

540.76

B452D

PGS.TS. CAO CỰ GIÁC

BỒI DƯỠNG HỌC SINH GIỎI

# HÓA HỌC 9

Tài liệu dành cho:

- Học sinh giỏi và chuyên hóa học
- Sinh viên sư phạm hóa học
- Giáo viên dạy bồi dưỡng học sinh giỏi hóa học



DVL.013381



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

# BỒI DƯỠNG HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC 9



Tài liệu dành cho:

- Học sinh giỏi và chuyên hóa học
- Sinh viên sư phạm hóa học
- Giáo viên dạy bồi dưỡng học sinh giỏi hóa học

[downloadsachmienphi.com](https://downloadsachmienphi.com)

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

THƯ VIỆN TỈNH BÌNH THUẬN

DVL 13381 14



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI



## Lời nói đầu

Trong quá trình dạy học ở THCS đã có nhiều em học sinh bộc lộ năng khiếu về khả năng tư duy và học tập môn hóa học. Chẳng hạn, có em thích khám phá thế giới tự nhiên như tìm hiểu cấu tạo các chất thường gặp trong cuộc sống và dự đoán, giải thích các tính chất của chúng. Cũng có em thích làm các thí nghiệm nhỏ để tìm hiểu và chứng minh các hiện tượng rồi rút ra quy luật. Nhiều em có trí nhớ đặc biệt về sự phân loại các chất và tính chất của chúng, thể hiện sự sáng tạo và thông minh trong cách giải bài tập, ... Tuy nhiên, các em muốn phát triển được khả năng tư duy của mình về môn hóa học thì cần phải được trang bị một cách có hệ thống từ lý thuyết đến kỹ năng giải bài tập và các ứng dụng thực hành phù hợp với sự phát triển nhận thức của lứa tuổi hào hứng và phấn khởi này.

Để giúp giáo viên, phụ huynh và học sinh bậc trung học cơ sở có thêm tư liệu bồi dưỡng học sinh giỏi môn hóa học, chúng tôi biên soạn bộ sách **"Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học"** theo các nội dung sau:

- Lý thuyết trọng tâm
- Phương pháp giải bài tập
- Bài tập áp dụng
- Hướng dẫn giải
- Bài tập tự luyện (tự luận và trắc nghiệm).

Hy vọng với kết cấu và nội dung của bộ sách, phần nào sẽ làm cho độc giả, đặc biệt là các em học sinh tìm thấy những điều bổ ích và niềm say mê trong việc học tập hóa học.

Trân trọng cảm ơn!

Các tác giả

Nhà sách Khang Việt xin trân trọng giới thiệu tới Quý độc giả và xin lắng nghe mọi ý kiến đóng góp, để cuốn sách ngày càng hay hơn, bổ ích hơn. Thư xin gửi về:

Cty TNHH Một Thành Viên – Dịch Vụ Văn Hóa Khang Việt

71, Đinh Tiên Hoàng, P. Đakao, Quận 1, TP. HCM

Tel: (08) 39115694 – 39111969 – 39111968 – 39105797 – Fax: (08) 39110880

Hoặc Email: [khangvietbookstore@yahoo.com.vn](mailto:khangvietbookstore@yahoo.com.vn)

## Chương 1: MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP HÓA HỌC 9

### 1. Phương pháp tính theo công thức hóa học

- Đối với hợp chất có hai nguyên tố:

Ta có CTTQ:  $A_xB_y$

$$\%m_A = \frac{x.M_A}{M_{A_xB_y}} \cdot 100\%$$

$$\%m_B = \frac{y.M_B}{M_{A_xB_y}} \cdot 100\%$$

$$\Rightarrow \frac{\%m_A}{\%m_B} = \frac{x.M_A}{y.M_B} \text{ hay: } \frac{m_A}{m_B} = \frac{x.M_A}{y.M_B}$$

- Đối với hợp chất có nhiều nguyên tố:

Ta có CTTQ:  $A_xB_yC_z \dots$

+ Cách 1: Thiết lập công thức đơn giản nhất (CTĐGN)

$$x:y:z = \frac{m_A}{M_A} : \frac{m_B}{M_B} : \frac{m_C}{M_C} \Rightarrow \text{CTĐGN}$$

$$\text{Hay: } x:y:z = \frac{A\%}{M_A} : \frac{B\%}{M_B} : \frac{C\%}{M_C} \Rightarrow \text{CTĐGN}$$

Dựa vào  $M_{\text{hợp chất}} \Rightarrow \text{CTPT}$

+ Cách 2: Thiết lập công thức phân tử (CTPT)

$$\frac{M_A \cdot x}{m_A} = \frac{M_B \cdot y}{m_B} = \frac{M_C \cdot z}{m_C} = \frac{M_{A_xB_yC_z}}{m_{A_xB_yC_z}} \Rightarrow \text{CTPT}$$

$$\text{Hay: } \frac{M_A \cdot x}{A\%} = \frac{M_B \cdot y}{B\%} = \frac{M_C \cdot z}{C\%} = \frac{M_{A_xB_yC_z}}{100} \Rightarrow \text{CTPT}$$

**Ví dụ 1:** Một hợp chất của kim loại R với oxi (kim loại R chưa biết hóa trị). Trong đó oxi chiếm 30% về khối lượng. Xác định tên kim loại R?

**Hướng dẫn:** Đối với dạng này chúng ta cần xây dựng phương pháp giải cho học sinh theo các bước sau:

+ Đặt công thức tổng quát (CTTQ) và suy ra hóa trị của R

$$\text{CTTQ: } R_xO_y \Rightarrow \text{Hóa trị của R: } \frac{2y}{x}$$

+ Áp dụng công thức:  $\frac{\%m_A \cdot y}{\%m_B \cdot x} = \frac{M_A}{M_B}$  để thiết lập biểu thức liên hệ giữa  $M_R$

và hóa trị của R.



Ta có:  $\frac{70.y}{30.x} = \frac{M_R}{16} \Rightarrow M_R = \frac{7.16.y}{3.x}$  do hóa trị của R là  $\frac{2y}{x}$  nên

$$\Rightarrow M_R = \frac{56}{3} \cdot \frac{2y}{x}$$

+ Cuối cùng ta biện luận hóa trị  $\frac{2y}{x}$  để xác định tên kim loại R

(Lưu ý: kim loại có hóa trị từ 1 đến 4, phi kim hóa trị từ 1 đến 7)

| $\frac{2y}{x}$ | 1    | 2    | 3    | 4    |
|----------------|------|------|------|------|
| $M_R$          | 18,7 | 37,3 | 56   | 74,7 |
|                | Loại | Loại | (Fe) | Loại |

Kết luận: Kim loại có hóa trị III và  $M = 56$  là Fe

**Ví dụ 2:** Một oxit có chứa 60% oxi về khối lượng. Xác định công thức Oxit trên.

**Hướng dẫn:**

+ Đặt công thức tổng quát (CTTQ) và suy ra hóa trị của nguyên tố còn lại

CTTQ:  $R_xO_y \Rightarrow$  Hóa trị của R :  $\frac{2y}{x}$

+ Áp dụng công thức:  $\frac{\%m_A \cdot y}{\%m_B \cdot x} = \frac{M_A}{M_B}$  để thiết lập biểu thức liên hệ giữa  $M_R$

và hóa trị của R.

Ta có:  $\frac{40.y}{60.x} = \frac{M_R}{16} \Rightarrow M_R = \frac{32.y}{3.x}$  do hóa trị của R là  $\frac{2y}{x}$  nên

$$\Rightarrow M_R = \frac{16}{3} \cdot \frac{2y}{x}$$

+ Cuối cùng ta biện luận hóa trị  $\frac{2y}{x}$  để xác định tên nguyên tố R

| $\frac{2y}{x}$ | 1   | 2    | 3  | 4    | 5    | 6  | 7    |
|----------------|-----|------|----|------|------|----|------|
| $M_R$          | 5,3 | 10,6 | 16 | 21,3 | 26,7 | 32 | 37,3 |

Vậy nguyên tố R là lưu huỳnh  $\Rightarrow$  CTPT Oxit:  $SO_3$

**Ví dụ 3:** Một hợp chất gồm Kim loại chưa biết hóa trị với lưu huỳnh (biết S có hóa trị II), trong đó lưu huỳnh chiếm 36,36% về khối lượng. Xác định công thức phân tử hợp chất trên?

**Hướng dẫn:**

CTTQ:  $R_xS_y \Rightarrow$  Hóa trị của R :  $\frac{2y}{x}$

+ Áp dụng công thức:  $\frac{\%m_A \cdot y}{\%m_B \cdot x} = \frac{M_A}{M_B}$  để thiết lập biểu thức liên hệ giữa  $M_R$

và hóa trị của R.

Ta có:  $\frac{63,64.y}{36,36.x} = \frac{M_R}{32} \Rightarrow M_R = \frac{56}{2} \cdot \frac{2y}{x}$

| $\frac{2y}{x}$ | 1  | 2  | 3  | 4   |
|----------------|----|----|----|-----|
| $M_R$          | 28 | 56 | 84 | 112 |

Vậy nguyên tố R là Fe.

## 2. Phương pháp bảo toàn khối lượng

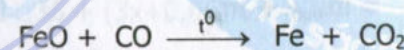
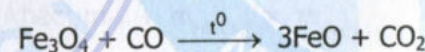
– Nguyên tắc của phương pháp. Tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng bằng tổng khối lượng các chất tạo thành sau phản ứng.

– Trong một phản ứng hóa học có n chất (kể cả chất tham gia và chất tạo thành), nếu biết khối lượng của (n – 1) chất thì vận dụng định luật bảo toàn khối lượng.

**Ví dụ 1:** Cho luồng khí CO đi qua m gam  $Fe_3O_4$  sau phản ứng thu được 24,7 gam chất rắn, và 17,6 gam  $CO_2$ . Tìm m?

**Hướng dẫn:** Phân tích dữ kiện đề bài, nhận thấy không thể tính trực tiếp ngay vì số chất tham gia và chất tạo thành là bốn nhưng chỉ biết khối lượng 2 chất. Mặt khác chưa biết khối lượng  $Fe_3O_4$  đã tham gia phản ứng hết hay còn dư nên không tính theo kiểu bài toán cân bằng mol bình thường.

Do đó ta dựa vào phương trình phản ứng để tìm thêm dữ kiện cho bài toán



Qua phương trình nhận thấy:

$$n_{CO} = n_{CO_2} = \frac{17,6}{44} = 0,4 \text{ mol}$$

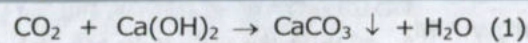
Khi đủ dữ kiện ta áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{Fe_3O_4} + m_{CO} = m_r + m_{CO_2} \Rightarrow m_{Fe_3O_4} = 31,1 \text{ gam}$$

**Ví dụ 2:** Cho luồng khí CO dư đi qua hỗn hợp X gồm các oxit:  $Fe_3O_4$ ,  $Al_2O_3$ ,  $MgO$ ,  $ZnO$ ,  $CuO$  nung nóng, sau một thời gian thu được hỗn hợp khí Y và 23,6 gam chất rắn Z. Cho Y lội qua bình đựng dung dịch nước vôi trong dư, thấy có 40 gam kết tủa xuất hiện. Xác định khối lượng X.

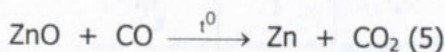
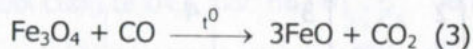
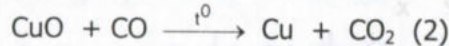
**Hướng dẫn:**  $n_{CaCO_3} = \frac{40}{100} = 0,4 \text{ mol}$





$$(1) \rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,4 \text{ mol}$$

X + CO,  $t^0$ :  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , MgO không bị khử.



$$(2) (3) (4) (5) \rightarrow n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = 0,4 \text{ mol}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng:  $m_X + m_{\text{CO}} = m_{\text{rắn}} + m_{\text{CO}_2}$

$$\Rightarrow m_X = m_Z + m_{\text{CO}_2} - m_{\text{CO}} = 23,6 + 44.0,4 - 28.0,4 = 30 \text{ gam}$$

**Ví dụ 3:** Hòa tan hết 7,74 gam hỗn hợp bột Mg, Al bằng 500ml dung dịch HCl 1M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,28M thu được dung dịch X và 8,7361 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Cô cạn dung dịch X thu được lượng muối khan là bao nhiêu?

**Hướng dẫn:**

$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{8,7361}{22,4} = 0,39 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,5.1 = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,28.0,5 = 0,14 \text{ mol}$$

$$\text{Áp dụng ĐLBTKL: } m_{\text{hh}} + m_{\text{HCl}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 7,74 + 0,5.3,65 + 0,14.98 - 0,39.2 = 38,93 \text{ gam.}$$

### 3. Phương pháp bảo toàn nguyên tố

Trong một các phương trình hóa học, các nguyên tố luôn được bảo toàn  
→ Tổng số mol của một nguyên tố A trước phản ứng hóa học luôn bằng tổng số mol của một nguyên tố A đó sau phản ứng.

Đối với dạng bài tập này các em không cần viết phương trình (hoặc có trường hợp không thể viết phương trình, hoặc phương trình phức tạp) mà chỉ lập sơ đồ phản ứng giữa chất tham gia và sản phẩm. Sau đó thiết lập mối quan hệ bảo toàn cho nguyên tố có liên quan đến dữ liệu cần tìm và giải

**Ví dụ 1:** Đốt cháy hoàn toàn 0,1mol axit Cacboxylic đơn chức, cần vừa đủ V lít  $\text{O}_2$  (đktc) thu được 0,3 mol  $\text{CO}_2$  và 0,2 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Tính giá trị của V?

**Hướng dẫn:** Ta nhận thấy không thể viết phương trình hóa học vì chưa biết công thức cụ thể axit mà chỉ biết công thức chung của axit  $\text{RCOOH}$  do đó ta thiết lập sơ đồ phản ứng:



$$\text{Số mol O: } \quad 0,1.2 \quad ? \quad 0,3.2 \quad 0,2.1$$

Dựa vào sơ đồ trên ta áp dụng nguyên tắc BTNT cho nguyên tố Oxi.

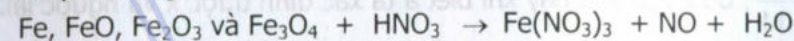
$$\text{Ta có } n_{\text{O}}(\text{RCOOH}) + n_{\text{O}}(\text{O}_2 \text{ pư}) = n_{\text{O}}(\text{CO}_2) + n_{\text{O}}(\text{H}_2\text{O})$$

$$\rightarrow n_{\text{O}}(\text{O}_2 \text{ pư}) = 0,6 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow V = 0,3.22,4 = 6,72 \text{ lit}$$

**Ví dụ 2:** Cho 13,36g hỗn hợp gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  phản ứng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư, thu được 1,344 lít khí NO (sản phẩm duy nhất) ở (đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Tìm giá trị m thu được?

$$\text{Hướng dẫn: Ta có: } n_{\text{NO}} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng:



Gọi x là số mol  $\text{Fe(NO}_3)_3$

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$n_{\text{N}}(\text{HNO}_3) = n_{\text{N}}(\text{Fe(NO}_3)_3) + n_{\text{N}}(\text{NO}) = (3x + 0,06) \text{ mol}$$

$$\text{Dựa vào sơ đồ ta thấy: } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2} n_{\text{HNO}_3} = \frac{1}{2} (3x + 0,06) = (1,5x + 0,03) \text{ mol}$$

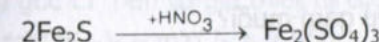
$$\text{Mặt khác: } m_{\text{hh}} + m_{\text{HNO}_3} = m_{\text{Fe(NO}_3)_3} + m_{\text{NO}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow 11,36 + (3x + 0,06).63 = 242 + 0,06.30 + (1,5x + 0,03).18$$

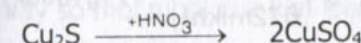
$$\Rightarrow x = 0,16 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 0,16.242 = 38,72 \text{ g.}$$

**Ví dụ 3:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,14 mol  $\text{FeS}_2$  và a mol  $\text{Cu}_2\text{S}$  vào axit  $\text{HNO}_3$  vừa đủ, thu được dung dịch X (chỉ chứa 2 muối sunfat) và khí duy nhất NO. Tìm số mol  $\text{Cu}_2\text{S}$  đã tham gia phản ứng?

**Hướng dẫn:** Sơ đồ phản ứng:



$$0,14 \text{ mol} \quad \quad 0,07 \text{ mol}$$



$$a \text{ mol} \quad \quad 2a \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố S, ta có:

$$0,14.2 + a = 0,07.3 + 2a \rightarrow a = 0,07 \text{ mol}$$

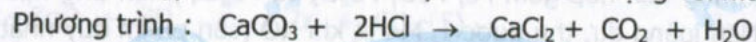


**4. Phương pháp tăng – giảm khối lượng**

– Nguyên tắc của phương pháp: Khi chuyển từ chất này sang chất khác thì khối lượng tăng hay giảm một lượng  $\Delta m$  (hay  $\Delta V$  đối với chất khí), do các chất khác nhau có khối lượng mol khác nhau (hay đối với chất khí: tỉ lệ mol khác nhau). Dựa vào sự tương quan tỉ lệ thuận của sự tăng – giảm, tính được khối lượng (hay thể tích) chất tham gia hay tạo thành sau phản ứng.

Bài toán giải được theo phương pháp bảo toàn khối lượng sẽ áp dụng được cho phương pháp này. Nhưng với phương pháp TGKL không cần biết hết (n-1) đại lượng ta vẫn giải được nếu biết được sự biến thiên  $\Delta m$  hay  $\Delta V$ .

Ví dụ: Khi dạy về tính chất hóa học của axit tác dụng với muối:



Nhận thấy cứ 1mol  $\text{CaCO}_3$  tham gia thì tạo ra 1mol muối  $\text{CaCl}_2$

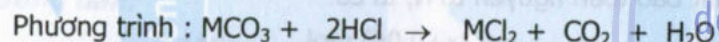
Về khối lượng 100gam  $\rightarrow$  111gam

Cứ 1mol  $\text{CaCO}_3$  phản ứng thì sau phản ứng:  $\Delta m = 111 - 100 = 11\text{gam}$

Nếu x mol  $\text{CaCO}_3$  phản ứng thì sau phản ứng:  $\Delta m = a\text{gam}$

$\Rightarrow x = \frac{a.1}{11}$ , dựa vào tỉ lệ này khi biết a ta xác định được x và ngược lại.

Nâng cao hơn muối kim loại chưa biết hóa trị II hay hỗn hợp muối kim loại chưa biết:



Nhận thấy cứ 1mol  $\text{MCO}_3$  tham gia thì tạo ra 1mol muối  $\text{MCl}_2$

Về khối lượng M+60 gam  $\rightarrow$  M+71 gam

Cứ 1mol  $\text{MCO}_3$  phản ứng thì sau phản ứng:  $\Delta m = (71-60)\text{gam}$

Nếu x mol  $\text{MCO}_3$  phản ứng thì sau phản ứng:  $\Delta m = b\text{gam}$

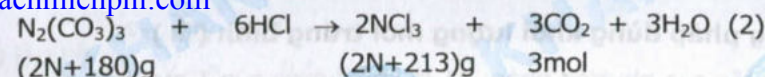
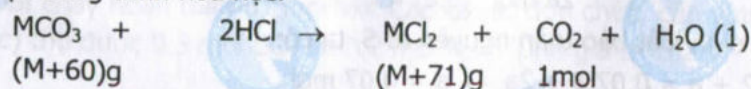
$\Rightarrow x = \frac{b.1}{71-60}$ , dựa vào tỉ lệ này khi biết b ta xác định được x và ngược lại

Đối với những loại bài tập không có ít số liệu mà phương trình phức tạp có thể giải hoặc không giải được thông qua hệ phương trình. Nhưng ta thấy có sự biến thiên về  $\Delta m$  hay  $\Delta V$  thì có thể áp dụng theo phương pháp tăng giảm khối lượng.

**Ví dụ 1:** Cho 10g hỗn hợp 2 muối cacbonat kim loại hoá trị II và III tác dụng với axit HCl vừa đủ, thu được dung dịch A và 672ml khí (đktc). Hỏi cô cạn dung dịch A thu được bao nhiêu gam muối?

**Hướng dẫn:** 10gam hỗn hợp  $\left\{ \begin{matrix} \text{MCO}_3 \\ \text{N}_2(\text{CO}_3)_3 \end{matrix} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{matrix} \text{ddA} \\ 672\text{ml khí} \end{matrix} \right\} \rightarrow n\text{g muối}$

Các phương trình hóa học:



Từ (1) và (2), ta thấy:

Cứ tạo ra 1 mol  $\text{CO}_2$  thì khối lượng muối sau phản ứng tăng 11g.

Vậy để tạo ra 0,03mol  $\text{CO}_2$  thì khối lượng muối sau tăng 0,33g.

Vậy khối lượng muối sau phản ứng = 10 + 0,33 = 10,33g.

**Ví dụ 2:** Nhúng một thanh sắt nặng 50g vào 400ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,5M, sau phản ứng lấy thanh sắt ra làm khô cân lại thì khối lượng là 51gam.

a) Tính khối lượng đồng tạo thành bám trên thanh sắt

b) Tính  $C_M$  các chất trong dung dịch sau phản ứng

**Hướng dẫn:** Phương trình hóa học



Cứ 1mol sắt (56g sắt) phản ứng sẽ tạo ra 1 mol đồng (64g đồng) tăng 8g.

Vậy x mol sắt phản ứng sẽ tạo ra x mol đồng tăng 51- 50 = 1 g.

$\Rightarrow x = \frac{1}{8} = 0,125\text{mol} \rightarrow n_{\text{Fe}} = n_{\text{Cu}} = n_{\text{CuSO}_4} = n_{\text{FeSO}_4} = 0,125\text{mol}$

Nồng độ M của dung dịch  $\text{FeSO}_4$  là:  $C_M = \frac{n}{V} = \frac{0,125}{0,4} = 0,3125\text{mol}$

Nồng độ M của dung dịch  $\text{CuSO}_4$  đã phản ứng là: 0,3125M

$\rightarrow C_M \text{ CuSO}_4$  còn lại = 0,5 - 0,3125 = 0,1875M.

**Ví dụ 3:** Khi lấy 14,25g muối clorua của một kim loại X chỉ có hóa trị II và một lượng muối nitrat của X với số mol như nhau, thì thấy khối lượng khác nhau là 7,95g. Hãy tìm công thức của hai muối.

**Hướng dẫn:** Ta có công thức của hai muối là:  $\text{XCl}_2$  ( $M = X + 71$ ) và  $\text{X(NO}_3)_2$  ( $M = X + 124$ ).

Ta thấy cứ 1mol muối nitrat của M có khối lượng lớn hơn 1 mol muối clorua là:  $(X + 124) - (X + 71) = 53\text{g}$ .

Theo giả thiết khối lượng khác nhau là 7,95g. Vì gốc  $\text{NO}_3^-$  có khối lượng lớn hơn gốc  $\text{Cl}^-$  nên từ giả thiết ta có:

$$m\text{X(NO}_3)_2 - m\text{XCl}_2 = 7,95\text{g}$$

Vậy số mol muối của kim loại X là:  $n = \frac{7,95}{53} = 0,15\text{mol}$

$\Rightarrow$  Khối lượng mol của muối clorua của X là:

$$M = \frac{14,25}{0,15} = 95 \rightarrow X + 71 = 95 \rightarrow X = 24 \rightarrow X \text{ là Mg.}$$







$$\%m_{\text{MgCO}_3} = \frac{m_{\text{MgCO}_3}}{m_{\text{hh}}} \times 100\% = \frac{0,025 \times 84}{3,6} \times 100\% = 58,33\%$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{CaCO}_3} = 100\% - 58,33\% = 41,67\%$$

**Ví dụ 3:** Hoà tan vào nước 7,14g hỗn hợp muối cacbonat trung hoà và cacbonat axit của một kim loại hoá trị I, rồi đổ thêm lượng dung dịch HCl vừa đủ thì thu được 0,672 l khí ở đktc. Xác định tên kim loại tạo muối.

**Hướng dẫn:** Đặt kí hiệu kim loại là M, x, y lần lượt là số mol của  $\text{M}_2\text{CO}_3$  và  $\text{MHCO}_3$ . Ta có phương trình phản ứng:



$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{hh muối}} = x + y = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ (mol)}$$

$$\bar{M}_{\text{muối}} = \frac{7,14}{0,03} = 238. \text{ Vì } M + 61 < \bar{M}_{\text{muối}} = 238 < 2M + 60$$

$$\Leftrightarrow 89 < M < 177 \Rightarrow M \text{ là Cs.}$$

## 6. Phương pháp ghép ẩn số

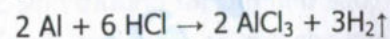
Nguyên tắc của phương pháp: Dùng thủ thuật toán học ghép ẩn số để giải các bài toán có ẩn số lớn hơn số phương trình toán học lập được mà yêu cầu bài ra không cần giải chi tiết, đầy đủ các ẩn.

Dạng này thường gặp khi tính toán khối lượng chung của hỗn hợp các chất (hỗn hợp kim loại, hỗn hợp muối, ...) trước hoặc sau phản ứng mà không cần tính chính xác khối lượng từng chất trong hỗn hợp.

**Ví dụ 1:** Cho hỗn hợp X gồm Al, Fe, Mg tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 11,2 lít khí (đktc) và 53,0g muối. Tìm khối lượng hỗn hợp X.

**Hướng dẫn:** Gọi x, y, z lần lượt là số mol của Mg, Al, Fe có trong hỗn hợp X.

PTHH:



$$\text{Ta có hệ phương trình: } \begin{cases} x + \frac{3}{2}y + z = 0,5 & (1) \\ 95x + 133,5y + 127z = 53,0 & (2) \end{cases}$$

Với 3 ẩn, có 2 phương trình.

Tìm khối lượng 3 kim loại tức là tổng:  $24x + 27y + 56z$ .

Tách (2) ta được:  $24x + 27y + 56z + 71(x + 1,5y + z) = 53$ .

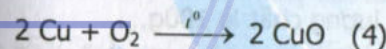
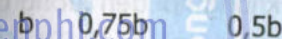
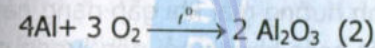
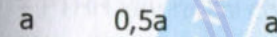
$$\Leftrightarrow 24x + 27y + 56z = 53,0 - 0,5 \times 71 = 17,5 \text{ (g).}$$

**Ví dụ 2:** Cho 3,8 gam hỗn hợp A gồm các kim loại: Mg, Al, Zn, Cu tác dụng hoàn toàn với oxi dư thu được hỗn hợp chất rắn B có khối lượng là 5,24gam. Tính thể tích dung dịch HCl 1M cần dùng (tối thiểu) để hòa tan hoàn toàn B.

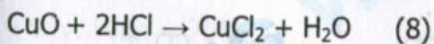
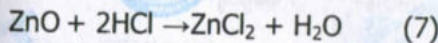
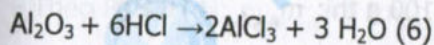
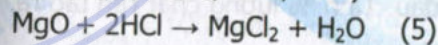
**Hướng dẫn:**

Cách 1: Dùng phương pháp ghép ẩn số

Gọi a, b, c, d lần lượt là số mol của Mg, Al, Zn, Cu có trong hỗn hợp A.



B gồm ( $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CuO}$ )



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:  $m_p + m_{\text{O}_2} = m_o$

$$\Rightarrow m_{\text{O}_2} = m_o - m_p = 5,24 - 3,8 = 1,44\text{g}$$



$$\text{Theo (1,2,3,4)} : n_{\text{O}_2} = 0,5a + 0,75b + 0,5c + 0,5d = \frac{1,44}{32} = 0,045 \text{ mol}$$

$$\text{Theo (5,6,7,8)} : n_{\text{HCl}} = 2a + 3b + 2c + 2d = 4n_{\text{O}_2} = 4 \times 0,045 = 0,18 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{HCl}} = \frac{n}{\text{CM}} = \frac{0,18}{1} = 0,18 \text{ l} = 180 \text{ ml}$$

Cách 2: Sau khi tìm ra số mol  $\text{O}_2$ .

Nhận xét: Trong các cặp chất phản ứng là : 1 và 5 ; 2 và 6 ; 3 và 7 ; 4 và 8 thấy số mol axit luôn gấp 4 lần số mol  $\text{O}_2$ .

Do đó: Số mol  $\text{HCl} = 4 \times 0,045 = 0,18 \text{ mol}$ .

Tìm ra thể tích dung dịch là 180ml.

## 7. Phương pháp tự chọn lượng chất

Nguyên tắc của phương pháp: Phần trăm lượng chất trong dung dịch hoặc trong hỗn hợp nhất định là một đại lượng không đổi. Khi giải người giải tự chọn lượng thích hợp để giải bài toán

2.2.7.2. *Xây dựng và sử dụng bài tập hóa học theo phương pháp giải bài tập tự chọn lượng chất trong dạy học ở trường THCS*

Các em thường lúng túng và không xác định hướng giải khi gặp dạng này vì đề bài chỉ cho lượng chất dưới dạng tổng quát hoặc không nói đến lượng chất nhưng biết được tỉ lệ giữa các chất

Khi gặp dạng này các em có thể chọn lượng chất có một giá trị nhất định để tiện việc giải. Có thể chọn lượng chất là một mol hay một số mol theo hệ số tỷ lệ trong phương trình phản ứng; hoặc lượng chất là 100g,...

**Ví dụ 1:** Hỗn hợp gồm  $\text{CaCO}_3$  lẫn  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  trong đó  $\text{Al}_2\text{O}_3$  chiếm 10,2%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  chiếm 9,8%. Nung hỗn hợp này ở nhiệt độ cao thu được chất rắn có lượng bằng 67% lượng hỗn hợp ban đầu. Tính % lượng chất rắn tạo ra.

**Hướng dẫn:**

– Gọi khối lượng hỗn hợp ban đầu là 100 g thì:  $m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 10,2 \text{ g}$

$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 9,8 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 80 \text{ g}$$

– PTHH xảy ra khi nung hỗn hợp:  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$

– Theo bài ra, lượng chất rắn thu được sau khi nung chỉ bằng 67% lượng hỗn hợp ban đầu. Như vậy độ giảm khối là do  $\text{CO}_2$  sinh ra bay đi.

$$\text{– Vậy } m_{\text{CO}_2} = 100 - 67 = 33 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{33}{44} = 0,75 \text{ mol}$$

$$\text{– Theo PTHH: } n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,75 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,75 \cdot 100 = 75 \text{ g}$$

– Như vậy còn 5 gam  $\text{CaCO}_3$  không bị phân huỷ. Do đó chất rắn tạo ra gồm:  $\text{CaCO}_3$  dư,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{CaO}$ .

$$\% \text{Al}_2\text{O}_3 = \frac{10,2}{67} \cdot 100\% = 15,22\%$$

$$\% \text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{9,8}{67} \cdot 100\% = 14,62\%$$

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{5}{67} \cdot 100\% = 7,4\%$$

$$\% \text{CaO} = 62,76\%$$

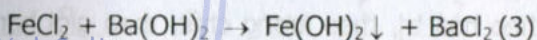
**Ví dụ 2:** Cho m gam hỗn hợp Na và Fe tác dụng hết với axit  $\text{HCl}$ . Dung dịch thu được cho tác dụng với  $\text{Ba(OH)}_2$  dư rồi lọc lấy kết tủa tách ra, nung trong không khí đến lượng không đổi thu được m gam chất rắn. Tính % lượng mỗi kim loại ban đầu.

**Hướng dẫn:**

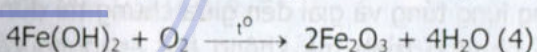
– PTHH xảy ra khi cho m gam hỗn hợp Na và Fe tác dụng với  $\text{HCl}$ :



– PTHH xảy ra khi cho dung dịch thu được tác dụng với  $\text{Ba(OH)}_2$  dư:



– PTHH xảy ra khi nung kết tủa trong không khí:



– Gọi  $m = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Na}} = 100 \text{ gam}$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 100 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{100}{160} = 0,625 \text{ mol}$$

$$\text{– Theo PTHH (4): } n_{\text{Fe(OH)}_2} = 2 \cdot n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2 \cdot 0,625 = 1,25 \text{ mol}$$

$$\text{– Theo PTHH (3): } n_{\text{FeCl}_2} = n_{\text{Fe(OH)}_2} = 1,25 \text{ mol}$$

$$\text{– Theo PTHH (2): } n_{\text{Fe}} = n_{\text{FeCl}_2} = 1,25 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 1,25 \cdot 56 = 70 \text{ gam}$$

– Vậy:  $\% \text{Fe} = 70\%$

$$\% \text{Na} = 30\%.$$

**Ví dụ 3:** Hỗn hợp gồm  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$  (hỗn hợp A) tan trong nước thành dung dịch. Thêm  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch này thấy tách ra một lượng kết tủa bằng 229,6% so với A. Tìm % mỗi chất trong A.



**Hướng dẫn:**

– PTHH xảy ra:



$$\text{– Gọi } m_A = 100\text{g} \Rightarrow m_{\text{AgCl}} = 229,6\text{gam} \Rightarrow n_{\text{AgCl}} = \frac{229,6}{142,5} = 1,6 \text{ mol}$$

– Gọi  $n_{\text{NaCl}} = x$ Số mol AgCl sinh ra ở phản ứng (1) là:  $x$ Số mol AgCl sinh ra ở phản ứng (2) là:  $1,6 - x$ 

$$\Rightarrow n_{\text{KCl}} = 1,6 - x$$

– Ta có:  $M_{\text{NaCl}} \cdot n_{\text{NaCl}} + M_{\text{KCl}} \cdot n_{\text{KCl}} = 100$ 

$$\Rightarrow 58,5x + 74,5(1,6 - x) = 100 \Rightarrow x = 1,2$$

$$\text{Vậy: } n_{\text{NaCl}} = 1,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{NaCl}} = 1,2 \cdot 58,5 = 70,2\text{gam}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \% \text{NaCl} = 70,2\% \\ \% \text{KCl} = 100\% - 72\% = 29,8\% \end{cases}$$

**8. Phương pháp biện luận để tìm công thức phân tử**

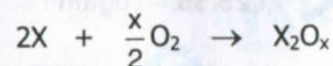
Nguyên tắc: Khi tìm công thức phân tử hoặc xác định tên nguyên tố thường phải xác định chính xác khối lượng mol, nhưng những trường hợp M chưa có giá trị chính xác đòi hỏi phải biện luận.

Phạm vi ứng dụng: Biện luận theo hoá trị, theo lượng chất, theo giới hạn, theo phương trình vô định hoặc theo kết quả bài toán, theo khả năng phản ứng.

Khi giải dạng này các em thường lúng túng và giải đến giữa chừng thì dừng lại vì lúc đó số ẩn nhiều hơn số phương trình mà không thể áp dụng các phương pháp khác như ghép ẩn số, hay phương pháp bảo toàn khối lượng. Lúc này các em cần tìm cách biện luận thích hợp. Giả sử một phương trình có hai ẩn số là khối lượng mol (M) và hóa trị của nguyên tố. Ta có thể biện luận hóa trị của nguyên tố theo khối lượng mol

**Ví dụ 1:** Đốt cháy 1g đơn chất X cần dùng lượng vừa đủ 0,7 (l)  $\text{O}_2$  (đktc). Xác định X?

**Hướng dẫn:** Gọi x là hóa trị của X



$$\frac{0,7}{5,6x} \leftarrow \frac{0,7}{22,4}$$

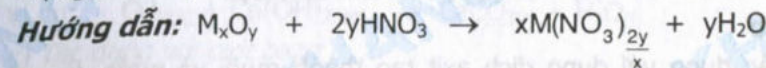
$$M_x = \frac{1}{\frac{0,7}{6,5x}} = 8x$$

Do chưa biết X là kim loại hay phi kim nên ta biện luận hóa trị x từ 1 đến 7

| x     | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
|-------|---|----|----|----|----|----|----|
| $M_x$ | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 |

→ M là S (lưu huỳnh).

**Ví dụ 2:** Cho 3,06g oxit  $M_x\text{O}_y$  tác dụng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$ , khi cô cạn dung dịch thấy tạo ra 5,22g muối khan. Xác định kim loại M biết nó chỉ có một giá trị duy nhất.



$$\text{Bảo toàn nguyên tố H: } n_{\text{H}_2\text{O}} = a \rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 2a$$

$$\text{Bảo toàn khối lượng: } 3,06 + 63 \cdot 2a = 5,22 + 18a$$

$$\rightarrow a = 0,02 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\text{Bảo toàn nguyên tố N: } n_{\text{Muối}} = \frac{n_{\text{HNO}_3}}{x} = \frac{n_{\text{HNO}_3}}{n} \quad (n: \text{hóa trị M})$$

$$M_{\text{muối}} = \frac{5,22}{n_{\text{HNO}_3}} \cdot n = 130,5n \Rightarrow M = 130,5n - 62n = 68,5n$$

Biện luận M theo hóa trị n ta có:

| n | 1    | 2   | 3     | 4   |
|---|------|-----|-------|-----|
| M | 68,5 | 137 | 205,5 | 274 |

Vậy kim loại M là Ba.

**Ví dụ 3:** Hòa tan 4,0g hỗn hợp gồm Fe và một kim loại hóa trị II vào dung dịch HCl thì thu được 2,24 lit  $\text{H}_2$  (đktc). Nếu chỉ dùng 2,4g kim loại hóa trị II cho vào dung dịch HCl thì dùng không hết 500ml dung dịch HCl 1M. Xác định kim loại hóa trị II?

$$\text{Hướng dẫn: } n_{\text{H}_2} = n_{\text{hh}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\bar{A} = \frac{4}{0,1} = 40 \rightarrow M < 40$$

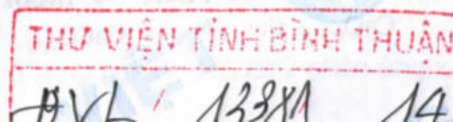
$$n_{\text{HCl}} = 0,5 \text{ mol}$$



$$0,25 \leftarrow 0,5$$

$$\frac{2,4}{M} = 0,25 \rightarrow M > 9,6$$

$$9,6 < M < 40 \rightarrow M \text{ là Mg.}$$





## Chương 2: CÁC LOẠI HỢP CHẤT VÔ CƠ

### A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

#### I. OXIT

##### 1. Phân loại oxit

Dựa vào tính chất hoá học, oxit được chia làm bốn loại:

##### 1.1. Oxit bazơ

– Là oxit tác dụng với dung dịch axit tạo thành muối và nước, là oxit có bazơ tương ứng.

– Thường các oxit bazơ là oxit của kim loại với oxi (trừ  $Mn_2O_7$  ...)

Ví dụ:  $MgO$ ,  $K_2O$ ,  $Ag_2O$  ...

##### 1.2. Oxit axit

– Là oxit tác dụng với dung dịch bazơ tạo thành muối và nước, là oxit có axit tương ứng

– Thường các oxit axit là oxit của phi kim với oxi (trừ  $N_2O$  ...)

Ví dụ:  $SO_2$ ,  $Cl_2O_7$ ,  $CO_2$  ...

– Một số oxit axit còn được gọi là anhidrit axit (nghĩa là oxit axit tạo ra khi làm mất nước axit tương ứng)

Ví dụ:  $SO_2$ ,  $P_2O_5$ ,  $CO_2$  ...

##### 1.3. Oxit lưỡng tính

Là oxit tác dụng được với dung dịch axit và dung dịch bazơ tạo thành muối và nước.

Ví dụ:  $ZnO$ ,  $Al_2O_3$ ,  $SnO$ ,  $BeO$  ...

##### 1.4. Oxit trung tính

Là oxit không tác dụng với axit, bazơ, nước còn gọi là oxit không tạo muối.

Ví dụ:  $NO$ ,  $CO$ , ...

#### 2. Tính chất hoá học của oxit

##### 2.1. Tính chất hoá học của oxit bazơ

a) Tác dụng với nước

**Một số oxit bazơ +  $H_2O \rightarrow$  dung dịch bazơ (kiềm)**

Ví dụ:  $CaO_{(r)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(dd)}$

b) Tác dụng với dung dịch axit

**Oxit bazơ + axit  $\rightarrow$  muối + nước**

Ví dụ:  $CuO_{(r)} + 2HCl_{(dd)} \rightarrow CuCl_{2(dd)} + H_2O_{(l)}$

c) Tác dụng với oxit axit

**Một số oxit bazơ + oxit axit  $\rightarrow$  muối**

Ví dụ:  $CaO_{(r)} + CO_{2(k)} \rightarrow CaCO_{3(r)}$

##### 2.2. Tính chất hoá học của oxit axit

a) Tác dụng với nước

**Nhiều oxit axit + nước  $\rightarrow$  dung dịch axit**

Ví dụ:  $P_2O_{5(r)} + 3H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_3PO_{4(dd)}$

b) Tác dụng với bazơ

**Oxit axit + dung dịch bazơ  $\rightarrow$  muối + nước**

Ví dụ:  $CO_{2(k)} + Ca(OH)_{2(dd)} \rightarrow CaCO_{3(r)} + H_2O_{(l)}$

c) Tác dụng với oxit bazơ

**Một số oxit axit + oxit bazơ  $\rightarrow$  muối**

Ví dụ:  $SO_{2(k)} + BaO_{(r)} \rightarrow BaSO_{3(r)}$

#### 3. Một số oxit quan trọng

##### 3.1. Canxi oxit ( $CaO$ )

– Tên thông thường gọi: Vôi sống

– Công thức phân tử:  $CaO$

– Phân tử khối: 56 đvC

– Thuộc loại oxit: Oxit bazơ

– Là chất rắn màu trắng, nóng chảy ở nhiệt độ cao.

##### Tính chất hóa học

a) Tác dụng với nước

$CaO$  tác dụng với nước tạo ra chất rắn màu trắng ít tan trong nước là  $Ca(OH)_2$

Ví dụ:  $CaO_{(r)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(dd)} + \text{tỏa nhiệt}$  (phản ứng tỏa nhiệt)

$CaO$  có tính hút ẩm, vì thế nó được dùng làm khô nhiều chất.

b) Tác dụng với axit

Ví dụ:  $CaO_{(r)} + 2HCl_{(dd)} \rightarrow CaCl_{2(dd)} + H_2O_{(l)}$

$CaO$  dùng để khử chua đất trong trồng trọt.

c) Tác dụng với oxit axit

Ví dụ: Để vôi sống trong không khí lâu ngày thì bị vón lại

$CO_{2(k)} + CaO_{(r)} \rightarrow CaCO_{3(r)}$

##### Ứng dụng

Dùng trong công nghiệp luyện kim, làm nguyên liệu cho công nghiệp hoá học, khử chua đất trồng trọt, xử lý nước thải công nghiệp, sát trùng, diệt nấm, khử độc môi trường.

##### Sản xuất canxi oxit

a) Nguyên liệu

Đá vôi, than đá, củi, dầu, khí...

b) Các phản ứng hoá học

Nung vôi bằng lò thủ công hay lò công nghiệp đều có 2 phản ứng xảy ra:



– Than cháy tạo khí  $\text{CO}_2$ , phản ứng tỏa nhiệt



– Nhiệt sinh ra phân huỷ đá vôi tạo ra vôi sống



### 3.2. Lưu huỳnh đioxit ( $\text{SO}_2$ )

– Tên thường gọi: Khí sunfurơ, anhidrit sunfuric

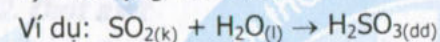
– Công thức phân tử:  $\text{SO}_2$

– Phân tử khối: 64 đvC

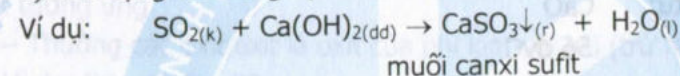
– Là chất khí không màu, mùi hắc, độc, nặng hơn không khí.

#### Tính chất hoá học

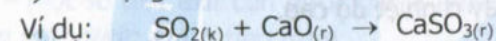
a) Tác dụng với nước



b) Tác dụng với dung dịch bazơ



c) Tác dụng với oxit bazơ



**Ứng dụng:** Dùng để sản xuất  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , tẩy trắng bột gỗ trong công nghiệp giấy, diệt nấm mốc.

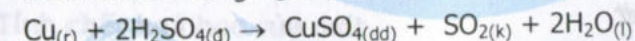
#### Điều chế

a) Trong phòng thí nghiệm

**Cách 1:** Cho muối Sunfit tác dụng với axit (như:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) sau đó thu  $\text{SO}_2$  sinh ra bằng cách đẩy không khí.



**Cách 2:** Đun nóng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đ với Cu

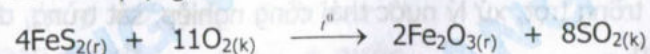


b) Trong công nghiệp

**Cách 1:** Đốt lưu huỳnh trong không khí



**Cách 2:** Đốt quặng Pirit sắt:



## II. AXIT

### 1. Định nghĩa

Axit là hợp chất mà phân tử gồm nguyên tử hiđro liên kết với gốc axit.

Ví dụ:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , ...

### 2. Phân loại

– Căn cứ vào độ mạnh của axit, người ta có thể chia axit thành hai loại:

+ Axit mạnh:  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ...

+ Axit yếu:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ...

– Căn cứ vào phản ứng với kim loại, có thể chia axit thành hai loại:

+ Axit thường: giải phóng khí  $\text{H}_2$  như  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng

+ Axit đặc biệt: không giải phóng khí  $\text{H}_2$  như  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc.

– Căn cứ vào thành phần nguyên tố trong hợp chất, có thể phân thành hai loại:

+ Axit không chứa oxi:  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , ...

+ Axit có chứa oxi:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , ...

| Axit                     | Tên axit         | Gốc axit            | Tên gốc axit |
|--------------------------|------------------|---------------------|--------------|
| $\text{HCl}$             | Axit clohidric   | $-\text{Cl}$        | clorua       |
| $\text{HBr}$             | Axit bromhidric  | $-\text{Br}$        | bromua       |
| $\text{H}_2\text{S}$     | Axit sunfuhidric | $=\text{S}$         | sunfua       |
| $\text{HNO}_3$           | Axit nitric      | $-\text{NO}_3$      | nitrat       |
| $\text{H}_2\text{CO}_3$  | Axit cacbonic    | $=\text{CO}_3$      | cacbonat     |
| $\text{H}_2\text{SO}_4$  | Axit sunfuric    | $=\text{SO}_4$      | sunfat       |
| $\text{H}_2\text{SO}_3$  | Axit sunfurơ     | $=\text{SO}_3$      | sunfit       |
| $\text{H}_2\text{SiO}_3$ | Axit silicic     | $=\text{SiO}_3$     | silicat      |
| $\text{H}_3\text{PO}_4$  | Axit photphoric  | $\equiv\text{PO}_4$ | photphat     |

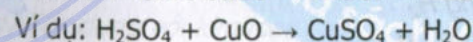
### 3. Tính chất hóa học

3.1. Tác dụng với chỉ thị màu

**Axit + quỳ tím (xanh) → quỳ tím (đỏ)**

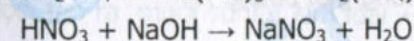
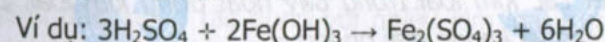
3.2. Tác dụng với oxit bazơ

**Axit + oxit bazơ → muối + nước**



3.3. Tác dụng với bazơ

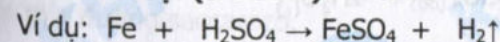
**Axit + bazơ → muối + nước**



⇒ Phản ứng xảy ra với dung dịch axit mạnh và bazơ mạnh gọi là phản ứng trung hòa.

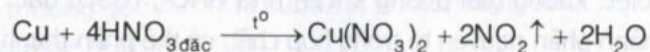
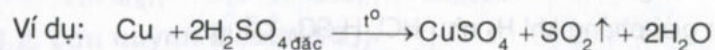
3.4. Tác dụng với kim loại

**Kim loại (trước H) + axit → muối +  $\text{H}_2\uparrow$**

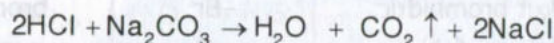
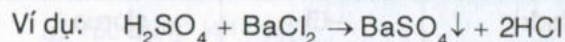
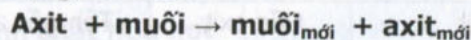




- $\text{HNO}_3$  loãng tác dụng với kim loại không giải phóng ra  $\text{H}_2$  mà cho các khí chứa nitơ như  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , ... tùy vào nồng độ của axit và bản chất của kim loại.
- $\text{HNO}_3$  đặc nguội và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nguội đều không tác dụng với  $\text{Fe}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Cr}$ .
- $\text{HNO}_3$  đặc,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng đều tác dụng với tất cả các kim loại (trừ  $\text{Pt}$ ,  $\text{Au}$ ) tạo muối và giải phóng khí  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ .



### 3.5. Tác dụng với muối



## 4. Một số axit quan trọng

### 4.1. Axit clo hiđric ( $\text{HCl}$ )

#### Tính chất vật lý

Dung dịch khí hiđroclorua trong nước tạo thành dung dịch axit.

Axit  $\text{HCl}$  đặc có  $\text{C}\% = 37,0\%$  (dung dịch bão hoà), dung dịch  $\text{HCl}$  đặc "bốc khói" trong không khí ẩm

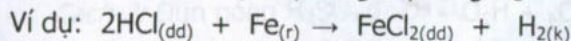
#### Tính chất hoá học

a) Dung dịch axit làm cho quỳ tím chuyển sang màu đỏ

b) Tác dụng với kim loại

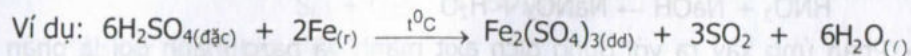
– Tác dụng với các axit thường như:  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

Axit tác dụng với kim loại trước  $\text{H}$  trong dãy hoạt động kim loại, tạo muối của kim loại có hóa trị thấp và giải phóng  $\text{H}_2$

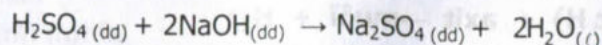
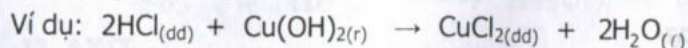


– Tác dụng với các axit đặc biệt như:  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc,  $\text{HNO}_3$

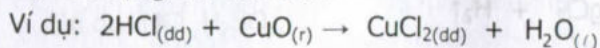
Axit tác dụng với hầu hết các kim loại trong dãy hoạt động kim loại, tạo muối của kim loại có hóa trị cao và không giải phóng  $\text{H}_2$



c) Tác dụng với bazơ



d) Tác dụng với oxit bazơ



e) Tác dụng với muối

Điều kiện xảy ra phản ứng: Axit tạo ra dễ bay hơi hơn hoặc yếu hơn hoặc muối tạo thành không tan trong axit mới.



#### Ứng dụng

- Điều chế các muối clorua.
- Làm sạch bề mặt kim loại, tẩy gỉ kim loại.
- Chế biến thực phẩm, dược phẩm.

### 4.2. Axit sunfuric ( $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98$ )

#### Tính chất vật lý

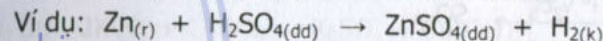
- Chất lỏng, sánh, không màu, nặng hơn nước, không bay hơi, dễ tan trong nước và toả nhiều nhiệt.
- Khi pha loãng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  phải đổ từ từ axit vào nước chứ không được làm ngược lại tránh bỏng axit, dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nhất có  $d = 1,84 \text{ g/ml}$ .

#### Tính chất hoá học

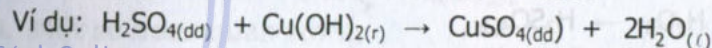
##### • Tính chất hoá học của axit $\text{H}_2\text{SO}_4$ loãng

a) Làm quỳ tím hóa đỏ.

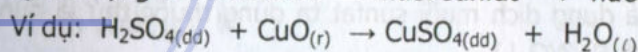
b) Tác dụng với kim loại  $\rightarrow$  muối sunfat +  $\text{H}_2$



c) Tác dụng với bazơ  $\rightarrow$  muối sunfat + nước



d) Tác dụng với oxit bazơ  $\rightarrow$  muối sunfat + nước



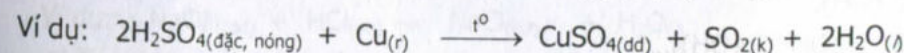
##### • Tính chất hoá học của axit $\text{H}_2\text{SO}_4$ đặc

$\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc có những tính chất hóa học riêng

a) Tác dụng với kim loại

$\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nguội không tác dụng với một số kim loại như  $\text{Fe}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Cr}$  do các kim loại này bị thụ động hóa

$\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng tác dụng với nhiều kim loại trước, sau  $\text{H}$  trong dãy hoạt động hóa học tạo ra muối sunfat kim loại +  $\text{SO}_2$  ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{S}$ ) +  $\text{H}_2\text{O}$



b) Tính háo nước

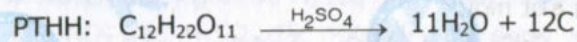
$\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc "hút nước" của nhiều chất vô cơ và hữu cơ

Ví dụ: Nhỏ một vài giọt dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc vào một cốc thủy tinh có sẵn một thìa đường saccarozơ.

– Hiện tượng xảy ra: Màu trắng của đường chuyển dần thành màu nâu rồi chuyển sang màu đen đồng thời có bọt xốp sủi lên.



– **Nhận xét**: Chất rắn màu đen là C (cacbon), bột xốp sủi lên là do phản ứng hóa học xảy ra giải phóng khí CO<sub>2</sub> và SO<sub>2</sub>



### Ứng dụng

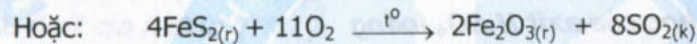
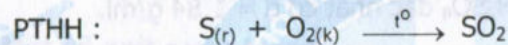
- Axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> rất quan trọng đối với nền kinh tế quốc dân.
- Chế biến dầu mỏ, sản xuất muối, axit, đặc quỳ, công nghiệp luyện kim, sản xuất thuốc nổ, tơ sợi, chất dẻo, giấy, phân bón, phẩm nhuộm, chất tẩy rửa.

### Sản xuất axit sunfuric

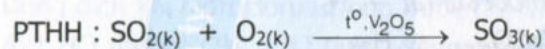
a) **Nguyên liệu**: Lưu huỳnh hoặc quặng pyrit sắt (FeS<sub>2</sub>), không khí, nước

b) **Các công đoạn chính**

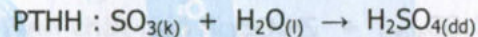
- Sản xuất SO<sub>2</sub>



- Sản xuất SO<sub>3</sub>

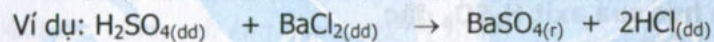


- Sản xuất H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



### Nhận biết axit sunfuric và muối sunfat

Nhận biết axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và dung dịch muối sunfat ta dùng thuốc thử là dung dịch BaCl<sub>2</sub> (hoặc dung dịch Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)



**Hiện tượng**: Xuất hiện kết tủa trắng BaSO<sub>4</sub>

## III. BAZƠ

### 1. Định nghĩa

Bazơ là hợp chất mà phân tử gồm nguyên tử kim loại liên kết với nhóm hiđroxit (OH).

Ví dụ: NaOH, Cu(OH)<sub>2</sub>...

### 2. Phân loại

1/ **Bazơ tan trong nước (kiềm)**

Bao gồm: KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, NaOH, Ba(OH)<sub>2</sub>, LiOH

2/ **Bazơ không tan trong nước**

Bao gồm: Các bazơ còn lại như Mg(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, Cu(OH)<sub>2</sub>, AgOH, ...

### 3. Tính chất hóa học

3.1. **Tác dụng với chỉ thị màu**

**Dung dịch bazơ + quỳ tím (đỏ) → quỳ tím (xanh)**

**Dung dịch bazơ + phenolphtalein (không màu) → hồng**

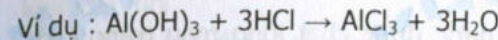
3.2. **Tác dụng với oxit axit**

**Kiềm + oxit axit → muối + H<sub>2</sub>O**



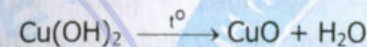
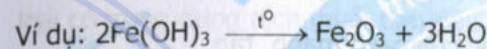
3.3. **Tác dụng với axit**

**Bazơ + axit → muối + H<sub>2</sub>O**



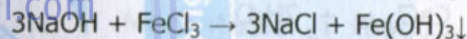
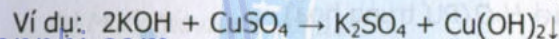
3.4. **Nhiệt phân bazơ không tan**

**Bazơ không tan  $\xrightarrow{t^0}$  oxit bazơ + H<sub>2</sub>O**



3.5. **Tác dụng với dd muối**

**Kiềm + dung dịch muối → muối<sub>mới</sub> + cbazơ<sub>mới</sub>**



### 4. Một số bazơ quan trọng

#### 4.1. Natri hiđroxit (NaOH = 40) – xút ăn da

##### Tính chất vật lí

Là chất rắn không màu, hút ẩm mạnh, tan nhiều trong nước và tỏa nhiệt.

##### Tính chất hoá học

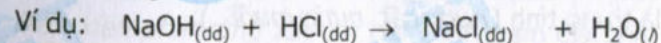
NaOH có đầy đủ các tính chất hoá học của một bazơ mạnh, tan trong nước.

a) **Đổi màu chất chỉ thị**

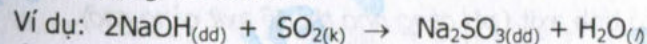
– Dung dịch làm quỳ tím hoá xanh.

– Làm dung dịch phenolphtalein không màu chuyển sang màu hồng.

b) **Tác dụng với axit**



c) **Tác dụng với oxit axit**



##### Ứng dụng

– Natri hiđroxit được dùng để sản xuất xà phòng, chất tẩy rửa, bột giặt.

– Sản xuất tơ nhân tạo.

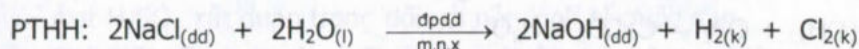
– Sản xuất giấy.



- Sản xuất nhôm (làm sạch quặng nhôm trước khi sản xuất).
- Chế biến dầu mỏ và làm nguyên liệu cho nhiều ngành công nghiệp hoá chất khác.

### Sản xuất natri hiđroxit

- *Nguyên liệu:* Dung dịch NaOH bão hoà.
- *Phương pháp sản xuất:* Điện phân dung dịch NaOH bão hoà có màng ngăn.



## 4.2. Canxi hiđroxit ( $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 74$ ) – vôi tôi

### Pha chế dung dịch canxi hiđroxit

Hoà tan một ít vôi tôi  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  trong nước được chất lỏng màu trắng (vôi nước, vôi sữa), sau đó lọc nước vôi được chất lỏng trong suốt, không màu đó là dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

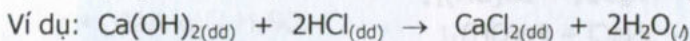
### Tính chất hoá học

$\text{Ca}(\text{OH})_2$  có đầy đủ các tính chất hoá học của bazơ mạnh, tan

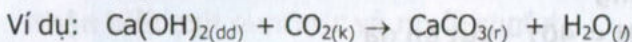
#### a) Làm đổi màu chất chỉ thị

- Dung dịch làm quì tím hoá xanh
- Dung dịch làm phenolptalein không màu chuyển sang màu hồng

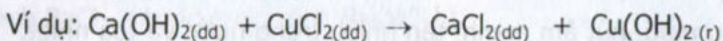
#### b) Tác dụng với axit tạo ra muối và $\text{H}_2\text{O}$ (PƯ trung hoà)



#### c) Tác dụng với oxit axit



#### d) Tác dụng với dung dịch muối



### Ứng dụng

- Làm vật liệu xây dựng.
- Khử chua đất trồng trọt.
- Khử độc các chất thải công nghiệp, diệt trùng chất thải, xác chết động vật.

## 4.3. Thang pH

Thang pH là giá trị dùng để biểu thị độ axit hoặc độ bazơ của dung dịch.

- $\text{pH} = 7$ : Dung dịch là trung tính (nước cất, nước muối...).
- $\text{pH} > 7$ : Dung dịch có tính bazơ (pH càng lớn thì độ bazơ càng mạnh).
- $\text{pH} < 7$ : Dung dịch có tính axit (pH càng nhỏ thì độ axit càng cao).

## IV. MUỐI

### 1. Tính tan trong nước của muối

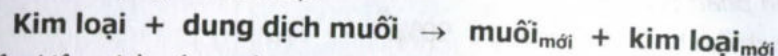
- Các muối có chứa K, Na,  $\text{NH}_4$  đều tan.
- Các muối nitrat đều tan.

- Các muối clorua đều tan, trừ  $\text{AgCl}$ ,  $\text{PbCl}_2$ .
- Các muối sunfat đều tan, trừ  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{PbSO}_4$  không tan,  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  (tùy nồng độ).
- Các muối cacbonat, photphat, silicat, sunfit đều không tan, trừ muối chứa K, Na,  $\text{NH}_4$ .
- Các muối sunfua tất cả đều không tan (trừ muối chứa K, Na,  $\text{NH}_4$ , Ca, Mg, Ba).

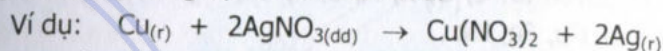
### 2. Tính chất hóa học

Dung dịch muối có thể tác dụng với kim loại tạo thành muối và giải phóng kim loại mới.

#### a) Muối tác dụng với kim loại

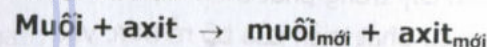


*Điều kiện phản ứng xảy ra:* Kim loại trong phản ứng phải mạnh hơn kim loại có trong dung dịch muối ban đầu.

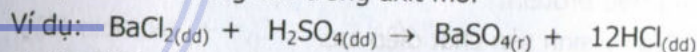


**Lưu ý:** Kim loại đứng trước đẩy kim loại đứng sau (trong dãy hoạt động hóa học kim loại) ra khỏi dung dịch muối, các kim loại phản ứng phải từ kim loại Mg trở về sau.

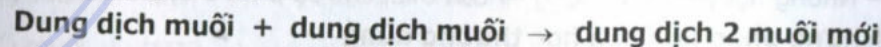
#### b) Muối tác dụng với axit



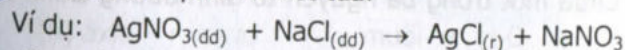
*Điều kiện phản ứng xảy ra:* Axit tạo ra dễ bay hơi hơn hoặc yếu hơn hoặc muối tạo thành không tan trong axit mới



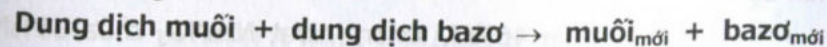
#### c) Muối tác dụng với muối



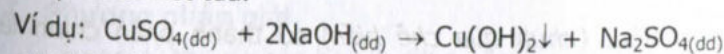
*Điều kiện phản ứng xảy ra:* Hai muối tham gia phản ứng phải đều tan, sản phẩm tạo thành phải có kết tủa.



#### d) Muối tác dụng với bazơ

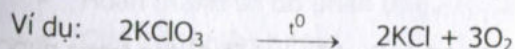


*Điều kiện phản ứng xảy ra:* Hai chất tham gia phải đều tan, sản phẩm tạo thành phải có kết tủa.



#### e) Phản ứng phân huỷ muối

Một số muối dưới tác dụng của nhiệt độ cao sẽ bị phân huỷ.





### 3. Phản ứng trao đổi trong dung dịch

#### a) Khái niệm

Phản ứng trao đổi là phản ứng hoá học, trong đó hai chất tham gia phản ứng trao đổi với nhau những thành phần cấu tạo của chúng để tạo ra những hợp chất mới

#### b) Điều kiện xảy ra phản ứng trao đổi

Phản ứng trao đổi giữa các chất chỉ xảy ra khi sản phẩm tạo thành có chất dễ bay hơi, hoặc chất không tan.

## V. PHÂN BÓN HOÁ HỌC

### 1. Những nhu cầu của cây trồng

#### a) Thành phần của thực vật

- Nước chiếm tỷ lệ lớn khoảng : 90%.
- Các chất khô: 10%.
- Có tới 99% là những nguyên tố: C, O, H, N, S, K, Ca, Mg... còn lại 1% là những nguyên tố vi lượng: B, Cu, Fe, Mn...

#### b) Vai trò của các nguyên tố hoá học với thực vật

- Các nguyên tố C, H, O → cấu tạo nên hợp chất glucit nhờ có quá trình quang hợp.
- Nguyên tố N → kích thích cây trồng phát triển mạnh.
- Nguyên tố P → kích thích sự phát triển của bộ rễ thực vật.
- Nguyên tố K → kích thích cây trồng ra hoa, làm hạt.
- Nguyên tố S → tổng hợp protein.
- Các nguyên tố Ca, Mg → sinh sản chất diệp lục.
- Những nguyên tố vi lượng → cần thiết cho sự phát triển của thực vật.

### 2. Những phân bón hoá học thường dùng

#### 2.1. Phân bón đơn

Là phân bón hóa học chỉ chứa một trong ba nguyên tố dinh dưỡng chính là N, P, K.

##### a) Phân đạm

Gồm : Urê  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  chứa 46%N, Amoni nitrat  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  chứa 35%N, và Amoni sunfat  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  chứa 21%N.

##### b) Phân lân

Gồm : Photphat tự nhiên: (chưa qua chế biến) có thành phần chính là  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .

Supephotphat: (qua chế biến) có thành phần chính  $\text{Ca}_3(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ .

##### c) Phân kali

Gồm : kali clorua (KCl) và kali sunfat ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) là những chất dễ tan trong nước.

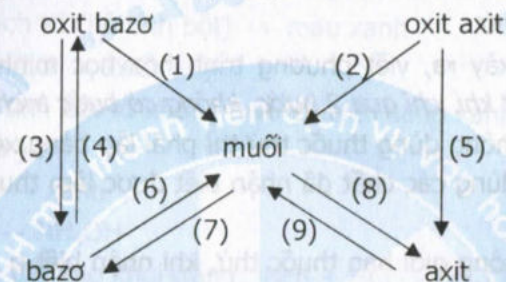
### 2.2. Phân bón kép

- Là phân bón có chứa 2 hoặc 3 nguyên tố dinh dưỡng chính N,P,K.
- Trộn tỷ lệ lựa chọn thích hợp giữa đạm, lân, kali thu được phân bón tổng hợp NPK.
- Tổng hợp trực tiếp bằng phương pháp hoá học:  $\text{KNO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ .

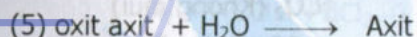
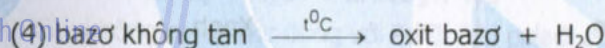
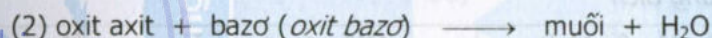
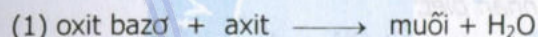
### 2.3. Phân bón vi lượng

Phân bón có chứa 1 số nguyên tố hoá học B, Zn, Mn...dưới dạng hợp chất.

## VI. MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC LOẠI HỢP CHẤT VÔ CƠ



Chú thích :



## B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

### PHẦN 1: CÂU HỎI LÝ THUYẾT

#### I. Phương pháp giải

Câu hỏi lý thuyết hóa học thường gặp các dạng sau:

- Hoàn thành phương trình hóa học.
- Hoàn thành sơ đồ phản ứng.
- Giải thích hiện tượng.
- Điều chế các chất.



- Nhận biết các chất.
- Tính chế và tách các chất.

Để giải quyết các loại câu hỏi này học sinh cần nắm vững một số kiến thức sau:

- Tính chất hóa học các chất (*chú ý đến điều kiện xảy ra phản ứng*)
- Điều chế các chất (*xác định nguyên liệu điều chế, mối quan hệ của các chất trong sơ đồ điều chế*).

- Nhận biết các chất phải qua 3 bước:

– Trích mẫu thử, đánh dấu.

– Chọn thuốc thử.

– Hiện tượng xảy ra, viết phương trình hóa học minh họa. (*với bài toán nhận biết các chất khí, chỉ qua 2 bước, không có bước trích mẫu thử*).

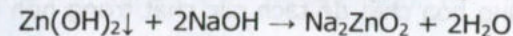
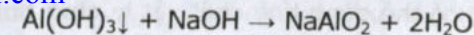
Nếu bài toán không dùng thuốc thử thì phải lập bảng xét mối quan hệ giữa các chất, sau đó dùng các chất đã nhận biết được làm thuốc thử để nhận biết các chất còn lại.

Với bài toán không giới hạn thuốc thử, khi nhận biết n chất thì dùng tối đa (n – 1) thuốc thử.

- Một số thuốc thử dùng để nhận biết:

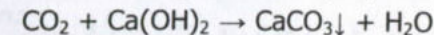
#### 1. Chất lỏng hay dung dịch

| Chất              | Tên thuốc thử                                               | Hiện tượng và quan sát                           |
|-------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Axit              | Quỳ tím                                                     | Đỏ                                               |
| Bazơ              | Quỳ tím                                                     | Xanh                                             |
| =CO <sub>3</sub>  | Axit mạnh                                                   | ↑CO <sub>2</sub> (Không mùi)                     |
| =SO <sub>3</sub>  | Axit mạnh                                                   | ↑SO <sub>2</sub> (Mùi hắc)                       |
| =S                | Axit mạnh                                                   | ↑H <sub>2</sub> S (Mùi trứng thối)               |
| =SiO <sub>3</sub> | Axit mạnh                                                   | ↓H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (Keo trắng)     |
| =SO <sub>4</sub>  | Dd BaCl <sub>2</sub>                                        | ↓BaSO <sub>4</sub> (Trắng)                       |
| –Cl               | Dd AgNO <sub>3</sub>                                        | ↓AgCl (Trắng)                                    |
| –Cl               | Dd Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>                        | ↓PbCl <sub>2</sub> (Trắng xám)                   |
| ≡PO <sub>4</sub>  | Dd AgNO <sub>3</sub>                                        | ↓Ag <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (Vàng)          |
| –NO <sub>3</sub>  | Để lại cuối cùng thêm (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Cu) | ↑NO <sub>2</sub> (Nâu)                           |
| Mg                | Dd Kiềm                                                     | ↓Mg(OH) <sub>2</sub> (Trắng)                     |
| Cu(II)            | Dd KOH, NaOH                                                | ↓Cu(OH) <sub>2</sub> (Xanh)                      |
| Fe(II)            | Dd KOH, NaOH                                                | ↓Fe(OH) <sub>2</sub> (Trắng xanh)                |
| Fe(III)           | Dd KOH, NaOH                                                | ↓Fe(OH) <sub>3</sub> (Nâu đỏ)                    |
| Al                | Dd KOH, NaOH                                                | ↓Al(OH) <sub>3</sub> (Trắng) (tan trong kiềm dư) |
| Zn                | Dd KOH, NaOH                                                | ↓Zn(OH) <sub>2</sub> (Trắng) (tan trong kiềm dư) |

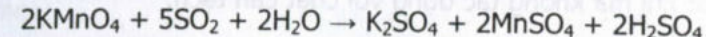


#### 2. Chất khí

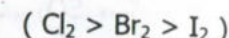
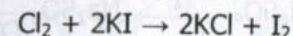
- CO<sub>2</sub> + nước vôi trong → xuất hiện ↓



- SO<sub>2</sub> làm mất màu dd thuốc tím, dung dịch nước brom.



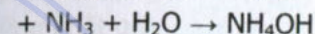
- Cl<sub>2</sub> + dung dịch KI (hồ tinh bột) → màu xanh



I<sub>2</sub> sinh ra làm hồ tinh bột từ không màu chuyển sang xanh

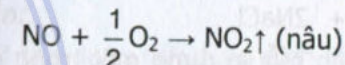
- NH<sub>3</sub> (mùi khai)

+ Quỳ tím ẩm → xanh



+ Dd HCl đậm đặc tạo khói trắng:  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

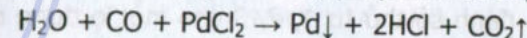
- NO: không màu, để lâu ngoài không khí hóa nâu.



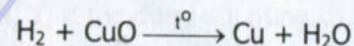
- NO<sub>2</sub> màu nâu làm giấy quỳ tím ẩm → đỏ



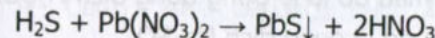
- CO: không màu. Tác dụng với PdCl<sub>2</sub> (dd paladi clorua) tạo kết tủa xám trắng.



- H<sub>2</sub> không màu dẫn qua CuO nung nóng, xuất hiện Cu (đỏ)



- H<sub>2</sub>S: mùi trứng thối. Tạo kết tủa đen với dd Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>



- HCl: dẫn vào dd AgNO<sub>3</sub> → kết tủa trắng



- O<sub>2</sub>: que đóm (tác dụng với cacbon; sau đó, cho nước vôi trong vào)

- N<sub>2</sub>: Nhận biết sau cùng.

#### 3. Chất rắn

Có thể cho vào nước để phân ra làm 2 loại tan và không tan trong nước

+ Tan trong nước → nhận biết các dung dịch.

+ Không tan trong nước → dùng axit mạnh.



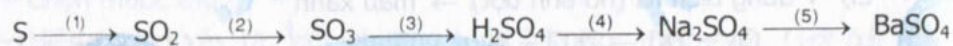
• Để tách các chất, có thể dùng tính chất vật lý như: tính tan trong nước, trong rượu,... Nếu dùng hóa chất để tách các chất trong hỗn hợp có thể chọn hóa chất theo 2 hướng:

– Hóa chất chọn tác dụng với chất cần tách tạo ra sản phẩm dạng kết tủa, bay hơi, . .

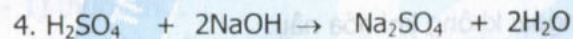
– Hóa chất chọn tác dụng với các chất khác trong hỗn hợp tạo ra kết tủa hoặc chất khí mà không tác dụng với chất cần tách.

## II. Câu hỏi

**Câu 1:** Hoàn thành sơ đồ phản ứng sau (*ghi điều kiện của phản ứng nếu có*)



**Hướng dẫn:**



**Câu 2:** Có 3 lọ riêng biệt, không nhãn mỗi lọ đựng một trong các dung dịch axit là:  $H_2SO_4$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $HCl$ . Nêu phương pháp hóa học nhận biết các dung dịch đựng trong mỗi lọ trên.

**Hướng dẫn:**

– Trích mẫu thử và đánh số thứ tự 1, 2, 3 cho mỗi lọ đựng mỗi dung dịch ban đầu

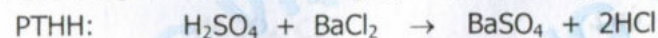
– Cho mẫu giấy quỳ vào mỗi lọ

– Hiện tượng:

Nếu quỳ tím chuyển thành màu đỏ là lọ đựng dung dịch  $H_2SO_4$ ,  $HCl$

Nếu quỳ tím không đổi màu đỏ là dung dịch  $Na_2SO_4$ .

– Lấy một ít dung dịch axit đựng trong mỗi lọ cho vào 2 ống nghiệm, nhỏ 1 đến 2 giọt dung dịch  $BaCl_2$  vào mỗi ống nghiệm nếu ống nghiệm nào xuất hiện kết tủa trắng thì mẫu đó là dung dịch  $H_2SO_4$ , không có kết tủa là dung dịch  $HCl$ .



**Câu 3:** Cho các oxit:  $CuO$ ,  $ZnO$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $Mn_2O_7$ ,  $CO_2$ . Hãy cho biết oxit nào là oxit axit, oxit nào là oxit bazơ, oxit nào là oxit lưỡng tính.

**Hướng dẫn:**

Các oxit bazơ:  $CuO$ ,  $CaO$

Các oxit axit:  $Mn_2O_7$ ,  $CO_2$

Các oxit lưỡng tính:  $ZnO$ ,  $Al_2O_3$

**Câu 4:** Hãy cho biết trong dung dịch có thể đồng thời tồn tại các chất sau đây được không.

- |                      |                           |                          |
|----------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1. $KOH$ và $HBr$    | 2. $K_2SO_4$ và $H_2SO_4$ | 3. $BaCl_2$ và $H_2SO_4$ |
| 4. $AgNO_3$ và $HCl$ | 5. $KNO_3$ và $NaCl$      | 6. $KCl$ và $NaOH$       |

**Hướng dẫn:**

– Cặp 1, 3 và 4 không thể đồng thời tồn tại vì trong dung dịch sẽ xảy ra phản ứng hóa học:



– Cặp 2, 5 và 6 không có phản ứng xảy ra, nên sẽ tồn tại được.

**Câu 5:** X, Y, Z là các hợp chất của Na. X tác dụng được với Y tạo thành Z. Khi cho Z tác dụng với dung dịch  $HCl$  thấy có khí  $CO_2$  thoát ra. Hỏi X, Y, Z là những chất gì?

Cho X, Y, Z lần lượt tác dụng với dung dịch đặc  $CaCl_2$ . Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Hướng dẫn:**

Vì khi cho Z tác dụng với dung dịch  $HCl$  thì thấy có khí  $CO_2$  thoát ra. Điều đó chứng tỏ Z phải là muối  $Na_2CO_3$ . Mặt khác X tác dụng với Y tạo thành Z, do vậy X có thể là  $NaHCO_3$  và Y sẽ là  $NaOH$  hoặc ngược lại.

Các phản ứng hóa học xảy ra:



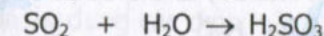
Khi cho X, Y, Z tác dụng với dung dịch  $CaCl_2$  đặc:



**Câu 6:** Khi sục khí  $SO_2$  vào nước có pha quỳ tím, thì thấy dung dịch xuất hiện màu đỏ. Khi đun nóng dung dịch này thì màu đỏ của quỳ tím lại chuyển sang màu tím. Hãy giải thích hiện tượng nêu trên.

**Hướng dẫn:**

Do khí  $SO_2$  là một oxit axit, khi hòa tan vào trong nước sẽ tạo thành axit  $H_2SO_3$  theo phương trình hóa học:



Dung dịch tạo ra là dung dịch axit  $H_2SO_3$  làm quỳ tím chuyển từ màu tím sang màu đỏ.



Khi đun nóng axit  $\text{H}_2\text{SO}_3$  bị phân hủy theo phương trình hóa học

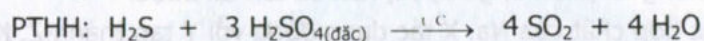


Khí  $\text{SO}_2$  thoát ra nên còn lại nước, do vậy màu của giấy quỳ tím lại chuyển từ đỏ sang tím.

**Câu 7:** Axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thường được dùng để làm khô (*hấp thụ hết hơi nước*). Những khí nào sau đây có thể làm khô bằng axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$

**Hướng dẫn:** Vì axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc có tính hút nước mạnh nên người ta thường dùng axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  để làm khô các khí  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ , vì các khí này không phản ứng với axit.

Nhưng axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc không thể làm khô khí  $\text{H}_2\text{S}$  vì khí này phản ứng với axit.



**Câu 8:** Hoàn thành các phương trình hóa học sau:

- $\text{MgSO}_4 + \dots \rightarrow \text{MgCl}_2 + \dots$
- $\text{FeCl}_2 + \dots \rightarrow \text{KCl} + \dots$
- $\text{CaCO}_3 + \dots \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \dots + \dots$
- $\text{AgNO}_3 + \dots \rightarrow \text{HNO}_3 + \dots$
- $\text{KOH} + \dots \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots$
- $\text{CuCl}_2 + \dots \rightarrow \text{NaCl} + \dots$

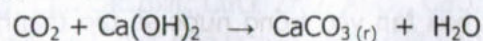
**Hướng dẫn:**

- $\text{MgSO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{BaSO}_4 \downarrow$
- $\text{FeCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$
- $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$
- $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$

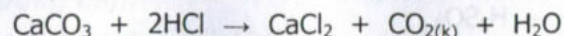
**Câu 9:** Bằng phương pháp hóa học, hãy tách riêng hỗn hợp  $\text{CO}$  và  $\text{CO}_2$ .

**Hướng dẫn:**

Dẫn hỗn hợp khí lội qua nước vôi trong dư, khí  $\text{CO}_2$  bị giữ lại, ta thu được khí  $\text{CO}$ :



Lọc lấy kết tủa, hòa tan vào dung dịch  $\text{HCl}$  dư, ta thu được  $\text{CO}_2$ .

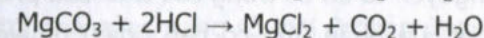
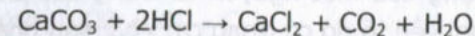


**Câu 10:** Bằng phương pháp hóa học, tách riêng từng chất ở hỗn hợp rắn:  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{MgCO}_3$ .

**Hướng dẫn:**

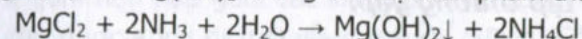
Hòa tan hỗn hợp gồm  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{MgCO}_3$  vào nước. Chỉ có  $\text{K}_2\text{CO}_3$  tan, lọc hỗn hợp, lấy nước lọc cô cạn ta được  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

Hỗn hợp không tan còn lại hòa tan bằng axit  $\text{HCl}$  vừa đủ thu được dung dịch  $\text{MgCl}_2$  và  $\text{BaCl}_2$ .

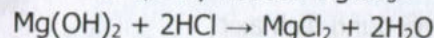


Thêm dung dịch  $\text{NH}_3$  và dung dịch sau phản ứng:

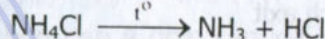
– Chỉ có  $\text{MgCl}_2$  tạo ra  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  không tan. Lọc sản phẩm thu được  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ .



–  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  thu được cho phản ứng dd  $\text{HCl}$  dư; sau đó cho từ dd natri cacbonat đến dư vào và lọc lấy kết tủa  $\text{MgCO}_3$ .



Dung dịch nước lọc gồm  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , đem cô đặc đuổi  $\text{NH}_3$ .



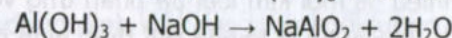
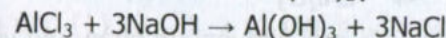
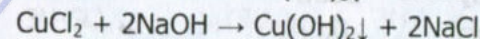
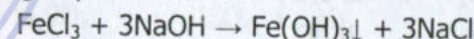
Lấy dung dịch  $\text{CaCl}_2$  cho phản ứng với  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và lọc thu được  $\text{CaCO}_3$



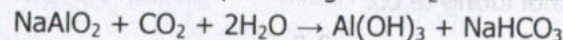
**Câu 11:** Làm thế nào để thu được  $\text{AlCl}_3$  tinh khiết từ  $\text{AlCl}_3$  có lẫn  $\text{FeCl}_3$  và  $\text{CuCl}_2$ .

**Hướng dẫn:**

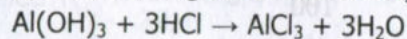
Để thu được  $\text{AlCl}_3$  tinh khiết ta cho hỗn hợp phản ứng  $\text{NaOH}$  với lượng dư để các phản ứng xảy ra hoàn toàn:



Lọc bỏ tủa, lấy nước lọc cho phản ứng với  $\text{CO}_2$  ta thu được  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .



Lọc lấy  $\text{Al}(\text{OH})_3$  cho phản ứng với  $\text{HCl}$  ta thu được  $\text{AlCl}_3$  sau khi làm bốc hơi nước.



## PHẦN 2: BÀI TOÁN HÓA HỌC

### I. Phương pháp

Để giải các bài tập phần này, một trong những phương pháp hay sử dụng nhiều nhất là áp dụng các định luật bảo toàn:

- Nội dung định luật bảo toàn khối lượng: Trong một phản ứng hoá học, tổng khối lượng các chất trước phản ứng bằng tổng khối lượng các chất có trong sản phẩm.



- Nội dung định luật bảo toàn nguyên tố: Trong một phản ứng hoá học trước phản ứng có những nguyên tố nào thì sau phản ứng có những nguyên tố đó.

**Từ nội dung của các định luật trên ta có thể mở rộng áp dụng trong một số trường hợp sau.**

**Trường hợp 1:** Khối lượng của một nguyên tố trong các chất trước phản ứng bằng khối lượng của nguyên tố đó có trong các chất sau phản ứng.

**Trường hợp 2:** Vẽ trước của phản ứng có bao nhiêu nguyên tử của một nguyên tố thì vẽ sau cũng có bấy nhiêu nguyên tử của nguyên tố đó.

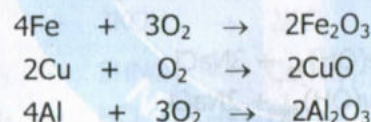
**Các dạng bài tập thường gặp:**

**Dạng 1: Bài tập liên quan đến phản ứng các chất**

1. Phản ứng giữa kim loại với phi kim
2. Phản ứng giữa kim loại với dung dịch axit
3. Phản ứng giữa kim loại với dung dịch muối
4. Phản ứng giữa oxit kim loại với dung dịch axit
5. Phản ứng giữa muối với dung dịch axit
6. Phản ứng giữa hai dung dịch muối
7. Phản ứng phân hủy muối

**Ví dụ 1:** Cho x gam hỗn hợp ba kim loại Fe, Cu và Al vào một bình kín có chứa 1 mol O<sub>2</sub>. Nung nóng bình một thời gian cho đến khi thể tích O<sub>2</sub> giảm còn 96,5 % thì thu được 2,12 gam chất rắn. Tính x.

**Hướng dẫn:** Theo bài ra ta có PTHH:



Do ta không biết có bao nhiêu % mỗi kim loại đã phản ứng với O<sub>2</sub> nên việc đặt ẩn để lập hệ phương trình và giải hệ là không thể thực hiện được. Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có.

Theo giả thiết ta có:  $n_{\text{oxi phản ứng}} = \frac{3,5}{100} = 0,035 \text{ (mol)}$ .

→  $m_{\text{O đã phản ứng}} = 0,035 \times 32 = 1,12 \text{ (gam)}$ .

Khối lượng các kim loại bằng khối lượng chất rắn sau phản ứng trừ đi khối lượng oxi đã phản ứng →  $m = (2,12 - 1,12) = 1,0 \text{ (gam)}$ .

**Ví dụ 2:** Đốt cháy hoàn toàn 7,92 gam hỗn hợp bột A gồm hai kim loại Fe và Cu thu được 10,32 gam hỗn hợp B chứa hai oxit. Cho dòng khí CO đi qua hỗn hợp B đun nóng. Tính thể tích khí CO (đktc) cần dùng để khử hoàn toàn hỗn hợp B.

**Hướng dẫn:**

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có

$$m_{\text{O}} = 10,32 - 7,92 = 2,4 \text{ (gam)} \rightarrow n_{\text{O}} = \frac{2,4}{16} = 0,15 \text{ (mol)}$$

Ta thấy khi cho CO khử hỗn hợp các oxit B để tạo thành CO<sub>2</sub>. Theo sự bảo toàn nguyên tử thì:  $\text{CO} + \text{O} \rightarrow \text{CO}_2$

→ Số mol CO phản ứng bằng số mol O phản ứng.

Vậy:  $V_{\text{CO}} = 0,15 \times 22,4 = 3,36 \text{ (lít)}$ .

**Ví dụ 3:** Cho x gam hỗn hợp gồm các kim loại hoạt động tác dụng với dung dịch HCl dư thu được dung dịch D và y mol khí (đktc). Cô cạn dung dịch D thu được z gam muối khan. Biểu thức liên hệ giữa x, y và z là gì?

**Hướng dẫn:**

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{HCl phản ứng}} - m_{\text{H}_2 \text{ bay lên}}$$

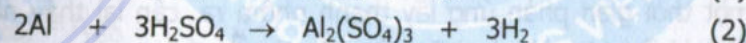
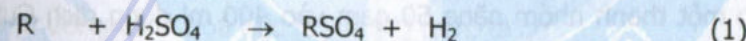
$$\rightarrow z = x + 73y - 2y = x + 71y$$

**Ví dụ 4:** Cho hỗn hợp A gồm kim loại R (hoá trị II) và Al. Cho 7,8 gam hỗn hợp A tác dụng với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, dư. Khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch chứa hai muối và 8,96 lít khí (đktc).

1. Tính khối lượng muối thu được
2. Tính thể tích dung dịch axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 M tối thiểu đã dùng.

**Hướng dẫn:**

Theo bài ra ta có các PTHH:



Theo phản ứng (1) và (2) → số mol khí H<sub>2</sub> sinh ra bằng số mol axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> phản ứng, áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có

$$m_{\text{kim loại}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ phản ứng}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{hidro}} \quad (*)$$

$$\text{Theo giả thiết: } n_{\text{H}_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ phản ứng}} = 0,4 \text{ mol}$$

Thay vào (\*) ta có:  $7,8 + 98 \times 0,4 = m_{\text{muối}} + 2 \times 0,4 \rightarrow m_{\text{muối}} = 46,2 \text{ (gam)}$ .

1. Khối lượng muối thu được là 46,2 gam
2. Thể tích dung dịch axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tối thiểu cần dùng là  $\frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ (lít)}$ .



Download Sách Hay | Đọc Sách Online

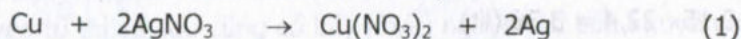


**Ví dụ 5:** Lắc kĩ 1,60 gam bột Cu trong 100 ml dung dịch hỗn hợp  $\text{AgNO}_3$  0,2 M và  $\text{Fe(NO}_3)_3$  0,15 M thu được dung dịch A và chất rắn B. Tính khối lượng chất rắn B.

**Hướng dẫn:**

Khi cho Cu vào dung dịch hỗn hợp  $\text{AgNO}_3$  và  $\text{Fe(NO}_3)_3$  thì  $\text{AgNO}_3$  sẽ phản ứng trước, nếu Cu vẫn còn dư sau phản ứng đó sẽ phản ứng tiếp với  $\text{Fe(NO}_3)_3$ . Do đó khối lượng của chất rắn B là khối lượng của Ag và có thể có Cu còn dư.

Theo bài ra ta có các PTHH có thể xảy ra



Theo giả thiết, ta có

$$n_{\text{Cu}} = \frac{1,6}{64} = 0,025 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{AgNO}_3} = 0,2 \times 0,1 = 0,02 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 0,15 \times 0,1 = 0,015 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{Cu phản ứng ở (1)}} = \frac{0,02}{2} = 0,01 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{Cu phản ứng ở (2)}} = \frac{0,015}{2} = 0,0075 \text{ (mol)}$$

Vậy sau hai phản ứng (1) và (2) kim loại Cu vẫn dư.

$$n_{\text{Cu dư}} = 0,025 - 0,01 - 0,0075 = 0,0075 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{\text{c.rắn B}} = m_{\text{Ag}} + m_{\text{Cu dư}} = 0,02 \cdot 108 + 0,0075 \cdot 64 = 2,64 \text{ (gam)}$$

**Ví dụ 6:** Nhúng một thanh nhôm nặng 50 gam vào 400 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,5 M. Sau một thời gian phản ứng lấy thanh nhôm ra, cân lại thấy nặng 52,76 gam. Tính khối lượng kim loại Cu bám vào thanh nhôm.

**Hướng dẫn:**

Theo bài ra ta có phương trình hoá học :



$$\text{Gọi số mol CuSO}_4 \text{ phản ứng là } x, \text{ ta có : } n_{\text{Al phản ứng}} = \frac{2x}{3} \text{ mol.}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có

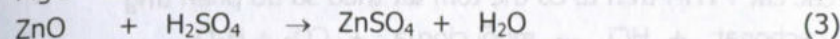
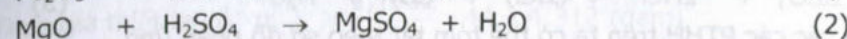
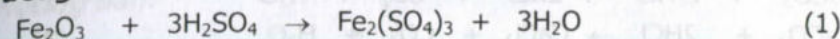
$$\rightarrow m_{\text{Al sau phản ứng}} = m_{\text{Al dư}} + m_{\text{Cu bám vào}}$$

$$= (50 - 27 \cdot \frac{2x}{3}) + 64x = 52,76 \rightarrow x = 0,06 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{Cu bám vào}} = 3,84 \text{ gam.}$$

**Ví dụ 7:** Hoà tan hoàn toàn 2,81 gam hỗn hợp gồm  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$  và  $\text{ZnO}$  trong 500 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1M (vừa đủ). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thì lượng muối khan thu được là x gam. Tìm x.

**Hướng dẫn:**



$$\text{Ta thấy : } n_{\text{nước sinh ra}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ phản ứng}} = 0,05 \text{ mol.}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có

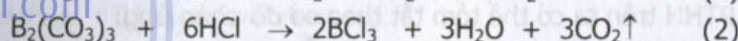
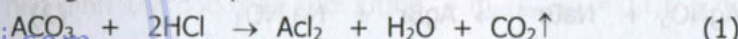
$$2,81 + 0,05 \times 98 = m_{\text{hỗn hợp muối sunfat khan}} + 18 \times 0,05$$

$$\rightarrow m_{\text{hỗn hợp muối sunfat khan}} = 6,81 \text{ gam}$$

**Ví dụ 8:** Hỗn hợp X gồm hai muối cacbonat của một kim loại hoá trị II và một kim loại hoá trị III. Hoà tan 10 gam hỗn hợp X bằng dung dịch HCl dư, thu được dung dịch D và 0,672 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Cô cạn dung dịch D thu được x gam muối khan. Tìm x.

**Hướng dẫn**

Gọi công thức phân tử của hai muối cacbonat là  $\text{ACO}_3$  và  $\text{B}_2(\text{CO}_3)_3$ . Ta có các phương trình hoá học



Do axit HCl dễ bay hơi, nên khi cô cạn dung dịch D thì HCl sẽ bay hơi cùng với  $\text{H}_2\text{O}$ . Vậy khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch D là khối lượng hỗn hợp muối clorua tạo thành sau phản ứng.

Theo phương trình hoá học (1) và (2) trên, ta có

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,03 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl phản ứng}} = 2n_{\text{CO}_2} = 2 \times 0,03 = 0,06 \text{ (mol)}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có :

$$m_{\text{hỗn hợp (X)}} + m_{\text{axit HCl phản ứng}} = m_{\text{hỗn hợp muối clorua}} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{CO}_2}$$

$$10 + 36,5 \times 0,06 = m_{\text{hỗn hợp muối clorua}} + 0,03(18 + 44)$$

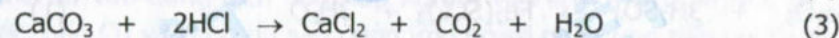
$$\rightarrow m_{\text{muối khan thu được}} = m_{\text{hỗn hợp muối clorua}} = 10,33 \text{ gam.}$$

**Ví dụ 9:** Cho 7,26 gam hỗn hợp A gồm ba muối  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$  tan hoàn toàn trong dung dịch HCl dư, thấy có 1,344 lít khí không màu bay ra (đktc) và dung dịch D. Cô cạn dung dịch D thu được x gam muối khan. Hãy tìm giá trị x

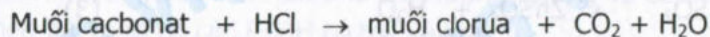


**Hướng dẫn:**

Theo bài ra ta có các PTHH



Qua các các PTHH trên ta có thể tóm tắt theo sơ đồ phản ứng



$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O sinh ra}} = 0,06 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl phản ứng}} = 2 \times 0,06 = 0,12 \text{ (mol)}.$$

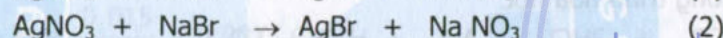
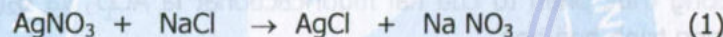
$$\rightarrow 7,26 + 36,5 \times 0,12 = m_{\text{muối clorua}} + 0,06(44 + 18)$$

$$\rightarrow m_{\text{muối clorua}} = 7,92 \text{ gam}.$$

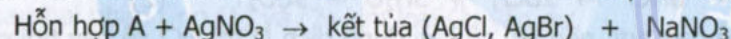
**Ví dụ 10:** Cho 26,45 gam hỗn hợp A chứa hai muối NaCl và NaBr vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,4 M (vừa đủ) thu được 51,95 gam kết tủa. Tính thể tích dung dịch  $\text{AgNO}_3$  đã dùng.

**Hướng dẫn:**

Theo bài ra ta có các PTHH



Qua các các PTHH trên ta có thể tóm tắt theo sơ đồ phản ứng.



$$n_{\text{AgNO}_3} = n_{\text{NaNO}_3} \rightarrow 26,45 + 170x = 51,95 + 85x$$

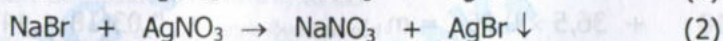
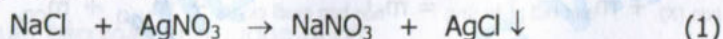
( $x$  là số mol của  $\text{AgNO}_3$ )

$$\rightarrow x = \frac{25,5}{85} = 0,3 \text{ (mol)} \rightarrow V = \frac{0,3}{0,4} = 0,75 \text{ (lít)}.$$

**Ví dụ 11.** Hỗn hợp A chứa hai muối NaCl và NaBr có khối lượng là 22,0 gam. Để kết tủa hoàn toàn các chất trong hỗn hợp A phải dùng 1,5 lít dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,2 M. Hãy xác định khối lượng kết tủa thu được sau phản ứng.

**Hướng dẫn:**

Các phương trình hoá học



$$n_{\text{AgNO}_3} = 0,2 \times 1,5 = 0,3 \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{NaNO}_3 \text{ sinh ra sau phản ứng}} = 0,3 \text{ mol}.$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có :

$$m_A + m_{\text{AgNO}_3} = m_{\text{NaNO}_3} + m_{\text{kết tủa}}$$

$$22 + 170 \times 0,3 = 85 \times 0,3 + m_{\text{kết tủa}} \rightarrow m_{\text{kết tủa}} = 47,5 \text{ gam}.$$

**Ví dụ 12:** Nung 10 gam hỗn hợp gồm  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  cho đến khi khối lượng hỗn hợp không đổi thấy thoát ra 2,1952 lít (*đktc*). Tính khối lượng chất rắn thu được sau phản ứng.

**Hướng dẫn:**

$$\text{Theo giả thiết ta có: } m_{\text{CO}_2} = \frac{2,1952}{22,4} \times 44 = 4,312 \text{ (gam)}$$

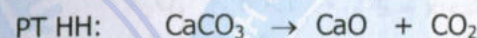
Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có

$$m_{\text{chất rắn thu được sau phản ứng}} = m_{\text{hỗn hợp đầu}} - m_{\text{CO}_2} = 10 - 4,312 = 5,688 \text{ (gam)}.$$

**Ví dụ 13:** Nhiệt phân hoàn toàn  $x$  gam hỗn hợp muối gồm  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  thu được 11,6 gam chất rắn và 2,24 lít khí (*đktc*). Hãy xác định thành phần % về khối lượng các muối trong hỗn hợp đầu.

**Hướng dẫn:**

Khi nhiệt phân hỗn hợp muối, chỉ có muối  $\text{CaCO}_3$  bị nhiệt phân



$$n_{\text{CO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)} \rightarrow m_{\text{CO}_2} = 4,4 \text{ (gam)}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng  $\rightarrow m_{\text{hh ban đầu}} = 11,6 + 4,4 = 16 \text{ (gam)}$

$$\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3 \text{ trong hỗn hợp đầu I}}$$

$$\rightarrow m_{\text{CaCO}_3 \text{ trong hỗn hợp đầu}} = 100 \times 0,1 = 10 \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ trong hỗn hợp đầu}} = 6 \text{ (gam)}.$$

$$\text{Vậy: } \%m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ trong hỗn hợp đầu}} = \frac{6}{16} \cdot 100\% = 37,5\%$$

$$\rightarrow \%m_{\text{CaCO}_3 \text{ trong hỗn hợp đầu}} = 62,5\%.$$

**Dạng 2: Tìm công thức hợp chất**

**Phương pháp 1:** Phương pháp tìm công thức dựa trên biểu thức đại số

• Cách giải:

Bước 1: Đặt công thức tổng quát

Bước 2: Lập phương trình (Từ biểu thức đại số)

Bước 3: Giải phương trình  $\rightarrow$  Kết luận.

• Các biểu thức đại số thường gặp:

– Cho biết % của một nguyên tố.

– Cho biết tỉ lệ khối lượng hoặc tỉ lệ % (theo khối lượng các nguyên tố).



## • Các công thức biến đổi:

Công thức tính % của các nguyên tố trong hợp chất:

$$\begin{aligned} \text{A}_x\text{B}_y & \quad \text{A}_x\text{B}_y \\ \%A &= \frac{M_A \cdot x}{M_{\text{A}_x\text{B}_y}} \Rightarrow \%B = \frac{M_B \cdot y}{M_{\text{A}_x\text{B}_y}} \end{aligned}$$

Công thức tính khối lượng của nguyên tố trong hợp chất:

$$\begin{aligned} \text{A}_x\text{B}_y & \quad \text{A}_x\text{B}_y \\ m_A &= n_{\text{A}_x\text{B}_y} \cdot M_A \cdot x \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{M_A \cdot x}{M_B \cdot y} \end{aligned}$$

**Ví dụ 14:** Một oxit nitơ (A):  $\text{NO}_x$  và có  $\%N = 30,43\%$ . Tìm công thức của (A)**Hướng dẫn:**(A):  $\text{NO}_x$ 

$$\text{Có } \%N = \frac{14 \cdot 1}{14 + 16x} \cdot 100\% = 30,43\% \Rightarrow x = 2$$

Vậy (A):  $\text{NO}_2$ .**Ví dụ 15:** Một oxit sắt có  $\%Fe = 72,41\%$ . Tìm CTHH của oxit sắt trên.**Hướng dẫn:**Đặt công thức oxit sắt:  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ 

$$\text{Cách 1: Có } \%Fe = \frac{56x}{56x + 16y} \cdot 100\% = 72,41\% \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4}$$

Vậy oxit:  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 

$$\text{Cách 2: Có } \%Fe = 72,41\% \Rightarrow \frac{\%Fe}{\%O} = \frac{56x}{16y} = \frac{72,41}{100 - 72,41} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4}$$

Vậy oxit:  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ **Ví dụ 16:** Một oxit của phi kim (X) có tỉ khối hơi của (X) so với hiđro bằng 22.

Tìm công thức (X).

**Hướng dẫn:** Đặt oxit cần tìm (X):  $\text{A}_x\text{O}_y$ .

$$\text{Theo đề có: } M_{(X)} = A \cdot x + 16 \cdot y = 44 \quad (*)$$

Gợi ý: Trong oxit của phi kim thì số nguyên tử phi kim trong oxit không quá 2.

$$\text{TH1: } x = 1 (*) \Leftrightarrow A + 16y = 44$$

Nghiệm hợp lí là:  $y = 2$ ;  $A = 12 \Rightarrow$  Vậy oxit:  $\text{CO}_2$ .

$$\text{TH2: } x = 2 (*) \Leftrightarrow 2A + 16y = 44$$

Để thấy nghiệm hợp lí là  $y = 1$ ;  $A = 14 \Rightarrow$  Oxit:  $\text{N}_2\text{O}$ **Dạng 3: Xác định công thức hóa học của oxit, muối**

- Tính số mol chất đã cho.
- Đặt công thức hóa học thích hợp.
- Viết phương trình phản ứng.
- Dựa vào phương trình phản ứng lập tỉ lệ, tỉ số... suy ra công thức hóa học chất cần tìm.

**Ví dụ 17:** Hòa tan 32g oxit kim loại hóa trị III cần 600ml dung dịch HCl 2 M.

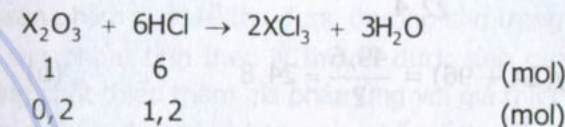
a) Xác định công thức hóa học oxit.

b) Tính khối lượng muối sau phản ứng.

**Hướng dẫn:**a) Gọi X là kim loại có hóa trị III và khối lượng mol là  $M_X$  (g)

$$\Rightarrow \text{X}_2\text{O}_3 \rightarrow M_{\text{X}_2\text{O}_3} = (2M_X + 48)\text{g} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,6 \cdot 2 = 1,2 \text{ mol}$$

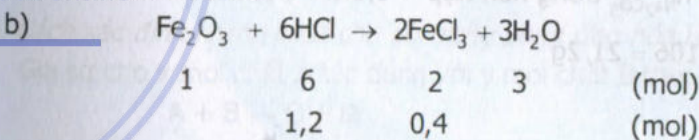
Phương trình phản ứng:



$$\text{Ta có: } 2M_X + 48 = \frac{32}{0,2}$$

$$M_X = 56\text{g}$$

Vậy X là kim loại sắt.



$$\Rightarrow m_{\text{FeCl}_3} = 0,4 \cdot 162,5 = 65\text{g}$$

**Ví dụ 18:** Hòa tan 49,6g hỗn hợp một muối sunfat và một muối cacbonat của cùng một kim loại hóa trị I vào nước thu được dung dịch X. Chia dung dịch X làm 2 phần bằng nhau:

- Phần 1: cho phản ứng với lượng dư dung dịch axit sunfuric thu được 2,24 lít khí (đo ở đktc).
- Phần 2: cho phản ứng với lượng dư dung dịch  $\text{BaCl}_2$  thu được 43 gam kết tủa trắng.

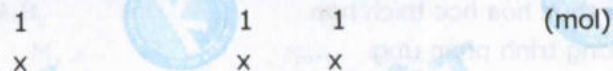
a) Tìm công thức hóa học của 2 muối ban đầu.

b) Tính khối lượng của mỗi muối trên có trong hỗn hợp ban đầu.

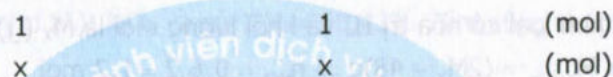
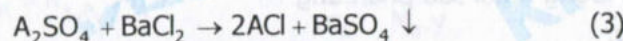
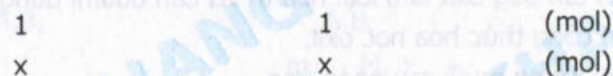
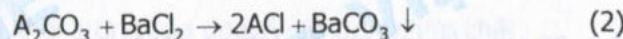
**Hướng dẫn:**a) Gọi CTHH của hai muối trên  $\text{A}_2\text{SO}_4$  và  $\text{A}_2\text{CO}_3$ Gọi x, y lần lượt là số mol  $\text{A}_2\text{CO}_3$  và  $\text{A}_2\text{SO}_4$  ở từng phần



– Phản ứng ở phần 1:



– Phản ứng ở phần 2:



Từ (1), (2), (3) ta có:  $x = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$  (a)

$x(2A + 60) + y(2A + 96) = \frac{49,6}{2} = 24,8$  (b)

$197x + 233y = 43$  (c)

Từ (a), (b), (c) giải ra ta được:  $x = 0,1$



Vậy công thức hóa học 2 muối là  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

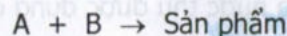
b)  $x = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \text{ trong hỗn hợp} = 0,1.2 = 0,2 \text{ mol}$

$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,2.106 = 21,2\text{g}$

#### Dạng 4: Hiệu suất phản ứng

1. *Hiệu suất phản ứng* cho biết khả năng phản ứng xảy ra đến mức độ nào.

Giả sử có phản ứng:



a)  $H = 100\% \rightarrow$  phản ứng xảy ra hoàn toàn, khi đó xảy ra các khả năng sau:

- Hoặc A và B vừa hết (phản ứng vừa đủ)
- Hoặc A hết và B dư
- Hoặc A dư và B hết.

Thông thường, để đơn giản, nhiều phản ứng được giả thiết  $H = 100\%$ . Rõ ràng đây là một giả định lí tưởng.

b)  $H < 100\% \rightarrow$  phản ứng xảy ra không hoàn toàn, phản ứng thuận nghịch  $\rightarrow$  khi đó cả A và B đều dư, nghĩa là A và B cùng có mặt trong sản phẩm. Trong thực tế, đây là trường hợp phổ biến.

2. Có hai cách để tính hiệu suất

a) *Tính theo lượng chất thiếu tham gia phản ứng*

$$H = \frac{\text{lượng thực tế phản ứng}}{\text{lượng ban đầu}} \cdot 100\%$$

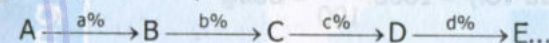
- Lượng thực tế phản ứng  $\leq$  lượng ban đầu
- Lượng thực tế phản ứng thường cho trong đề bài hoặc được tính qua phương trình phản ứng theo lượng sản phẩm đã biết.
- Lượng thực tế phản ứng và lượng ban đầu đều được lấy cùng một chất nên phải cùng đơn vị đo.
- Chất thiếu là chất sẽ hết trước khi giả thiết  $H = 100\%$ .

b) *Tính theo lượng sản phẩm*

$$H = \frac{\text{lượng sản phẩm thực tế tạo thành}}{\text{lượng sản phẩm tính theo lí thuyết}} \cdot 100\%$$

- Lượng sản phẩm thực tế thu được thường cho trong đề bài.
- Lượng sản phẩm tính theo lý thuyết được tính qua phương trình phản ứng theo lượng chất thiếu tham gia phản ứng với giả thiết  $H = 100\%$ .
- Lượng sản phẩm thực tế và lượng sản phẩm lý thuyết phải có cùng đơn vị.

3. Nếu phản ứng là một chuỗi quá trình

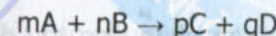


Hiệu suất chung của quá trình từ  $A \rightarrow E \dots$  là

$$H = a\% \cdot b\% \cdot c\% \cdot d\% \dots \times 100 (\%)$$

4. *Cách xác định lượng chất cho dư trong phản ứng hóa học*

Giả sử cho  $x$  mol chất A tác dụng với  $y$  mol chất B theo phương trình:



Dự đoán các tình huống xảy ra

| Hiệu suất   | Tỉ lệ                       | Kết luận                                                                                    | Cách tính                  |
|-------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| $H = 100\%$ | $\frac{x}{m} = \frac{y}{n}$ | Phản ứng vừa đủ                                                                             | Tính theo A hay B đều đúng |
|             | $\frac{x}{m} > \frac{y}{n}$ | A dư B hết                                                                                  | Tính theo B                |
|             | $\frac{x}{m} < \frac{y}{n}$ | A hết B dư                                                                                  | Tính theo A                |
| $H < 100\%$ |                             | – A, B đều còn dư<br>– Xét tỉ lệ $\frac{x}{m}$ và $\frac{y}{n}$ tỉ lệ nào bé, chất đó dư ít | Tính theo lượng chất dư ít |

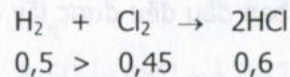


## 5. Nguyên liệu có lẫn tạp chất

Độ tinh khiết của nguyên liệu (a%)

$$a\% = \frac{\text{lượng nguyên chất}}{\text{lượng nguyên liệu}} \cdot 100\% = 100\% - \% \text{tạp chất}$$

**Ví dụ 19.** Cho 0,5 mol  $H_2$  tác dụng với 0,45 mol  $Cl_2$  thu được 0,6 mol  $HCl$ .  
Tính hiệu suất phản ứng?

**Hướng dẫn:**

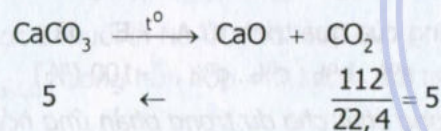
$$\rightarrow Cl_2 \text{ là chất thiếu} \rightarrow H = \frac{0,6}{0,45} \cdot 100\% = 66,7\%$$

**Chú ý:** Nếu tính theo  $H_2$  ta có  $H = \frac{0,6}{0,5} \cdot 100\% = 60\%$  (kết quả sai).

**Ví dụ 20.** Nung 1kg đá vôi chứa 80%  $CaCO_3$  thu được 112 dm<sup>3</sup> (đktc). Tính hiệu suất phân hủy đá vôi?

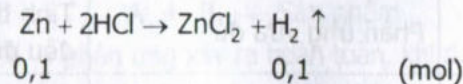
**Hướng dẫn:**

$$m_{CaCO_3} (1\text{kg đá vôi}) = 1000 \cdot \frac{80}{100} = 800\text{g}$$



$$\rightarrow H = \frac{5 \cdot 100}{800} \cdot 100\% = 62,5\%$$

**Ví dụ 21:** Cho 6,5g Zn vào dd HCl lấy dư sau phản ứng thu được chất khí. Tính thể tích khí thoát ra tại đktc. Biết rằng hiệu suất phản ứng là 90%.

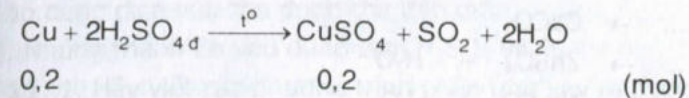
**Hướng dẫn:**

Theo lý thuyết:  $V_{H_2} = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24$  lít

$$\text{Theo thực tế: } H\% = \frac{V_{tt} \cdot 100\%}{V_{lt}} \rightarrow V_{tt} = \frac{V_{lt} \cdot H\%}{100\%} = \frac{2,24 \cdot 90\%}{100\%} = 2,016 \text{ lít}$$

**Ví dụ 22:** Một mảnh đồng có khối lượng 12,8g cho tác dụng với lượng dư dd  $H_2SO_4$  đặc, có đun nóng. Cô cạn dd sau phản ứng thu được 28g muối khan. Tính hiệu suất của phản ứng.

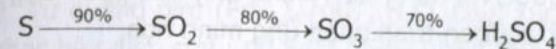
$$\text{Hướng dẫn: } n_{Cu} = \frac{12,8}{64} = 0,2 (\text{mol})$$



$$m_{CuSO_4} = 0,2 \cdot 160 = 32(\text{g}) \text{ theo lý thuyết.}$$

$$H\% = \frac{m_{\text{thực tế}} \cdot 100\%}{m_{\text{lt}}} = \frac{28 \cdot 100\%}{32} = 87,5\%$$

**Ví dụ 23:** Cho sơ đồ phản ứng



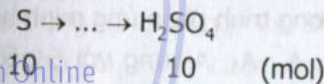
Giả thiết sau quá trình thu được 1kg dd  $H_2SO_4$  98%. Tính khối lượng lưu huỳnh thực tế.

**Hướng dẫn:**

$$\text{Hiệu suất của quá trình trên: } \frac{90}{100} \cdot \frac{80}{100} \cdot \frac{70}{100} = 50,4\%$$

$$m_{H_2SO_4} = 980\text{g}$$

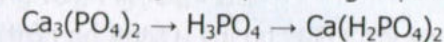
$$n_{H_2SO_4} = 10\text{mol}$$



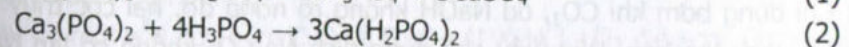
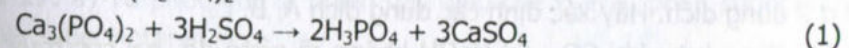
$$\text{Theo lý thuyết: } m_s = 10 \cdot 32 = 320\text{g}$$

$$\text{Theo thực tế (trước phản ứng): } m_{s(tt)} = \frac{320 \cdot 100}{50,4} = 635\text{g.}$$

**Ví dụ 24:** Viết các phương trình phản ứng thực hiện biến hóa sau:



Tính khối lượng dung dịch  $H_2SO_4$  70% đã dùng để điều chế được 468kg  $Ca(H_2PO_4)_2$  theo sơ đồ biến hóa trên. Biết hiệu suất của cả quá trình là 80%.

**Hướng dẫn:**Điều chế  $Ca(H_2PO_4)_2$ 

Theo (1) và (2):

$$\text{Khối lượng } H_2SO_4 = \frac{468}{234} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{3}{2} \cdot 98 = 392 (\text{kg})$$

$$\text{Khối lượng dung dịch } H_2SO_4 \text{ 70\% cần dùng} = 392 \cdot \frac{100}{70} \cdot \frac{100}{80} = 700 (\text{kg})$$



## C. BÀI TẬP ÁP DỤNG

**Bài 1:** Hoàn thành các phương trình hóa học sau:

- $\text{CaO} + \dots \rightarrow \text{CaCO}_3$
- $\text{H}_2\text{SO}_4 + \dots \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $2\text{NaOH} + \dots \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{H}_2\text{O} + \dots \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

**Bài 2:** Xác định hóa trị của các nguyên tố trong các chất sau:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_3$ . Viết công thức các axit tương ứng của các oxit trên.

**Bài 3:** Cho các oxit  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ . Oxit nào phản ứng được với nước, oxit nào phản ứng được với dung dịch kiềm, oxit nào phản ứng được với dung dịch axit HCl. Viết phương trình phản ứng minh họa.

**Bài 4:** Hoàn thành 5 phương trình phản ứng theo dạng sau:



(Biết rằng các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn, các chất tham gia phản ứng là những chất đã học).

**Bài 5:** Hãy tìm 4 phản ứng hóa học trong đó khi 2 chất khác nhau tác dụng với nhau, thu được dung dịch NaOH. Viết phương trình hóa học của các phản ứng đó.

**Bài 6:** Có hỗn hợp gồm các chất rắn  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaHCO}_3$ . Làm thế nào để thu được NaCl tinh khiết? Viết các phương trình phản ứng minh họa.

**Bài 7:** Hãy chọn 6 dung dịch muối  $\text{A}_1$ ,  $\text{A}_2$ ,  $\text{A}_3$ ,  $\text{A}_4$ ,  $\text{A}_5$ ,  $\text{A}_6$  ứng với 6 gốc axit khác nhau thỏa mãn các điều kiện sau:

- $\text{A}_1 + \text{A}_2 \rightarrow$  có khí bay lên
- $\text{A}_1 + \text{A}_3 \rightarrow$  có kết tủa
- $\text{A}_2 + \text{A}_3 \rightarrow$  có kết tủa và có khí bay lên
- $\text{A}_4 + \text{A}_5 \rightarrow$  có kết tủa
- $\text{A}_5 + \text{A}_6 \rightarrow$  có kết tủa

**Bài 8:** Có 3 dung dịch A, B, C mỗi dung dịch chứa hai muối khác nhau cùng trong dung dịch A, B, C là những dung dịch chứa các muối sau đây:  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{BaBr}_2$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ . Biết kim loại các muối không có mặt đồng thời ở 2 dung dịch. Hãy xác định các dung dịch A, B, C.

**Bài 9:** Chỉ dùng bơm khí  $\text{CO}_2$ , dd NaOH không rõ nồng độ, hai cốc thủy tinh có chia vạch thể tích. Hãy điều chế dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  không có lẫn NaOH hay  $\text{NaHCO}_3$  mà không dùng thêm hóa chất hay phương tiện nào khác.

**Bài 10:** Hãy nêu và giải thích bằng phương trình phản ứng các hiện tượng xảy ra trong từng thí nghiệm sau :

1. Cho  $\text{CO}_2$  dư lội chậm qua dung dịch nước vôi trong (có nhận xét gì về sự biến đổi số mol kết tủa theo số mol  $\text{CO}_2$ ). Sau đó cho tiếp nước vôi trong vào dung dịch vừa thu được cho đến dư.

2. Nhúng thanh Zn vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  96 %.

**Bài 11:** 1. Hãy viết các phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm sau:

Nung nóng Cu trong không khí, sau một thời gian được chất rắn A. Hoà tan chất rắn A trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng (vừa đủ) được dung dịch B và khí D có mùi xốc. Cho Natri kim loại vào dung dịch B thu được khí G và kết tủa M; Cho khí D tác dụng với dung dịch KOH thu được dung dịch E, E vừa tác dụng với dd  $\text{BaCl}_2$  vừa tác dụng với dd NaOH.

2. Từ quặng pirit ( $\text{FeS}_2$ ), NaCl,  $\text{H}_2\text{O}$ , chất xúc tác và các điều kiện cần thiết khác hãy điều chế : dd  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  và  $\text{Fe(OH)}_3$ .

**Bài 12:** Cho 5g CaO tác dụng hết với 100ml nước cất trong một chiếc cốc, khuấy đều hỗn hợp để phản ứng xảy ra hoàn toàn, để yên cốc trong một thời gian ngắn, thấy kết tủa trắng lắng xuống đáy cốc phần trên là dung dịch trong. Để cốc ra ngoài trời sau vài ngày thấy trên mặt dung dịch trong cốc có một lớp váng trắng. Hãy giải thích hiện tượng và viết các phương trình phản ứng xảy ra. Biết độ tan của  $\text{Ca(OH)}_2$  ở nhiệt độ phòng ( $25^\circ\text{C}$ ) là 0,153g/100g nước và khối lượng riêng của  $\text{H}_2\text{O}$  là 1g/ml.

**Bài 13:** Hãy nêu và giải thích bằng phương trình phản ứng các hiện tượng xảy ra trong từng thí nghiệm sau:

- Cho  $\text{CO}_2$  dư lội chậm qua dung dịch nước vôi trong. Sau đó cho tiếp nước vôi trong vào dung dịch vừa thu được cho đến dư.
- Cho KOH dư tác dụng với dung dịch  $\text{FeCl}_2$ . Lấy kết tủa thu được để lâu trong không khí.

**Bài 14:** Nhận biết các dung dịch mất nhãn sau bằng phương pháp hóa học:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{MgSO}_4$ , NaCl

**Bài 15:** Khi trộn dd  $\text{AgNO}_3$  với dd  $\text{H}_3\text{PO}_4$  thì không thấy xuất hiện kết tủa. Nếu thêm dd NaOH thì thấy xuất hiện kết tủa vàng. Nếu thêm dd HCl thì thấy xuất hiện kết tủa trắng. Giải thích

**Bài 16:** Từ  $\text{H}_2\text{O}$ , CuO, S, hãy điều chế  $\text{CuSO}_4$  bằng 2 cách.

**Bài 17:** a) Từ photphat tự nhiên hãy điều chế  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , phân supephotphat đơn và supephotphat kép.

b) Có một hỗn hợp gồm CuO và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , Al và HCl. Hãy điều chế Cu nguyên chất.

**Bài 18:** Vữa xây tường là hỗn hợp của vôi tôi, cát và nước. Khi vữa mới trộn tác dụng với dung dịch HCl, ta không quan sát được hiện tượng của phản ứng. Sau một số ngày, vữa rắn lại đã liên kết vật liệu xây dựng với nhau thành một khối vững chắc. Lúc này vữa rắn có phản ứng hóa học với dung dịch axit clohidric, sinh ra chất khí.



- Hãy giải thích các hiện tượng trình bày ở trên.
- Viết các phương trình phản ứng đã xảy ra.

**Bài 19:** Trong một địa phương người ta phát hiện được các nguồn tài nguyên là: muối ăn ( $\text{NaCl}$ ), đá vôi ( $\text{CaCO}_3$ ) và than đá ( $\text{C}$ ). Theo em, những ngành sản xuất nào có thể xây dựng ở địa phương này trên cơ sở sử dụng tổng hợp các nguyên liệu trên cùng với nguồn nước dồi dào và điện năng rẻ tiền. Em cho biết tên những sản phẩm được ứng dụng trong công nghiệp, nông nghiệp và đời sống. Viết các phương trình hóa học được dùng làm cơ sở cho công nghệ sản xuất chúng.

**Bài 20:** Có 1 hỗn hợp rắn gồm 2 chất là  $\text{KCl}$  và  $\text{KNO}_3$ .

- Em sẽ tiến hành những thí nghiệm nào để có thể nhận biết sự có mặt của mỗi muối trong hỗn hợp? Viết phương trình hóa học xảy ra.
- Em hãy giới thiệu một phương pháp hóa học có thể dùng để tách riêng  $\text{KNO}_3$  ra khỏi hỗn hợp? Viết phương trình hóa học xảy ra.

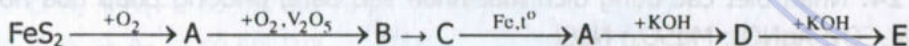
**Bài 21:** Nước thải của một nhà máy có  $\text{pH} < 7$ . Bằng thí nghiệm thấy rằng cứ 5 lít nước thải cần dùng 1g  $\text{Ca(OH)}_2$  để trung hòa. Cứ mỗi giờ nhà máy thải ra 100.000 lít nước.

- Tính khối lượng  $\text{Ca(OH)}_2$  cần dùng để trung hòa lượng nước thải trong mỗi giờ.
- Tính khối lượng  $\text{CaO}$  cần dùng để trung hòa nước thải cho mỗi ngày. Biết nhà máy hoạt động 24 giờ/ngày.

**Bài 22:** Viết công thức của các axit hoặc bazơ tương ứng với các oxit axit và oxit bazơ trong số các oxit axit và oxit bazơ trong số các oxit sau:

$\text{CaO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{R}_2\text{O}_n$  ( $\text{R}$  là kim loại).

**Bài 23:** Viết các phương trình phản ứng hóa học theo sơ đồ chuyển hóa sau:



**Bài 24:** Cho 5,4 gam nhôm ( $\text{Al}$ ) tác dụng với 200,0 ml dung dịch axit  $\text{HCl}$ .

- Tính nồng độ mol/lit của dung dịch  $\text{HCl}$  đã dùng
- Tính khối lượng muối tạo thành sau phản ứng

**Bài 25:** Nung 1 tạ đá vôi  $\text{CaCO}_3$  thì có thể thu được bao nhiêu tạ vôi sống (biết hiệu suất phản ứng là 80%)

**Bài 26:** Hãy tính khối lượng axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  điều chế được khi cho 80,0 g  $\text{SO}_3$  vào nước. Biết rằng hiệu suất phản ứng là 95,0 %

**Bài 27:** 1. Cần lấy bao nhiêu gam  $\text{Na}$  để điều chế 250 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  0,5M.

- Cho 46 gam  $\text{Na}$  vào 1000 gam  $\text{H}_2\text{O}$  thu được khí  $\text{X}$  và dung dịch  $\text{D}$ .

a) Tính thể tích khí  $\text{X}$  (ở đktc)

b) Tính nồng độ % của dung dịch  $\text{D}$ .

c) Tính khối lượng riêng của dung dịch  $\text{D}$ , biết thể tích của dung dịch  $\text{D}$  là 966 ml.

**Bài 28:** Trộn 100 gam dung dịch  $\text{CuSO}_4$  4,0% với 300 gam dung dịch  $\text{BaCl}_2$  5,2 % thu được kết tủa  $\text{X}$  và dung dịch  $\text{D}$ .

- Tính khối lượng kết tủa  $\text{X}$ .
- Tính nồng độ % các chất có trong dung dịch  $\text{D}$ .

**Bài 29:** Tính hàm lượng phần trăm của nitơ trong các phân đạm:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , Urê.

**Bài 30:** Hòa tan 12,0 gam  $\text{CuO}$  vào trong 98 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  20,0%.

- Viết phương trình phản ứng xảy ra.
- Tính khối lượng axit đã tham gia phản ứng.
- Tính khối lượng muối đồng được tạo thành

**Bài 31:** Cần thêm bao nhiêu gam  $\text{SO}_3$  vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10% để được 100 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  20%?

**Bài 32:** Cho 1,75 gam hỗn hợp ba kim loại  $\text{Fe}$ ,  $\text{Al}$  và  $\text{Zn}$  tan hoàn toàn trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng thu được 1,12 lít khí (đktc). Hãy tính thể tích dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M đã dùng.

**Bài 33:** Cho 3,8 gam hỗn hợp  $\text{A}$  gồm các kim loại  $\text{Al}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Zn}$  và  $\text{Cu}$  tác dụng hoàn toàn với  $\text{O}_2$  dư thu được 5,24 gam hỗn hợp chất rắn  $\text{B}$ .

- Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.
- Tính thể tích dung dịch  $\text{HCl}$  1,0 M tối thiểu cần dùng để hoà tan hoàn toàn hỗn hợp  $\text{B}$ .

**Bài 34:** Cho 7,16 gam hỗn hợp hai muối  $\text{XCO}_3$  và  $\text{YCO}_3$  tác dụng vừa đủ với dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thu được 1,344 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và dung dịch muối  $\text{D}$ . Cô cạn dung dịch muối  $\text{D}$  thu được  $x$  gam muối khan. Tìm  $x$ .

**Bài 35:** Cho 21 gam hỗn hợp  $\text{R}$  gồm ba kim loại  $\text{Fe}$ ,  $\text{Zn}$  và  $\text{Al}$  tan hoàn toàn trong dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M (vừa đủ) thu được dung dịch  $\text{D}$  và 13,44 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Cô cạn dung dịch  $\text{D}$  thu được  $x$  gam hỗn hợp muối khan. Tìm  $x$ .

**Bài 36:** Hoà tan hoàn toàn 5,95 gam hỗn hợp hai muối  $\text{B}_2\text{CO}_3$  và  $\text{BCO}_3$  ( $\text{A}$  và  $\text{B}$  là hai kim loại) trong dung dịch  $\text{HCl}$  dư thấy tạo thành 0,05 mol khí  $\text{CO}_2$ . Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được  $x$  gam hỗn hợp muối khan. Tìm  $x$ .

**Bài 37:** Hoà tan 11,2 gam hỗn hợp  $\text{A}$  gồm hai kim loại  $\text{X}$  và  $\text{Y}$  (đều đứng trước  $\text{H}$  trong dãy hoạt động kim loại) vào dung dịch  $\text{HCl}$  dư (dung dịch  $\text{D}$ ). Sau phản ứng, cô cạn dung dịch thu được 39,6 gam muối khan.

- Hãy tính thể tích  $\text{H}_2$  (đktc) thoát ra.
- Cho 22,4 gam hỗn hợp  $\text{A}$  vào 500 ml dung dịch  $\text{D}$  thu được 16,8 lít khí. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được chất rắn  $\text{B}$ . Tính khối lượng chất rắn  $\text{B}$  và nồng độ mol của dung dịch  $\text{D}$ .



**Bài 38:** Cho 53,4 gam hỗn hợp bột X gồm Fe và Cu. Đốt nóng hỗn hợp X trong không khí một thời gian thu được hỗn hợp rắn Y có khối lượng là 72,6 gam gồm ba oxit sắt và CuO.

1. Tính thể tích dung dịch hỗn hợp hai axit HCl 2,0 M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,0 M cần dùng để hoà tan hết hỗn hợp B.
2. Sau khi hoà tan, đem cô cạn dung dịch một cách cẩn thận dung dịch tạo thành. Tính khối lượng hỗn hợp muối khan thu được.

**Bài 39:** Khử hoàn toàn 4,06 g một oxit kim loại bằng CO ở nhiệt độ cao thành kim loại. Dẫn toàn bộ khí sinh ra vào bình đựng dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> dư, thấy tạo thành 7,0 gam kết tủa. Nếu lấy lượng kim loại sinh ra hoà tan hết vào dung dịch axit HCl dư thì thu được 1,176 lít khí H<sub>2</sub> (đktc).

1. Xác định công thức của oxit kim loại.
2. Cho 4,06 g oxit đó tác dụng hoàn toàn với 500 ml dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng, dư thu được dung dịch D và khí SO<sub>2</sub>. Hãy xác định C<sub>M</sub> của muối trong dung dịch D (xem thể tích của dung dịch không đổi).

**Bài 40:** Để khử hoàn toàn 8,8 gam hỗn hợp A gồm Fe, và các oxit sắt cần vừa đủ 1,12 lít khí CO (đktc). Hãy tính khối lượng chất rắn thu được sau phản ứng.

**Bài 41:** Hòa tan hoàn toàn 3,53 gam hỗn hợp A gồm ba kim loại Mg, Al và Fe trong dung dịch axit HCl thu được 2,352 lít khí H<sub>2</sub> (đktc) và dung dịch D. Cô cạn dung dịch D thu được x gam hỗn hợp muối khan. Tìm giá trị của x.

**Bài 42:** Hoà tan 9,14 gam hỗn hợp Al, Cu và Mg bằng dung dịch HCl dư thu được dung dịch D, 2,54 gam chất rắn R và 7,84 lít khí E ở đktc. Tính khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch D.

**Bài 43:** Cho 8,15 gam hỗn hợp A gồm Na và một kim loại kiềm tác dụng hết với dung dịch HCl loãng, dư thu được dung dịch D và x lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Cô cạn dung dịch D thu được 17,025 gam hỗn hợp muối khan. Hãy xác định giá trị x.

**Bài 44:** Cho 15 gam hỗn hợp A gồm hai kim loại Al và R (kim loại R đứng trước H trong dãy hoạt động hóa học kim loại) tác dụng với 1,0 lít dung dịch hỗn hợp axit HCl a M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> b M (với a = 3b) thu được 8,4 lít khí H<sub>2</sub> (đktc), dung dịch D và 2,55 gam kim loại không tan. Tìm khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch D.

**Bài 45:** Hoà tan hoàn toàn 3,16 gam hỗn hợp A gồm ba kim loại Fe, Al và Mg vào dung dịch axit HCl dư thu được 2,688 lít khí (đktc) và dung dịch D. Tính khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch D.

**Bài 46:** Cho 1,75 gam hỗn hợp ba kim loại Fe, Al, Zn tan hoàn toàn trong dung dịch axit HCl dư thu được dung dịch D và 1,12 lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Tính khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch D.

**Bài 47:** Hoà tan 10 gam hỗn hợp A gồm Fe và một kim loại R hoá trị II (R đứng trước H trong dãy hoạt động hóa học kim loại) vào 100 ml dung dịch chứa hỗn hợp hai axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và HCl (trong đó nồng độ mol của HCl bằng 3 lần nồng độ mol của dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Sau phản ứng thu được 5,6 lít khí H<sub>2</sub> (đktc), dung dịch D và 1,7 gam chất rắn không tan. Lọc, tách, rồi tiến hành cô cạn dung dịch D thu được x gam muối khan. Hãy xác định giá trị x.

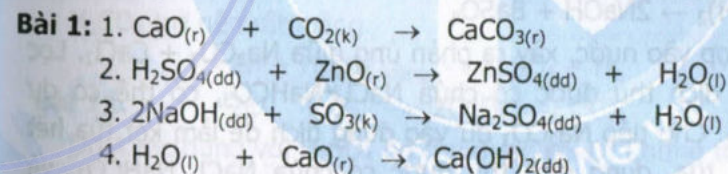
**Bài 48:** Hoà tan hoàn toàn 12,1 gam hỗn hợp hai kim loại A, B (đều là kim loại đứng trước H trong dãy hoạt động kim loại) bằng dung dịch axit HCl dư thu được dung dịch D và x lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Cô cạn dung dịch D thu được 26,3 gam hỗn hợp muối khan. Tìm x.

**Bài 49:** Cho 1,04 gam hỗn hợp hai kim loại hoạt động tác dụng với dung dịch axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> vừa đủ thu được dung dịch D và 0,672 lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Cô cạn dung dịch D thu được lượng a gam muối khan. Tìm a.

**Bài 50:** Nung 13,4 gam hỗn hợp hai muối cacbonat của hai kim loại hoá trị II, sau phản ứng thu được 6,8 gam chất rắn và khí A. Cho toàn bộ lượng khí A tác dụng với 75 ml dung dịch NaOH 1 M được dung dịch D. Cô cạn dung dịch D thu được lượng muối khan là x gam. Tìm x.

**Bài 51:** Cho luồng khí CO dư đi vào ống sứ chứa 5,64 gam hỗn hợp A gồm Fe và ba oxit của Fe (đã được đun nóng ở nhiệt độ cao). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được x gam kim loại Fe và khí CO<sub>2</sub>. Sục toàn bộ lượng khí CO<sub>2</sub> đó vào dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> dư thu được 8,0 gam kết tủa. Tìm x.

## D. HƯỚNG DẪN GIẢI



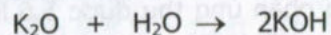
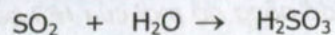
**Bài 2:** Trong các oxit, các axit thì O thường có hóa trị 2, còn H luôn có hóa trị 1. Dựa vào đó ta tính.

- Dựa vào hóa trị của O để tính hóa trị của các nguyên tố khác trong các oxit.  
Hóa trị của C trong CO<sub>2</sub> là 4  
Hóa trị của S trong SO<sub>2</sub> là 4  
Hóa trị của N trong N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> là 5
- Dựa vào hóa trị của O và H để tính hóa trị của các nguyên tố khác trong axit.  
Hóa trị của N trong HNO<sub>3</sub> là 5  
Hóa trị của Cl trong HClO là 1  
Hóa trị của Cl trong HClO<sub>3</sub> là 5



- Công thức của các axit tương ứng với các oxit trên là  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ .

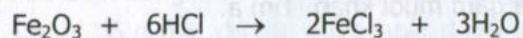
**Bài 3:** Các oxit  $\text{SO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$  phản ứng được với nước:



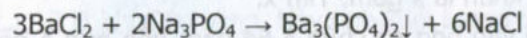
- Các oxit  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$  phản ứng được với dung dịch kiềm:



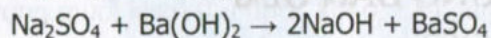
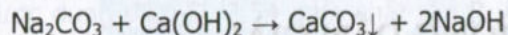
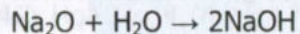
- Các oxit  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  phản ứng được với dung dịch axit HCl:



**Bài 4:**  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$



**Bài 5:** 4 phản ứng để thu được dung dịch NaOH:



**Bài 6:** Hoà tan hỗn hợp vào nước, xảy ra phản ứng giữa  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2$ . Lọc bỏ kết tủa, dung dịch thu được có chứa NaCl,  $\text{NaHCO}_3$ , có thể có dư  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  hoặc  $\text{CaCl}_2$ . Cho tiếp  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dư vào dung dịch để làm kết tủa hết  $\text{CaCl}_2$ . Lọc bỏ kết tủa, dung dịch thu được có chứa NaCl,  $\text{NaHCO}_3$ , và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Cho HCl dư vào, xảy ra phản ứng giữa HCl với  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và với  $\text{NaHCO}_3$ . Cô cạn dung dịch đến khan thu được NaCl tinh khiết.

**Bài 7:** Chọn các dung dịch

Có thể chọn các dung dịch:

A<sub>1</sub>:  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

A<sub>2</sub>:  $\text{NaHSO}_4$

A<sub>3</sub>:  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

A<sub>4</sub>:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

A<sub>5</sub>:  $\text{AgNO}_3$

A<sub>6</sub>:  $\text{AlCl}_3$

**Bài 8:** Các dung dịch là:

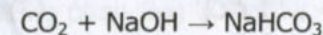
A:  $\text{MgCl}_2$  và  $\text{BaBr}_2$

B:  $\text{K}_2\text{CO}_3$  và  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

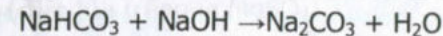
C.  $\text{AgNO}_3$  và  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .

**Bài 9:** – Dùng 2 cốc thủy tinh chứa lượng xút như nhau cốc 1, cốc 2.

– Sau đó, sục khí cacbonic vào cốc 1 cho đến dư:



– Cuối cùng, cho toàn bộ dd cốc 1 vào cốc 2.



Như vậy, ta thu được dd  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  tinh khiết.

**Bài 10:**

1. – Nước vôi trong đục dần, kết tủa trắng tăng dần đến tối đa ( max).



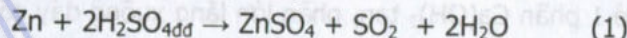
– Sau một thời gian kết tủa tan trở lại, sau cùng trong suốt.



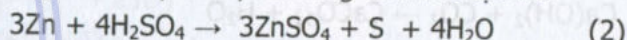
– Cho tiếp dd  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  vào dd vừa thu được. Dung dịch lại đục, kết tủa trắng xuất hiện trở lại, sau thời gian có tách lớp.



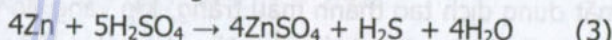
2. – Ban đầu có khí mùi xốc (  $\text{SO}_2$  ) thoát ra.



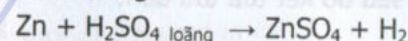
– Sau một thời gian thấy xuất hiện kết tủa màu vàng (S): Do dd  $\text{H}_2\text{SO}_4$  được pha loãng bởi sản phẩm phản ứng có nước tạo ra.



– Tiếp đến có khí mùi trứng thối thoát ra.



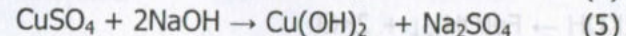
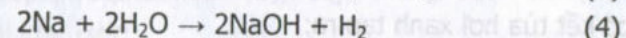
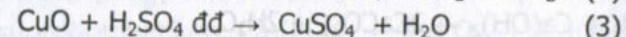
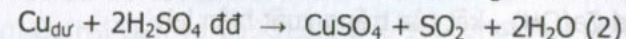
– Sau cùng có khí không màu, không mùi thoát ra (  $\text{H}_2$  ): Do nồng độ dd  $\text{H}_2\text{SO}_4$  trở nên rất loãng.



**Bài 11:**

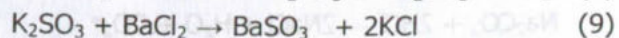
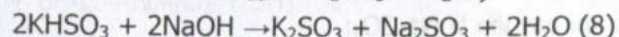
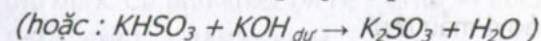
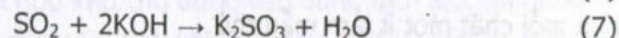


Do A tác dụng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  để thu được khí D: Chứng tỏ chất rắn A có Cu dư.



Do dd E vừa tác dụng được với dd  $\text{BaCl}_2$ , tác dụng với dd NaOH:

Chứng tỏ dd E có chứa 2 muối





1.  $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2$  (1)  
 $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$  (2)  
 $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$  (l'C) (3)  
 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$  (xt:  $\text{V}_2\text{O}_5$ , l'C) (4)  
 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  (5)  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$  (l'C) (6)
2. Điều chế  $\text{FeCl}_3$ :  $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$  (l'C), cho vào  $\text{H}_2\text{O}$  (7)  
 $\text{FeSO}_4$ :  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{loãng})} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$  (8)  
 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ :  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  (9)  
 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ :  $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$  (10)

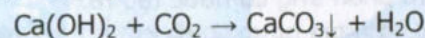
**Bài 12:** CaO vào nước phản ứng xảy ra:



Ở nhiệt độ phòng ( $25^\circ\text{C}$ ) 100g nước hòa tan tối đa 0,153g  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  hay  $0,153/74 = 0,0021 \text{ mol Ca}(\text{OH})_2$ .

$$n\text{CaO} = 5/56 = 0,089 \text{ mol} \rightarrow n\text{Ca}(\text{OH})_2 = 0,089 \text{ mol} > 0,0021 \text{ mol}.$$

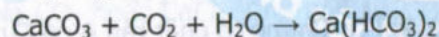
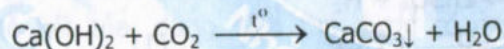
Do đó chỉ có 1 phần  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  tan, phần lớn lắng xuống đáy cốc. Nếu để cốc đó ra ngoài không khí thì  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ở bề mặt tiếp xúc với  $\text{CO}_2$  trong không khí tạo thành  $\text{CaCO}_3$ .



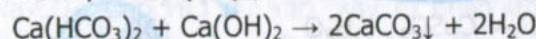
Kết tủa đó nhẹ và phản ứng xảy ra chậm, không có sự khuấy trộn nên nổi lên trên bề mặt dung dịch tạo thành màu trắng, lớp vàng đỏ ngăn  $\text{CO}_2$  tiếp xúc với dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  phía dưới, dẫn đến phản ứng chậm dần.

**Bài 13:** Hiện tượng và giải thích:

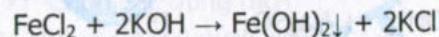
a) Ban đầu có kết tủa trắng; sau đó kết tủa tan dần.



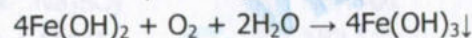
– Cho tiếp dd  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , kết tủa trắng xuất hiện lại:



b) Ban đầu có kết tủa hơi xanh tạo ra:



– Kết tủa chuyển sang nâu:



**Bài 14:**

Nhận biết: Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử.

+ Cho dung dịch HCl vào 4 mẫu thử

• Mẫu có khí bay lên là  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ :



• Mẫu tạo kết tủa trắng là  $\text{AgNO}_3$ :



• Mẫu không phản ứng là  $\text{MgSO}_4 + \text{NaCl}$

+ Cho dung dịch  $\text{BaCl}_2$  vào 2 mẫu còn lại:

• Mẫu tạo kết tủa trắng là  $\text{MgSO}_4$ :

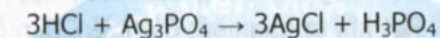


• Mẫu không phản ứng là NaCl

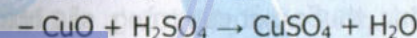
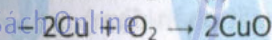
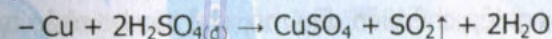
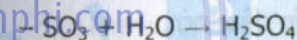
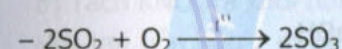
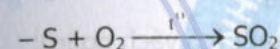
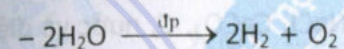
**Bài 15:**  $\text{AgNO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4$  không xảy ra phản ứng vì  $\text{H}_3\text{PO}_4$  yếu hơn axit  $\text{HNO}_3$  nên không thể đẩy  $\text{HNO}_3$  ra khỏi muối. Khi thêm NaOH thì NaOH trung hòa axit mạnh



Khi thêm HCl thì lại có phản ứng:



**Bài 16:** Điều chế  $\text{CuSO}_4$ :



**Bài 17:**

a) – Điều chế supephotphat đơn:

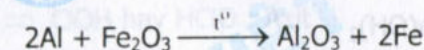


Thêm nước vừa đủ để  $\text{CaSO}_4$  kết tinh thành muối ngậm nước  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

Hỗn hợp gồm  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  và  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  là supephotphat đơn.

– Điều chế supephotphat kép:  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

b) – Dùng Al khử oxit:

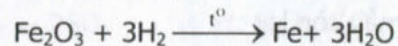
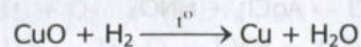


Hòa tan hỗn hợp khử thu được vào dung dịch axit thì đồng không tan trong axit, lọc thu được Cu tinh khiết (vì  $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ )

– Dùng  $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$

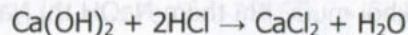


Dùng H<sub>2</sub> khử:

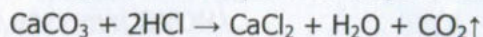


Hòa tan sản phẩm khử vào dung dịch HCl thu được và lọc thu được Cu.

**Bài 18:** Vữa xây tường gồm có: Ca(OH)<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub> (cát), H<sub>2</sub>O. Khi cho vữa tác dụng với dung dịch HCl, chỉ có Ca(OH)<sub>2</sub> tham gia phản ứng, tạo ra muối tan là CaCl<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O, ta không quan sát được hiện tượng xảy ra:

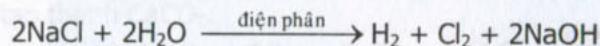


Vữa xây tường rắn lại là do Ca(OH)<sub>2</sub> tác dụng dần dần với khí CO<sub>2</sub> có trong không khí, tạo ra chất rắn là CaCO<sub>3</sub> liên kết vật liệu xây dựng với nhau. Như vậy, vữa rắn tác dụng với dung dịch HCl, xảy ra phản ứng hóa học giữa HCl và CaCO<sub>3</sub>. Bột khí ta quan sát được là CO<sub>2</sub>:



**Bài 19:** Từ các nguồn tài nguyên thiên nhiên là NaCl, CaCO<sub>3</sub>, C, nước và điện năng có thể xây dựng những ngành công nghiệp sau:

– Sản xuất NaOH, bằng cách điện phân dung dịch NaCl (có vách ngăn):

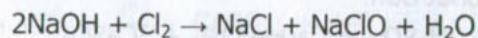


NaOH được dùng sản xuất xà phòng, giấy, chế biến dầu mỏ.

Khí H<sub>2</sub> được dùng trong công nghiệp chế biến dầu mỏ, chế tạo bơ nhân tạo (bơ magarin), sản xuất ammoniac NH<sub>3</sub> (từ NH<sub>3</sub> sản xuất phân đạm).

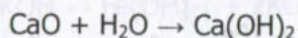
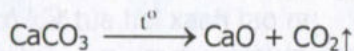
Khí Cl<sub>2</sub> dùng chế tạo chất dẻo, axit clohidric, thuốc diệt côn trùng, sâu bọ...

– Sản xuất nước Giaven bằng cách điện phân dung dịch NaCl (không có vách ngăn):

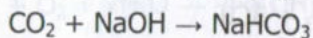


Nước Giaven được dùng làm chất sát trùng, tẩy uế, chất tẩy trắng bông vải sợi...

– Sản xuất vật liệu xây dựng (xi măng, vôi...), làm đường sá từ CaCO<sub>3</sub> và sản phẩm của nung vôi:



– Sản xuất muối cacbonat NaHCO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>:

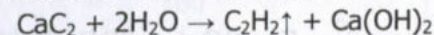


Muối natri cacbonat được dùng trong công nghiệp sản xuất thủy tinh, xà phòng, chất tẩy rửa, công nghiệp thực phẩm và nước giải khát...

– Sản xuất canxi cacbua (đất đèn) CaC<sub>2</sub> bằng cách nung CaO với C trong lò điện (nhiệt độ trên 2000°C):



Canxi cacbua được dùng điều chế khí axetilen C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>. Khí này được dùng để hàn cắt kim loại (đèn xì), thắp sáng...

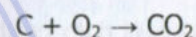
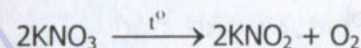


**Bài 20:** a) Thí nghiệm nhận biết sự có mặt của 2 muối KCl và KNO<sub>3</sub> trong hỗn hợp:

– Nhận biết sự có mặt của KCl bằng cách hòa tan một lượng nhỏ hỗn hợp muối trong nước. Thêm vài giọt dung dịch AgNO<sub>3</sub> thấy xuất hiện kết tủa trắng AgCl không tan trong axit:



– Nhận biết sự có mặt của KNO<sub>3</sub> bằng cách lấy một ít hỗn hợp hai muối rắc trên than đỏ (than đang cháy) thấy lóe sáng như pháo hoa:



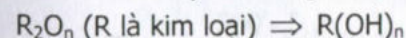
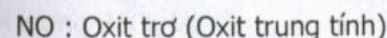
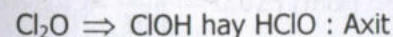
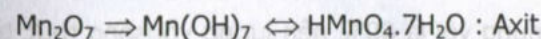
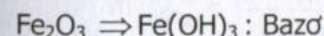
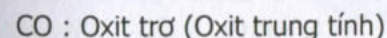
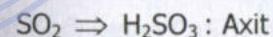
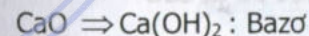
b) Tách KNO<sub>3</sub> ra khỏi hỗn hợp với KCl:

Hòa tan hỗn hợp 2 muối trong nước. Cho dung dịch 2 muối này tác dụng với một lượng AgNO<sub>3</sub> vừa đủ (thêm từng giọt dd AgNO<sub>3</sub> vào dd 2 muối cho tới khi không xuất thêm chất kết tủa). Lọc bỏ kết tủa AgCl. Làm bay hơi dd nước lọc, muối kết tinh là KNO<sub>3</sub> (xem phương trình hóa học trong câu (a) ở trên).

**Bài 21:** a) 20.000g hoặc 20kg Ca(OH)<sub>2</sub>.

b) 363.243g hoặc 363,243kg CaO

**Bài 22:** Công thức axit hoặc bazơ tương ứng với các oxit axit và oxit bazơ là:

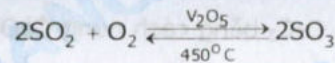


– Nếu n có giá trị từ 1 → 3: Bazơ

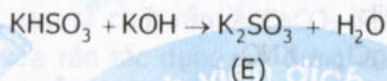
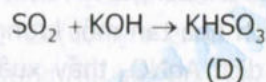
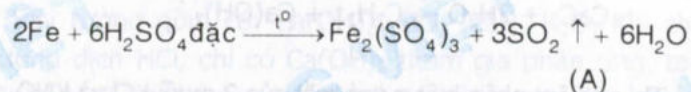
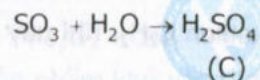
**Bài 23:**  $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$

(A)





(B)



**Bài 24:** a) PTHH:  $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$

Từ giả thiết:  $n_{\text{H}_2} = \frac{5,4}{27} = 0,2 \text{ mol}$

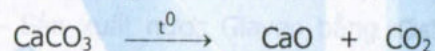
Theo PTHH, ta có  $n_{\text{HCl}} = 3n_{\text{Al}} = 0,6 \text{ mol}$

Vậy:  $C_{\text{M(HCl)}} = \frac{0,6}{0,2} = 3 \text{ M}$ .

b.  $n_{\text{AlCl}_3} = n_{\text{Al}} = 0,2 \text{ mol}$

Khối lượng  $\text{AlCl}_3 = 0,2 \times 133,5 = 26,7 \text{ gam}$ .

**Bài 25:** Phương trình hóa học của phản ứng nung vôi



Theo PƯHH: Cứ nung 100 tạ  $\text{CaCO}_3$  thì thu được 56 tạ  $\text{CaO}$

Vậy nung 1 tạ  $\text{CaCO}_3$  thì thu được x tạ  $\text{CaO}$

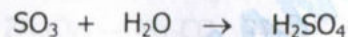
Vậy khối lượng vôi sống sinh ra là:

$$\frac{1 \times 56}{100} = 0,56 \text{ (tạ)}$$

Vì hiệu suất của phản ứng nung vôi là 80% nên lượng vôi sống thực tế thu

được là:  $\frac{0,56 \times 80}{100} = 0,448 \text{ (tạ)}$ .

**Bài 26:** Phương trình hóa học:



Theo phương trình: 80g  $\rightarrow$  98g

Theo bài ra: 80g  $\rightarrow$  x g

Từ đó ta tìm được  $x = \frac{98 \times 80}{80} = 98 \text{ (g)}$ .

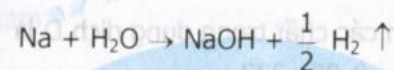
Vì hiệu suất phản ứng là 95% nên lượng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thực tế thu được là:

$$x = \frac{98 \times 95}{100} = 93,10 \text{ gam}.$$

**Bài 27:**

1. Số mol  $\text{NaOH}$  là:  $0,5 \times 0,25 = 0,125 \text{ (mol)}$

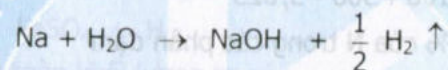
Phương trình hóa học:



Theo phương trình hóa học thì:  $n_{\text{Na}} = n_{\text{NaOH}} = 0,125 \text{ mol}$

Số gam  $\text{Na}$  cần dùng là:  $0,125 \times 23 = 2,875 \text{ gam}$ .

2. Theo phương trình phản ứng:



Khi X là  $\text{H}_2$ , dung dịch D là  $\text{NaOH}$  thì:

$$n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{Na}} = \frac{1}{2} n_{\text{NaOH}} = \frac{1}{2} \times \frac{46}{23} = 1 \text{ (mol)}$$

a) Thể tích của khí  $\text{H}_2$  là:  $1 \times 22,4 = 22,4 \text{ (lít)}$ .

b) Nồng độ % của dung dịch D ( $\text{NaOH}$ ) là:

$$C\% = \frac{1 \times 2 \times 40}{1000 + 46 - 1 \times 2} \times 100\% = 7,66 \%$$

c) Khối lượng riêng của dung dịch D ( $\text{NaOH}$ ) là:

$$d = \frac{1000 + 46 - 1 \times 2}{966} = 1,08 \text{ (g/ml)}$$

**Bài 28:** Khối lượng  $\text{CuSO}_4$  có trong 100g dung dịch là

$$m_{\text{CuSO}_4} = \frac{100 \times 4}{100} = 4,0 \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow n_{\text{CuSO}_4} = \frac{4}{160} = 0,025 \text{ (mol)}$$

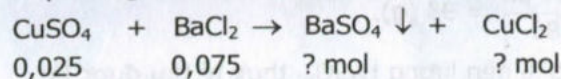
Khối lượng  $\text{BaCl}_2$  là:

$$m_{\text{BaCl}_2} = \frac{300 \times 5,2}{100} = 15,6 \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow n_{\text{BaCl}_2} = \frac{15,6}{208} = 0,075 \text{ (mol)}$$



Theo phương trình hóa học



Số mol của  $\text{BaCl}_2$  tham gia phản ứng bằng

$$n_{\text{BaCl}_2} = n_{\text{CuCO}_4} = n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{CuCl}_2} = 0,025 \text{ (mol)}$$

Số mol  $\text{BaCl}_2$  dư là:  $0,075 - 0,025 = 0,05 \text{ (mol)}$

1. Chất kết tủa X là  $\text{BaSO}_4$  có khối lượng là

$$m_{\text{BaSO}_4} = 0,025 \times 233 = 5,825 \text{ (gam)}.$$

2. Nồng độ phần trăm các chất trong dung dịch D là

$$\text{C\% BaCl}_2 (\text{dư}) = \frac{0,05 \times 233}{100 + 300 - 5,825} \times 100\% = 2,96 \%$$

$$\text{C\% CuCl}_2 = \frac{0,025 \times 135}{100 + 300 - 5,825} \times 100\% = 0,86 \%$$

**Bài 29:** Hàm lượng % của N trong các phân đạm

$$\text{Trong } \text{NH}_4\text{NO}_3: \% m_N = \frac{2 \times 14}{80} \times 100\% = 35 \%$$

$$\text{Trong } \text{NH}_4\text{Cl}: \% m_N = \frac{14}{53,5} \times 100\% = 26,17 \%$$

$$\text{Trong } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4: \% m_N = \frac{2 \times 14}{132} \times 100\% = 21,2 \%$$

$$\text{Trong Urê } (\text{CO}(\text{NH}_2)_2): \% m_N = \frac{2 \times 14}{60} \times 100\% = 46,67 \%$$

**Bài 30:** 1. Phương trình hóa học:



$$2. \text{ Theo giả thiết: số mol } n_{\text{CuO}} = \frac{12}{80} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{số mol } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{98 \times 20}{98 \times 100} = 0,2 \text{ mol}$$

Theo phương trình hóa học trên ta thấy

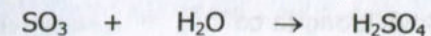
Số gam dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đã tham gia phản ứng là:

$$0,15 \times 98 = 14,7 \text{ (gam)}.$$

3. Số gam muối đồng được tạo thành sau phản ứng là:

$$0,15 \times 160 = 24 \text{ (gam)}.$$

**Bài 31:** Khi cho  $\text{SO}_3$  tan vào nước sẽ xảy ra PƯHH sau:



$$80 \text{ gam} \quad \quad \quad 98 \text{ gam}$$

$$100 \text{ gam} \quad \quad \quad 122,5 \text{ gam}$$

Khi cho thêm  $m_1$  gam  $\text{SO}_3$  vào dung dịch,  $\text{SO}_3$  phản ứng với nước. Vậy hòa tan 100 gam  $\text{SO}_3$  thì thu được 122,5 gam  $\text{H}_2\text{SO}_4$  nguyên chất.

Vận dụng phương trình pha trộn ta có:

$$m_1 \times 122,5 + m_2 \times 10 = (m_1 + m_2) \times 20$$

Biết  $m_1 + m_2 = 100 \text{ gam}$

Vậy:  $m_1 = 8,89 \text{ gam}$

**Bài 32:** Các PTHH xảy ra :



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có :

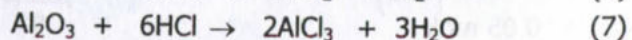
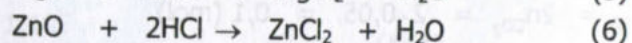
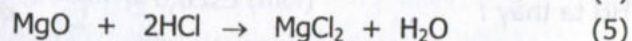
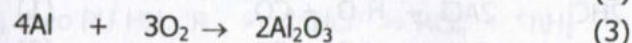
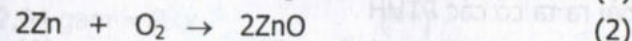
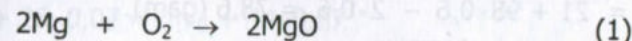
$$m_{\text{muối khan}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ phản ứng}} - m_{\text{H}_2}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ phản ứng}} = 0,05 \text{ (mol)}.$$

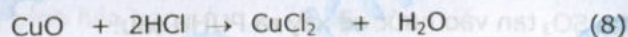
$$\text{Vậy } m_{\text{dung dịch H}_2\text{SO}_4 \text{ cần dùng}} = \frac{0,05}{0,5} = 0,1 \text{ (mol)}.$$

**Bài 33:** Thường khi gặp những bài tập dạng này các em học sinh thường viết đầy đủ 4 phản ứng của kim loại tác dụng với  $\text{O}_2$ , sau đó là 4 phản ứng của oxit với axit HCl, đặt số mol của từng kim loại, rồi dựa vào các phương trình phản ứng để tính số mol HCl phản ứng. Từ đó tính được thể tích dung dịch HCl tối thiểu cần dùng. Tuy nhiên, nếu vận dụng định luật bảo toàn khối lượng và nhận xét về tỉ lệ số mol của các chất tham gia phản ứng chúng ta có thể tính được số mol HCl đơn giản hơn.

Theo bài ra ta có các PTHH







Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có

$$m_{\text{O phản ứng}} = m_{(\text{B})} - m_{(\text{A})} = 5,24 - 3,8 = 1,44 \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow n_{\text{O}} = \frac{1,44}{16} = 0,09 \text{ (mol)}$$

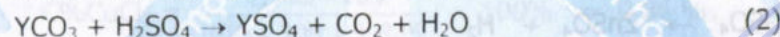
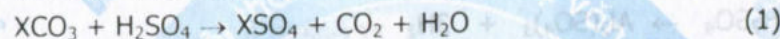
Mặt khác, ta lại có :

$$n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = 2 : 1 \rightarrow n_{\text{HCl}} : n_{\text{O}} = 1 : 2$$

$$\rightarrow n_{\text{HCl đã phản ứng}} = 0,18 \text{ mol.}$$

$$\text{Vậy: } V_{\text{dd HCl tối thiểu cần dùng}} = \frac{0,18}{1} = 180 \text{ (ml).}$$

**Bài 34:** Theo bài ra ta có các PTHH:



Theo giả thiết và các PT PƯ (1), (2) ta có

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ (mol)} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ phản ứng}} = n_{\text{H}_2\text{O}}$$

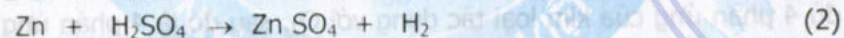
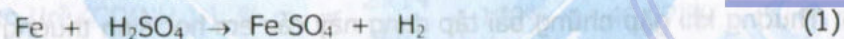
Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có

$$7,16 + 98 \times 0,06 = m_{\text{muối sunfat}} + (44 + 18) \times 0,06$$

$$\rightarrow m_{\text{muối sunfat}} = 9,32 \text{ gam.}$$

Vậy: Khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch D là 9,32 gam.

**Bài 35:** Theo bài ra ta có các PTHH



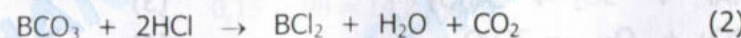
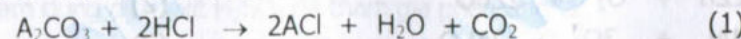
Theo các PƯ (1), (2), (3) và giả thiết ta có

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ (mol).}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có

$$m_{\text{muối khan}} = 21 + 98 \times 0,6 - 2 \times 0,6 = 78,6 \text{ (gam).}$$

**Bài 36:** Theo bài ra ta có các PTHH



Theo các PTHH ta thấy :

$$n_{\text{HCl phản ứng}} = 2n_{\text{CO}_2} = 2 \times 0,05 = 0,1 \text{ (mol).}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = 0,05 \text{ mol.}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{hỗn hợp muối clorua}} = (5,95 + 36,5 \times 0,1) - 0,05 \cdot (44 + 18) = 6,5 \text{ (gam).}$$

**Bài 37:** 1. Gọi số mol của  $\text{H}_2$  là x, ta có :  $11,2 + 73 \cdot x = 39,6 + 2 \cdot x$

$$\rightarrow x = 0,4 \text{ (mol)} \rightarrow V_{\text{H}_2} = 0,4 \times 22,4 = 8,96 \text{ (lít).}$$

$$2. n_{\text{H}_2} = 0,75 \text{ (mol)} < 2 \times 0,4 = 0,8 \text{ (mol)} \rightarrow \text{Kim loại dư và axit hết.}$$

$$n_{\text{HCl}} = 2 \times 0,75 = 1,5 \text{ (mol)} \rightarrow C_{\text{M HCl}} = \frac{1,5}{0,5} = 3 \text{ (M).}$$

$$m_{(\text{B})} = m_{\text{muối}} + m_{\text{kim loại dư}} = m_{\text{kim loại ban đầu}} + m_{\text{HCl phản ứng}} - m_{\text{H}_2} \\ = 22,4 + 1,5 \times 36,5 - 0,75 \times 2 = 75,65 \text{ (gam).}$$

**Bài 38:** Ta có, theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{O phản ứng}} = m_{\text{hỗn hợp oxit}} - m_{\text{hỗn hợp kim loại}} \\ = 72,6 - 53,4 = 19,2 \text{ gam}$$

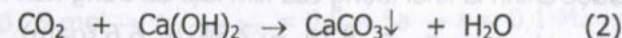
$$\rightarrow n_{\text{O}} = \frac{19,2}{16} = 1,2 \text{ (mol)} ;$$

$$n_{\text{H}} = 2n_{\text{O}} = 1,2 \times 2 = 2,4 \text{ (mol).}$$

$$\rightarrow V_{\text{dd hỗn hợp axit tối thiểu}} = \frac{2,4}{2 + 1 \times 2} = 0,6 \text{ (lít)} = 600 \text{ ml}$$

$$M_{\text{hh muối khan}} = m_{(\text{x})} + m_{\text{Cl}} + m_{\text{SO}_4} \\ = 53,4 + 0,6(2 \times 35,5 + 1 \times 96) = 153,6 \text{ gam.}$$

**Bài 39:** 1. Gọi R là kí hiệu hóa học, cũng là khối lượng mol nguyên tử của kim loại. Công thức tổng quát của oxit kim loại đó là  $\text{R}_a\text{O}_b$ , đặt số mol của 4,06 gam  $\text{R}_a\text{O}_b$  là x.



$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{7}{100} = 0,07 \text{ (mol)} \rightarrow b \cdot x = 0,07 \quad (*)$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho phản ứng (1) ta có

$$4,06 + 28 \times 0,07 = m_{\text{R}} + 44 \times 0,07$$

$$\rightarrow m_{\text{R}} = 2,94 \text{ gam} = \text{R} \times x \quad (**)$$



$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{n \cdot a \cdot x}{2} = 0,0525 \text{ (mol)}$$

$$\Leftrightarrow x \cdot a = \frac{1,105}{n} \quad (***)$$



Từ (\*\*) và (\*\*\*)  $\rightarrow M = 28 \times n$ .

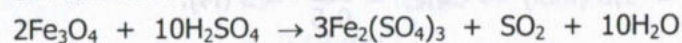
Ta thấy chỉ có cặp nghiệm  $M = 26$  và  $n = 2$  thoả mãn.

Vậy: R là kim loại Fe.

Thay  $n = 2$  vào (\*\*) ta được:  $a \cdot x = 0,0525$ .

$$\rightarrow \frac{a \cdot x}{b \cdot x} = \frac{0,0525}{0,07} = \frac{3}{4} \rightarrow \text{oxit kim loại là } Fe_3O_4.$$

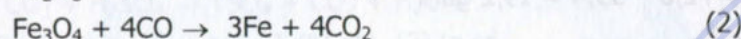
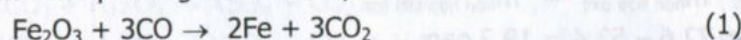
2. Theo bài ra ta có PƯ HH:



$$\text{Theo PƯ HH trên và giả thiết} \rightarrow n_{Fe_2(SO_4)_3} = \frac{0,0525}{2}.$$

$$\rightarrow C_M Fe_2(SO_4)_3 = 0,0525M.$$

**Bài 40:** Các phương trình hoá học



Ta thấy:  $dn_{CO_2 \text{ sinh ra}} = n_{CO \text{ đã phản ứng}} = 0,1 \text{ mol}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có

$$m_{\text{chất rắn thu được sau phản ứng}} = m_A + m_{CO \text{ phản ứng}} - m_{CO_2 \text{ sinh ra}} \\ = 17,6 + 0,1(28 - 44) = 16 \text{ gam}$$

**Bài 41:** Từ giả thiết ta có:  $n_{H_2} = 0,105 \text{ mol} \rightarrow n_{HCl \text{ phản ứng}} = 0,21 \text{ mol}$

$$m_{HCl \text{ phản ứng}} = 7,665 \text{ gam}.$$

$$\text{Ta có: } 3,53 + 7,665 = m + 0,105 \times 2 \rightarrow m = 10,985 \text{ gam}.$$

**Bài 42:** Do kim loại Cu không tác dụng với dung dịch axit HCl nên 2,54 gam chất rắn thu được chính là khối lượng của kim loại Cu trong hỗn hợp ban đầu.

$$\rightarrow m_{\text{của Al và Mg trong hỗn hợp ban đầu}} = 9,14 - 2,54 = 6,6 \text{ (gam)}.$$

$$n_{HCl \text{ phản ứng}} = 2n_{H_2} = \frac{2 \times 7,84}{22,4} = 0,7 \text{ (mol)}.$$

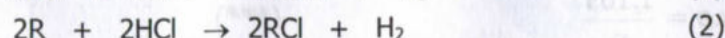
Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{Al \text{ và Mg phản ứng}} + m_{HCl \text{ phản ứng}} = m_{\text{hỗn hợp muối clorua}} + m_{H_2}$$

$$\rightarrow 6,6 + 0,7 \times 36,5 = m_{\text{muối clorua}} + 2 \times 0,35$$

$$\rightarrow m_{\text{muối clorua}} = 31,45 \text{ gam}.$$

**Bài 43:** Theo bài ra ta có PT HH



(R là kim loại kiềm chưa biết)

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_A + m_{HCl \text{ phản ứng}} = m_{\text{muối}} + m_{H_2}$$

$$\rightarrow 8,15 + \frac{73V}{22,4} = 17,025 + \frac{2V}{22,4}$$

Vậy:  $V = 2,8 \text{ lít}.$

**Bài 44:** Do kim loại còn dư nên axit đã phản ứng hết.

$$m_{\text{kim loại phản ứng}} = 12,45 \text{ gam}.$$

$$n_{H_2} = 0,375 \text{ mol} = \frac{a}{2} + b \rightarrow a + 2b = 0,75 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác, ta lại có: } a = 3b \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow a = 0,45 \text{ và } b = 0,15$$

$$\rightarrow m_{\text{muối khan}} = m_{\text{kim loại phản ứng}} + m_{Cl} + m_{SO_4} \\ = 12,45 + 35,5 \times 0,45 + 96 \times 0,15 = 42,825 \text{ (gam)}.$$

**Bài 45:** Theo giả thiết  $\rightarrow n_{H_2} = \left( \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol} \right)$

$$\rightarrow n_{HCl \text{ phản ứng}} = 0,24 \text{ mol}.$$

$$\rightarrow m_{\text{muối khan}} = m_{\text{hỗn hợp (X)}} + m_{HCl \text{ phản ứng}} - m_{H_2} \\ = 3,16 + 36,5 \times 0,24 - 2 \times 0,12 = 11,68 \text{ (gam)}.$$

**Bài 46:** Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{muối khan}} = 1,75 + 0,1 \times 36,5 - 0,05 \times 2 = 5,3 \text{ (gam)}.$$

**Bài 47:** Do kim loại dư nên axit phản ứng hết.

$$\text{Gọi } C_M H_2SO_4 = aM; \text{ ta có } C_M HCl = 3aM$$

$$\rightarrow n_{H^+} = 2a + 3a = 5a \text{ (mol)}.$$

$$\rightarrow n_{H_2} = 0,25 \text{ mol} \rightarrow n_{H \text{ phản ứng}} = 0,5 = 5a \rightarrow a = 0,1 M.$$

$$m_{\text{kim loại đã phản ứng}} = 10 - 1,7 = 8,3 \text{ (gam)}.$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{muối khan}} = m_{\text{kim loại phản ứng}} + m_{\text{gốc Cl}} + m_{\text{gốc } SO_4} \\ = 8,3 + 0,3 \times 35,5 + 0,1 \times 96 = 28,55 \text{ (gam)}.$$

**Bài 48:** Ta có, áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{hỗn hợp kim loại}} + m_{HCl \text{ phản ứng}} = m_{\text{muối}} + m_{H_2}$$

Đặt số mol của  $H_2$  là a. thay vào biểu thức trên ta có

$$\rightarrow 12,1 + 36,5 \times 2a = 26,3 + 2a \rightarrow a = 0,2 \rightarrow x = 0,2 \times 22,4 = 4,48 \text{ (lít)}.$$



**Bài 49:** Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{muối khan}} = 1,04 + 96 \times 0,03 = 3,92 \text{ (gam)}.$$

**Bài 50:** Theo giả thiết, ta có:

$$m_{\text{CO}_2} = 13,4 - 6,8 = 6,6 \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{6,6}{44} = 0,15 \text{ (mol)}.$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,075 \text{ mol} < n_{\text{CO}_2} = 0,15 \text{ mol}$$

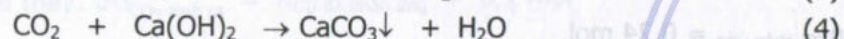
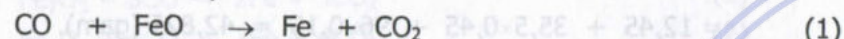
→ Chỉ có muối  $\text{NaHCO}_3$  được tạo thành.



Theo PTHH (\*) ta có:  $n_{\text{NaHCO}_3} = n_{\text{NaOH}} = 0,075 \text{ mol}$

$$\rightarrow m_{\text{muối khan}} = 0,075 \times 84 = 6,3 \text{ (gam)}.$$

**Bài 51:** Các PTHH xảy ra:



Theo các PTHH trên ta thấy:

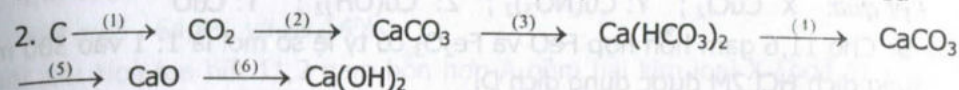
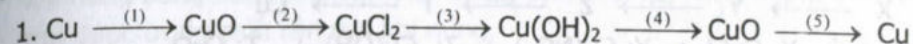
$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{CO phản ứng}} = 0,08 \text{ mol}.$$

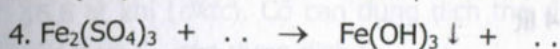
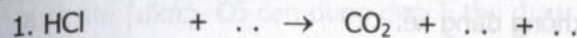
$$\begin{aligned} \rightarrow m_{\text{Fe thu được}} &= m_{\text{hỗn hợp(X)}} + m_{\text{CO}} - m_{\text{CO}_2} \\ &= 5,64 - 0,08(44 - 28) = 4,36 \text{ (gam)}. \end{aligned}$$

## E. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Bài 1:** Hoàn thành các dãy biến hóa sau

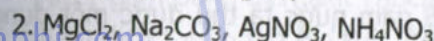
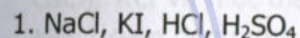


**Bài 2:** Hoàn thành các phương trình hóa học sau:



**Bài 3:** Có 3 gói phân bón hóa học:  $\text{KCl}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  và  $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$ . Chỉ dùng dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  làm thế nào phân biệt được 3 loại phân bón đó? Viết các phương trình phản ứng để minh họa?

**Bài 4:** Dùng thuốc thử thích hợp để phân biệt các dung dịch sau



**Bài 5:** Nêu phương pháp hóa học nhận ra sự có mặt của mỗi khí trong hỗn hợp sau:  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ . Hãy viết các phương trình phản ứng.

**Bài 6:** Có sơ đồ biến hóa sau:  $\text{Mg} \xrightarrow{+\text{O}_2} \text{A} \xrightarrow{+\text{HCl}} \text{B} \xrightarrow{+\text{NaOH}} \text{C}$

Hãy xác định C

*Kết quả:* C là  $\text{Mg(OH)}_2$

**Bài 7:** Hãy chọn phát biểu **sai** trong các định nghĩa axit, bazơ sau:

1. Axit là hỗn hợp của một hay nhiều nguyên tử H và gốc axit.

2. Axit là một dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ.

3. Axit là hợp chất gồm có gốc axit liên kết với H.

4. Axit là hợp chất mà phân tử gồm có một hay nhiều nguyên tử H liên kết với gốc axit.

5. Bazơ là một hợp chất mà phân tử gồm có nguyên tử kim loại liên kết với nhóm hiđroxit.

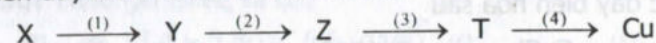
6. Bazơ là những dung dịch có khả năng làm quỳ tím chuyển sang màu xanh, phenolphthalein từ không màu chuyển thành màu hồng.

7. Bazơ là hợp chất gồm có nguyên tử kim loại liên kết với nhóm OH.

*Kết quả:* 1, 2 và 5, 6



**Bài 8:** Hãy xác định các chất X, Y, Z, T và viết phương trình phản ứng biểu diễn dãy biến hóa theo sơ đồ sau:



*Kết quả:* X:  $CuCl_2$ ; Y:  $Cu(NO_3)_2$ ; Z:  $Cu(OH)_2$ ; T:  $CuO$

**Bài 9:** Cho 11,6 gam hỗn hợp FeO và  $Fe_2O_3$  có tỷ lệ số mol là 1: 1 vào 300 ml dung dịch HCl 2M được dung dịch D.

1. Tính nồng độ mol của các chất trong dung dịch sau phản ứng biết rằng thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể.
2. Tính thể tích dung dịch NaOH 1,5 M đủ để tác dụng hết với dung dịch A.

*Kết quả:* 1.  $C_M(HCl) = 0.17 \text{ mol/l}$ ;  $C_M(FeCl_3) = 0.34 \text{ M}$

2.  $V_{dd}(NaOH) = 0,4 \text{ lít}$

**Bài 10:** Dung dịch D chứa hỗn hợp NaOH và  $Ba(OH)_2$ . Để trung hòa 50ml dung dịch D cần dùng 60 ml dung dịch HCl 0.1 mol/l. Khi cho 50 ml dung dịch D tác dụng với một lượng dư  $Na_2CO_3$  thấy tạo thành 0,197 gam kết tủa. Tính nồng độ mol/l của NaOH và  $Ba(OH)_2$  trong dung dịch D.

*Kết quả:*  $NaOH = 0.08 \text{ M}$ ;

$Ba(OH)_2 = 0.02 \text{ M}$

**Bài 11:** Hòa tan 6,2 gam  $Na_2O$  vào 193,8 gam nước ta thu được một dung dịch D có tính bazơ. Cho D phản ứng với 200 gam dung dịch  $CuSO_4$  16 %. Nung nóng kết tủa thu được cho đến khi khối lượng không đổi thu được một chất rắn đen.

1. Tính C% dung dịch D.
2. Tính thể tích dung dịch HCl 2M cần để hòa tan hết chất rắn màu đen.
3. Tính khối lượng chất rắn.

*Kết quả:* 1. 1,4 %

2. 0,1 lít

3. 8,0 gam.

**Bài 12:** Dung dịch D chứa hỗn hợp HCl và  $H_2SO_4$ . Lấy 50 ml dung dịch D cho tác dụng với  $AgNO_3$  dư thấy tạo thành 2.87 gam kết tủa. Lấy 50 ml dung dịch D cho tác dụng với  $BaCl_2$  dư thấy tạo thành 4.66 gam kết tủa.

1. Tính nồng độ mol của mỗi axit trong dung dịch D.
2. Cần dùng bao nhiêu ml dung dịch NaOH 0,2 M để trung hòa 50ml dung dịch D

*Kết quả:* 1. 0,4 mol/l

2. 300 ml

**Bài 13:** Một loại đá vôi chứa 80%  $CaCO_3$  phần còn lại là tạp chất trơ. Nung đá vôi trên tới phản ứng hoàn toàn. Hỏi khối lượng của chất rắn thu được sau khi nung bằng bao nhiêu % khối lượng đá vôi trước khi nung. Tính % CaO thu được trong chất rắn sau khi nung.

*Kết quả:* 64,8% và 69,14%.

**Bài 14:** Hoà tan hết 11,2 gam hỗn hợp A gồm hai kim loại X (hoá trị x) và Y (hoá trị y) trong dung dịch HCl dư (dung dịch D) thu được dung dịch E và a lít khí (đktc). Cô cạn dung dịch E thu được 39,6 gam hỗn hợp muối khan.

1. Tính a.

2. Cho 22,4 gam hỗn hợp A tác dụng với 500 ml dung dịch D thấy thoát ra 16,8 lít khí (đktc). Cô cạn dung dịch thu được chất rắn R. Tính khối lượng của R và  $C_M$  của dung dịch D.

*Kết quả:* 1.  $V = 8,96 \text{ lít}$ .

2.  $m_G = 75,65 \text{ g}$ ;  $[HCl] = 1,5M$ .

**Bài 15:** Hỗn hợp X gồm  $KClO_3$ ,  $Ca(ClO_3)_2$ ,  $Ca(ClO)_2$ ,  $CaCl_2$ , KCl có khối lượng 83,68 gam. Nhiệt phân hoàn toàn hỗn hợp X thu được chất rắn Y gồm  $CaCl_2$ , KCl và một thể tích oxi vừa đủ oxi hoá  $SO_2$  thành  $SO_3$  để điều chế 191,1 gam dung dịch axit  $H_2SO_4$  80%. Cho chất rắn Y tác dụng với 360 ml dung dịch  $K_2CO_3$  0,5 M (vừa đủ) thu được kết tủa E và dung dịch F. Lượng KCl trong dung dịch E nhiều gấp 7,33 lần lượng KCl trong hỗn hợp X.

1. Tính khối lượng kết tủa E

2. Tính % về khối lượng của  $KClO_3$  trong hỗn hợp X

*Kết quả:* 1.  $m_E = 18 \text{ g}$

2.  $\%m_{KClO_3} = 58,55 \%$ .

**Bài 16:** Cho 180,0 gam hỗn hợp ba muối  $XCO_3$ ,  $YCO_3$  và  $Z_2CO_3$  tác dụng với x lít dung dịch  $H_2SO_4$  0,4M đến phản ứng hoàn toàn thu được 4,48 lít khí (đktc), dung dịch D và chất rắn R. Cô cạn dung dịch D thu được 20,0 gam chất rắn. Nung chất rắn R một thời gian thu được 11,2 lít khí  $CO_2$  (đktc) và chất rắn R'.

Tính x, khối lượng các chất rắn R và R'.

*Kết quả:*  $x = 0,5 \text{ lít}$ ;  $m_{(R)} = 167,2 \text{ g}$ ;  $m_{(R')} = 145,2g$

**Bài 17:** Cho x gam hỗn hợp ba kim loại X, Y và Z vào một bình kín có dung tích 20 lít chứa đầy oxi ở  $136,5^\circ C$ ; 1,12 atm. Nung nóng bình một thời gian rồi đưa về nhiệt độ ban đầu thấy áp suất giảm 3,6% so với áp suất ban đầu và trong bình có 2,50 gam chất rắn.

Tính x và khối lượng khí trong bình sau khi nung.

*Kết quả:*  $x = 1,732 \text{ g}$ ;  $m_{\text{khí sau khi nung}} = 20,565 \text{ gam}$ .



**Bài 18:** Hoà tan 18,4 gam hỗn hợp hai kim loại hóa trị II và III bằng dung dịch axit HCl dư thu được dung dịch D và khí X. Chia khí X thành hai phần bằng nhau. *Phần 1:* Đốt cháy hoàn toàn, thu được 4,50 gam  $H_2O$ . Cô cạn dung dịch thì thu được x gam muối khan. Tìm x.

*Phần 2:* Cho tác dụng với khí  $Cl_2$ . Lấy toàn bộ khí HCl thu được hấp thụ vào 100 ml dung dịch NaOH 40% ( $D = 1,2 \text{ g/ml}$ ). Xác định nồng độ % của các chất trong dung dịch sau phản ứng (biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn).

*Kết quả:*  $x = 53,9\text{g}$ ;

$C\%NaCl = 11,3\%$ ,  $C\%NaOH \text{ dư} = 10,84\%$ .

**Bài 19:** Cho 200g muối  $X_2CO_3$ ,  $Y_2CO_3$  và  $ZCO_3$  tác dụng với 2 lít dung dịch  $H_2SO_4$  thu được 4,48 lít khí, chất rắn R và dung dịch D. Cô cạn dung dịch D thu được 25,0g muối khan. Nung chất rắn R đến khối lượng không đổi thu được 11,2 lít khí và chất rắn E. Tính nồng độ mol của axit, khối lượng của chất rắn R và E, biết các khí đều được đo ở đktc.

*Kết quả:*  $C_M H_2SO_4 = 0,1M$ ;  $m_R = 182,2 \text{ g}$ ;  $m_E = 160,2 \text{ gam}$ .

**Bài 20:** Hoà tan hoàn toàn 15,05 gam hai muối  $XCl_2$  và  $YCl_2$  vào nước được 100 gam dung dịch D. Để phản ứng hết với 40,0 gam dung dịch D cần dùng 77,22 gam dung dịch  $AgNO_3$ , sau phản ứng thu được 17,22 gam kết tủa và dung dịch E. Cô cạn dung dịch E thu được x gam muối khan. Tìm x.

*Kết quả:*  $m_x = 9,2 \text{ gam}$ .

**Bài 21:** Cho 5,34 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại Fe và Cu. Đốt X trong  $O_2$  thu được 7,26 gam hỗn hợp chất rắn Y gồm CuO, FeO,  $Fe_2O_3$  và  $Fe_3O_4$ . Hoà tan hết hỗn hợp Y cần dùng tối thiểu x lít dung dịch hỗn hợp hai axit HCl 2,0 M và  $H_2SO_4$  1,0 M. Sau khi hoà tan, đem cô cạn cẩn thận dung dịch thì thu được y gam muối khan. Tìm x và y.

*Kết quả:*  $x = 0,6 \text{ lít}$ ;  $y = 15,36\text{g}$ .

**Bài 22:** Cho 13,4 gam hỗn hợp Al và  $Fe_2O_3$  thực hiện hoàn toàn phản ứng nhiệt nhôm thu được chất rắn X. Hoà tan hoàn toàn X trong dung dịch HCl dư thấy thoát ra 5,6 lít khí hidro (đktc). Tìm khối lượng các chất trong hỗn hợp ban đầu.

*Kết quả:*  $m_{Al} = 10,8 \text{ gam}$ ;  $m_{Fe_2O_3} = 16 \text{ gam}$

**Bài 23:** Cho một luồng khí CO đi qua ống sứ đựng 0,04 mol hỗn hợp X gồm FeO và  $Fe_2O_3$  đốt nóng. Sau khi kết thúc phản ứng thu được chất rắn Y gồm Fe, FeO,  $Fe_2O_3$  và  $Fe_3O_4$  có khối lượng 4,784 gam. Khí bay ra khỏi ống sứ được hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch  $Ba(OH)_2$  dư thu được 9,062 gam kết tủa. Mặt khác, hoà tan chất rắn Y vào dung dịch HCl dư thấy bay ra 0,672 lít khí (đktc).

1. Tính thành phần % khối lượng của các oxit trong hỗn hợp X.

2. Tính thành phần % khối lượng của các chất trong hỗn hợp Y, biết trong hỗn hợp Y, tổng số mol FeO và  $Fe_2O_3$  gấp 3 lần số mol  $Fe_3O_4$ .

*Kết quả:* 1.  $\%m_{FeO} = 13,04\%$ ;  $\%m_{Fe_2SO_3} = 86,96\%$

2.  $\%m = 32,78\%$ ;  $\%m_{FeO} = 18,06\%$ ;

$\%m_{Fe_2SO_3} = 20,06\%$ ;  $m_{Fe_3O_4} = 29,1\%$

**Bài 24:** Khử hoàn toàn 2,40 gam hỗn hợp CuO và một oxit sắt có cùng số mol như nhau bằng  $H_2$  thu được 1,76 gam kim loại. Hòa tan kim loại đó bằng dung dịch HCl dư thấy thoát ra 0,448 lít  $H_2$  (đktc). Xác định công thức của oxit sắt trên.

*Kết quả:*  $Fe_2O_3$ .

**Bài 25:** Cho 39,6 gam hỗn hợp  $KHSO_3$  và  $K_2CO_3$  vào 400 gam dung dịch axit HCl 7,3 %. Khi kết thúc phản ứng thì thu được hỗn hợp khí A có tỉ khối so với hidro bằng 25,33 và dung dịch B.

1. Dung dịch HCl có phản ứng hết không?

2. Tính nồng độ C% các chất trong dung dịch B.

*Kết quả:* 1. HCl còn dư.

2.  $C\% (KCl) = 8,78\%$ ;  $C\% (HCl \text{ dư}) = 2,58 \%$ .

**Bài 26:** Cần thêm bao nhiêu gam  $Na_2O$  vào 250 gam dung dịch NaOH 8% để có dung dịch NaOH 10%?

*Kết quả:* 25,2 gam.

**Bài 27:** Để hòa tan hoàn toàn 5,1 gam oxit kim loại hóa trị III, người ta dùng hết 43,8 gam dung dịch HCl 25,0 %. Tìm tên kim loại hóa trị III.

*Kết quả:* Al.

**Bài 28:** Hoà tan 6,65 gam hỗn hợp gồm NaCl và KCl vào nước được 250 gam

dung dịch D. Lấy  $\frac{1}{5}$  dung dịch D cho phản ứng với dung dịch  $AgNO_3$  thì thu được 2,87 gam kết tủa.

1. Tính số gam mỗi muối ban đầu đã dùng.

2. Tính C% mỗi muối trong dung dịch D

*Kết quả:* 1.  $m_{NaCl} = 5,85 \text{ gam}$ ;  $m_{KCl} = 7,45 \text{ gam}$ .

2.  $C\%NaCl = 1,17 \%$ ;  $C\%KCl = 1,49 \%$ .

**Bài 29:** Cho 16,8 lít  $CO_2$  (đktc) hấp thụ hoàn toàn 800 ml dung dịch NaOH 1,5 M thu được dung dịch D.

1. Tính tổng khối lượng muối trong dung dịch D

2. Lấy dung dịch D cho tác dụng với một lượng dư dung dịch  $BaCl_2$ . Tính khối lượng kết tủa tạo thành.

*Kết quả:* 1. 72,9 gam 2. 88,65 gam



**Bài 30:** Cho hỗn hợp  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Chia hỗn hợp thành 2 phần bằng nhau:

*Phần 1:* Trung hòa hết 0.5 lít dung dịch  $\text{NaOH}$  1M

*Phần 2:* Tác dụng hết với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  có dư sinh ra 22,4 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc)

1. Tính khối lượng hai muối trong hỗn hợp đầu

2. Tính tỉ lệ số mol của hai muối có trong hỗn hợp  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

*Kết quả:* 1. 84 gam và 106 gam

2. Tỷ lệ số mol 1:1

**Bài 31:** Cho a gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng x% tác dụng hoàn toàn với hỗn hợp 2 kim loại K và Fe (dư). Sau phản ứng khối lượng dung dịch đã giảm 0,04694a gam. Hãy xác định x

*Kết quả:* 24,5 %.

**Bài 32:** Trung hòa 400 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2,0 M bằng dung dịch  $\text{NaOH}$  20,0 %

1. Viết phương trình phản ứng xảy ra

2. Tính khối lượng  $\text{NaOH}$  cần dùng

3. Nếu thay dung dịch  $\text{NaOH}$  bằng dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  thì phải dùng bao nhiêu ml dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  nồng độ 7,4 % ( $d=1,05$  g/ml) để trung hòa dung dịch axit đã cho.

*Kết quả:* 1. 320 gam; 2. 762 ml

**Bài 33:** Khi nung 3,2 gam hỗn hợp gồm  $\text{ZnCO}_3$  và  $\text{ZnO}$  thu được 2,456 gam  $\text{ZnO}$ . Xác định thành phần hỗn hợp đã dùng.

*Kết quả:* 2 gam  $\text{ZnCO}_3$  và 1,2 gam  $\text{ZnO}$ .

**Bài 34:** Cho khí  $\text{CO}_2$  (đktc) phản ứng với 100 gam dung dịch  $\text{NaOH}$  20,0 % để tạo thành hỗn hợp muối axit và muối trung hòa theo tỉ lệ số mol là 2:3.

Tính thể tích khí  $\text{CO}_2$  cần dùng

*Kết quả:* 7,0 lít

**Bài 35:** 1. Hòa tan hoàn toàn 1,44 gam kim loại hóa trị II bằng 250 ml dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,3M. Để trung hòa lượng axit dư cần dùng 30ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1 M. Xác định tên kim loại.

2. Trộn 300ml dung dịch  $\text{HCl}$  0,5M với 200ml dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  nồng độ a M thu được 500ml dung dịch trong đó nồng độ  $\text{HCl}$  là 0,02M. Tìm giá trị a.

*Kết quả:* 1. Mg

2. a = 0,35 M

**Câu 36:** X là một oxit của Nitơ có khối lượng mol phân tử là 92 (gam/mol) và tỷ lệ số nguyên tử N và O trong phân tử là 1:2. Y là một oxit khác của Nitơ, ở đktc 1 lít khí Y nặng bằng 1 lít khí  $\text{CO}_2$ . Tìm công thức phân tử của X và Y.

*Kết quả:* X:  $\text{N}_2\text{O}_4$  ; Y:  $\text{N}_2\text{O}$ .

**Bài 37:** Hòa tan 2,8 gam  $\text{CaO}$  vào 280 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10%

1. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

2. Tính khối lượng  $\text{CaCO}_3$  sinh ra.

3. Tính C% của các chất trong dung dịch sau phản ứng.

*Kết quả:* 2. 23,1 gam; 3. 6,8 gam; 4. 16,2% và 4,8%

**Bài 38:** Cho x gam Na tác dụng với y gam  $\text{H}_2\text{O}$  thu được dung dịch  $\text{NaOH}$  có nồng độ a%. Cho z gam  $\text{Na}_2\text{O}$  tác dụng với y gam  $\text{H}_2\text{O}$  cũng thu được dung dịch  $\text{NaOH}$  nồng độ a%. Lập biểu thức liên hệ giữa x, y và x.

*Kết quả:*  $y = \frac{9 \times x \times y}{20y - 31x}$

**Bài 39:** Khử x gam hỗn hợp A gồm  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và  $\text{CuO}$  bằng khí  $\text{CO}$  dư ở nhiệt độ cao. Sau phản ứng thu được 40 gam hỗn hợp chất rắn B và hỗn hợp khí X. Cho hỗn hợp khí X lội từ từ qua dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  dư thì thu được 59,1 gam kết tủa. Tính x.

*Kết quả:* x = 44,8 gam.



downloaadsachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



## Chương 3: KIM LOẠI

### A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

#### I. TÍNH CHẤT CHUNG CỦA KIM LOẠI

##### 1. Tính chất vật lí của kim loại

Các nguyên tố kim loại có thể tồn tại ở dạng đơn chất (*Au, Pt, ...*), ở dạng hợp chất (*K, Al, ...*) hay ở dạng vừa đơn chất, vừa hợp chất (*Cu, Ag, Hg, ...*)

###### a) Tính dẻo

Kim loại có tính dẻo.

**Ứng dụng:** Nhờ tính dẻo mà kim loại làm được nhiều đồ vật khác nhau như: nhẫn đeo tay, dây chuyền, thùng sắt, nồi nhôm, ấm nhôm ...

###### b) Tính dẫn điện

Kim loại có tính dẫn điện, nhiều kim loại dẫn điện tốt như: *Au, Ag*.

**Ứng dụng:** Làm dây dẫn điện

**Chú ý:** Không nên sử dụng dây điện trần hoặc dây điện bị hỏng lớp bọc cách điện để tránh bị điện giật, hay cháy do chập điện ...

###### c) Tính dẫn nhiệt

Kim loại có tính dẫn nhiệt, kim loại khác nhau có khả năng dẫn nhiệt khác nhau.

**Ứng dụng:** Làm nguyên liệu sản xuất dụng cụ nấu ăn như nồi, xoong, chảo, ...

###### d) Tính ánh kim

Kim loại có ánh kim như: *Ag* được sử dụng sản xuất gương

**Ứng dụng:** Làm đồ trang sức, các vật dụng trang trí (như đèn chùm, đồng hồ bằng kim loại...)

#### 2. Tính chất hóa học của kim loại

##### 2.1. Phản ứng của kim loại với phi kim

a) Tác dụng với  $O_2$  tạo ra oxit kim loại (trong đó có oxit bazơ)

Ví dụ: Khi đốt Fe nóng đỏ, Fe cháy trong  $O_2$  tạo ra  $Fe_3O_4$ .

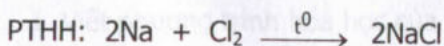


Một số kim loại khác cũng phản ứng với  $O_2$  tạo ra oxit.

b) Tác dụng với phi kim khác tạo muối

Ví dụ: Na nóng chảy cháy trong khí Cl<sub>2</sub> tạo thành khói trắng

**Nhận xét:** Do phản ứng tạo thành tinh thể muối NaCl có màu trắng

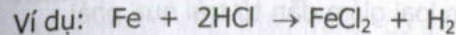


**Kết luận:** Nhiều kim loại phản ứng được với Phi kim (chủ yếu khi có nhiệt độ) tạo muối

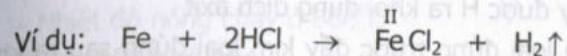
##### 2.2. Phản ứng của kim loại với dung dịch axit và nước

• Với các axit thường như:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng. . .

Một số kim loại tác dụng với dung dịch axit tạo ra muối và giải phóng  $H_2$

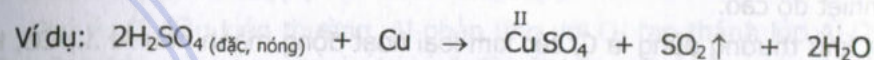


**Chú ý:** Với dung dịch axit  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng muối kim loại tạo ra có hóa trị thấp và khí  $H_2 \uparrow$  (chỉ những kim loại đứng trước H trong dãy hoạt động kim loại).

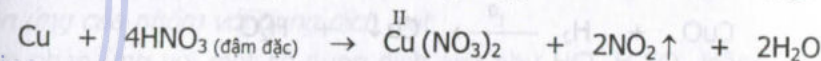


• Với các axit đặc biệt như:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc. . .

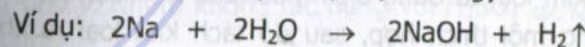
– Với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (đặc, nóng) tạo muối kim loại sunfat có hóa trị cao,  $\text{H}_2\text{O}$ , khí  $\text{SO}_2$  hoặc khí  $\text{H}_2\text{S}$  hoặc S.



– Với dung dịch  $\text{HNO}_3$  tạo muối kim loại nitrat có hóa trị cao, khí ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  hoặc  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) và  $\text{H}_2\text{O}$



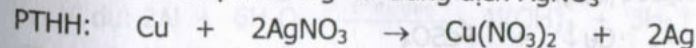
– Những kim loại hoạt động đứng đầu dãy hoạt động hóa học kim loại (*K, Ca, Na*) không những đẩy được H ra khỏi dung dịch axit mà còn đẩy được H trong phân tử nước (ở nhiệt độ thường)



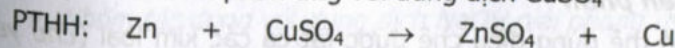
• Chỉ những kim loại đứng trước H mới đẩy được H ra khỏi dung dịch axit (trừ axit  $\text{HNO}_3$  đậm đặc, axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng khi tác dụng với kim loại không giải phóng  $\text{H}_2$ )

##### 2.3. Phản ứng của kim loại với dung dịch muối

Ví dụ 1: Cho Cu phản ứng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$



Ví dụ 2: Cho Zn phản ứng với dung dịch  $\text{CuSO}_4$



**Kết luận:** Kim loại mạnh đẩy được kim loại yếu ra khỏi dung dịch muối của nó (trừ những kim loại đứng đầu dãy như *K, Ca, Na* – chỉ có các kim loại từ *Mg* trở về sau)



### 3. Dãy hoạt động hóa học của kim loại

- Dãy hoạt động hóa học của kim loại:

**K, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Hg, Ag, Pt, Au**  
(Kim loại mạnh) (Kim loại trung bình) (Kim loại yếu)

- Ý nghĩa dãy hoạt động hoá học của kim loại:

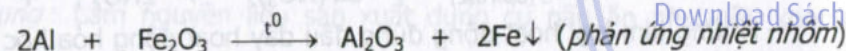
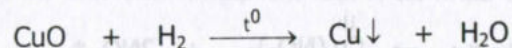
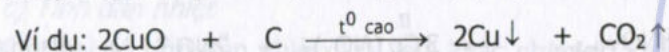
- Mức độ hoạt động hoá học của kim loại giảm dần từ trái qua phải
- Kim loại đứng trước Mg phản ứng với H<sub>2</sub>O ở điều kiện thường tạo thành dung dịch kiềm và giải phóng khí H<sub>2</sub>
- Kim loại đứng trước H đẩy được H ra khỏi dung dịch axit
- Kể từ Mg trở về sau, kim loại đứng trước đẩy kim loại đứng sau ra khỏi dung dịch muối.

### 4. Một số phương pháp điều chế kim loại:

#### 4.1. Phương pháp nhiệt luyện

Là phương pháp điều chế kim loại từ quặng nhờ các phản ứng oxi hóa - khử ở nhiệt độ cao.

Chất khử thường dùng là C, các kim loại hoạt động mạnh như Al ..., CO, H<sub>2</sub> (phương pháp này chiếm hàng đầu trong ngành luyện kim, dùng để điều chế kim loại hoạt động hóa học trung bình, yếu).



downloaadsachmienphi.com

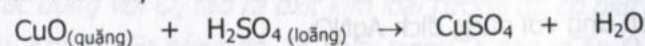
Download Sách Hay | Đọc Sách Online

#### 4.2. Phương pháp thủy luyện

Là phương pháp điều chế kim loại từ dung dịch muối của kim loại đó. Đầu tiên hòa tan quặng bằng dung môi thích hợp, sau đó tách kim loại ra khỏi dung dịch bằng kim loại hoạt động hơn hoặc bằng cách thủy phân dung dịch (chỉ dùng để điều chế kim loại trung bình và yếu từ sau Mg)

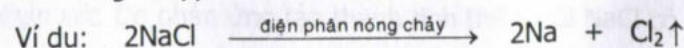
Ví dụ: Điều chế kim loại Cu từ CuO

Các PTHH xảy ra như sau:

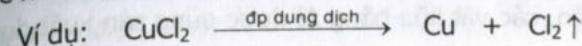


#### 4.3. Phương pháp điện phân

Phương pháp này có thể dùng để điều chế được tất cả các kim loại (chủ yếu dùng để điều chế kim loại mạnh, kim loại nhẹ như K, Na, Ca, ... từ muối hoặc từ oxit nóng chảy)



Để điều chế các kim loại trung bình, yếu ta điện phân dung dịch muối của các kim loại đó.



## II. NHÔM (Al = 27)

### 1. Tính chất vật lí

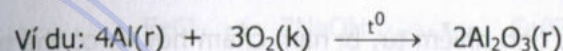
- Là kim loại nhẹ, màu trắng, có ánh kim
- Dẫn nhiệt, dẫn điện tốt
- Có tính dẻo, dễ dát mỏng
- Nhiệt độ nóng chảy ở 660°C

### 2. Tính chất hoá học

#### 2.1. Nhôm có tính chất hoá học chung của kim loại

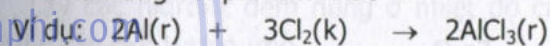
a) Phản ứng của Al với phi kim

- Phản ứng của nhôm với oxi



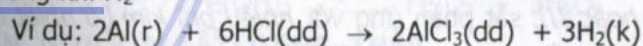
Chú ý: Ở điều kiện thường, Al phản ứng với O<sub>2</sub> tạo thành lớp Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mỏng bền vững bảo vệ. Lớp oxit này bảo vệ đồ vật bằng Al, không cho Al tác dụng với O<sub>2</sub> trong không khí và nước

- Phản ứng với phi kim khác



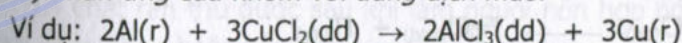
b) Phản ứng của nhôm với dung dịch axit

- Nhôm phản ứng với một số dung dịch axit như HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng ... giải phóng khí H<sub>2</sub>



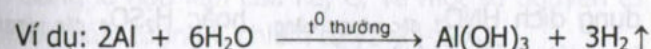
Chú ý: Nhôm không tác dụng với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nguội và HNO<sub>3</sub> đặc, nguội (do bị thụ động).

c) Phản ứng của nhôm với dung dịch muối



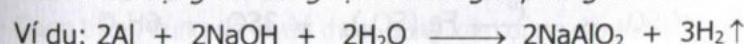
#### 2.2. Tính chất hoá học khác của nhôm

- Nhôm nguyên chất tác dụng với nước

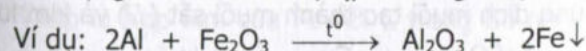


Thực tế các đồ vật bằng Al không tác dụng với nước khi sử dụng.

- Nhôm tác dụng với dung dịch NaOH giải phóng ra khí hidro



- Tác dụng với oxit kim loại (phản ứng nhiệt nhôm)



(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bền, không tan trong nước)

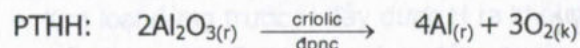


### 3. Ứng dụng

Nhôm có nhiều ứng dụng trong các ngành công nghiệp và trong cuộc sống hàng ngày, Al làm dây dẫn điện, các vật liệu bằng Al được dùng sản xuất dụng cụ gia đình như nồi, xoong,...

### 4. Sản xuất nhôm

- Nguyên liệu chính: quặng bôxít (*thành phần chủ yếu là  $Al_2O_3$* )
- Cách tiến hành: Quặng bôxít được làm sạch tạp chất, sau đó điện phân hỗn hợp nóng chảy của nhôm oxit và criolit trong bể điện phân



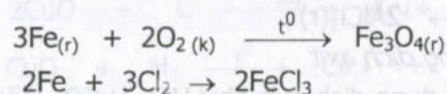
## III. SẮT ( $Fe = 56$ )

### 1. Tính chất vật lí

- Sắt tinh thể có màu trắng xám, có tính ánh kim, dẫn điện và dẫn nhiệt tốt nhưng kém hơn kim loại Al.
- Sắt có tính dẻo: dễ rèn, có tính nhiễm từ, bị nam châm hút và có thể trở thành nam châm.
- Sắt là kim loại nặng, nóng chảy ở  $1539^\circ C$ .

### 2. Tính chất hoá học của sắt

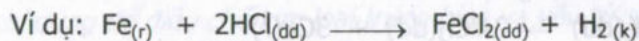
#### 2.1. Tác dụng với phi kim



*Chú ý:* Phụ thuộc vào điều kiện phản ứng mà trong hợp chất tạo thành hoá trị của sắt có thể II hoặc III, sắt phản ứng với nhiều phi kim (ở nhiệt độ cao) tạo thành muối trong đó sắt có hoá trị II hoặc III

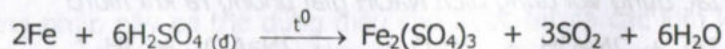
#### 2.2. Tác dụng với dung dịch

a) Với các axit thường, sản phẩm tạo thành là muối sắt II và giải phóng  $H_2$



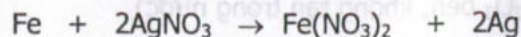
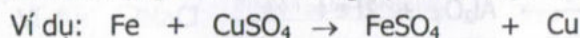
b) Với các axit đặc biệt

- Fe không tác dụng với dung dịch  $HNO_3$  đặc, nguội và  $H_2SO_4$  đặc, nguội
- Fe tác dụng với dung dịch  $HNO_3$  đặc nóng, loãng hoặc  $H_2SO_4$  đặc nóng, tạo thành muối Fe (III) không giải phóng khí  $H_2$ .



c) Tác dụng với dung dịch muối

Sắt tác dụng với nhiều dung dịch muối tạo thành muối sắt (II) và kim loại

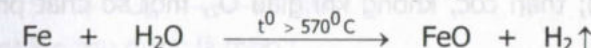
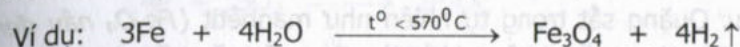


d) Các tính chất hóa học khác của sắt

- Sắt có lẫn tạp chất để lâu ngoài không khí ẩm sẽ bị phủ bởi một lớp rỉ (bị ăn mòn điện hóa)



- Sắt không tác dụng với  $H_2O$  ở điều kiện thường, nhưng do có  $O_2$  trong nước và khi tiếp xúc lâu thì sắt có lẫn tạp chất bị ăn mòn dần

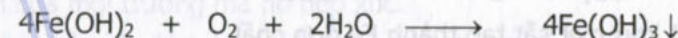


### 3. Hợp chất của sắt

- Oxit: Sắt có các oxit  $FeO$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Fe_3O_4$  là những oxit không tan trong nước.
- Hidroxit: Sắt có các các hidroxit:  $Fe(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$  là những bazơ không tan.
- Điều chế:



Lưu ý: Do sự có mặt của oxi nên



Lấy các hidroxit đem nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được các oxit tương ứng.



## IV. HỢP KIM SẮT: GANG, THÉP

### 1. Hợp kim sắt, gang, thép

• Hợp kim:

Là chất rắn thu được sau khi làm nguội hỗn hợp nóng chảy của nhiều kim loại khác nhau hoặc hỗn hợp kim loại và phi kim.

• Hợp kim gang:

- Gang là hợp kim của Fe, C, và một số nguyên tố khác như Si, Mn, P, S, trong đó hàm lượng C chiếm từ (2% – 5%).

- Hợp kim gang có tính cứng, giòn hơn sắt.

- Hợp kim gang có 2 loại cơ bản có nhiều ứng dụng là: Gang trắng và gang xám.

- Gang trắng dùng để luyện thép, gang xám dùng để đúc bệ máy, ống dẫn nước.

• Hợp kim thép

- Thép là hợp kim của Fe với C trong đó hàm lượng C chiếm dưới 2% và một số nguyên tố khác

- Hợp kim thép có tính đàn hồi, cứng, ít bị ăn mòn.



– Hợp kim thép có 2 loại cơ bản có nhiều ứng dụng là: Thép thường và thép đặc biệt.

– Hợp kim thép thường được dùng để chế tạo các chi tiết máy, vật dụng, dụng cụ lao động, vật liệu xây dựng, chế tạo các phương tiện giao thông vận tải.

## 2. Sản xuất gang, thép

### 2.1. Sản xuất gang

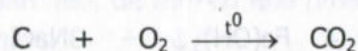
• *Nguyên liệu:* Quặng sắt trong tự nhiên như manhêtit ( $Fe_3O_4$  nâu đen), hematit ( $Fe_2O_3$  đỏ); than cốc, không khí giàu  $O_2$ , một số chất phụ gia khác như  $CaCO_3$  ...

• *Nguyên tắc sản xuất:* Khử oxit sắt ở nhiệt độ cao trong lò luyện kim

• *Các phản ứng xảy ra trong lò cao:*

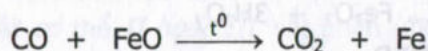
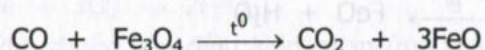
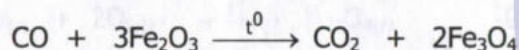
– Khi cho các nguyên liệu vào lò, thổi không khí nóng từ hai bên lò dưới lên để phản ứng tạo thành khí CO

PTHH:



– Khí CO khử oxit sắt tạo thành Fe đơn chất

PTHH:

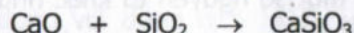


– Một số oxit khác trong quặng cũng bị khử như  $MnO_2$ ,  $SiO_2$ ... tạo thành Mn, Si.

– Fe nóng chảy hoà tan C và một số nguyên tố khác tạo thành gang lỏng chảy xuống nôi lò.

–  $CaCO_3$  bị phân hủy thành CaO kết hợp với các oxit  $SiO_2$ ... → xỉ:

PTHH:



### 2.2. Sản xuất thép

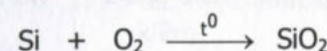
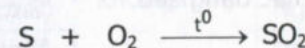
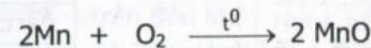
• *Nguyên liệu:* Gang, sắt phế liệu và khí oxi.

• *Nguyên tắc sản xuất thép:* Loại ra khỏi gang phần lớn các nguyên tố C, Si, Mn, ...

• *Các phản ứng xảy ra trong lò cao:*

– Thổi khí  $O_2$  vào lò đựng gang nóng chảy ở nhiệt độ cao. Khí  $O_2$  oxi hoá Fe tạo thành FeO. Sau đó FeO sẽ oxi hoá một số nguyên tố khác C, Mn, S, P, Si.

– PTHH:



– Sản phẩm thu được là thép.

## V. SỰ ĂN MÒN KIM LOẠI VÀ BẢO VỆ KIM LOẠI KHÔNG BỊ ĂN MÒN

### 1. Thế nào là sự ăn mòn kim loại

Sự ăn mòn kim loại là sự phá hủy kim loại, hợp kim do tác dụng hóa học trong môi trường tự nhiên

### 2. Những yếu tố ảnh hưởng đến sự ăn mòn kim loại

#### 2.1. Ảnh hưởng của các chất trong môi trường

Sự ăn mòn kim loại không xảy ra hoặc xảy ra nhanh hay chậm phụ thuộc vào thành phần của môi trường mà nó tiếp xúc.

Kim loại bị ăn mòn do kim loại tác dụng với những chất mà nó tiếp xúc trong môi trường (nước, không khí, đất, ...).

Ví dụ: Thanh sắt bị rỉ nhiều trong không khí ẩm.

#### 2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ

Nhiệt độ càng cao thì sự ăn mòn kim loại xảy ra càng nhanh hơn.

#### 2.3. Thành phần kim loại

Sự ăn mòn kim loại xảy ra nhanh hay chậm phụ thuộc vào thành phần hóa học của kim loại.

### 3. Bảo vệ các đồ vật bằng kim loại

• *Ngăn không cho kim loại tiếp xúc với môi trường:*

Sơn, mạ, bôi dầu, mỡ... lên trên bề mặt của kim loại để tạo một lớp bề mặt bền, bám chắc, ngăn không cho kim loại tiếp xúc với môi trường

• *Để đồ vật bằng kim loại nơi khô ráo:*

Thường xuyên lau chùi các đồ vật bằng kim loại, tránh để kim loại tiếp xúc với môi trường ẩm...

• *Chế tạo hợp kim ít bị ăn mòn:*

Hợp kim có cho thêm vào thép một số kim loại như crôm, niken...



**B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP****PHẦN 1: CÂU HỎI LÝ THUYẾT****I. Phương pháp**

Câu hỏi lý thuyết hóa học thường gặp các dạng sau:

- Hoàn thành phương trình hóa học.
- Hoàn thành sơ đồ phản ứng.
- Giải thích hiện tượng.
- Điều chế các chất.
- Nhận biết các chất.
- Tính chất các chất.

Để giải quyết các loại câu hỏi này học sinh cần nắm vững một số kiến thức sau:

- Tính chất hóa học các chất (*chú ý đến điều kiện xảy ra phản ứng*)
- Điều chế các chất
- Nhận biết các chất phải qua 3 bước:

- + Trích mẫu thử, đánh dấu
- + Chọn thuốc thử

+ Hiện tượng xảy ra, viết phương trình hóa học minh họa. (với bài toán nhận biết các chất khí, chỉ qua 2 bước, không có bước trích mẫu thử).

\* Nếu bài toán không dùng thuốc thử thì phải lập bảng xét mối quan hệ giữa các chất, sau đó dùng các chất đã nhận biết được làm thuốc thử để nhận biết các chất còn lại.

\* Với bài toán không giới hạn thuốc thử, khi nhận biết n chất thì dùng tối đa (n – 1) thuốc thử.

– Để tách các chất, có thể dùng tính chất vật lý như: tính tan trong nước, trong rượu,... Nếu dùng hóa chất để tách các chất trong hỗn hợp có thể chọn hóa chất theo 2 hướng:

+ Hóa chất chọn tác dụng với chất cần tách tạo ra sản phẩm dạng kết tủa, bay hơi,...

+ Hóa chất chọn tác dụng với các chất khác trong hỗn hợp tạo ra kết tủa hoặc chất khí mà không tác dụng với chất cần tách.

**Những phản ứng đặc trưng của kim loại và hợp chất của kim loại**

| Chất cần nhận biết      | Thuốc thử        | Hiện tượng                                                                  | PTHH                                                               |
|-------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kim loại kiềm, kiềm thổ | H <sub>2</sub> O | Dung dịch trong suốt + H <sub>2</sub> ↑<br>(riêng với Ca cho dung dịch đục) | 2M + 2nH <sub>2</sub> O → 2M(OH) <sub>n</sub> + n H <sub>2</sub> ↑ |

|                                                        |                                                |                                                                |                                                                                   |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Li (và hợp chất)                                       | Tắm lên lửa                                    | Ngon lửa đỏ tía                                                |                                                                                   |
| K (và hợp chất)                                        | Pt, rồi đốt                                    | Ngon lửa tím                                                   |                                                                                   |
| Na (và hợp chất)                                       | trên đèn khí                                   | Ngon lửa vàng                                                  |                                                                                   |
| Ca (và hợp chất)                                       | không màu                                      | Ngon lửa đỏ da cam                                             |                                                                                   |
| Ba (và hợp chất)                                       |                                                | Ngon lửa vàng lục                                              |                                                                                   |
| Al (và hợp chất)                                       | Dung dịch kiềm (NaOH, Ca(OH) <sub>2</sub> )    | Kim loại tan + H <sub>2</sub> ↑                                | 2Al + 2NaOH + 2H <sub>2</sub> O → 2NaAlO <sub>2</sub> + 3H <sub>2</sub> ↑         |
| Cu                                                     | Đốt trong O <sub>2</sub>                       | Màu đỏ (Cu) thành màu đen (CuO)                                | 2Cu + O <sub>2</sub> → 2CuO                                                       |
| Ba                                                     | Dung dịch H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> loãng | Kết tủa trắng + H <sub>2</sub> ↑                               | Ba + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> → BaSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> ↑        |
| Hợp chất của Mg                                        | Dung dịch kiềm hoặc muối cacbonat              | Kết tủa trắng                                                  | MgCl <sub>2</sub> + Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> → MgCO <sub>3</sub> ↓ + 2NaCl |
| Hợp chất Fe <sup>(II)</sup>                            | Dung dịch OH <sup>-</sup>                      | Kết tủa trắng xanh                                             |                                                                                   |
|                                                        | KMnO <sub>4</sub> (H <sup>+</sup> )            | Thuốc tím bị mất màu                                           |                                                                                   |
|                                                        | OH <sup>-</sup>                                | Kết tủa nâu đỏ                                                 |                                                                                   |
|                                                        | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>                  | Kết tủa nâu đỏ<br>Có khí thoát ra                              |                                                                                   |
| Ag <sup>+</sup>                                        | Cl <sup>-</sup>                                | Màu vàng nâu                                                   |                                                                                   |
|                                                        | Cl <sup>-</sup>                                | Kết tủa trắng                                                  |                                                                                   |
| Al <sup>3+</sup> , Zn <sup>2+</sup> , Be <sup>2+</sup> | Cho từ từ dung dịch NaOH đến dư                | Lúc đầu xuất hiện kết tủa màu trắng, sau đó tan trong NaOH dư. |                                                                                   |

**II. Câu hỏi**

**Câu 1.** Trình bày 3 phương pháp hóa học khác nhau để nhận biết các kim loại Al, Fe, Ag dạng bột, riêng biệt.

**Hướng dẫn**

Cách 1:

- Trích mẫu thử, đánh dấu.



- Thuốc thử: dung dịch NaOH,
  - Cho lần lượt từng kim loại tác dụng với dung dịch NaOH.
- Hiện tượng xảy ra: Có khí bay ra, chứng tỏ có phản ứng, kim loại phản ứng đó là Al



- Cho hai kim loại còn lại lần lượt tác dụng với dung dịch HCl, trường hợp nào phản ứng có khí bay ra là Fe. Không có dấu hiệu phản ứng là Ag. Có thể lập bảng dấu hiệu phản ứng sau:



Cách 2:

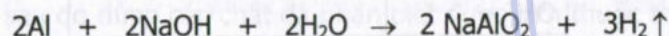
- Các bước như trên.
- Cho từng kim loại (mỗi kim loại một ít) tác dụng với dung dịch axit HCl, kim loại nào không tan đó chính là Ag.

PTHH:



- Cho hai kim loại còn lại tác dụng với dung dịch NaOH thấy có khí thoát ra, vậy kim loại tan chính là Al

PTHH:

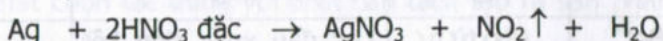


- Fe không tác dụng với dung dịch kiềm.

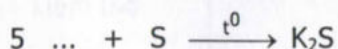
Cách 3:

- Cho từng kim loại (một ít) vào axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nguội. Trường hợp kim loại tan ra, có khí màu nâu bay ra, ta nhận được kim loại Ag.

- Cho 2 kim loại còn lại lần lượt tác dụng với dung dịch NaOH. Trường hợp phản ứng có khí bay ra đó chính là Al, kim loại còn lại là Fe

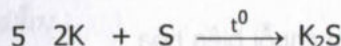
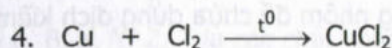
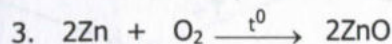


**Câu 2.** Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:



**Hướng dẫn:**

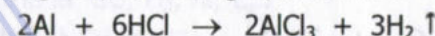
Hoàn thành các phương trình phản ứng trên



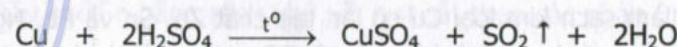
**Câu 3.** Cho các kim loại Cu, Al, Fe, Ag. Những kim loại nào tác dụng được với dung dịch axit HCl. Những kim loại nào tác dụng được với dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (loãng), dung dịch  $\text{CuSO}_4$ , dung dịch  $\text{AgNO}_3$ , dung dịch KOH? Viết các phương trình hóa học minh họa.

**Hướng dẫn:**

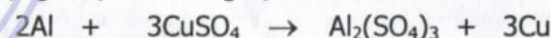
Al, Fe tác dụng được với dung dịch axit HCl



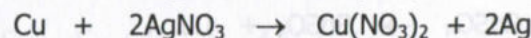
Fe, Cu, Al, tác dụng được với dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$



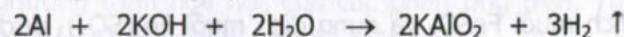
Al, Fe tác dụng được với dung dịch  $\text{CuSO}_4$



Al, Fe, Cu tác dụng được với dung dịch  $\text{AgNO}_3$



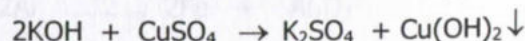
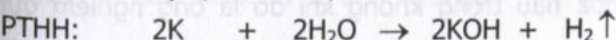
Chỉ có Al tác dụng với dung dịch KOH,



**Câu 4.** Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra khi cho một mẫu nhỏ kali tác dụng với dung dịch  $\text{FeSO}_4$ .

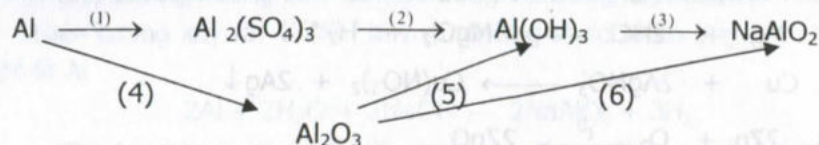
**Hướng dẫn:**

Do K là kim loại hoạt động hóa học mạnh, K tác dụng với  $\text{H}_2\text{O}$  (có trong dung dịch  $\text{FeSO}_4$ ) tạo ra kiềm, sau đó kiềm mới tác dụng với  $\text{FeSO}_4$





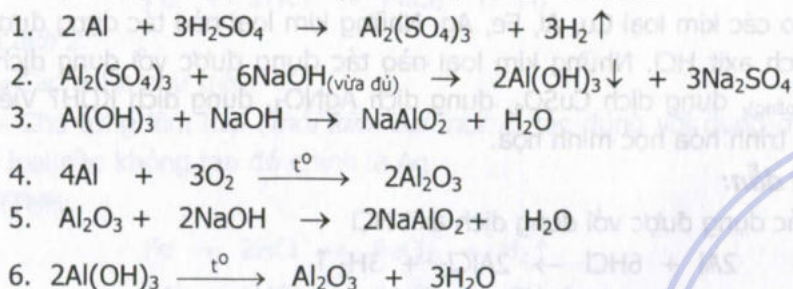
**Câu 5.** 1. Viết các phương trình hóa học của các phản ứng thực hiện chuỗi biến hóa sau:



2. Tại sao không dùng dụng cụ bằng nhôm để chứa dung dịch kiềm?

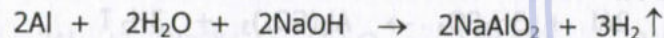
**Hướng dẫn:**

1. Các phương trình phản ứng thực hiện chuỗi biến hóa



2. Ta không dùng dụng cụ bằng Al để đựng dung dịch kiềm, vì Al có phản ứng hóa học với dung dịch kiềm.

Ví dụ:



**Câu 6.** Để làm sạch kim loại Cu có lẫn tạp chất Zn, Sn và Pb. Người ta khuấy kim loại này với dung dịch bão hòa  $\text{CuSO}_4$ . Hãy giải thích phương pháp làm sạch này.

**Hướng dẫn:**

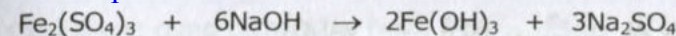
Do kim loại Cu không tan trong dung dịch  $\text{CuSO}_4$ , chỉ có các tạp chất phản ứng với  $\text{CuSO}_4$ . Các phương trình hóa học xảy ra:



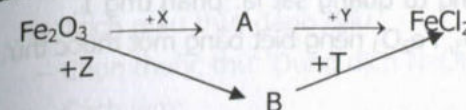
**Câu 7.** Dung dịch muối  $\text{FeSO}_4$  và dung dịch muối  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  được đựng trong hai ống nghiệm khác nhau. Làm thế nào để phân biệt được hai dung dịch đó? Viết các phương trình hóa học của phản ứng.

**Hướng dẫn:**

Cho vào mỗi ống nghiệm một ít dung dịch KOH. Ống nghiệm nào tạo ra kết tủa màu nâu đỏ của  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  thì đó là  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ . Trường hợp ống nghiệm tạo kết tủa màu trắng xanh, hóa nâu trong không khí đó là ống nghiệm đựng  $\text{FeSO}_4$ :



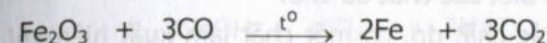
**Câu 8.** Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ biến hóa sau:



Trong đó A, B, X, Y, Z, T là các chất khác nhau. Xác định A, B, X, Y, Z, T.

**Hướng dẫn:**

Phương trình hóa học của các phản ứng theo sơ đồ biến hóa trên là:



Vậy: X có thể là CO,  $\text{H}_2$ , Al, C,...

T có thể là Cu, KI

A là Fe

Y là  $\text{CuCl}_2$

B là  $\text{FeCl}_3$

Z là HCl

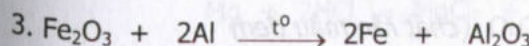
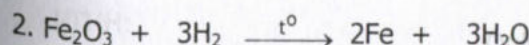
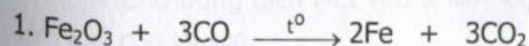
**Câu 9.** Có thể điều chế Fe bằng cách khử sắt oxit sắt theo các phản ứng sau:



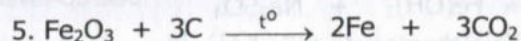
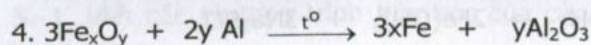
Hoàn thành phương trình hóa học của các phản ứng trên. Theo em phản ứng nào được dùng để sản xuất gang từ quặng sắt?

**Hướng dẫn:**

Hoàn thành phương trình hóa học của các phản ứng trên:







Phản ứng được dùng để sản xuất gang từ quặng sắt là: phản ứng 1.

**Câu 10.** Hãy phân biệt  $\text{FeS}$ ,  $\text{FeS}_2$ ,  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  riêng biệt bằng một thuốc thử.

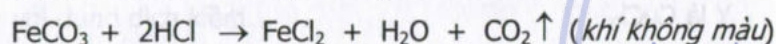
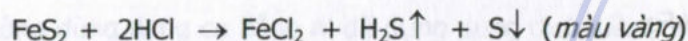
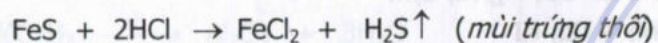
**Hướng dẫn:**

- Trích mẫu thử, đánh dấu.
- Chọn thuốc thử: Dung dịch  $\text{HCl}$ .
- Cách làm:

Ta có thể dùng  $\text{HCl}$  để phân biệt các chất đã cho:

+ Cho dung dịch  $\text{HCl}$  vào các chất đó, có một chất làm xuất hiện khí mùi trứng thối bay lên đó là  $\text{FeS}$ . Có một chất làm xuất hiện khí mùi trứng thối bay lên và sinh ra chất rắn màu vàng đó là  $\text{FeS}_2$ . Có một chất sinh ra khí không mùi bay lên, đó là  $\text{FeCO}_3$ . Chất còn lại là  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

+ Các PTHH:



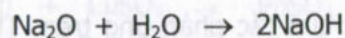
**Câu 11.** Hãy phân biệt  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Cu}$  riêng biệt bằng một thuốc thử.

**Hướng dẫn:**

- Trích mẫu thử, đánh dấu.
- Chọn thuốc thử:  $\text{H}_2\text{O}$ .
- Cách làm:

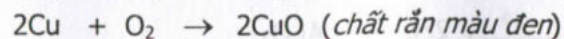
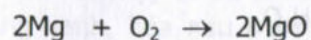
Cho cả 4 chất vào  $\text{H}_2\text{O}$ . Có một chất tan trong  $\text{H}_2\text{O}$  và xuất hiện khí bay lên đó là  $\text{Na}_2\text{O}_2$ , có một chất chỉ tan trong  $\text{H}_2\text{O}$  đó là  $\text{Na}_2\text{O}$ .  $\text{Cu}$  và  $\text{Mg}$  không tan trong nước.

PTHH:



Lấy khí  $\text{O}_2$  vừa mới sinh ra đốt với hai chất rắn còn lại, chất nào cháy với ngọn lửa rất sáng thì đó là  $\text{Mg}$ , chất nào cháy tạo thành chất rắn màu đen thì đó là  $\text{Cu}$ .

PTHH:



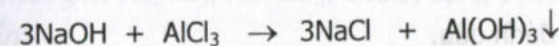
**Câu 12.** Có các dung dịch  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Chỉ được dùng thêm 1 thuốc thử, hãy nhận biết các dung dịch đó.

**Hướng dẫn**

- Trích mẫu thử, đánh dấu.
- Chọn thuốc thử: Dung dịch  $\text{NaOH}$ .
- Cách làm:

Cho dung dịch  $\text{NaOH}$  vào các dung dịch đã cho, ta thấy: Có một dung dịch tạo kết tủa sau đó tan trong  $\text{NaOH}$  dư là dung dịch  $\text{AlCl}_3$ .

PTHH:



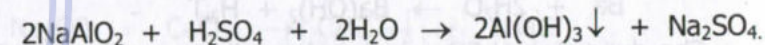
Có một dung dịch tạo kết tủa trắng không tan đó là  $\text{MgCl}_2$ .

PTHH:



Cho dung dịch chất tan  $\text{NaAlO}_2$  vừa tạo thành vào hai mẫu thử của dung dịch còn lại là  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{NaCl}$ , mẫu nào làm xuất hiện kết tủa trắng lại là  $\text{H}_2\text{SO}_4$  mẫu còn lại là  $\text{NaCl}$ .

PTHH:



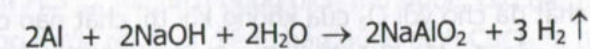
**Câu 13.** Cho 4 kim loại dưới dạng bột gồm  $\text{Mg}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Ag}$  đựng trong 4 lọ mất nhãn. Dùng phương pháp hóa học nhận biết các kim loại trên. (Các dụng cụ và hóa chất đầy đủ, và có thể sử dụng không khí).

**Hướng dẫn:**

- Trích mẫu thử, đánh dấu.
- Chọn thuốc thử: Dung dịch  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$ .
- Cách làm:

+ Cho dung dịch  $\text{NaOH}$  vào hỗn hợp kim loại thì có một kim loại tan, đó là  $\text{Al}$ .

PTHH:



+ Cho dung dịch  $\text{HCl}$  vào 3 kim loại còn lại thì chỉ có  $\text{Ag}$  không tan, hai kim loại còn lại tan.

PTHH:





+ Tiếp tục cho dung dịch NaOH vào dung dịch (sản phẩm phản ứng với HCl ở trên) thì dung dịch nào tạo kết tủa trắng  $Mg(OH)_2$  đó là  $MgCl_2$ , dung dịch tạo kết tủa trắng xanh  $Fe(OH)_2$  hóa nâu trong không khí đó là  $FeCl_2$ . Từ đó ta nhận ra các kim loại ban đầu

PTHH:



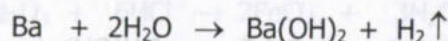
**Câu 14.** Hãy phân biệt Na, Ba, Cu bằng phương pháp hóa học.

**Hướng dẫn:**

- Trích mẫu thử, đánh dấu.
- Chọn thuốc thử:  $H_2O$ ,  $H_2SO_4$ .
- Cách làm:

+ Cho hỗn hợp ba kim loại vào  $H_2O$  thì Na, Ba phản ứng mãnh liệt với  $H_2O$  tạo thành dung dịch NaOH,  $Ba(OH)_2$  và khí  $H_2 \uparrow$ , Cu không phản ứng. Ta nhận ra được Cu.

PTHH:



+ Cho dung dịch  $H_2SO_4$  vào hai dung dịch tạo thành ở trên, dung dịch nào tạo kết tủa trắng là dung dịch  $Ba(OH)_2$  ta nhận ra được kim loại Ba, kim loại còn lại là Na. tạo  $BaSO_4$  kết tủa còn  $Na_2SO_4$  tan

PTHH:



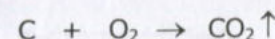
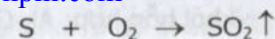
**Câu 15.** Hãy phân biệt S, Fe, C, CuO bằng phương pháp hóa học.

**Hướng dẫn:**

- Trích mẫu thử, đánh dấu.
- Chọn thuốc thử:  $O_2$  không khí, dung dịch HCl, dung dịch  $Ba(OH)_2$ .
- Cách làm:

+ Nung các chất đã cho với  $O_2$  của không khí thì chất nào cháy trong  $O_2$  sinh ra chất rắn màu nâu đỏ ( $Fe_2O_3$ ) đó là Fe. Chất nào không phản ứng, vẫn giữ nguyên màu đó là CuO. Chất nào cháy trong  $O_2$  sinh ra khí, thì chất ban đầu là S và C.

PTHH:



CuO không cháy trong  $O_2$  nên vẫn có màu đen.

+ Cho hai khí qua dung dịch  $KMnO_4$  thì có một khí làm mất màu dung dịch thuốc tím đó là  $SO_2$ , khí còn lại không làm mất màu dung dịch thuốc tím là  $CO_2$ . Ta nhận biết được  $SO_2$ , qua đó nhận biết được S.

PTHH:



**Câu 16.** Hãy phân biệt  $Na_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$ ,  $CaCO_3$  bằng phương pháp hóa học.

**Hướng dẫn:**

- Trích mẫu thử, đánh dấu.
- Chọn thuốc thử:  $H_2O$ , dung dịch  $CaCl_2$ .
- Cách làm:

+ Cho cả 3 chất vào  $H_2O$  thì nhận biết được  $CaCO_3$  do  $CaCO_3$  không tan trong nước. Hai chất còn lại tan trong nước thành dung dịch.

+ Cho hai dung dịch  $Na_2CO_3$  và  $NaHCO_3$  vào  $CaCl_2$ , chất nào cho kết tủa trắng thì đó là  $Na_2CO_3$ , chất còn lại là  $NaHCO_3$ , không phản ứng với  $CaCl_2$ .

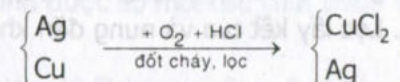
PTHH:



**Câu 17.** Trình bày phương pháp hóa học tách riêng từng kim loại Ag, Cu ra khỏi hỗn hợp của chúng.

**Hướng dẫn:**

- Ta có sơ đồ tách các kim loại như sau:

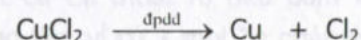
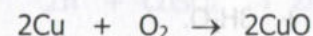


Điện phân dung dịch  $CuCl_2$  ta được kim loại Cu.

- Cách làm:

Cho hỗn hợp 2 kim loại tác dụng hoàn toàn với  $O_2$ , hòa tan chất rắn tạo ra trong dung dịch HCl dư, lọc tách dung dịch thu được, cô cạn, rửa sạch, làm khô và hòa tan trong nước rồi đem điện phân dung dịch  $CuCl_2$  ta được kim loại Cu:

- Các PTHH:



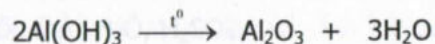
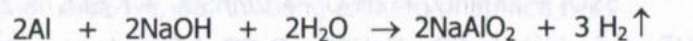


**Câu 18.** Nêu phương pháp hóa học tách Al ra khỏi hỗn hợp: Al, Cu, Ag, Pb.

**Hướng dẫn:**

– Cho dung dịch NaOH dư vào hỗn hợp ban đầu, lọc lấy dung dịch thu được. Do trong các kim loại ban đầu chỉ có Al tan trong NaOH dư, nên dung dịch sau phản ứng gồm NaAlO<sub>2</sub> và NaOH dư. Sục CO<sub>2</sub> vào dung dịch đó thu được kết tủa Al(OH)<sub>3</sub>. Lọc lấy kết tủa và nung đến khối lượng không đổi ta thu được Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Điện phân nóng chảy Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ta thu được Al tinh khiết.

– Các PTHH:



**Câu 19.** Trình bày phương pháp hóa học tách riêng từng oxit SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ra khỏi hỗn hợp của chúng.

**Hướng dẫn:**

– Cho hỗn hợp các oxit ban đầu tác dụng với dung dịch axit HCl, ta thấy:

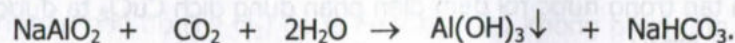
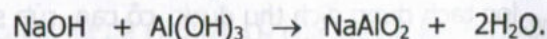
+ SiO<sub>2</sub> không tác dụng với HCl, vậy lọc chất rắn không tan thu được SiO<sub>2</sub>.

Các PTHH:

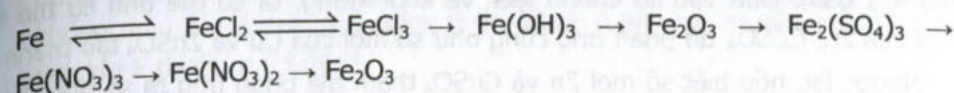


+ Dung dịch hỗn hợp AlCl<sub>3</sub>, FeCl<sub>3</sub> thu được cho tác dụng với dung dịch NaOH dư ta thu được dung dịch NaAlO<sub>2</sub>, NaOH dư và kết tủa Fe(OH)<sub>3</sub>. Lọc kết tủa, nung ở nhiệt độ không đổi thu được Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Dung dịch còn lại sục CO<sub>2</sub> vào thu được kết tủa Al(OH)<sub>3</sub>. Lọc lấy kết tủa và nung đến khối lượng không đổi ta thu được Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

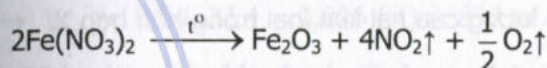
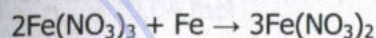
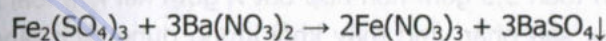
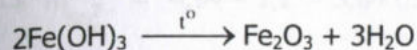
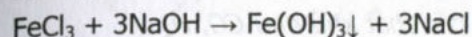
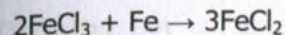
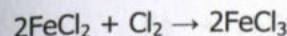
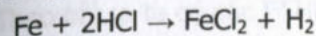
Các PTHH:



**Câu 20:** Hoàn thành sơ đồ phản ứng:



**Hướng dẫn:**



**PHẦN 2: BÀI TOÁN HÓA HỌC**

**I. Phương pháp tăng giảm khối lượng**

**1. Phương pháp**

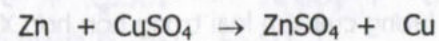
Dựa vào sự tăng hoặc giảm khối lượng khi thực hiện quá trình chuyển hoá một hay nhiều mol chất phản ứng thành một hay nhiều mol sản phẩm tạo thành, từ đó ta có thể tính được số mol các chất tham gia quá trình phản ứng hay sản phẩm.

Phương pháp tăng giảm khối lượng cũng được áp dụng khi biết được số mol các chất tham gia phản ứng (hoặc số mol các sản phẩm tạo thành) sau phản ứng để tính khối lượng tăng hoặc giảm.

**Cơ sở của phương pháp:**

Ta xét ví dụ sau đây:

Khi cho kim loại Zn vào dung dịch CuSO<sub>4</sub> sẽ xảy ra phản ứng:



1 mol : 65g

64g

Giả thiết tất cả Cu thoát ra đều bám vào thanh Zn, ta thấy khối lượng thanh Zn sẽ tăng lên, vì cứ 1 mol Zn phản ứng (có khối lượng 65 gam) sẽ thu



được 1 mol Cu (có khối lượng 64 gam) thì khối lượng thanh Zn sẽ giảm  $(65 - 64) = 1$  gam. Dựa vào sự chênh lệch về khối lượng, ta có thể tính cụ thể số mol của Zn,  $\text{CuSO}_4$  đã phản ứng cũng như số mol của Cu và  $\text{ZnSO}_4$  tạo thành.

Ngược lại, nếu biết số mol Zn và  $\text{CuSO}_4$  tham gia phản ứng ta sẽ tính được khối lượng thanh Zn tăng thêm bao nhiêu gam.

### Các dạng bài tập thường gặp:

1. Phản ứng của kim loại với axit
2. Phản ứng của kim loại với dung dịch muối
3. Phản ứng của oxit kim loại với axit
4. Phản ứng của oxit kim loại với các chất khử như CO,  $\text{H}_2$ ...

## 2. Các trường hợp áp dụng

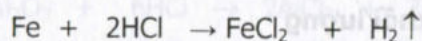
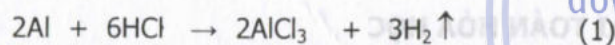
### 2.1. Phản ứng của kim loại với axit.

**Ví dụ 1:** Hoà tan hoàn toàn 5,5 gam hỗn hợp bột X gồm hai kim loại Al và Fe trong dung dịch HCl dư, sau phản ứng thấy khối lượng dung dịch tăng lên 5,1 gam.

Tính thành phần % về khối lượng của hai kim loại trong hỗn hợp X.

#### Hướng dẫn:

Theo bài ra ta có các PTHH



Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có

$$m_{\text{dd tăng}} = m_{\text{kim loại}} - m_{\text{H}_2}$$

$$\rightarrow m_{\text{H}_2} = 5,5 - 5,1 = 0,4 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ (mol)}$$

Gọi số mol Al và Fe trong hỗn hợp X lần lượt là a và b, theo bài ra ta có hệ PT.

$$\text{Ta có hệ phương trình: } \begin{cases} 27a + 56b = 5,5 \\ \frac{3}{2}a + b = 0,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,05 \end{cases}$$

$$\rightarrow m_{\text{Al}} = 2,7 \text{ gam}; m_{\text{Fe}} = 2,8 \text{ gam}$$

Vậy: Phần trăm về khối lượng của kim loại trong hỗn hợp X là

$$\%m_{\text{Al}} = \frac{2,7}{5,5} \times 100\% = 49,1\%; \%m_{\text{Fe}} = 50,9\%.$$

**Ví dụ 2:** Hoà tan hoàn toàn 1,1 gam hỗn hợp bột hai kim loại Fe và Al cần x ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2M loãng. Sau phản ứng thu được dung dịch D và khí không màu E. Cô cạn dung dịch D thu được 4,94 gam muối khan. Tính thể tích khí E thoát ra (ở đktc).

#### Hướng dẫn:

Theo bài ra ta có các PTHH



$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2} = n_{\text{SO}_4^{2-}}; m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{SO}_4^{2-}}$$

$$\rightarrow m_{\text{SO}_4^{2-}} = 4,94 - 1,1 = 3,84 \text{ gam}$$

$$n_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{3,84}{96} = 0,04 \text{ (mol)}.$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\rightarrow V_{\text{H}_2} = 0,04 \times 22,4 = 0,896 \text{ (lít)} = 896 \text{ ml}.$$

### 2.2. Phản ứng của kim loại với dung dịch muối

**Ví dụ 3:** Nhúng thanh Zn và thanh Fe vào cùng một dung dịch  $\text{CuSO}_4$ . Sau 1 thời gian, nhấc hai thanh kim loại ra, thì trong dung dịch thu được  $C_M$  của  $\text{ZnSO}_4$  bằng 2,5 lần  $C_M$  của  $\text{FeSO}_4$ . Mặt khác khối lượng dung dịch giảm 0,11 gam.

Hãy xác định khối lượng Cu bám trên mỗi thanh kim loại.

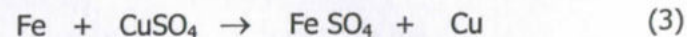
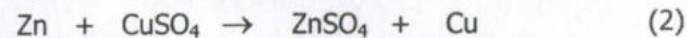
#### Hướng dẫn:

Đặt số mol  $\text{CuSO}_4$  đã phản ứng với Zn, Fe lần lượt là a, b.

$$\text{Theo giả thiết } \frac{n_{\text{ZnSO}_4}}{n_{\text{FeSO}_4}} = 2,5 + \text{CuSO}_4$$

$$\rightarrow \frac{a}{b} = 2,5 \rightarrow a - 2,5b = 0 \quad (*)$$

Các PƯHH xảy ra



Sản phẩm tạo thành là  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{FeSO}_4$

Theo tăng giảm khối lượng thì:

Khối lượng dung dịch tăng do Zn phản ứng là:

$$a.(65 - 64) \text{ gam}$$



**Hướng dẫn:**

Gọi CTPT của oxit sắt là  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ , ta có PTHH



$$m_{\text{O trong oxit}} = m_{\text{oxit}} - m_{\text{Fe}} = 3,2 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{O}} = \frac{3,2}{16} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{\text{Fe}} = 11,6 - 3,2 = 8,4 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{8,4}{56} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{\text{Fe}} : n_{\text{O}} = 0,15 : 0,2 = 3:4 \rightarrow \text{CTPT của oxit sắt là } \text{Fe}_3\text{O}_4.$$

**II. Phương pháp phân tử khối, nguyên tử khối kim loại trung bình****1. Phương pháp**

– Bài toán cho hỗn hợp hai nguyên tố (hoặc hợp chất của hai nguyên tố đó) có cùng hóa trị có tính chất hoá học giống nhau tác dụng với hợp chất nào đó (axit, bazơ hay muối ...), sau phản ứng thấy thoát ra x lít chất khí hoặc thu được y gam muối.... Bài toán đặt ra là tìm tên nguyên tố hoặc CTPT hợp chất đó. Để giải loại toán này ta có thể dùng phương pháp trung bình, để hiểu rõ phương pháp ta xét một số ví dụ minh họa sau.

– Các công thức tính nguyên tử khối (hoặc phân tử khối) trung bình

$$\bar{M} = \frac{m_{\text{hh}}}{n_{\text{hh}}}$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 n_1 + M_2 n_2}{n_1 + n_2} \quad (M_1 < \bar{M} < M_2) \quad (2)$$

$$\bar{M} = M_1 \cdot a_1 + M_2 \cdot a_2 + \dots + M_n \cdot a_n \quad (3)$$

(Trong đó  $a_1, a_2, \dots, a_n$  là % số mol hay thể tích các chất có tổng = 100% = 1)

**2. Các ví dụ**

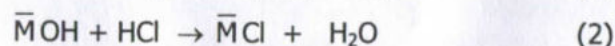
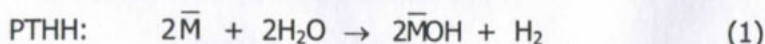
**Ví dụ 1:** Cho 4,6 gam hỗn hợp gồm Rb và một kim loại kiềm R tác dụng với nước, thu được dung dịch kiềm D. Để trung hoà dung dịch này cần dùng 800 ml dung dịch HCl 0,25M.

1. Xác định tên kim loại R.

2. Tính thành phần % về khối lượng của hai kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

**Hướng dẫn:**

1. Gọi công thức chung của hai kim loại là  $\bar{M}$



$$n_{\text{kim loại}} = n_{\bar{\text{M}}\text{OH}} = 0,8 \times 0,25 = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow \bar{M} = \frac{4,6}{0,2} = 23$$

Vì:  $M_{\text{Rb}} = 85 > 23$  nên nguyên tử khối của kim loại kiềm  $R < 23$

Mặt khác R là kim loại kiềm  $\rightarrow R$  là Li ( $M = 7$ )

2. Gọi số mol của Rb và Li trong hỗn hợp lần lượt là x và y.

$$\text{Ta có hệ phương trình } \begin{cases} 85x + 7y = 4,6 \\ x + y = 0,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,041 \text{ mol} \\ y = 0,159 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{Vậy: } \%m_{\text{Rb}} = \frac{0,041 \times 85}{4,6} \times 100\% = 75,76\%$$

$$\%m_{\text{Li}} = 24,24\%.$$

**Ví dụ 2:** Cho 3,3402 gam hỗn hợp hai kim loại A, B ở hai chu kì kế tiếp nhau và thuộc nhóm II A tác dụng hết với dung dịch axit HCl dư thấy thoát ra 1,344 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Tìm tên hai kim loại trên.

**Hướng dẫn:**

Gọi công thức chung của 2 kim loại A, B là  $\bar{M}$ , theo bài ra ta có PTHH:



$$n_{\bar{M}} = n_{\text{H}_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ (mol)}$$

Nguyên tử khối trung bình của hai kim loại đó là:

$$\bar{M} = \frac{3,3402}{0,06} = 55,67 \rightarrow A < 55,67 < B$$

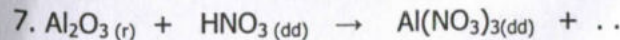
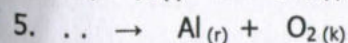
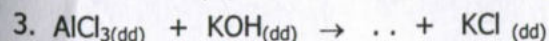
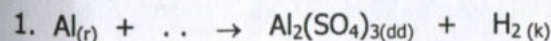
Do hai nguyên tố thuộc nhóm IIA và ở hai chu kì liên tiếp

$$\rightarrow A = 40; B = 87$$

Vậy: A là: Ca ( $M = 40$ ) và B là: Sr ( $M = 87$ )

**C. BÀI TẬP ÁP DỤNG**

**Bài 1:** Hãy hoàn thành các PTHH sau:





- $H_2$  (đktc). Tính khối lượng muối khan thu được sau khi cô cạn dung dịch D.
- Bài 24:** Hoà tan hoàn toàn 5,0 gam hỗn hợp hai kim loại hoạt động A và B trong dung dịch axit HCl dư thu được dung dịch D và x mol khí  $H_2$  (đktc). Cô cạn dung dịch D thu được 5,71 gam hỗn hợp muối khan. Tính x.
- Bài 25:** Cho 6,08 gam hỗn hợp NaOH và KOH tác dụng với dung dịch HCl (vừa đủ) thu được dung dịch D. Cô cạn dung dịch D thu được 8,3 gam hỗn hợp muối. Tìm số mol của NaOH và KOH trong hỗn hợp.
- Bài 26:** Nhúng một thanh Cu nặng 9,8 gam vào 400 ml dung dịch  $AgNO_3$  0,1M. Sau một thời gian, lấy thanh Cu ra khỏi dung dịch và cân lại thấy khối lượng thanh Cu là 12,08 gam. Hãy tính  $C_M$  của dung dịch  $AgNO_3$  sau phản ứng.
- Bài 27:** Hoà tan 40,9 gam hỗn hợp hai muối  $A_2CO_3$  và  $BCO_3$  trong dung dịch axit HCl dư thu được dung dịch D và 6,72 lít khí  $CO_2$  (đktc). Cô cạn dung dịch D, tính khối lượng muối khan thu được.
- Bài 28:** Ngâm một thanh Zn vào 200 ml dung dịch  $AgNO_3$  0,1M. Sau một thời gian lấy thanh Zn ra, sau đó cho dung dịch axit HCl vào dung dịch vừa thu được thì không có hiện tượng gì xảy ra. Hỏi sau thí nghiệm khối lượng thanh Zn tăng bao nhiêu gam?
- Bài 29:** Cho 72,6 gam hỗn hợp A gồm ba muối  $CaCO_3$ ,  $Na_2CO_3$  và  $K_2CO_3$  tác dụng hết với dung dịch axit HCl, thu được 13,44 lít khí  $CO_2$  (đktc). Tính khối lượng hỗn hợp muối clorua thu được.
- Bài 30:** Ngâm một thanh kim loại Pb trong dung dịch  $AgNO_3$ , sau một thời gian khối lượng dung dịch thay đổi 0,8 gam. Sau thí nghiệm khối lượng thanh Pb tăng x gam. Tìm x. (Giả sử tất cả kim loại thoát ra đều bám vào thanh kim Pb)
- Bài 31:** Hỗn hợp A gồm hai kim loại Fe và Zn. Lấy 2,98 gam hỗn hợp A cho vào bình đựng 200 ml dung dịch axit HCl 1,0 M, sau khi phản ứng hoàn toàn cô cạn hỗn hợp trong bình (trong điều kiện không có  $O_2$ ) thu được 6,53 gam chất rắn. Tính thể tích khí  $H_2$  giải phóng (đktc).
- Bài 32:** Ngâm một thanh Fe trong dung dịch  $CuSO_4$ . Sau một thời gian phản ứng, lấy lá Fe ra, rửa nhẹ, làm khô và cân lại thấy khối lượng tăng 1,6 gam. Hãy tính khối lượng Cu bám vào thanh Fe.
- Bài 33:** Hoà tan một ít hỗn hợp A gồm hai kim loại kiềm X, Y (X, Y thuộc hai chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn) vào nước thu được dung dịch D và 0,336 lít khí  $H_2$  (đktc). Cho dung dịch axit  $HCl$  dư vào dung dịch D, sau đó cô cạn dung dịch sản phẩm thu được 2,075 gam hỗn hợp muối khan. Xác định tên hai kim loại X và Y.

**Bài 34:** Hoà tan hết 4,60 gam hỗn hợp hai muối cacbonat của hai kim loại X và Y (X, Y là hai kim loại kế tiếp nhau trong nhóm IIA) bằng dung dịch axit HCl dư thu được 1,12 lít  $CO_2$  (đktc).  
Hãy xác định tên hai kim loại X và Y.

**Bài 35:** Chia m gam một hỗn hợp A gồm  $Fe_2O_3$  và Fe thành 2 phần bằng nhau:

– Phần 1. Cho khí CO dư đi qua ở nhiệt độ cao thu được chất rắn có khối lượng giảm 4,8 gam so với hỗn hợp ban đầu.

– Phần 2. Ngâm trong dung dịch  $CuSO_4$  dư, sau phản ứng khối lượng chất rắn tăng thêm 0,8 gam.

Tìm m.

**Bài 36:** Dung dịch D chứa hai muối  $AgNO_3$  1,0M và  $Cu(NO_3)_2 \times M$ . Cho 500 ml dung dịch D tác dụng với 24,05 gam hỗn hợp A gồm KI và KCl thu được 37,85 gam kết tủa và dung dịch E. Ngâm một thanh Zn vào dung dịch E, sau khi phản ứng kết thúc phản ứng lấy thanh Zn ra, rửa sạch cẩn thận và cân lại thấy khối lượng thanh Zn tăng thêm 22,15 gam.

1. Tính thành phần % về khối lượng của hai muối KI và KCl trong hỗn hợp A.

2. Nồng độ  $C_M$  của  $Cu(NO_3)_2$  trong dung dịch D.

**Bài 37:** Khi cho 3,10 gam hỗn hợp hai kim loại kiềm X, Y (biết chúng ở hai chu kì kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn) tác dụng với 47,0 gam nước thấy thoát ra a lít khí  $H_2$  (đktc). Dung dịch thu được có tổng nồng độ % các chất tan là 9,6%.

1. Hãy tìm a.

2. Xác định tên hai kim loại kiềm X, Y.

**Bài 38:** Hoà tan hoàn toàn 17,0 gam hỗn hợp A chứa hai kim loại kiềm X, Y thuộc hai chu kì liên tiếp vào nước, sau phản ứng thu được 6,72 lít khí  $H_2$  (đktc).

1. Xác định tên hai kim loại kiềm X, Y.

2. Xác định thành phần % về khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp A.

**Bài 39:** Hỗn hợp X gồm hai muối cacbonat của hai kim loại A, B (A, B là hai kim loại kế tiếp nhau trong nhóm IIA). Hoà tan hoàn toàn 3,6 gam hỗn hợp X trong dung dịch HCl dư thu được khí Y. Cho toàn bộ khí Y hấp thụ hoàn toàn vào 3,0 lít dung dịch  $Ca(OH)_2$  0,015 M, kết thúc phản ứng thu được 4,0 gam kết tủa.

1. Xác định hai kim loại A, B.

2. Xác định thành phần % về khối lượng của các muối trong hỗn hợp X.



**Bài 56:** Trộn 5,4g Al với 4,8g  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  rồi nung nóng để thực hiện phản ứng nhiệt nhôm. Sau phản ứng ta thu được m(g) hỗn hợp chất rắn. Tìm giá trị m là gam.

**Bài 57:** Có 2 lá sắt khối lượng bằng nhau và bằng 11,2g. Một lá cho tác dụng hết với khí clo, một lá ngâm trong dung dịch HCl dư. Tính khối lượng sắt clorua thu được.

**Bài 58:** Cho 17,5 g hỗn hợp gồm 3 kim loại Fe, Al, Zn tan hoàn toàn trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5 M ta thu được 11,2 lít khí hiđro (đktc). Tính thể tích dung dịch axit tối thiểu phải dùng và khối lượng muối khan thu được.

**Bài 59:** Hỗn hợp A gồm FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Nung nóng m(g) hỗn hợp A trong ống sứ rồi cho luồng CO đi qua. Sau khi kết thúc thí nghiệm, người ta thu được 20,4 g chất rắn B và 8,96 lít khí D ở đktc, có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 20. Tính giá trị của m.

**Bài 60:** Nung 13,4 gam muối cacbonat của M hóa trị II, thu được 6,8gam một chất rắn và khí X. Cho X hấp thụ vào 75ml dd NaOH 1M. Tính khối lượng muối khan thu được.

**Bài 61:** Đốt cháy hoàn toàn 4,04 gam một hỗn hợp kim loại gồm Al, Fe, Cu thu được 5,96 gam hỗn hợp 3 oxit. Hòa tan hết hỗn hợp 3 oxit bằng dung dịch HCl 2M. Tính thể tích HCl cần dùng.

**Bài 62:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,27 gam bột nhôm và 2,04 gam bột  $\text{Al}_2\text{O}_3$  trong dung dịch NaOH dư thu được dung dịch X. Cho  $\text{CO}_2$  dư tác dụng với dung dịch X thu được kết tủa Y, nung Y ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được chất rắn Z. Tìm khối lượng của Z?

**Bài 63:** Đốt cháy 6,72 gam bột Fe trong không khí thu được hỗn hợp X gồm FeO,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Để hòa tan X cần dùng vừa hết 255ml dung dịch chứa  $\text{HNO}_3$  2M, thu được V lít khí  $\text{NO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất, đo đktc). Tìm giá trị V lít thu được.

**Bài 64:** Lấy a mol NaOH hấp thụ hoàn toàn 2,64 gam khí  $\text{CO}_2$ , thu được đúng 200ml dung dịch D. Trong dung dịch D không còn NaOH và nồng độ của ion  $\text{CO}_3^{2-}$  là 0,2 mol/l. Tìm số mol của a?

**Bài 65:** Hỗn hợp chất X gồm 0,1 mol  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và 0,1 mol  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Hòa tan hoàn toàn X bằng dung dịch HCl dư, thu được dung dịch Y. Cho NaOH dư vào Y, thu được kết tủa Z. Lọc lấy kết tủa, rửa sạch rồi đem nung trong không khí đến khi khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn T. Tính khối lượng chất rắn T thu được.

## D. HƯỚNG DẪN GIẢI

**Bài 1:** Hoàn thành các PTHH sau:

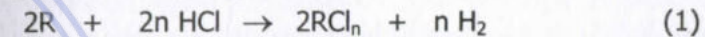
- $2\text{Al}_{(r)} + 3\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{dd})} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(\text{dd})} + 3\text{H}_{2(\text{k})}$
- $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(\text{dd})} + 3\text{BaCl}_{2(\text{dd})} \rightarrow 3\text{BaSO}_{4(\text{r})} + 2\text{AlCl}_{3(\text{dd})}$
- $\text{AlCl}_{3(\text{dd})} + 3\text{KOH}_{(\text{dd})} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_{3(\text{r})} + 3\text{KCl}_{(\text{dd})}$
- $2\text{Al}(\text{OH})_{3(\text{r})} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_{3(\text{r})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{k})}$
- $2\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{r})} \rightarrow 4\text{Al}_{(\text{r})} + 3\text{O}_{2(\text{k})}$
- $4\text{Al}_{(\text{r})} + 3\text{O}_{2(\text{k})} \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{r})}$
- $\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{r})} + 6\text{HNO}_{3(\text{dd})} \rightarrow 2\text{Al}(\text{NO}_3)_{3(\text{dd})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

**Bài 2:** Gọi R là kí hiệu chung của hai kim loại A và B

Gọi n là hóa trị trung bình của hai kim loại A và B

Gọi a là tổng số mol của hai kim loại

Phương trình hóa học xảy ra là



Mol: a na a 0,5 na

Theo bài ra ta có hệ phương trình: 
$$\begin{cases} \text{Ra} = 11,2 \\ (\text{R} + 35,5n) \times a = 39,6 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên ta có na = 0,8

Theo phương trình hóa học ta có:  $n_{\text{H}_2} = 0,5 \times 0,8 = 0,4$  (mol)

Vậy thể tích khí  $\text{H}_2$  là:  $V_{\text{H}_2} = 0,4 \times 22,4 = 8,96$  (lít).

**Bài 3:** Theo giả thiết trong 100 tấn gang có 95 tấn sắt.

Khối lượng Fe cần điều chế là:  $95 \times \frac{100}{100 - 4} = 98,96$  (tấn)

PTHH luyện gang: 
$$\begin{array}{ccc} \text{Fe}_3\text{O}_4 & + & 4\text{CO} \rightarrow 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2 \\ 232 \text{ (gam)} & & \rightarrow 3 \times 56 \text{ (gam)} \\ 232 \text{ tấn} & & \rightarrow 3 \times 56 \text{ tấn} \end{array}$$

→ Khối lượng  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  cần dùng là:

$$x = \frac{232 \times 98,96}{3 \times 56} = 136,66 \text{ (tấn)}$$

Vậy: Khối lượng quặng cần dùng là:

$$136,66 \times \frac{100}{80} = 170,82 \text{ (tấn)}$$

**Bài 4:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp vào dung dịch NaOH dư.



+ Hai dung dịch còn lại, Fe bị thụ động hóa và không tham gia phản ứng, lấy dung dịch sau phản ứng giữa Fe và HCl tác dụng với 2 dung dịch còn lại, dung dịch nào tác dụng thấy giải phóng khí màu nâu là mẫu  $\text{HNO}_3$  đặc nguội. Chất còn lại là  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nguội.



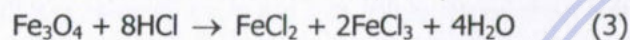
### Bài 9: – Trích mẫu thử, đánh dấu

– Chọn thuốc thử: Dung dịch HCl

– Cách nhận biết:

Hòa tan các mẫu thử trong dung dịch HCl, nếu không có khí thoát ra là  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

Ta có PTHH.



Còn hai chất rắn Fe và FeS, chất rắn nào bị hòa tan trong dung dịch sau phản ứng (3) là Fe, chất rắn còn lại là FeS.



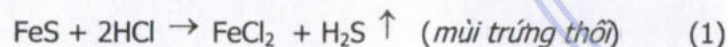
### Bài 10: – Trích mẫu thử, đánh dấu

– Chọn thuốc thử: Dung dịch HCl

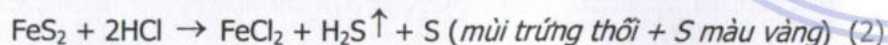
– Cách nhận biết:

Cho dung dịch axit HCl vào các mẫu thử, hiện tượng

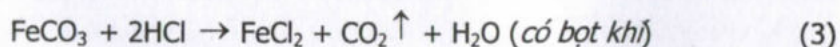
– Một mẫu xuất hiện khí mùi trứng thối  $\rightarrow$  là FeS



– Một mẫu xuất hiện khí mùi trứng thối và chất rắn màu vàng  $\rightarrow$  là  $\text{FeS}_2$



– Một mẫu xuất hiện khí  $\rightarrow$  là  $\text{FeCO}_3$



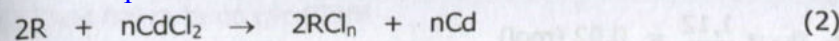
– Một mẫu không có hiện tượng gì  $\rightarrow$  là  $\text{Fe}_2\text{O}_3$



### Bài 11: Gọi kim loại cần tìm là R (có hoá trị n).

Gọi khối lượng của mỗi thanh kim loại là x, số mol kim loại phản ứng với mỗi dung dịch là a.

Các PTHH xảy ra:



Theo phương pháp tăng giảm khối lượng kết hợp PTHH (1), (2) ta có

$$\text{Khối lượng thanh thứ nhất tăng} = \frac{\left(\frac{64na}{2} - \text{Ra}\right)}{x} = \frac{1,2}{100} \quad (*)$$

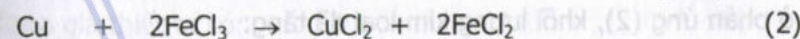
$$\text{Khối lượng thanh thứ hai tăng} = \frac{\left(\frac{112na}{2} - \text{Ra}\right)}{x} = \frac{8,4}{100} \quad (**)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow \frac{32n - \text{R}}{56n - \text{R}} = \frac{1}{7} \text{ hay } \text{R} = 28n$$

$\rightarrow n = 2, \text{ M} = 56$  là nghiệm thoả mãn

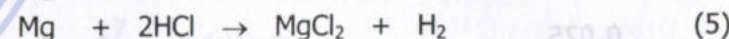
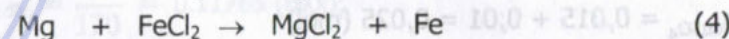
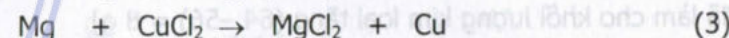
Vậy: Kim loại R là Fe.

### Bài 12: 1. Theo bài ra ta có các PTHH:



Vì kim loại Cu dư, nên  $\text{FeCl}_3$  phản ứng hết. Do đó dung dịch D gồm  $\text{CuCl}_2$  (a mol),  $\text{FeCl}_2$  (2a mol) và HCl dư.

Khi nhúng thanh Mg vào dung dịch D, các PTHH:



Từ giả, thiết ta có:  $n_{\text{H}_2} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Mg}} \text{ pư với HCl} = 0,05 \text{ mol}$

$$\rightarrow m_{\text{Mg}} \text{ pư với HCl} = 0,05 \times 24 = 1,2 \text{ gam}$$

$$\rightarrow m_{\text{Mg}} \text{ tăng} = 40a + 2 \times 32a - 1,2 = 4$$

$$\rightarrow a = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,05 \times 160 = 8 \text{ gam;}$$

$$m_{\text{Cu}} = 3,2 + 1 = 4,2 \text{ gam}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{8}{12,2} \times 100\% = 65,57\% \text{ và } \%m_{\text{Cu}} = 34,43\%$$

$$n_{\text{HCl}} \text{ phản ứng} = 6a + 0,1 = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy: } C_{\text{M HCl}} = \frac{0,4}{0,4} = 1,0 \text{ (M)}.$$



**Bài 13.**  $n_{\text{Fe}} = \frac{1,12}{56} = 0,02 \text{ (mol)}$

$n_{\text{Mg}} = \frac{0,24}{24} = 0,01 \text{ (mol)}$

Khối lượng của hỗn hợp kim loại ban đầu là:

$$1,12 + 0,24 = 1,36 \text{ (g)}.$$

Khối lượng kim loại sau phản ứng tăng so với khối lượng hỗn hợp kim loại trước phản ứng là:

$$1,88 - 1,36 = 0,52 \text{ (g)}.$$

Thứ tự các phản ứng xảy ra :



Theo (1) ta có: 0,01 mol Mg phản ứng với 0,01 mol CuSO<sub>4</sub> sinh ra 0,01 mol

Cu đã làm cho khối lượng kim loại tăng:

$$0,01(64 - 24) = 0,4 \text{ (g)}.$$

Vậy ở phản ứng (2), khối lượng kim loại đã tăng:

$$0,52 - 0,4 = 0,12 \text{ (g)}.$$

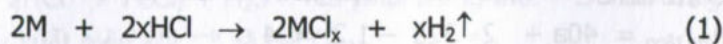
$\Rightarrow$  Số mol Fe đã phản ứng với dung dịch CuSO<sub>4</sub> =  $\frac{0,12}{8} = 0,015 \text{ (mol)}$  [vi

theo phản ứng (2) ta có, 1 mol Fe phản ứng với 1 mol CuSO<sub>4</sub> tạo ra 1 mol Cu đã làm cho khối lượng kim loại tăng (64 - 56) = 8 g].

$\Rightarrow n_{\text{CuSO}_4} = 0,015 + 0,01 = 0,025 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow C_{\text{CuSO}_4} = \frac{0,025}{0,25} = 0,1 \text{ (M)}$

**Bài 14:** Gọi hoá trị của kim loại M là x, theo bài ra ta có PTHH:



$M_{\text{M phản ứng}} = \frac{1,68 \times 50}{100} = 0,84 \text{ gam};$

$n_{\text{H}_2} = \frac{0,336}{22,4} = 0,015 \text{ (mol)}.$

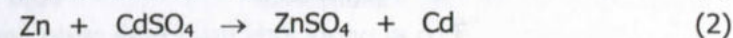
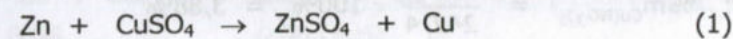
Theo phương trình phản ứng (1), ta có

$$N_{\text{M}} = \frac{0,84}{M} = \frac{2}{x} \times n_{\text{H}_2} = \frac{2}{x} \times 0,015 \rightarrow M = 28x$$

Nghiệm thỏa mãn là: x = 2, M = 56

Vậy: Kim loại M là sắt (Fe).

**Bài 15:** Theo bài ra ta có các PTHH



Theo giả thiết, ta có:  $n_{\text{CuSO}_4} = \frac{3,2}{160} = 0,02 \text{ (mol)};$

$n_{\text{CdSO}_4} = \frac{6,24}{208} = 0,03 \text{ (mol)}$

Theo phương pháp tăng giảm khối lượng, ta có.

- Khối lượng thanh Zn giảm khi phản ứng với dung dịch CuSO<sub>4</sub> là

$$0,02 \times (65 - 64) = 0,02 \text{ gam}$$

- Khối lượng thanh Zn tăng khi phản ứng với dung dịch CdSO<sub>4</sub> là

$$0,03 \times (112 - 65) = 1,41 \text{ gam}$$

$\rightarrow$  Ta thấy khối lượng thanh Zn tăng lớn hơn khối lượng thanh Zn giảm.

Vậy: Khối lượng thanh Zn tăng là:

$$(1,41 - 0,02) = 1,39 \text{ gam}$$

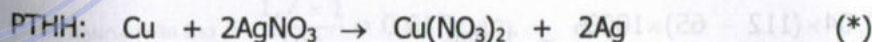
**Bài 16:** Theo giả thiết ta có:

$m_{\text{AgNO}_3} = \frac{250 \times 8}{100} = 20 \text{ gam};$

$m_{\text{AgNO}_3 \text{ phản ứng}} = \frac{20 \times 85}{100} = 17 \text{ gam}$

$\rightarrow n_{\text{AgNO}_3 \text{ ban đầu}} = \frac{20}{170} = 0,11765 \text{ (mol)};$

$\rightarrow n_{\text{AgNO}_3 \text{ phản ứng}} = \frac{17}{170} = 0,1 \text{ (mol)}$



Theo giả thiết, khối lượng của thanh Cu tăng là:

$$(108 - 115,6) = 7,6 \text{ gam}$$

$\rightarrow$  Khối lượng thanh Cu sau phản ứng là:

$$(5 + 7,6) = 12,6 \text{ gam}$$

$\rightarrow m_{\text{AgNO}_3 \text{ dư}} = 20 - 17 = 3 \text{ gam}$

$n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ (mol)}$

$\rightarrow m_{\text{Cu(NO}_3)_2} = 9,4 \text{ gam}$

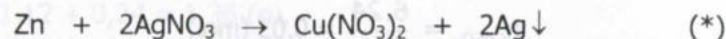
Khối lượng dung dịch sau phản ứng =  $(250 - 7,6) = 242,4 \text{ gam}$



$$\text{Vậy: } \%m_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \frac{9,4}{242,4} \times 100\% = 3,88\%$$

$$\%m_{\text{AgNO}_3} = \frac{3}{242,4} = 1,238\%$$

**Bài 17.** Theo bài ra ta có PTHH:



Theo giả thiết ta có:

$$n_{\text{AgNO}_3} = 0,1 \times 0,1 = 0,01 \text{ (mol)};$$

$$n_{\text{Zn phản ứng}} = \frac{0,01}{2} = 0,005 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{\text{Zn phản ứng}} = 65 \times 0,005 = 0,325 \text{ gam};$$

$$n_{\text{Ag tạo thành}} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{Ag tạo thành}} = 0,01 \times 108 = 1,08 \text{ gam}$$

Theo phương pháp tăng giảm khối lượng, ta có sau khi phản ứng kết thúc khối lượng thanh kẽm tăng một lượng là:

$$(1,08 - 0,325) = 0,755 \text{ gam.}$$

**Bài 18:** Theo bài ra ta có PTHH:



Theo giả thiết ta có:

$$n_{\text{CdSO}_4} = \frac{8,32}{208} = 0,04 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{\text{Zn phản ứng}} = n_{\text{Cd}} = 0,04 \text{ mol.}$$

Theo phương pháp tăng giảm khối lượng, kết hợp PTHH trên ta có:

$$\frac{0,04 \times (112 - 65) \times 100\%}{a} = 2,35\%$$

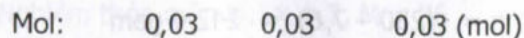
$$\rightarrow a = 80 \text{ gam.}$$

Vậy: Khối lượng thanh Zn là: 80 gam.

**Bài 19:** Theo giả thiết ta có:

$$n_{\text{FeSO}_4} = \frac{4,56}{152} = 0,03 \text{ (mol)};$$

$$n_{\text{CdSO}_4} = \frac{12,48}{208} = 0,06 \text{ (mol).}$$



Theo phương pháp tăng giảm khối lượng ta có:

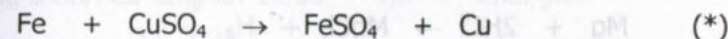
$$\begin{aligned} m_{\text{Zn giảm}} &= m_{\text{Zn phản ứng}} - m_{\text{Fe sinh ra}} \\ &= 0,03 \cdot (65 - 56) = 0,27 \text{ gam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_{\text{thanh Zn tăng}} &= m_{\text{Cd tạo thành}} - m_{\text{Zn phản ứng}} \\ &= 0,06 \cdot (112 - 65) = 2,82 \text{ gam} \end{aligned}$$

Vậy: Khối lượng thanh Zn sau phản ứng là:

$$50 + 2,82 - 0,27 = 52,55 \text{ gam}$$

**Bài 20:** 1. Theo bài ra ta có PTHH:



Do Fe dư nên  $\text{CuSO}_4$  đã phản ứng hết. Theo phương pháp tăng giảm khối lượng, áp dụng ta có:

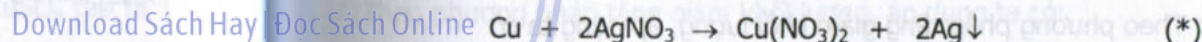
Độ tăng khối lượng của thanh kim loại là:  $\Delta m = 0,8 \text{ gam}$

$$\rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } m_{\text{Cu bám vào thanh sắt}} = 64 \times 0,1 = 6,4 \text{ gam.}$$

$$2. \text{ Vậy: } C_{\text{MCuSO}_4} = \frac{0,1}{0,2} = 0,5 \text{ (M)}$$

**Bài 21:** Theo bài ra ta có PTHH:



Theo giả thiết ta có:

$$m_{\text{AgNO}_3} = \frac{25 \times 4}{100} = 1 \text{ gam};$$

$$m_{\text{AgNO}_3 \text{ phản ứng}} = \frac{1,7 \times 1}{100} = 0,017 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_{\text{AgNO}_3 \text{ phản ứng}} = \frac{0,017}{170} = 0,0001 \text{ (mol),}$$

$$n_{\text{Cu phản ứng}} = \frac{0,0001}{2} = 0,00005 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{\text{Cu phản ứng}} = 5.10^{-5} \times 64 = 0,0032 \text{ (gam)};$$

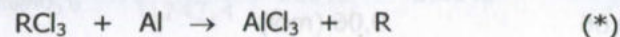
$$m_{\text{Ag}} = 0,0001 \times 108 = 0,0108 \text{ gam.}$$

Theo phương pháp tăng giảm khối lượng, áp dụng ta có

Khối lượng lá đồng sau phản ứng là:

$$10 + (0,0108 - 0,0032) = 10,0076 \text{ gam.}$$



**Bài 22:** Theo bài ra ta có PTHH:

Theo giả thiết ta có:

$$n_{\text{Al}} = \frac{3,78}{27} = 0,14 \text{ (mol)}$$

Theo phương pháp tăng giảm khối lượng, áp dụng ta có:

$$\text{Độ tăng khối lượng} = 0,14(\text{R} - 27) = 4,06 \text{ gam}$$

$$\rightarrow \text{R} = 56 \text{ gam/mol.}$$

Vậy: Kim loại R là Fe(sắt).

**Bài 23:** Theo bài ra ta có các PTHH

Ta thấy, theo các pư trên:

Cứ 1 mol  $\text{H}_2$  thoát ra thì khối lượng muối tăng so với khối lượng kim loại là 71 gam.

Vậy: Khối lượng muối khan thu được là:

$$13,1 + \frac{10,08}{22,4} \times 71 = 45,05 \text{ gam}$$

**Bài 24:** Theo phương pháp tăng giảm khối lượng, áp dụng ta có

Khối lượng hỗn hợp muối khan – Khối lượng hỗn hợp hai kim loại = Khối lượng gốc – Cl

$$\text{Vậy: } n_{\text{Cl}} = \frac{5,71 - 5,0}{35,5} = 0,02$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = 0,01$$

**Bài 25:** Theo bài ra ta có các PTHH

Theo phương pháp tăng giảm khối lượng, áp dụng ta có:

Khi chuyển 1 mol MOH (với M là Na, K) thành 1 mol MCl thì khối lượng tăng  $35,5 - 17 = 18,5 \text{ gam}$ 

$$\rightarrow n_{\text{MOH}} = \frac{8,3 - 6,08}{18,5} = 0,12 \text{ (mol).}$$

Gọi số mol của NaOH và KOH lần lượt là x và y, ta có:

$$\begin{cases} 40x + 56y = 6,08 \\ x + y = 0,12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,08 \end{cases}$$

Vậy:  $n_{\text{NaOH}} = 0,04 \text{ mol}$  và  $n_{\text{KOH}} = 0,08 \text{ mol}$ .**Bài 26:** PTHH xảy ra:

Theo phương pháp tăng giảm khối lượng, áp dụng ta có:

Cứ 1 mol Cu phản ứng thì khối lượng thanh Cu tăng:

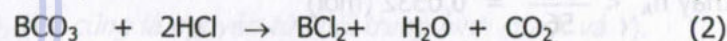
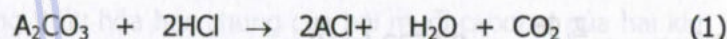
$$2 \times 108 - 64 = 152 \text{ gam}$$

Khối lượng thanh Cu tăng là:  $12,08 - 9,8 = 2,28 \text{ gam}$ 

$$\rightarrow n_{\text{AgNO}_3 \text{ phản ứng}} = \frac{2 \times 2,28}{152} = 0,03 \text{ (mol).}$$

$$\rightarrow n_{\text{AgNO}_3 \text{ dư}} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\rightarrow C_M \text{ AgNO}_3 = \frac{0,01}{0,4} = 0,025 \text{ (M).}$$

**Bài 27:** PTHH xảy ra:

Theo phương pháp tăng giảm khối lượng, áp dụng ta có:

– Cứ 1 mol  $\text{CO}_2$  bay lên thì khối lượng muối Clorua thu được tăng so với khối lượng muối Cacbonat ban đầu là:

$$71 - 60 = 11 \text{ gam.}$$

– Theo đề bài, khối lượng muối clorua thu được tăng:

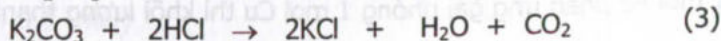
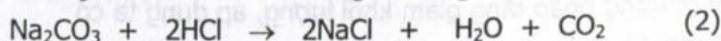
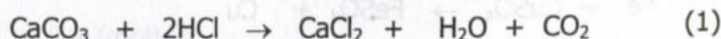
$$0,3 \times 11 = 3,3 \text{ gam}$$

$$\rightarrow m_{\text{muối clorua}} = 40,9 + 3,3 = 44,2 \text{ gam.}$$

**Bài 28:** PTHH xảy ra:

Áp dụng phương pháp tăng giảm khối lượng ta có:

$$m_{\text{Zn tăng}} = \frac{0,2(216 - 65)}{2} = 15,1 \text{ gam}$$

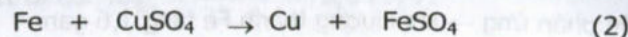
**Câu 29:** Theo bài ra ta có PTHH.







Xét phần 2. PTHH xảy ra:



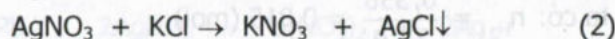
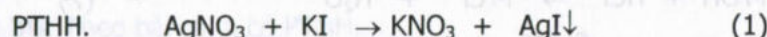
Theo phương pháp tăng giảm khối lượng, áp dụng ta có:

$$n_{\text{Fe phản ứng}} = \frac{\Delta m}{64 - 56} = \frac{0,8}{8} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ (mol)}.$$

### Bài 36:

1. Ngâm thanh Zn vào dung dịch E mà khối lượng thanh Zn lại tăng chứng tỏ trong dung dịch E vẫn còn dư  $\text{AgNO}_3 \rightarrow$  Hai muối KCl và KI đã phản ứng hết.



Gọi số mol KI và KCl lần lượt là a và b, ta có hệ phương trình

$$\begin{cases} 166a + 74,5b = 24,05 \\ 235a + 143,5b = 37,85 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{KI}} = 16,6 \text{ gam}; \quad m_{\text{KCl}} = 7,45 \text{ gam}$$

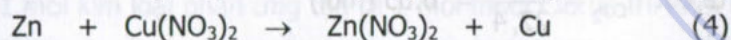
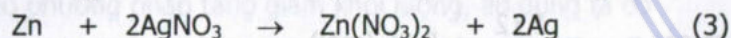
$$\text{Vậy: } \% m_{\text{KI}} = 69,02\% \text{ và } \% m_{\text{KCl}} = 30,98\%$$

2. Từ kết quả trên ta có:  $n_{\text{AgNO}_3 \text{ (D)}} = 0,5 \text{ mol};$

$$n_{\text{AgNO}_3 \text{ (1) và (2)}} = 0,2 \text{ mol}.$$

$$\rightarrow n_{\text{AgNO}_3 \text{ dư}} = 0,5 - 0,2 = 0,3 \text{ (mol)}$$

Khi nhúng thanh Zn vào dung dịch E, các phản ứng xảy ra



Khi  $\text{AgNO}_3$  phản ứng hết, theo phương pháp tăng giảm khối lượng ta thấy khối lượng thanh Zn tăng là:

$$0,3 \times 108 - 0,15 \times 65 = 22,65 \text{ gam}$$

Từ giả thiết, kết hợp phản ứng (4)

$\rightarrow$  khối lượng thanh Zn phải giảm một lượng là:

$$22,65 - 22,15 = 0,5 \text{ gam}$$

Ta thấy: Cứ 1 mol Zn phản ứng thì khối lượng kim loại giảm:

$$65 - 64 = 1,0 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_{\text{Cu(NO}_3)_2 \text{ (4)}} = \frac{0,5}{1} = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy: } C_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \frac{0,5}{0,5} = 1,0 \text{ (M)}.$$

**Bài 37:** Gọi công thức chung của hai kim loại kiềm X, Y là  $\bar{M}$  ( $\bar{M}$  cũng là nguyên tử khối trung bình của hai kim loại đó).

PTHH xảy ra:



Gọi số mol  $\text{H}_2$  bay ra là x, theo PTHH trên

$$\rightarrow n_{\bar{M}\text{OH}} = 2x \text{ mol}.$$

$$\rightarrow m_{\bar{M}\text{OH}} = 2x \cdot (\bar{M} + 17) = (3,1 + 34x) \text{ gam}.$$

Áp dụng định luật bảo khối lượng, ta có:

$$\begin{aligned} m_{\text{dung dịch sau p.ứ}} &= m_{\text{kim loại}} + m_{\text{nước}} - m_{\text{H}} \\ &= 3,1 + 47 - 2x = (50,1 - 2x) \text{ gam} \end{aligned}$$

$$\rightarrow C\% \bar{M}\text{OH} = \frac{3,1 + 34x}{50,1 - 2x} \times 100\% = 9,6\%$$

$$\rightarrow x = 0,05 \text{ mol}.$$

$$\text{Vậy: } a = 0,05 \times 22,4 = 1,12 \text{ (lít)}$$

$$\bar{M} = 31 \text{ g/mol, mà } X < \bar{M} < Y$$

$$\rightarrow X \text{ và } Y \text{ là Na } (M = 23) \text{ và K } (M = 39).$$

**Bài 38:** 1. Gọi công thức chung của 2 kim loại là  $\bar{M}$ .

PTHH xảy ra:



$$\text{Theo giả thiết, ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{\bar{M}} = 2 \times 0,3 = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow \bar{M} = \frac{17}{0,6} = 28,33 \text{ mà } X < \bar{M} < Y$$

Vậy: Hai kim loại kiềm là Na ( $M = 23$ ) và K ( $M = 39$ ).

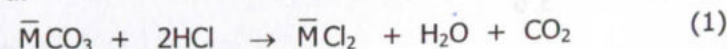
2. Gọi số mol Na và K lần lượt là a và b, ta có hệ phương trình

$$\begin{cases} 23a + 39b = 17 \\ a + b = 0,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,4 \\ b = 0,2 \end{cases}$$

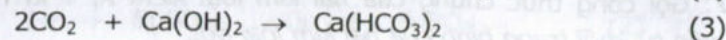
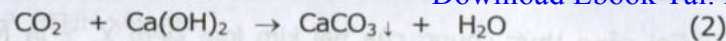
$$\text{Vậy: } \% m_{\text{Na}} = 54,12\%; \quad \% m_{\text{K}} = 45,88\%$$

**Bài 39:** 1. Gọi công thức chung của hai muối cacbonat của hai kim loại A, B là  $\bar{M}\text{CO}_3$ .

PTHH xảy ra:







Theo giả thiết, ta có:  $n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,015 \times 3 = 0,045 \text{ (mol)}$

Ta thấy:  $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{4}{100} = 0,04 \text{ (mol)} < n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,045 \text{ mol}$

Vậy có hai trường hợp xảy ra:

– Trường hợp 1: Không xảy ra phản ứng (3)

→  $n_{\text{CO}_2} = 0,04 \text{ mol}$

$$\rightarrow (\bar{M} + 60) = \frac{3,6}{0,04} = 90$$

→  $\bar{M} = 30$  mà  $A < \bar{M} < B$

Vậy: Hai kim loại A, B đó là Mg ( $M = 24$ ) và Ca ( $M = 40$ ).

Gọi số mol của  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{CaCO}_3$  có trong 3,6 gam hỗn hợp X lần lượt là a và b, theo bài ra ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} a + b = 0,04 \\ 84a + 100b = 3,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,025 \\ b = 0,015 \end{cases}$$

$$\%m_{\text{MgCO}_3} = \frac{0,025 \times 84 \times 100\%}{3,6} = 58,33\%;$$

$$\%m_{\text{CaCO}_3} = 41,67\%.$$

– Trường hợp 2: Xảy ra phản ứng (3)

$$n_{\text{CO}_2} = 0,04 + 2(0,045 - 0,04) = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow (\bar{M} + 60) = \frac{3,6}{0,05} = 72$$

→  $\bar{M} = 12$  mà  $A < \bar{M} < B$

Vậy: Hai kim loại A, B đó là Be ( $M = 9$ ) và Mg ( $M = 24$ ).

2. Gọi số mol của  $\text{BeCO}_3$  và  $\text{MgCO}_3$  có trong 3,6 gam hỗn hợp X lần lượt là x và y, ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + y = 0,05 \\ 69x + 84y = 3,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,01 \end{cases}$$

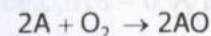
$$\%m_{\text{BeCO}_3} = \frac{0,04 \times 69}{3,6} \times 100\% = 76,67\%$$

$$\%m_{\text{MgCO}_3} = 23,33\%.$$

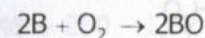
vậy: Khối lượng hỗn hợp ban đầu là:  $m = 2 \times (0,1 \times 160 + 0,1 \times 56) = 43,2 \text{ gam}$

**Bài 40:** a) Gọi a, b lần lượt là số mol A, B đã dùng

Ta có các phản ứng:



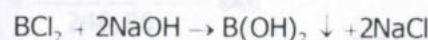
$$a \quad a \quad (\text{mol})$$



$$b \quad b \quad (\text{mol})$$



$$b \quad 2b \quad b \quad (\text{mol})$$



$$a \quad a \quad (\text{mol})$$



$$b \quad b \quad (\text{mol})$$

b) Suy ra:  $aA + bB = 8$

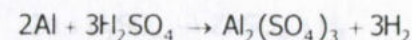
$$2a + 2b = 0,15 \cdot 1 = 0,15$$

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } m &= a(A + 34) + b(B + 34) = aA + bB + 17(2a + 2b) \\ &= 8 + 17 \cdot 0,15 = 10,55 \text{ gam} \end{aligned}$$

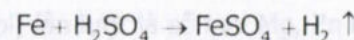
**Bài 41:** Đặt x, y, z là số mol của Al, Fe, Cu trong a (gam) hỗn hợp:

$$27x + 56y + 64z = a \quad (1)$$

$A + \text{H}_2\text{SO}_4$  loãng

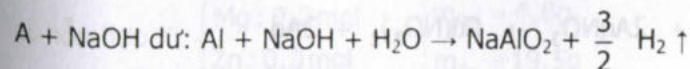


$$x \quad 1,5x$$



$$y \quad y$$

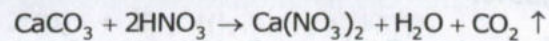
$$\text{Ta có: } 1,5x + y = \frac{0,952}{22,4} = 0,0425 \quad (2)$$



$$\text{Chất rắn còn lại là Fe và Cu, ta có: } 56y + 64z = \frac{3,52}{2} = 1,76 \quad (3)$$

$A + \text{HNO}_3$  dư:

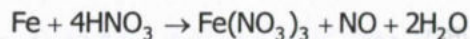


Số mol HNO<sub>3</sub> dư:

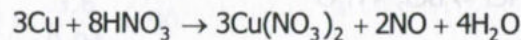
1(g) 0,02

Số mol HNO<sub>3</sub> đã phản ứng: (0,4.1,3) - 0,02 = 0,5 mol

3x 12x 3x



3y 12y 6y



3z 8z 2z

Ta có: 12x + 12y + 8z = 0,5

Từ (1) (2) (3)  $\Rightarrow x = 0,015$ ;  $y = 0,02$ ;  $z = 0,01$ 

1. a = (27.0,015) + 1,76 = 2,165 (gam)

2. V<sub>NO</sub> = 22,4 (3x + 6y + 2z) = 2,8 lít**Bài 42:** A : B : C = 3 : 5 : 7 và n<sub>A</sub> : n<sub>B</sub> : n<sub>C</sub> = 4 : 2 : 1

$$\Rightarrow A = 3x \quad n_A = 4a$$

$$C = 7x \quad n_B = 2a$$

$$B = 5x \quad n_C = a$$

$$m_A + m_B + m_C = 2,32$$

$$12ax + 10ax + 7ax = 2,32 \Leftrightarrow 29ax = 2,32 \Leftrightarrow ax = 0,08 \quad (1)$$



B, C + HCl

$$4a + 2a + a = \frac{1,568}{22,4} = 0,07 \Leftrightarrow 7a = 0,07 \Leftrightarrow a = 0,01 \quad (2)$$

Từ (1) và (2)  $\Rightarrow x = 8$ 

A = 24 (Mg)

B = 40 (Ca)

C = 56 (Fe)

**Bài 43:**  $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ 

0,0075 0,015 0,0075 0,015 (mol)

$$m_{\text{AgNO}_3} = \frac{250,6\%}{100\%} = 15\text{g}$$

$$m_{\text{AgNO}_3 \text{ dư}} = \frac{15,17\%}{100\%} = 2,55\text{g}$$

$$n_{\text{AgNO}_3} = \frac{2,55}{170} = 0,015\text{mol}$$

$$\Delta m_{\text{tăng}} = 108.0,015 - 0,0075.64 = 1,62 - 0,48 = 1,14\text{g}$$

$$\text{a) } m_{\text{Cu}} = 50 + \Delta m_{\text{tăng}} = 51,14\text{g}$$

b) C% dd sau phản ứng:

$$m_{\text{dd}} = 0,48 + 250 - 1,62 = 248,86\text{ (g)}$$

$$m_{\text{AgNO}_3 \text{ dư}} = 15 - 2,55 = 12,45\text{ (g)}$$

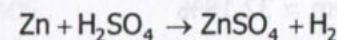
$$m_{\text{Cu(NO}_3)_2} = 0,0075.188 = 1,41\text{ g}$$

$$C\%_{\text{AgNO}_3} = \frac{12,45.100\%}{248,86} = 5\%$$

$$C\%_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \frac{1,41.100\%}{248,86} = 0,56\%$$

**Bài 44:** a) Cùng một lượng kim loại, ở TN2 thêm axit, H<sub>2</sub> tăng thêm. $\Rightarrow$  Ở TN1: kim loại còn, axit hết.- Lượng axit ở TN2 =  $\frac{3}{2}$  lượng axit ở TN1Nhưng  $n_{\text{H}_2 \text{ TN2}} < \frac{3}{2} n_{\text{H}_2 \text{ ở TN1}} \Rightarrow$  ở TN2: KL hết, axit còn dư.b) Phản ứng:  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$ 

x x (mol)



y y (mol)

Gọi x, y (mol) lần lượt là số mol Mg, Zn trong hỗn hợp X.

$$\text{Theo TN2 ta có: } \begin{cases} m_{\text{hxx}} = 24x + 65y = 24,3 \\ \sum n_{\text{H}_2 \text{ TN2}} = x + y = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{hỗn hợp X: } \begin{cases} \text{Mg : 0,2 mol} \\ \text{Zn : 0,3 mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{Mg}} = 4,8\text{g} \\ m_{\text{Zn}} = 19,5\text{g} \end{cases}$$

Theo thí nghiệm 1: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> hết.

$$\text{Vậy trong 2 lít dd H}_2\text{SO}_4 \text{ có } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2 \text{ TN1}} = 0,4\text{ mol} \Rightarrow C_{\text{M axit}} = \frac{0,4}{2} = 0,2\text{M.}$$

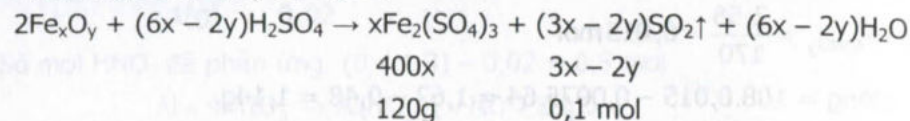
(4)



downloaadsachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



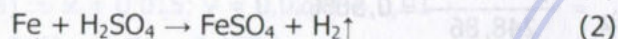
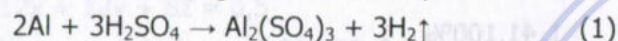
**Bài 45:** Theo đề có:  $n_{\text{SO}_2} = 0,1 \text{ mol}$ Phản ứng của  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  với  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 

$$\text{Theo (1) có: } \frac{400x}{120} = \frac{3x - 2y}{0,1} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4}$$

Vậy oxit cần tìm là  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 

$$\text{Theo (1)} \Rightarrow m_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = \frac{2}{3x - 2y} n_{\text{SO}_2}$$

$$\text{Với } x = 3; y = 4 \Rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 2 \cdot n_{\text{SO}_2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m = 0,2 \cdot 232 = 46,4 \text{ g.}$$

**Bài 46:** 1. Phần trăm khối lượng của mỗi kim loại:Dung dịch A chứa  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dư.

$$n_{\text{H}_2} = \frac{PVT_0}{22,4P_0T} = \frac{1,4 \cdot 928 \cdot 273}{22,4 \cdot 1(273 + 27,3)} = 0,2 \text{ mol}$$

Gọi số mol Al, Fe trong hợp kim là x, y; điều kiện: x, y &gt; 0

$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} 27x + 56y = 5,5 \\ 1,5x + y = 0,2 \end{cases} \quad (3) \quad (4)$$

Giải hệ ra tìm ra: x = 0,1 mol; y = 0,05 mol

$$m_{\text{Al}} = 27 \cdot 0,1 = 2,70 \text{ gam, chiếm } \approx 31,03\%$$

$$m_{\text{Fe}} = 56 \cdot 0,05 = 2,80 \text{ gam, chiếm } \approx 32,18\%$$

$$\% \text{ Cu} \approx 36,79\%.$$

2. Nồng độ mol của các chất:

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ cần dùng} = 1,5x + y = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đã lấy} = \frac{0,2}{100} \cdot 110 = 0,22 \text{ mol, đã dư } 0,02 \text{ mol.}$$

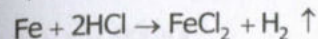
$$\text{Thể tích dung dịch A} = V_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} = \frac{0,22}{C_M} = \frac{0,22}{1} = 0,22 \text{ lít.}$$

$$\text{Nồng độ các chất trong A: } C_A = \frac{n_A}{V_A} = \frac{n_A}{0,22} \quad (\text{HS tiếp tục giải})$$

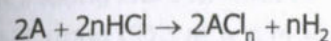
**Bài 47:**

Gọi x, y là số mol Fe và kim loại A. Kí hiệu A là nguyên tử khối của kim loại.

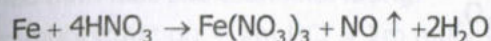
Các phương trình phản ứng:



$$x \quad \quad \quad x \quad (\text{mol})$$



$$y \quad \quad \quad \frac{ny}{2} \quad (\text{mol})$$



$$x \quad \quad \quad x \quad (\text{mol})$$



$$y \quad \quad \quad \frac{ny}{3} \quad (\text{mol})$$

Theo các phương trình phản ứng trên ta có:

$$\begin{cases} x + \frac{ny}{2} = \frac{1,064}{22,4} \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} x + \frac{ny}{3} = \frac{0,896}{22,4} \end{cases} \quad (2)$$

Giải hệ phương trình trên ta có:

$$x = 0,025$$

$$ny = 0,045 \quad (3)$$

Mặt khác theo khối lượng của hỗn hợp

$$0,025 \cdot 56 + yA = 1,805$$

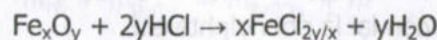
$$yA = 0,0405$$

$$\text{Từ phương trình } \frac{(4)}{(3)} = \frac{yA}{ny} = \frac{0,405}{0,045} \rightarrow A = 9n$$

Nghiệm duy nhất là n = 3 và y = 0,015

$$\% \text{Fe} = \frac{0,025 \cdot 56}{1,805} \cdot 100 = 77,56\%$$

$$\% \text{Al} = 100 - 77,56 = 22,44\%$$

**Bài 48:**

$$n_{\text{HCl}} = \frac{52,14 \cdot 1,05 \cdot 10}{100 \cdot 36,5} = 0,15 \text{ mol}$$



downloasachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



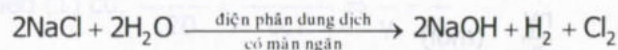
Theo phương trình trên ta có tỉ lệ:  $\frac{4}{56x + 16y} = \frac{0,15}{2y}$

Giải ra ta có:  $x:y = 2:3$ . Vậy công thức của sắt oxit  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

#### Bài 49:



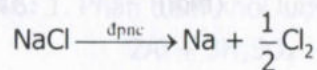
(A)



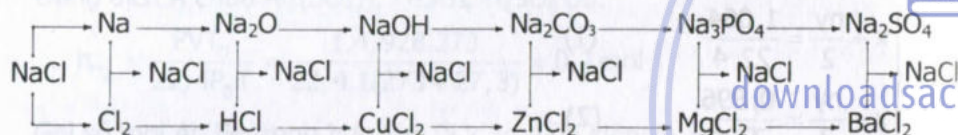
(C)



(A)



b)

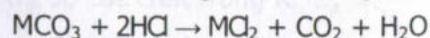


#### Bài 50:

– Ta nhỏ lần lượt một mẫu thử vào ba mẫu thử còn lại đến khi nào thấy 2 mẫu thử nhỏ vào nhau biến thành màu hồng thì cặp đó là dung dịch NaOH và phenolphthalein. Còn lại là dung dịch NaCl và dung dịch HCl. Chia ống nghiệm có màu hồng thành hai phần. Lấy hai mẫu thử đựng dung dịch NaCl và dung dịch HCl, mỗi mẫu thử đổ vào một ống nghiệm màu hồng, mẫu nào làm màu hồng mất đi là dung dịch HCl (Vì axit trung hòa hết NaOH, nên môi trường trung tính, phenolphthalein không đổi màu). Ta phân biệt được dung dịch HCl và dung dịch NaCl.

– Ống nghiệm từ màu hồng chuyển sang không màu, lúc này chỉ chứa NaCl và phenolphthalein. Ta dùng nó để nhận biết dung dịch NaOH bằng cách nhỏ vào một trong hai ống nghiệm chưa phân biệt, ống nghiệm nào biến thành màu hồng đó là NaOH, ống còn lại là phenolphthalein.

#### Bài 51: Các phương trình hóa học:



Tìm số mol của khí  $\text{CO}_2$ :

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03\text{mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,06\text{mol}$$

Khối lượng HCl :  $m = n.M = 0,06(\text{mol}).36,5(\text{g/mol}) = 2,19\text{g}$

Khối lượng  $\text{CO}_2$ :  $m = n.M = 0,03(\text{mol}).44(\text{g/mol}) = 1,32\text{g}$

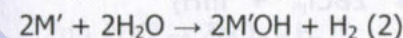
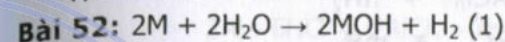
Khối lượng  $\text{H}_2\text{O}$ :  $m = n.M = 0,03(\text{mol}).18(\text{g/mol}) = 0,54\text{g}$

Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$\Sigma m \text{ muối trước pứ} + \Sigma m \text{ HCl} = \Sigma m \text{ muối sau pứ} + \Sigma m \text{ CO}_2 + \Sigma m \text{ H}_2\text{O}$

$\Sigma m \text{ muối sau pứ} = \Sigma m \text{ muối trước pứ} + \Sigma m \text{ HCl} - (\Sigma m \text{ CO}_2 + \Sigma m \text{ H}_2\text{O})$

Vậy  $\Sigma m \text{ muối sau phản ứng} = 10 + 2,19 - (1,32 + 0,54) = 10,33\text{g}$ .



Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$\Sigma m \text{ kiềm} + \Sigma m \text{ H}_2\text{O} = \Sigma m \text{ bazơ} + \Sigma m \text{ H}_2$

$\rightarrow \Sigma m \text{ bazơ} = \Sigma m \text{ kiềm} + \Sigma m \text{ H}_2\text{O} - \Sigma m \text{ H}_2$

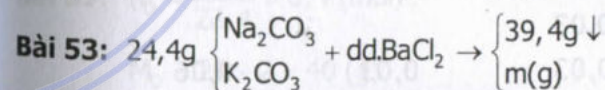
Từ phương trình (1) và (2) ta thấy:

$$n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25\text{mol} \rightarrow n \text{ H}_2\text{O} = 0,5 \text{ mol}$$

→ Khối lượng khí  $\text{H}_2$ :  $m = n.M = 0,25 (\text{mol}).2(\text{g/mol}) = 0,5\text{g}$

Khối lượng  $\text{H}_2\text{O}$ :  $m = n.M = 0,5 (\text{mol}).18(\text{g/mol}) = 9\text{g}$

Vậy  $\Sigma m \text{ bazơ} = 16,3 + 9 - 0,5 = 24,8\text{g}$



Gọi M là kim loại trung bình của Na và K



$$n_{\text{BaCO}_3} = \frac{39,4}{197} = 0,2\text{mol}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$m_{\text{hh}} + m_{\text{BaCl}_2} = m_{\text{BaCO}_3} + m$

$\Leftrightarrow 24,4 + 0,2.208 = 39,4 + m \Rightarrow m = 26,6\text{g}$

#### Bài 54: Phương trình phản ứng







$$n_{\text{H}_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35\text{mol}$$

Áp dụng ĐLNTKL, ta có:

$$m = m_{(\text{Al}+\text{Mg})} + m_{\text{Cl}^-} = (9,14 - 2,54) + 0,7 \times 35,5 = 6,6 + 24,85 = 31,45(\text{g}).$$

**Bài 55:** Ký hiệu 2 khối lượng A, B hóa trị n, m. Khối lượng nguyên tử là A, B là  $M_1, M_2$ , số mol là x, y.

$$n_{\text{H}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1\text{mol}$$

Phương trình phản ứng:



Theo đầu bài ta có hệ phương trình:  $\begin{cases} M_1x + M_2y = 10 \\ nx + my = 0,2 \end{cases}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m = m_{\text{ACl}_n} + m_{\text{BCl}_m} = m_{\text{A+B}} + m_{\text{HCl}} - m_{\text{H}_2}$$

Thay số vào ta có:

$$m = 10 + (nx + my).36,5 - 0,1.2 = 10 + 0,2.36,5 - 0,2 = 17,1\text{ gam}.$$

**Bài 56:** \* Cách giải thông thường

|           |                |                                     |                           |              |
|-----------|----------------|-------------------------------------|---------------------------|--------------|
|           | $2\text{Al} +$ | $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow$ | $\text{Al}_2\text{O}_3 +$ | $2\text{Fe}$ |
| Số mol:   | 0,2            | 0,03                                |                           |              |
| Phản ứng: | 0,06           | 0,03                                | 0,03                      | 0,06         |
| Sau pư:   | 0,14           | 0                                   | 0,03                      | 0,06         |

$$m_{\text{hh sau phản ứng}} = 0,14.27 + 0,03.102 + 0,06.56 = 10,2\text{g}$$

\* Cách giải nhanh: Theo định luật bảo toàn khối lượng: Tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng bằng tổng khối lượng sản phẩm:

$$m_{\text{hh sau}} = m_{\text{hh trước}} = 5,4 + 4,8 = 10,2\text{g}.$$

**Bài 57:** PTHH:



Theo phương trình (1,2) ta có:

$$n_{\text{FeCl}_3} = n_{\text{Fe}} = \frac{11,2}{56} = 0,2\text{mol}$$

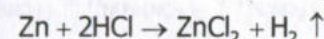
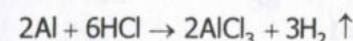
$$n_{\text{FeCl}_2} = n_{\text{Fe}} = \frac{11,2}{56} = 0,2\text{mol}$$

Số mol muối thu được ở hai phản ứng trên bằng nhau nhưng khối lượng mol phân tử của  $\text{FeCl}_3$  lớn hơn nên khối lượng lớn hơn.

$$m_{\text{FeCl}_2} = 127 \times 0,2 = 25,4\text{g}$$

$$m_{\text{FeCl}_3} = 162,5 \times 0,2 = 32,5\text{g}.$$

**Bài 58:**  $m_{\text{hh kim loại}} + m_{\text{axit}} = m_{\text{hh muối}} + m_{\text{H}_2}$



Khi cho hỗn hợp 3 kim loại tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thì:

$$n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5(\text{mol})$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98 \times 0,5 = 49\text{g}$$

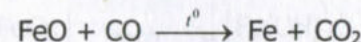
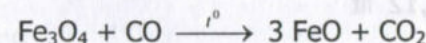
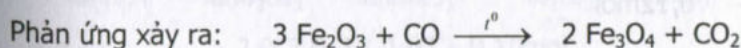
$$m_{\text{hỗn hợp 3 muối}} = 17,5 + 49 - 1 = 65,5\text{g}$$

$$V = \frac{0,5}{0,5} = 1(\text{l}).$$

$$\text{Bài 59: } n_{\text{O}} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4(\text{mol});$$

$$M_{\text{O}} = 20 \times 2 = 40(\text{g})$$

$$m_{\text{O}} = 0,4 \times 40 = 16(\text{g})$$



B có thể có cả 4 chất Fe, FeO,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  hoặc ít hơn. Khí C gồm CO,  $\text{CO}_2$ .

Theo phương trình phản ứng:  $n_{\text{CO(pư)}} = n_{\text{CO}_2}$

$$\Rightarrow n_{\text{CO (ban đầu)}} = n_{\text{O}}$$

downloaadsachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



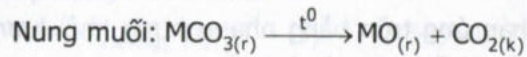


Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m + 0,4 \times 28 = 20,4 + 16,0$$

$$m = 20,4 + 16 - 11,2 = 25,2 \text{ (g)}.$$

**Bài 60:** Gọi công thức của muối cacbonat là  $\text{MCO}_3$



Khí X là  $\text{CO}_2$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng :

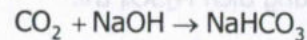
$$m_{\text{CO}_2} = m_{\text{MCO}_3} - m_{\text{MO}} = 13,4 - 6,8 = 6,6 \text{ g}$$

$$\rightarrow n_{\text{CO}_2} = 6,6 : 44 = 0,15 \text{ (mol)}$$

Cho  $\text{CO}_2$  hấp thụ vào dung dịch  $\text{NaOH}$ :

$$\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,075}{0,15} = 0,5 < 1$$

Vậy xảy ra phản ứng tạo muối axit như sau :



$$\text{Bđ} \quad 0,15 \quad 0,075$$

$$\text{Pư} \quad 0,075 \quad 0,075$$

$$\text{Dư} \quad 0,075$$

$$m_{\text{muối khan}} = m_{\text{NaHCO}_3} = 0,075 \times 84 = 6,3 \text{ (gam)}.$$

**Bài 61:** Ta có,  $m_{\text{O}} = m_{\text{oxit}} - m_{\text{kl}} = 5,96 - 4,04 = 1,92 \text{ gam}$

$$n_{\text{O}} = \frac{1,92}{16} = 0,12 \text{ mol}$$

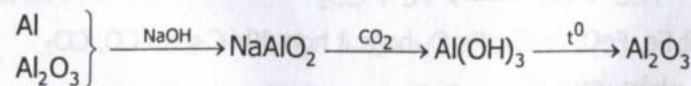
Hòa tan hết hỗn hợp 3 oxit bằng  $\text{HCl}$  tạo thành  $\text{H}_2\text{O}$  như sau:



$$0,24 \text{ mol} \leftarrow 0,12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{HCl}} = \frac{0,24}{2} = 0,12 \text{ lít}$$

**Bài 62:** Sơ đồ phản ứng:



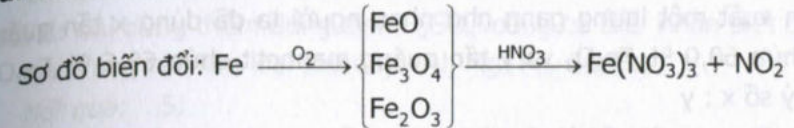
$$\text{Theo BTNT: } n_{\text{Al(Al}_2\text{O}_3, \text{Z)}} = n_{\text{Al(Al)}} + n_{\text{Al}_2\text{O}_3, \text{NaOH}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Al(Al}_2\text{O}_3, \text{Z)}} = \frac{0,27}{27} + \frac{2,04}{102} \times 2 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{Z})} = \frac{0,05}{2} = 0,025 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Z}} = m_{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{Z})} = 0,025 \cdot 102 = 2,55 \text{ gam}$$

**Bài 63:**



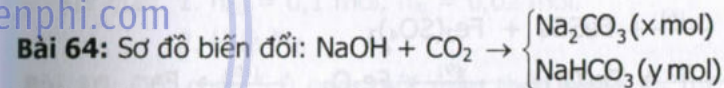
$$\text{Theo BTNT: } n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = n_{\text{Fe}} = \frac{6,72}{56} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } n_{\text{N(HNO}_3)} = n_{\text{N(Fe(NO}_3)_3)} + n_{\text{N(NO}_2)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{N(NO}_2)} = n_{\text{N(HNO}_3)} - n_{\text{N(Fe(NO}_3)_3)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NO}_2} = n_{\text{N(NO}_2)} = 0,255 \cdot 2 - 0,12 \cdot 3 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V = V_{\text{NO}_2} = 0,15 \cdot 22,4 = 3,360 \text{ lít.}$$



Áp dụng BTNT:

$$n_{\text{C(CO}_2)} = n_{\text{C(Na}_2\text{CO}_3)} + n_{\text{C(NaHCO}_3)}$$

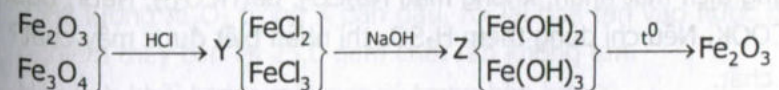
$$\Rightarrow n_{\text{C(NaHCO}_3)} = n_{\text{C(CO}_2)} - n_{\text{C(Na}_2\text{CO}_3)}$$

$$\Rightarrow y = n_{\text{NaHCO}_3} = n_{\text{C(NaHCO}_3)} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{2,64}{44} - 0,2 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Na(NaOH)}} = n_{\text{Na(Na}_2\text{CO}_3)} + n_{\text{Na(NaHCO}_3)} = 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + n_{\text{NaHCO}_3}$$

$$\Rightarrow a = n_{\text{Na(NaOH)}} = 2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 + 0,02 = 0,10 \text{ mol}$$

**Bài 65:** Sơ đồ phản ứng:



$$\text{Áp dụng định luật BTNT: } n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe(Fe}_2\text{O}_3)} + n_{\text{Fe(Fe}_3\text{O}_4)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,1 \cdot 2 + 0,1 \cdot 3 = 0,5 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{0.5}{2} = 0,25\text{mol}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,25.160 = 40\text{gam}$$

## E. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

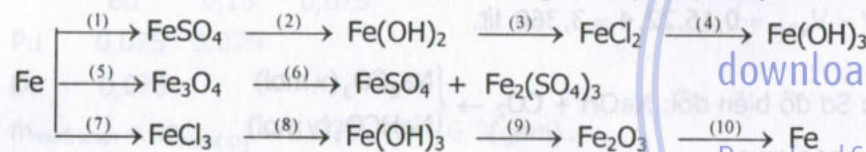
**Bài 1:** 1. Xem oxit  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  là hỗn hợp  $\text{FeO}$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  có cùng số mol được không?

2. Để sản xuất một lượng gang như nhau người ta đã dùng x tấn quặng hematit chứa 60,0 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và y tấn quặng manhetit chứa 69,6 %  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Hãy tính tỷ số x : y

**Kết quả:** 1. Trong một số bài tập tính toán, để đơn giản hóa người ta có thể xem  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  là hỗn hợp  $\text{FeO}$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  có cùng số mol, nhưng thực tế không thể nghĩ rằng  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  chính là hỗn hợp  $\text{FeO}$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  vì  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  có từ tính nhưng  $\text{FeO}.\text{Fe}_2\text{O}_3$  không có tính chất như vậy

$$2. x : y = 1 : 2$$

**Bài 2:** Hoàn thành các phương trình phản ứng để thực hiện dãy biến hóa sau



**Kết quả:**

(1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , (2), (4) kiềm, (3)  $\text{HCl}$ , (5)  $\text{O}_2$ , đốt nóng,  
(6)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , (7)  $\text{Cl}_2$ , (8) kiềm, (9) nhiệt phân,  
(10) với  $\text{CO}$  hoặc  $\text{H}_2$  đốt nóng.

**Bài 3:** Cho các nguyên tố: C, Ba, Zn, Si, Ca, P, Na, Fe, Cu, Pb, Hg, Ni, Mg, Cl, K, Al, Ag.

Hãy chọn các nguyên tố kim loại trong các nguyên tố trên và sắp xếp chúng theo thứ tự giảm dần tính hoạt động hóa học.

**Kết quả:** K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, Cu, Ag, Hg.

**Bài 4:** Có 6 dung dịch mất nhãn, không màu  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{BaBr}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{COOK}$ . Nếu chỉ dùng thêm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thì nhận biết được mấy chất?

**Kết quả:** 6 chất.

**Bài 5:** Cho luồng khí  $\text{H}_2$  dư đi qua ống nghiệm chứa  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{MgO}$  nung nóng đến phản ứng hoàn toàn. Hãy xác định thành phần chất rắn còn lại trong ống nghiệm.

**Kết quả:**  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{MgO}$ .

**Bài 6:** Cho luồng khí  $\text{H}_2$  dư qua hỗn hợp các oxit  $\text{CuO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{PbS}$ ,  $\text{MgO}$  nung ở nhiệt độ cao. Xác định thành phần hỗn hợp rắn sau phản ứng.

**Kết quả:** Cu, Fe, Zn, MgO

**Bài 7:** X là một oxit kim loại. Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch  $\text{HCl}$  được dung dịch Y. Dung dịch Y hòa tan được Cu và dung dịch Y đổi màu vàng hơn khi sục khí  $\text{Cl}_2$  vào. Xác định oxit kim loại X.

**Kết quả:**  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

**Bài 8:** Chỉ dùng thêm dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng có thể nhận biết được mấy kim loại trong các kim loại sau đây: Al, Mg, Fe, Cu, Ba.

**Kết quả:** 5.

**Bài 9:** Chia hỗn hợp X gồm 2 kim loại Cu – Al thành hai phần bằng nhau:

– **Phần 1:** Nung nóng trong không khí tới khối lượng không đổi thu được 18,2 gam hỗn hợp hai oxit.

– **Phần 2:** – Hòa tan hoàn toàn bằng dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng thấy thoát ra 8,96 lít khí  $\text{SO}_2$  (ở đktc).

1. Xác định số mol mỗi kim loại trong hỗn hợp X.

2. Nếu hòa tan hoàn toàn 14,93 gam kim loại M bằng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng thì thu được một lượng  $\text{SO}_2$  như trên. Xác định tên kim loại M.

**Kết quả:** 1.  $n_{\text{Cu}} = 0,1 \text{ mol}$ ;  $n_{\text{Al}} = 0,02 \text{ mol}$ .

2. M là Fe.

**Bài 10:** Đốt cháy 5,0 gam một mẫu thép trong  $\text{O}_2$  thì thu được 0,1 gam khí  $\text{CO}_2$ . Xác định % hàm lượng C trong thép.

**Kết quả:** %mC = 0,54 %.

**Bài 11:** Cho hỗn hợp X gồm 3 oxit:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , người ta tiến hành làm 3 thí nghiệm như sau:

– **Thí nghiệm 1:** Cho hỗn hợp X vào nước dư khuấy kĩ, thấy còn 15,0 gam chất rắn không tan.

– **Thí nghiệm 2:** Cho thêm vào hỗn hợp X một lượng  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bằng 50% lượng  $\text{Al}_2\text{O}_3$  trong X ban đầu, rồi lại hòa tan vào nước dư. Kết thúc thí nghiệm còn lại 21,0 gam chất rắn không tan.

– **Thí nghiệm 3:** Còn nếu cho thêm vào hỗn hợp X một lượng  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bằng 75% lượng  $\text{Al}_2\text{O}_3$  trong X ban đầu, rồi lại hòa tan vào nước dư. Kết thúc thí nghiệm thấy còn lại 25,0 gam chất rắn không tan.

Hãy tính khối lượng mỗi oxit có trong hỗn hợp X.

**Kết quả:**  $m_{\text{CuO}} = 15 \text{ gam}$

$$m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 16 \text{ gam}$$

$$m_{\text{K}_2\text{O}} = 16.59 \text{ gam}$$

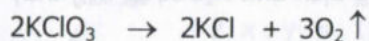
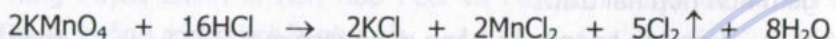
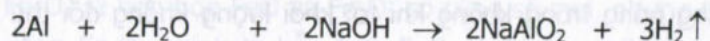


**Bài 12:** Hòa tan hoàn toàn 5,94 gam Al vào dung dịch NaOH dư được khí A. Cho 1,896 gam dung dịch KMnO<sub>4</sub> tác dụng hết với axit HCl đặc dư thu được khí B. Nhiệt phân hoàn toàn 12,25 gam chất rắn KClO<sub>3</sub> (có xúc tác) thu được khí D. Cho toàn bộ lượng các khí điều chế ở trên vào một bình kín rồi đốt cháy để các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Sau đó làm lạnh bình để hơi nước ngưng tụ hết (giả thiết các chất tan hết vào nước) thu được dung dịch E.

- Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.
- Tính nồng độ C% của dung dịch E.

Kết quả:

- Các phương trình phản ứng xảy ra.



- C% = 28,85 %.

**Bài 13:** Cho một thanh sắt nặng 50,0 gam vào dung dịch CuCl<sub>2</sub> 10,0%. Sau khi phản ứng kết thúc, đem thanh kim loại ra rửa sạch, làm khô cân nặng 52,0 gam.

- Tính khối lượng sắt tham gia phản ứng
- Tính khối lượng dung dịch CuCl<sub>2</sub> cần vừa đủ cho phản ứng trên.

Kết quả:

- Khối lượng thanh Fe tham gia phản ứng là 14 gam
- Khối lượng dung dịch CuCl<sub>2</sub> cần vừa đủ cho phản ứng trên là 337,5 gam

**Bài 14:** Hòa tan hoàn toàn 11,0 gam hỗn hợp hai kim loại Fe và Al bằng một lượng vừa đủ dung dịch axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 M (loãng) người ta thu được 8,96 lít khí H<sub>2</sub> (ở đktc).

- Tính thành phần phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.
- Tính thể tích H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đã dùng.

Kết quả: 1. % mAl = 49,1% ; % mFe = 50,9%

$$2. V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 200\text{ml}$$

**Bài 15:** Hòa tan 12,5 gam muối ngậm nước CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O vào nước ta được 500ml dung dịch màu xanh

- Tính nồng độ C<sub>M</sub> của dung dịch muối thu được

2. Cho mẫu sắt vào 100ml dung dịch và khuấy đều cho đến khi màu xanh của dung dịch biến mất. Tính khối lượng mẫu sắt đủ để làm mất màu của dung dịch

Kết quả: 1. C<sub>M</sub> = 0,1 M

$$2. m_{\text{Fe}} = 0,56 \text{ gam}$$

**Bài 16:** Cho hai thanh kim loại giống nhau (đều cùng nguyên tố R có hóa trị II) và có cùng khối lượng. Cho thanh thứ nhất cho vào dung dịch Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, cho thanh thứ hai cho vào dung dịch Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Sau một thời gian phản ứng ta lấy hai thanh kim loại ra khỏi các dung dịch (biết số mol của 2 muối được tạo thành bằng nhau) thì thấy khối lượng thanh thứ nhất giảm đi 0,2 %, còn khối lượng của thanh thứ 2 tăng 28,4 %. Tìm tên nguyên tố R.

Kết quả: R là Zn.

**Bài 17:** Trong công nghiệp, người ta điều chế H<sub>2</sub> bằng phản ứng của Al vụn với dung dịch NaOH dư. Tính lượng Al cần dùng khi điều chế được 1000 lít H<sub>2</sub> (ở đktc). Giả định rằng khối lượng Al có trong lớp bảo vệ nhôm oxit là không đáng kể.

Kết quả: 804 gam.

**Bài 18:** Một loại hợp kim đuyra có thành phần % khối lượng các nguyên tố như sau: 94% Al, 4% Cu, 0,5% mỗi nguyên tố Mg, Fe, Si. Nếu cần 1 kg nhôm nguyên chất thì phải lấy bao nhiêu gam Cu để luyện thành đuyra như nói trên.

Kết quả: m<sub>Cu</sub> = 4,255 gam.

**Bài 19:** Người ta thường điều chế CaC<sub>2</sub> (canxi cacbua) bằng cách nung vôi sống trong lò điện theo sơ đồ phản ứng sau:



Hãy tính khối lượng CaC<sub>2</sub> điều chế được nếu nung 2800 kg vôi sống. (Cho rằng hao hụt trong quá trình là 0,5%).

Kết quả: 3184 kg.

**Bài 20:** Cho 416 gam dung dịch BaCl<sub>2</sub> 12,0 % tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 27,36 gam muối sunfat kim loại M. Sau khi lọc bỏ kết tủa thu được 800 ml dung dịch muối clorua kim loại M có nồng độ 0,2 M. Hãy xác định công thức phân tử của muối sunfat kim loại M.

Kết quả: Kim loại M là Al.

**Bài 21:** Cho 2,24 lít khí CO<sub>2</sub> sục vào 150ml dung dịch NaOH M. Tính nồng độ C<sub>M</sub> của các chất trong dung dịch (giả thiết thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể).



**Kết quả:**  $C_M \text{NaHCO}_3 = C_M \text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,33\text{M}$ .

**Bài 22:** Nhúng một thanh Fe vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$ . Sau một thời gian lấy thanh Fe ra khỏi dung dịch thấy khối lượng thanh Fe tăng thêm 1,0 gam. Hãy tính số gam Fe bị hòa tan và khối lượng Cu bám lên thanh Fe.

**Kết quả:**  $m_{\text{Fe}} = 7 \text{ gam}$ ,  $m_{\text{Cu}} = 8 \text{ gam}$ .

**Bài 23:** Cho 261 gam  $\text{MnO}_2$  tác dụng với dung dịch  $\text{HCl}$  vừa đủ. Phản ứng kết thúc thu được một chất khí màu vàng lục. Dẫn khí này vào bình đựng dung dịch  $\text{NaOH}$  1,5M.

1. Viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.
2. Tính thể tích khí đo được (ở đktc).
3. Tính thể tích dung dịch  $\text{NaOH}$  đã dùng để phản ứng hết với khí thu được.

**Kết quả:** 2.  $V_{\text{khí}} = 67, 2 \text{ lít}$ .

3.  $V_{\text{dd}} = 4,0 \text{ lít}$ .

**Bài 24:** Hòa tan hoàn toàn 1,41 gam hỗn hợp hai kim loại Al và Mg tác dụng với dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư, thu được 1,568 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Hãy xác định phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.

**Kết quả:**  $\%m_{\text{Al}} = 57,45\%$ ;  $\%m_{\text{Mg}} = 42,55\%$

**Bài 25:** Cho 10,4 gam một hỗn hợp gồm Mg và kim loại R được trộn đều và chia thành 2 phần bằng nhau:

**Phần 1:** Cho tác dụng với dung dịch  $\text{ZnSO}_4$  dư. Sau khi phản ứng kết thúc thu được một chất rắn có khối lượng 9,3 gam.

**Phần 2:** Cho tác dụng với dung dịch axit  $\text{HCl}$  dư, kết thúc phản ứng thu được 3,36 lít khí  $\text{H}_2$  thoát ra.

1. Hãy tính khối lượng mỗi kim loại có trong hỗn hợp đầu.
2. Xác định kim loại R. Biết rằng R có hóa trị (II); R không phản ứng với dung dịch  $\text{ZnSO}_4$  và khi phản ứng với dung dịch  $\text{HCl}$ .

**Kết quả:** 1.  $m_{\text{Mg}} = 4,8 \text{ gam}$ ,  $m_{\text{R}} = 5,6 \text{ gam}$ .

2. Kim loại R là Fe.

**Bài 26:** Thêm từ từ dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10,0 % vào ống nghiệm có chứa một muối cacbonat của kim loại R hóa trị I cho tới khi vừa thoát hết khí  $\text{CO}_2$  thì thu được dung dịch muối sunfat có nồng độ 13,63%. Hãy xác định công thức phân tử của muối cacbonat của kim loại R.

**Kết quả:**  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

**Bài 27:** Cho m gam một oxit sắt phản ứng với khí  $\text{H}_2$  nóng dư. Hơi nước sinh ra được hấp thụ hết bằng 100 gam dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  98% , kết thúc

phản ứng thấy nồng độ axit giảm đi 3,405%. Chất rắn thu được sau khi phản ứng được hòa tan bằng axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng thu được 3,36 lít  $\text{H}_2$  (ở đktc).

1. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.
2. Tìm công thức phân tử của oxit sắt.

**Kết quả:**  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

**Bài 28:** Cho m gam Mg vào 300ml dung dịch X chứa  $\text{AgNO}_3$  0,1M và  $\text{CuSO}_4$  0,2M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2,16 gam chất rắn và dung dịch A. Cho A tác dụng với dung dịch  $\text{NaOH}$  dư, sau phản ứng thu được kết tủa B. Đem nung kết tủa B ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn D.

Hãy xác định giá trị của m và khối lượng chất rắn D.

**Kết quả:**  $m = 0,24 \text{ gam}$ ;  $m_D = 1,56 \text{ gam}$ .

**Bài 29:** Lắc m gam bột Fe với dung dịch A gồm  $\text{AgNO}_3$  và  $\text{Cu(NO}_3)_2$ , đến khi phản ứng kết thúc thu được x gam chất rắn B. Tách B thu được dung dịch nước lọc C. Cho nước lọc C tác dụng với dung dịch  $\text{NaOH}$  dư thu được a gam kết tủa của 2 hydroxit kim loại. Nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được b gam chất rắn.

1. Lập biểu thức tính m theo a và b.

2. Cho a = 36,8 gam; b = 32 gam; x = 34,4 gam. Tính giá trị m.

**Kết quả.** 1.  $m = 8575b - 7a$ .

2.  $m = 16,8 \text{ gam}$ .

**Bài 30:** Cho 2,24 gam bột Fe vào 200ml dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{AgNO}_3$  0,1M và  $\text{Cu(NO}_3)_2$  0,5M, khuấy đều đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được chất rắn A và dung dịch B.

1. Tính khối lượng chất rắn A.
2. Tính  $C_M$  các chất trong dung dịch B.

**Kết quả:** 1.  $m_A = 4,08 \text{ gam}$ .

2. 0,35M và 0,2M.

**Bài 31 :** Lắc 1,04 gam bột Zn với 400ml dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{AgNO}_3$  và  $\text{Cu(NO}_3)_2$ . Sau khi kết thúc thu được 17,84 gam chất rắn B và dung dịch C. Cho C tác dụng với dung dịch  $\text{NaOH}$  dư thu được 8,82 gam kết tủa. Biết B không tác dụng được với dung dịch  $\text{NaOH}$ . Hãy tính nồng độ mol/l của các muối trong dung dịch A.

**Kết quả:**  $C_M(\text{AgNO}_3) = 0,125\text{M}$ ;  $C_M(\text{Cu(NO}_3)_2) = 0,5 \text{ M}$

**Bài 32:** Cho m gam bột Fe vào 1 lít dung dịch chứa  $\text{AgNO}_3$  và  $\text{Cu(NO}_3)_2$  nồng độ mỗi muối là 0,1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được chất



rắn A nặng 15,28 gam và dung dịch B. Thêm vào B một lượng NaOH dư thu được kết tủa C, đem nung kết tủa C trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn D.

1. Tính m.

2. Xác định thành phần của D và tính khối lượng chất rắn D.

Kết quả: 1.  $m = 6,72$  gam

2. Chất rắn D gồm:

$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,06$  mol,  $\text{CuO} = 0,03$  mol,  $m_D = 12$  gam

**Bài 33:** Cho m gam Mg vào 1 lít dung dịch chứa  $\text{FeSO}_4$  và  $\text{CuSO}_4$  nồng độ mỗi muối là 0,1M. Sau phản ứng lọc lấy dung dịch B. Thêm NaOH dư vào dung dịch B thu được kết tủa E. Nung E ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 10 gam chất rắn F. Tính giá trị của m.

Kết quả:  $m = 3,6$  gam.

**Bài 34:** Cho a gam bột Fe vào 200 ml dung dịch X gồm  $\text{AgNO}_3$  và  $\text{Cu(NO}_3)_2$ . Khi phản ứng xong thu được 3,44 g chất rắn B và dung dịch C. Tách B rồi cho dung dịch C tác dụng với NaOH dư, thu được 3,68 g kết tủa của 2 hydroxit kim loại. Nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 3,2 g chất rắn.

1. Xác định a.

2. Tính nồng độ  $C_M$  của mỗi muối trong dung dịch X.

Kết quả: 1.  $a = 1,68$  gam.

2.  $C_M(\text{Cu(NO}_3)_2) = 0,15\text{M}$ .

**Bài 35:** Trộn hai dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,44M và  $\text{Pb(NO}_3)_2$  0,36M với thể tích bằng nhau thì thu được dung dịch A. Thêm 0,828 gam bột Al vào 100ml dung dịch A thì thu được chất rắn B và dung dịch C. Tính khối lượng chất rắn B.

Kết quả:  $m_B = 6,408$  gam.

**Bài 36:** Nhúng 1 thanh kim loại M vào 100 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  1,0 M, sau khi phản ứng xong nhận thấy khối lượng thanh kim loại tăng 7,6 gam. Xác định tên kim loại M.

Kết quả: Kim loại M là Cu.

**Bài 37:** Cho một hỗn hợp X gồm các oxit  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , người ta tiến hành các thí nghiệm sau:

– *Thí nghiệm 1.* Cho 3,04 gam tác dụng hoàn toàn với X bị khử hoàn toàn  $\text{H}_2$  (vừa đủ) thu được 0,1gam Fe.

– *Thí nghiệm 2.* Cho 3,04 gam X tác dụng hoàn toàn với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng thu được V lít  $\text{SO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất, đktc). Hãy xác định V.

Kết quả:  $V = 336$  lít.

**Bài 38:** Hỗn hợp A gồm hai muối cacbonat của hai kim loại kiềm X, Y (X, Y ở hai chu kì liên tiếp) có khối lượng là 41,9 gam.

1. Xác định X, Y và số mol mỗi muối cacbonat trong hỗn hợp A, biết khi cho hỗn hợp A tác dụng với axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (dư) thu được khí  $\text{CO}_2$ . Cho toàn bộ lượng khí  $\text{CO}_2$  sinh ra tác dụng với dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  (dư) thu được 35,0 gam kết tủa.

2. Phải dùng bao nhiêu lít dung dịch hỗn hợp axit HCl 0,3M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2M để phản ứng vừa đủ với 83,8 gam hỗn hợp A.

Kết quả: 1. Hai kim loại kiềm đó là Na và K.

2.  $V = 2$  lít.

**Bài 39:** Hoà tan 46,0 gam hỗn hợp gồm Ba và hai kim loại kiềm X, Y vào nước thu được dung dịch D và 11,2 lít khí (đktc). Nếu thêm 0,18 mol  $\text{K}_2\text{SO}_4$  vào dung dịch D thì dung dịch sau phản ứng còn dư  $\text{Ba(OH)}_2$ , còn nếu thêm 0,21 mol  $\text{K}_2\text{SO}_4$  vào dung dịch D thì dung dịch sau phản ứng còn dư  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

Hãy xác định hai kim loại kiềm X và Y (Biết: X và Y thuộc hai chu kì liên tiếp).

Kết quả: Hai kim loại kiềm X, Y là Na và K.

**Bài 40:** Cho 16,0 gam hợp kim Ba – R (R là kim loại kiềm) tác dụng hết với  $\text{H}_2\text{O}$  thu được dung dịch D và 3,36 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Lấy 1/10 lượng dung dịch D rồi thêm vào đó 99,0 ml dung dịch  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0,1M, sau phản ứng trong dung dịch thu được vẫn còn dư  $\text{Ba(OH)}_2$ . Nếu thêm tiếp 101,0 ml dung dịch  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0,1M vào dung dịch đó lại thấy dư  $\text{K}_2\text{SO}_4$ . Xác định kim loại R.

Kết quả: Kim loại R là Na.

**Bài 41:** Hỗn hợp A gồm hai muối  $\text{XCO}_3$  và  $\text{YCO}_3$ . Nung x gam hỗn hợp A một thời gian thu được 3,36 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và hỗn hợp chất rắn B. Cho B tác dụng hết với dung dịch HCl (dư) thu được dung dịch D và V lít khí  $\text{CO}_2$ . Cho toàn bộ  $\text{CO}_2$  thu được ở trên hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch chứa 0,1 mol  $\text{Ba(OH)}_2$  thu được 9,85 gam kết tủa và dung dịch Z. Đun nóng dung dịch Z thu được thêm 9,85 gam kết tủa. Đem cô cạn dung dịch D thu được 35,7 gam hỗn hợp muối khan.

1. Tính x.

2. Xác định hai kim loại X, Y (biết chúng thuộc nhóm IIA và ở hai chu kì liên tiếp).

Kết quả: 1.  $x = 32,4$  gam

2. Hai kim loại X, Y là Mg và Ca



**Bài 42:** Hỗn hợp M gồm hai muối clorua của hai kim loại A, B (*A, B thuộc nhóm IIA và ở hai chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn*). Hoà tan 63,4 gam hỗn hợp M vào nước được 500 ml dung dịch D. Sau đó rót dung dịch D vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư thu được 172,2 gam kết tủa.

1. Xác định hai kim loại A và B.
2. Tính nồng độ mol của các muối trong dung dịch D.

*Kết quả:* 1. Hai kim loại A, B là Mg và Ca.

$$2. C_{\text{M}}\text{CaCl}_2 = 0,4\text{M}; \quad C_{\text{M}}\text{MgCl}_2 = 0,8\text{M}.$$

**Bài 43:** Nhúng một thanh kim loại M vào 200 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  1,5M. Sau khi phản ứng kết thúc, kim loại Cu tạo ra bám hết vào thanh kim loại M. Lấy thanh kim loại M ra thì khối lượng dung dịch giảm 13,8 gam. Hãy xác định tên kim loại M.

*Kết quả:* Kim loại M là Al.

**Bài 44:** R là một kim loại chưa biết hoá trị. Cho 3,12 gam R tác dụng hết với khí  $\text{Cl}_2$  dư, sau phản ứng thu được chất rắn có khối lượng nhiều hơn khối lượng của kim loại ban đầu là 6,39 gam. Hãy xác định tên kim loại R.

*Kết quả:* Kim loại R là Mg.

**Bài 45:** Hoà tan hoàn toàn 12,1 gam hỗn hợp hai kim loại A, B (*A, B đều là kim loại hoạt động*) bằng dung dịch HCl dư thu được dung dịch D và x lít khí (*đktc*). Cô cạn dung dịch D thu được 26,3 gam hỗn hợp muối khan. Hãy tìm x (*đktc*).

*Kết quả:*  $x = 4,48\text{lít}$ .

**Bài 46:** Hoà tan hỗn hợp hai kim loại Mg và Cu vào 200,0 ml dung dịch HCl thu được 3,36 lít khí (*đktc*) và còn lại x gam chất rắn không tan. Oxi hoá hoàn toàn x gam chất rắn đó bằng  $\text{O}_2$  thì thu được  $(1,25x + y)$  gam chất rắn ( $y > 0$ ). Hãy tìm nồng độ  $C_{\text{M}}$  của dung dịch HCl.

*Kết quả:*  $C_{\text{M}} = 1,5\text{M}$ .

**Câu 47:** Hoà tan x gam hỗn hợp A gồm các kim loại Al, Fe, Zn, Mg bằng dung dịch HCl dư. Sau phản ứng, khối lượng dung dịch tăng thêm  $(x - 2)$  gam. Tính khối lượng muối tạo thành trong dung dịch.

*Kết quả:* Khối lượng muối tạo thành trong dung dịch =  $(x + 71)$  gam.

**Bài 48:** Để một miếng Al nặng 2,7 gam ngoài không khí một thời gian thấy khối lượng tăng thêm 1,44 gam (*Giả sử chỉ xảy ra phản ứng oxi hoá Al bằng oxi không khí*). Tính phần trăm Al bị oxi hóa.

*Kết quả:* % Al bị oxi hóa = 60%.

**Bài 49:** Hoà tan hết 3,53 gam hỗn hợp A gồm ba kim loại Mg, Al, Fe trong dung dịch HCl thu được dung dịch D và 2,352 lít khí  $\text{H}_2$  thoát ra (*đktc*). Cô

cạn dung dịch D thu được x gam hỗn hợp muối khan. Tìm giá trị x.

*Kết quả:* Giá trị  $x = 10,985\text{gam}$ .

**Bài 50:** Lấy 2,98 gam hỗn hợp A gồm hai kim loại Zn, Fe cho vào 200 ml dung dịch HCl 1,0 M. Sau khi phản ứng hoàn toàn, tiến hành cô cạn dung dịch (*trong điều kiện không có không khí*) thu được 6,53 gam chất rắn khan. Hãy tính thể tích khí  $\text{H}_2$  (*đktc*).

*Kết quả:* Thể tích khí  $\text{H}_2 = 1,12\text{lít}$ .

**Bài 51:** Nhúng một thanh Fe có khối lượng 11,2 gam vào 200 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,5M. Sau một thời gian, lấy thanh Fe ra, cô cạn dung dịch thu được 15,52 gam chất rắn khan.

1. Viết các phương trình hoá học xảy ra, tính khối lượng các muối có trong 15,52 gam hỗn hợp thu được.
2. Tính khối lượng thanh kim loại sau phản ứng.

*Kết quả:* 1. Khối lượng  $\text{FeSO}_4 = 9,12\text{ gam}$ .

Khối lượng  $\text{CuSO}_4 = 6,4\text{ gam}$ .

2. Khối lượng thanh kim loại sau phản ứng là 11,68 gam.

**Bài 52:** Hoà tan hoàn toàn 15,6 gam hỗn hợp hai kim loại Mg và Al bằng dung dịch axit HCl dư. Sau phản ứng, khối lượng dung dịch tăng thêm 14,0 gam. Hãy xác định khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

*Kết quả:*  $m_{\text{Mg}} = 4,8\text{ gam}; \quad m_{\text{Al}} = 10,8\text{ gam}$

**Bài 53:** Một muối M được tạo bởi kim loại R (*hoá trị II*) và halogen X. Hoà tan x gam muối này vào  $\text{H}_2\text{O}$  được dung dịch D, chia dung dịch D thành hai phần bằng nhau.

- Phần 1. Cho tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư thu được 5,74 gam kết tủa.
- Phần 2. Nhúng một thanh Fe vào, sau khi phản ứng kết thúc, khối lượng thanh Fe tăng 0,16 gam.

1. Tìm công thức phân tử của muối A.

2. Tính x.

*Kết quả:* 1. R là  $\text{CuCl}_2$ .

2.  $x = 5,4\text{ gam}$ .

**Bài 54:** Cho 12,8 gam kim loại X (*hoá trị II*) phản ứng hoàn toàn với khí  $\text{Cl}_2$  thu được muối Y. Hoà tan Y vào nước thu được 400,0 ml dung dịch D. Cho dung dịch D phản ứng với thanh Fe có khối lượng 11,2 gam, sau một thời gian thấy kim loại X bám hoàn toàn vào thanh Fe. Lấy thanh Fe ra và cân lại thấy khối lượng tăng 0,8 gam so với trước khi phản ứng, nồng độ mol của muối  $\text{FeCl}_2$  trong dung dịch sau phản ứng là 0,25M.

1. Xác định kim loại X



2. Tính nồng độ  $C_M$  của muối Y trong dung dịch D.

Kết quả: 1. Kim loại X là Cu.

2.  $C_M CuCl_2 = 0,5M$ .

**Bài 55:** Lấy hai thanh kim loại R (hoá trị II) có khối lượng bằng nhau. Người ta làm hai thí nghiệm sau:

– *Thí nghiệm 1.* Nhúng thanh thứ nhất vào dung dịch  $Cu(NO_3)_2$ , sau một thời gian khối lượng thanh thứ nhất giảm 0,2%

– *Thí nghiệm 2.* Nhúng thanh thứ hai vào dung dịch  $Pb(NO_3)_2$ , sau một thời gian khối lượng thanh thứ hai tăng 28,4% so với ban đầu

(Biết số mol của  $Cu(NO_3)_2$  và  $Pb(NO_3)_2$  trong hai dung dịch giảm như nhau).

1. Xác định tên kim loại R.

2. Nhúng thanh kim loại trên với khối lượng là 19,5 gam vào dung dịch chứa 0,2 mol  $Cu(NO_3)_2$  và 0,2 mol  $Pb(NO_3)_2$ , sau một thời gian thanh kim loại tan hoàn toàn.

a) Tính khối lượng chất rắn

b) Tính khối lượng muối trong dung dịch sau phản ứng.

Kết quả: 1. M là Zn.

2. a)  $m_{\text{chất rắn}} = 33,5 \text{ gam}$ ; b)  $m_{\text{muối}} = 89,8 \text{ gam}$ .

**Bài 56:** Một muối halogenua có công thức  $MX_2$ . Lấy x gam muối đó hoà tan vào nước được dung dịch D. Chia dung dịch D thành 3 phần với thể tích bằng nhau.

– *Phần 1.* Cho dung dịch  $AgNO_3$  dư vào thì thu được 5,74 gam kết tủa.

– *Phần 2.* Cho tác dụng với dung dịch  $NaOH$  dư, kết tủa phản ứng, dung dịch thu được rửa sạch, làm khô, nung đến khối lượng không đổi thu được chất rắn có khối lượng 1,6 gam.

– *Phần 3.* Nhúng thanh kim loại R (hoá trị II) vào, sau khi phản ứng kết thúc thấy khối lượng thanh kim loại R tăng 0,16 gam.

1. Hãy xác định công thức của muối  $MX_2$ .

2. Tìm tên kim loại R và giá trị của x.

Kết quả: 1. Muối là  $CuCl_2$ .

2. Kim loại R là Fe,  $x = 8,1 \text{ gam}$ .

**Bài 57:** Hoà tan x gam hỗn hợp gồm 0,02 mol  $AlCl_3$  và  $MCl_2$  vào nước, thu được dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng vừa đủ với 200,0 ml dung dịch  $AgNO_3$ , thu được 14,3 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa sau đó cho dung dịch tác dụng với dung dịch  $NaOH$  dư, thu được kết tủa A, nung A đến khối lượng không đổi thu được 1,6 gam chất rắn B. Mặt khác, nhúng một thanh

kim loại R (hoá trị II) vào dung dịch D, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng thanh kim loại R tăng 0,16 gam (giả thiết toàn bộ kim loại M thoát ra đều bám vào thanh kim loại R).

1. Xác định kim loại M, kim loại R.

2. Tính nồng độ  $C_M$  của dung dịch  $AgNO_3$  và x.

Kết quả: 1. Kim loại M là Cu; kim loại R là Fe.

2.  $C_M AgNO_3 = 0,5M$ ;  $x = 5,37 \text{ gam}$ .

**Bài 58:** Cho ba kim loại X, Y, Z (đều có hoá trị II) có nguyên tử khối tương ứng là A, B, C. Nhúng hai thanh kim loại X có cùng khối lượng vào hai dung dịch muối nitrat của hai kim loại Y và Z. Sau một thời gian khi số mol muối  $X(NO_3)_2$  tạo thành ở hai dung dịch bằng nhau thì thấy khối lượng thanh thứ nhất giảm a %, khối lượng thanh thứ hai tăng b %. (Giả sử tất cả kim loại thoát ra đều bám vào thanh kim loại X).

1. Lập biểu thức tính A theo B, C, a, b.

2. Khi  $A = 112$ ;  $B = 64$ ;  $C = 207$ , hãy xác định tỉ lệ a : b.

Kết quả: 1.  $A = \frac{Ba + Cb}{a + b}$  2.  $\frac{a}{b} = \frac{48}{43}$ .

**Bài 59:** Cho 5 gam thanh kim loại Cu vào dung dịch  $AgNO_3$  4,0%. Sau một thời gian phản ứng người ta lấy vật ra thấy khối lượng  $AgNO_3$  trong dung dịch giảm đi 85,0 %.

1. Tính khối lượng thanh kim loại Cu lấy ra sau khi làm khô.

2. Tính C % các chất có trong dung dịch sau khi lấy Cu khỏi dung dịch.

Kết quả: 1. 12,6 gam

2.  $C\% Cu(NO_3)_2 = 1,91\%$ ,  $C\% AgNO_3 = 0,61\%$ .

**Bài 60:** Cho 46,1 gam hỗn hợp kim loại Mg, Fe, Zn phản ứng với dung dịch axit HCl dư thu được 17,92 lít khí  $H_2$  (đktc). Tính % khối lượng các kim loại có trong hỗn hợp. (Biết rằng: Thể tích khí  $H_2$  sinh ra khi Fe phản ứng với axit gấp hai lần thể tích khí  $H_2$  khi Mg phản ứng).

Kết quả:  $\%m_{Mg} = 5,21\%$ ;  $\%m_{Fe} = 24,29\%$ ;  $\%m_{Zn} = 70,5\%$ .

**Bài 61:** Cho 4,48 gam một oxit kim loại có hóa trị II tác dụng hết với 100 ml dung dịch axit  $H_2SO_4$  0,8 M. Đun cạn thận dung dịch thu được ta được 13,76 gam tinh thể muối ngậm nước.

1. Hãy xác định công thức phân tử của oxit.

2. Hãy xác định công thức phân tử của muối ngậm nước.

Kết quả: 1. CaO.

2.  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ .



**Bài 62:** Nung nóng hỗn hợp  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{MgCO}_3$  thì khối lượng chất rắn thu được sau phản ứng chỉ bằng  $\frac{1}{2}$  khối lượng hỗn hợp ban đầu. Hãy xác định %

khối lượng các chất trong hỗn hợp đầu.

*Kết quả:* % muối  $\text{CaCO}_3 = 28,41\%$

% muối  $\text{MgCO}_3 = 71,59\%$ .

**Bài 63:** Hòa tan hoàn toàn 21,0 gam một kim loại R hóa trị (II) trong dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư thu được 8,4 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc) và dung dịch D. Đem dung dịch D hạ nhiệt độ xuống từ từ thấy tách ra 104,25 gam tinh thể muối ngậm nước.

1. Hãy xác định tên kim loại R

2. Xác định công thức hóa học của tinh thể muối ngậm nước đó.

*Kết quả:* 1. Tên kim loại R là Fe.

2. Công thức của tinh thể muối ngậm nước  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .



[downloaadsachmienphi.com](https://downloaadsachmienphi.com)

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

## Chương 4:

## PHI KIM

# SƠ LƯỢC BẢNG TUẦN HOÀN HÓA HỌC CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

## A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

### I. PHI KIM

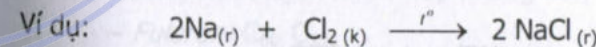
#### 1. Tính chất vật lí

- Các phi kim hầu hết không có ánh kim.
- Phần lớn các phi kim không dẫn điện, có phi kim dẫn điện như than chì, bán dẫn như silic.
- Hầu hết phi kim dẫn nhiệt kém và có nhiệt độ nóng chảy thấp, một số phi kim có nhiệt độ nóng chảy cao như cacbon, ...
- Một số phi kim độc như clo, brom, iot, ...
- Ở điều kiện thường phi kim tồn tại ở cả 3 trạng thái:
  - Trạng thái rắn: C, P, S, ...
  - Trạng thái lỏng:  $\text{Br}_2$ , ...
  - Trạng thái khí:  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$ , ...
- Một số phi kim có tính thù hình như oxi, photpho, cacbon, ...

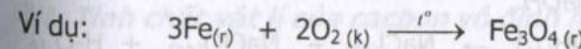
#### 2. Tính chất hoá học

##### 2.1. Tác dụng với kim loại

- Nhiều phi kim tác dụng với kim loại tạo thành muối

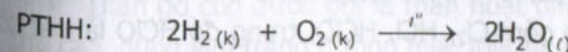


- Oxi tác dụng với kim loại tạo thành oxit bazơ

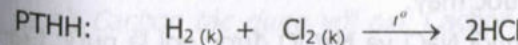


##### 2.2. Tác dụng với hiđro

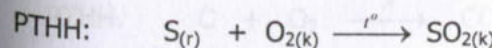
- Oxi tác dụng với hiđro



- Clo tác dụng với hiđro

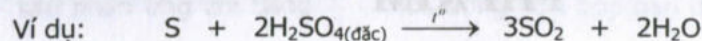


##### 2.3. Tác dụng với oxi





## 2.4. Tác dụng với các hợp chất



**Chú ý:** Mức độ hoạt động của các phi kim:

- Phi kim mạnh như:  $F_2, Cl_2, Br_2, O_2$ .. với khả năng hoạt động:  $F_2 > Cl_2 > Br_2$
- Phi kim hoạt động yếu như:  $I, S, P, C, Si, ...$

## II. CLO

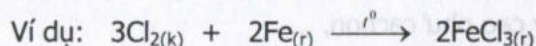
### 1. Tính chất vật lí

- Là chất khí độc, màu vàng lục, mùi hắc, nặng gấp 2,5 lần không khí, và tan được trong nước.
- Ở nhiệt độ  $20^\circ C$  1 lít  $H_2O$  hoà tan 2,5 lít  $Cl_2$ .

### 2. Tính chất hoá học

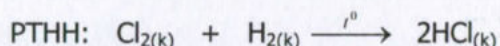
#### 2.1. Tính chất hoá học chung của phi kim

##### a) Tác dụng với kim loại



**Kết luận:** Clo phản ứng với hầu hết các kim loại tạo thành muối clorua

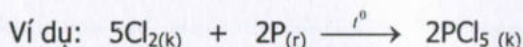
##### b) Tác dụng với hiđro



**Chú ý:** – Khí hiđro clorua tan nhiều trong nước tạo axit clohidric

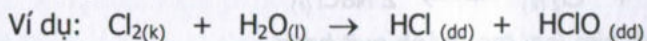
- Clo không phản ứng trực tiếp với khí oxi

##### c) Tác dụng với một số phi kim khác



#### 2.2. Tính chất hoá học khác của clo

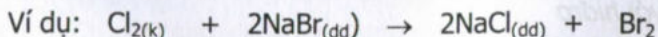
##### a) Tác dụng với nước



##### b) Tác dụng với dung dịch NaOH



##### c) Tác dụng với dung dịch muối



**Chú ý:** – Nước clo là hỗn hợp gồm  $Cl_2, HCl, HClO$ , trong đó  $HClO$  là axit có tính oxi hoá mạnh nên nước clo có tính tẩy màu, nó có ứng dụng dùng để tẩy trắng vải, sợi, giấy ... và khử trùng nước máy.

– Dung dịch hỗn hợp hai muối  $NaCl$  và  $NaClO$  được gọi là nước Gia-ven có tính tẩy màu như nước clo.

## 3. Ứng dụng của clo

- Làm chất tẩy trùng nước sinh hoạt, tẩy trắng vải, bột giấy.
- Điều chế nhựa P.V.C, chất dẻo, chất màu, cao su ...
- Điều chế nước Gia-ven, clorua vôi,  $HCl$  ...

## 4. Điều chế khí clo

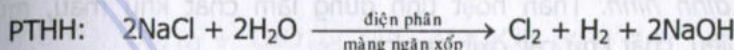
### 4.1. Trong phòng thí nghiệm

- **Nguyên liệu:** Dung dịch  $HCl$  đậm đặc,  $MnO_2$ , (hoặc  $KMnO_4$ ).
- **Phương pháp:** Đun nóng nhẹ hỗn hợp dung dịch  $HCl$  và  $MnO_2$ .



### 4.2. Trong công nghiệp

- **Nguyên liệu:** Dung dịch  $NaCl$  bão hoà.
- **Phương pháp:** Điện phân dung dịch  $NaCl$  bão hoà có màng ngăn xốp.



## III. CACBON (C = 12)

### 1. Các dạng thù hình của cacbon

#### 1.1. Dạng thù hình

Là những đơn chất có cấu tạo khác nhau của cùng một nguyên tố hóa học.

#### 1.2. Những dạng thù hình của cacbon

**Cacbon có 4 dạng thù hình:**

- **Kim cương:** Cứng, trong suốt, không dẫn điện.
- **Than chì:** Mềm, dẫn điện.
- **Cacbon vô định hình:** Xốp không dẫn điện.
- **Fuleren:**  $C_{60}, C_{70}, ...$

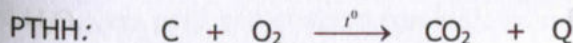
### 2. Tính chất của cacbon

#### 2.1. Tính chất vật lí của cacbon vô định hình

- Cacbon ở trạng thái rắn, màu đen, nhẹ, xốp.
- Than gỗ có tính chất hấp thu chất màu tan trong dung dịch.
- Than gỗ còn được gọi là than hoạt tính, than hoạt tính có tính chất hấp thu cao, dùng làm trắng đường mía, mặt nạ phòng độc, ...

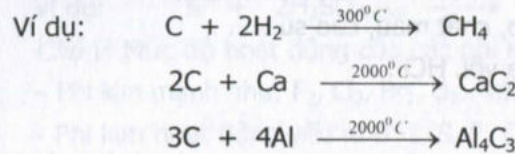
#### 2.2. Tính chất hóa học của cacbon

a) **Cacbon tác dụng với oxi:** Cacbon cháy trong  $O_2$  tạo thành  $CO_2$  và tỏa nhiệt mạnh.

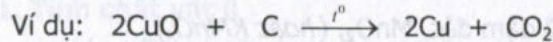




b) Cacbon tác dụng với kim loại và hiđro (phản ứng xảy ra ở điều kiện rất khó khăn).



c) Cacbon tác dụng với oxit kim loại



Chú ý: Ở nhiệt độ cao cacbon còn khử được với một số oxit kim loại khác như PbO, ZnO...

### 3. Ứng dụng của cacbon

- **Than chì:** Làm điện cực, chất bôi trơn, ruột bút chì.
- **Kim cương:** Làm đồ trang sức, mũi khoan, dao cắt kính.
- **Cacbon vô định hình:** Than hoạt tính dùng làm chất khử màu, khử mùi, phòng độc, nhiên liệu, chất khử các oxit kim loại.

## IV. CÁC OXIT CỦA CACBON

### 1. Cacbon oxit (CO = 28)

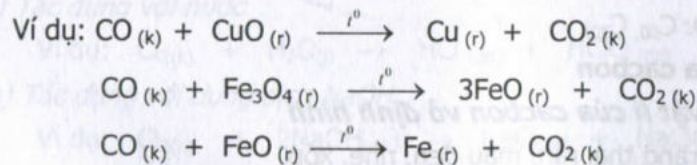
#### 1.1. Tính chất vật lí

Là chất khí không màu, không mùi, ít tan trong nước, nhẹ hơn không khí, và rất độc.

#### 1.2. Tính chất hoá học

a) CO là oxit trung tính (không tạo muối) nên CO không phản ứng với nước ở nhiệt độ thường, kiềm và axit

b) CO là chất khử nên ở nhiệt độ cao CO khử được nhiều oxit kim loại



c) Ứng dụng:

- Làm nhiên liệu, chất khử trong công nghiệp.
- Là nguyên liệu trong công nghiệp hoá học.

### 2. Cacbon đioxit (CO<sub>2</sub> = 44)

#### 2.1. Tính chất vật lí

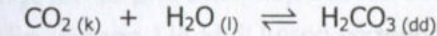
Là chất khí, không màu, không mùi, nặng hơn không khí. CO<sub>2</sub> không duy trì sự cháy bình thường và sự sống.

### 2.2. Tính chất hóa học

a) Tác dụng với nước

CO<sub>2</sub> tan một phần trong nước:

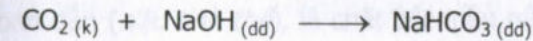
PTHH:



CO<sub>2</sub> phản ứng với nước tạo thành dung dịch axit, quỳ tím không chuyển thành màu đỏ, axit tạo ra là axit yếu, không bền

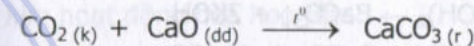
b) Tác dụng với dung dịch bazơ

Ví dụ:



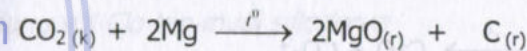
c) Tác dụng với oxit bazơ

Ví dụ:



d) Tác dụng với một số kim loại mạnh

Ví dụ:



### 2.3. Ứng dụng

• CO<sub>2</sub> dùng chữa cháy (không dùng CO<sub>2</sub> để dập tắt các đám cháy có kim loại mạnh như Mg, ...).

- CO<sub>2</sub> còn dùng để bảo quản thực phẩm, sản xuất nước giải khát, soda, phân đạm ure...

## V. AXIT CACBONIC VÀ MUỐI CACBONAT

### 1. Axit cacbonic (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)

#### 1.1. Trạng thái tự nhiên và tính chất vật lí

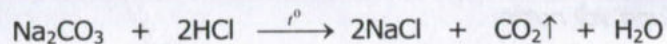
- Phần lớn khí CO<sub>2</sub> tồn tại trong khí quyển.
- Khi hoà tan CO<sub>2</sub> trong nước một phần CO<sub>2</sub> tác dụng với H<sub>2</sub>O tạo ra dung dịch H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, axit cacbonic là chất lỏng, kém bền, chỉ tồn tại trong dung dịch dưới dạng ion.

#### 1.2. Tính chất hoá học

- H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> là một axit yếu, không làm cho quỳ tím chuyển sang đỏ.
- H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> là axit không bền.
- H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tạo thành trong các phản ứng hóa học bị phân hủy ngay thành CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O.



Ví dụ:



## 2. Muối cacbonat

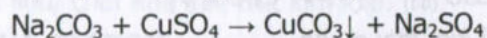
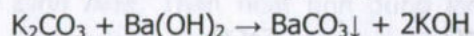
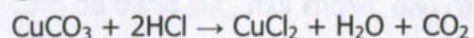
### 2.1. Phân loại và tính tan

- Có trong 2 loại muối cacbonat:
  - + Muối trung hòa ( $=\text{CO}_3$ ):  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{BaCO}_3$ ,...
  - + Muối axit ( $-\text{HCO}_3$  hidrocacbonat):  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,...
- Tính tan: Các muối cacbonat đều không tan (trừ muối của K, Na,  $\text{NH}_4$ , Li)
- Các muối hidrocacbonat đều tan ( $\text{NaHCO}_3$  ít tan)

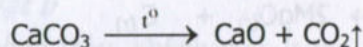
### 2.2. Tính chất hóa học

#### a) Muối trung hòa

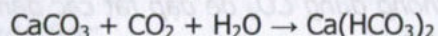
- **Phản ứng với axit, kiềm, dung dịch muối:**



- **Muối cacbonat  $\xrightarrow{t^0}$  oxit bazơ + oxit axit**

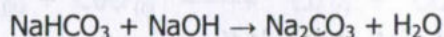
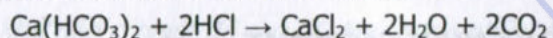


- **Muối cacbonat +  $\text{CO}_2$  +  $\text{H}_2\text{O}$   $\rightarrow$  muối hidrocacbonat**

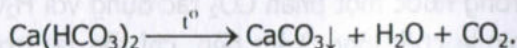


#### b) Muối axit

- **Phản ứng với axit, kiềm, dd muối, kali:**



- **Muối axit  $\xrightarrow{t^0}$  Muối trung hòa +  $\text{CO}_2$  +  $\text{H}_2\text{O}$**



## 3. Ứng dụng

- $\text{CaCO}_3$  là nguyên liệu để sản xuất vôi, xi măng.
- $\text{CaCO}_3$  là nguyên liệu nấu xà phòng, thủy tinh.
- $\text{NaHCO}_3$  dùng làm dược phẩm, hóa chất, ...

## 4. Chu trình cacbon trong tự nhiên

Cacbon trong tự nhiên có sự chuyển hoá từ dạng này sang dạng khác, diễn ra thường xuyên, liên tục tạo thành một chu trình khép kín.

## VI. SILIC, CÔNG NGHIỆP SILICAT

### 1. Silic (Si = 28)

#### 1.1. Trạng thái tự nhiên

- Si là nguyên tố phổ biến, xếp thứ hai sau oxi.
- Si chiếm khoảng 1/4 khối lượng vỏ quả đất.
- Si trong tự nhiên tồn tại dưới dạng hợp chất như: cát trắng, thạch anh đất sét, cao lanh, silumin, fensfat, xecpentin, Si là nguyên tố có trong thành phần nguyên tố của protein.

#### 1.2. Tính chất vật lí

Là chất rắn, màu xám, khó nóng chảy, có vẻ sáng của kim loại, dẫn điện kém, chất bán dẫn (*silic tinh thể*), là chất bột màu nâu, không tan trong nước (*silic vô định hình*).

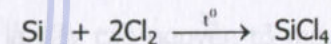
#### 1.3. Tính chất hóa học

Si là phi kim hoạt động hoá học yếu

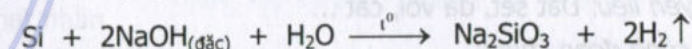
##### a) Tác dụng với $\text{O}_2$ (ở nhiệt độ cao) tạo thành $\text{SiO}_2$



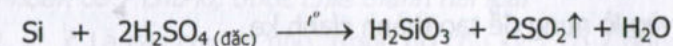
##### b) Tác dụng với Clơ tạo muối siliclorua



##### c) Tác dụng với dung dịch kiềm đặc, nóng



##### d) Tác dụng với dung dịch $\text{H}_2\text{SO}_4$ đặc, nóng



#### 1.4. Ứng dụng

Là chất bán dẫn trong ngành điện tử chế tạo pin mặt trời (*chuyển năng lượng của mặt trời thành điện năng*).

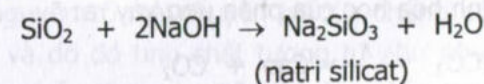
### 2. Silic đioxit ( $\text{SiO}_2$ = 60)

#### 2.1. Tính chất vật lí

Là chất kết tinh, có trong cát và thạch anh, pha lê, mã não, ngọc bích, đất sét,...

#### 2.2. Tính chất hóa học

##### a) Tác dụng với kiềm

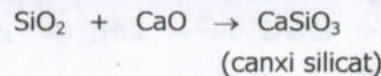


downloasachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



b) Tác dụng với oxit bazơ



c) Tác dụng với muối cacbonat trung tính



Chú ý:  $\text{SiO}_2$  không tác dụng với nước tạo thành axit. Axit tương ứng của muối silicat là axit silicic  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ , không tan trong nước.

### 3. Sơ lược về công nghiệp silicat

#### 3.1. Khái niệm

Công nghiệp silicat là công nghiệp chế biến các hợp chất tự nhiên của silic gồm sản xuất đồ gốm sứ, thủy tinh, xi măng từ những hợp chất thiên nhiên của Si và các hợp chất khác.

#### 3.2. Sản xuất đồ gốm sứ

a) Nguyên liệu. Đất sét, thạch anh, fenfat

b) Các công đoạn chính:

- Đất sét được nhào với nước để tạo thành bột dẻo và đem nung ở nhiệt độ cao sau khi đã tạo thành vật thể.

- Tùy từng loại đất sét, nhiệt độ nung, men tráng mà đồ gốm có nhiều loại như gạch, đồ sành, sứ, ...

#### 3.2. Sản xuất xi măng

a) Nguyên liệu. Đất sét, đá vôi, cát ...

b) Các công đoạn chính:

- Nghiền nhỏ đá vôi, rồi trộn với đất sét, cát, nước nhão tạo thành bùn, sau đó cho vào lò nung để tạo thành clanh ke.

- Clanh ke để nguội được nghiền cùng thạch cao thành bột mịn, đó là xi măng.

#### 3.3. Sản xuất thủy tinh

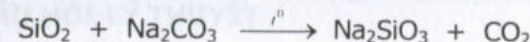
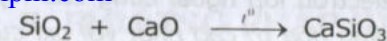
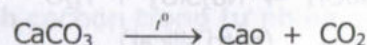
a) Nguyên liệu. Cát thạch anh, đá vôi, soda.

b) Các công đoạn chính:

- Giai đoạn 1: Trộn cát, đá vôi, soda theo tỷ lệ thích hợp.
- Giai đoạn 2: Nung hỗn hợp ở  $900^\circ\text{C}$  thành thủy tinh dạng nhão.
- Giai đoạn 3: Ép, thổi thủy tinh nguội, dẻo thành các đồ vật.

Thành phần chính của thủy tinh thường là  $\text{CaSiO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$

Các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra:



## VII. SƠ LƯỢC BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

### 1. Cấu tạo bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

#### 1.1. Nguyên tắc sắp xếp

- Các nguyên tố được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của điện tích hạt nhân nguyên tử.

- Các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron và được sắp xếp thành một hàng.

- Các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có số electron lớp ngoài cùng bằng nhau được xếp vào một cột.

#### 1.2. Cấu tạo bảng tuần hoàn

a) Ô nguyên tố

- Cho biết số thứ tự của nguyên tố, kí hiệu hoá học, tên nguyên tố, nguyên tử khối.

- Số thứ tự của nguyên tố bằng số hiệu nguyên tử của nguyên tố đó, có số trị bằng số đơn vị điện tích hạt nhân, bằng số electron trong nguyên tử.

- Chu kì là dãy các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron và được sắp xếp thành hàng theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần của điện tích hạt nhân.

- Số thứ tự của chu kỳ = số lớp electron

Bảng tuần hoàn có 7 chu kì, được chia thành hai loại

- Chu kì 1, 2, 3: Là các chu kỳ nhỏ, trong đó chu kỳ 1 có 2 nguyên tố, chu kỳ 2 và chu kỳ 3 mỗi chu kỳ có 8 nguyên tố.

- Chu kì 4, 5, 6, 7: Là chu kỳ lớn, trong đó chu kỳ 4 và chu kỳ 5 mỗi chu kỳ có 18 nguyên tố, chu kỳ 6 có 32 nguyên tố, chu kỳ 7 đang xây dựng.

- Ngoài ra bảng tuần hoàn còn có 2 hàng thuộc hai họ nằm ngoài bảng là họ: Lantan và họ Actini.

Trong mỗi chu kỳ: Đầu chu kỳ là một kim loại mạnh và kết thúc chu kỳ là khí hiếm, cạnh khí hiếm là một halogen (phi kim mạnh) – trừ chu kì 1 và 7.

c) Nhóm

- Nhóm gồm các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có số electron lớp ngoài cùng bằng nhau và do đó tính chất tương tự như nhau nên được xếp thành cột và theo thứ tự chiều tăng của điện tích hạt nhân nguyên tử.



• Số thứ tự của nhóm = số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử (đối với nguyên tố nhóm A thì số thứ tự bằng hóa trị cao nhất với oxi của các nguyên tố đó trong nhóm).

• Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học (dạng bảng dài) gồm 8 nhóm A và 8 nhóm B.

## 2. Sự biến đổi tuần hoàn tính chất của các nguyên tố, các hợp chất oxit cao nhất, hidroxit tạo bởi các nguyên tố trong bảng tuần hoàn

### 2.1. Trong một chu kì

Đi từ trái sang phải theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân nguyên tử:

- Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử tăng từ 1 đến 8e.
- Hóa trị cao nhất của các nguyên tố trong hợp chất với oxi tăng từ 1 đến 7.
- Tính kim loại của các nguyên tố giảm dần, đồng thời tính phi kim của các nguyên tố tăng dần.

– Tính chất bazơ của các oxit cao nhất và hidroxit giảm dần, đồng thời tính chất axit của các oxit cao nhất và hidroxit tăng dần.

### 2.2. Trong một nhóm

Khi đi từ trên xuống dưới, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân:

- Số lớp electron của nguyên tử tăng dần.
- Tính kim loại của các nguyên tố tăng dần đồng thời tính phi kim của các nguyên tố giảm dần.

– Tính chất bazơ của các oxit cao nhất và hidroxit tăng dần, đồng thời tính chất axit của các oxit cao nhất và hidroxit giảm dần.

## 3. Ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

Biết vị trí của nguyên tố ta có thể suy đoán cấu tạo nguyên tử và tính chất cơ bản của nguyên tố, đồng thời so sánh tính kim loại hay phi kim của nguyên tố này với nguyên tố khác lân cận.

Biết cấu tạo nguyên tử của nguyên tố có thể suy ra vị trí của nguyên tố trong bảng tuần hoàn và tính chất hoá học cơ bản của nó.

Biết công thức tổng quát các dạng hợp chất của nguyên tố, hóa trị cao nhất với oxi và với hiđro.

## B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

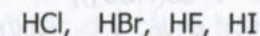
### PHẦN 1: CÂU HỎI LÝ THUYẾT

#### I. Phương pháp

- Giải thích sự biến đổi tính chất trong bảng tuần hoàn.
- Viết phương trình hóa học của các phản ứng theo sơ đồ cho sẵn.
- Các phản ứng liên quan đến tính chất của các phi kim.
- Nhận biết và tách các đơn chất và hợp chất của phi kim.

#### II. Câu hỏi

**Câu 1.** Hãy sắp xếp tính axit của các axit sau theo chiều giảm dần tính axit:



#### Hướng dẫn:

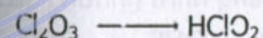
Chiều giảm dần tính axit:  $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$ .

#### Câu 2.

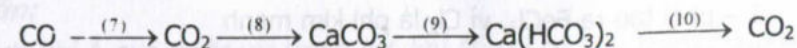
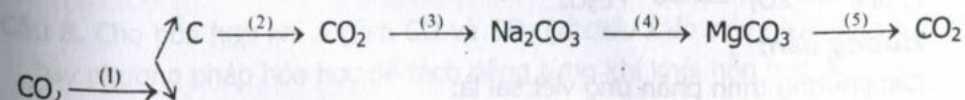
1. Có ý kiến cho rằng oxit axit là oxit phi kim có đúng không?
2. Viết công thức của các axit của clo ứng với các oxit axit:  $\text{ClO}_2$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_5$ , và  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ .
3. Cho biết N chỉ có hai loại axit là  $\text{HNO}_2$  và  $\text{HNO}_3$ . Khi cho  $\text{NO}_2$  là một oxit axit tác dụng với dung dịch NaOH thì thu được sản phẩm là những muối gì? Viết các phương trình phản ứng.

#### Hướng dẫn:

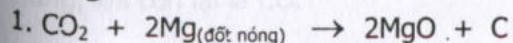
1. Không hoàn toàn đúng.  
Ví dụ: CO, NO,  $\text{N}_2\text{O}$  không phải là oxit axit hoặc  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  là oxit axit nhưng lại tạo muối  $\text{KMnO}_4$  và axit  $\text{HMnO}_4$ .
2. Công thức các axit tương ứng là:



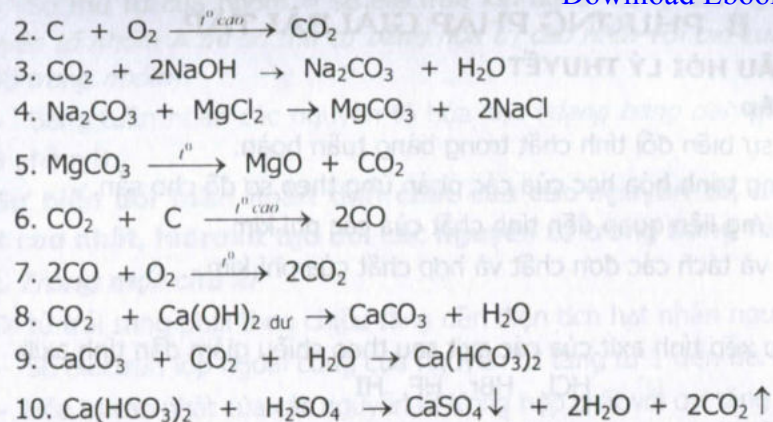
**Câu 3.** Hoàn thành dãy biến hóa sau, ghi rõ điều kiện phản ứng (nếu có)



#### Hướng dẫn:





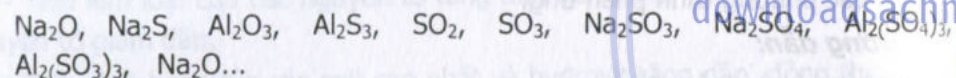


**Câu 4.**

- Cho bốn nguyên tố: O, Al, Na và S. Viết công thức phân tử của các hợp chất chứa hai hoặc ba trong bốn nguyên tố trên.
- Nguyên tố R có thể tạo thành với Al hợp chất kiểu  $\text{Al}_x\text{R}_y$ , mỗi phân tử gồm 5 nguyên tử, khối lượng phân tử bằng 150. Hãy xác định tên R.

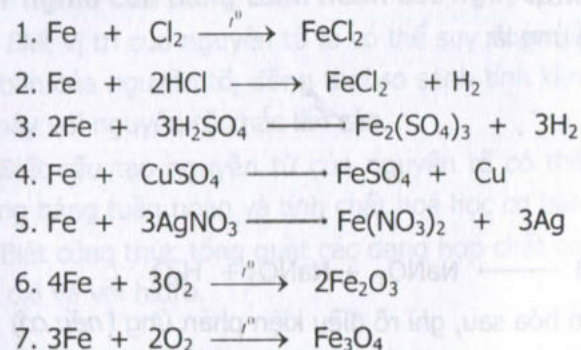
**Hướng dẫn:**

- Công thức phân tử của các hợp chất chứa hai hoặc ba trong bốn nguyên tố trên là:



- Tên R nhôm (Al), công thức phân tử  $\text{Al}_2\text{S}_3$ .

**Câu 5.** Hãy chỉ ra những phương trình phản ứng viết sai:



**Hướng dẫn:**

Các phương trình phản ứng viết sai là:

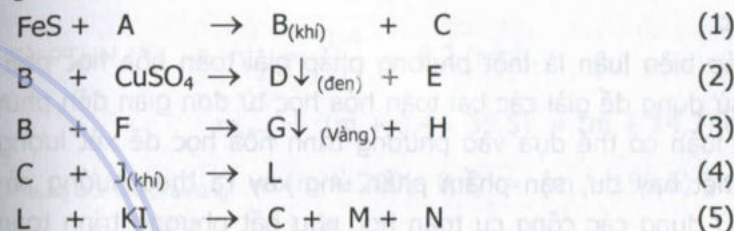
- phải tạo ra  $\text{FeCl}_3$ , vì  $\text{Cl}_2$  là phi kim mạnh
- phải tạo ra  $\text{FeSO}_4$ , vì  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng
- cân bằng PTHH sai

**Câu 6.** Hãy phân biệt dung dịch NaCl, nước Gia-ven, dung dịch KI bằng phương pháp hóa học.

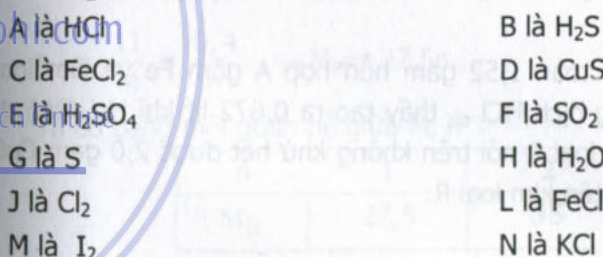
**Hướng dẫn:**

- Trích mẫu thử, đánh số.
  - Chọn thuốc thử: quỳ tím, hồ tinh bột.
  - Cho thuốc thử vào cả ba mẫu thử trên thì dung dịch nào làm mất màu quỳ tím thì đó là nước Javen. Còn NaCl và KI không tác dụng.
- Cho hai mẫu thử còn lại tác dụng với hồ tinh bột, mẫu thử nào làm xanh hồ tinh bột đó là KI. Chất còn lại là NaCl.

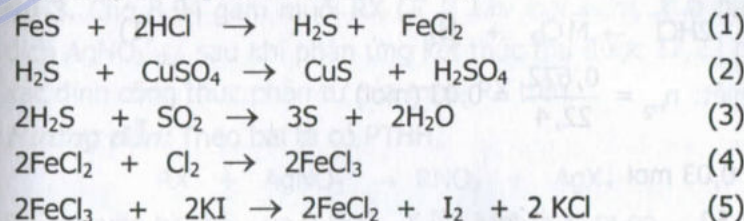
**Câu 7.** Tìm các chất ứng với các chữ cái và hoàn thành các phương trình phản ứng hóa học sau:



**Hướng dẫn:**



Các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.



**Câu 8.** Cho hỗn hợp khí A gồm CO và CO<sub>2</sub> (ở điều kiện tiêu chuẩn). Hãy trình bày phương pháp hóa học để tách riêng từng khí khỏi hỗn hợp A.

**Hướng dẫn:**

Cho hỗn hợp khí A qua nước vôi trong dư, khí đó chỉ có CO<sub>2</sub> tham gia phản ứng, khí còn lại là CO.



PTHH:



Lọc lấy kết tủa  $\text{CaCO}_3$  đem nung đến khối lượng không đổi hoặc cho tác dụng với axit dư, ta thu được khí  $\text{CO}_2$ .

PTHH:



## PHẦN 2: BÀI TOÁN HÓA HỌC

### 1. Phương pháp biện luận

#### a) Nguyên tắc

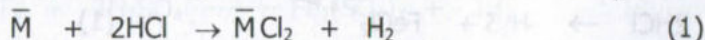
Phương pháp biện luận là một phương pháp giải toán hóa học phổ biến, thường được sử dụng để giải các bài toán hóa học từ đơn giản đến phức tạp, quá trình biện luận có thể dựa vào phương trình hóa học để xét lượng chất phản ứng đã hết hay dư, sản phẩm phản ứng xảy ra theo hướng này hay hướng khác, sử dụng các công cụ toán học như bất phương trình toán học, giải phương trình, hệ phương trình nghiệm nguyên,... để giải bài tập.

#### b) Một số ví dụ

**Ví dụ 1.** Hoà tan hoàn toàn 1,52 gam hỗn hợp A gồm Fe và kim loại R thuộc nhóm IIA trong dung dịch HCl dư thấy tạo ra 0,672 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Mặt khác khi cho 0,95 gam kim loại R nói trên không khử hết được 2,0 gam CuO ở nhiệt độ cao. Hãy xác định tên kim loại R.

**Hướng dẫn:**

Gọi công thức chung của Fe và kim loại R là  $\bar{M}$ , theo bài ta có PTHH.



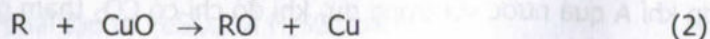
Theo giả thiết:  $n_{\text{H}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ (mol)}$

$\rightarrow n_{\bar{M}} = 0,03 \text{ mol}$

$\rightarrow \bar{M} = \frac{1,52}{0,03} = 50,67 \text{ (g/mol)}$

Vì  $M_{\text{Fe}} = 56 > 50,67$  nên nguyên tử khối của R phải  $< 50,67 \text{ g/mol}$ .

PTHH khi cho R tác dụng với CuO:



Ta có:  $n_{\text{R}} = x \text{ mol} < n_{\text{CuO}} = 0,025 \text{ mol}$

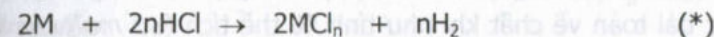
$$\rightarrow M = \frac{0,95}{x} > \frac{0,95}{0,025} = 38 \text{ (g/mol)}$$

Vậy:  $38 < M_{\text{R}} < 50,67$ , kết hợp với dữ kiện R là kim loại thuộc nhóm IIA

$\rightarrow M$  là Ca (*Canxi*  $M = 40$ ).

**Ví dụ 2.** Hoà tan m gam một kim loại M vào 200 g dung dịch HCl 7,3% (vừa đủ), thu được dung dịch D trong đó nồng độ % muối clorua của M là 11,96%. Hãy xác định giá trị của x và tên kim loại M là

**Hướng dẫn:** Theo bài ta có PTHH:



Theo giả thiết:  $n_{\text{HCl}} = \frac{200 \times 7,3}{100 \times 36,5} = 0,4 \text{ (mol)}$

Từ PTHH (\*)  $\rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ (mol)}$ .

$m_{\text{MCl}_n} = (m + 0,4 \times 35,5) = (m + 14,2) \text{ gam}$ .

$m_{\text{dung dịch sau phản ứng}} = (m + 200 - 0,4) = (m + 199,6) \text{ gam}$ .

$\rightarrow \frac{m + 14,2}{m + 199,6} = \frac{11,96}{100} \rightarrow m = 11 \text{ gam}$

$n_{\text{M}} = \frac{11}{M} = \frac{0,4}{n} \rightarrow M = 27,5n$ .

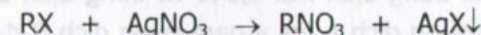
Ta có bảng mối quan hệ giữa M, n

| n              | 1    | 2  | 3    |
|----------------|------|----|------|
| $M_{\text{R}}$ | 27,5 | 55 | 82,5 |

Vậy kim loại M phải là Mn ( $M = 55$ ) mangan.

**Ví dụ 3.** Cho 8,94 gam muối RX (R là kim loại kiềm, X là halogen) vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư, sau khi phản ứng kết thúc thu được 17,22 gam kết tủa. Hãy xác định công thức phân tử của muối RX trên.

**Hướng dẫn:** Theo bài ta có PTHH.



Gọi nguyên tử khối của R là M, X lần lượt là X, ta có

(M + X) gam RX phản ứng, tạo ra (108 + X) gam kết tủa.

mà 8,94 gam RX phản ứng, tạo ra 17,22 gam kết tủa.

$\rightarrow 17,22\text{R} + 8,28\text{X} = 965,52$

$\rightarrow 8,61\text{M} + 4,14\text{X} = 482,76 \quad (*)$

Do AgX kết tủa nên X không thể là F  $\rightarrow X \geq 35,5$ .



Mặt khác: Để phương trình (\*) có nghiệm thì  $4,14X < (482,76 - 8,61 \times 7)$

→  $X < 102,05$ .

Vậy:  $35,5 \leq X < 102,05$  nên X chỉ có thể là Cl hoặc Br.

– Nếu X là Br ta có  $M = 17,6$  (loại vì không có nghiệm phù hợp).

– Nếu X là Cl ta có  $M = 39$  hay R là K → Muối RX là KCl.

## 2. Phương pháp sơ đồ đường chéo.

### a) Nguyên tắc

Phương pháp sơ đồ đường chéo là một phương pháp cũng hay được sử dụng trong các bài toán về chất khí như tính % thể tích (số mol) các khí dựa vào tỷ khối, hay trong các bài toán pha chế dung dịch có nồng độ khác nhau.

Trộn lẫn hai dung dịch sau:

– Lấy  $x_1$  gam dung dịch X có nồng độ  $C_1$  ( $C_1$  là C% hoặc  $C_M$ ).

– Lấy  $x_2$  gam dung dịch Y có nồng độ là  $C_2$  ( $C_2$  là C% hoặc  $C_M$ ).

→ Dung dịch thu được có nồng độ  $C_3$  (Giả sử  $C_2 > C_1, C_1 < C_3 < C_2$ )

Ta có sơ đồ đường chéo như sau

Trường hợp 1.  $C_1, C_2, C_3$  là nồng độ %

$$\begin{array}{ccc} C_1 & & C_2 - C_3 \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & C_3 & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ C_2 & & C_3 - C_1 \end{array} \quad \frac{x_1}{x_2} = \frac{C_2 - C_3}{C_3 - C_1} \quad (1)$$

Trường hợp 2.  $C_1, C_2, C_3$  là nồng độ mol.

$$\begin{array}{ccc} C_1 & & C_2 - C_3 \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & C_3 & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ C_2 & & C_3 - C_1 \end{array} \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{C_2 - C_3}{C_3 - C_1} \quad (2)$$

Chú ý: – Với các chất nguyên chất được xem là dung dịch có nồng độ C% = 100%.

– Với dung môi nước được xem là dung dịch có nồng độ C% = 0%.

### b) Một số ví dụ

**Ví dụ 4.** Có dung dịch A là dung dịch HCl 9,0% và dung dịch B là dung dịch HCl 33,0%, trộn x gam dung dịch A với y gam dung dịch B được dung dịch axit HCl 15,0%, tính tỷ lệ x : y.

**Hướng dẫn:**

Ta có sơ đồ đường chéo

$$\begin{array}{ccc} x & 9 & \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & 15 & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ y & 33 & \end{array} \quad \begin{array}{l} 33 - 15 = 18 \\ 15 - 9 = 6 \end{array}$$

Theo sơ đồ đường chéo trên, ta có.

$$\text{Tỷ lệ khối lượng hai dung dịch là: } \frac{x}{y} = \frac{18}{6} = \frac{3}{1}$$

→ Phải lấy 3 phần khối lượng dung dịch HCl 9,0% trộn với 1 phần khối lượng dung dịch HCl 33,0% để thu được dung dịch HCl 15,0%.

**Ví dụ 5.** Cho một dung dịch nước muối NaCl 5,0%. Người ta pha chế dung dịch đó với nước được 500,0 gam nước muối NaCl 0,9%. Hỏi cần pha trộn lượng dung dịch muối trên và nước theo tỷ lệ khối lượng nào?

**Hướng dẫn:**

Gọi  $m_1, m_2$  là khối lượng dung dịch NaCl và nước cần pha trộn, theo sơ đồ đường chéo ta có.

$$\begin{array}{ccc} m_1 & 5 & \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & 0,9 & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ m_2 & 0 & \end{array} \quad \begin{array}{l} 0,9 - 0 = 0,9 \\ 5 - 0,9 = 4,1 \end{array}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{0,9}{4,1} = \frac{9}{41}$$

Vậy: Phải lấy 9 phần khối lượng dung dịch NaCl 5% với 41 phần khối lượng nước để tạo ra dung dịch NaCl 0,9%.

**Ví dụ 6.** Tính thể tích dung dịch  $H_2SO_4$  (có  $D = 1,84 \text{ g/ml}$ ) cần lấy để pha vào nước để tạo thành 10 lít dung dịch  $H_2SO_4$  ( $D = 1,28 \text{ g/ml}$ ).

**Hướng dẫn:**

Gọi  $V_1, V_2$  là thể tích dung dịch  $H_2SO_4$  (có  $D = 1,84 \text{ g/ml}$ ) và nước cần pha trộn, theo sơ đồ đường chéo ta có:

$$\begin{array}{ccc} m_1 & 1,84 & \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & 1,28 & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ m_2 & 1,0 & \end{array} \quad \begin{array}{l} 1,28 - 1,0 = 0,28 \\ 1,84 - 1,28 = 0,56 \end{array}$$

(Nước có khối lượng riêng là  $1 \text{ g/ml}$ )

Từ đó, ta có:

$$\text{Tỷ lệ thể tích của dung dịch } H_2SO_4 \text{ và nước là: } \frac{0,28}{0,56} = \frac{1}{2}$$

$$\text{Vậy: } V_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} = \frac{10}{3} \text{ lít.}$$

**Ví dụ 7.** Trộn  $x_1$  lít khí  $CO_2$  với  $x_2$  lít khí CO thu được 30,0 lít hỗn hợp khí A có  $\frac{A}{CH_4} = 2$ . Giá trị của  $x_1$  và  $x_2$  lần lượt là bao nhiêu?



**Hướng dẫn:**

Theo giả thiết, khối lượng mol trung bình của hỗn hợp là:  $\bar{M} = 16 \times 2 = 32$  (g/mol).

Áp dụng sơ đồ đường chéo. Ta có.

$$\begin{array}{ccc} \text{CO}_2 & 44 & \\ & \searrow & \nearrow \\ & \bar{M} = 32 & \\ & \nearrow & \searrow \\ \text{CO} & 28 & \end{array} \quad \begin{array}{l} 32 - 28 = 4 \\ 44 - 32 = 12 \end{array}$$

$$\frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{CO}}} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

$$\text{Vậy: } x_1 = \frac{1}{1+3} \times 30 = 7,5 \text{ (lít);}$$

$$x_2 = 30 - 7,5 = 22,5 \text{ (lít).}$$

**Ví dụ 8.** Hoà tan 200 gam  $\text{SO}_3$  vào x gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  49% để tạo thành dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  78,4%. Tìm x.

**Hướng dẫn:**

Khi cho  $\text{SO}_3$  vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thì  $\text{SO}_3$  sẽ phản ứng với  $\text{H}_2\text{O}$  có trong dung dịch, phương trình hóa học xảy ra:



Ta thấy: Cứ 100 gam  $\text{SO}_3$  phản ứng với  $\text{H}_2\text{O}$ , tạo ra:

$$\frac{98 \times 100}{80} = 122,5 \text{ (gam) } \text{H}_2\text{SO}_4$$

Vậy, ta quy đổi lượng  $\text{SO}_3$  trên thành dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  122,5%.

Áp dụng sơ đồ đường chéo. Ta có.

$$\begin{array}{ccc} x & 122,5\% & \\ & \searrow & \nearrow \\ & 78,4\% & \\ & \nearrow & \searrow \\ y & 49\% & \end{array} \quad \begin{array}{l} 78,4\% - 49\% = 29,4\% \\ 122,5\% - 78,4\% = 41,1\% \end{array}$$

Vậy: Khối lượng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  49% cần dùng là:

$$\frac{41,1}{29,4} \times 200 = 300 \text{ (gam).}$$

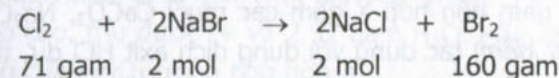
**3. Phương pháp tăng giảm khối lượng****a) Phương pháp**

Dựa vào sự tăng hoặc giảm khối lượng khi thực hiện quá trình chuyển hoá một hay nhiều mol chất phản ứng thành một hay nhiều mol sản phẩm tạo thành, từ đó ta có thể tính được số mol các chất tham gia quá trình phản ứng hay sản phẩm.

phương pháp tăng giảm khối lượng cũng được áp dụng khi biết được số mol các chất tham gia phản ứng (hoặc số mol các sản phẩm tạo thành) sau phản ứng để tính khối lượng tăng hoặc giảm.

*Cơ sở của phương pháp:*

Ta xét ví dụ sau đây: Khi sục  $\text{Cl}_2$  vào dung dịch  $\text{NaBr}$  sẽ xảy ra phản ứng:



Ta thấy: Cứ 1 mol  $\text{NaBr}$  phản ứng (có khối lượng 103 gam) sẽ thu được 1 mol  $\text{NaCl}$  (có khối lượng 58,5 gam) thì khối lượng muối sẽ giảm  $(103 - 58,5) = 44,5$  gam. Dựa vào sự chênh lệch về khối lượng, ta có thể tính cụ thể số mol của  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NaBr}$  đã phản ứng cũng như số mol của  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Br}_2$  tạo thành.

*Các dạng bài tập thường gặp:*

1. Phản ứng của đơn chất halogen có tính oxi hoá mạnh phản ứng với muối của halogen có tính oxi hoá yếu hơn
2. Phản ứng của muối cacbonat của kim loại tác dụng với dung dịch axit  $\text{H}_x\text{A}$  (như  $\text{HCl}$ ) tạo ra muối (như muối clorua).

**b) Một số ví dụ**

**1. Phản ứng của đơn chất halogen có tính oxi hoá mạnh phản ứng với muối của halogen có tính oxi hoá yếu hơn**

**Ví dụ 9.** Cho khí  $\text{Cl}_2$  dư sục vào dung dịch chứa 40,7 gam hỗn hợp ba muối  $\text{NaF}$ ,  $\text{NaCl}$  và  $\text{NaBr}$ . Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 31,8 gam hỗn hợp muối khan. Tính thành phần % về khối lượng của  $\text{NaBr}$  trong hỗn hợp muối ban đầu.

**Hướng dẫn:**

Khi cho  $\text{Cl}_2$  dư đi qua hỗn hợp chứa ba muối  $\text{NaF}$ ,  $\text{NaCl}$  và  $\text{NaBr}$  thì chỉ có  $\text{NaBr}$  tham gia phản ứng:



Ta thấy: cứ 1 mol  $\text{NaBr}$  phản ứng tạo thành 1 mol muối  $\text{NaCl}$  thì khối lượng muối thu được sẽ giảm so với khối lượng muối ban đầu là:  $80 - 58,5 = 21,5$  (gam)

Theo bài ra:

$$m_{\text{muối giảm}} = 40,7 - 31,8 = 8,9 \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow n_{\text{NaBr}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{NaBr}} = 0,2 \times 103 = 20,6 \text{ (gam).}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{NaBr}} = \frac{20,6}{40,7} \times 100\% = 50,614\%.$$

→ Thành phần % về khối lượng của  $\text{NaBr}$  trong hỗn hợp muối ban đầu là 50,614%.



2. Phản ứng của muối cacbonat của kim loại tác dụng với dung dịch axit  $H_{xA}$  (như  $HCl$ ) tạo ra muối (như muối clorua), ta dựa vào lượng khí  $CO_2$  thoát ra ta sẽ tính được lượng muối phản ứng và muối sản phẩm (như: cứ 1 mol khí  $CO_2$  thoát ra, khối lượng muối clorua sẽ tăng so với khối lượng muối cacbonat là 11,0 gam)

**Ví dụ 10.** Cho 36,3 gam hỗn hợp X gồm các muối  $CaCO_3$ ,  $Na_2CO_3$  và  $M_2CO_3$  ( $M$  là một kim loại kiềm) tác dụng với dung dịch axit  $HCl$  dư, thu được 6,72 lít khí  $CO_2$  thoát ra (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam chất rắn khan. Tìm giá trị m.

#### Hướng dẫn:

Khi cho muối cacbonat (tổng quát  $R_2(CO_3)_x$ ) tác dụng với dung dịch axit  $HCl$  sẽ xảy ra phản ứng:



Ta thấy:  $n_{CO_2} = 0,3$  mol

Theo PTHH trên kết hợp phương pháp tăng giảm khối lượng

→ khối lượng muối tăng lên một lượng là  $0,3 \times 11 = 3,3$  (gam)

→  $m = 36,3 + 0,3 \times 11 = 39,6$  (gam).

**Ví dụ 11.** Hoà tan 28,4 gam hỗn hợp hai muối  $ACO_3$  và  $BCO_3$  vào dung dịch axit  $HCl$  dư, thu được dung dịch D và khí E. Cô cạn dung dịch D thu được 31,7 gam hỗn hợp muối khan. Hãy tính thể tích khí E (ở đktc).

#### Hướng dẫn:

Theo bài ra ta có PTHH.



( $\bar{M}$  là kí hiệu hóa học chung của hai kim loại trong hai muối trên)

Ta thấy: Cứ 1 mol  $CO_2$  bay lên thì khối lượng muối tăng 11 gam.

Theo đề bài, khối lượng muối tăng:

$$31,7 - 28,4 = 3,3 \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow n_{CO_2} = \frac{3,3}{11} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow V_{CO_2} = 0,3 \times 22,4 = 6,72 \text{ (lít)}.$$

## C. BÀI TẬP ÁP DỤNG

**Bài 1:** Cho x gam hỗn hợp A gồm hai muối  $NaCl$  và  $NaBr$  tác dụng hoàn toàn với dung dịch  $AgNO_3$  thu được kết tủa có khối lượng gấp y lần khối lượng của  $AgNO_3$  đã phản ứng. Hãy xác định giá trị y.

**Bài 2:** Khử hoàn toàn 8,40 gam một hỗn hợp A gồm  $Fe_2O_3$  và  $FeO$  bằng khí  $H_2$  ở nhiệt độ cao, thu được Fe và 2,52 gam  $H_2O$ . Hãy xác định thành phần % khối lượng của  $Fe_2O_3$  trong hỗn hợp A.

**Bài 3:** Hỗn hợp A gồm hai muối  $NaCl$ ,  $NaBr$ . Cho hỗn hợp A tác dụng với dung dịch  $AgNO_3$  (dư), thì khối lượng kết tủa tạo ra bằng khối lượng của  $AgNO_3$  đã phản ứng. Hãy tính thành phần % về khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp A.

**Bài 4:** Dẫn x lít khí  $CO_2$  (đktc) qua dung dịch chứa 0,1 mol  $Ca(OH)_2$  thu được 6,0 gam kết tủa  $CaCO_3$ . Lọc bỏ kết tủa, dung dịch nước lọc đun nóng lại thu được thêm được 1,0 gam kết tủa nữa. Hãy tìm giá trị của x.

**Bài 5:** Hoà tan hoàn toàn 12,0 gam hỗn hợp A gồm các oxit  $CuO$ ,  $Fe_2O_3$  và  $MgO$  cần dùng 0,225 lít dung dịch axit  $HCl$  2,0M. Mặt khác, nếu đốt nóng 12,0 gam hỗn hợp A trong khí  $CO$  dư để phản ứng đến hoàn toàn, thì thu được 10,0 gam chất rắn B. Tính thành phần % về khối lượng của mỗi oxit trong hỗn hợp A.

**Bài 6:** Hoà tan 26,6 gam hỗn hợp A chứa hai muối  $KCl$  và  $NaCl$  vào nước, thu được 500,0 gam dung dịch D. Cho toàn bộ dung dịch D tác dụng với dung dịch  $AgNO_3$  dư thu được 57,4 gam kết tủa. Hãy tính C% của các muối có trong dung dịch D.

**Bài 7:** Hoà tan hoàn toàn 2,40 gam hỗn hợp A gồm hai oxit  $Fe_2O_3$  và  $MgO$ , cần dùng 200,0 ml dung dịch axit  $HCl$  0,5M. Hãy xác định % về khối lượng của các oxit có trong hỗn hợp A.

**Bài 8:** Nhiệt phân hoàn toàn 273,4 gam hỗn hợp A gồm hai muối  $KClO_3$  và  $KMnO_4$  thu được 49,28 lít khí  $O_2$  (đktc). Hãy tính thành phần % về khối lượng của các muối trong hỗn hợp A.

**Bài 9:** Cho 25,2 gam hỗn hợp A gồm  $NaBr$  và  $KCl$  vào nước được 500 gam dung dịch D. Cho dung dịch D cho tác dụng với dung dịch  $AgNO_3$  vừa đủ thấy tạo thành 47,5 gam kết tủa.

1. Tính nồng độ % của các muối trong dung dịch D.

2. Tính thể tích dung dịch  $AgNO_3$  0,2M đã dùng trong thí nghiệm trên.

**Bài 10:** Cho 100,0 gam  $CaCO_3$  tác dụng với dung dịch axit  $HCl$  dư, thu được khí  $CO_2$ , lượng khí  $CO_2$  thu được cho vào 300,0 gam dung dịch  $NaOH$  20,0 %, kết thúc phản ứng thu được dung dịch D. Hãy tính khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch D.



**Bài 11:** Cho 31,84 gam hỗn hợp hai muối NaX và NaY ( $X, Y$  là hai nguyên tố halogen thuộc hai chu kì liên tiếp) tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư, thu được 57,34 gam kết tủa.

1. Hãy xác định hai halogen  $X, Y$ .
2. Tính khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu. (Biết  $X, Y$  đều không phải là flo).

**Bài 12:** R là nguyên tố phi kim có hóa trị III trong hợp chất khí với Hidro. Biết  $\%m_H = 17,65\%$ . Hãy xác định tên nguyên tố R.

**Bài 13:** Khí A  $d_{\frac{A}{O_2}} = 1,0625$ . Đốt 3,40 gam khí A người ta thu được 2,24 lít

khí  $\text{SO}_2$  (đktc) và 1,8 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Hãy tìm công thức phân tử của khí A.

**Bài 14:** 1. X là một oxit của lưu huỳnh, trong đó oxi chiếm 50,0% khối lượng. Biết 1,0 gam khí X chiếm 0,3613 lít (ở đktc). Hãy tìm công thức phân tử của oxit X.

2. Hòa tan 12,8 gam oxit X vào 300,0 ml dung dịch KOH 1,2M. Hỏi thu được muối gì, tính khối lượng muối thu được.

**Bài 15:** Khử hoàn toàn 4,06 gam một oxit kim R loại bằng CO ở nhiệt độ cao thành kim loại R. Dẫn toàn bộ khí sinh ra vào bình đựng  $\text{Ca(OH)}_2$  dư, thấy tạo thành 7,0 gam kết tủa. Nếu lấy lượng kim loại R sinh ra hòa tan hết vào dung dịch axit HCl dư thì thu được 1,176 lít khí  $\text{H}_2$  (ở đktc).

1. Hãy xác định công thức phân tử của oxit kim loại R trên.
2. Cho 4,06 gam kim loại R trên tác dụng hoàn toàn với 500,0ml dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng, dư. Kết thúc phản ứng thu được khí  $\text{SO}_2$  và dung dịch D. Hãy xác định nồng độ  $C_M$  của muối trong dung dịch D. (Biết thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể trong quá trình phản ứng).

**Bài 16:** 1. Hỗn hợp khí X gồm CO và  $\text{CO}_2$  (ở điều kiện tiêu chuẩn). Biết 1 mol khí X nặng 1,679 gam. Hãy tính % về thể tích mỗi khí trong X.

2. Trình bày phương pháp hóa học chuyển tất cả khí X thành khí  $\text{CO}_2$ , và ngược lại.

**Bài 17:** Đốt cháy hoàn toàn 7,2 gam than ở nhiệt độ thích hợp người ta thu được hỗn hợp khí than A gồm CO và  $\text{CO}_2$ . Dẫn hỗn hợp khí A đi qua ống đựng CuO (dư,  $t^\circ\text{C}$ ), sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, cho toàn bộ lượng khí thu được dẫn vào bình đựng nước vôi trong dư, thì thu được n gam kết tủa.

1. Viết các phương trình hóa học xảy ra
2. Tìm x.

**Bài 18:** Cho dung dịch  $\text{HNO}_3$  0,2M (dung dịch X a lít) và dung dịch  $\text{HNO}_3$  1,0M

(dung dịch Y b lít) theo tỉ lệ thể tích như thế nào để thu được dung dịch  $\text{HNO}_3$  0,4M.

**Bài 19:** Phải cho bao nhiêu gam KOH nguyên chất cho vào 1200 gam dung dịch KOH 12,0% để thu được dung dịch KOH có nồng độ 20% ?

**Bài 20:** Cho hỗn hợp khí A gồm  $\text{CO}_2$  và  $\text{SO}_2$  có  $d_{\frac{A}{N_2}} = 2$ . Hãy tính thành

phần % về thể tích của  $\text{CO}_2$  và  $\text{SO}_2$  trong hỗn hợp A.

**Bài 21:** Cho 5,6 lít khí  $\text{CO}_2$  (ở đktc) hấp thụ vào 600 ml dung dịch NaOH 0,5M. Tính nồng độ mol của các muối trong dung dịch thu được.

**Bài 22:** Hòa tan vào x gam dung dịch  $\text{CuSO}_4$  8,0% y gam tinh thể  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  thì thu được 140 gam dung dịch  $\text{CuSO}_4$  16,0%. Tìm x, y.

**Bài 23:** Khử hoàn toàn 44,0 gam hỗn hợp X gồm Fe và các oxit sắt cần vừa đủ 14,56 lít khí CO (đktc), kết thúc phản ứng thu được a gam sắt. Hãy tìm a.

**Bài 24:** Chia x gam hỗn hợp X gồm hai kim loại A, B (có hoá trị không đổi) thành hai phần bằng nhau:

Phần 1: Cho tác dụng với dung dịch axit HCl dư, thu được 1,792 lít khí  $\text{H}_2$  bay ra (đktc).

Phần 2: Nung trong  $\text{O}_2$  cho đến phản ứng hoàn toàn, thu được 2,84 gam hỗn hợp oxit. Tìm x.

**Bài 25:** Đốt cháy hoàn toàn 26,8 gam hỗn hợp X gồm ba kim loại Fe, Al, Cu thu được 41,4 gam hỗn hợp B gồm ba oxit  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , CuO. Tính thể tích dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1,0 M cần dùng để hoà tan vừa hết hỗn hợp X trên.

**Bài 26:** Cho 3,2 gam hỗn hợp A gồm hai kim loại Mg, Al tác dụng với  $\text{O}_2$  tạo ra 8,0 gam hỗn hợp các oxit. Mặt khác cũng hỗn hợp A trên cho tác dụng với dung dịch D chứa hỗn hợp axit HCl, HBr, HI,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thấy tạo thành x lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Hãy xác định giá trị x.

**Bài 27:** Hỗn hợp khí X gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$  có  $d_{X/\text{H}_2} = 4,9$ . Cho hỗn hợp X đi qua chất xúc tác, đun nóng, thu được hỗn hợp khí Y có  $d_{Y/\text{H}_2} = 6,125$ . Hãy xác định hiệu suất phản ứng tổng hợp  $\text{NH}_3$ .

**Bài 28:** Cho khí  $\text{Cl}_2$  dư sục vào dung dịch chứa 40,7 gam hỗn hợp ba muối NaF, NaCl và NaBr. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 31,8 gam hỗn hợp muối khan. Hãy tính thành phần % về khối lượng của NaBr trong hỗn hợp muối ban đầu.

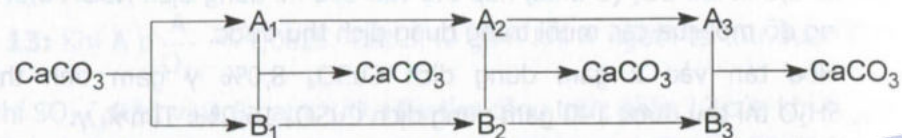
**Bài 29:** Cho hỗn hợp X gồm hai muối NaI và NaCl vào trong ống sứ và đun nóng. Sau đó cho một luồng hơi  $\text{Br}_2$  đi qua ống sứ một thời gian thì thu được hỗn hợp Y, trong Y khối lượng muối clorua gấp 3,9 lần khối lượng



muối iotua. Cho tiếp một luồng khí  $\text{Cl}_2$  dư qua ống sứ cho đến khi phản ứng hoàn toàn thu được chất rắn Z. Nếu thay Cl bằng  $\text{F}_2$  dư thì thu được chất rắn E. Khối lượng chất rắn E giảm gấp 2 lần khối lượng hỗn hợp Z giảm (so với khối lượng hỗn hợp Y).

- Viết các phương trình hoá học xảy ra.
- Tính thành phần % về khối lượng các chất trong hỗn hợp X.

**Bài 30:** Viết các phương trình hóa học của các phản ứng thực hiện dãy biến hóa sau:



**Bài 31:** Cho 22g hỗn hợp X gồm nhôm và sắt phản ứng hoàn toàn với 2 lít dung dịch HCl 0,3M ( $d=1,05\text{g/ml}$ )

- Chứng minh rằng: hỗn hợp X không tan hết.
- Tính thể tích khí hiđro ở đktc, khối lượng chất rắn Y không tan và nồng độ % chất tan trong dd Z. Giả sử trong 2 kim loại chỉ có 1 kim loại tan.

**Bài 32:** Cho luồng CO dư qua ống sứ chứa 15,3g hỗn hợp gồm FeO và ZnO nung nóng thu được hỗn hợp chất rắn 12,74g. Biết trong điều kiện thí nghiệm  $H = 80\%$ .

- Tính % khối lượng trong hỗn hợp đầu.
- Để hòa tan chất rắn sau phản ứng thì phải dùng bao nhiêu lít dd HCl 2M?

**Bài 33:** Cho 3,87g hỗn hợp gồm 2 kim loại Mg và Al tác dụng với 500ml dd HCl 1M.

- Chứng minh rằng: Sau phản ứng, Mg và Al hết và axit dư.
- Nếu phản ứng trên làm thoát ra 4,368 lít  $\text{H}_2$  (đkc), hãy tính khối lượng từng kim loại trong hỗn hợp đầu.
- Tính thể tích dd đồng thời NaOH 2M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1M để trung hòa lượng axit còn dư.

**Bài 34:** Dẫn 2,24 lít khí CO (đktc) đi chậm qua ống sứ đựng 7,2 g hỗn hợp X gồm CuO và Cu đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được chất rắn Y và khí D có tỉ khối hơi so với hiđro bằng 18. Hòa tan Y trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  vừa đủ, cần dùng 0,5 lít dung dịch  $\text{HNO}_3$  và có khí  $\text{NO}_2$  thoát ra.

- Tính khối lượng mỗi chất trong X.
- Tính nồng độ mol/lít của dung dịch  $\text{HNO}_3$  và thể tích khí  $\text{NO}_2$  thu được (đktc).

**Bài 35:** Hỗn hợp NaI và NaBr hòa tan vào nước được dung dịch A. Cho brom vừa đủ vào dung dịch A được muối X có khối lượng nhỏ hơn khối lượng của hỗn hợp muối ban đầu là a gam. Hòa tan X vào nước được dung dịch B, sục khí clo vừa đủ vào dung dịch B, thu được muối Y có khối lượng nhỏ hơn khối lượng của muối X là a gam.

Xác định phần trăm khối lượng của các chất trong hỗn hợp muối ban đầu. (Coi  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{I}_2$  không phản ứng với nước).

**Bài 36:** Hỗn hợp (A) gồm các chất:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; CuO; MgO;  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ;  $\text{BaCO}_3$ . Nung (A) ở nhiệt độ cao rồi dẫn luồng khí CO dư đi qua hỗn hợp, thu được khí (B) và chất rắn (C). Cho (C) vào nước dư, thu được dung dịch (D) và phần không tan (E). Cho (E) vào dung dịch HCl dư, thu được khí (F), chất rắn không tan (G) và dung dịch (H). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

- Viết phương trình phản ứng xảy ra
- Xác định thành phần (B); (C); (D); (E); (G); (H).

**Bài 37:** Từ hỗn hợp  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , MgO, CuO, bằng phương pháp hóa học, hãy tách các oxit ra khỏi nhau (khối lượng các oxit trước và sau quá trình tách là không đổi).

**Bài 38:** Người ta thực hiện 2 thí nghiệm sau:

– Thí nghiệm 1: Hòa tan 32,5 gam một kim loại M (hóa trị II) trong 400ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  cho đến phản ứng kết thúc, thu được V lít X (đktc) và còn dư m gam kim loại M không tan. Khí X bay ra cho tác dụng với một lượng vừa đủ FeO nóng đỏ, thu được một lượng Fe.

– Thí nghiệm 2: Lấy lượng Fe thu được từ thí nghiệm 1 đem trộn chung với kim loại M còn dư trong thí nghiệm 1, thu được hỗn hợp kim loại. Đem hòa tan hỗn hợp kim loại này bằng 160ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  có nồng độ mol gấp 5 lần nồng độ mol axit đã dùng trong thí nghiệm 1. Khi phản ứng kết thúc, thu được 8,96 lít  $\text{H}_2$  (đktc) và cũng còn dư 5,6gam một kim loại không tan. Xác định kim loại M.

**Bài 39:** Để xác định thành phần sắt (III) oxit trong quặng hematit người ta làm như sau: cho một luồng khí hiđro qua ống sứ đựng 10g quặng đốt nóng đỏ, sau khi phản ứng kết thúc, lấy chất rắn còn lại trong ống sứ đó đem hòa tan trong dung dịch HCl thì thu được 2,24 lít khí hiđro (đo ở đktc).

- Hỏi trong quặng hematit có bao nhiêu phần trăm (về khối lượng) sắt (III) oxit.
- Cần bao nhiêu tấn quặng nói trên để sản xuất được bao nhiêu tấn gang chứa 6% sắt.



**Bài 40:** Cho 28,4g hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại hóa trị I tác dụng với dd HCl thu được 6,72 lít khí (đktc).

- Tính khối lượng muối clorua.
- Xác định 2 kim loại biết 2 kim loại ở 2 chu kì liên tiếp.
- Khí trên được hấp thụ hoàn toàn trong 1,25 lít  $\text{Ba(OH)}_2$  thu được 39,4g kết tủa. Tính nồng độ  $\text{Ba(OH)}_2$ .

**Bài 41:** Cho 38,2g hỗn hợp 2 muối cacbonat hóa trị I tác dụng với một lượng thừa dd HCl thu được 6,72 lít khí  $\text{CO}_2$  (đkc).

- Tìm tổng khối lượng 2 muối.
- Hai kim loại này liên tiếp nhau trong phân nhóm chính nhóm I. Hãy xác định tên mỗi muối ban đầu.

**Bài 42:** Cho 10 lít hỗn hợp gồm 2 khí  $\text{N}_2$  và  $\text{CO}_2$  đi qua 2 lít dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  0,02M thu được 1g kết tủa. Tính % thể tích mỗi khí trong hỗn hợp.

**Bài 43:** Nguyên tố X có số thứ tự 19, nguyên tố Y có số thứ tự 8, nguyên tố Z có số thứ tự 16.

- Xác định vị trí của các nguyên tố trong bảng hệ thống tuần hoàn.
- Giữa các nguyên tố này có thể tạo thành những hợp chất hóa học nào?

**Bài 44:** 1. Tổng số hạt proton, neutron, electron trong 2 nguyên tử kim loại A và B là 142, trong đó tổng số hạt mang điện nhiều hơn tổng số hạt không mang điện là 42. Số hạt mang điện của nguyên tử B nhiều hơn của A là 12.

- Xác định 2 kim loại A và B. Cho biết số hiệu nguyên tử của một số nguyên tố: Na ( $Z = 11$ ), Mg ( $Z = 12$ ), Al ( $Z = 13$ ), K ( $Z = 19$ ), Ca ( $Z = 20$ ), Fe ( $Z = 26$ ), Cu ( $Z = 29$ ), Zn ( $Z = 30$ ).

2. Viết các phương trình phản ứng điều chế A từ muối cacbonat của A và điều chế B từ một oxit của B.

Chỉ dùng thêm nước, hãy nhận biết 4 chất tan:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , Al chứa trong các lọ riêng biệt. Viết các phương trình hóa học của phản ứng.

**Bài 45:** Khử hoàn toàn 4,06 gam một oxit kim loại bằng CO ở nhiệt độ cao thành kim loại. Dẫn toàn bộ khí sinh ra vào bình đựng dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  dư, thấy tạo thành 7 gam kết tủa. Nếu lấy lượng kim loại sinh ra hòa tan hết vào dung dịch HCl dư thì thu được 1,176 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc).

- Xác định công thức oxit kim loại.
- Cho 4,06gam oxit kim loại trên tác dụng hoàn toàn với 500ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng (dư) được dung dịch X và có khí  $\text{SO}_2$  bay ra. Hãy xác định nồng độ mol/lít của muối trong dung dịch X. (Coi thể tích dung dịch không đổi trong quá trình phản ứng).

**Bài 46:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp A gồm Al và kim loại X (hóa trị a) trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng đến khi không còn khí thoát ra thu được dung dịch B và khí C. Khí C bị hấp thụ NaOH dư tạo ra 50,4g muối.

Khi thêm vào A một lượng kim loại X bằng 2 lần lượng kim loại X có trong A (giữ nguyên lượng Al) rồi hòa tan hoàn toàn bằng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng thì lượng muối trong dung dịch mới tăng thêm 32g so với muối trong dung dịch B nhưng nếu giảm một nửa lượng Al có trong A (giữ nguyên lượng X) thì khi hòa tan ta thu được là 5,6 lít (đktc) khí C.

- Tính khối lượng nguyên tử của X biết rằng số hạt (p, n, e) trong X là 93.
- Tính % về khối lượng các kim loại trong A.

**Bài 47:** 62,8g hỗn hợp X gồm  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ . Cho X phản ứng với  $\text{CaCl}_2$  dư thì thu được 20g muối kết tủa. Cho  $n_{\text{NaHCO}_3}$  gấp 3 lần  $n_{\text{KHCO}_3}$ .

- Tính m các muối trong X.
- Thêm từ từ HCl 0,2M vào dd X và khuấy kĩ cho đến khi có khí thoát ra thì dừng lại. Tính  $V_{\text{HCl}}$  đã dùng.
- Tiếp tục cho HCl từ từ vào đến khi ngừng kết tủa đã dùng bao nhiêu ml dd HCl trong giai đoạn này. Tính khối lượng kết tủa.

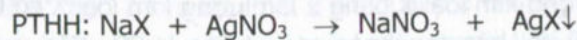
**Bài 48:** Hòa tan m(g) hỗn hợp  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{K}_2\text{CO}_3$  vào 55,44g  $\text{H}_2\text{O}$  được 55,44ml dd ( $D = 1,0822 \text{ g/ml}$ ), bỏ qua sự biến đổi thể tích. Cho từ từ dd HCl vào dd trên cho đến khi thoát ra 1,1 g khí thì dừng lại. Dung dịch thu được cho tác dụng với nước vôi trong tạo ra kết tủa khô.

- Tính m.
- Tính % mỗi muối trong dd ban đầu.
- Thể tích  $V_{\text{dd HCl}}$  0,1M.
- Từ dd ban đầu, muốn điều chế dd muối có nồng độ mỗi muối là 10% thì phải hòa tan thêm mỗi muối là bao nhiêu gam?



## D. HƯỚNG DẪN GIẢI

**Bài 1:** Gọi công thức hóa học chung của NaCl và NaBr là NaX.



Theo giả thiết, ta có:  $\frac{m_{\text{AgX}}}{m_{\text{AgNO}_3}} = \frac{108 + M_x}{170} = y$

– Nếu hỗn hợp A chỉ có muối NaCl thì:

$$y = \frac{108 + 35,5}{170} = 0,844 \text{ gam}$$

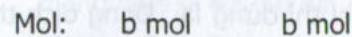
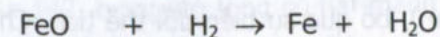
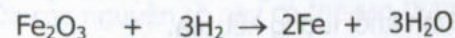
– Nếu hỗn hợp A chỉ chứa muối NaBr thì:

$$y = \frac{108 + 80}{170} = 1,106 \text{ gam}$$

→ Giá trị của y là:  $0,844 < y < 1,106$ .

**Bài 2:** Gọi số mol của  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{FeO}$  trong 8,40 gam hỗn hợp A lần lượt là a và b.

PTHH:



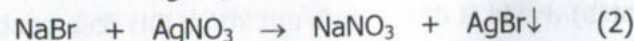
Theo bài ra ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 160a + 72b = 8,4 \\ 3a + b = \frac{2,52}{18} = 0,14 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \\ b = 0,05 \end{cases}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{160 \times 0,03}{8,4} \times 100\% = 57,14\%.$$

**Bài 3:** Gọi số mol của NaCl và NaBr trong hỗn hợp A lần lượt là a và b.

PTHH:



Theo giả thiết, kết hợp PTHH (1) và (2), ta có phương trình:

$$143,5a + 188b = 170(a + b)$$

$$\rightarrow 26,5a = 18b \rightarrow b = \frac{26,5}{18} a$$

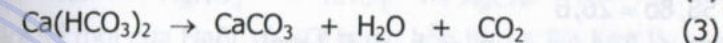
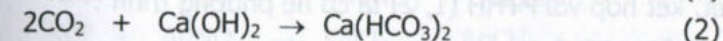
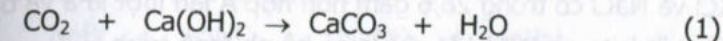
$$\text{Vậy: } \%m_{\text{NaCl}} = \frac{58,5a}{58,5a + 103b} \cdot 100\%$$

$$= \frac{58,5a}{58,5a + 103 \cdot \frac{26,5}{18} a} \times 100\% = 27,84\%.$$

$$\%m_{\text{NaBr}} = (100 - 27,84)\% = 72,16\%.$$

**Bài 4:** Theo giả thiết, ta có:  $n_{\text{CO}_2} = \frac{x}{22,4}$  (mol)

Do sau khi đun sôi dung dịch nước lọc lại thu được kết tủa nữa, nên xảy ra các phương trình hóa học của phản ứng hóa học sau:



Gọi số mol  $\text{Ca(OH)}_2$  phản ứng ở (1) và (2) lần lượt là a và b, ta có:

$$\text{Từ PTHH (1)} \rightarrow a = n_{\text{CaCO}_3(1)} = \frac{6}{100} = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ PTHH (2), (3)} \rightarrow b = n_{\text{Ca(HCO}_3)_2(2)} = n_{\text{CaCO}_3(3)} = \frac{1,0}{100} = 0,01 \text{ (mol)}.$$

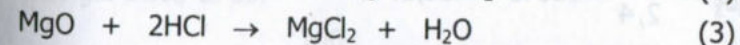
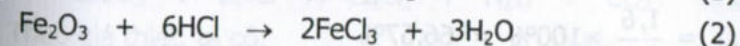
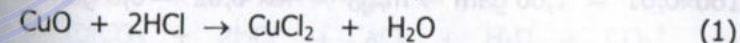
$$\rightarrow n_{\text{CO}_2} = a + 2b = (0,06 + 2 \times 0,01) = 0,08 \text{ mol}.$$

$$\text{Vậy: } x = 0,08 \cdot 22,4 \text{ lít} = 1,792 \text{ lít}.$$

**Bài 5:** Gọi số mol của các oxit  $\text{CuO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{MgO}$  trong hỗn hợp A lần lượt là a, b và c, theo giả thiết ta có:

$$80a + 160b + 40c = 12,0 \text{ gam} \quad (*)$$

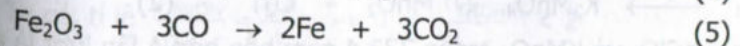
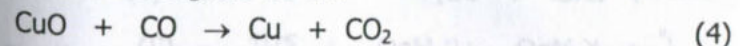
Hoà tan A trong dung dịch axit HCl, PTHH:



Theo giả thiết, ta có số mol HCl cần để hoà tan hỗn hợp A là

$$2a + 6b + 2c = 0,225 \times 2 = 0,45 \text{ mol} \quad (**)$$

PTHH khử A trong khí CO dư:



Vậy chất rắn B thu được sau các phản ứng trên gồm Cu, Fe và MgO.

Ta có khối lượng của hỗn hợp này là:

$$64a + 56 \times 2a + 40c = 10,0 \text{ gam} \quad (***)$$



Giải hệ ba phương trình (\*), (\*\*) và (\*\*\*), ta được kết quả:

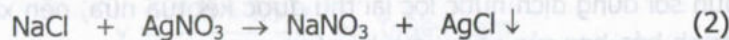
$$a = 0,05 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{CuO}} = 0,05 \times 80 = 4,0 \text{ gam}$$

$$b = 0,025 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,025 \times 160 = 4,0 \text{ gam}$$

$$c = 0,1 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{MgO}} = 0,1 \times 40 = 4,0 \text{ gam}$$

$$\text{Vậy: } \% m_{\text{mỗi oxit}} = \frac{100}{3} \% = 33,33\%.$$

**Bài 6:** Theo bài ra ta có các PTHH



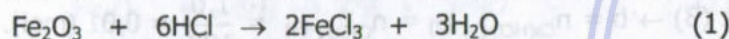
Gọi số mol KCl và NaCl có trong 26,6 gam hỗn hợp A lần lượt là a và b.

Theo giả thiết, kết hợp với PTHH (1, 2) ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 74,5a + 58,5b = 26,6 \\ a + b = \frac{57,4}{143,5} = 0,4 \end{cases} \rightarrow a = b = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } \% C_{\text{KCl}} = 2,98\%; \% C_{\text{NaCl}} = 2,34\%.$$

**Bài 7:** Khi hoà tan hỗn hợp A trong dung dịch axit HCl, các PTHH xảy ra:



Gọi số mol của  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{MgO}$  trong 2,40 gam hỗn hợp A lần lượt là a và b.

Theo bài ra, ta có:

$$160a + 40b = 2,4 \text{ gam} \quad (*)$$

$$n_{\text{HCl}} = 6a + 2b = 0,2 \times 0,5 = 0,1 \text{ mol} \quad (**)$$

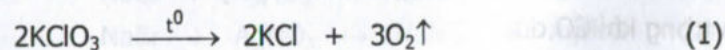
Giải hệ hai phương trình (\*) và (\*\*), ta được:  $a = 0,01 \text{ mol}$  và  $b = 0,02 \text{ mol}$ .

$$\rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160 \times 0,01 = 1,60 \text{ gam} \rightarrow m_{\text{MgO}} = 40 \times 0,02 = 0,8 \text{ gam}$$

$$\text{Vậy: } \% m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1,6}{2,4} \times 100\% = 66,67\%$$

$$\% m_{\text{MgO}} = 100\% - 66,67\% = 33,33\%.$$

**Bài 8:** Theo bài ra ta có các PTHH:



Gọi số mol của  $\text{KClO}_3$  và  $\text{KMnO}_4$  trong 273,4 gam hỗn hợp A lần lượt là a, b.

Theo giả thiết và các PTHH (1,2), ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 122,5a + 158b = 273,4 \\ \frac{3}{2}a + \frac{b}{2} = \frac{49,8}{22,4} = 2,2 \end{cases}$$

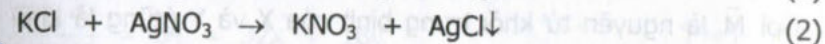
Giải hệ, ta được:  $a = 1,2 \text{ mol}$  và  $b = 0,8 \text{ mol}$ .

$$m_{\text{KClO}_3} = 122,5 \times 1,2 = 147 \text{ (gam)}$$

$$\text{Vậy: } \% m_{\text{KClO}_3} = \frac{147}{273,4} \times 100\% = 53,767\%$$

$$\% m_{\text{KMnO}_4} = 100\% - 53,767\% = 46,233\%.$$

**Bài 9:** Theo bài ra ta có các PTHH:



Gọi số mol của NaBr và KCl trong hỗn hợp A lần lượt là a và b.

Theo giả thiết và các PTHH (1,2), ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 103a + 74,5b = 25,2 \\ 188a + 143,5b = 47,5 \end{cases}$$

Giải ra, ta được:  $a = 0,1 \text{ mol}$  và  $b = 0,2 \text{ mol}$ .

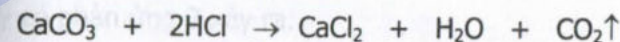
$$m_{\text{NaBr}} = 103 \times 0,1 = 10,3 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{KCl}} = 74,5 \times 0,2 = 14,9 \text{ (gam)}$$

$$\text{Vậy: } \% C_{\text{NaBr}} = \frac{10,3}{500} \times 100\% = 2,06\%$$

$$\% C_{\text{KCl}} = \frac{14,9}{500} \times 100\% = 2,98\%.$$

**Bài 10:** Theo bài ra ta có PTHH:



Theo giả thiết, ta có:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{100}{100} = 1,0 \text{ (mol)}.$$

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{300 \times 20}{100 \times 40} = 1,5 \text{ (mol)}.$$

$$\text{Ta có, tỉ lệ } \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{1,5}{1} \rightarrow 1 < \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} < 2$$

→ Khi cho  $\text{CO}_2$  phản ứng với NaOH sẽ xảy ra 2 phản ứng sau:





Gọi số mol  $\text{CO}_2$  tham gia phản ứng (1) và (2) lần lượt là  $x$  và  $y$ , ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ 2x + y = 1,5 \end{cases}$$

Giải hệ ta có.  $x = y = 0,5 \text{ mol}$ .

Vậy: Khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch sau phản ứng là  $0,5(106 + 84) = 95,0 \text{ (gam)}$ .

**Bài 11:** Gọi  $\bar{M}$  là nguyên tử khối trung bình của X và Y (cũng là khối lượng mol trung bình của hai halogen), ta có PTHH:



Theo PTHH (1) và (2), ta có  $\frac{31,84}{\bar{M} + 23} = \frac{57,34}{\bar{M} + 108}$

$$\rightarrow \bar{M} = 83,13 \text{ (gam/mol)}$$

Ta thấy:  $M_X < \bar{M} < M_Y$

và X, Y là hai nguyên tố halogen ở hai chu kì liên tiếp

$\rightarrow$  X là brom ( $M = 80$ ) và Y là iot ( $M = 127$ ).

Vậy:  $m_{\text{NaBr}} = 28,84 \text{ gam}$ ;  $m_{\text{NaI}} = 3 \text{ gam}$ .

**Bài 12:** Công thức tổng quát của hợp chất cần tìm có dạng  $\text{XH}_3$

$$\text{Ta có: } \%m_H = \frac{1 \times 3}{R + 1 \times 3} \times 100\% = 17,65\%$$

$$\rightarrow R = 14 \text{ (đvc)}$$

Vậy: Nguyên tố R là N (*Ni tơ*).

**Bài 13:** Theo giả thiết  $\rightarrow$  Khối lượng mol phân tử của A là:

$$1,0625 \times 32 = 34 \text{ (gam/mol)}$$

$$n_{\text{SO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_S = 0,1 \times 32 = 3,2 \text{ (gam)}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,8}{18} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_H = 0,1 \times 2 \times 1 = 0,2 \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow m_A = m_S + m_H = 3,2 + 0,2 = 3,4 \text{ (gam)}$$

Vậy: chất A không có O, gọi công thức tổng quát của A là  $\text{H}_a\text{S}_b$  ta thấy.

$$n_A = \frac{3,4}{34} = 0,1$$

$$\rightarrow a = \frac{0,1 \times 2}{0,1} = 2; b = \frac{0,1}{0,1} = 1$$

Vậy công thức phân tử của hợp chất A là  $\text{H}_2\text{S}$ .

**Bài 14:** 1. Gọi công thức của X là  $\text{S}_x\text{O}_y$ . Theo bài ra, ta có phương trình

$$32x = 16y \rightarrow y = 2x \quad (*)$$

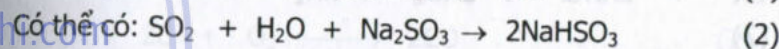
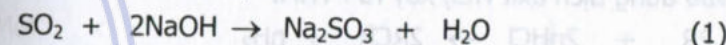
Từ giả thiết  $\rightarrow$  khối lượng phân tử của X:

$$\frac{22,4}{0,3613} = 64 = 32x + 16y \quad (**)$$

Giải hệ phương trình (\*) và (\*\*), ta được  $x = 1, y = 2$ .

Vậy: Công thức phân tử của oxit X là  $\text{SO}_2$

2. Các PTHH có thể xảy ra:



$$\text{The giả thiết: } n_{\text{SO}_2} = \frac{12,8}{64} = 0,2 \text{ (mol);}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,3 \times 1,2 = 0,36 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vì } n_{\text{SO}_2} < n_{\text{NaOH}} < 2n_{\text{SO}_2}$$

$\rightarrow$  thu được hỗn hợp hai muối.

Vậy có phản ứng 2 xảy ra.

$$\text{Theo phản ứng (1) } n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = \frac{0,36}{2} = 0,18 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{SO}_2 \text{ dư}} = 0,2 - 0,18 = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{Theo phản ứng (2) } n_{\text{NaHSO}_3 \text{ thu được}} = 0,2 \times 2 = 0,4 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{Na}_2\text{SO}_3 \text{ còn lại}} = 0,18 - 0,02 = 0,16 \text{ (mol)}$$

Gọi  $x$  và  $y$  là số mol của  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  và  $\text{NaHSO}_3$ , ta có hệ phương trình

$$\begin{cases} n_{\text{SO}_2} = x + y = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 2x + y = 0,36 \text{ mol} \end{cases}$$

Giải hệ phương trình, ta được  $x = 0,16 \text{ mol}$ ,  $y = 0,04 \text{ mol}$



downloaasachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

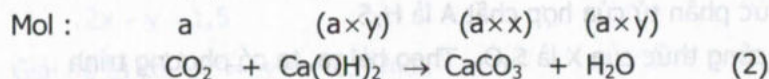


Khối lượng các muối:

$$m_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = 0,16 \times 126 = 20,16 \text{ gam}$$

$$m_{\text{NaHSO}_4} = 0,04 \times 104 = 4,16 \text{ gam.}$$

**Bài 15:** 1. Gọi công thức của oxit kim loại cần tìm là  $\text{R}_x\text{O}_y$ , R cũng là khối lượng mol của kim loại cần tìm.



Theo giả thiết.  $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{7}{10} = 0,07 \text{ (mol)}$

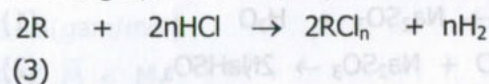
Từ PTHH (1) và (2) ta có:  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}} \rightarrow a \times y = 0,07 \text{ (mol)} \quad (*)$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, áp dụng ta có

Từ phản ứng (1).  $4,06 + 28 \times 0,07 = m_{\text{R}} + 44 \times 0,07$

$\rightarrow m_{\text{R}} = 2,94 \text{ gam hay } \text{R} \times a \times x = 2,94 \text{ (gam)} \quad (**)$

Khi hòa tan R vào dung dịch axit HCl, xảy ra PTHH:



Mol:  $\begin{matrix} a \cdot x & \frac{a \cdot x \cdot n}{2} \end{matrix}$

Theo giả thiết, kết hợp PTHH (3) ta có:

$n_{\text{H}_2} = \frac{1,176}{22,4} = 0,0525 = \frac{a \times x \times n}{2} \text{ hay } a \times x \times n = \frac{0,105}{n} \quad (***)$

Từ (\*) (\*\*), ta tính được  $M = 28n$

Xét thấy nghiệm thỏa mãn là.  $n = 2, M = 56$

Vậy  $M = 56 \rightarrow$  Kim loại cần tìm là Sắt (Fe).

Thay  $n = 2$  vào (\*\*\*) ta được  $a \times x = 0,0525 \quad (****)$

Từ (\*) và (\*\*\*\*) ta có.  $\frac{a \times x}{a \times y} = \frac{0,0525}{0,07} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4}$

Vậy: Công thức phân tử của oxit kim loại R là  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

2. Theo giả thiết, ta có  $n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{4,06}{232} = 0,0175 \text{ (mol)}$

Phương trình hóa học xảy ra:



Mol:  $\begin{matrix} 0,02625 & 0,0175 \end{matrix}$

vậy:  $C_M \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = \frac{0,02625}{0,5} = 0,0525 \text{ M.}$

**Bài 16:** 1. Gọi x là số mol  $\text{CO}_2$  có trong 1 mol khí X, thì  $(1 - x)$  là số mol CO có trong X

Ta có biểu thức về khối lượng của 1 mol khí X là

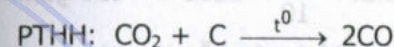
$44x + 28(1 - x) = 1,679 \times 22,4 = 37,60 \text{ (gam)}$

Giải ra ta được:  $x = 0,6$ . vậy  $\%V_{\text{CO}_2} = 60\%$ ,  $\%V_{\text{CO}} = 40\%$

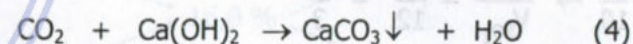
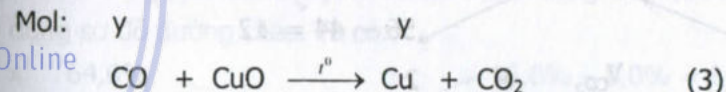
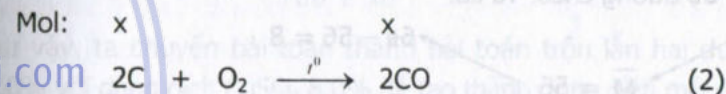
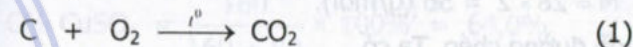
2. Muốn chuyển tất cả khí X thành khí  $\text{CO}_2$  thì oxi hóa hết CO thành  $\text{CO}_2$  bằng các oxit kim loại, hoặc đốt X trong  $\text{O}_2$  dư, ...



Ngược lại, muốn chuyển tất cả khí X tạo thành CO, thì cho hỗn hợp khí X đi qua than nung nóng.



**Bài 17:** Các phương trình hóa học xảy ra.



Ta thấy: Khi CO khử CuO tạo thành khí  $\text{CO}_2$  thì toàn bộ lượng C chuyển thành  $\text{CO}_2$ . Do đó:  $n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2}$ , mặt khác vì lượng  $\text{Ca(OH)}_2$  dư, nên toàn bộ lượng khí  $\text{CO}_2$  phản ứng sẽ tạo ra  $\text{CaCO}_3$

$\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2(1)} + n_{\text{CO}_2(2)} = x + y = n_{\text{C}} = 0,6 \text{ mol}$

Theo PTHH (4)  $\rightarrow$  Khối lượng muối kết tủa:

$m_{\text{CaCO}_3} = n = 0,6 \times 100 = 60 \text{ (gam).}$

**Bài 18:** Theo bài ra ta có sơ đồ đường chéo:

$\begin{matrix} a & 0,2 & & 1,0 - 0,4 = 0,6 \\ & & \searrow & \\ & & 0,4 & \\ & \nearrow & & \\ b & 1,0 & & 0,4 - 0,2 = 0,2 \end{matrix}$



$$\frac{a}{b} = \frac{0,6}{0,2} = \frac{3}{1}$$

Vậy: Cần phải trộn dung dịch X và dung dịch Y theo tỉ lệ thể tích tương ứng là 3 : 1.

**Bài 19:** Gọi  $m_1$ ,  $m_2$  là khối lượng KOH nguyên chất và khối lượng dung dịch KOH 12,0%, theo sơ đồ đường chéo ta có.

$$\begin{array}{ccc} m_1 & 100 & \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & 20 & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ m_2 & 12 & \end{array} \quad \begin{array}{l} 20 - 12 = 8 \\ 100 - 20 = 80 \end{array}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{8}{80} = \frac{1}{10}$$

Vậy: Cần lấy một lượng KOH nguyên chất =  $\frac{1}{10} \times 1200 = 120$  gam.

**Bài 20:** Theo giả thiết, khối lượng mol trung bình của hỗn hợp là:

$$\bar{M} = 28 \times 2 = 56 \text{ (g/mol)}.$$

Áp dụng sơ đồ đường chéo. Ta có.

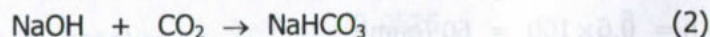
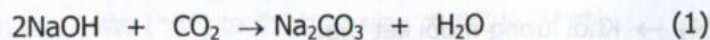
$$\begin{array}{ccc} \text{CO}_2 & 44 & \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & \bar{M} = 56 & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ \text{SO}_2 & 64 & \end{array} \quad \begin{array}{l} 64 - 56 = 8 \\ 56 - 44 = 12 \end{array}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{8}{12} = \frac{1}{3} \rightarrow \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{SO}_2}} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

$$\text{Vậy: } \%V_{\text{CO}_2} = \frac{2}{2+3} \times 100\% = 40\%$$

$$\%V_{\text{SO}_2} = 100\% - 40\% = 60\%.$$

**Bài 21:** Theo bài ra ta có PTHH:



$$\text{Theo PTHH (1)} \rightarrow \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = 2$$

$$\text{Theo PTHH (2)} \rightarrow \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = 1$$

$$\text{Mặt khác, theo bài ra: } \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,3}{0,25} = 1,2$$

→ vậy dung dịch sau phản ứng có hai muối.

Đặt  $n_{\text{NaOH}} : n_{\text{CO}_2} = a$ ,  $n_{\text{NaOH}} : n_{\text{CO}_2} = b$ . Ta có sơ đồ đường chéo sau

$$\begin{array}{ccc} a & 1 & \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & n = 1,2 & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ b & 2 & \end{array} \quad \begin{array}{l} 2 - 1,2 = 0,8 \\ 1,2 - 1 = 0,2 \end{array}$$

Vậy: Tỉ lệ số mol  $n_{\text{NaHCO}_3} : n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,8 : 0,2 = 4 : 1$ .

$$\rightarrow n_{\text{NaHCO}_3} = \frac{4 \times 0,25}{0,5} = 0,2 \text{ (mol)}; n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{0,1 \times 0,25}{0,5} = 0,05 \text{ (mol)}.$$

$$\text{Vậy nồng độ mol của hai muối là: } C_M \text{ NaHCO}_3 = \frac{0,2}{0,6} = 0,333 \text{ (M)}$$

$$C_M \text{ Na}_2\text{CO}_3 = \frac{0,05}{0,6} = 0,0833 \text{ (M)}.$$

**Bài 22:** Trước hết ta quy đổi tinh thể  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  như là dung dịch  $\text{CuSO}_4$  có

$$\text{nồng độ: } C\% \text{ CuSO}_4 = \frac{160}{160 + 90} \times 100\% = 64,0\%$$

Như vậy, ta chuyển bài toán thành bài toán trộn lẫn hai dung dịch  $\text{CuSO}_4$  64,0% với dung dịch  $\text{CuSO}_4$  8,0% để tạo thành dung dịch mới  $\text{CuSO}_4$  16,0%.

Áp dụng sơ đồ đường chéo. Ta có:

$$\begin{array}{ccc} x & 64,0\% & \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & 16,0\% & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ y & 8,0\% & \end{array} \quad \begin{array}{l} 16,0\% - 8,0\% = 8,0\% \\ 64,0\% - 16,0\% = 48,0\% \end{array}$$

$$\rightarrow \frac{x}{y} = \frac{8}{48}$$

$$\text{Vậy: Khối lượng của tinh thể } \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \text{ cần dùng là } \frac{8}{48 + 8} \times 280 = 40,0 \text{ gam}$$

Khối lượng dung dịch  $\text{CuSO}_4$  8% cần dùng là  $(280 - 40) = 240,0$  gam.

**Bài 23:** Ta thấy: Theo định luật bảo nguyên tố, số mol CO phản ứng chính bằng số mol nguyên tử O có trong hỗn hợp X.

$$\rightarrow m_{\text{O(A)}} = \frac{14,56}{22,4} \times 16 = 10,4 \text{ gam}$$

$$\text{Vậy: } a = m_{\text{Fe}} = 44 - 10,4 = 33,6 \text{ gam}.$$

**Bài 24:**

$$\text{Từ giả thiết, ta có: } n_{\text{O}} \text{ phản ứng với kim loại} = n_{\text{H}_2} = 0,08 \text{ mol}$$



downloadsachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



$$\rightarrow m_O = 1,28 \text{ gam}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có

$$m_{\text{kim loại ở mỗi phần}} = 2,84 - 1,28 = 1,56 \text{ gam}$$

$$\rightarrow m_{\text{hỗn hợp kim loại}} = x = 3,12 \text{ gam.}$$

### Bài 25:

Từ giả thiết, ta có:  $m_O = 41,4 - 26,8 = 14,6 \text{ gam}$

$$\rightarrow n_O = \frac{14,6}{16} = 0,9125 \text{ (mol).}$$

Ta thấy:  $n_{H_2SO_4} \text{ cần dùng} = n_O$

$$\rightarrow V_{\text{dung dịch } H_2SO_4 \text{ 1M}} = 0,9125 \text{ lít.}$$

Vậy: Thể tích dung dịch  $H_2SO_4$  1,0 M cần dùng là 0,9125 lít.

### Bài 26:

Từ giả thiết, ta có:  $m_O \text{ PƯ với hỗn hợp A} = 8,0 - 3,2 = 4,8 \text{ gam.}$

$$\rightarrow n_O \text{ phản ứng với hỗn hợp A} = \frac{4,8}{16} = 0,3 \text{ (mol).}$$

$\rightarrow$  Số mol  $H_2$  giải phóng khi cho 3,2 gam hỗn hợp A tác dụng với dung dịch

D là 0,3 mol

$$\rightarrow x = 0,3 \times 22,4 = 6,72 \text{ (lít).}$$

### Bài 27:

Ta có:  $d_{X/H_2} = 4,9 \rightarrow M_X = 9,8 \text{ gam}$

$$\rightarrow \frac{n_{N_2}}{n_{H_2}} = \frac{3}{7}$$

Ta lấy 1 mol hỗn hợp X  $\rightarrow m_X = 9,8 \text{ gam.}$

Xét PTHH.  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$

Do tỷ lệ  $\frac{n_{N_2}}{n_{H_2}} = \frac{3}{7}$ , nên hiệu suất phản ứng tính theo số mol của  $H_2$

Mặt khác:  $m_B = m_A = 9,8 \text{ gam}$  (Theo ĐLBTK khối lượng)

$$\rightarrow \bar{M}_Y = 6,125 \times 2 = 12,25 \text{ (g/mol)}$$

$$\rightarrow n_Y = \frac{9,8}{12,25} = 0,8 \text{ (mol).}$$

Ta thấy, số mol hỗn hợp Y giảm 0,2 mol so với số mol của hỗn hợp X  $\rightarrow$  đó chính là số mol  $NH_3$  sinh ra

Theo PTHH trên  $\rightarrow n_{H_2 \text{ phản ứng}} = 0,3 \text{ mol}$

$$\text{Vậy: Hiệu suất phản ứng} = \frac{3}{7} \times 100\% = 42,857\%$$

**Bài 28:** Khi cho khí  $Cl_2$  dư sục vào dung dịch hỗn hợp chứa ba muối NaF, NaCl và NaBr thì chỉ có NaBr phản ứng:



Ta thấy: Cứ 1 mol NaBr phản ứng tạo thành 1 mol muối NaCl thì khối lượng muối thu được sẽ giảm so với khối lượng muối ban đầu là:

$$80 - 35,5 = 44,5 \text{ (gam)}$$

Theo đề bài:  $m_{\text{muối giảm}} = 40,7 - 31,8 = 8,9 \text{ (gam).}$

$$\rightarrow n_{NaBr} = 0,2 \text{ mol}$$

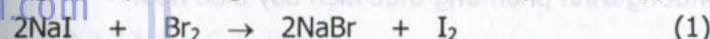
$$\rightarrow m_{NaBr} = 0,2 \times 103 = 20,6 \text{ (gam).}$$

$$\rightarrow \%m_{NaBr} = \frac{20,6}{40,7} \times 100\% = 50,614\%.$$

**Bài 29:** 1,2. Do trong hỗn hợp Y vẫn còn muối iotua nên hơi  $Br_2$  thiếu ( $NaI$  dư).

Gọi số mol các muối NaI, NaCl, NaBr trong hỗn hợp B lần lượt là a, b, d.

Phương trình phản ứng khi cho hơi  $Br_2$  dư đi qua hỗn hợp X là:



Theo PTHH trên và giả thiết  $\rightarrow n_{NaI \text{ trong hỗn hợp (A)}} = (a + d) \text{ mol}$

$$\text{Ta có: } 58,5b = 3,9 \times 150a \rightarrow b = 10a$$

Khi cho khí  $Cl_2$  dư qua hỗn hợp Y, lúc đó có các phản ứng:



$$a \text{ mol} \quad a \text{ mol}$$

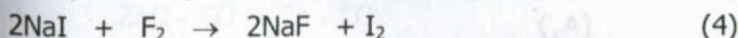


$$d \text{ mol} \quad d \text{ mol}$$

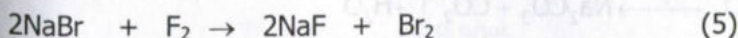
Độ giảm khối lượng của hỗn hợp Z so với hỗn hợp Y là:

$$127a + 80d - 35,5(a + d) = 91,5a + 44,5d \quad (*)$$

Nếu thay  $Cl_2$  bằng  $F_2$  thì có các phản ứng hóa học xảy ra:



$$a \text{ mol} \quad a \text{ mol}$$



$$d \text{ mol} \quad d \text{ mol}$$



$$b \text{ mol} \quad b \text{ mol}$$



Độ giảm khối lượng của hỗn hợp Z so với khối lượng hỗn hợp Y là:

$$(127a - 19a) + (35,5b - 19b) + (80d - 19d) = 108a + 16,5b + 61d \quad (**)$$

Theo đề bài, ta có:

$$(108a + 16,5b + 61d) = 2(91,5a + 44,5d)$$

$$\rightarrow 16,5b = 75a + 28d \quad (***)$$

$$\text{Thay } b = 10a \text{ vào } (***), \text{ ta được: } 165a = 75a + 28d \rightarrow 90a = 28d$$

$$\text{Hay } a = \frac{14}{45}d \rightarrow b = \frac{140}{45}d$$

$$m_{\text{NaCl}} = \frac{140 \times d \times 58,5}{45} = 182d \text{ (gam)}$$

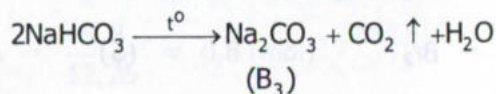
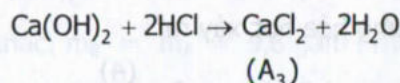
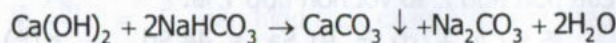
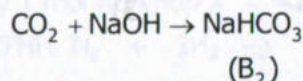
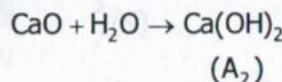
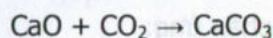
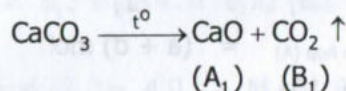
$$m_{\text{NaI}} = \left( \frac{14d}{45} + d \right) \times 150 = \frac{59d}{45} \times 150 = 196,67d \text{ (gam)}$$

Vậy: % khối lượng các muối trong hỗn hợp X là:

$$\%m_{\text{NaCl}} = \frac{182 \times d \times 100\%}{182d + 196,67d} = 48,06\%$$

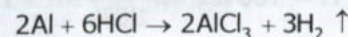
$$\%m_{\text{NaI}} = (100 - 48,06)\% = 51,94\%.$$

**Bài 30:** Các phương trình phản ứng thực hiện dãy biến hóa:



**Bài 31:**

a)



$$a \quad 3a \quad \frac{3a}{2}a \quad (\text{mol})$$



$$b \quad 2b \quad b \quad (\text{mol})$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } 27a + 56b = 22$$

$$3a + 2b = 0,6$$

$$27a + 56b = 22$$

$$56a + 56b > 22$$

$$a + b > 0,39$$

$$3a + 2b < 2a + 2b < 0,6$$

$$a + b < 0,3$$

Vậy hỗn hợp X không tan hết.

b)



$$0,2 \quad 0,6 \quad 0,2 \quad 0,3 \quad (\text{mol})$$

$$V_{\text{H}_2} = 0,3.22,4 = 6,72 \text{ lít}$$

$$m_{\text{Al}} = 0,2.27 = 5,4\text{g}$$

$$m_{\text{rắn}} = m_{\text{Fe}} = 22 - 5,4 = 16,6\text{g}$$

$$m_{\text{AlCl}_3} = 0,2.133,5 = 26,7\text{g}$$

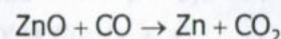
$$m_{\text{dd}} = 5,4 + 2000.1,05 - 0,6 = 2104,8\text{g}.$$

$$C\%_{\text{AlCl}_3} = \frac{26,7.100\%}{2104,8} = 1,27\%$$

**Bài 32:**



$$a \quad a \quad (\text{mol})$$



$$b \quad b \quad (\text{mol})$$

$$\text{Khối lượng (FeO, ZnO) phản ứng: } \frac{15,3.80\%}{100\%} = 12,24(\text{g})$$

$$\text{Khối lượng (FeO, ZnO) không phản ứng: } 15,3 - 12,24 = 3,06\text{g}$$

$$\text{Khối lượng (Fe, Zn) tạo thành: (H = 80\%): } 12,74 - 3,06 = 9,68\text{g}$$



[downloaadsachmienphi.com](https://downloaadsachmienphi.com)

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



Khối lượng (Fe, Zn) tạo thành nếu H = 100%:  $\frac{9,68 \cdot 100\%}{80\%} = 12,1(g)$

Ta có hệ phương trình:  $\begin{cases} 72a + 81b = 15,3 \\ 56a + 65b = 12,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \text{ mol} \\ b = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$

$m_{FeO} = 7,2g \Rightarrow \%FeO = 47\%$

$m_{ZnO} = 8,1g \Rightarrow \%ZnO = 53\%$

b) Do H = 80%  $\Rightarrow$  Zn: 0,08 mol

Fe: 0,08 mol

ZnO: 0,02 mol

FeO: 0,02 mol

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$

0,08 0,16 (mol)

$ZnO + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2O$

0,02 0,04 (mol)

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2 \uparrow$

0,08 0,16 (mol)

$FeO + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$

0,02 0,04 (mol)

$n_{HCl} = 0,4 \text{ mol}$

Thể tích dung dịch HCl:  $V_{HCl} = \frac{0,4}{2} = 0,2(l)$

### Bài 33:

a)  $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2 \uparrow$

a 2a a (mol)

$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2 \uparrow$

b 3b 1,5b (mol)

Giả sử hỗn hợp chỉ toàn Mg:  $a + b < 0,161 \text{ mol}$

Nên số mol HCl là  $0,322 \text{ mol} < 0,5 \text{ mol}$

Giả sử hỗn hợp chỉ toàn Al:  $a + b > 0,143 \text{ mol}$

Nên số mol HCl phản ứng là:  $0,429 \text{ mol} < 0,5 \text{ mol}$

Vậy sau phản ứng, axit còn dư.

b)  $n_{H_2} = \frac{4,368}{22,4} = 0,195 \text{ mol}$

$\begin{cases} 24a + 27b = 3,87 \\ a + 1,5b = 0,195 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,06 \text{ mol} \\ b = 0,09 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{Mg} = 1,44g \\ m_{Al} = 2,43g \end{cases}$

c)  $n_{HCl \text{ dư}} = 0,5 - 2a - 6b = 0,5 - (2 \cdot 0,06 + 3 \cdot 0,09) = 0,5 - 0,39 = 0,11 \text{ mol}$

Gọi x, y lần lượt là số mol NaOH, Ba(OH)<sub>2</sub> phản ứng

$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

x x (mol)

$Ba(OH)_2 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + H_2O$

y 2y (mol)

$x + 2y = 0,11$

$2V + 0,2 \cdot V = 0,11$

$2,2V = 0,11$

$V = 0,05(l)$

Vậy thể tích dd bazơ cần dùng là 0,05 lít.

### Bài 34:

a/ Tính khối lượng mỗi chất trong X:

$n_{CO} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$

$M_{tDD} = 18 \cdot 2 = 36 g$

Vậy hỗn hợp D là hỗn hợp chứa CO<sub>2</sub> và CO dư, vì phản ứng xảy ra hoàn toàn nên CuO hết.

Đặt số mol trong D: CO<sub>2</sub> là x, CO là y.

$CuO + CO \rightarrow Cu + CO_2$

x x x x (mol)

$M_D = 44x + 28y = 36(x + y) \rightarrow x = y$

$n_{CO \text{ ban đầu}} = x + y = 0,1 \rightarrow x = y = 0,05$

Chất rắn Y là Cu:  $(x + a)$

$Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

Ta có:  $80x + 64a = 7,2$

$80 \cdot 0,05 + 64a = 7,2 \rightarrow a = 0,05$

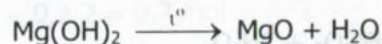
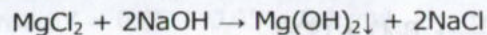
Trong hỗn hợp X có:  $m_{Cu} = 64 \cdot 0,05 = 3,2g$

$M_{CuO} = 80 \cdot 0,05 = 4g$









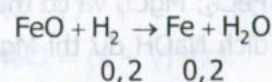
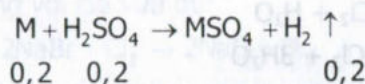
**Bài 38:** Trong cả 2 thí nghiệm, kim loại (đều có hóa trị II) và đều dư, phản ứng xảy ra hoàn toàn  $\rightarrow$  axit phản ứng hết và số mol  $\text{H}_2$  luôn luôn bằng số mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

– Trong TN2:  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2} = 8,96/22,4 = 0,4 \text{ mol}$

$\rightarrow$  Nồng độ mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  trong TN2:  $\frac{0,4}{0,16} = 2,5\text{M}$

– Trong TN1:  $\rightarrow$  Nồng độ mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :  $\frac{2,5}{5} = 0,5\text{M}$

$\rightarrow$  Số mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :  $\frac{400 \cdot 0,5}{1000} = 0,2 \text{ mol}$

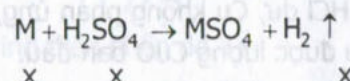
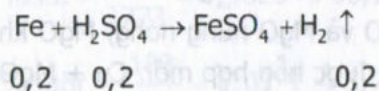


– Vậy trong thí nghiệm 2, ta có hỗn hợp kim loại: m gam kim loại M và 0,2 mol Fe. Khi hòa tan hỗn hợp này trong 0,4 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thì thấy còn dư 5,6gam kim loại  $\rightarrow$  Có 2 trường hợp xảy ra:

+ Trường hợp 1: Fe đứng trước M trong dãy hoạt động hóa học

$\rightarrow$  5,6gam kim loại còn dư là M

Ta có:



$\rightarrow x + 0,2 = 0,4 \rightarrow x = 0,2 \text{ mol}$

$\rightarrow$  Phương trình khối lượng kim loại M:

$$(0,2 + 0,2)\text{M} + 5,6 = 32,5$$

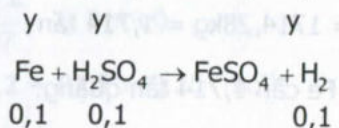
$\rightarrow \text{M} = 67,25$  (không có kim loại nào phù hợp với kết quả này  $\rightarrow$  loại)

+ Trường hợp 2: M đứng trước Fe trong dãy HĐHH

$\rightarrow$  5,6gam kim loại còn dư là Fe (0,1 mol)

$\rightarrow$  Số mol Fe đã phản ứng là  $0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ mol}$ .

Ta có:  $\text{M} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

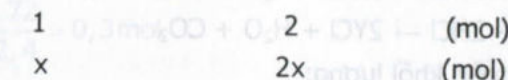
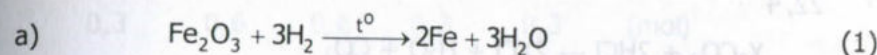


$\rightarrow y + 0,1 = 0,4 \rightarrow y = 0,3 \text{ mol}$

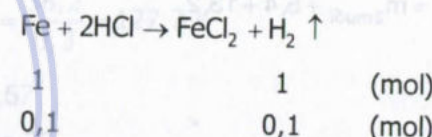
$\rightarrow$  Phương trình khối lượng kim loại M:  $(0,2 + 0,3)\text{M} = 32,5$

$\rightarrow \text{M} = 65 \rightarrow$  Kim loại phù hợp với kết quả này là Zn.

### Bài 39:



$$n_{\text{H}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$



$$\text{Từ (1)} \rightarrow 2x = 0,1 \text{ mol} \Leftrightarrow x = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ mol}$$

Suy ra:  $m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160 \cdot 0,05 = 8\text{g}$

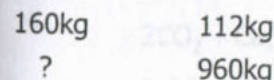
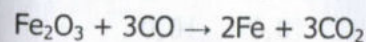
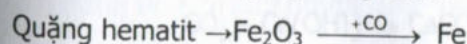
Cứ 10g quặng hematit có 8g  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

Vậy 100g quặng hematit có ?g  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

$$\% \text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{8 \cdot 100}{10} = 80\%. \text{ Vậy quặng hematit chứa } 80\% \text{ Fe}_2\text{O}_3.$$

b) Một tấn gang chứa 96% sắt nghĩa là có 960kg Fe.

Quy trình sản xuất gang bằng cách:



$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{960 \cdot 160}{112} = 1371,42\text{kg}$$



downloadsachmienphi.com

DocSachOnline



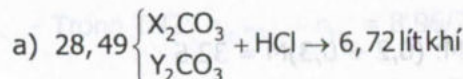
Mặt khác 1000kg quặng hematit chứa 800kg  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

Vậy ? quặng hematit chứa 1371,42kg

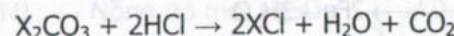
$$m_{\text{quặng hematit}} = \frac{1371,42 \cdot 1000}{800} = 1714,28\text{kg} = 1,714 \text{ tấn}$$

Vậy để sản xuất 1 tấn gang 96% Fe cần 1,714 tấn quặng.

#### Bài 40:



$$n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 (\text{mol})$$



Theo định luật bảo toàn khối lượng:

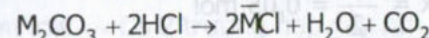
$$m_{\text{M}_2\text{CO}_3} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{CO}_2}$$

$$28,4 + 21,9 = m_{\text{muối}} + 5,4 + 13,2$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 31,7 (\text{g})$$

$$M_{\text{X}} < M_{\text{M}} < M_{\text{Y}}$$

Ta giải theo khối lượng mol trung bình.



$$0,3 \quad 0,6 \quad 0,6 \quad 0,3 \quad 0,3$$

$$m_{\text{HCl}} = 0,6 \cdot 36,5 = 21,9 (\text{g})$$

$$m_{\text{CO}_2} = 0,3 \cdot 44 = 13,2 (\text{g})$$

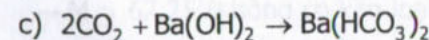
$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \cdot 18 = 5,4 (\text{g})$$

$$\text{b) } M_{\text{M}_2\text{CO}_3} = \frac{m}{n} = \frac{28,4}{0,3} = 94,67 (\text{g})$$

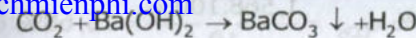
$$\Rightarrow 2M_{\text{M}} + 60 = 94,67$$

$$2M_{\text{M}} = 34,67 \Rightarrow M_{\text{M}} = 17,335 (\text{g})$$

$$7(\text{Li}) < 17,335 < 23 (\text{Na}) \Rightarrow \text{X là Li; là Na}$$



$$0,1 \quad 0,05$$



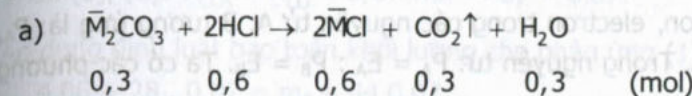
$$0,2 \quad 0,2 \quad 0,2$$

$$n_{\text{BaCO}_3} = \frac{39,4}{197} = 0,2 (\text{mol})$$

$$n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,2 + 0,05 = 0,25 (\text{mol})$$

$$C_{\text{M}(\text{Ba}(\text{OH})_2)} = \frac{0,25}{1,25} = 0,2 (\text{M})$$

#### Bài 41:



$$n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

$$m_{\text{MCl}} = 38,2 + \underbrace{0,6 \cdot 36,5}_{21,9} - \underbrace{0,3 \cdot 44}_{13,2} - \underbrace{18 \cdot 0,3}_{5,4} = 41,5 \text{g}$$

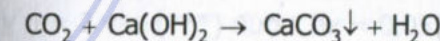
b)  $\text{M}_2\text{CO}_3 = \frac{38,2}{0,3} = 127,33$

$$M_{\text{M}} = 33,67$$

$$23 < M_{\text{M}} < 39.$$

Vậy 2 muối ban đầu là  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

**Bài 42:** Trường hợp 1: Lượng nước vôi trong cho dư.

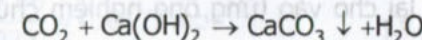


$$0,01 \quad 0,01 \quad (\text{mol})$$

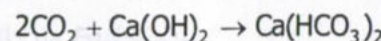
$$V_{\text{CO}_2} = 0,224 \text{ lít} \Rightarrow \% V_{\text{CO}_2} = \frac{0,224 \cdot 100\%}{10} = 2,24\%$$

$$\% V_{\text{N}_2} = 97,76\%.$$

Trường hợp 2: Nước vôi trong không đủ tạo kết tủa hoàn toàn.



$$0,01 \quad 0,01 \quad 0,01 \quad (\text{mol})$$



$$0,06 \quad 0,03 \quad (\text{mol})$$



downloasachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



$$n_{\text{CO}_2} = 0,07 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{CO}_2} = 1,568 \text{ lít} \rightarrow \% V_{\text{CO}_2} = \frac{1,568 \cdot 100\%}{10} = 15,68\%$$

$$\% V_{\text{N}_2} = 84,32\%$$

**Bài 43:** X ở chu kì 4, nhóm IA (kali)

Y ở chu kì 2, VIA (oxi)

Z ở chu kì 3, nhóm VIA (lưu huỳnh)

Các hợp chất tạo thành giữa các nguyên tố:  $\text{K}_2\text{O}$ ;  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{K}_2\text{S}$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{SO}_3$ .

**Bài 44:**

1. a) Xác định kim loại A, B:

Gọi số proton, nơtron, electron trong các nguyên tử A, B tương ứng là:  $P_A$ ,  $N_A$ ,  $E_A$  và  $P_B$ ,  $N_B$ ,  $E_B$ . Trong nguyên tử:  $P_A = E_A$ ;  $P_B = E_B$ . Ta có các phương trình sau:

$$2(P_A + P_B) + (N_A + N_B) = 142 \quad (1)$$

$$2(P_A + P_B) - (N_A + N_B) = 42 \quad (2)$$

$$2P_B - 2P_A = 12 \quad (3)$$

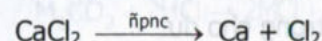
Giải hệ các phương trình trên được:  $P_A = 20$ ;  $P_B = 26$

Suy ra số hiệu nguyên tử:  $Z_A = 20$ ;  $Z_B = 26$

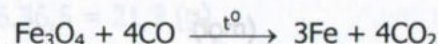
Vậy: A là Ca; B là Fe

b) Phương trình phản ứng điều chế:

Ca từ  $\text{CaCO}_3$



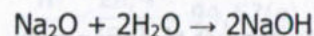
Fe từ một oxit của sắt (thí dụ:  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )



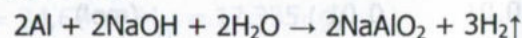
2. Nhận biết 4 chất rắn:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , Al.

Lấy một ít mỗi chất rắn cho từng ống nghiệm chứa nước:

Chất rắn nào tan là  $\text{Na}_2\text{O}$



Lấy một ít mỗi chất rắn còn lại cho vào từng ống nghiệm chứa dung dịch NaOH thu được ở trên:



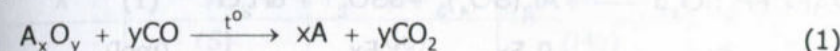
Chất nào chỉ tan là  $\text{Al}_2\text{O}_3$



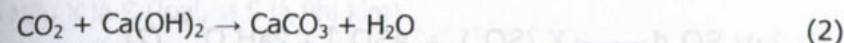
Chất nào không tan là  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

**Bài 45:**

1. Đặt công thức của oxit kim loại là  $\text{A}_x\text{O}_y$ , khối lượng mol của A là M. Gọi a là số mol của  $\text{A}_x\text{O}_y$  ứng với 4,06gam.



$$a \quad ay \quad ax \quad ay \quad (\text{mol})$$



$$n_{\text{CaCO}_3} = 7/100 = 0,07 \text{ mol}$$

$$\text{Theo (1), (2): } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}} = 0,07 \text{ mol} \rightarrow ay = 0,07. \quad (*)$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho phản ứng (1):

$$4,06 + 28 \cdot 0,07 = m_A + 44 \cdot 0,07$$

$$\text{Suy ra } m_A = 2,94 \text{ gam hay } M \cdot ax = 2,94 \quad (**)$$

Phản ứng của A với dung dịch HCl:



$$ax \quad \frac{n}{2}ax \quad (\text{mol})$$

$$n \cdot \frac{1,176}{22,4} = 0,0525 = \frac{n}{2}ax \text{ hay } ax = \frac{0,105}{n} \quad (***)$$

Từ (\*\*) và (\*\*\*) ta có:  $M = 28n$

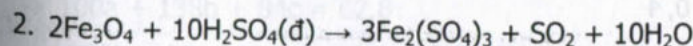
Cho  $n = 1, 2, 3$  rồi tính M, được nghiệm thích hợp là  $n = 2$ ,  $M = 56$

→ A là Fe

$$\text{Thay } n = 2 \text{ vào (***) được: } ax = 0,0525 \quad (****)$$

$$\text{Từ (*) và (****) ta có: } \frac{ax}{ay} = \frac{0,0525}{0,07}$$

$$\Leftrightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4} \Leftrightarrow \text{A}_x\text{O}_y \text{ là } \text{Fe}_3\text{O}_4$$



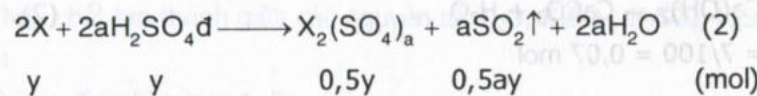
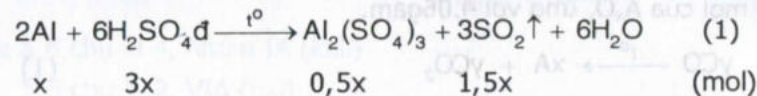
$$n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{4,06}{232} = 0,0175 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,02625 \text{ mol}$$

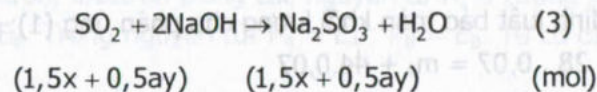
Nồng độ mol/l của  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ :

$$C_{M, \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{0,02625}{0,5} = 0,0525 \text{ M.}$$



**Bài 46:****1. Các phản ứng:**

– Khí C bị hấp thụ bởi NaOH dư:



Theo đề bài:

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 1,5x + 0,5ay = \frac{50,4}{126}$$

$$\Rightarrow 1,5x + 0,5ay = 0,4$$

– Khi thêm X bằng 2 lần lượt X có trong A thì tổng lượng X lúc này là 3y (mol)

$$\text{Theo (2): } n_{\text{X}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{1}{2}n_x = \frac{1}{2} \cdot 3y \text{ (mol)}$$

Theo đề bài ra hiệu số khối lượng muối sau khi thêm X và trước khi thêm X:

$$[342 \cdot 0,5x + (2X + 96a)1,5y] - [342 \cdot 0,5x + (2X + 96a)0,5y] = 32$$

$$\Rightarrow Xy + 48ay = 16 \quad (**)$$

$$\text{Khi bớt } \frac{1}{2} \text{ lượng Al thì số mol khí sẽ là: } 0,75 + 0,5ay = 0,25 \quad (***)$$

Kết hợp (\*) (\*\*) (\*\*\*) ta có hệ 3 phương trình 4 ẩn số:

$$\begin{cases} 1,5x + 0,5ay = 0,4 \\ Xy + 48ay = 16 \\ 0,75x + 0,5ay = 0,25 \end{cases}$$

$$\text{Rút gọn ta được } \begin{cases} x = 0,2 \\ ay = 0,2 \\ Xy = 6,4 \\ X = 32a \end{cases}$$

Lập bảng biến thiên X theo a:  $1 \leq a \leq 4$ , nguyên

| a | 1   | 2    | 3    | 4    |
|---|-----|------|------|------|
| X | 32  | 64   | 96   | 128  |
|   | (S) | (Cu) | (Mo) | (Te) |

Biện luận:

– Nếu X là S (loại, vì S là Phi kim)

– Nếu X là Cu:  $p + n + e = 93$

$$\begin{cases} 2p + n = 93 \\ p + n = 64 \end{cases} \Rightarrow p = 29(\text{Cu})$$

– Nếu X là Mo:  $p + n + e = 93$

$$\begin{cases} 2p + n = 93 \\ p + n = 96 \end{cases} \Rightarrow p < 0 \text{ (loại)}$$

– Nếu X là Te:  $p + n + e = 93$

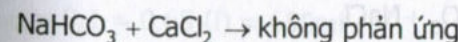
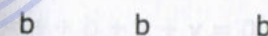
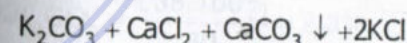
$$\begin{cases} 2p + n = 93 \\ p + n = 128 \end{cases} \Rightarrow p < 0 \text{ (loại)}$$

Vậy X là Cu và  $x = 0,2$ ;  $y = 0,1$

2. Hỗn hợp A có:

$$\% \text{Al} = 27 \cdot 0,2 = 5,4\text{g} \Rightarrow 45,76\%$$

$$\% \text{Cu} = 64 \cdot 0,1 = 6,4 \Rightarrow 54,24\%$$

**Bài 47:**

$$\rightarrow 100a + 138b + 84c = 62,8$$

$$\rightarrow 100b = 20 = m_{\text{CaCO}_3} \Rightarrow b = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 0,2 \cdot 138 = 27,6(\text{g})$$

$$\Rightarrow 100a + 27,6 + 84c = 62,8$$

$$\rightarrow 100a + 84c = 35,2$$

$$* c = 3a \Rightarrow 3a - c = 0$$

$$\begin{cases} 100a + 84c = 35,2 \\ 3a - c = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \text{ (mol)} \\ c = 0,3 \text{ (mol)} \end{cases}$$

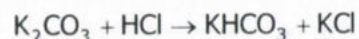


$$m_{\text{KHCO}_3} = 0,1.100 = 10 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = 0,3.84 = 25,2 \text{ (g)}$$

b) TH: cho từ từ axit vào muối.

GD1:



$$0,2 \quad 0,2 \quad 0,2$$

$$V_{\text{HCl}} = \frac{0,2}{0,2} = 1(l)$$

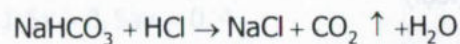
c) GD2:



$$0,2 \quad 0,2 \quad 0,2$$



$$0,1 \quad 0,1 \quad 0,1$$



$$0,3 \quad 0,3 \quad 0,3$$

$$V_{\text{HCl}} = \frac{0,1 + 0,2 + 0,3}{0,2} = 3(l)$$

$$V_{\text{CO}_2} = (0,1 + 0,2 + 0,3).22,4 = 13,44 \text{ lít}$$

**Bài 48:**  $m_{\text{ddA}} = 55,44 . 1,0882 = 60 \text{ (g)}$

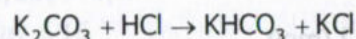
$$m_{\text{z muối}} = 60 - 55,44 = 4,56 \text{ (g)}$$

$$* 106a + 138b = 4,56$$

b) Trường hợp cho axit vào dd muối:



$$a \quad a \quad a$$



$$b \quad b \quad b$$



$$x \quad x \quad x$$



$$y \quad y \quad y$$

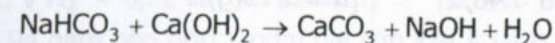
Dung dịch A +  $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow$  kết tủa  $\rightarrow$  phản ứng ở GD<sub>2</sub> không hoàn toàn.

Gọi x là số mol  $\text{NaHCO}_3$  phản ứng ở GD<sub>2</sub> ( $a > x$ )

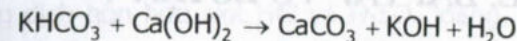
Gọi y là số mol  $\text{KHCO}_3$  phản ứng ở GD<sub>2</sub> ( $b > y$ )

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{1,1}{44} = 0,025 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow x + y = 0,025$$



$$(a - x) \quad (a - x)$$



$$(b - y) \quad (b - y)$$

$$m_{\text{CaCO}_3} = 100(a - x + b - y) = 1,5$$

$$= 100(a + b) - 100(x + y) = 1,5 = 100(a + b) - 2,5 = 1,5$$

$$100(a + b) = 4$$

$$a + b = 0,04 \text{ (mol)}$$

Hệ phương trình:

$$\begin{cases} 106a + 138b = 4,56 \\ a + b = 0,04 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \text{ (mol)} \\ b = 0,01 \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,03.106 = 3,18 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 0,01.138 = 1,38 \text{ (g)}$$

$$\% \text{Na}_2\text{CO}_3 = \frac{3,18.100\%}{60} = 5,3\%$$

$$\% \text{K}_2\text{CO}_3 = \frac{1,38.100\%}{60} = 2,3\%$$

c)  $n_{\text{HCl}} = a + b + x + y = 0,065 \text{ (mol)}$

$$V_{\text{HCl}} = 0,1 = 0,65 \text{ (l)} = 650 \text{ ml}$$

d) dd  $(60 + \alpha + \beta)$   $\begin{cases} \text{Na}_2\text{CO}_3(3,18 + \alpha) \text{ g } 10\% \\ \text{K}_2\text{CO}_3(1,38 + \beta) \text{ g } 10\% \end{cases}$

$$10\% = C\%_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{(3,18 + \alpha).100\%}{60 + \alpha + \beta}$$

$$10\% = C\%_{\text{K}_2\text{CO}_3} = \frac{(1,38 + \beta).100\%}{60 + \alpha + \beta}$$

$$\Leftrightarrow 600 + 10\alpha + 10\beta = 318 + 100\alpha$$

$$\Leftrightarrow -10\beta + 90\alpha = 282 \Leftrightarrow -\beta + 9\alpha = 28,2 \quad (1)$$



downloaadsachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



$$600 + 10\alpha + 10\beta = 138 + 100\beta$$

$$\Leftrightarrow 90\beta - 10\alpha = 462 \Leftrightarrow 9\beta - \alpha = 46,2 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} -\beta + 9\alpha = 28,2 \\ 9\beta - \alpha = 46,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \beta = 5,55(g) \\ \alpha = 3,75(g) \end{cases}$$

## E. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

### I. Bài tập tự luận

**Bài 1.** Hỗn hợp X gồm hai kim loại A và B có hoá trị không đổi và khác hoá trị

I. Lấy 7,68 gam hỗn hợp X chia thành hai phần bằng nhau.

– Phần 1: Nung trong oxi (đủ) đến phản ứng hoàn toàn, thu được 6,0 gam hỗn hợp chất rắn Y gồm hai oxit.

– Phần 2: Hoà tan hoàn toàn trong dung dịch chứa HCl và  $H_2SO_4$  loãng, thu được V lít khí  $H_2$  (đktc) và dung dịch D. Cô cạn dung dịch D được x gam muối khan.

1. Tính V và x.

2. Xác định hai kim loại A và B, biết số mol của hỗn hợp X ứng với mỗi phần trên là 0,1 mol và  $M_A, M_B$  đều lớn hơn 20 g/mol.

Kết quả: 1.  $13,425 < m < 16,8$  2. A là Al, B là Zn

**Bài 2.** Nhiệt phân hoàn toàn 20,0 gam hỗn hợp X gồm  $BaCO_3, CaCO_3$  và  $MgCO_3$  thu được khí B và chất rắn D. Cho khí B hấp thụ hết vào nước vôi trong thu được 10 gam kết tủa và dung dịch E. Đun nóng dung dịch E tới phản ứng hoàn toàn thấy tạo thành thêm 6,0 gam kết tủa. Hãy xác định thành phần % về khối lượng của  $MgCO_3$  trong hỗn hợp X.

Kết quả:  $52,5\% < \%m_{MgCO_3} < 86,75\%$ .

**Bài 3.** Hoà tan lần lượt x gam Mg, y gam Fe và z gam một oxit sắt trong dung dịch  $H_2SO_4$  (loãng, dư) thu được 1,23 lít khí  $H_2$  (ở  $27^\circ C, 1 atm$ ) và dung dịch D. Cho dung dịch B tác dụng vừa đủ với 300,0 ml dung dịch  $KMnO_4$  0,05M thu được 36,57 gam muối trung hoà. Hãy xác định công thức của oxit sắt đã dùng.

Kết quả:  $Fe_3O_4$

**Bài 4.** Cho 0,702 gam muối MX (M là kim loại kiềm còn X là halogen) tác dụng với dung dịch  $AgNO_3$  dư. Sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch D và 1,722 gam kết tủa A. Hãy xác định công thức muối MX.

Kết quả: Công thức muối MX là NaCl.

**Bài 5.** Cho 2,20 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại Al và Fe phản ứng hoàn toàn với 2,0 lít dung dịch axit HCl 0,3 M ( $D = 1,05 g/ml$ ).

1. Hãy tính thể tích khí thoát ra (ở đktc).

2. Tính nồng độ % của các chất trong dung dịch thu được sau phản ứng.

Kết quả: 1. V  $H_2 = 6,72$  lít; 2.  $C\%AlCl_3 = 1,27\%$ .

**Bài 6.** Cho 3,94 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại A và B (có hoá trị không đổi và đều đứng trước H trong dãy hoạt động hoá học) phản ứng hoàn toàn trong dung dịch hỗn hợp axit HCl và  $H_2SO_4$  loãng, thu được 1,12 lít khí  $H_2$  bay lên (đktc) và x gam muối. Hãy tính khối lượng muối thu được.

Kết quả:  $7,49 \text{ gam} \leq m \leq 8,74 \text{ gam}$

**Bài 7.** Hoà tan 19,2 gam kim loại M trong dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nóng, dư thu được  $SO_2$  (là sản phẩm khử duy nhất). Cho  $SO_2$  hấp thụ hoàn toàn vào 1,0 lít dung dịch NaOH 0,7M, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 41,8 gam chất rắn khan A. Hãy xác định tên kim loại M.

Kết quả: Kim loại M là Cu.

**Bài 8.** Cho hỗn hợp A gồm hai kim loại Al và B, (với số mol B nhiều hơn số mol Al). Hoà tan hoàn toàn 1,08 gam hỗn hợp A bằng 100,0 ml dung dịch HCl thu được 1,176 lít khí (đktc) và dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng với dung dịch  $AgNO_3$  dư thu được 17,9375 gam kết tủa. Biết M có hoá trị II, tính nồng độ mol của dung dịch HCl và xác định kim loại M.

Kết quả:  $C_{M HCl} = 1,25M$ ; M là kim loại Mg.

**Bài 9.** Cho x gam hỗn hợp A gồm ba kim loại Fe, Al, Cu tác dụng với  $O_2$  thu được 6,76 gam hỗn hợp B gồm các oxit  $Fe_3O_4, Al_2O_3, CuO$ . Hoà tan 6,76 gam hỗn hợp ba oxit đó bằng dung dịch axit  $H_2SO_4$  loãng, thấy cần dùng 130,0 ml dung dịch axit  $H_2SO_4$  1M. Hãy xác định giá trị x

Kết quả:  $x = 4,68$ .

**Bài 10.** Hòa tan hoàn toàn 58,0 gam hỗn hợp gồm ba kim loại Fe, Cu, Ag trong dung dịch axit  $HNO_3$  (vừa đủ) thu được hỗn hợp khí gồm 0,15 mol NO, 0,05 mol  $N_2O$  và dung dịch D (trong dung dịch D không có sản phẩm khử khác). Cô cạn dung dịch D thu được x gam muối khan. Tìm giá trị x.

Kết quả:  $x = 110,7 \text{ gam}$ .

**Bài 11.** Hoà tan 12,0 gam hỗn hợp hai kim loại Fe, Cu trong dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nóng, dư, thu được 5,6 lít khí  $SO_2$  (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch D. Cô cạn dung dịch D thu được x gam muối khan. Tìm x.

Kết quả:  $x = 36 \text{ gam}$ .



**Bài 12.** Một hỗn hợp X gồm hai khí  $N_2$  và  $H_2$  có tỉ lệ số mol là 1 : 3. Cho hỗn hợp X qua chất xúc tác, đun nóng, sau phản ứng thu được hỗn hợp khí Y. Tỉ khối  $d_{X/Y} = 0,6$ . Hãy tính hiệu suất phản ứng tổng hợp  $NH_3$ .

Kết quả:  $H = 80,0\%$

**Bài 13.** Hoà tan 2,0 gam muối  $CaX_2$  ( $X$  là halogen) vào dung dịch chứa  $AgNO_3$  dư thu được 3,76 gam kết tủa. Hãy xác định tên halogen X.

Kết quả: Br.

**Bài 14.** Nung x gam hỗn hợp A gồm hai muối  $CaCO_3$  và  $MgCO_3$  ở nhiệt độ cao cho đến khi không thấy khí thoát ra, sau phản ứng thu được 3,52 gam chất rắn B và khí T. Cho toàn bộ khí T hấp thụ vào 2,0 lít dung dịch  $Ba(OH)_2$  thu được 7,88 gam kết tủa và dung dịch D. Đun nóng dung dịch D thu được thêm 3,94 gam kết tủa nữa. (Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn).

1. Hãy tìm giá trị x.

2. Tính nồng độ  $C_M$  của dung dịch  $Ba(OH)_2$  đã dùng.

Kết quả: 1.  $x = 7,04$  gam.

2.  $C_M = 0,03M$ .

**Bài 15.** Sục 2,24 lít khí  $SO_2$  (đktc) vào 150 ml dung dịch NaOH 1M. Sau phản ứng thu được dung dịch muối D. Hãy xác định số mol của các muối trong dung dịch D.

Kết quả:  $nNa_2SO_3 = nNaHSO_3 = 0,5$  mol.

**Bài 16.** Sục từ từ 11,2 lít khí  $CO_2$  (đktc) vào 600 ml dung dịch KOH 1,5M, sau phản ứng thu được dung dịch D. Tính nồng độ  $C_M$  của các chất trong dung dịch D.

Kết quả:  $C_M K_2CO_3 = 0,167M$ ,  $C_M KHCO_3 = 0,667M$ .

**Bài 17.** Cho 10,0 gam hỗn hợp A gồm ba kim loại Fe, Al, Cr tác dụng với lượng dư dung dịch KOH thu được 0,504 lít khí  $H_2$ . Lấy phần chất rắn không tan sau phản ứng đem hoà tan trong dung dịch axit HCl dư, sau phản ứng thu được 3,88 lít khí  $H_2$  (các khí đo ở đktc). Hãy tính thành phần % về khối lượng của các Fe, Al và Cr trong hỗn hợp A.

Kết quả: %m Fe = 82,29%, %m Al = 4,05% và %m Cr = 13,66%.

**Bài 18.** Để khử hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp A gồm  $Fe_2O_3$ , FeO và  $Fe_3O_4$  cần 0,05 mol khí  $H_2$ . Mặt khác cũng hoà tan hoàn toàn hỗn hợp A trên trong dung dịch axit  $H_2SO_4$  đặc, nóng kết thúc phản ứng thu được x lít khí  $SO_2$  (đktc) (là sản phẩm khử duy nhất). Hãy xác định giá trị x.

Kết quả: 0,224 lít.

**Bài 19.** Hãy xác định công thức hóa học của các hợp chất, biết rằng ở điều kiện tiêu chuẩn một lít khí của:

1. hợp chất Cl với H có khối lượng là 1,692 gam

2. hợp chất Si với H có khối lượng là 1,428 gam

3. hợp chất S với H có khối lượng là 1,518 gam.

Kết quả: 1. HCl; 2.  $H_2S$ ; 3.  $SiH_4$ .

**Bài 20.** Hỗn hợp A gồm ba kim loại Al, Fe, Ba. Chia A thành ba phần bằng nhau.

Phần 1 : Tác dụng với  $H_2O$  dư, thu được 0,896 lít khí  $H_2$ .

Phần 2 : Tác dụng với 50,0 ml dung dịch NaOH 1,0M dư, thu được 1,568 lít khí  $H_2$ .

Phần 3 : Tác dụng với dung dịch axit HCl dư, thu được 2,24 lít khí  $H_2$ .

Hãy tính % về khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp A (Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn, các thể tích khí đều đo ở đktc).

Kết quả: Ba = 33,17%;

Al = 26,15%;

Fe = 40,68%.

**Bài 21.** Hỗn hợp A gồm các oxit  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ , CuO. Hoà tan hoàn toàn 4,22 gam hỗn hợp A, cần 800,0 ml dung dịch axit HCl 0,2M. Mặt khác lấy 0,08 mol hỗn hợp A cho tác dụng với  $H_2$  dư, thấy tạo ra 1,8 gam  $H_2O$ . Hãy tính % về khối lượng của các oxit trong hỗn hợp A.

Kết quả:  $Al_2O_3 = 24,17\%$ ;

$Fe_2O_3 = 37,91\%$ ;

CuO = 37,92%.

**Bài 22.** Hỗn hợp A gồm Fe, FeO và  $Fe_2O_3$ . Cho 0,4 gam A cho tác dụng với dung dịch axit HCl dư, thu được 56,0 ml khí  $H_2$  (đktc). Khử hoàn toàn 1,0 gam hỗn hợp A bằng  $H_2$  thu được 0,2115 gam  $H_2O$ . Hãy tính thành phần phần trăm về khối lượng của các chất trong A.

Kết quả: Fe = 35%;

FeO = 9,0%;

$Fe_2O_3 = 56,0\%$ .

**Bài 23.** Khi nung x gam Cu với y gam  $O_2$  thu được sản phẩm A. Đun nóng A trong z gam  $H_2SO_4$  98,0%, sau phản ứng thu được dung dịch D và khí B. Khí B được hấp thụ hoàn toàn bởi 200,0 ml dung dịch KOH 0,15M tạo ra 0,02 mol hỗn hợp hai muối. Cô cạn dung dịch D thu được 30,0 gam tinh thể  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ . Mặt khác, nếu cho dung dịch D tác dụng với 300,0 ml dung dịch KOH 1M sẽ thu được lượng kết tủa lớn nhất. Cho kết tủa tan trong axit



HCl vừa đủ, sau đó nhúng thanh Fe vào dung dịch thu được, sau một thời gian khối lượng thanh Fe tăng thêm 0,8 gam.

1. Tính x, y, z, biết rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn.
2. Tính khối lượng của Fe đã tan vào dung dịch và khối lượng muối có trong dung dịch sau khi nhúng thanh Fe.

**Kết quả:** 1.  $x = 7,68$  gam,  $y = 1,6$  gam,  $z = 17$  gam.

2.  $m_{Fe} = 5,6$  gam;  $m_{CuCl_2} = 2,7$  gam;  $m_{FeCl_2} = 12,7$  gam.

**Bài 24.** Cho các cặp dung dịch sau.

- NaCl và NaBr (1); NaCl và NaF (2); NaF và NaNO<sub>3</sub> (3)  
NaCl và NaNO<sub>3</sub> (4); NaF và Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (5).

Chỉ dùng dung dịch AgNO<sub>3</sub>, có thể nhận biết được dung dịch nào trong các cặp dung dịch trên.

**Kết quả:** Nhận biết được các dung dịch (1), (2), (4), (5).

**Bài 25.** Cho dung dịch X chứa 356 gam hỗn hợp gồm hai muối NaBr và NaI tác dụng với 0,4 mol Cl<sub>2</sub>. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 282,8 gam chất rắn Y.

1. Chứng tỏ rằng chỉ có NaI phản ứng với Cl<sub>2</sub>.
2. Cho dung dịch D tác dụng với Cl<sub>2</sub> thu được dung dịch D'. Để dung dịch D' chứa hai muối thì khối lượng Cl<sub>2</sub> tối thiểu cần phải dùng là 35,5 gam. Tính số mol NaBr và NaI có trong dung dịch X.

**Kết quả:**  $n_{NaI} = 1$  mol;

$n_{NaBr} = 2$  mol

**Bài 26.** Cho 25,6 gam hỗn hợp A gồm hai đơn chất halogen X<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub> (X, Y thuộc hai chu kì kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn) tác dụng hết với kim loại Ag. Sau phản ứng thu được 133,6 gam hỗn hợp hai muối.

1. Tìm tên hai halogen X, Y.
2. Khối lượng của X<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub> trong hỗn hợp A.

**Kết quả:** 1. Tên hai halogen X, Y là F, Cl

2.  $m_{F_2} = 11,4$  gam và  $m_{Cl_2} = 14,2$  gam.

**Bài 27.** Cho hỗn hợp A gồm hai muối NaBr và NaI. Hoà tan hỗn hợp A trong nước được dung dịch D, cho Br<sub>2</sub> dư vào dung dịch D. Sau phản ứng, cô cạn dung dịch thấy khối lượng sản phẩm nhỏ hơn khối lượng hỗn hợp ban đầu là x gam. Hoà tan sản phẩm vào nước rồi sục khí Cl<sub>2</sub> dư qua. Sau phản ứng lại cô cạn dung dịch thì thấy khối lượng sản phẩm lần hai này nhỏ hơn khối

lượng ban đầu một là x gam. Hãy tính thành phần % về khối lượng của NaI trong hỗn hợp ban đầu. (Biết hiệu suất các phản ứng là 100%).

**Kết quả:**  $\%m_{NaI} = 96,286\%$

**Bài 28.** Hỗn hợp X gồm NaCl và NaBr, trong đó NaCl chiếm 90,0% về khối lượng. Hoà tan hỗn hợp trên vào nước rồi cho phản ứng với khí Cl<sub>2</sub> dư. Làm bay hơi dung dịch cho đến khi thu được muối khan Y. Hãy xác định % khối lượng muối khan B giảm so với khối lượng hỗn hợp X ban đầu.

**Kết quả:** Khối lượng muối giảm 4,32%.

**Bài 29.** Cho 5,0 gam Br<sub>2</sub> có lẫn tạp chất là Cl<sub>2</sub> vào một dung dịch có chứa 1,60 gam KBr. Sau khi xảy ra phản ứng hoàn toàn, làm bay hơi cẩn thận dung dịch sản phẩm thì thu được 1,155 gam muối khan. Hãy xác định thành phần % khối lượng của Cl<sub>2</sub> trong 5,0 gam Br<sub>2</sub> có lẫn tạp chất Cl<sub>2</sub> trên.

**Kết quả:**  $\%m_{Cl} = 7,1\%$ .

**Bài 30.** Một nguyên tố R mà oxit cao nhất của nó có  $\%m_O = 60\%$ . Hợp chất khí của R với H có tỉ khối hơi so với H<sub>2</sub> bằng 17.

1. Hãy xác định tên nguyên tố R và công thức oxit cao nhất của R.
2. Viết phương trình hóa học minh họa tính chất hóa học đặc trưng của loại oxit này.

**Kết quả:** R là lưu huỳnh, công thức oxit cao nhất của R là SO<sub>3</sub>.

**Bài 31.** Một loại thủy tinh có thành phần % khối lượng các nguyên tố như sau:  $\%m_{Na} = 9,62\%$ ;  $\%m_O = 46,86\%$ ;  $\%m_{Ca} = 8,36\%$ ;  $\%m_{Si} = 35,15\%$ .

1. Hãy biểu diễn công thức phân tử của thủy tinh dưới dạng các oxit. (Biết rằng trong công thức của thủy tinh chỉ có 1 phần tử CaO)
2. Cần dùng bao nhiêu tấn Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và bao nhiêu tấn CaCO<sub>3</sub> để sản xuất 1,0 tấn thủy tinh có thành phần như trên.

**Kết quả:** 1. Na<sub>2</sub>O.CaO.6SiO<sub>2</sub>

2. 0,2218 tấn Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và 0,209 tấn CaCO<sub>3</sub>

**Bài 32.** Nung nóng 2,40 gam hỗn hợp CuO và một oxit sắt Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub> rồi cho luồng khí CO dư đi qua cho đến phản ứng hoàn toàn thì thu được 1,76 gam chất rắn. Nếu đem hòa tan hoàn toàn chất rắn thu được bằng dung dịch axit HCl dư, thì thấy có 0,448 lít khí H<sub>2</sub> thoát ra (ở đktc). Hãy xác định công thức của oxit sắt Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub>. (Cho biết số mol của hai oxit trong hỗn hợp bằng nhau).

**Kết quả:** Công thức của oxit sắt Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub> là Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**Bài 33.** Khử hoàn toàn 24,0 gam hỗn hợp hai oxit Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và CuO, cần dùng 8,96 lít khí CO (ở đktc).

1. Hãy tính phần trăm khối lượng mỗi oxit trong hỗn hợp ban đầu.



2. Nếu thay CO bằng  $H_2$  thì thể tích  $H_2$  bằng bao nhiêu.

Kết quả: 1. %  $m_{Fe_2O_3} = 66,67\%$  và %  $m_{CuO} = 33,33\%$

2. 8,96 lít  $H_2$ .

**Bài 34.** Nung nóng 19,15 gam hỗn hợp hai oxit PbO và CuO với một lượng C vừa đủ (trong điều kiện không có không khí) để oxit kim loại bị khử hết. Toàn bộ lượng khí sinh ra được dẫn vào dung dịch  $Ca(OH)_2$  dư, phản ứng xong người ta thu được 7,50 gam kết tủa trắng.

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra

2. Xác định thành phần % theo khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu.

3. Tính khối lượng C cần dùng để khử hết 19,15 gam hỗn hợp oxit trên.

Kết quả: 2. %  $m_{CuO} = 41,78\%$  và %  $m_{PbO} = 58,22\%$

3.  $m_C = 0,9$  gam

**Bài 35.** 1. Hãy nhận biết từng khí trong mỗi hỗn sau.

a) Hỗn hợp hai khí  $H_2$  và  $O_2$

b) Hỗn hợp hai khí  $H_2$  và  $CO_2$

2. Trình bày phương pháp hóa học tách các khí sau ra khỏi hỗn hợp

a) Tách  $CO_2$  ra khỏi hỗn hợp  $H_2$  và  $O_2$

b) Tách  $O_2$  ra khỏi hỗn hợp  $H_2$  và  $CO_2$

**Bài 36.** Cho hỗn hợp X gồm hai kim loại Cu và Al vào cốc đựng dung dịch HCl. Khuấy đều dung dịch cho tới khi khí ngừng thoát ra thì thu được m gam chất rắn Y nặng. Nung Y trong không khí cho tới khối lượng không đổi thu được 1,35 gam oxit. Hãy tính phần trăm khối lượng Cu có trong hỗn hợp X.

Kết quả: %  $m_{Cu} = 84,48\%$ .

**Bài 37.** Hoà tan hoàn toàn 4,82 gam hỗn hợp gồm ba muối NaF, NaCl, NaBr vào nước được dung dịch D. Sục khí  $Cl_2$  dư qua bình đựng dung dịch D rồi cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được 3,93 gam muối khan. Lấy lượng muối khan này hoà tan vào nước rồi cho phản ứng với dung dịch  $AgNO_3$  dư, thu được 8,61 gam kết tủa. Tính thành phần % về khối lượng của các chất trong hỗn hợp ban đầu.

Kết quả: %  $m_{NaF} = 8,7\%$ ;

%  $m_{NaCl} = 48,55\%$ ;

%  $m_{NaBr} = 42,75\%$ .

**Bài 38.** Hỗn hợp X gồm ba muối NaCl, NaBr, NaI. Lấy 11,52 gam X rồi chia làm hai phần bằng nhau.

Phần 1: Cho tác dụng với lượng dư dung dịch  $Br_2$ , cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 5,29 gam muối khan.

Phần 2: Đem hoà tan vào nước rồi cho khí  $Cl_2$  dư lội qua dung dịch, sau một thời gian phản ứng, cô cạn dung dịch thu được 3,955 gam muối khan trong đó chứa 0,05 mol muối clorua.

Hãy tính thành phần % khối lượng các muối trong hỗn hợp X.

Kết quả: %  $m_{NaCl} = 20,3\%$ ; %  $m_{NaBr} = 53,66\%$ ; %  $m_{NaI} = 26,04\%$

**Bài 39.** Hoà tan 6,23 gam hỗn hợp gồm ba muối halogenua của natri (hỗn hợp A) trong nước thu được dung dịch D. Sục khí  $Cl_2$  dư vào dung dịch D, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 3,0525 gam muối khan B. Lấy một nửa lượng muối này hoà tan vào nước rồi cho phản ứng với dung dịch  $AgNO_3$  dư, thu được 3,22875 gam kết tủa.

1. Tìm công thức phân tử của ba muối ban đầu.

2. Tính thành phần % về khối lượng các muối trong hỗn hợp A.

Kết quả: 1. Bài toán có hai cặp nghiệm.

– Ba halogen là: F, Cl, I

– Ba halogen là: F, Br, I

2. \* Với khả năng 1:

%  $m_{NaF} = 6,74\%$ , %  $m_{NaCl} = 9,64\%$  và %  $m_{NaI} = 83,59\%$

\* Với khả năng 2:

%  $m_{NaF} = 6,74\%$ , %  $m_{NaBr} = 33,07\%$  và %  $m_{NaI} = 60,19\%$

**Bài 40.** Hoà tan hết 4,48 lít khí HCl (đktc) vào 92,7ml  $H_2O$  được dung dịch D

1. Hãy tính nồng độ C% của dung dịch D.

2. Cho dung dịch D vào 200,0 ml dung dịch chứa hỗn hợp NaOH 0,5 M và KOH 1 M, cô cạn dung dịch thu được x gam muối khan. Hãy tính khối lượng muối thu được.

Kết quả: 1.  $C\%_{HCl} = 73\%$ ; 2.  $13,3 \text{ gam} < m_{\text{muối}} < 14,9 \text{ gam}$

**Bài 41.** Khi nung 8,1 gam muối khan của một kim loại R (có hóa trị II) thì thấy có  $H_2O$  (hơi) và khí  $CO_2$  thoát ra, dẫn khí  $CO_2$  vào dung dịch nước vôi trong dư, thu được 10,0 gam kết tủa. Hãy xác định công thức phân tử của muối đem nung.

Kết quả:  $Ca(HCO_3)_2$ .

**Bài 42.** Cho nguyên tố A tạo với Clo hợp chất có công thức là  $ACl_5$ . Viết công thức oxit cao nhất của nguyên tố A.

Kết quả: Oxit cao nhất của nguyên tố A là  $A_2O_5$ .



**Bài 43.** 1. Cho một dung dịch  $D_1$  là axit  $H_2SO_4$  98,0%. Phải thêm bao nhiêu lít dung dịch  $D_1$  vào 0,4 lít dung dịch  $D_2$  là axit  $H_2SO_4$  2,0M để được một dung dịch  $D_3$ . Biết rằng 100 ml dung dịch  $D_3$  này khi tác dụng với dung dịch  $Ba(OH)_2$  dư cho ra 32,62 gam kết tủa trắng.

2. Lấy 200 ml dung dịch  $D_3$  nói ở trên cho tác dụng với dung dịch X gồm hai bazơ NaOH 0,5M và KOH 0,9M. Phải dùng bao nhiêu lít dung dịch X để phản ứng vừa đủ với 200 ml dung dịch  $D_3$ . Phản ứng giữa hai dung dịch  $D_3$  và X cho ra dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được x gam muối khan. Tính khối lượng muối khan thu được.

*Kết quả:* 1. Vdd = 0,6 lít.

2. Khối lượng muối khan x = 45,52 gam.

**Bài 44.** Một loại thủy tinh chịu nhiệt có thành phần % khối lượng các nguyên tố như sau: %m  $K_2O$  = 18,43%; %m  $CaO$  = 10,98%; %m  $SiO_2$  = 70,59%. Hãy viết công thức hóa học của loại thủy tinh này dưới dạng các oxit.

*Kết quả:* Công thức thủy tinh  $K_2O.CaO.6SiO_2$ .

**Bài 45.** Cho hai nguyên tố A và B ở cùng nhóm A và ở hai chu kì liên tiếp trong bảng hệ thống tuần hoàn. Tổng điện tích hạt nhân của hai nguyên tố đó là 32. Biết rằng nguyên tử khối của mỗi nguyên tố đều gấp đôi trị số điện tích hạt nhân của mỗi nguyên tố. Tìm tên hai nguyên tố A và B.

*Kết quả:* A, B là Ca và Mg.

**Bài 46.** Hòa tan x gam muối  $MgCO_3$  trong dung dịch axit HCl dư, thu được 1,12 lít khí  $CO_2$  (ở đktc). Dẫn khí  $CO_2$  thu được ở trên vào dung dịch nước vôi trong dư, kết thúc phản ứng thu được y gam kết tủa.

1. Hãy viết các PTHH xảy ra.

2. Tính khối lượng x.

3. Tìm khối lượng kết tủa y thu được.

*Kết quả:* 2. x = 4,2 gam

3. y = 5,0 gam

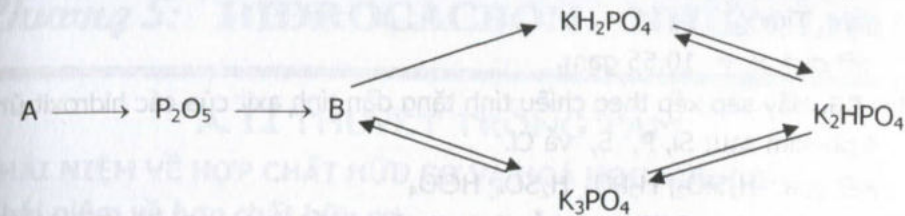
**Bài 47.** Cho 7,30 gam axit HCl lần lượt tác dụng với lượng dư các chất:  $MnO_2$ ,  $KMnO_4$ ,  $K_2Cr_2O_7$ . Tính thể tích khí  $Cl_2$  thu được.

*Kết quả:* 1. HCl tác dụng với  $MnO_2$ ,  $V_{Cl_2} = 1,12$  lít

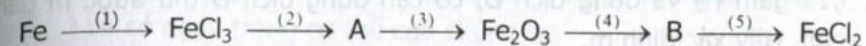
2. HCl tác dụng với  $KMnO_4$ ,  $V_{Cl_2} = 1,4$  lít

3. HCl tác dụng với  $K_2Cr_2O_7$ ,  $V_{Cl_2} = 0,96$  lít

**Bài 48.** Hoàn thành dãy biến hóa sau, ghi rõ điều kiện phản ứng (nếu có)



**Bài 49.** Hoàn thành dãy biến hóa sau, ghi rõ điều kiện phản ứng (nếu có)



**Bài 50.** 1. Trộn x lít  $CO$  và y lít  $H_2$  theo tỷ lệ thể tích như thế nào để thu được hỗn hợp khí A có khối lượng riêng bằng khối lượng riêng của  $CH_4$  (Biết các khí đo cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất).

2. Đốt cháy hoàn toàn 5,60 lít hỗn hợp hai khí trên người ta dùng V lít  $O_2$ . Tìm V. (Biết các khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn).

*Kết quả:* 1.  $x : y = \frac{V_{CO}}{V_{H_2}} = 1,165;$

2.  $V_{O_2} = 2,8$  lít

**Bài 51.** Khi cho luồng khí  $H_2$  dư đi qua các ống nghiệm chứa  $Al_2O_3$ ,  $FeO$ ,  $MgO$  nung nóng đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Hãy xác định thành phần chất rắn còn lại trong ống nghiệm sau phản ứng.

*Kết quả:* Chất rắn còn lại trong ống nghiệm sau phản ứng gồm: Fe, Cu,  $Al_2O_3$ ,  $MgO$

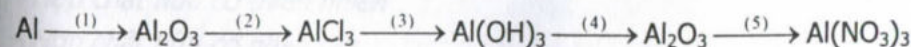
**Bài 52.** Cho 9,2 gam một kim loại R phản ứng với khí  $Cl_2$  dư, tạo thành 23,4 gam muối. Hãy xác định tên kim loại R.

*Kết quả:* Kim loại R là Na.

**Bài 53.** Hãy sắp xếp theo chiều giảm dần tính bazơ của các hidroxit tương ứng với 3 kim loại: Na, Mg, Al.

*Kết quả:* NaOH,  $Mg(OH)_2$ ,  $Al(OH)_3$ .

**Bài 54.** Hoàn thành chuỗi biến hóa sau:



**Bài 55.** Ôxi hóa 8,0 gam hỗn hợp hai kim loại X và Y (đều có hóa trị II), thu được hỗn hợp hai oxit kim loại. Hòa tan hỗn hợp hai oxit trên cần dùng 150,0 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch D. Cho NaOH vào dung dịch



D sẽ thu được hỗn hợp hai hidroxit kim loại có khối lượng lớn nhất là  $x$  gam. Tìm  $x$ .

*Kết quả:*  $x = 10,55$  gam.

**Bài 56.** Hãy sắp xếp theo chiều tăng dần tính axit của các hidroxit ứng với 4 phi kim sau: Si, P, S, và Cl.

*Kết quả:*  $H_2SiO_3, H_3PO_4, H_2SO_4, HClO_4$

**Bài 57.** Hòa tan 3,72 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại Zn và Fe vào 200 ml dung dịch Y gồm hai axit HCl 0,5M và  $H_2SO_4$  0,15M. Kết thúc phản ứng thu được 0,12 gam  $H_2$  và dung dịch D, cô cạn dung dịch D thu được  $m$  gam muối khan. Hãy xác định  $m$ .

*Kết quả:*  $8,23 \text{ gam} \leq m \leq 8,73 \text{ gam}$ .



[downloaadsachmienphi.com](https://downloaadsachmienphi.com)

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

## Chương 5: HIĐROCACBON – NHIÊN LIỆU

### A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

#### 1. KHÁI NIỆM VỀ HỢP CHẤT HỮU CƠ VÀ HOÁ HỌC HỮU CƠ

##### 1. Khái niệm về hợp chất hữu cơ

Hợp chất hữu cơ có ở xung quanh chúng ta, trong hầu hết các loại lương thực, thực phẩm (*gạo, thịt, cá, rau, quả...*), trong các loại đồ dùng (*quần áo, giấy...*) và có ngay trong cơ thể của chúng ta.

Hợp chất hữu cơ là các hợp chất của cacbon trừ các hợp chất của cacbon mà hóa học vô cơ đã nghiên cứu như:  $CO, CO_2, H_2CO_3$ , muối cacbonat, muối hydrocacbonat, hợp chất cacbua, hợp chất xianua.

Ví dụ:  $CH_4, C_2H_5OH, CH_3COOH$ , Tinh bột, Protein. . .

##### 2. Khái niệm về hoá học hữu cơ

Hoá học hữu cơ là ngành hoá học chuyên nghiên cứu về các hợp chất hữu cơ và những chuyển đổi của chúng.

Ngành hoá học hữu cơ đóng vai trò rất quan trọng trong sự phát triển kinh tế xã hội.

Ngành hóa học hữu cơ có nhiều phân ngành khác nhau như: Tổng hợp hữu cơ, hóa học các hợp chất thiên nhiên, hóa học polime, hóa học dầu mỏ, ...

##### 3. Phân loại các hợp chất hữu cơ

Có nhiều cách phân loại hợp chất hữu cơ.

*Cách 1:* Hợp chất hữu cơ được chia làm 2 loại chính:

– *Hydrocacbon:* Là hợp chất hữu cơ mà phân tử chỉ chứa hai nguyên tố là hydro và cacbon.

Ví dụ:  $CH_4, C_2H_4, C_3H_7...$

– *Dẫn xuất của hydrocacbon:* Là hợp chất hữu cơ chứa một hoặc nhiều nguyên tố khác ngoài cacbon và hydro như oxi, clo, nitơ, ...

Ví dụ:  $C_2H_6O, CH_3Cl...$

*Cách 2:* Hợp chất hữu cơ được chia làm 3 loại chính:

– *Hợp chất hữu cơ thiên nhiên*

– *Hợp chất hữu cơ nhân tạo*

– *Hợp chất hữu cơ tổng hợp*

*Cách 3:* Hợp chất hữu cơ được chia làm 3 loại chính:

– *Hợp chất hữu cơ no*

– *Hợp chất hữu cơ không no*



– Hợp chất hữu cơ thơm

Ngoài ra còn có một số cách phân loại hợp chất hữu cơ khác nữa.

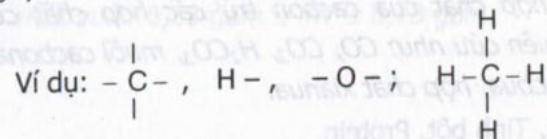
## II. CẤU TẠO PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

### 1. Đặc điểm cấu tạo phân tử hợp chất hữu cơ

#### 1.1. Hoá trị và liên kết giữa các nguyên tử

• Trong các hợp chất hữu cơ, các nguyên tử liên kết với nhau theo đúng hóa trị của chúng. C luôn có hoá trị IV, H có hoá trị I, O có hoá trị II, Cl có thể có hoá trị I, N có thể có hoá trị III...

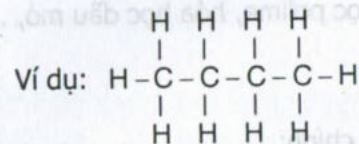
• Trong công thức cấu tạo, người ta dùng mỗi nét gạch nối giữa hai nguyên tử để biểu diễn một đơn vị hoá trị của mỗi nguyên tử của nguyên tố.



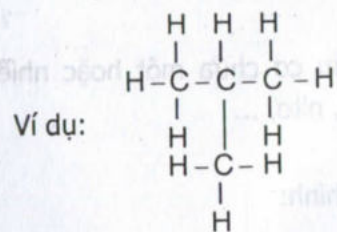
#### 1.2. Mạch cacbon

Các nguyên tử cacbon trong phân tử hợp chất hữu cơ không những liên kết với nguyên tử nguyên tố khác mà còn có thể liên kết với nhau thành mạch cacbon. Có ba loại mạch cacbon:

• **Mạch không nhánh:** Là mạch cacbon mà mỗi nguyên tử cacbon chỉ liên kết với một hoặc hai nguyên tử cacbon khác như.

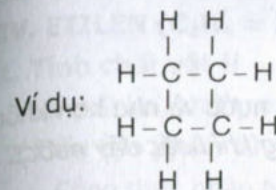


• **Mạch nhánh:** Là mạch cacbon có ít nhất một nguyên tử cacbon liên kết với ba hoặc bốn nguyên tử cacbon khác nhau.



Mạch không nhánh và mạch có nhánh gọi chung là mạch hở.

• **Mạch vòng:** Là mạch cacbon mà nguyên tử cacbon đầu mạch và cuối mạch liên kết với nhau



Lưu ý: Hai nguyên tử cacbon có thể liên kết với nhau bằng:

- Một liên kết, được diễn bằng một gạch nối, gọi là *liên kết đơn*.
- Hai liên kết, được biểu diễn bằng hai gạch nối, gọi là *liên kết đôi*.
- Ba liên kết, được biểu diễn bằng ba gạch nối, gọi là *liên kết ba*.

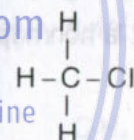
#### 1.3. Trật tự liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử

Trong mỗi phân tử hợp chất hữu cơ các nguyên tử liên kết với nhau theo một trật tự nhất định, thứ tự liên kết đó gọi là cấu tạo hóa học, nếu thay đổi trật tự liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử sẽ cho ta một chất khác

### 2. Công thức cấu tạo (CTCT)

Công thức biểu diễn đầy đủ liên kết giữa các nguyên tử các nguyên tố trong phân tử gọi là công thức cấu tạo.

Ví dụ: Metyl clorua được biểu diễn như sau



Công thức cấu tạo thu gọn là:  $CH_3Cl$

Lưu ý:

• Thường sử dụng công thức cấu tạo thu gọn thay cho công thức cấu tạo đầy đủ, đó là công thức mà không biểu diễn liên kết giữa nguyên tử H với các nguyên tử của nguyên tố khác

Ví dụ:  $CH_4$ ,  $CH_3 - CH_2 - OH$

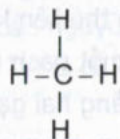
• Phân biệt công thức phân tử và công thức cấu tạo:

- Công thức phân tử chỉ cho biết thành phần nguyên tố (*chứa những nguyên tố nào*) và số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố trong một phân tử
- Công thức cấu tạo cũng cho biết thành phần nguyên tố (*chứa những nguyên tố nào*) và số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố trong một phân tử, ngoài ra công thức cấu tạo còn cho biết trật tự liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử và kiểu liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử (*liên kết đơn, đôi, ba*). Như vậy công thức cấu tạo cho biết được tính chất của chất hữu cơ.



**III. METAN (CH<sub>4</sub> = 16)****1. Tính chất vật lí**

Là chất khí, không màu, không mùi, rất ít tan trong nước và nhẹ hơn không khí (vì vậy có thể thu được metan bằng cách đẩy không khí hoặc đẩy nước)

**2. Cấu tạo phân tử**

- Trong phân tử metan có 4 liên kết đơn (C – H) là liên kết giữa nguyên tử C và H, đây là liên kết bền.
- Phản ứng đặc trưng của metan là phản ứng thế.

**3. Tính chất hoá học****3.1. Tác dụng với oxi** (phản ứng cháy – phản ứng oxi hóa hoàn toàn)

Metan cháy trong không khí cho ngọn lửa màu xanh, đồng thời tỏa nhiệt mạnh.

PTHH:

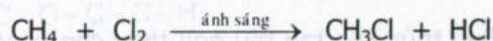


Hỗn hợp metan và oxi với tỉ lệ thể tích  $V_{\text{metan}} : V_{\text{oxi}} = 1 : 2$  là hỗn hợp nổ mạnh.

**3.2. Tác dụng với clo** (phản ứng thế)

Khi được chiếu sáng, metan phản ứng với clo

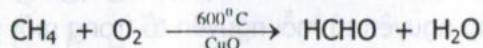
PTHH:



Trong phản ứng trên được gọi là phản ứng thế do có sự thay thế nguyên tử H bằng nguyên tử Cl. Nếu dư Clo và được chiếu sáng mạnh Cl có thể thay thế 2, 3 hoặc có thể cả 4 nguyên tử H trong metan.

**3.3. Tác dụng với oxi** (phản ứng oxi hóa không hoàn toàn)

PTHH:

**4. Ứng dụng**

Metan có nhiều ứng dụng trong cuộc sống và sản xuất:

- Làm nhiên liệu trong sinh hoạt và trong công nghiệp (do phản ứng cháy tỏa nhiều nhiệt).
- Làm nguyên liệu để điều chế hiđro, bột than, các dẫn xuất halogen, dẫn xuất chứa oxi của hydrocarbon và nhiều chất khác trong ngành hóa học.

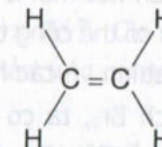
**IV. ETILEN (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> = 28)****1. Tính chất vật lí**

Là chất khí, không màu, không mùi, nhẹ hơn không khí và ít tan trong nước.

**2. Cấu tạo phân tử**

– Công thức phân tử: C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

– Công thức cấu tạo:



→ Công thức cấu tạo thu gọn: CH<sub>2</sub> = CH<sub>2</sub>

Chú ý: – Phân tử etilen có 4 liên kết đơn (C – H) và một liên kết đôi (C = C).

– Giữa hai nguyên tử C có hai liên kết, trong đó có một liên kết kém bền (liên kết này dễ bị đứt ra trong các phản ứng hoá học) và một liên kết bền, do đó phản ứng đặc trưng của etilen là phản ứng cộng.

**3. Tính chất hoá học****3.1. Phản ứng cháy** (etilen tác dụng với oxi – phản ứng oxi hóa hoàn toàn).

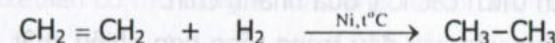
Etilen cháy được trong ôxi tạo ra H<sub>2</sub>O (hơi), khí CO<sub>2</sub> và tỏa nhiệt mạnh.

PTHH:

**3.2. Phản ứng cộng**

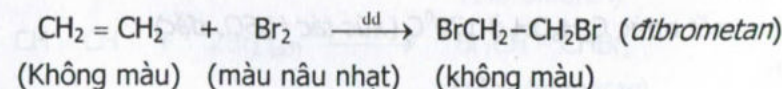
a) Etilen tác dụng với H<sub>2</sub>

PTHH:



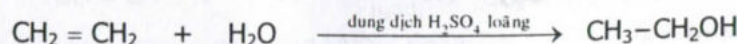
b) Etilen tác dụng với dung dịch brom

PTHH:



c) Etilen tác dụng với dung dịch HBr, H<sub>2</sub>O

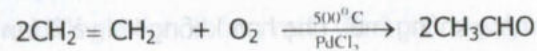
PTHH:





### 3.3. Tác dụng với oxi (phản ứng oxi hóa không hoàn toàn)

PTHH:



Phản ứng cộng là phản ứng đặc trưng của êtilen và các chất có liên kết đôi khác

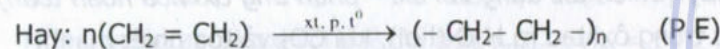
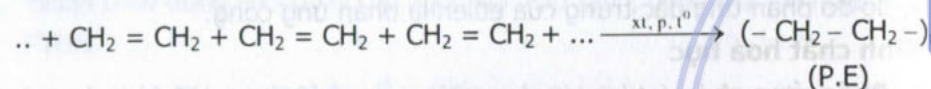
**Kết luận:** Trong phản ứng trên một liên kết trong liên kết đôi (liên kết kém bền) bị đứt ra, hình thành hai liên kết mới ở hai nguyên tử cacbon nơi có liên kết đôi (C = C). Mỗi phân tử etilen có thể cộng thêm một phân tử Br<sub>2</sub>, HBr hay H<sub>2</sub>O. Đây là phản ứng đặc trưng cho etilen và các hợp chất chứa nối đôi C = C khác.

Etilen làm mất màu dung dịch Br<sub>2</sub>, ta có thể dùng dung dịch Br<sub>2</sub> để nhận biết etilen và các hợp chất chứa nối đôi (C = C) kém bền khác.

### 3.4. Sự kết hợp các phân tử etilen với nhau

Ở điều kiện thích hợp, liên kết kém bền trong phân tử êtilen bị đứt ra, các phân tử etilen kết hợp với nhau tạo thành phân tử poliêtilen (P.E)

PTHH:



Phản ứng trên gọi là phản ứng trùng hợp.

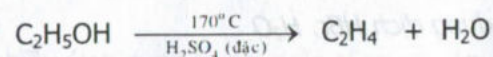
### 4. Ứng dụng

- Etilen dùng làm nhiên liệu.
- Sản xuất nhựa polietilen (P.E), polivinyliclorua (P.V.C), điều chế rượu etylic, axit axetic, đicloetan ...
- Etilen dùng kích thích các loại quả nhanh chín.
- Etilen dùng là nguyên liệu đầu trong tổng hợp nhiều chất hữu cơ (rượu etylic, axit axetic, đicloetan, ...) và polime (polietilen, polivinyliclorua, ...).

### 5. Điều chế

- Làm mất nước C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH ở 170°C (xúc tác H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc)

PTHH:



- Etilen thu được bằng cách đẩy nước.

## V. AXETILEN (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> = 26)

### 1. Tính chất vật lí

Axetilen là chất khí, không màu, không mùi, nhẹ hơn không khí và ít tan trong nước.

### 2. Cấu tạo phân tử

CTPT: C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

CTCT: H - C ≡ C - H → Viết gọn CH ≡ CH

Nhận xét:

- Phân tử axetilen có 2 liên kết đơn (C-H) và 1 liên kết ba (C ≡ C).
- Trong liên kết ba có hai liên kết kém bền, dễ bị đứt ra trong các phản ứng hoá học.

(đứt lần lượt từng liên kết kém bền). Do đó tương tự như etilen, axetilen cũng có phản ứng đặc trưng là phản ứng cộng.

### 3. Tính chất hoá học

#### 3.1. Phản ứng cháy (axetilen tác dụng với oxi – phản ứng oxi hóa hoàn toàn)

Axetilen cháy được trong không khí với ngọn lửa sáng, toả nhiều nhiệt tạo ra H<sub>2</sub>O (hơi) và khí CO<sub>2</sub>.

PTHH:



#### 3.2. Phản ứng cộng

- Axetilen tác dụng với H<sub>2</sub>

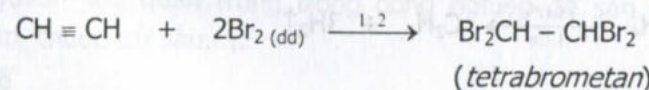
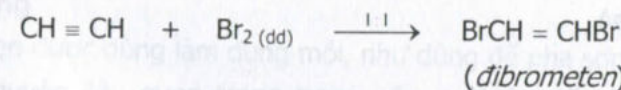
PTHH:



- Axetilen tác dụng với dung dịch brom

Dung dịch brom bị mất màu nhưng do axetilen có hai liên kết kém bền nên một phân tử axetilen có thể cộng tối đa hai phân tử Br<sub>2</sub>.

PTHH :



- Axetilen tác dụng với H<sub>2</sub>O, CH<sub>3</sub>COOH, ...

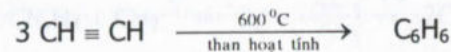
PTHH:



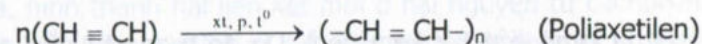


**3.3. Sự kết hợp các phân tử axetilen với nhau****a) Phản ứng tam hợp**

PTHH:

**b) Phản ứng trùng hợp**

PTHH:



*Lưu ý:* – Trong phản ứng cộng giữa axetilen với  $\text{H}_2$  để chỉ dừng lại ở giai đoạn tạo ra  $\text{C}_2\text{H}_4$  ta dùng xúc tác Pd thay cho Ni.

– Các hợp chất khác có liên kết ba ( $\text{C} \equiv \text{C}$ ) cũng có phản ứng với dung dịch  $\text{Br}_2$  như axetilen, do vậy dung dịch brom có thể được dùng làm thuốc thử để nhận biết các hydrocacbon có liên kết ba ( $\text{C} \equiv \text{C}$ ).

**4. Ứng dụng**

- Dùng làm nhiên liệu trong đèn xì oxi – axetilen để hàn cắt kim loại do nhiệt độ ngọn lửa cháy axetilen lên đến  $2000^\circ\text{C} - 3000^\circ\text{C}$ .
- Là nguyên liệu sản xuất polivinylclorua (P.V.C), cao su, axit axetic và nhiều hóa chất khác.
- Sử dụng làm chất kích thích cho quả mau chín (như ử chuối).

**5. Điều chế**

*Cách 1:* Cho canxi cacbua, thành phần chính của đất đèn, tác dụng với nước (được sử dụng trong phòng thí nghiệm và trong công nghiệp).

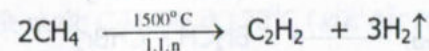
PTHH:



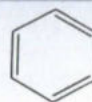
Axetilen thu được bằng cách đẩy nước.

*Cách 2.* Nhiệt phân  $\text{CH}_4$  ở nhiệt độ cao  $1500^\circ\text{C}$  rồi làm lạnh nhanh (bằng phương pháp hiện đại).

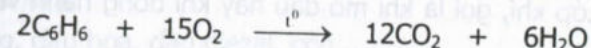
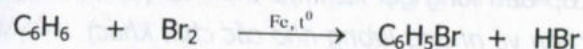
PTHH:

**VI. BENZEN****1. Tính chất vật lí**

- Chất lỏng, không màu, mùi thơm, không tan trong nước, nhẹ hơn nước, tan nhiều trong các chất như: dầu ăn, cao su, iot, ...
- Benzen rất độc.
- Benzen còn được gọi là xăng thơm.

**2. Công thức cấu tạo**

*Nhận xét:* Sáu nguyên tử cacbon liên kết với nhau thành vòng 6 cạnh, có ba liên kết đơn và ba liên kết đôi xen kẽ nhau, liên kết dạng này rất bền. Phản ứng hóa học đặc trưng là phản ứng thế nhân thơm.

**3. Tính chất hóa học****3.1. Phản ứng cháy (tác dụng với oxi – phản ứng oxi hóa hoàn toàn)****3.2. Phản ứng thế với brom**

$\text{Cl}_2$  có phản ứng tương tự  $\text{Br}_2$

*Lưu ý:* Benzen và metan đều có phản ứng thế với  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$  nhưng điều kiện phản ứng khác nhau. Phản ứng thế của metan xảy ra khi có chiếu sáng, phản ứng thế của benzen xảy ra phải có bột sắt, nhiệt độ.

**3.3. Phản ứng cộng với  $\text{H}_2$** 

PTHH:

*Lưu ý:*

- Do benzen có liên kết đôi nên cũng có phản ứng cộng.
- Benzen khó tham gia phản ứng cộng hơn etilen và axetilen.
- Benzen không tham gia phản ứng cộng với dung dịch  $\text{Br}_2$  như etilen, axetilen, nhưng có phản ứng cộng với  $\text{H}_2$  (xúc tác Ni, nhiệt độ).
- Benzen có cấu tạo đặc biệt nên vừa có phản ứng thế nhân, vừa có phản ứng cộng, khả năng tham gia phản ứng thế dễ hơn phản ứng cộng.

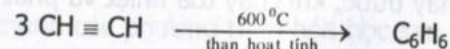
**4. Ứng dụng**

- Benzen được dùng làm dung môi, như dùng để pha sơn, ...
- Là nguyên liệu quan trọng trong công nghiệp để sản xuất chất dẻo, phẩm nhuộm, thuốc trừ sâu, ...

**5. Điều chế**

Benzen được điều chế từ axetilen hoặc tách ra từ nhựa than đá.

PTHH:





**VII. DẦU MỎ VÀ KHÍ THIÊN NHIÊN****1. Dầu mỏ****1.1. Tính chất vật lí**

Chất lỏng, sánh, màu nâu đen, không tan trong nước và nhẹ hơn nước

**1.2. Trạng thái tự nhiên, thành phần hóa học của dầu mỏ**

- Dầu mỏ tập trung thành những vùng lớn, ở sâu trong lòng đất gọi là mỏ dầu.
- Mỏ dầu có 3 lớp:

– *Lớp trên*: Lớp khí, gọi là khí mỏ dầu hay khí đồng hành với thành phần chính là  $\text{CH}_4$ .

– *Lớp giữa*: Lớp dầu lỏng gọi là nhựa than đá (là hỗn hợp phức tạp của nhiều loại hidrocarbon và những lượng nhỏ các chất khác)

– *Lớp dưới (lớp đáy)*: Là lớp nước mặn

Dầu mỏ được khai thác bằng cách khoan những lỗ khoan xuống lớp dầu lỏng → dầu tự phun lên (sau đó bơm thêm không khí hoặc nước xuống).

**1.3. Các sản phẩm chế biến từ dầu mỏ**

Các phương pháp chế biến từ dầu mỏ:

- Chưng cất*: Là phương pháp vật lí trong đó các sản phẩm được tách ra ở những khoảng nhiệt độ sôi khác nhau.
- Crackinh*: Là phương pháp hóa học trong đó các sản phẩm được tạo ra nhờ bẻ gãy mạch cacbon trong phân tử – dùng để chế biến dầu nặng thu được xăng, dầu hỏa, dầu diesel, ... và hỗn hợp khí.

**2. Khí thiên nhiên**

- Có trong các mỏ khí, nằm sâu dưới lòng đất.
- Thành phần chủ yếu là khí metan (chiếm khoảng 94,05% – 98,0%).
- Là nguyên liệu, nhiên liệu trong đời sống và sản xuất.

**3. Dầu mỏ và khí thiên nhiên ở Việt Nam**

Dầu mỏ tập trung chủ yếu ở thềm lục địa phía nam với trữ lượng khoảng 3 đến 4 tỉ tấn quy đổi. Khí thiên nhiên có ở mỏ khí Tiền Hải – Thái Bình.

**VIII. NHIÊN LIỆU****1. Nhiên liệu**

Nhiên liệu là những chất cháy được, khi cháy toả nhiệt và phát sáng.

**2. Phân loại nhiên liệu**

Có 3 loại nhiên liệu:

**1. Nhiên liệu rắn**

Gồm than mỏ (than gầy, than mỡ, than non, than bùn, gỗ, nến ...). được hình thành do quá trình vùi lấp thực vật dưới đất trong thời gian dài được phân huỷ.

- Gỗ: Sử dụng gỗ làm nhiên liệu gây nhiều lãng phí.

**2. Nhiên liệu lỏng**

- Như xăng, dầu hỏa, dầu diesel, cồn ...
- Dùng chủ yếu cho động cơ đốt trong, đun, nấu, thắp ...

**3. Nhiên liệu rắn**

- Gồm các loại khí thiên nhiên, khí mỏ dầu, lò cốc, khí lò cao, khí than.

**3. Cách sử dụng nhiên liệu**

- Cung cấp đủ oxi.
- Tăng diện tích tiếp xúc của nhiên liệu với oxi bằng cách:
  - Trộn đều nhiên liệu khí, lỏng với không khí.
  - Đập hoặc chẻ nhỏ nhiên liệu rắn (củi, than).
  - Điều chỉnh nhiên liệu để duy trì sự cháy ở mức độ cần thiết phù hợp với nhu cầu được sử dụng.

**B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP****PHẦN 1: CÂU HỎI LÝ THUYẾT****I. Phương pháp**

Câu hỏi lý thuyết hóa học thường gặp các dạng sau:

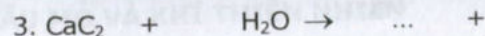
- Viết CTPT, CTCT.
- Hoàn thành phương trình hóa học.
- Hoàn thành sơ đồ phản ứng.
- Giải thích hiện tượng.
- Điều chế các chất.
- Nhận biết các chất.
- Tính chất các chất.

**II. Câu hỏi**

**Câu 1.** Hoàn thành các phương trình hóa học sau :

- ..... +  $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \dots$
- $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \dots + \dots$





**Hướng dẫn:**

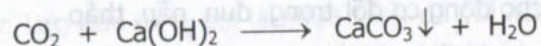


**Câu 2.** Hãy phân biệt các chất khí sau bằng phương pháp hoá học  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ?

**Hướng dẫn:** Sục lần lượt từng khí vào dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  dư

– Hiện tượng: Khí nào làm dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  bị vẩn đục đó là khí  $\text{CO}_2$

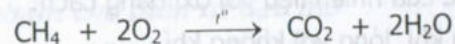
PTHH:



Khí nào không gây ra hiện tượng gì là  $\text{CH}_4$  hoặc  $\text{N}_2$ .

– Đốt cháy hai khí còn lại trong  $\text{O}_2$  dư, khí nào cháy là  $\text{CH}_4$ , khí nào không cháy là  $\text{N}_2$ .

PTHH:

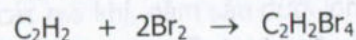
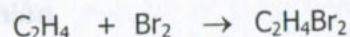


**Câu 3.** Cho biết cách để thu được Metan tinh khiết từ hỗn hợp gồm: metan, etilen, axetilen?

**Hướng dẫn:**

Dẫn hỗn hợp khí qua bình đựng dung dịch  $\text{Br}_2$  loãng, dư, khí đi ra khỏi bình là  $\text{CH}_4$  (do  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_2$  phản ứng nên bị giữ lại)

PTHH:



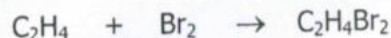
**Câu 4.** Hãy phân biệt các chất khí sau bằng phương pháp hoá học:  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ .

**Hướng dẫn:**

Cho hai khí lần lượt tác dụng với dung dịch  $\text{Br}_2$

Hiện tượng: Khí nào làm mất màu dung dịch  $\text{Br}_2$  khí đó là  $\text{C}_2\text{H}_4$ .

PTHH:



Khí nào không làm mất màu dung dịch  $\text{Br}_2$  khí đó là  $\text{CH}_4$ .

**Câu 5.** Trình bày phương pháp hóa học dùng để thu được  $\text{CH}_4$  tinh khiết từ hỗn hợp gồm:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ?

**Hướng dẫn:**

Dẫn hỗn hợp khí qua bình đựng dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  loãng, dư, khí đi ra khỏi bình là  $\text{CH}_4$ , (vì  $\text{CO}_2$  phản ứng nên bị giữ lại).

PTHH:

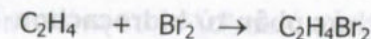


**Câu 6.** Trình bày cách nhận biết ba lọ đựng khí bị mất nhãn gồm: metan; etilen; cacbon đioxit, viết PTHH của các phản ứng nếu có.

**Hướng dẫn:**

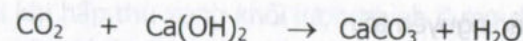
– Dẫn lần lượt ba khí đi qua dung dịch  $\text{Br}_2$ . Khí làm mất màu nâu nhạt của dung dịch  $\text{Br}_2$  là  $\text{C}_2\text{H}_4$ .

PTHH:



– Dẫn hai khí còn lại đi qua dung dịch nước vôi trong dư, khí làm nước vôi trong bị vẩn đục là  $\text{CO}_2$ .

PTHH:



– Khí còn lại là metan.

**Câu 7.** Hãy viết các công thức cấu tạo mạch hở của các chất có công thức phân tử:  $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_4$ .

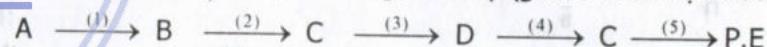
**Hướng dẫn:**

$\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ : Có 1 công thức cấu tạo mạch hở:  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—Cl}$

$\text{C}_3\text{H}_6$  có 1 công thức cấu tạo mạch hở:  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$

$\text{C}_3\text{H}_4$  có 2 công thức cấu tạo mạch hở:  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$  và  $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}_2$

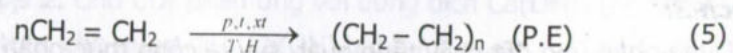
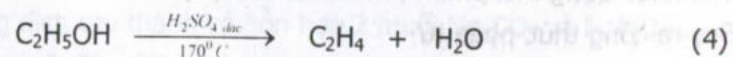
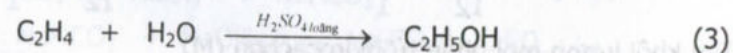
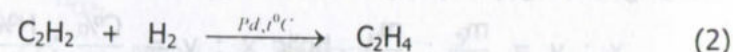
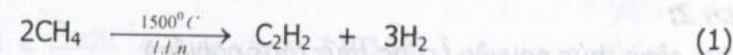
**Câu 8.** Hãy hoàn thành sơ đồ phản ứng sau đây (ghi rõ điều kiện nếu có):



**Hướng dẫn:**

A:  $\text{CH}_4$ , B:  $\text{C}_2\text{H}_2$ , C:  $\text{C}_2\text{H}_4$ , D:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,

Các PTHH:



**Câu 9.** Viết 2 phương trình phản ứng hoá học điều chế axetilen.

**Hướng dẫn:**

Cách 1: Đi từ canxi cacbua



PTHH:



Cách 2: Đi từ metan.

PTHH:



## PHẦN 2: BÀI TOÁN HÓA HỌC

### 1. Phương pháp thiết lập công thức phân tử hidrocarbon

Gọi công thức tổng quát của hidrocarbon là  $\text{C}_x\text{H}_y$  có khối lượng mol phân tử là M.

**Cách 1:**

- Tìm khối lượng các nguyên tố.

$$m_{\text{C}} = 12n_{\text{CO}_2}; \quad m_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}}$$

hoặc:  $m_{\text{H}} = m - m_{\text{C}}$  ( $m$  là khối lượng hidrocarbon đem đốt)

- Tìm phần trăm khối lượng các nguyên tố:

$$\% m_{\text{C}} = \frac{m_{\text{C}} \times 100}{m}; \quad \% m_{\text{H}} = \frac{m_{\text{H}} \times 100}{m}$$

- Tìm khối lượng mol phân tử hidrocarbon (M)

$$M = \frac{m}{n}; \quad M_{\text{A}} = d_{\frac{\text{A}}{\text{B}}} \cdot M_{\text{B}}$$

- Sử dụng biểu thức:  $\frac{12x}{m_{\text{C}}} = \frac{y}{m_{\text{H}}} = \frac{M}{m}$  hoặc  $\frac{12x}{\%m_{\text{C}}} = \frac{y}{\%m_{\text{H}}} = \frac{M}{100}$

Suy ra các giá trị  $x, y$  ( $x, y$  là các giá trị nguyên dương)

**Cách 2:**

- Tìm công thức nguyên (công thức thực nghiệm)

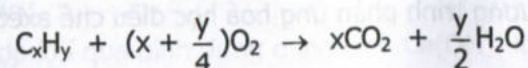
$$x : y = \frac{m_{\text{C}}}{12} : \frac{m_{\text{H}}}{1} \quad \text{hoặc} \quad x : y = \frac{\text{C}\%}{12} : \frac{\text{H}\%}{1}$$

- Tìm khối lượng mol phân tử hidrocarbon (M)

- Suy ra công thức phân tử

**Cách 3:**

- Dùng phản ứng đốt cháy tổng quát, suy ra công thức phân tử:



**Lưu ý:**

- Nếu đề toán cho: Oxi hóa hoàn toàn một hidrocarbon A thì có nghĩa là đốt cháy hoàn toàn hidrocarbon A.
- Nếu đề toán cho: Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon A bởi CuO, sau phản ứng khối lượng bình đựng CuO giảm đi  $a$  gam thì  $a$  gam chính là khối lượng oxi tham gia phản ứng cháy. Thông thường trong bài toán cho lượng oxi tham gia phản ứng cháy, để tìm khối lượng hidrocarbon nên áp dụng định luật bảo toàn khối lượng.

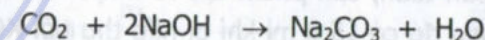
3. Sản phẩm cháy ( $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$ ) thường được cho qua các bình đựng các chất hấp thụ chúng. Những chất hấp thụ được  $\text{H}_2\text{O}$  là  $\text{CaCl}_2$  (khan);  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (đậm, đặc);  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; dung dịch kiềm. Những chất hấp thụ được  $\text{CO}_2$  là các dung dịch kiềm. Vì thế khi đề cho: Sản phẩm cháy sinh ra được cho qua bình đựng dung dịch kiềm, sau khi hấp thụ xong khối lượng bình đựng dung dịch kiềm tăng lên bao nhiêu gam thì đó là tổng khối lượng của  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  ( $\text{O}_2$  còn dư, không bị hấp thụ bởi dung dịch kiềm).

4. Nếu bài toán cho  $\text{CO}_2$  phản ứng với dung dịch kiềm thì tùy theo tỷ lệ mol giữa  $\text{CO}_2$  và bazơ kiềm mà sản phẩm muối được tạo thành là muối trung hòa hay muối axit hay cả hai muối.

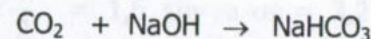
**Trường hợp 1:** Cho  $\text{CO}_2$  phản ứng với dung dịch NaOH (hoặc KOH)

- Nếu đề toán cho dung dịch NaOH dùng dư hoặc  $n_{\text{NaOH}} \geq 2n_{\text{CO}_2}$ , sẽ xảy ra

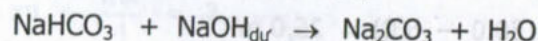
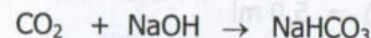
PTHH:



- Nếu đề toán cho  $\text{CO}_2$  dùng dư hoặc  $n_{\text{CO}_2} \geq n_{\text{NaOH}}$ , sẽ xảy ra PTHH:



- Nếu:  $1 < \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} < 2$ , sẽ xảy ra 2 PTHH:



Trong dung dịch tạo thành có hỗn hợp 2 muối  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaHCO}_3$ .

**Trường hợp 2:** Cho  $\text{CO}_2$  phản ứng với dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  (hoặc  $\text{Ba(OH)}_2$ )

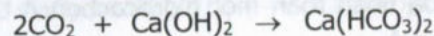
- Nếu đề toán cho dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  có dư  $n_{\text{Ca(OH)}_2} \geq n_{\text{CO}_2}$ , sẽ xảy ra

PTHH:

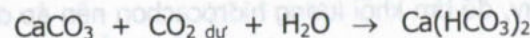




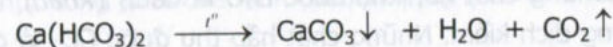
- Nếu đề toán cho  $\text{CO}_2$  dư hoặc  $n_{\text{CO}_2} \geq 2n_{\text{Ca(OH)}_2}$ , sẽ xảy ra PTHH:



- Nếu:  $1 < \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{Ca(OH)}_2}} < 2$ , sẽ xảy ra 2 PTHH:



Trong bình sau phản ứng có kết tủa  $\text{CaCO}_3 \downarrow$  và dung dịch  $\text{Ca(HCO}_3)_2$ . Nếu đun tiếp dung dịch này thì sẽ tạo thêm được kết tủa:



5. Nếu đốt cháy hidrocarbon chỉ chứa C, H rồi cho sản phẩm cháy qua bình 1 đựng dung dịch  $\text{PdCl}_2$  dư, bình 2 đựng nước vôi trong dư, thì điều đó có nghĩa là sản phẩm cháy gồm hỗn hợp  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  trong đó  $\text{CO}$  bị hấp thụ bởi dung dịch  $\text{PdCl}_2$  theo phản ứng:



Còn bình nước vôi hấp thụ cả  $\text{CO}_2$  của phản ứng cháy và  $\text{CO}_2$  sinh ra do  $\text{CO}$  tác dụng  $\text{PdCl}_2$ , lúc đó cần lưu ý cách tính khối lượng cacbon trong hợp chất hữu cơ:

$$m_C = 12 \times (n_{\text{CO}} + n_{\text{CO}_2} \text{ của phản ứng cháy})$$

**Ví dụ 1.** Cho 5,0 ml hidrocarbon (ở thể khí) với 30,0 ml  $\text{O}_2$  (lấy dư) vào bình kín. Sau khi đốt cháy hoàn toàn, sản phẩm tạo ra được làm lạnh thì trong bình còn 20,0 ml khí trong đó có 15,0 ml khí bị hấp thụ bởi  $\text{KOH}$ , phần khí còn lại bị hấp thụ bởi photpho. Hãy tìm công thức phân tử của hidrocarbon.

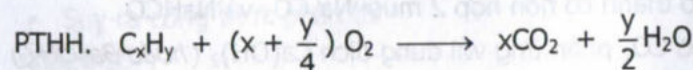
### Hướng dẫn:

Theo giả thiết, ta có:

$$V_{\text{CO}_2} = 15,0 \text{ ml};$$

$$V_{\text{O}_2 \text{ (dư)}} = (20 - 15) = 5,0 \text{ ml}$$

$$\rightarrow V_{\text{O}_2 \text{ (phản ứng)}} = (30,0 - 5,0) = 25,0 \text{ ml}$$



$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ ml} & \left(x + \frac{y}{4}\right) \text{ ml} & x \text{ ml} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 5 \text{ ml} & 25 \text{ ml} & 15 \text{ ml} \end{array}$$

$$\text{Suy ra: } \frac{1}{5} = \frac{x}{15} \text{ nên } x = 3$$

$$\frac{1}{5} = \frac{x + \frac{y}{4}}{25} \text{ nên } y = 8$$

Vậy: Công thức phân tử của hidrocarbon là  $\text{C}_3\text{H}_8$ .

**Ví dụ 2.** Có một hỗn hợp A gồm hidrocarbon X và  $\text{CO}_2$ . Cho 0,5 lít hỗn hợp A với 2,5 lít  $\text{O}_2$  (lấy dư) vào trong một bình kín. Sau khi đốt cháy hỗn hợp A, thu được 3,4 lít hỗn hợp khí và hơi, tiếp tục làm lạnh sản phẩm thì chỉ còn lại 1,8 lít khí và sau khi cho qua dung dịch  $\text{KOH}$  dư thì chỉ còn lại 0,5 lít khí. Hãy tìm công thức phân tử của hidrocarbon X.

### Hướng dẫn:

Theo giả thiết, ta có:

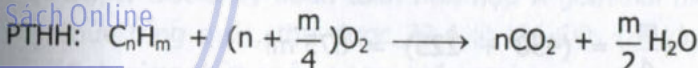
$$V_{\text{H}_2\text{O}} = (3,4 - 1,8) = 1,6 \text{ lít}$$

$$V_{\text{CO}_2 \text{ (ban đầu)}} + V_{\text{CO}_2 \text{ (sinh ra)}} = (1,8 - 0,5) = 1,3 \text{ lít}$$

$$V_{\text{CO}_2 \text{ (tham gia phản ứng)}} = (2,5 - 0,5) = 2,0 \text{ lít}$$

Gọi x lít là thể tích của X;  $V_{\text{CO}_2 \text{ (ban đầu)}} = (0,5 - x) \text{ lít}$

Gọi công thức tổng quát của hidrocarbon X là  $\text{C}_n\text{H}_m$



$$\text{Ta có: } V_{\text{H}_2\text{O}}: x\frac{m}{2} = 1,6 \text{ suy ra } xm = 3,2$$

$$V_{\text{CO}_2 \text{ (tổng)}} = (0,5 - x + xn) = 1,3$$

$$\rightarrow xn - x = 0,8 \rightarrow xn = 0,8 + x$$

$$V_{\text{CO}_2 \text{ (tham gia)}} = xn + \frac{mx}{4} = 2$$

$$\rightarrow 0,8 + x + \frac{3,2}{4} = 2 \rightarrow x = 0,4$$

$$\rightarrow m = \frac{3,2}{0,4} = 8; n = \frac{0,8 + x}{x} = \frac{0,8 + 0,4}{0,4} = 3$$

Vậy: Công thức phân tử của hidrocarbon là  $\text{C}_3\text{H}_8$ .



**Ví dụ 3.** Có một hỗn hợp A gồm hidrocarbon X và  $N_2$ . Đốt 300 ml hỗn hợp A bởi 725 ml  $O_2$  (lấy dư) trong một bình kín, người ta thu được 1,100 lít hỗn hợp khí và hơi. Nếu ngưng tụ hơi nước thì còn 650 ml, hỗn hợp khí còn lại tiếp tục cho lội qua dung dịch KOH dư thì chỉ còn 200 ml. Hãy tìm công thức phân tử của A.

### Hướng dẫn:

Theo giả thiết, ta có:

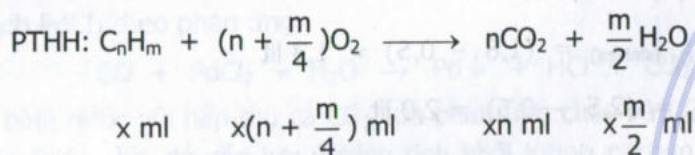
$$V_{H_2O} = (1100 - 650) = 450 \text{ ml};$$

$$V_{CO_2} = (650 - 200) = 450 \text{ ml}$$

$$V_{CO_2} (\text{còn dư}) + V_{N_2} = 200 \text{ ml}$$

Gọi công thức tổng quát của hidrocarbon X là  $C_nH_m$ , ta có

$$\text{Đặt: } V_{C_nH_m} = x \rightarrow V_{N_2} = (300 - x)$$



$$\text{Ta có: } V_{CO_2} : xn = 450; \quad V_{H_2O} : x\frac{m}{2} = 450$$

$$\rightarrow V_{O_2} (\text{đốt}): xn + x\frac{m}{4} = (450 + 225) = 675 \text{ ml}$$

$$\rightarrow V_{O_2} (\text{còn dư}): (725 - 675) = 50,0 \text{ ml};$$

$$V_{N_2} = (200,0 - 50,0) = 150,0 \text{ ml}$$

$$\rightarrow (300 - x) = 150,0 \text{ nên } x = 150,0 \text{ ml}$$

$$\rightarrow n = \frac{450}{150} = 3; \quad m = \frac{450 \times 2}{150} = \frac{450 \times 2}{150} = 6$$

Vậy: Công thức phân tử của hidrocarbon là  $C_3H_6$ .

## 2. Phương pháp số nguyên tử cacbon và hydro trung bình

Phương pháp giải bài tập hoá học dùng số nguyên tử cacbon và hydro trung bình giúp học sinh giải nhanh được nhiều bài tập hóa khó và phức tạp, nó được áp dụng để giải các bài toán hỗn hợp các chất có cùng công thức tổng quát (như hỗn hợp các hidrocarbon). Tuỳ theo đối tượng đề bài ra mà sử dụng các đại lượng trung bình khác nhau như: Số nguyên tử cacbon trung bình, số nguyên tử hydro trung bình hay số nguyên tử cacbon và hydro trung bình.

Phương pháp số nguyên tử cacbon hoặc số nguyên tử hydro trung bình hay được sử dụng khi giải bài toán cho hỗn hợp hai hidrocarbon (hoặc nhiều hidrocarbon) có cùng công thức tổng quát và có tính chất hoá học giống nhau cùng tác dụng với các chất nào đó. Bài toán đặt ra là tìm CTPT (hoặc lượng chất) của các hidrocarbon.

Các công thức trung bình:

$$\text{– Công thức tính phân tử khối trung bình } \bar{M} = \frac{m_{hh}}{n_{hh}} \quad (1)$$

$$\bar{M} = \frac{M_1x_1 + M_2x_2}{x_1 + x_2} \quad (\text{với: } M_1 < \bar{M} < M_2) \quad (2)$$

$$\bar{M} = M_1.a_1 + M_2.a_2 + \dots + M_n.a_n \quad (3)$$

– Công thức tính số nguyên tử cacbon (hoặc số nguyên tử hydro) trung bình

$$\bar{n} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2}{x_1 + x_2} \quad (\text{với: } n_1 < \bar{n} < n_2) \quad (2)$$

$$\bar{n} = n_1.a_1 + n_2.a_2 + \dots + n_n.a_n \quad (3)$$

(Trong đó:  $a_1, a_2, a_n$  là % số mol hay thể tích các chất có tổng = 100% = 1;  $x_1, x_2, x_n$  là số mol hay thể tích các chất).

Để hiểu rõ phương pháp ta xét một số ví dụ minh họa sau.

**Ví dụ 4.** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon có cùng công thức tổng quát, thu được 22,4 lít khí  $CO_2$  (đktc) và 25,2 gam nước. Xác định công thức phân tử hai hidrocarbon.

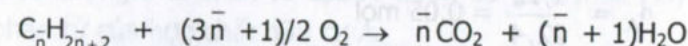
### Hướng dẫn:

Do khi đốt cháy hỗn hợp X thu được  $n_{H_2O} > n_{CO_2}$

→ hai hidrocarbon trong hỗn hợp X có công thức tổng quát là  $C_nH_{2n+2}$ .

Gọi công thức tổng quát chung của 2 hidrocarbon là  $C_nH_{2\bar{n}+2}$

PTHH:



Theo PTHH trên và giả thiết → Số nguyên tử C trung bình của hai hidrocarbon là:

$$\bar{n} = \frac{1,0}{1,4 - 1,0} = 2,5$$

Vậy hai hidrocarbon đó là  $C_2H_6$  và  $C_3H_8$ .



**Ví dụ 5.** Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp hai hidrocarbon, mạch hở, có khối lượng mol phân tử hơn kém nhau 14 đơn vị, thu được 7,84 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và 6,3 gam nước. Hãy tìm công thức phân tử của hai hidrocarbon trên.

**Hướng dẫn:**

Theo giả thiết, vì 2 hidrocarbon có khối lượng mol phân tử hơn kém nhau 14 đơn vị, nên chúng có cùng công thức tổng quát và hơn kém nhau 1 nguyên tử cacbon.

$$\text{Từ giả thiết, ta có: } n_{\text{CO}_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{6,3}{18} = 0,35 \text{ mol}$$

Hỗn hợp 2 hidrocarbon có công thức tổng quát chung là  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .

→ Số nguyên tử C trung bình của hai hidrocarbon là:

$$\bar{n} = \frac{0,35}{0,1} = 3,5$$

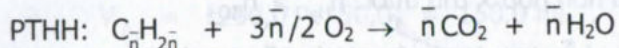
$$\rightarrow n_1 = 3; n_2 = 4$$

Hai hidrocarbon đó là  $\text{C}_3\text{H}_6$  và  $\text{C}_4\text{H}_8$ .

**Ví dụ 6.** Khi đốt cháy 1,12 lít hỗn hợp A gồm hai hidrocarbon có cùng công thức tổng quát  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  thu được 2,688 lít  $\text{CO}_2$  (các thể tích khí đều đo ở đktc). Hãy tính thành phần % về thể tích của mỗi hidrocarbon trong hỗn hợp.

**Hướng dẫn:**

Gọi công thức tổng quát chung của 2 hydrocarbon là  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$



$$\text{Ta thấy: } n_{\text{CO}_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol;}$$

$$n_A = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \bar{n} = \frac{0,12}{0,05} = 2,4$$

Có hai cặp nghiệm: ( $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_6$ ) và ( $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_4\text{H}_8$ ) – vì hai hydrocarbon ở thể khí nên số nguyên tử cacbon  $\leq 4$ .

– Xét cặp nghiệm:  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_6$ , ta dùng sơ đồ đường chéo.

$$\text{Tỉ lệ số mol: } \frac{n_{\text{C}_2\text{H}_4}}{n_{\text{C}_3\text{H}_6}} = \frac{(3 - 2,4)}{(2,4 - 2)} = \frac{3}{2}$$

→  $\text{C}_2\text{H}_4$  (60%) và  $\text{C}_3\text{H}_6$  (40%)

– Xét cặp nghiệm:  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_4\text{H}_8$ , ta dùng sơ đồ đường chéo.

$$\text{Tỉ lệ số mol: } \frac{n_{\text{C}_2\text{H}_4}}{n_{\text{C}_4\text{H}_8}} = \frac{(4 - 2,4)}{(2,4 - 2)} = \frac{4}{1}$$

→  $\text{C}_2\text{H}_4$  (80%);  $\text{C}_4\text{H}_8$  (20%).

## C. BÀI TẬP ÁP DỤNG

**Bài 1:** Đốt cháy hoàn toàn 1,45 gam hidrocarbon A thu được 2,24 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và m gam  $\text{H}_2\text{O}$ .

1. Tính thành phần % về khối lượng các nguyên tố trong A.
2. Xác định công thức phân tử của A, biết  $d_{\text{A/O}_2} = 1,8125$ .
3. Tính m.

**Bài 2:** Đốt cháy hoàn toàn 1,15 gam hợp chất hữu cơ A thu được sản phẩm gồm  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ . Dẫn toàn bộ hỗn hợp sản phẩm lần lượt qua hai bình sau:

- Bình 1: Đựng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc
- Bình 2: Đựng NaOH dư

Sau thí nghiệm thấy khối lượng bình 1 tăng 1,35 gam, khối lượng bình 2 tăng 2,2 gam.

1. Viết phương trình hoá học xảy ra.
2. Xác định công thức phân tử của A, biết khối lượng mol phân tử của A là 46 gam/mol.

**Bài 3:** Đốt cháy hết 1,20 gam hợp chất hữu cơ A thu được 1,76 gam  $\text{CO}_2$  và 0,72 gam  $\text{H}_2\text{O}$ , khối lượng mol phân tử của A bằng 60 gam/mol. Hãy xác định công thức phân tử của hợp chất hữu cơ A.

**Bài 4:** Hợp chất X có thành phần các nguyên tố là: 37,21%C, 55,04%Cl và 7,75%H. Xác định công thức phân tử của X. Biết khối lượng phân tử của X là 64,5 đv.c.

**Bài 5:** Một hỗn hợp X gồm hai khí  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_2$ . Biết 7,616 lít khí X nặng 9,08 gam.

1. Tính số mol mỗi khí trong hỗn hợp.
2. Cho 7,616 lít hỗn hợp X phản ứng hoàn toàn với dung dịch  $\text{Br}_2$ . Tính khối lượng  $\text{Br}_2$  đã tham gia phản ứng.



**Bài 6:** Người ta dùng một loại đất đèn có chứa a% tạp chất trơ (về khối lượng) để điều chế axetilen. Để thu được 1,456 lít khí axetilen (đktc) phải dùng 4,89 gam đất đèn. Tính a%. (tạp chất trơ là chất lỏng không gây ảnh hưởng đến phản ứng đang xét)

**Bài 7:** Hỗn hợp X gồm 2 khí:  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_4$ . Chia X thành hai phần bằng nhau

– Phần 1: Cho phản ứng hết với dung dịch  $\text{Br}_2$  thấy phản ứng hết với 100ml dung dịch  $\text{Br}_2$  0,5M.

– Phần 2: Đem đốt cháy hoàn toàn trong  $\text{O}_2$  dư, thu được 2,912 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc).

1. Viết phương trình hoá học xảy ra.

2. Tính thể tích của hỗn hợp khí ban đầu.

**Bài 8:** Hỗn hợp khí X gồm  $\text{C}_3\text{H}_6$  và  $\text{C}_4\text{H}_8$ . Tỉ khối hỗn hợp X so với  $\text{N}_2$  bằng 1,7. Đốt cháy hoàn toàn 5,6 lít hỗn hợp X (đktc) thu được V lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Tìm V.

**Bài 9:** Cho benzen tác dụng với  $\text{Br}_2$  có xúc tác và ở nhiệt độ cao tạo ra brom benzen.

1. Viết phương trình hoá học của phản ứng đó, có ghi rõ điều kiện phản ứng.

2. Tính khối lượng brom benzen sinh ra nếu đem phản ứng 19,5 gam benzen. (Biết hiệu suất phản ứng đạt 80%).

**Bài 10:** Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X thu được 0,8 mol  $\text{CO}_2$  và 0,9 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Khi cho X tác dụng với clo (tỉ lệ mol 1 : 1) thu được một sản phẩm thế monoclo duy nhất. Xác định công thức cấu tạo hidrocarbon X.

**Bài 11:** Hỗn hợp khí X gồm 0,02 mol  $\text{C}_2\text{H}_4$  và 0,03 mol  $\text{H}_2$ . Dẫn hỗn hợp X đi qua ống sứ (đựng bột Ni, đun nóng) sau một thời gian, thu được 0,035 mol hỗn hợp khí Y. Tìm hiệu suất phản ứng cộng hợp  $\text{C}_2\text{H}_4$  vào  $\text{H}_2$ .

**Bài 12:** Cho hỗn hợp khí A gồm 0,1 mol  $\text{C}_2\text{H}_6$ , 0,2 mol  $\text{C}_2\text{H}_4$ , 0,1 mol  $\text{C}_2\text{H}_2$  và 0,36 mol  $\text{H}_2$  đi qua ống sứ (xúc tác Ni, đun nóng) thu được hỗn hợp khí B. Dẫn hỗn hợp khí B qua bình đựng nước  $\text{Br}_2$  dư, khối lượng bình nước brom tăng 1,64 gam và có hỗn hợp khí D thoát ra khỏi bình. Tính khối lượng của hỗn hợp khí D.

**Bài 13:** Đốt cháy hoàn toàn 0,896 lít hai hidrocarbon liên tiếp nhau có công thức tổng quát  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  thu được m gam  $\text{CO}_2$  và (m – 3,9) gam nước.

1. Hãy xác định công thức phân tử của hai hidrocarbon.

2. Tính thành phần % về thể tích của hai hidrocarbon trên.

**Bài 14:** Hỗn hợp A gồm nhiều hidrocarbon liên tiếp nhau có công thức tổng quát  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ . Tổng phân tử khối của các hidrocarbon trong hỗn hợp A là 204. Hãy xác định công thức của các hidrocarbon trong hỗn hợp A.

**Bài 15:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon có công thức tổng quát  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  liên tiếp nhau, dẫn toàn bộ sản phẩm thu được sau phản ứng lần lượt đi qua bình 1 đựng  $\text{CaCl}_2$  khan (dư) và bình 2 đựng dung dịch  $\text{KOH}$  (dư). Sau thí nghiệm, khối lượng bình 1 tăng 6,43 gam, khối lượng bình 2 tăng 9,82 gam.

1. Hãy tìm công thức phân tử hai hidrocarbon.

2. Tính thành phần % về thể tích của hai hidrocarbon trong hỗn hợp X.

**Bài 16:** Hỗn hợp A gồm hai hidrocarbon có công thức tổng quát là  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  kế tiếp nhau, sục 17,92 lít hỗn hợp A (ở  $0^\circ\text{C}$ , 2,5 atm) qua bình đựng dung dịch  $\text{KMnO}_4$  dư, thấy khối lượng bình tăng 70,0 gam.

1. Hãy xác định công thức phân tử của hai hidrocarbon.

2. Tính thành phần % về thể tích của hai hidrocarbon trong hỗn hợp A.

**Bài 17:** Đốt cháy 30 ml hỗn hợp hai hidrocarbon X, Y có công thức tổng quát là  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  kế tiếp nhau, thu được 110 ml khí  $\text{CO}_2$ . Xác định công thức phân tử và thành phần % về số mol của hai hidrocarbon X, Y trong hỗn hợp ban đầu (các khí đo cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất).

**Bài 18:** Trộn 28,2 gam hỗn hợp gồm ba hidrocarbon có công thức tổng quát là  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  liên tiếp nhau với một lượng  $\text{H}_2$  dư, thổi hỗn hợp vừa thu được đi qua ống đựng Ni đun nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thể tích hỗn hợp sau phản ứng giảm 26,88 lít (đktc). Hãy xác định công thức phân tử có thể có của ba hidrocarbon.

**Bài 19:** Một hỗn hợp A gồm hai hidrocarbon có công thức tổng quát là  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  là đồng đẳng kế tiếp nhau và  $\text{H}_2$ . Cho 3,808 lít hỗn hợp A đi qua bột Ni, đun nóng, thu được hỗn hợp B. Biết hỗn hợp B có khả năng làm mất màu nước  $\text{Br}_2$ . Đốt cháy 1/2 lượng hỗn hợp B thu được 8,7 gam  $\text{CO}_2$  và 4,086 gam nước.

1. Tìm công thức phân tử của hai hidrocarbon, biết tốc độ phản ứng của hai anken là như nhau và các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

2. Tính thành phần % về thể tích của hai hidrocarbon trong hỗn hợp A.

**Bài 20:** Đốt cháy hoàn toàn 29,2 gam hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon có công thức tổng quát là  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  (đều ở thể khí), sau đó cho toàn bộ sản phẩm cháy đi qua vào bình đựng dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  dư, thấy khối lượng bình tăng 134,8 gam.

1. Tính khối lượng từng sản phẩm cháy.

2. Xác định công thức phân tử của hai hidrocarbon trên, biết số nguyên tử C trong phân tử hidrocarbon này gấp hai lần số nguyên tử C trong phân tử hidrocarbon còn lại.



**Bài 21:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp A chứa hai hidrocarbon (cùng công thức tổng quát  $C_nH_{2n}$  và đều là chất khí ở điều kiện thường) thu được 4,40 gam  $CO_2$  và 2,52 gam nước.

1. Hãy xác định công thức phân tử của hai hidrocarbon
2. Tính thành phần % về thể tích của chúng trong hỗn hợp ban đầu.

**Bài 22:** Đốt cháy 13,7 ml hỗn hợp A gồm  $CH_4$ ,  $C_3H_8$  và CO thu được 25,7 ml khí  $CO_2$  (ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất) và m gam  $H_2O$ . Hãy tính thành phần % về thể tích của  $C_3H_8$  trong hỗn hợp A.

**Bài 23:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp A chứa hai hidrocarbon có CTTQ  $C_nH_{2n-6}$  (hai hidrocarbon này có khối lượng mol phân tử hơn kém nhau 28 đơn vị) thu được  $CO_2$  và  $H_2O$  hơi. Cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ vào bình đựng nước vôi trong, dư, thấy khối lượng bình tăng 10,78 gam, đồng thời thu được 20,0 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

1. Tìm công thức phân tử của hai hidrocarbon trên.
2. Tính thành phần % về thể tích của mỗi hidrocarbon trong hỗn hợp A.

**Bài 24:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon (có khối lượng mol phân tử hơn kém nhau 28 đơn vị và đều là chất khí ở điều kiện thường). Sản phẩm tạo ra lần lượt cho đi qua bình 1 đựng  $P_2O_5$  (dư) và bình 2 đựng CaO (dư). Sau thí nghiệm thấy khối lượng bình 1 tăng 9 gam và khối lượng bình 2 tăng 13,2 gam.

1. Xác định công thức phân tử của hai hidrocarbon
2. Tính thể tích khí oxi (đktc) cần để đốt cháy hỗn hợp.

**Bài 25:** Hỗn hợp khí A gồm ba hidrocarbon là  $C_2H_2$ ,  $C_3H_6$  và  $CH_4$ . Đốt cháy hoàn toàn 22,0 gam hỗn hợp A thu được 25,2 gam  $H_2O$ . Mặt khác, cho 0,5 mol hỗn hợp A phản ứng với dung dịch  $Br_2/CCl_4$  thấy có 0,625 mol  $Br_2$  phản ứng. Tính thành phần % về thể tích của các khí trong hỗn hợp A.

**Bài 26:** Trộn 3,0 lít  $C_2H_6$  với 2,0 lít hidrocarbon A để tạo ra hỗn hợp khí B có tỉ khối so với hidro bằng 20,2. Hãy xác định công thức phân tử của hidrocarbon A.

**Bài 27:** Hỗn hợp A gồm một số hidrocarbon mạch hở, liên tiếp nhau có cùng công thức tổng quát có tổng phân tử khối là 648. Cho biết phân tử khối chất nặng nhất gấp 8 lần phân tử khối chất nhẹ nhất.

Hãy xác định công thức phân tử của các hidrocarbon trong hỗn hợp A.

**Bài 28:** Hỗn hợp A gồm hai hidrocarbon mạch hở, kế tiếp nhau, có CTTQ là  $C_nH_{2n-2}$ . Đốt cháy hoàn toàn 5,6 lít hỗn hợp A thu được  $CO_2$  và  $H_2O$ . Cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ vào bình đựng dung dịch NaOH (dư), thấy khối lượng bình tăng 48,2 gam.

1. Tìm công thức phân tử hidrocarbon.

2. Tính thành phần % về số mol của hai hidrocarbon trong hỗn hợp A.

**Bài 29:** Đốt cháy một hidrocarbon X trong lượng dư khí oxi thấy tạo thành 11 gam  $CO_2$  và 5,4 gam  $H_2O$ .

1. Xác định công thức phân tử của X.

Cho hidrocarbon X trên phản ứng với khí clo có mặt ánh sáng khuếch tán thu được hỗn hợp sản phẩm hữu cơ Y chứa 3 chất A,  $B_1$  và  $B_2$ , trong đó  $B_1$  và  $B_2$  có cùng công thức phân tử và khác với A. Khối lượng phân tử của  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $B_2$  đều nhỏ hơn 170g/mol.

Trong một thí nghiệm khác, tất cả clo trong 12,03gam hỗn hợp sản phẩm hữu cơ Y được chuyển hóa thành 20,1gam kết tủa trong dung dịch bạc nitrat dư.

2. Xác định công thức phân tử của A, B (chung cho  $B_1$  và  $B_2$ ) và xác định thành phần % về số mol của A, B (chung cho  $B_1$  và  $B_2$ ) và xác định thành phần % về số mol của A, B trong hỗn hợp.

3. Xác định công thức cấu tạo của X, A,  $B_1$  và  $B_2$ .

Cho H = 1; C = 12; O = 16; Al = 27; S = 32; Cl = 35,5; Fe = 56; Ba = 137.

**Bài 30:** Cho 2,8 lít hỗn hợp khí (đktc) gồm hai anken có khối lượng mol hơn kém nhau 14 gam tác dụng với  $H_2O$ , rồi tách lấy toàn bộ rượu tạo thành. Chia hỗn hợp rượu thành 2 phần bằng nhau.

Phần 1: Cho tác dụng hết với Na tạo ra 400ml  $H_2$  (đktc)

Phần 2: Đốt cháy hoàn toàn thu được  $CO_2$  và  $H_2O$ , trong đó khối lượng  $CO_2$  nhiều hơn khối lượng của  $H_2O$  là 1,925 gam.

- a) Tìm công thức của các anken và rượu.
- b) Biết rằng 1 lít hỗn hợp anken ban đầu nặng gấp 18,2 lần 1 lít  $H_2$  đo ở cùng điều kiện. Tính hiệu suất phản ứng hợp nước của mỗi anken.

**Bài 31:** Đốt cháy hidrocarbon A (thể khí, điều kiện thường) được kết quả: số mol  $CO_2$  = 2 số mol  $H_2O$ .

a) Xác định công thức phân tử có thể có của A.

b) Cho 0,05 mol A phản ứng hết với  $Ag_2O$  trong dung dịch  $NH_3$  dư thu được 7,95 gam kết tủa. Xác định công thức cấu tạo của A.

**Bài 32:** Đốt cháy hoàn toàn chất hữu cơ Y chỉ thu được 14,336 lít khí  $CO_2$  (đktc) và 5,76 gam  $H_2O$ . Trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất thì tổng thể tích  $CO_2$  và hơi nước thu được bằng tổng thể tích của Y và  $O_2$  tham gia phản ứng.

1. Xác định công thức phân tử có thể có của Y ?



2. Biết Y mạch hở, không chứa oxi.

a) Viết công thức cấu tạo có thể có của Y.

b) Khi Y tác dụng với dung dịch nước brom theo tỉ lệ 1:2 thì được chất hữu cơ Z. Viết các công thức cấu tạo có thể có của Z.

**Bài 33:** Hỗn hợp (X) gồm 2 hidrocarbon thể khí ở điều kiện thường có công thức tổng quát khác nhau. Hỗn hợp (Y) gồm 2 khí  $O_2$  và  $O_3$  có tỉ khối so với khí hiđro là 19,2. Để đốt cháy hoàn toàn 1 thể tích (X) cần 5 thể tích (Y) cùng điều kiện, sau phản ứng thu được số mol  $CO_2$  vào số mol  $H_2O$  bằng nhau. Dẫn 11,2 lít (X) qua dung dịch brom, dư thể tích khí còn lại ra khỏi dung dịch là 5,6 lít (các thể tích đo ở điều kiện tiêu chuẩn).

Xác định công thức phân tử hai hidrocarbon.

**Bài 34:** Đốt cháy 400ml hỗn hợp khí gồm có một hidrocarbon và nitơ bằng lượng khí oxi dư là 900ml. Hỗn hợp khí thu được sau khi đốt là 1400ml, trong đó có:

- 600ml hơi nước.
- 400ml khí bị hấp thụ trong dung dịch NaOH dư.
- 400ml khí còn lại không tác dụng với NaOH.

Các thể tích đo cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

- 1) Viết phương trình phản ứng xảy ra khi đốt hỗn hợp khí.
- 2) Tính thể tích của hidrocarbon trong hỗn hợp ban đầu.
- 3) Xác định công thức hóa học của hidrocarbon.

**Bài 35:** Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít (đktc) một hidrocarbon A ở thể khí. Sau đó dẫn sản phẩm cháy qua bình đựng 4 lít dung dịch  $Ca(OH)_2$  0,05M thấy có 10 gam kết tủa; khối lượng bình tăng 18,6 gam. Tìm công thức phân tử của A. Viết các công thức cấu tạo có thể có.

**Bài 36:** Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp chất hữu cơ A cần 6,72 lít oxi (đktc). Cho toàn bộ sản phẩm tạo thành (chỉ gồm  $CO_2$ ,  $H_2O$ ) vào một lượng nước vôi trong, sau khi kết thúc phản ứng thu được 10 gam kết tủa và 200ml dung dịch muối có nồng độ 0,5M; khối lượng dung dịch muối này nặng hơn khối lượng nước vôi đem dùng là 8,6 gam. Hãy xác định công thức phân tử hợp chất hữu cơ A. Biết:  $40 < M_A < 74$ .

**Bài 37:** Một hỗn hợp X gồm 2 anken. Để đốt cháy 1 lít X cần dùng 3,9 lít  $O_2$ . Trong X thành phần thể tích của chất có khối lượng phân tử lớn hơn trong khoảng từ 25% đến 35%.

- a) Xác định công thức phân tử của 2 anken.
- b) Trộn lẫn 5,6 lít X với V lít  $H_2$  thì được hỗn hợp Y. Đun nóng Y với xúc tác Ni một thời gian cho đến khi các chất trong X đều tham gia phản ứng, ta

được hỗn hợp khí Z. Dẫn khí Z qua dung dịch brom dư thì còn lại 4,48 lít khí  $Z_1$  chỉ gồm 2 khí, khối lượng dung dịch brom tăng thêm 1,82 gam. Khí  $Z_1$  có tỉ khối so với  $H_2$  bằng 19,2. Hãy tính V và phần trăm thể tích đối với mỗi chất trong X đã tham gia phản ứng. (Cho các thể tích khí đo ở đktc).

**Bài 38:** Đốt cháy hoàn toàn 0,2mol một anken A, toàn bộ sản phẩm cháy được hấp thụ vào 295,2 gam dung dịch NaOH 20%. Sau thí nghiệm, nồng độ NaOH dư là 8,45%. Biết rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

1. Xác định công thức phân tử của A.
2. Hỗn hợp X gồm A và  $H_2$  có tỉ khối hơi của X với hiđro là 6,2. Đun nóng X với Ni xúc tác đến khi phản ứng ra hoàn toàn được hỗn hợp Y.

a) Chứng minh rằng Y không làm mất màu dung dịch brom.

b) Đốt cháy hoàn toàn Y được 25,2 gam  $H_2O$ . Tính thể tích mỗi khí trong hỗn hợp X ở điều kiện tiêu chuẩn.

**Bài 39:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm  $CH_4$  và  $C_2H_4$  thu được khí  $CO_2$  và hơi  $H_2O$  theo tỉ lệ thể tích là 5:8. Đem đốt cháy hoàn toàn 7,6g hỗn hợp X trên rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm thu được vào dung dịch chứa 29,6g  $Ca(OH)_2$ . Hỏi sau khi hấp thụ, khối lượng phần dung dịch tăng hay giảm bao nhiêu gam?

**Bài 40:** Dẫn 3,36 lít hỗn hợp khí A gồm metan, etilen và hiđro từ từ đi qua nước brom dư nhận thấy dung dịch bị nhạt màu một phần và khối lượng dung dịch tăng thêm 0,84g. Hãy xác định phần trăm thể tích mỗi khí trong A, biết 1,4 lít khí A nặng 0,975g. Các thể tích khí đo ở đktc và phản ứng xảy ra hoàn toàn.

**Bài 41:** 1. Đi từ các chất đầu là đá vôi, than đá và được dùng thêm các chất vô cơ cần thiết, hãy viết các phương trình phản ứng điều chế ra polivinyl clorua; đicloetan ( $CH_2Cl - CH_2Cl$ )

2. Hidrocarbon A có khối lượng phân tử bằng 68đvC. A phản ứng hoàn toàn với  $H_2$  tạo ra B. Cả A và B đều có mạch cacbon phân nhánh. Viết công thức cấu tạo các chất. Trong số các chất A đó chất nào dùng để điều chế cao su? Viết phương trình phản ứng.

**Bài 42:** Đốt cháy hoàn toàn một hỗn hợp gồm những lượng bằng nhau về số mol của 2 hidrocarbon có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử, thu được 3,52 gam  $CO_2$  và 1,62 gam  $H_2O$ . Xác định công thức phân tử và viết các công thức cấu tạo của hidrocarbon.

**Bài 43:** Đốt cháy hoàn toàn 1,1g hỗn hợp F gồm metan, axetilen, propilen ( $C_3H_6$ ) ta thu được 3,52g  $CO_2$ . Mặt khác khi cho 448ml hỗn hợp F (đktc) đi qua dung dịch nước brom dư thì chỉ có 4g brom phản ứng. Tính thành



phần % theo khối lượng và thành phần % theo thể tích của mỗi chất khí trong hỗn hợp F.

**Bài 44:** Tỷ trọng của hỗn hợp A gồm etilen, propilen và hiđro (ở đktc) =  $d_A$  g/l. Khi cho hỗn hợp đó đi qua xúc tác niken thì thu được hỗn hợp khí B.

a) Xác định xem ở những giá trị nào của  $d_A$  hỗn hợp B không làm mất màu nước brom.

b) Hãy tính thành phần hỗn hợp A (theo % thể tích); nếu  $d_A = 0,741$  g/l còn  $d_B = 1,176$  g/l.

**Bài 45:** Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít  $C_4H_{10}$  (đktc) rồi hấp thụ hết các sản phẩm cháy vào 1250ml dung dịch  $Ba(OH)_2$  0,2M. Tìm số gam kết tủa thu được. Tính số gam bình đựng dung dịch  $Ba(OH)_2$  đã tăng thêm.

## D. HƯỚNG DẪN GIẢI

### Bài 1:

1. Theo định luật bảo toàn khối lượng, khối lượng C trong hidrocarbon bằng khối lượng C trong  $CO_2$

$$m_C = \frac{2,24}{22,4} \times 12 = 1,2 \text{ gam}$$

Thành phần phần trăm theo khối lượng các nguyên tố trong A là

$$\%m_C = \frac{1,2}{1,45} \times 100\% = 82,76\%$$

$$\%m_H = 100\% - 82,76\% = 17,24\%$$

2. Khối lượng phân tử của A

$$M_A = M_{O_2} \times d_{A/O_2} = 32 \times 1,8125 = 58 \text{ (g/mol)}$$

Gọi công thức phân tử của A là  $C_xH_y$  ( $x, y$  nguyên dương), ta có

$$x = \frac{82,76\%}{12} \times 58 = 4;$$

$$y = \frac{17,24\%}{1} \times 58 = 10$$

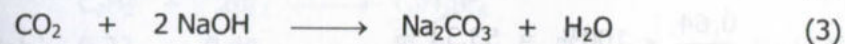
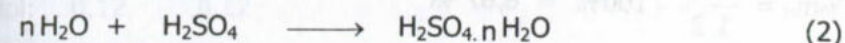
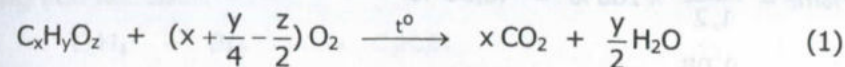
Công thức phân tử của hidrocarbon A là:  $C_4H_{10}$ .

### Bài 2:

1. Đốt cháy A tạo ra  $CO_2$  và  $H_2O \rightarrow$  A phải chứa C, H và có thể có O.

Gọi công thức tổng quát chất hữu cơ A là  $C_xH_yO_z$  ( $x, y$  nguyên dương,  $z$  nguyên không âm)

Các phương trình hoá học xảy ra:



2. Khối lượng bình 1 tăng chính là khối lượng  $H_2O$

$$m_{H_2O} = 1,35 \text{ gam.}$$

Khối lượng bình 2 tăng chính là khối lượng của  $CO_2$

$$m_{CO_2} = 2,2 \text{ gam.}$$

Khối lượng nguyên tử mỗi nguyên tố trong A là.

$$m_C = \frac{2,2}{44} \times 12 = 0,6 \text{ gam;}$$

$$m_H = \frac{1,35}{18} \times 2 = 0,15 \text{ gam}$$

$$m_O = m_Z - m_C - m_H = 1,15 - 0,6 - 0,15 = 0,4 \text{ gam}$$

$\rightarrow$  Vậy A có chứa O

$$\text{Ta có: } x : y : z = \frac{0,6}{12} : \frac{0,15}{1} : \frac{0,4}{16} = 2 : 6 : 1$$

$\rightarrow$  Công thức thực nghiệm A là  $(C_2H_6O)_n$ , theo giả thiết  $M_A = 46$

$\rightarrow$  CTPT A là  $C_2H_6O$ .

### Bài 3:

Theo giả thiết đốt cháy hợp chất hữu cơ A tạo ra  $CO_2$  và  $H_2O$

$\rightarrow$  A phải chứa các nguyên tố C, H và có thể có O.

Từ giả thiết ta có: Khối lượng nguyên tử mỗi nguyên tố trong hợp chất hữu cơ A là:

$$m_C = \frac{1,76}{44} \times 12 = 0,48 \text{ gam}$$

$$m_H = \frac{0,72}{18} \times 2 = 0,08 \text{ gam}$$

$$m_O = (m_Y - m_C - m_H) = (1,2 - 0,48 - 0,08) = 0,64 \text{ gam} > 0$$

$\rightarrow$  Hợp chất hữu cơ A có chứa nguyên tố O.

$\rightarrow$  % về khối lượng các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ A là:



$$\%m_C = \frac{0,48}{1,2} \times 100\% = 40,00\%$$

$$\%m_H = \frac{0,08}{1,2} \times 100\% = 6,67\%$$

$$\%m_O = \frac{0,64}{1,2} \times 100\% = 53,33\%$$

Đặt công thức phân tử của hợp chất hữu cơ A là  $C_xH_yO_z$  ( $x, y, z$  nguyên dương)

$$x = \frac{40\%}{12} \times 60 = 2$$

$$y = \frac{6,67\%}{1} \times 60 = 4$$

$$z = \frac{53,33\%}{16} \times 60 = 2$$

→ Công thức phân tử của hợp chất hữu cơ A là  $C_2H_4O_2$ .

#### Bài 4:

Đặt công thức phân tử của X là:  $C_xH_yCl_z$  ( $x, y, z$  là số nguyên dương)

Theo giả thiết ta có số nguyên tử mỗi nguyên tố trong X là:

$$x = \frac{37,21\%}{12} \times 64,5 = 2$$

$$y = \frac{7,75\%}{1} \times 64,5 = 5$$

$$z = \frac{55,04\%}{35,5} \times 64,5 = 1$$

→ Công thức phân tử của X là  $C_2H_5Cl$ .

#### Bài 5:

1. Gọi số mol  $C_2H_4$  và  $C_2H_2$  trong 7,616 lít hỗn hợp X lần lượt là  $x, y$  ( $x, y > 0$ )

Ta có số mol hỗn hợp X là:

$$n_X = \frac{7,616}{22,4} = 0,34 \text{ mol hay } (x + y) = 0,34 \text{ mol} \quad (1)$$

Khối lượng 7,616 lít khí X nặng là:

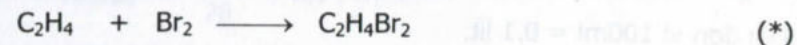
$$28x + 26y = 9,08 \text{ gam} \quad (2)$$

Giải hệ phương trình (1), (2) ta được

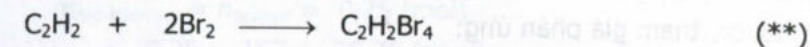
$$x = 0,12 \text{ mol hay } n_{C_2H_4} = 0,12 \text{ (mol)}$$

$$y = 0,22 \text{ mol hay } n_{C_2H_2} = 0,22 \text{ (mol)}$$

2. Cho hỗn hợp phản ứng hoàn toàn với dung dịch  $Br_2$ , sẽ xảy ra các phản ứng hóa học sau:



$$\text{Mol: } 0,12 \quad 0,12$$



$$\text{Mol: } 0,22 \quad 0,44$$

Khối lượng  $Br_2$  đã tham gia phản ứng là:

$$n_{Br_2} = 0,12 + 0,44 = 0,56 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{Br_2} = 0,56 \times 160 = 89,6 \text{ (gam)}$$

#### Bài 6:



$$\text{Mol: } 0,065 \quad 0,065$$

Số mol khí  $C_2H_2$  thu được là:

$$n_{C_2H_2} = \frac{1,456}{22,4} = 0,065 \text{ (mol)}$$

Theo phương trình hóa học:

$$n_{CaC_2} = 0,065 \text{ (mol)}$$

Khối lượng  $CaC_2$  trong 4,89 gam đất đèn là:

$$0,065 \times 64 = 4,16 \text{ (gam)}$$

Khối lượng tạp chất tro là:

$$4,89 - 4,16 = 0,73 \text{ (gam)}$$

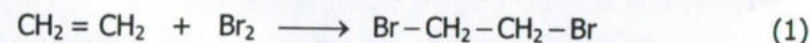
→ Phần trăm tạp chất tro trong đất đèn là:

$$a\% = \frac{0,73}{4,89} \times 100\% = 14,93\%$$

#### Bài 7:

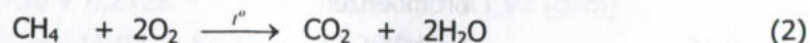
1. Phương trình hoá học

– Phần 1 tác dụng với dung dịch  $Br_2 \rightarrow$  chỉ có  $C_2H_4$  phản ứng



$$\text{Mol: } x \quad x$$

Phần 2 tác dụng với  $O_2$  dư



$$\text{Mol: } y \quad y$$





$$\text{Mol: } x \qquad \qquad \qquad 2x$$

2. Đổi đơn vị 100ml = 0,1 lít.

Gọi số mol  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{CH}_4$  trong 1/2 hỗn hợp X lần lượt là  $x$ ,  $y$  ( $x, y > 0$ )

Số mol  $\text{Br}_2$  tham gia phản ứng:

$$n_{\text{Br}_2} = 0,1 \times 0,5 = 0,05 \text{ (mol)}$$

Số mol  $\text{CO}_2$  sinh ra:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{2,912}{22,4} = 0,13 \text{ (mol)}$$

Theo PTHH (1) ta có:

$$y = 0,05 \text{ (mol)}$$

Theo PTHH (2) ta có:

$$y + 2x = 0,13$$

Thay (\*) vào (\*\*) ta được:  $x = 0,04 \text{ (mol)}$

→ Trong 1/2 hỗn hợp X có: 0,05 mol  $\text{CH}_4$ ;

$$0,04 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4$$

→ Trong hỗn hợp X có: 0,1 mol  $\text{CH}_4$ ;

$$0,08 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_4$$

$$\rightarrow n_{\text{B}} = 0,1 + 0,08 = 0,18 \text{ (mol)}$$

→ Thể tích hỗn hợp X (đktc) là:

$$V_x = 0,18 \cdot 22,4 = 4,032 \text{ (lít)}$$

#### Bài 8:

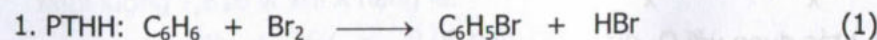
Gọi công thức chung của  $\text{C}_3\text{H}_6$  và  $\text{C}_4\text{H}_8$  là  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .

Ta có:  $14\bar{n} = 28 \times 1,7 = 47,6 \rightarrow \bar{n} = 3,4$

$$n_{\text{CO}_2} = \bar{n} \cdot n_x = 3,4 \times \frac{5,6}{22,4} = 0,85 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy: } V_{\text{CO}_2} = 0,85 \times 22,4 = 19,04 \text{ (lít)}.$$

#### Bài 9:



brombenzen

$$\text{Mol: } \qquad 0,25 \qquad \qquad \qquad 0,25$$

2. Số mol benzen đem phản ứng:

$$n_{\text{benzen}} = \frac{19,5}{78} = 0,25 \text{ (mol)}$$

Theo phương trình hoá học (1):

$$n_{\text{brombenzen}} = n_{\text{benzen}} = 0,25 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{\text{brombenzen}} = 0,25 \times 157 = 39,25 \text{ (gam)}$$

Do hiệu suất phản ứng là 80,0% nên khối lượng brombenzen thực tế thu được là:

$$m_{\text{brombenzen}} = 39,25 \times 80,0\% = 31,4 \text{ (gam)}$$

#### Bài 10:

$$+ \text{Ta có: } n_x = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,9 - 0,8 = 0,1 \text{ (mol)}.$$

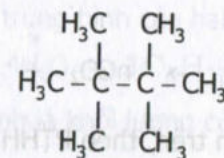
Mặt khác, ta lại có:

$$n_{\text{CO}_2} = n \cdot n_x \text{ (với } n \text{ là số nguyên tử C trong X)}$$

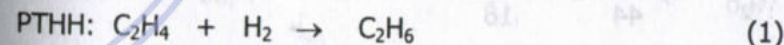
$$\rightarrow 0,8 = 0,1n \rightarrow n = 8.$$

Công thức phân tử của X là  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ .

+ Do X phản ứng với  $\text{Cl}_2$  chỉ cho ra một sản phẩm thế monoclo duy nhất nên X có công thức cấu tạo là:



#### Bài 11:



$$\text{Ta thấy: } n_x - n_y = (0,02 + 0,03) - 0,035 = 0,015 \text{ (mol)}.$$

Do  $n_{\text{etilen}} < n_{\text{hidro}}$  nên hiệu suất phản ứng (1) tính theo  $\text{C}_2\text{H}_4$ .

Hiệu suất phản ứng:

$$\text{H}\% = \frac{0,015}{0,02} \times 100\% = 75\%.$$

#### Bài 12:

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\begin{aligned} m_D + m_{\text{khí bị nước brom hấp thụ}} &= m_{\text{hỗn hợp B}} = m_{\text{hỗn hợp A}} \\ &= (0,1 \times 30 + 0,2 \times 28 + 0,1 \times 26 + 0,36 \times 2) = 11,92 \text{ (gam)} \end{aligned}$$

$$\rightarrow m_D = 11,92 - 1,64 = 10,28 \text{ (gam)}.$$

Vậy: Khối lượng hỗn hợp khí D là 10,28 gam.



### Bài 13:

Ta có, khối lượng mol của hydrocarbon thứ n là:

$$M_n = M_1 + (n - 1)14$$

→ Tổng phân tử khối của các hydrocarbon trong hỗn hợp A là:

$$M = \frac{M_1 + M_n}{2} \times n = \frac{2M_1 + 14(n - 1)}{2} \times n = 204$$

$$\rightarrow [M_1 + 7(n - 1)] n = 204$$

$$\rightarrow M_1 + 7(n - 1) = \frac{204}{n} \quad (*)$$

$$\rightarrow 7(n - 1) < \frac{204}{n}$$

$$\rightarrow 7n^2 - 7n - 204 < 0$$

Giải ra ta được  $-4,92 < n < 5,92$  ( $n$  nguyên, dương)

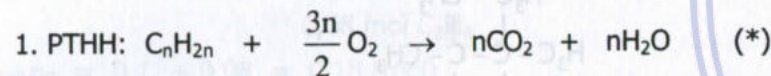
$$\rightarrow 1 \leq n \leq 5.$$

Thay các giá trị của  $n$  vào (1) ta thấy chỉ có  $n = 1$

→ 4 là thỏa mãn.

Vậy: Hỗn hợp A gồm bốn hydrocarbon:  $C_2H_6$ ,  $C_3H_8$ ,  $C_4H_{10}$  và  $C_5H_{12}$ .

### Bài 14:



Khi đốt cháy hai hydrocarbon trên, theo PTHH (\*)

$$\rightarrow n_{CO_2} = n_{H_2O} \rightarrow \frac{m}{44} = \frac{m - 3,9}{18}$$

$$\rightarrow m = 6,6 \rightarrow n_{CO_2} = 0,15 \text{ mol};$$

$$n_{C_nH_{2n}} = 0,04 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow \text{Số nguyên tử C trung bình } \bar{n} = \frac{0,15}{0,04} = 3,75$$

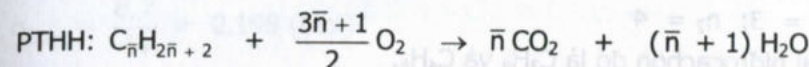
$$\rightarrow n_1 = 3; n_2 = 4$$

Vậy: Hỗn hợp chứa hai hydrocarbon trên là  $C_3H_6$  và  $C_4H_8$

2. Áp dụng quy tắc đường chéo, ta có  $C_4H_8$  chiếm 75% và  $C_3H_6$  chiếm 25% về thể tích.

### Bài 15:

Gọi công thức phân tử chung của hai hydrocarbon là  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}$ .



Ta có:  $m_{H_2O} = m_{\text{binh 1 tăng}} = 6,43 \text{ (gam)}$

$$\rightarrow n_{H_2O} = \frac{6,43}{18} = 0,3572 \text{ (mol).}$$

$m_{CO_2} = m_{\text{binh 2 tăng}} = 9,82 \text{ (gam)}$

$$\rightarrow n_{CO_2} = \frac{9,82}{44} = 0,2232 \text{ (mol).}$$

Theo phương trình phản ứng cháy, ta có:

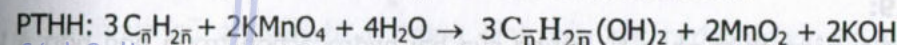
$$n_{\text{hai hydrocarbon}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,3572 - 0,2232 = 0,134 \text{ (mol).}$$

$$\rightarrow \bar{n} = \frac{0,2232}{0,134} = 1,666 \rightarrow n_1 = 1; n_2 = 2$$

Vậy: Công thức phân tử của hai hydrocarbon đó là  $CH_4$  và  $C_2H_6$ .

### Bài 16:

1. Gọi  $\bar{n}$  là số nguyên tử C trung bình của hai hydrocarbon.



→ Khối lượng bình tăng chính là khối lượng của hỗn hợp A.

$$\text{Ta có: } n_A = \frac{17,92 \times 2,5}{22,4} = 2 \text{ (mol).}$$

$$\bar{M}_{\text{2 hydrocarbon}} = 14\bar{n} = \frac{70}{2} = 35$$

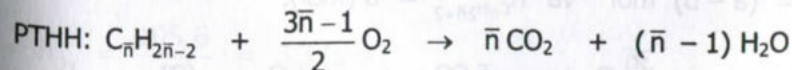
$$\rightarrow \bar{n} = 2,5 \rightarrow n_1 = 2; n_2 = 3$$

Vậy hai anken trong hỗn hợp A là  $C_2H_4$  và  $C_3H_6$ .

2. Do  $\bar{n} = 2,5$  nên  $\%V_{C_2H_4} = V_{C_3H_6} = 50\%$ .

### Bài 17:

Gọi công thức tổng quát chung của hai hydrocarbon là:  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}-2}$



Theo phương trình phản ứng cháy, ta có:



$$\bar{n} = \frac{V_{CO_2}}{V_{\text{hai hydrocarbon}}} = \frac{110}{30} = 3,666$$

$$\rightarrow n_1 = 3; n_2 = 4$$

$\rightarrow$  Hai hidrocarbon đó là  $C_3H_4$  và  $C_4H_6$ .

$\rightarrow C_3H_4$  chiếm 66,67% còn  $C_4H_6$  chiếm 33,33% số mol hỗn hợp.

### Bài 18:

Gọi CTTQ của ba hidrocarbon là  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}-2}$



Theo giả thiết, ta có:

$$n_{\text{hidro phản ứng}} = \frac{26,88}{22,4} = 1,2 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{\text{hỗn hợp}} = 0,6 \text{ mol.}$$

$$\rightarrow \bar{M} = (14\bar{n} - 2) = \frac{28,2}{0,6} = 47$$

$$\rightarrow \bar{n} = 3,5 \rightarrow n_1 = 2; n_2 = 3; n_3 = 4 \text{ hoặc } n_1 = 3; n_2 = 4; n_3 = 5.$$

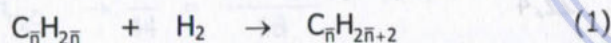
Vậy: Hỗn hợp ba hydrocarbon có thể có:

$C_2H_2, C_3H_4$  và  $C_4H_6$  hoặc  $C_3H_4, C_4H_6$  và  $C_5H_8$ .

### Bài 19:

1. Gọi công thức phân tử chung của hai hydrocarbon trong hỗn hợp A là  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}}$  ( $\bar{n}$  là số nguyên tử C trung bình của hai hydrocarbon).

PTHH:



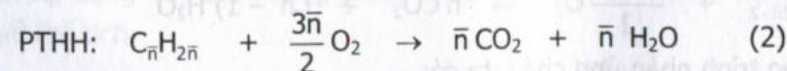
Do hỗn hợp B có khả năng làm mất màu nước brom nên trong hỗn hợp B vẫn còn  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}}$  dư  $\rightarrow H_2$  đã phản ứng hết (vì phản ứng hoàn toàn).

Gọi số mol của  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}}$  và số mol  $H_2$  trong 3,808 lít hỗn hợp A là a và b.

Ta có:

$$a + b = \frac{3,808}{22,4} = 0,17 \text{ (mol)}$$

$$n_{C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}} \text{ dư}} = (a - b) \text{ mol và } n_{C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}} = b \text{ (mol).}$$



Trong 1/2 lượng hỗn hợp B có  $\frac{a-b}{2}$  mol  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}}$  và  $\frac{b}{2}$  mol  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}$

$$\rightarrow n_{CO_2} = \frac{8,7}{44} = 0,198 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow \bar{n} \left( \frac{a-b}{2} \right) + \bar{n} \frac{b}{2} = 0,198$$

$$n_{H_2O} = \frac{4,086}{18} = 0,227 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow \bar{n} \left( \frac{a-b}{2} \right) + (\bar{n} + 1) = 0,227$$

$$\rightarrow n_{H_2O} - n_{CO_2} = \frac{b}{2} = 0,227 - 0,198 = 0,029 \text{ (mol).}$$

$$\rightarrow b = 0,058; a = 0,112$$

$$\rightarrow \bar{n} = \frac{n_{CO_2}}{n_{\text{hai hydrocarbon}}} = \frac{0,198 \times 2}{0,112} = 3,536.$$

$\rightarrow$  Hai an ken đó là  $C_3H_6$  và  $C_4H_8$ .

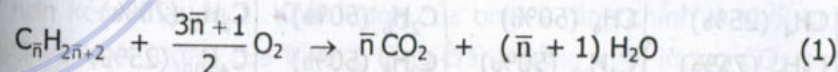
$$2. \%V_{C_3H_6} = 28,24\%; \%V_{C_4H_8} = 37,64\%.$$

### Bài 20:

1. Gọi  $\bar{n}$  là số nguyên tử C trung bình của hai hydrocarbon có công thức tổng quát là  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}$ , a là số mol của hai hydrocarbon đó.

Gọi công thức phân tử chung của hai hydrocarbon là  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}$ .

PTHH:



Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_A + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$$

$$\rightarrow 29,2 + m_{O_2} = 134,8 \text{ (khối lượng bình đựng } Ba(OH)_2 \text{ tăng bằng tổng khối lượng hỗn hợp sản phẩm cháy).}$$

$$\rightarrow m_{O_2} = 105,6 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_{O_2} = \frac{105,6}{32} = 3,3 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow \frac{(3\bar{n}+1)a}{2} = 3,3$$



$$\rightarrow (3\bar{n} + 1)a = 6,6 \quad (*)$$

Khối lượng của hỗn hợp sản phẩm cháy là:

$$44\bar{n}a + 18(\bar{n} + 1)a = 134,8$$

$$\rightarrow 62\bar{n}a + 18a = 134,8 \quad (**)$$

Từ (\*) và (\*\*), ta có:  $\bar{n}a = 2$  và  $a = 0,6$

$$\rightarrow \bar{n} = \frac{2}{0,6} = \frac{10}{3}$$

$$m_{CO_2} = 44 \times 2 = 88 \text{ gam};$$

$$m_{H_2O} = 18 \times 2,6 = 46,8 \text{ gam}.$$

2. Do hai hydrocarbon đó đều ở thể khí,  $\bar{n} = 3,333$  và nguyên tử C của hydrocarbon này gấp hai số nguyên tử C của hydrocarbon kia, nên hỗn hợp gồm hai hydrocarbon là  $C_2H_6$  và  $C_4H_{10}$ .

### Bài 21:

1. Theo giả thiết, ta có:

$$n_{H_2O} = 0,14 \text{ mol}; \quad n_{CO_2} = 0,1 \text{ mol}; \quad \text{ta thấy } n_{H_2O} > n_{CO_2}$$

$\rightarrow$  Hỗn hợp A chứa hai hydrocarbon có công thức tổng quát là  $C_nH_{2n+2}$ .

$$\text{Ta có: } n_A = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,14 - 0,1 = 0,04 \text{ (mol)}$$

$\rightarrow$  Số nguyên tử C trung bình của hai ankan trong A là:

$$\bar{n} = \frac{0,1}{0,04} = 2,5$$

Vậy: Có bốn cặp chất thỏa mãn

$$\left\{ \begin{array}{l} CH_4 \text{ (25\%)} \\ C_3H_8 \text{ (75\%)} \end{array} \right\}; \left\{ \begin{array}{l} CH_4 \text{ (50\%)} \\ C_4H_{10} \text{ (50\%)} \end{array} \right\}; \left\{ \begin{array}{l} C_2H_6 \text{ (50\%)} \\ C_3H_8 \text{ (50\%)} \end{array} \right\}; \left\{ \begin{array}{l} C_2H_6 \text{ (75\%)} \\ C_4H_{10} \text{ (25\%)} \end{array} \right\}$$

### Bài 22:

Gọi thể tích của  $CH_4$ ,  $C_3H_8$  và  $CO$  trong 13,7 ml hỗn hợp A lần lượt là x, y, z.

Ta có PTHH:



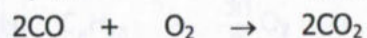
x ml

x ml



y ml

3y ml



z ml

z ml

Ta có hệ phương trình: 
$$\begin{cases} x + y + z = 13,7 \\ x + 3y + z = 25,7 \end{cases}$$

$$\rightarrow y = \frac{(25,7 - 13,7)}{2} = 6 \text{ (ml)}.$$

$$\rightarrow \% V_{C_3H_8} = \frac{6}{13,7} \times 100\% = 43,8\%.$$

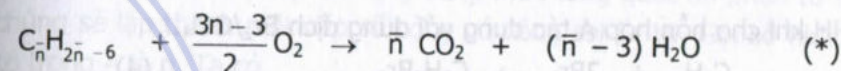
### Bài 23:

Theo bài ra, ta có:

$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{20}{100} = 0,2 \text{ (mol)};$$

$$n_{H_2O} = \frac{10,78 - 8,8}{18} = 0,11 \text{ (mol)}.$$

PTHH:



$$\rightarrow \frac{\bar{n}-3}{\bar{n}} = \frac{0,11}{0,2} \rightarrow \bar{n} = 6,6667$$

$$\rightarrow n_1 = 6, \quad n_2 = 8$$

$\rightarrow$  Hỗn hợp gồm  $C_6H_6$  (66,67%) và  $C_8H_{10}$  (33,33%).

### Bài 24:

Do hai hydrocarbon trong hỗn hợp X có khối lượng mol phân tử hơn kém nhau 28 đơn vị nên hai hydrocarbon đó có cùng CTTQ và có số nguyên tử C hơn kém nhau là 2. Khối lượng của bình 1 tăng chính là khối lượng của  $H_2O$  và khối lượng của bình 2 tăng chính bằng khối lượng  $CO_2$  sinh ra từ phản ứng cháy hỗn hợp X.

$$\text{Ta có: } n_{H_2O} = \frac{9}{18} = 0,5 \text{ (mol)};$$

$$n_{CO_2} = \frac{13,2}{44} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$\rightarrow$  Hai hydrocarbon trong hỗn hợp X có CTTQ là  $C_nH_{2n+2}$  (vì  $n_{CO_2} < n_{H_2O}$ ).

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } n_{C_nH_{2n+2}} &= n_{H_2O} - n_{CO_2} \\ &= 0,5 - 0,3 = 0,2 \text{ (mol)}. \end{aligned}$$

$$\rightarrow \bar{n} = \frac{n_{CO_2}}{n_{C_nH_{2n+2}}} = \frac{0,3}{0,2} = 1,5$$



$$\rightarrow n_1 = 1, n_2 = 3$$

Vậy hai hidrocarbon là  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_8$ .

PTHH:

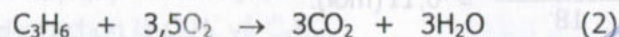
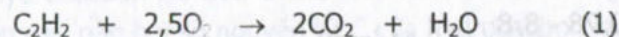


$$n_{\text{O}_2} = \frac{3 \times 1,5 + 1}{2} \times 0,2 = 0,55 \text{ (mol)}$$

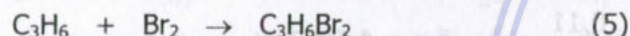
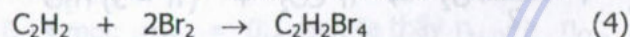
$$\rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,55 \times 22,4 = 12,32 \text{ (lít)}$$

### Bài 25:

PTHH:



PTHH khi cho hỗn hợp A tác dụng với dung dịch  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$ .



Gọi số mol của  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$  và  $\text{CH}_4$  trong 22,0 gam hỗn hợp A lần lượt là  $x, y, z$ .

Ta thấy:

Theo giả thiết, cứ 0,5 mol hỗn hợp A tác dụng vừa hết với 0,625 mol  $\text{Br}_2$

Vậy  $(x + y + z)$  mol hỗn hợp A tác dụng vừa hết với  $(2x + y)$  mol  $\text{Br}_2$

$$\text{Ta có hệ phương trình: } \begin{cases} 26x + 42y + 16z = 22 \\ x + 3y + 2z = \frac{25,2}{18} \\ (2x + y)0,5 = 0,625(x + y + z) \end{cases}$$

Giải hệ, ta được:  $x = 0,4; y = z = 0,2$ .

Vậy: Thành phần % về thể tích các khí trong hỗn hợp A là

$$\%V_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{0,4}{0,4 + 0,2 + 0,2} \cdot 100\% = 50\%$$

$$\%V_{\text{C}_3\text{H}_6} = \%V_{\text{CH}_4} = \frac{0,2}{0,4 + 0,2 + 0,2} \cdot 100\% = 25\%$$

**Bài 26:** Từ giả thiết, ta có khối lượng mol trung bình của hỗn hợp B là:

$$\bar{M}_B = 20,2 \times 2 = 40,4 \text{ (g/mol)}.$$

Gọi khối lượng mol của A là  $M_A$  ( $M_A > 40,4 \text{ g/mol}$ ).

Ta có sơ đồ đường chéo:

$$\begin{array}{ccc} \text{C}_2\text{H}_6 \text{ (} M = 30 \text{)} & & (M_x - 40,4) \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & \bar{M} = 40,4 & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ \text{X (} M_x \text{)} & & 10,4 \end{array}$$

$$\rightarrow \frac{V_{\text{C}_2\text{H}_6}}{V_x} = \frac{M_x - 40,4}{10,4} = \frac{3}{2}$$

$$\rightarrow M_x = 56 \text{ g/mol}.$$

Gọi công thức tổng quát của A là  $\text{C}_n\text{H}_m$ , ta có:

$$M_A = 12n + m = 56$$

$\rightarrow$  chỉ có cặp nghiệm:  $n = 4, m = 8$  thoả mãn.

$\rightarrow$  Công thức phân tử của A là  $\text{C}_4\text{H}_8$ .

### Bài 27:

Các hidrocarbon liên tiếp có cùng công thức tổng quát thì phân tử khối của chúng sẽ lập thành một cấp số cộng có công sai là 14. Gọi số hidrocarbon có trong A là  $n$ . Ta có

$$M_n = 8M_1 = M_1 + (n-1)14$$

$$\rightarrow 7M_1 = (n-1)14 \rightarrow M_1 = 2(n-1)$$

$$S_n = \frac{M_1 + M_n}{2} \times n = 648$$

$$\rightarrow \frac{9M_1 \times n}{2} = 648 \text{ hay } M_1 = \frac{144}{n}$$

Từ (1) và (2), ta có phương trình:

$$n^2 - n - 72 = 0$$

Giải phương trình (\*), ta được  $n = 9$  (loại nghiệm  $n = -8$ )

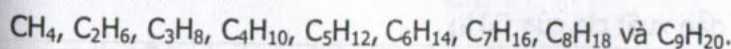
$$\rightarrow M_1 = 16.$$

Gọi công thức tổng quát của hidrocarbon này là  $\text{C}_x\text{H}_y$ , ta có:

$$12x + y = 16$$

$\rightarrow$  Chỉ có  $x = 1$  và  $y = 4$  thoả mãn.

Vậy 9 hidrocarbon đó là:

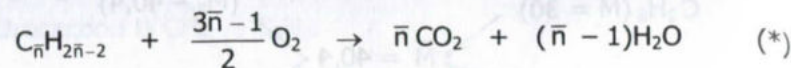


### Bài 28:

Gọi công thức phân tử chung của hai hidrocarbon trong hỗn hợp A là  $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}-2}$  ( $\bar{n}$  là số nguyên tử C trung bình của hai hidrocarbon).



PTHH:

Ta có:  $n_{ankin} = 0,25 \text{ mol}$  $\rightarrow n_{CO_2} = 0,25n \text{ (mol)}$  và  $n_{H_2O} = 0,25(n-1) \text{ (mol)}$ .Ta có:  $44 \times 0,25n + 18 \times 0,25(n-1) = 48,2$  $\rightarrow n = 3,4$ .Vậy: hỗn hợp A gồm  $C_3H_4$  (60%) và  $C_4H_6$  (40%).**Bài 29:**

1. Lập công thức phân tử của (X):

Gọi công thức của hidrocarbon (X):  $C_xH_y$ Ta có:  $n_{CO_2} = \frac{11}{44} = 0,25 \text{ (mol)}$  $\Rightarrow m_C = 0,25 \times 12 = 3 \text{ (gam)}$  $n_{H_2O} = \frac{5,4}{18} = 0,3 \text{ (mol)}$  $\Rightarrow m_H = 0,3 \times 2 = 0,6 \text{ (gam)}$ Lập tỉ lệ:  $x : y = \frac{3}{12} : \frac{0,6}{1} = 0,25 : 0,6 = 5 : 12$  $\Rightarrow$  Công thức nguyên của (X):  $(C_5H_{12})_n$ Vì  $12n \leq 10n + 2 \Leftrightarrow n \leq 1 \Rightarrow n = 1$ .Vậy công thức phân tử của (X):  $C_5H_{12}$ 2. Xác định công thức phân tử của A, B (chung cho  $B_1$  và  $B_2$ ) và % về số mol của A, B.Phản ứng:  $C_5H_{12} + mCl_2 \xrightarrow{askt} C_5H_{12-m}Cl_m + mHCl$ Theo đề bài ta có:  $C_5H_{12-m}Cl_m < 170$  $\Leftrightarrow 72 + 34,5m < 170 \Leftrightarrow m < 2,84$ 

Suy ra có 1, 2 nguyên tử H bị thay thế bởi 1, 2 nguyên tử Cl.

Bảng xét số dẫn xuất clo của  $C_5H_{12}$ 

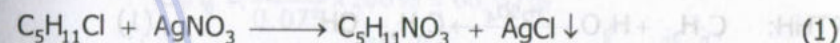
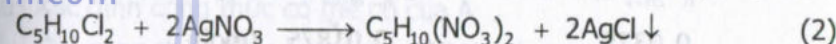
| Công thức cấu tạo của (A)                            | Dẫn xuất 1Cl | Dẫn xuất 2Cl |
|------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$                           | 3            | 9            |
| $CH_3-\underset{\substack{  \\ CH_3}}{CH}-CH_2-CH_3$ | 4            | 10           |

|                                                                      |   |   |
|----------------------------------------------------------------------|---|---|
| $\begin{array}{c} CH_3 \\   \\ H_3C-C-CH_3 \\   \\ CH_3 \end{array}$ | 1 | 2 |
|----------------------------------------------------------------------|---|---|

Vì  $(B_1), (B_2)$  là đồng phân của nhau và khác (A) $\Rightarrow$  trong hỗn hợp (Y) có  $(B_1), (B_2)$  là dẫn xuất chứa 2 nguyên tử clo còn (A) là dẫn xuất chứa 1 nguyên tử clo. $\Rightarrow$  Dựa vào bảng có công thức phân tử của A, B.Vậy CTPT của (A):  $C_5H_{11}Cl$ CTPT của (B):  $C_5H_{10}Cl_2$  ( $B_1, B_2$ )Ta có:  $n_{AgCl} = \frac{20,1}{143,5} = 0,14 \text{ (mol)}$ 

Gọi a, b lần lượt là số mol của A, B.

Phản ứng:

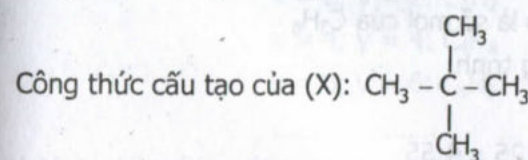
 $\rightarrow a \quad \text{(mol)}$  $\rightarrow 2b \quad \text{(mol)}$ 

Theo (1), (2) và giả thiết có hệ:

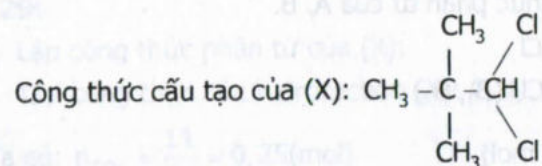
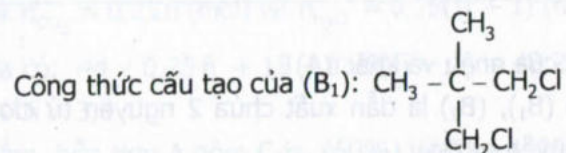
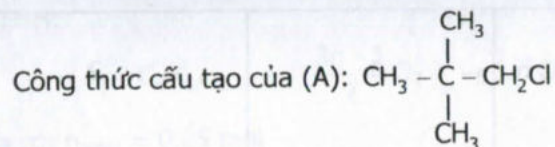
$$\begin{cases} a + 2b = 0,14 \\ 106,5a + 141b = 12,03 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,06 \\ b = 0,04 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%n_A = \frac{0,06}{0,1} \times 100 = 60\%;$$

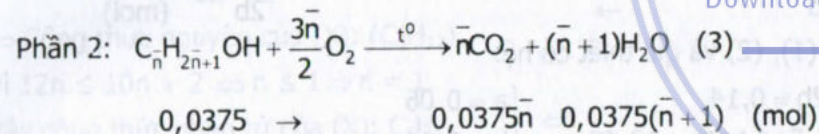
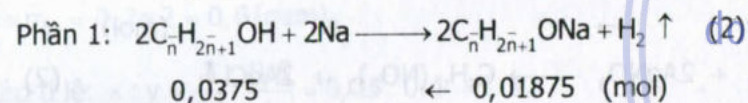
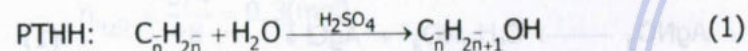
$$\%n_B = \frac{0,04}{0,1} \times 100 = 40\%$$

3. Công thức cấu tạo của A, B<sub>1</sub> và B<sub>2</sub>:



**Bài 30:**

a) Công thức của 2 anken là  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$



Ta có:  $44 \cdot 0,0375n - 18 \cdot 0,0375(n+1) = 1,925$

$$\Rightarrow n = 2,67$$

Vì hai anken có khối lượng mol kém nhau 14 gam, vậy 2 anken là  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_6$ .

b) Ta có:  $\sum n_{\text{hai anken}} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \text{ (mol)}$

Gọi a là số mol của  $\text{C}_2\text{H}_4$  và b là số mol của  $\text{C}_3\text{H}_6$

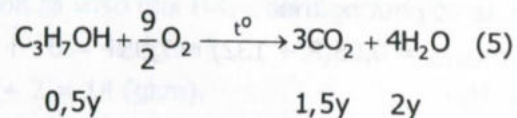
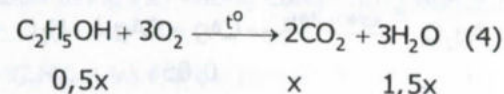
Theo đề bài, ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} a + b = 0,125 \\ 28a + 42b = 2 \times 18,2 \times 0,125 = 4,55 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình, ta được:  $a = 0,05$ ;  $b = 0,075$

Gọi số mol của  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  là x mol và số mol của  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$  là y mol

Phản ứng cháy:



Theo đề bài ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + y = 0,0375 \times 2 \\ 44(x + 1,5y) - 18(1,5 + 2y) = 1,925 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình, ta được:  $x = 0,025$ ;  $y = 0,05$

Vậy: Hiệu suất hợp nước của mỗi anken là:

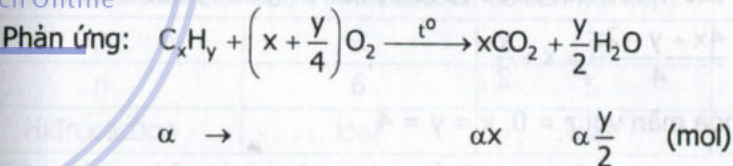
$$\text{C}_2\text{H}_4 = \frac{0,025}{0,05} \times 100\% = 50\%;$$

$$\text{C}_3\text{H}_6 = \frac{0,05}{0,075} \times 100\% = 66,67\%$$

**Bài 31:**

a) Xác định công thức có thể có của A

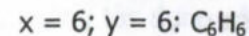
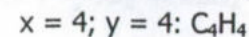
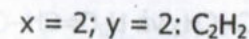
Gọi công thức tổng quát của A:  $\text{C}_x\text{H}_y$  có a mol



Theo đề bài, ta có:  $n_{\text{CO}_2} = 2n_{\text{H}_2\text{O}}$

$$\Leftrightarrow \alpha x = 2 \cdot \alpha \frac{y}{2} \Leftrightarrow x = y$$

Vậy A có thể là:



.....

b) Vì A phản ứng với  $\text{Ag}_2\text{O}$  trong  $\text{NH}_3$  tạo kết tủa nên A phải chứa liên kết ba đầu mạch.

$\Rightarrow$  Công thức cấu tạo của A có thể là:  $\text{CH}\equiv\text{CH}$  hoặc  $\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH}$







- Theo công thức hóa học của  $H_2O$ , muốn tạo ra được 600ml hơi nước cần

$$\text{có } \frac{600}{2} = 300(\text{ml}) \text{ khí oxi.}$$

Như vậy, tổng thể tích khí oxi cần dùng để đốt cháy hidrocarbon là:

$$400 + 300 = 700 (\text{ml}) O_2.$$

- Thể tích khí oxi còn dư là:

$$900 - 700 = 200 (\text{ml})$$

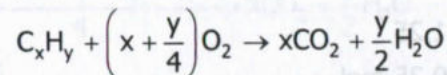
- Thể tích khí nitơ có trong hỗn hợp là:

$$400 - 200 (\text{ml}).$$

Vậy thể tích của hidrocarbon có trong hỗn hợp ban đầu là:

$$400 - 200 = 200 (\text{ml}) C_xH_y.$$

3) Theo phương trình phản ứng cháy của  $C_xH_y$  và số liệu của bài toán, ta có:



$$\begin{array}{ccc} 200\text{ml} & & 200\text{ml} + 600\text{ml} \\ 1\text{ml} & & 2\text{ml} + 3\text{ml} \end{array}$$

Suy ra: 1 phân tử  $\rightarrow$  2 phân tử + 3 phân tử

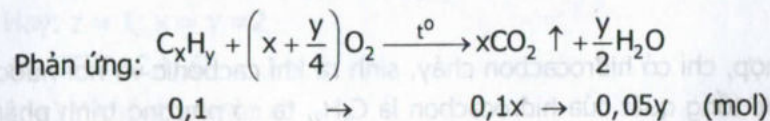
$$\text{Ta có: } x = 2; \frac{y}{2} = 3 \rightarrow y = 6.$$

Vậy công thức hóa học của hidrocarbon là  $C_2H_6$

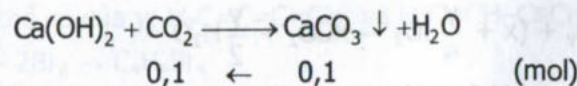
### Bài 35:

1. Gọi CTCT của A là  $C_xH_y$  ( $x, y \in N^*$ )

$$\text{Ta có: } n_{C_xH_y} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1(\text{mol})$$



TH1: Sản phẩm chỉ có 1 muối



$$n_{CO_2} = 0,1(\text{mol}) \Rightarrow x = 1$$

$$\text{Có: } m_{\text{tăng}} = m_{CO_2} + m_{H_2O} = 18,6 (\text{gam})$$

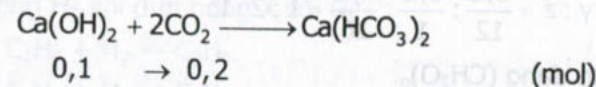
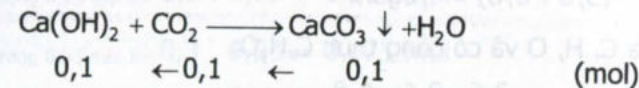
$$\Rightarrow m_{H_2O} = 18,6 - 44 \times 0,1 = 14,2(\text{gam})$$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = \frac{14,2}{18} = \frac{71}{90} (\text{mol})$$

$$\Rightarrow 0,05y = \frac{71}{90}$$

$$\Rightarrow y = \frac{142}{9} (\notin N) \Rightarrow \text{Không có TH này}$$

TH2: Sản phẩm gồm 2 muối



$$\sum n_{CO_2} = 0,3(\text{mol})$$

$$\Rightarrow 0,1x = 0,3 \Rightarrow x = 3$$

$$\text{Có: } m_{\text{tăng}} = m_{CO_2} + m_{H_2O} = 18,6(\text{gam})$$

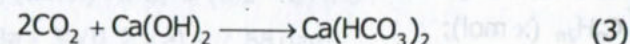
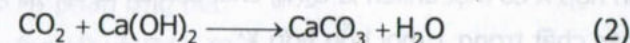
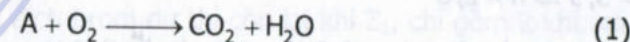
$$\Rightarrow m_{H_2O} = 18,6 - 44 \times 0,3 = 5,4(\text{g})$$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = \frac{5,4}{18} = 0,3(\text{mol})$$

$$\Rightarrow 0,05y = 0,3 \Rightarrow y = 6$$

Vậy CTPT của A là  $C_3H_6$ :  $CH_2=CH-CH_3$

### Bài 36:



Áp dụng ĐLBTKL, ta có:

$$m_{CO_2} + m_{H_2O} + m_{ddCa(OH)_2} = m_{CaCO_3} + m_{ddCa(HCO_3)_2}$$

$$\text{Mà: } m_{ddCa(HCO_3)_2} = m_{ddCa(OH)_2} + 8,6 \Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 10 + 8,6 = 18,6 \text{ gam}$$

$$\text{Từ (2) (3): } n_{CO_2} = \frac{10}{100} + 2.0,5.0,2 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_C = 0,3.12 = 3,6 \text{ gam}$$

$$m_{H_2O} = 18,6 - 0,3.44 = 5,4 \text{ gam}$$



$$\Rightarrow m_H = \frac{5,4}{18} \cdot 2 = 0,6 \text{ gam}$$

Áp dụng ĐLBTKL, ta có:

$$m_A + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$$

$$m_A = 18,6 - \frac{6,72}{22,4} \cdot 32 = 9 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_O = 9 - (3,6 + 0,6) = 4,8 \text{ gam}$$

Vậy A chứa C, H, O và có công thức  $C_xH_yO_z$

$$\text{Ta có tỉ lệ } x : y : z = \frac{3,6}{12} : \frac{0,6}{1} : \frac{4,8}{16} = 1 : 2 : 1$$

Công thức A có dạng  $(CH_2O)_n$ .

$$\text{Vì } 40 < M_A < 74$$

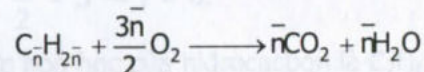
$$\Leftrightarrow 40 < 30n < 74 \Rightarrow 1,33 < n < 2,47.$$

Chọn  $n = 2$

Vậy công thức phân tử của A là  $C_2H_4O_2$ .

### Bài 37:

1. a) Gọi công thức trung bình của X là  $C_nH_{2n}$



$$1 \quad 1,5n$$

(lít)

$$V_{O_2} = 1,5n = 3,9 \Rightarrow n = 2,6$$

$\Rightarrow$  Trong hỗn hợp X có một anken là  $C_2H_4$ , chất còn lại là  $C_nH_{2n}$  với  $n > 2,6$ .

Gọi số mol các chất trong 1 mol hỗn hợp X:

$$\begin{cases} C_nH_{2n} (x \text{ mol}); \\ C_2H_4 (1 - x) \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{n} = nx + 2(1 - x) = 2,6$$

$$\Rightarrow x = \frac{0,6}{n-2}$$

Theo đề:  $0,25 \leq x \leq 0,35$

$$\Rightarrow 3,7 < n < 4,4 \Rightarrow \text{chọn } n = 4$$

$\Rightarrow$  CTPT:  $C_4H_8$ .

$$b) M_x = 14n = 14 \times 2,6 = 36,4 (\text{g/mol})$$

$$\Rightarrow n_x = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow m_x = 0,25 \times 36,4 = 9,1 \text{ gam}.$$

$$\text{Với: Số mol } C_4H_8/1 \text{ mol X} = x = \frac{0,6}{4-2} = 0,3$$

$$\text{Và số mol } C_2H_4/1 \text{ mol X} = 1 - x = 0,7.$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_4} \text{ có trong } 0,25 \text{ mol X: } 0,7 \cdot 0,25 = 0,175 \text{ mol}$$

$$n_{C_4H_8} \text{ có trong } 0,25 \text{ mol X: } 0,3 \cdot 0,25 = 0,075 \text{ mol}$$

Phản ứng cộng  $H_2$  khi đun nóng X với Ni:



$$\text{Ta có: } n_{Z_1} = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Với: } \bar{M}_{Z_1} = 19,2 \times 2 = 38,4 \text{ gam/mol}$$

$$\text{Khối lượng khí } Z_1: m_{Z_1} = 38,4 \times 0,2 = 7,68 \text{ gam}.$$

Dẫn khí Z qua dung dịch brom, khối lượng dung dịch tăng thêm 1,82 gam chính là khối lượng anken dư

$$\Rightarrow \text{Khối lượng hỗn hợp Z là: } m_Z = 7,68 + 1,82 = 9,5 \text{ gam}.$$

$$\text{Khối lượng } H_2 \text{ đã lấy: } 9,5 - 9,1 = 0,4 \text{ gam} \Leftrightarrow 0,2 \text{ mol } H_2 \text{ trong Y.}$$

$$\Rightarrow \text{Thể tích } H_2: V = 0,2 \times 22,4 = 4,48 \text{ lít}.$$

Khi đun nóng Y với xúc tác Ni một thời gian ta được hỗn hợp khí Z. Dẫn khí Z qua dung dịch brom dư thì còn lại khí  $Z_1$ , chỉ gồm 2 khí  $\Rightarrow$  2 khí đó phải là anken  $\Rightarrow H_2$  phản ứng hết.

$$\Rightarrow Z_1: C_4H_{10} (a \text{ mol}) \text{ và } C_2H_6 (0,2 - a) \text{ mol}.$$

$$m_{Z_1} = 58a + 30(0,2 - a) = 7,68 \text{ gam}$$

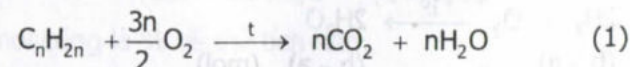
$$\Rightarrow \text{Số mol } C_4H_{10} = a = 0,06 \text{ mol; số mol } C_2H_6 = (0,2 - a) = 0,14 \text{ mol}$$

$\Rightarrow$  Phần trăm thể tích đối với mỗi chất trong X đã tham gia phản ứng.

### Bài 38:

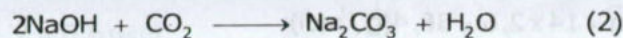
1. Gọi công thức của anken (a) là:  $C_nH_{2n} (n \geq 2)$

Phản ứng:



$$0,2 \quad \rightarrow \quad 0,2n \quad 0,2n \quad (\text{mol})$$





$$0,4n \leftarrow 0,2n \quad (\text{mol})$$

$$\text{Theo đề, } n_{\text{NaOH}} = \frac{20 \times 295,2}{100} = 59,04(\text{g}) \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = \frac{59,04}{40} = 1,476(\text{mol})$$

Từ (2)  $\Rightarrow$  Số mol NaOH tham gia phản ứng với NaOH

$$\Rightarrow m_{\text{NaOH phản ứng}} = 0,4n \times 40 = 16n (\text{gam})$$

$$\text{Theo đề, ta có phương trình: } 8,45 = \frac{59,04 - 16n}{295,2 + 0,2n.44 + 0,2n.18} \times 100$$

$$\Leftrightarrow 8,45.(295,2 + 12,4n) = (59,04 - 16n).100$$

$$\Leftrightarrow 2494,44 + 104,78n = 5904 - 1600n \Rightarrow n = \frac{3409,56}{1704,78} = 2$$

Vậy công thức phân tử của (A):  $\text{C}_2\text{H}_4$ .

2. a) Chứng minh Y không làm mất màu dung dịch Brom:

Xét 1 mol hỗn hợp khí X ( $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{H}_2$ )

$$\text{Ta có: } \bar{M} = \frac{28x + 2(1-x)}{1} = 12,4 \Leftrightarrow x = 0,4$$

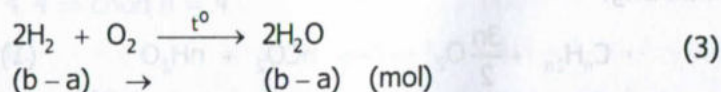
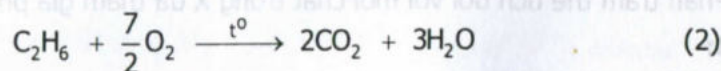
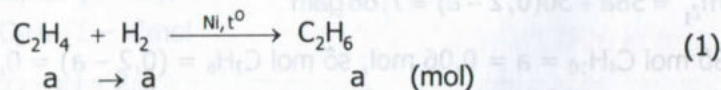
$$\text{Vậy: } \begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0,4(\text{mol}) \\ n_{\text{H}_2} = 0,6(\text{mol}) \end{cases}$$



Sau phản ứng (1) thì  $\text{H}_2$  còn dư  $\Rightarrow$  Y ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{H}_2$  dư) không làm mất màu dung dịch nước brom.

b) Tính:  $V_{\text{C}_2\text{H}_4}$  và  $V_{\text{H}_2}$

Gọi a là số mol  $\text{C}_2\text{H}_4$ ; b là số mol  $\text{H}_2$

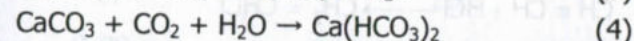
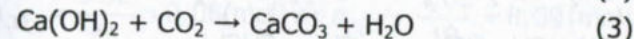
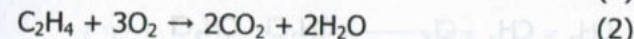
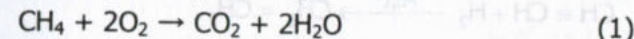


$$\text{Theo đề bài, ta có hệ phương trình: } \begin{cases} M_x = \frac{28a + 2b}{a + b} = 12,4 \\ 3a + b - a = \frac{25,2}{18} = 1,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,4 \\ b = 0,6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0,4 \times 22,4 = 8,96(\ell); \quad V_{\text{H}_2} = 0,6 \times 22,4 = 13,44(\ell)$$

### Bài 39:

1. Ta có các phương trình phản ứng:



Gọi x, y lần lượt là số mol  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_4$  trong 7,6 gam hỗn hợp X.

Theo đề bài và các phương trình phản ứng (1), (2) ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 16x + 28y = 7,6 & \text{(I)} \\ x + 2y = \frac{5}{8} & \text{(II)} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 16x + 28y = 7,6 & \text{(I)} \\ x + 2y = \frac{5}{8} & \text{(II)} \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên, ta được:  $x = 0,3$ ;  $y = 0,1$ .

Suy ra: số mol  $\text{CO}_2 = 0,5(\text{mol})$ ; số mol  $\text{H}_2\text{O} = 0,8(\text{mol})$ .

Khối lượng kết tủa sau phản ứng (3) và (4) là 30g.

Khối lượng phần dung dịch tăng:  $44.0,5 + 18.0,8 - 30 = 6,4\text{g}$ .

**Bài 40:** Gọi x, y, z lần lượt là số mol của các khí  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{H}_2$  trong 3,36 lít hỗn hợp A.

$$\text{Theo giả thiết ta có } m_A = \frac{3,36.0,975}{1,4} = 2,34\text{g}; \quad n_A = \frac{3,36}{22,4} = 0,15\text{mol}$$

Khi cho 3,36 lít hỗn hợp A qua dung dịch  $\text{Br}_2$  dư, khối lượng dung dịch tăng 0,84g, thì đó chính là khối lượng của  $\text{C}_2\text{H}_4$  và

$$n_{\text{C}_2\text{H}_4} = y = \frac{0,84}{28} = 0,03\text{mol}$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{CH}_4} + n_{\text{H}_2} = 0,15 - 0,03 = 0,12$$

$$\sum m_{\text{CH}_4} + m_{\text{H}_2} = 2,34 - 0,84 = 1,5.$$

$$\text{Ta có hệ phương trình: } \begin{cases} x + y = 0,12 \\ 16x + 2x = 1,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,09 \\ z = 0,03 \end{cases}$$

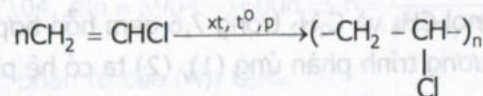
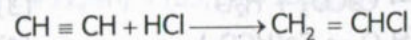
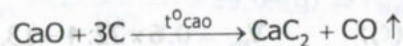
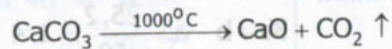
Do % về số mol cũng là % về thể tích nên:

$$\%V_{\text{CH}_4} = \frac{0,09}{0,15} \cdot 100\% = 60\%; \quad \%V_{\text{C}_2\text{H}_4} = \%V_{\text{H}_2} = \frac{0,03}{0,15} \cdot 100\% = 20\%$$

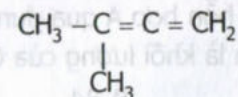
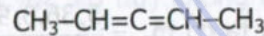
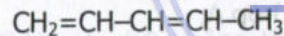
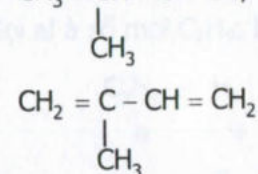
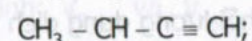
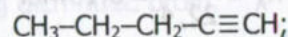
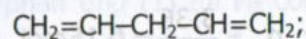
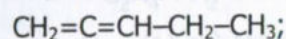
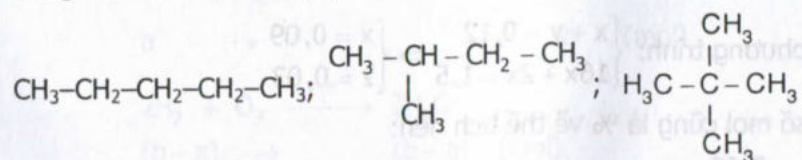


**Bài 41:**

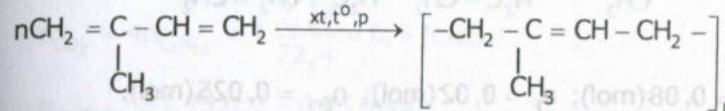
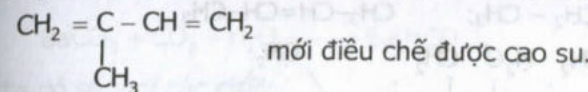
1. Phản ứng điều chế:

2. Gọi hiđrocacbon (A) có dạng:  $\text{C}_x\text{H}_y$ Theo đề:  $12x + y = 68$  với  $y \leq 2x + 2$ 

$$\Leftrightarrow 68 - 12x \leq 2x + 2 \Rightarrow x \geq 4,71 \quad (x, y \text{ nguyên dương})$$

- Khi  $x = 5 \Rightarrow y = 68 - 12x = 8 \Rightarrow \text{CTPT (A): } \text{C}_5\text{H}_8$ - Khi  $x = 6 \Rightarrow y = 68 - 72 < 0$  (loại)Theo giả thiết:  $(\text{A}) + \text{H}_2 \Rightarrow (\text{B}) \Rightarrow \text{Công thức (B): } \text{C}_5\text{H}_{12}$ Cấu tạo của (A):  $\text{C}_5\text{H}_8$ Công thức cấu tạo của (B):  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ 

Trong các công thức cấu tạo của (A) thì chỉ có công thức cấu tạo:

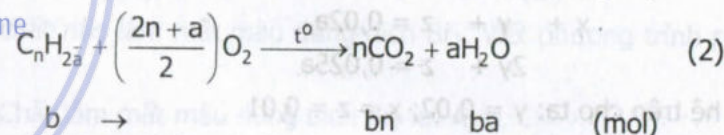
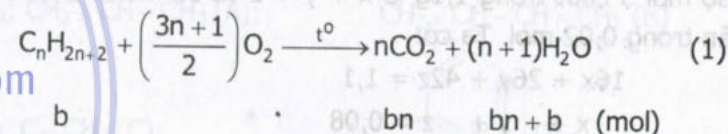
**Bài 42:**

$$\text{Theo đề: } n_{\text{CO}_2} = \frac{3,52}{44} = 0,08(\text{mol}) \text{ và } n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,62}{18} = 0,09(\text{mol})$$

$$\text{Ta thấy: } \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,09}{0,08} = 1,125 > 1 \Rightarrow \text{hỗn hợp ban đầu có ít nhất 1 ankan.}$$

Gọi công thức chung của Ankan:  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ :  $b(\text{mol})$ Công thức chung của hiđrocacbon còn lại:  $\text{C}_n\text{H}_{2a}$ :  $b(\text{mol})$ 

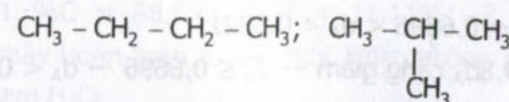
Phản ứng cháy:



$$\text{Theo đề bài ta có hệ phương trình: } \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = bn + bn = 0,08 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = bn + b + ba = 0,09 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} bn = 0,04 \\ b + ba = 0,05 \end{cases}$$

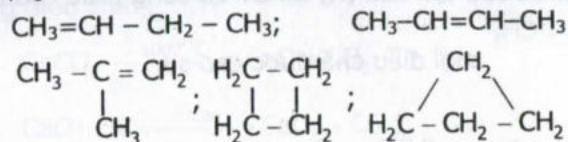
$$\text{Lập tỉ số: } \frac{n}{1+a} = \frac{4}{5} \Leftrightarrow n = \frac{4}{5}(1+a) \quad (n, a \in \mathbb{Z}^*)$$

$$\text{Nghiệm hợp lý } \begin{cases} n = 4 \\ a = 4 \end{cases}$$

Vậy công thức của ankan:  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ CTCT của  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ :Và công thức của hiđrocacbon còn lại:  $\text{C}_4\text{H}_8$



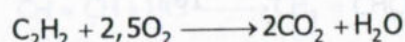
CTCT của  $C_4H_8$



### Bài 43:

Ta có:  $n_{CO_2} = 0,08 \text{ (mol)}$ ;  $n_F = 0,02 \text{ (mol)}$ ;  $n_{Br_2} = 0,025 \text{ (mol)}$ .

Phương trình phản ứng:



Coi số mol 3 chất trong 1,1g là  $x + y + z$  và số mol 3 chất trong 1,1g lớn gấp a lần trong 0,02 mol. Ta có:

$$16x + 26y + 42z = 1,1$$

$$x + y + z = 0,08$$

$$x + y + z = 0,02a$$

$$2y + z = 0,025a$$

Giải hệ trên cho ta:  $y = 0,02$ ;  $x = z = 0,01$ .

$\Rightarrow$  Tỷ lệ thể tích:  $CH_4 : C_2H_2 : C_3H_6 = 1 : 2 : 1 \sim 25\%; 50\%; 25\%$

$\Rightarrow$  Tỷ lệ khối lượng:

$$CH_4 : C_2H_2 : C_3H_6 = 16 : 2 : 42 \sim 14,54\%; 47,27\%; 38,19\%$$

### Bài 44:

Gọi  $x, y, z$  lần lượt là số mol  $C_2H_4, C_3H_6, H_2$ , ta có:  $\frac{28x + 42y + 2z}{x + y + z} = 22,4d_A$

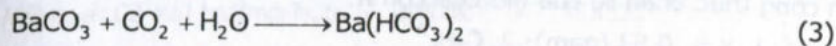
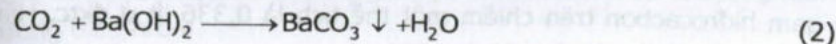
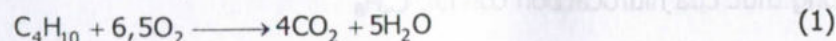
Để B không làm mất màu  $Br_2$  thì B không có  $C_2H_4$  dư,  $C_3H_6$  dư tức là  $z \geq x + y$ .

- Khi  $z = x + y$  để phản ứng cộng hợp vừa đủ thì:  $\frac{30x + 44y}{x + y} = 44,8d_A$

$$\rightarrow 30 < 44,8d_A < 44 \rightarrow 0,6696 < d_A < 0,9821.$$

- Khi  $z > x + y$  thì  $44,8d_A$  càng giảm  $\rightarrow d_A \leq 0,6696 \rightarrow d_A < 0,9821$ .

### Bài 45: Các phương trình phản ứng:



Ta có số mol các chất:

$$n_{CO_2} = 4n_{C_4H_{10}} = 4 \cdot \frac{2,24}{22,4} = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$n_{Ba(OH)_2} = 1,25 \cdot 0,2 = 0,25 \text{ (mol)}$$

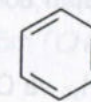
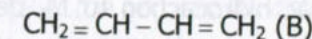
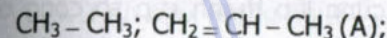
$$n_{BaCO_3} (2) = n_{Ba(OH)_2} = 0,25 \text{ (mol)}$$

Vì  $CO_2$  sau phản ứng (2) còn dư, nên đã có phản ứng (3) làm một phần  $BaCO_3$  phản ứng:  $n_{BaCO_3} = (0,25 - 0,15) \cdot 197 = 19,7 \text{ (g)}$

Số gam bình đựng dung dịch  $Ba(OH)_2$  tăng thêm:  $0,4 \cdot 44 + 5 \cdot 0,1 \cdot 18 = 26,6 \text{ g}$

## E. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Bài 1. Có các chất sau:



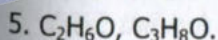
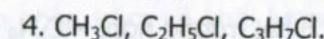
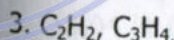
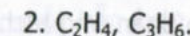
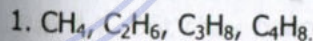
(D)



Cho biết chất nào làm mất màu dung dịch  $Br_2$ . Viết phương trình phản ứng xảy ra.

Kết quả: Chất làm mất màu dung dịch  $Br_2$  là: A, B, C

Bài 2. Viết công thức cấu tạo có thể có của các chất sau:



Bài 3. Đốt cháy hết 1,62 gam hợp chất hữu cơ X cần 3,369 lít  $O_2$  (đktc) sinh ra  $H_2O$  và 5,28 gam  $CO_2$ .

1. Tính % về khối lượng các nguyên tố trong X.

2. Xác định công thức phân tử của X. Biết 5,40 gam X chiếm thể tích bằng thể tích của 2,80 gam  $N_2$ . (thể tích các khí đều đo ở đktc).

Kết quả: 1. %C = 88,89%; %H = 11,11%; 2.  $C_4H_6$

Bài 4. Đốt cháy hoàn toàn x gam một hidrocarbon A sinh ra 1,008 lít khí  $CO_2$  và 0,81 gam  $H_2O$ .

1. Tính x.



2.  $x$  gam hidrocarbon trên chiếm một thể tích là 0,336 lít ở đktc. Hãy xác định công thức phân tử của hidrocarbon A.

**Kết quả:** 1.  $x = 0,63$  (gam); 2.  $C_3H_6$

**Bài 5.** Viết phương trình hoá học (nếu có) của các chất sau:  $CH_4$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_2$ ,  $C_6H_6$  với:

1.  $O_2$ ,  $t^\circ$ .
2.  $Cl_2$ , ánh sáng.

**Bài 6.** Nạp một hỗn hợp khí A gồm hidrocarbon X và  $O_2$  (đủ) theo tỉ lệ thể tích 1 : 4 vào bình kín. Đốt cháy hỗn hợp và ngưng tụ hơi nước rồi đưa về nhiệt độ ban đầu thì thu được hỗn hợp khí B. Áp suất của hỗn hợp B bằng một nửa áp suất của hỗn hợp khí A. Xác định công thức phân tử của hidrocarbon X.

**Kết quả:** Công thức phân tử của hidrocarbon X là  $C_2H_6$ .

**Bài 7.** Hỗn hợp A gồm  $a$  hidrocarbon mạch hở có dạng tổng quát là  $C_nH_m$  trong đó  $m$  lập thành cấp số cộng có tổng bằng 32 và có công sai bằng 4. Tổng phân tử khối của các hidrocarbon trong hỗn hợp A là 212. Phân tử khối của các hidrocarbon từ  $M_1$  đến  $M_{a-1}$  cũng lập thành cấp số cộng có công sai bằng 16. Xác định công thức phân tử của các hidrocarbon trong hỗn hợp A.

**Kết quả:**  $C_2H_2$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_4H_{10}$  và  $C_6H_{14}$

**Bài 8.** Đun nóng một hydrocarbon X ( $C_nH_{2n+2}$ ) ở thể khí với chất xúc tác thích hợp để xảy ra phản ứng tách một phân tử  $H_2$ , sau phản ứng thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với hidro bằng 12,571.

1. Lập công thức phân tử của X
2. Tính hiệu suất của phản ứng tách hidro.

**Kết quả:** Có hai trường hợp: –  $C_2H_6$  ( $H = 19,3\%$ )  
–  $C_3H_8$  ( $H = 75\%$ )

**Bài 9.** Một hỗn hợp khí X gồm ba hidrocarbon A, B, D, trong đó B và D có cùng số nguyên tử C trong phân tử và số mol A gấp 4 lần tổng số mol của B và D có trong hỗn hợp. Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít hỗn hợp X thu được 1,568 lít khí  $CO_2$  và 2,025 gam nước. Xác định công thức phân tử của ba hidrocarbon trong hỗn hợp khí X (biết các thể tích khí đều đo ở đktc).

**Kết quả:** Có 2 cặp nghiệm: hỗn hợp X gồm ba hidrocarbon:  $CH_4$ ,  $C_3H_8$ ,  $C_3H_4$  hoặc ba hidrocarbon:  $CH_4$ ,  $C_3H_8$ ,  $C_3H_6$

**Bài 10.** Khối lượng riêng của hỗn hợp A gồm  $C_2H_4$ ,  $C_3H_6$  và  $H_2$  (đktc) là  $x$  g/lít. Khi cho hỗn hợp A đi qua bình kín (xúc tác Ni đun nóng) một thời gian thì

thu được hỗn hợp khí B. Tìm giá trị của  $x$  để hỗn hợp B không làm mất màu dung dịch brom.

**Kết quả:** Có hai trường hợp: –  $0,6696 < x < 0,9821$   
–  $x \leq 0,6696$

**Bài 11.** Hỗn hợp khí X gồm một hidrocarbon  $C_nH_{2n}$  và  $H_2$  (có tỉ lệ mol là 1:1) ở  $82^\circ C$ , 1 atm. Cho hỗn hợp X đi qua ống đựng bột Ni đun nóng (làm xúc tác), sau một thời gian phản ứng thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với  $H_2$  bằng 23,2. Biết hiệu suất phản ứng cộng  $H_2$  là  $h$ .

1. Hãy xác định công thức phân tử của hidrocarbon  $C_nH_{2n}$
2. Tính  $h$ .

**Kết quả:** Có ba trường hợp thoả mãn

$C_4H_8$ ;  $H = 75\%$        $C_5H_{10}$ ;  $H = 44,8\%$        $C_6H_{12}$ ;  $H = 14,6\%$

**Bài 12.** Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít khí thiên nhiên có thành phần như sau: 94,6%  $CH_4$ ; 1%  $C_2H_6$ ; 0,5%  $C_3H_8$  và 3,9%  $N_2$ .

1. Viết phương trình hoá học xảy ra.
2. Tính thể tích khí  $O_2$  cần để phản ứng.
3. Tính khối lượng khí  $CO_2$  sinh ra. (Biết thể tích các khí đều đo ở đktc).

**Kết quả:** 2. 8,74496 (lít); 3. 8,6328 (gam)

**Bài 13.** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp A gồm ( $CH_4$ ,  $CO$ ) cần 0,896 lít  $O_2$ , sinh ra 2,20 gam  $CO_2$ .

1. Tính phần trăm về số mol của mỗi khí trong A.
2. Tính thể tích của hỗn hợp A. (Biết thể tích các khí đều đo ở đktc)

**Kết quả:** 1. %  $CH_4 = 20,0\%$ ; %  $CO = 80,0\%$   
2.  $V_X = 1,12$  (lít)

**Bài 14.** Đốt cháy hoàn toàn 7,84 lít một hỗn hợp khí gồm  $CH_4$  và  $C_2H_4$  cần 19,04 lít  $O_2$ . Xác định thành phần phần trăm về khối lượng của hỗn hợp. (Biết thể tích các khí đều đo ở đktc).

**Kết quả:** %  $CH_4 = 43,24\%$ ; %  $C_2H_4 = 56,76\%$

**Bài 15.** Cho 2,24 lít hỗn hợp A gồm ( $C_2H_4$ ,  $C_2H_2$ ) làm mất màu vừa đủ một dung dịch chứa 20,8 gam  $Br_2$ .

1. Viết phương trình hoá học xảy ra.
2. Tính thành phần về số mol của mỗi khí trong A.
3. Tính khối lượng từng khí trong 5,6 lít hỗn hợp khí trên.

**Kết quả:** 2. %  $C_2H_4 = 70\%$ ; %  $C_2H_2 = 30\%$

3.  $m_{C_2H_4} = 4,9$  gam;  $m_{C_2H_2} = 1,95$  gam



**Bài 16.** Đốt cháy hoàn toàn một hỗn hợp gồm ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ) cần 2,368 gam khí  $\text{O}_2$ . Hỗn hợp đó làm mất màu vừa hết 100,0 ml dung dịch  $\text{Br}_2$  0,4 M. Tính thành phần phần trăm về số mol của hỗn hợp.

*Kết quả:* %  $\text{CH}_4$  = 37,5 %; %  $\text{C}_2\text{H}_2$  = 62,5%

**Bài 17.** 1. Viết phương trình hoá học điều chế PE từ etilen.

2. Tính thể tích etilen (đktc) cần dùng để thu được 0,7 kg PE. Biết hiệu suất của phản ứng polime hoá là 70,0%.

*Kết quả:* 2. 800 (lít)

**Bài 18.** Cho khí  $\text{Cl}_2$  tác dụng với benzen có xúc tác  $\text{Fe}_{(b)}$  và ở nhiệt độ cao.

1. Viết phương trình hoá học xảy ra (biết  $\text{Cl}_2$  phản ứng với benzen tương tự  $\text{Br}_2$ ).

2. Để thu được 2,835 gam sản phẩm thế phải dùng 2,34 gam benzen. Tính hiệu suất của phản ứng.

*Kết quả:* 2. 84,0%

**Bài 19.** Viết công thức cấu tạo đầy đủ và thu gọn của các chất hữu cơ có công thức phân tử sau:  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_3\text{H}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_7\text{H}_8$ .

**Bài 20.** Một phương pháp hiện đại điều chế axetilen là nhiệt phân metan ở nhiệt độ cao ( $1500^\circ\text{C}$ ), rồi làm lạnh nhanh, phản ứng có sinh ra  $\text{H}_2$ .

1. Viết phương trình hoá học điều chế  $\text{C}_2\text{H}_2$  từ  $\text{CH}_4$ .

2. Tính thể tích khí thiên nhiên (chứa 96% metan) phải dùng điều chế được 16,8 lít axetilen (đktc). Cho rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

*Kết quả:* 2. 35 (lít)

**Bài 21.** Tại sao khi dập tắt xăng dầu cháy người ta không phun nước vào ngọn lửa mà dùng chăn ướt trùm lên ngọn lửa hoặc phủ cát vào ngọn lửa.

*Kết quả:* Do xăng dầu nhẹ hơn nước.

**Bài 22.** Hỗn hợp A gồm hai hidrocarbon mạch hở X và Y có cùng công thức tổng quát (thuộc một trong ba loại hidrocarbon có công thức tổng quát  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ,  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ ,  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ). Số nguyên tử C trong mỗi hidrocarbon đều nhỏ hơn 7. Trong hỗn hợp A, hai hidrocarbon X, Y được trộn theo tỉ lệ mol 1 : 2. Đốt cháy hoàn toàn 14,8 gam hỗn hợp A thu được 14,4 gam nước và 24,64 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc).

1. Hãy xác định công thức phân tử của hai hidrocarbon X, Y.

2. Tính thành phần % về thể tích tương ứng của hai hidrocarbon X, Y.

*Kết quả:* Có hai trường hợp:  $\text{C}_3\text{H}_4$  (33,33%) và  $\text{C}_4\text{H}_6$  (66,67%)

$\text{C}_3\text{H}_4$  (66,67%) và  $\text{C}_5\text{H}_8$  (33,33%)

**Bài 23.** Cần bao nhiêu ml dung dịch  $\text{Br}_2$  0,2 M để tác dụng hết với

1. 0,224 lít etilen ở đktc

2. 0,224 lít axetilen ở đktc

*Kết quả:* 1. 50 ml

2. 100 ml

**Bài 24.** Bằng các phản ứng hoá học hãy trình bày cách phân biệt các khí sau:

1.  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ .

2.  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$ .

**Bài 25.** Tính số mol khí  $\text{CO}_2$  sinh ra khi đốt cháy 0,336 lít (đktc) mỗi khí sau

1.  $\text{CH}_4$

2.  $\text{C}_2\text{H}_6$

3. Nhận xét kết quả thu được. Có thể phân biệt 2 khí trên dựa vào lượng khí  $\text{CO}_2$  sinh ra được không. Trình bày cụ thể cách phân biệt đó.

*Kết quả:* 1. 0,015 (mol).

2. 0,03 (mol).

3. Cùng một thể tích mỗi khí ban đầu lượng  $\text{CO}_2$  sinh ra khác nhau nên có thể nhận biết được 2 khí trên.

**Bài 26.** Đốt cháy x lít khí  $\text{C}_2\text{H}_4$  sinh ra 5,04 lít khí  $\text{CO}_2$ .

1. Tính x. Biết thể tích các khí đo ở đktc.

2. Hỏi lượng khí  $\text{C}_2\text{H}_4$  trên làm mất màu bao nhiêu ml dung dịch  $\text{Br}_2$  0,5M.

*Kết quả:* 1. 2,52 lít

2. 225 ml

**Bài 27.** Cho 7,728 lít hỗn hợp X gồm  $\text{C}_2\text{H}_2$  và  $\text{CO}_2$  làm mất màu vừa hết một dung dịch chứa 36,8 gam  $\text{Br}_2$ .

1. Tính số mol mỗi khí trong hỗn hợp X.

2. Đem đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp khí X trên rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy sục vào dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư. Tính khối lượng kết tủa tạo thành.

*Kết quả:* 1.  $n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,115$  mol;  $n_{\text{CO}_2} = 0,23$  mol.

2. 46,0 gam.

**Bài 28.** A là hỗn hợp gồm axetilen và hidro. Biết 6,72 lít hỗn hợp A có khối lượng 3,0 gam. Cho 3,0 gam hỗn hợp A đi qua ống sứ chứa bột Ni (đã được đun nóng). Sau phản ứng thu được hỗn hợp khí B có tỉ khối so với  $\text{CH}_4$  bằng 1,1029. Tính hiệu suất phản ứng cộng hidro vào axetilen.

*Kết quả:* Hiệu suất phản ứng cộng hidro vào axetilen là 65%.

**Bài 29.** Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp A gồm  $\text{C}_2\text{H}_6$  và một hidrocarbon X thì thu được 8,96 lít khí cacbonic (đktc) và 9,0 gam nước. Ở cùng điều kiện, a gam hỗn hợp A có thể tích bằng thể tích của 5,6 gam  $\text{N}_2$ .

1. Tìm công thức phân tử của X.

2. Tính thành phần % về thể tích của các chất trong hỗn hợp A.

*Kết quả:* 1. CTPT của X là  $\text{C}_2\text{H}_4$

2.  $\text{C}_2\text{H}_6 = 50\%$ ;  $\text{C}_2\text{H}_4 = 50\%$

**Bài 30.** Đốt cháy hoàn toàn 0,15 mol hỗn hợp khí A gồm CO và hidrocarbon X cần 16,8 gam khí  $\text{O}_2$ . Cho toàn bộ sản phẩm cháy đi qua bình 1 đựng  $\text{P}_2\text{O}_5$ , sau đó đi tiếp qua bình 2 đựng nước vôi trong (dư), Sau thí nghiệm thấy khối lượng bình 1 tăng 7,2 gam và ở bình 2 có 35,0 gam kết tủa.

1. Tìm công thức phân tử của hidrocarbon X.



2. Tính thành phần % về thể tích của các khí trong hỗn hợp X.

*Kết quả:* 1. Công thức phân tử của hidrocarbon X là  $C_3H_8$ .

2.  $C_3H_8 = 66,67\%$  và  $CO = 33,33\%$ .

**Bài 31.** Hỗn hợp A gồm  $C_2H_2$ ,  $C_3H_6$  và  $CH_4$ . Đốt cháy hoàn toàn 11,0 gam hỗn hợp A thu được 12,6 gam nước. Mặt khác 11,2 dm<sup>3</sup> hỗn hợp A phản ứng vừa đủ với dung dịch  $Br_2 / CCl_4$  có chứa 100,0 gam brom. Tính thành phần % về thể tích của từng hidrocarbon trong hỗn hợp A.

*Kết quả:*  $C_2H_2 = 50\%$ ;  $CH_4 = 25\%$ ;  $C_3H_6 = 25\%$ .

**Bài 32.** Đốt cháy hoàn toàn 2,0 lít hỗn hợp gồm hidrocarbon A và  $C_2H_2$  thu được 4,0 lít  $CO_2$  và 4,0 lít hơi nước ở cùng điều kiện. Trộn hidrocarbon A với  $C_2H_2$  và  $C_3H_6$  thu được hỗn hợp B. Đốt cháy hoàn toàn 12,4 gam hỗn hợp B thu được 14,4 gam nước. Mặt khác, 11,2 lít hỗn hợp B phản ứng vừa đủ với 800,0 ml dung dịch brom 10,0% ( $D = 1,25g/ml$ ).

1. Xác định công thức phân tử của hidrocarbon A.

2. Tính thành phần % về thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp B.

*Kết quả:* 1.  $C_2H_6$

2.  $C_2H_2 = 50\%$ ;  $C_2H_6 = 25\%$ ;  $C_3H_6 = 25\%$ .



downloadsachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

## Chương 6: DẪN XUẤT HIĐROCACBON – POLIME

### A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

#### I. HỢP CHẤT HỮU CƠ CÓ OXI

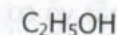
##### 1. Rượu

##### 1.1. Khái niệm

Rượu là hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm  $-OH$  liên kết với gốc hidrocarbon (gốc hidrocarbon là phần còn lại của phân tử hidrocarbon sau khi bớt đi một hay một số nguyên tử hydro).

##### 1.2. Rượu điển hình

##### Rượu etylic:



a) Khối lượng mol phân tử: 46 (gam/mol)

b) Cấu tạo phân tử:  $CH_3 - CH_2 - OH$

Rượu etylic có một nguyên tử H liên kết với O, khác với etan là tất cả các nguyên tử H trong etan đều liên kết với nguyên tử C. Vì vậy nguyên tử H liên kết với nguyên tử O có khả năng bị thay thế bởi nguyên tử Na.

Nhóm chức của rượu:  $-OH$  (hydroxyl)

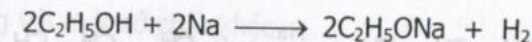
##### c) Tính chất vật lí

Là chất lỏng, không màu, tan vô hạn trong nước, sôi ở  $78,3^\circ C$ , nhẹ hơn nước, là dung môi hòa tan được nhiều chất như iot, benzen,...

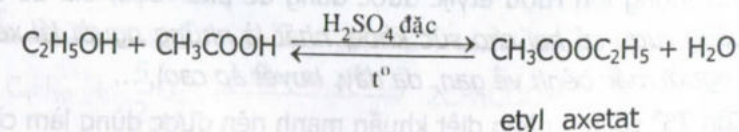
Độ rượu: Là số ml rượu nguyên chất có trong 100 ml dung dịch rượu với dung môi là nước.

##### d) Tính chất hóa học

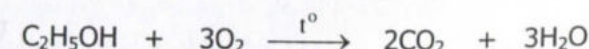
- Tác dụng với một số kim loại hoạt động mạnh



- Tác dụng với axit (phản ứng este hoá)

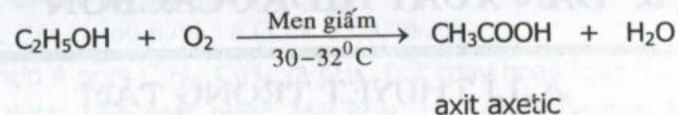


- Tác dụng với oxi (phản ứng cháy)





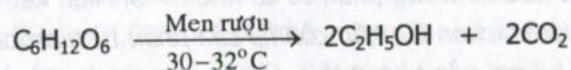
- Phản ứng lên men giấm



#### e) Điều chế



#### Phản ứng lên men



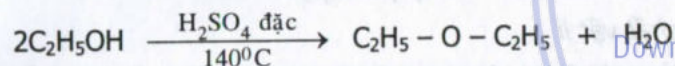
#### f) Ứng dụng

- Làm dung môi hòa tan được nhiều chất vô cơ và hữu cơ nên được dùng nhiều trong cuộc sống và trong công nghiệp.

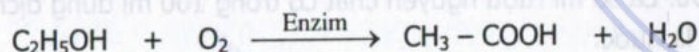
Ví dụ: làm dung môi pha chế sơn, nước hoa, pha chế dược phẩm, phẩm màu, ngâm rượu thuốc,...

- Khi cháy tỏa nhiều nhiệt, ít gây ô nhiễm môi trường nên được dùng làm nhiên liệu.

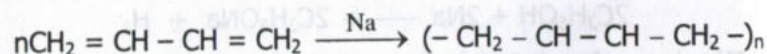
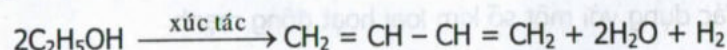
- Tổng hợp ete (dùng làm dung môi và chất gây mê):



- Tổng hợp axit axetic (dùng trong công nghiệp và thực phẩm: dung dịch 2,0% – 5,0% là giấm ăn):



- Tổng hợp cao su Buna:



- Một lượng lớn rượu etylic được dùng để pha rượu, bia để uống (nhưng lưu ý uống rượu có hại cho sức khỏe, nhất là những người lái xe, đi xe máy, những người mắc bệnh về gan, dạ dày, huyết áp cao), ...

- Cồn 75° có khả năng diệt khuẩn mạnh nên được dùng làm cồn y tế.

## 2. Axit hữu cơ

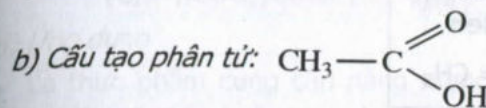
### 2.1. Khái niệm

Axit hữu cơ là hợp chất hữu cơ mà phân tử có chứa nhóm  $-\text{COOH}$  liên kết với gốc hidrocacbon.

### 2.2. Axit điển hình

**Axit axetic.**  $\text{CH}_3\text{COOH}$

a) Khối lượng mol phân tử: 60 (gam/mol)



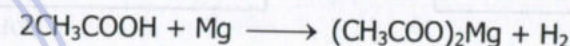
Nhóm chức của axit:  $-\text{COOH}$

c) Tính chất vật lí

Là chất lỏng, không màu, tan vô hạn trong nước, dung dịch  $\text{CH}_3\text{COOH}$  2,0% đến 5,0% gọi là dấm thanh có vị chua.

d) Tính chất hóa học

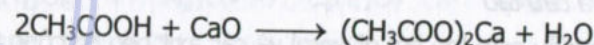
- Dung dịch  $\text{CH}_3\text{COOH}$  làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ
- Tác dụng với kim loại đứng trước H trong dãy hoạt động hóa học



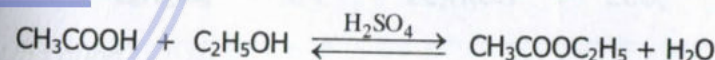
- Tác dụng với bazơ (phản ứng trung hoà)



- Tác dụng với oxit bazơ

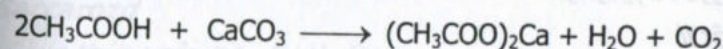


- Tác dụng với rượu (phản ứng este hoá)

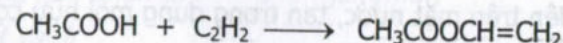


etyl axetat

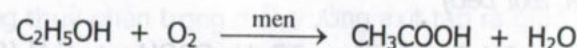
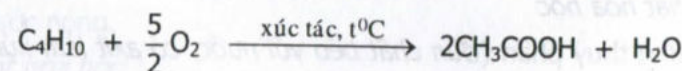
- Tác dụng với muối của axit yếu hơn



- Tác dụng với một số chất khác



#### e) Điều chế



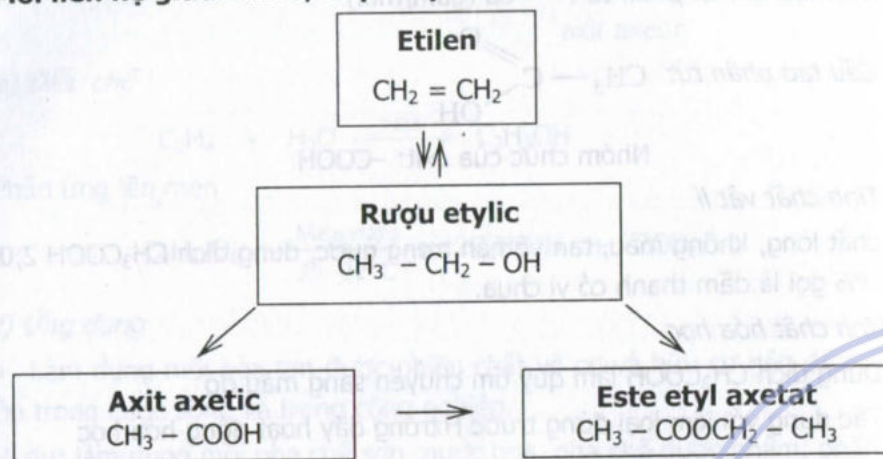
#### f) Ứng dụng

- Làm nguyên liệu điều chế tơ nhân tạo như xenlulozơ triaxetat
- Làm nguyên liệu điều chế chất dẻo như poly vinyl axetat



- Làm nguyên liệu sản xuất được phẩm như octo aspirin, giấm ăn, phẩm nhuộm, sơn, thuốc diệt cỏ, côn trùng, ...

### 3. Mối liên hệ giữa etilen, rượu etylic và axit axetic

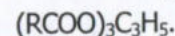


### 4. HỢP CHẤT LIPIT

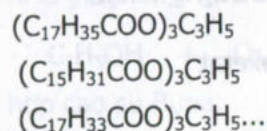
**Chất béo:** Chất béo chứa nhiều trong cơ thể động, thực vật

a) Thành phần và cấu tạo

Là hỗn hợp của nhiều este tạo bởi glyxerol và các axit béo có công thức chung là



Ví dụ :

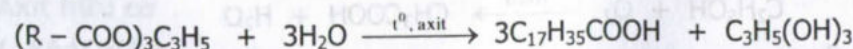


b) Tính chất vật lí

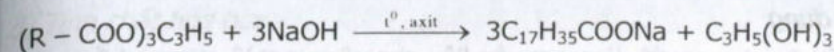
Là chất rắn (*mỡ động vật*) hoặc lỏng (*dầu thực vật*) không tan trong nước, nhẹ hơn nước và nổi lên trên mặt nước, tan trong dung môi hữu cơ như benzen, dầu hoà, xăng, ...

c) Tính chất hóa học

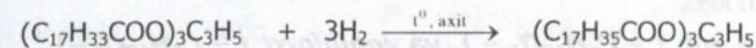
- Phản ứng thủy phân (*đun chất béo với nước, có axit làm xúc tác sinh ra glixerol và các axit béo*)



- Phản ứng xà phòng hoá (*đun chất béo với dung dịch kiềm, chất béo cũng bị thủy phân sinh ra glixerol và muối của các axit béo*)



- Phản ứng với  $H_2$  (*phản ứng chuyển chất béo lỏng thành chất béo rắn*)



d) Ứng dụng

- Là thực phẩm cung cấp năng lượng cho cơ thể (*Chú ý bảo quản chất béo ở nhiệt độ thấp hoặc cho vào một ít chất chống oxi hoá hay đun chất béo với ít muối ăn*)

- Là nguyên liệu điều chế glixerol và xà phòng

### 5. CÁC GLUXIT

#### 5.1. Glucozơ

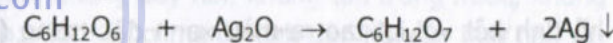
a) Công thức phân tử:  $C_6H_{12}O_6$

b) Khối lượng mol phân tử: 180 (gam/mol)

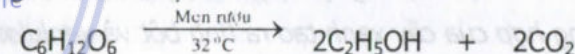
c) Tính chất vật lí. Chất rắn, màu trắng (*chất kết tinh không màu*), vị ngọt, dễ tan trong nước.

d) Tính chất hóa học

- Phản ứng oxi hoá (*phản ứng tráng bạc hay tráng gương*) trong môi trường dung dịch  $NH_3$ :



- Phản ứng lên men rượu



e) Ứng dụng

- Làm nguyên liệu cho phản ứng tráng bạc, tráng ruột phích.
- Là chất dinh dưỡng quan trọng với người và động vật.

#### 5.2. Saccarozơ

a) Công thức phân tử:  $C_{12}H_{22}O_{11}$

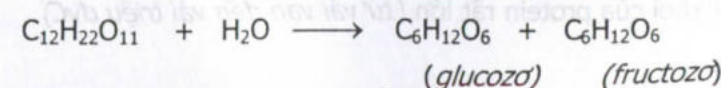
b) Khối lượng mol phân tử: 342 (gam/mol)

c) Tính chất vật lí

Chất rắn (*chất kết tinh không màu*) vị ngọt, dễ tan trong nước, đặc biệt tan nhiều trong nước nóng.

d) Tính chất hóa học

- Phản ứng thủy phân trong môi trường axit tạo ra glucozơ và fructozơ:



- Không có phản ứng tráng bạc.



## e) Ứng dụng

Làm thức ăn cho người, làm nguyên liệu cho công nghiệp thực phẩm sản xuất bánh kẹo,...

**5.3. Tinh bột  $(-C_6H_{10}O_5-)_n$  và xenlulozơ  $(-C_6H_{10}O_5-)_m$** 

## a) Cấu tạo phân tử

• Tinh bột là hợp chất polime, trong phân tử có n mắt xích  $-C_6H_{10}O_5-$  liên kết với nhau tạo thành mạch thẳng (*amilozơ*) hay mạch nhánh (*amilopectin*) ( $M = 300.000$  đến  $1.000.000$  đvC).

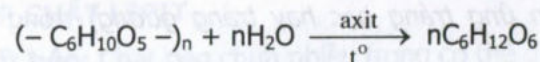
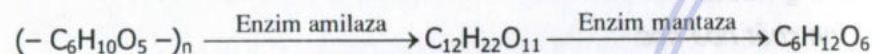
• Xenlulozơ là hợp chất polime trong phân tử có m mắt xích  $-C_6H_{10}O_5-$  liên kết với nhau tạo thành mạch thẳng  $n < m$  ( $M = 1.200.000$  đến  $2500.000$  đvC).

## b) Tính chất vật lí

Chất rắn, không tan trong nước.

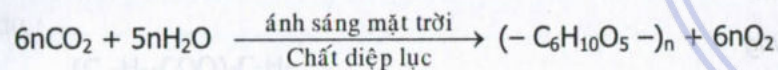
## c) Tính chất hóa học

• Phản ứng thủy phân trong môi trường axit:



• Tác dụng của hồ tinh bột với iot tạo ra màu xanh đặc trưng (*phản ứng dùng để nhận biết hồ tinh bột hoặc ngược lại*).

## d) Quá trình quang hợp của cây xanh tạo ra tinh bột và xenlulozơ

**II. HỢP CHẤT HỮU CƠ CÓ NITƠ****Protein**

## a) Thành phần nguyên tố

Thành phần nguyên tố của Protein gồm các nguyên tố C, H, O, N và có thể có một số nguyên tố vi lượng như S, P, Fe...

## b) Cấu tạo

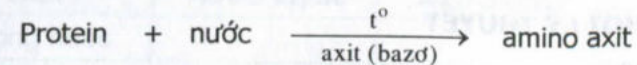
Protein do nhiều mắt xích amino axit liên kết với nhau tạo nên.

## c) Phân tử khối:

Phân tử khối của protein rất lớn (*từ vài vạn đến vài triệu đvC*)

## d) Tính chất hóa học

• Phản ứng thủy phân:



Thí dụ: amino axit axetic  $H_2N-CH_2-COOH$

• Sự đông tụ và phân hủy bởi nhiệt.

## e) Ứng dụng

Làm thực phẩm quan trọng của người và động vật, tơ tằm dùng để dệt vải, da trâu bò dùng làm áo da, ...

**III. HỢP CHẤT CAO PHÂN TỬ – POLIME****1. Định nghĩa**

Là những hợp chất có khối lượng phân tử rất lớn do nhiều mắt xích liên kết với nhau tạo thành.

Thí dụ:  $(-CH_2-CH_2-)_n$  polietilen;  $(-C_6H_{10}O_5-)_n$  tinh bột...

Có hai loại polime là polime thiên nhiên và polime tổng hợp.

**2. Tính chất vật lí**

Là chất rắn, không bay hơi, không tan trong nước, không có điểm nóng chảy cố định, một số polime có tính đàn hồi cao như cao su, một số polime có độ bền cơ học cao như PE, PVC, ...

**3. Tính chất hóa học**

• Phản ứng thủy phân – phản ứng cắt mạch polime (*thủy phân tinh bột, xenlulozơ tạo ra glucozơ*).

• Phản ứng khâu mạch polime (*sự lưu hóa cao su*).

• Phản ứng giữ nguyên mạch polime.

**4. Ứng dụng**

Sản xuất chất dẻo, tơ sợi, cao su, da nhân tạo...



## B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

### PHẦN 1: CÂU HỎI LÝ THUYẾT

#### I. Phương pháp

Câu hỏi lý thuyết hóa học thường gặp các dạng sau:

- Viết công thức cấu tạo các chất.
- Biết công thức phân tử, biết tính chất hóa học, biện luận tìm công thức cấu tạo của các chất.

- Hoàn thành sơ đồ phản ứng.
- Điều chế các chất.
- Nhận biết các chất.
- Tách và tinh chế các chất.

Để giải quyết các loại câu hỏi này học sinh cần nắm vững một số kiến thức sau:

- Thuyết cấu tạo hóa học.
- Khái niệm đồng phân, cách viết công thức cấu tạo các đồng phân.
- Tính chất hóa học các chất (*chú ý đến điều kiện phản ứng*).
- Điều chế các chất.
- Nhận biết các chất phải qua 3 bước:
  - + Trích mẫu thử, đánh dấu.
  - + Chọn thuốc thử.
  - + Hiện tượng xảy ra, viết phương trình hóa học minh họa (*với bài tập nhận biết các chất khí, chỉ qua 2 bước, không có bước trích mẫu thử*).
- Khi nhận biết n chất thì dùng tối đa (n – 1) thuốc thử.
- Để tách các chất, có thể dùng tính chất vật lý như: Tính tan trong nước, trong rượu,... Nếu dùng hóa chất để tách các chất trong hỗn hợp có thể chọn hóa chất theo 2 hướng:
  - + Hóa chất chọn tác dụng với chất cần tách tạo ra sản phẩm dạng kết tủa, bay hơi, ...
  - + Hóa chất chọn tác dụng với các chất khác trong hỗn hợp tạo ra kết tủa hoặc chất khí mà không tác dụng với chất cần tách.

### II. Câu hỏi

**Câu 1.** Đánh dấu vào ô trống để chỉ tính chất của chất trong bảng sau

| Tính chất           | Rượu etylic | Axit axetic | Chất béo |
|---------------------|-------------|-------------|----------|
| Tính tan trong nước |             |             |          |
| + Dung dịch NaOH    |             |             |          |
| + Dung dịch axit    |             |             |          |
| + Na                |             |             |          |
| + CaCO <sub>3</sub> |             |             |          |
| + O <sub>2</sub>    |             |             |          |

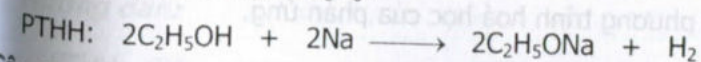
**Hướng dẫn:**

| Tính chất           | Rượu etylic | Axit axetic | Chất béo |
|---------------------|-------------|-------------|----------|
| Tính tan trong nước | x           | x           |          |
| + Dung dịch NaOH    |             | x           | x        |
| + Dung dịch axit    | x           |             | x        |
| + Na                | x           | x           |          |
| + CaCO <sub>3</sub> |             | x           |          |
| + O <sub>2</sub>    | x           | x           | x        |

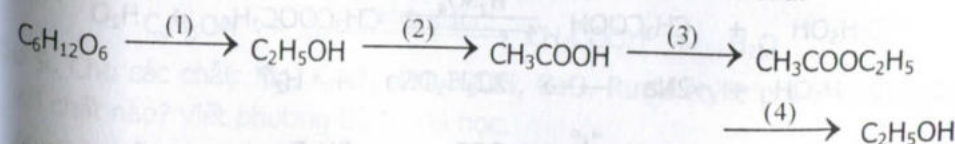
**Câu 2.** Bảng phương pháp hóa học hãy nhận biết các dung dịch không màu đựng trong các lọ mất nhãn sau: CH<sub>3</sub>COOH; C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH; C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.

**Hướng dẫn:**

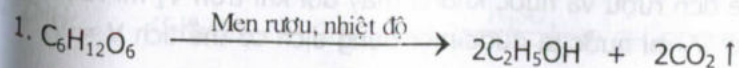
- Lấy mỗi lọ ra một ít cho vào ống nghiệm làm mẫu thử, đánh dấu:
- Dùng giấy quỳ tím nhận biết CH<sub>3</sub>COOH (*giấy quỳ tím hoá đỏ*).
  - Cho 2 mẫu còn lại tác dụng với Na, lọ nào có phản ứng giải phóng khí, nhận ra C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH còn lại là C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.



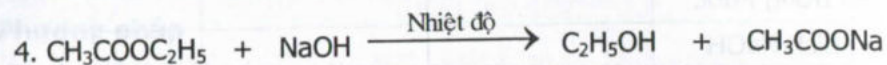
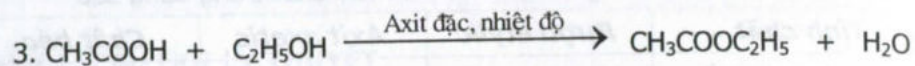
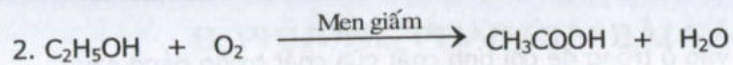
**Câu 3.** Viết phương trình thực hiện chuỗi biến hóa theo sơ đồ sau:



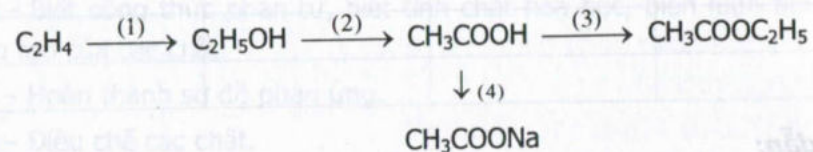
**Hướng dẫn:**



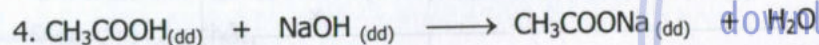
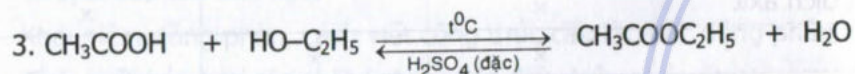
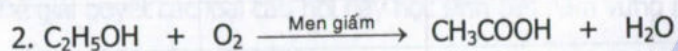
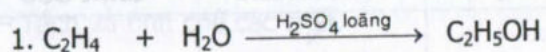




**Câu 3.** Thực hiện dãy chuyển hoá sau bằng các phương trình hoá học (ghi rõ điều kiện nếu có):



**Hướng dẫn:**



**Câu 4.** Hãy giải thích tại sao khi quạt gió vào bếp củi vừa bị tắt, lửa sẽ bùng cháy. Khi quạt gió vào ngọn nến đang cháy, nến sẽ tắt.

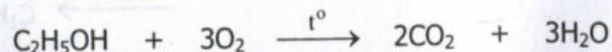
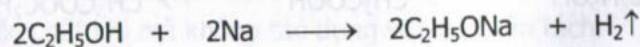
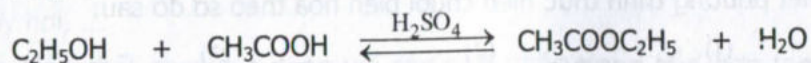
**Hướng dẫn:**

– Khi quạt gió vào bếp củi vừa bị tắt, lượng oxi tăng lên, sự cháy diễn ra mạnh hơn và lửa sẽ bùng cháy.

– Khi quạt gió vào ngọn nến đang cháy, nến tắt là do ngọn lửa của nến nhỏ nên khi quạt, lượng gió vào nhiều sẽ làm nhiệt độ hạ thấp đột ngột và nến bị tắt.

**Câu 5.** Cho các chất  $CH_3COOH$ ,  $H_2O$ ,  $Na$ ,  $Fe$ ,  $O_2$ . Rượu etylic phản ứng được với chất nào? Viết phương trình hoá học của phản ứng.

**Hướng dẫn:**



**Câu 6.** Giả sử thể tích rượu và nước không thay đổi khi trộn  $V_1$  ml rượu etylic nguyên chất với  $V_2$  ml nước ta được một dung dịch có thể tích  $V = V_1 + V_2$

và có khối lượng riêng  $0,9 \text{ g/cm}^3$ . Dung dịch mới có độ rượu bằng bao nhiêu. Cho biết khối lượng riêng của rượu etylic là  $0,78 \text{ g/cm}^3$ , khối lượng riêng của nước là  $1,0 \text{ g/cm}^3$ .

**Hướng dẫn:**

Lấy 100 ml rượu đã pha nước.

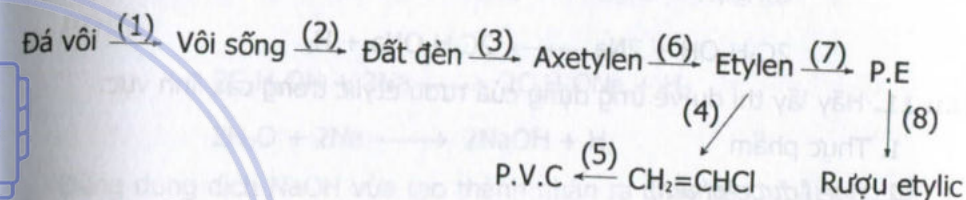
$$\text{Theo đầu bài, ta có: } V_1 + V_2 = 100 \quad (1)$$

$$m_r + m_n = 90; m_2 = 0,78V_1 + V_2 = 90 \quad (2)$$

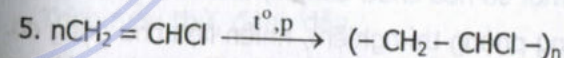
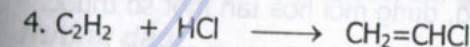
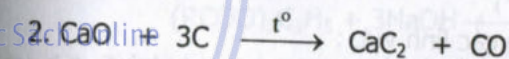
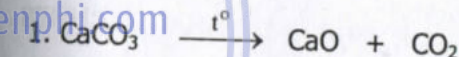
$$\text{Kết hợp (1), (2) ta được } 0,22V_1 = 10 \rightarrow V_r = 45,45$$

Theo định nghĩa độ rượu thì rượu mới có độ rượu  $45,45^\circ$ .

**Câu 7.** Thực hiện dãy chuyển hoá sau bằng các phương trình hoá học.

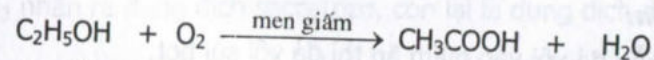
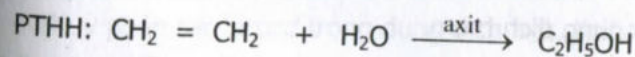


**Hướng dẫn:**



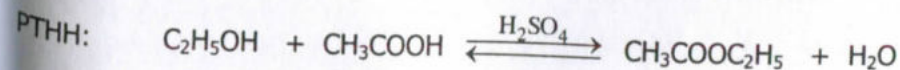
**Câu 8.** Có thể điều chế axit axetic từ khí etilen được không? Nếu được viết các phương trình hoá học.

**Hướng dẫn:**

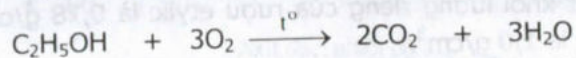


**Câu 9.** Cho các chất:  $Mg$ ,  $K$ ,  $O_2$ ,  $CH_3COOH$ ,  $CaO$ . Rượu etylic phản ứng được với chất nào? Viết phương trình hoá học.

**Hướng dẫn:**



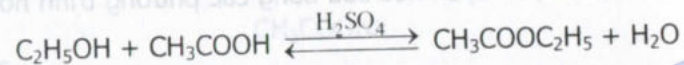
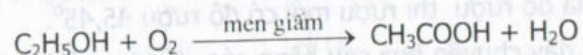
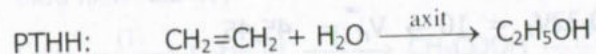




**Câu 10.** Thực hiện dãy chuyển hoá sau bằng các phương trình hoá học:

Etylen (1), Rượu etylic (2), Axit axetic (3), Etyl axetat (4), Natri etylat

**Hướng dẫn:**



**Câu 11.** Hãy lấy thí dụ về ứng dụng của rượu etylic trong các lĩnh vực:

1. Thực phẩm
2. Y tế (*dược phẩm*)
3. Công nghiệp
4. Nhiên liệu

**Hướng dẫn:**

Ứng dụng của rượu etylic trong các lĩnh vực:

1. Thực phẩm: Rượu uống.
2. Y tế (*dược phẩm*): Cồn sát trùng, dung môi hoà tan một số thuốc.
3. Công nghiệp: Điều chế một số hoá chất: cao su, axit axetic...
4. Nhiên liệu: Chất đốt trong phòng thí nghiệm, nhiên liệu cho động cơ.

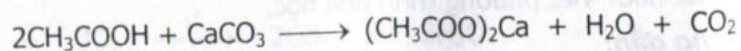
**Câu 12.** Nêu hiện tượng, viết phương trình phản ứng cho các thí nghiệm sau:

1. Cho 1 mẫu đá vôi vào giấm ăn.
2. Cho 1 mẫu Na vào rượu 40°.
3. Sục khí etilen qua dung dịch brom.

**Hướng dẫn:**

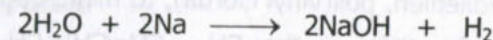
1. Cho 1 mẫu đá vôi vào giấm ăn thì đá vôi sủi bọt.

PTHH:

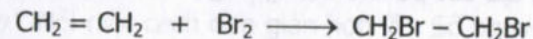


2. Cho 1 mẫu Na vào rượu 40° thì Na tan có khí thoát ra.

PTHH:



3. Sục khí etilen qua dung dịch brom thì dung dịch brom mất màu.

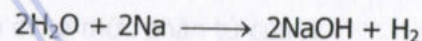


**Câu 13.** Có các chất lỏng: Dầu ăn, dầu hoà, cồn 90°. Nêu cách nhận ra từng chất lỏng, chỉ được dùng thêm một thuốc thử, viết phương trình hoá học.

**Hướng dẫn:**

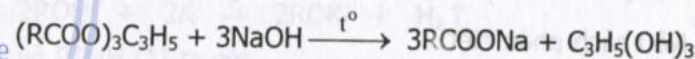
Dùng Na nhận ra cồn 90°, có khí thoát ra:

PTHH:



Dùng dung dịch NaOH vừa tạo thành nhận ra chất béo, chất béo tan trong dung dịch NaOH.

PTHH:

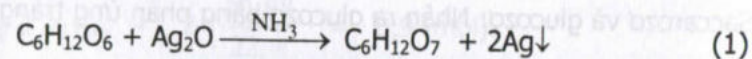


**Câu 14.** Trình bày phương pháp hoá học để phân biệt các dung dịch sau: glucozơ, saccarozơ, axit axetic, dùng dung dịch axit và dung dịch  $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$ .

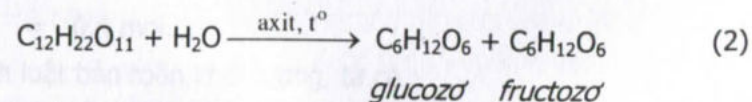
**Hướng dẫn:**

– Trích mẫu thử, đánh dấu.

– Dùng dung dịch  $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$  nhận ra dung dịch glucozơ, vì có phản ứng tráng gương làm xuất hiện kết tủa trắng.



– Thuỷ phân saccarozơ trong dung dịch axit, thử sản phẩm bằng dung dịch  $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$  nhận ra dung dịch saccarozơ, còn lại là dung dịch axit axetic:



Sản phẩm tạo ra có phản ứng tráng gương theo phản ứng (1).



**Câu 15.** Hãy lấy thí dụ polime tự nhiên và polime tổng hợp.

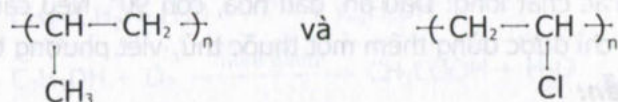
**Hướng dẫn:**

1. Polime tự nhiên : Tinh bột, xenlulozơ, protein, cao su thiên nhiên, tơ tằm.
2. Polime tổng hợp : Polietilen, poli(vinyl clorua), tơ nylon, cao su Buna.

**Câu 16.** Cho các chất có công thức cấu tạo:  $\text{CH}_3 - \text{CH}=\text{CH}_2$ ;  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ .

Viết công thức cấu tạo các polime tương ứng.

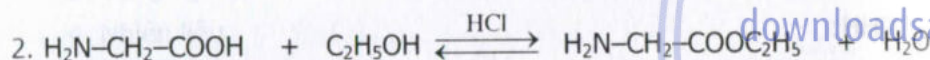
**Hướng dẫn:**



**Câu 17.** Chất aminoaxetic ( $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ) có tính chất của một axit. Viết phương trình hoá học của aminoaxetic với:

1. Dung dịch NaOH.
2. Dung dịch  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .

**Hướng dẫn:**



**Câu 18.** Nêu cách phân biệt:

1. Tơ tổng hợp và tơ tằm.
2. Tinh bột và xenlulozơ.
3. Saccarozơ và glucozơ.

**Hướng dẫn:**

1. Tơ tổng hợp và tơ tằm: Đốt 2 loại tơ, tơ tằm có mùi khét của protein.
2. Tinh bột và xenlulozơ: Dùng iot nhận ra tinh bột, hiện tượng hồ tinh bột từ màu trắng chuyển sang màu xanh.
3. Saccarozơ và glucozơ: Nhận ra glucozơ bằng phản ứng tráng bạc.

## PHẦN 2: BÀI TOÁN HÓA HỌC

### 1. PHƯƠNG PHÁP

#### 1. Phương pháp bảo toàn nguyên tố

##### a) Phương pháp

Phương pháp bảo toàn nguyên tố dựa trên cơ sở định luật bảo toàn khối lượng : " Trong những phản ứng hoá học thông thường, các nguyên tố hoá học được bảo toàn". Nói một cách đơn giản hơn là : Số nguyên tử của nguyên tố A bất kì trước và sau phản ứng bằng nhau  $\Leftrightarrow$  Số mol nguyên tử của nguyên tố A trước và sau phản ứng bằng nhau.

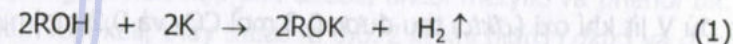
##### b) Ví dụ áp dụng

**Ví dụ 1.** Cho m gam ancol đơn chức A tác dụng với kim loại K (dư) thu được 1,12 lít khí  $\text{H}_2$ . Mặt khác, nếu đốt cháy hoàn toàn m gam ancol Acần 10,08 lít khí  $\text{O}_2$  và sinh ra 6,72 lít khí  $\text{CO}_2$ . (Các thể tích khí được đo ở đktc).

1. Tính giá trị m
2. Xác định công thức phân tử của A.

**Hướng dẫn:**

1. Gọi CTTQ của ancol là ROH.



Từ giả thiết và PTHH (1) ta có:

$$n_{\text{anol}} = 2n_{\text{H}_2} = 2 \times \frac{1,12}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)}.$$

$$\rightarrow n_{\text{oxi trong ancol}} = 0,1 \text{ mol}.$$

$$n_{\text{oxi trong CO}_2} = 2 \times \frac{6,72}{22,4} = 0,6 \text{ (mol)}.$$

$$n_{\text{oxi dùng để đốt cháy}} = 2 \times \frac{10,08}{22,4} = 0,9 \text{ (mol)}.$$

Theo phương pháp bảo toàn nguyên tố, ta có:

$$n_{\text{oxi trong nước}} = (0,9 + 0,1) - 0,6 = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{\text{nước}} = 0,4 \text{ mol}.$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có :

$$m + 0,45 \times 32 = 0,3 \times 44 + 0,4 \times 18$$

$$\rightarrow m = 6,0 \text{ gam}.$$



2. Số nguyên tử C trong A:

$$\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_x} = \frac{0,3}{0,1} = 3.$$

Số nguyên tử H trong A:

$$2 \times \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_x} = 2 \times \frac{0,4}{0,1} = 8.$$

Vậy công thức phân tử của ancol A là  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ .

**Ví dụ 2.** Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một este đơn chức cần vừa đủ V lít khí oxi. Sản phẩm thu được gồm 6,72 lít khí  $\text{CO}_2$  và 3,6 gam nước. Hãy tìm giá trị của V (các khí đo đktc).

**Hướng dẫn:**

Công thức tổng quát của este đơn chức là  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_2$ .

Áp dụng phương pháp bảo toàn nguyên tố đối với nguyên tố oxi, ta có:

$$2 \times 0,1 + \frac{2V}{22,4} = \frac{6,72}{22,4} \times 2 + \frac{3,6}{18}$$

$$\rightarrow V = 6,72 \text{ lít.}$$

**Ví dụ 3.** Để đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một axit cacboxylic đơn chức cần vừa đủ V lít khí oxi (đktc) thu được 0,3 mol  $\text{CO}_2$  và 0,2 mol nước. Tìm V.

**Hướng dẫn:**

$$n_{\text{O}} \text{ trong oxi cần đốt cháy axit} = n_{\text{O}} \text{ trong } \text{CO}_2 \text{ và nước} - n_{\text{O}} \text{ trong axit}$$

$$n_{\text{O}} \text{ trong oxi cần đốt cháy axit} = 0,3 \times 2 + 0,2 - 0,1 \times 2 = 0,6 \text{ (mol).}$$

$$\text{Vậy: } V = \frac{0,6}{2} \times 22,4 = 6,72 \text{ (lít).}$$

## 2. Phương pháp bảo toàn khối lượng

### a) Phương pháp

Nội dung của định luật bảo toàn khối lượng là: Trong một phản ứng hoá học, tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng bằng tổng khối lượng các sản phẩm.

– **Áp dụng 1:** Vẽ trước của phương trình phản ứng có bao nhiêu nguyên tố thì vẽ sau cũng có bấy nhiêu nguyên tố đó.

– **Áp dụng 2:** Vẽ trước của phản ứng có bao nhiêu nguyên tử của một nguyên tố thì vẽ sau cũng có bấy nhiêu nguyên tử của nguyên tố đó.

– **Áp dụng 3:** Dù cho trong các phản ứng hoá học, các chất phản ứng với

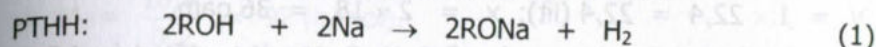
nhau vừa đủ hay dư thì khối lượng các chất trước phản ứng luôn bằng khối lượng các chất sau phản ứng (gồm sản phẩm của phản ứng và chất dư).

### b) Ví dụ áp dụng

**Ví dụ 4.** Cho 2,48 gam hỗn hợp hai ancol no, đơn chức (hỗn hợp A) tác dụng vừa đủ với kim loại Na thu được 672 ml khí hiđro (đktc) và hỗn hợp hai ancolat natri (hỗn hợp B). Tính khối lượng hỗn hợp B.

**Hướng dẫn:**

Gọi công thức tổng quát chung của hai ancol là ROH.



$$\text{Theo giả thiết: } n_{\text{H}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_{\text{Na}} \text{ phản ứng} = 0,06 \text{ mol,}$$

$$\rightarrow m_{\text{Na}} \text{ phản ứng} = 0,06 \times 23 = 1,38 \text{ gam.}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\begin{aligned} m_B &= m_A + m_{\text{Na}} - m_{\text{H}_2} \\ &= 2,48 + 1,38 - 0,06 = 3,80 \text{ gam.} \end{aligned}$$

**Ví dụ 5.** Cho 6,76 gam hỗn hợp axit axetic, ancol metylic và phenol tác dụng vừa đủ với kim loại kali, thấy thoát ra 0,672 lít khí hiđro (đktc) và dung dịch D. Cô cạn dung dịch D thu được m gam chất rắn. Tìm giá trị m.

**Hướng dẫn:**

Theo giả thiết, ta có:

$$n_{\text{H}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ (mol).}$$

$$\rightarrow n_K \text{ phản ứng} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_K \text{ phản ứng} = 2,34 \text{ gam.}$$

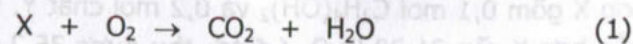
$$\text{Ta có: } 6,76 + 2,34 = m_{\text{chất rắn}} + 0,03 \times 2$$

$$\rightarrow m_{\text{chất rắn}} = 9,04 \text{ gam.}$$

**Ví dụ 6.** Để đốt cháy 16 gam hợp chất hữu cơ A cần dùng 44,8 lít khí  $\text{O}_2$ , sau phản ứng thu được V lít khí  $\text{CO}_2$  và x gam nước với tỉ lệ số mol  $n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{CO}_2} = 2 : 1$ . Hãy tính V và x (các thể tích khí đo ở đktc).

**Hướng dẫn:**

Sơ đồ phản ứng:





Theo bài ra ta có:  $n_{O_2} = 2 \text{ mol}$

$$\rightarrow m_{O_2} = 2 \times 32 = 64 \text{ gam.}$$

$$\text{Đặt } n_{CO_2} = a \rightarrow n_{H_2O} = 2a.$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có :

$$44a + 18a \times 2 = 16 + 64 = 80$$

$$\rightarrow a = 1.$$

$$\text{Vậy: } V = 1 \times 22,4 = 22,4 \text{ (lít); } x = 2 \times 18 = 36 \text{ gam.}$$

**Ví dụ 7.** Hợp chất X chứa các nguyên tố C, H, O. Người ta đốt cháy 4,5 gam X, sau đó cho toàn bộ sản phẩm cháy đi vào bình đựng nước vôi trong thì thu được 5,0 gam kết tủa và 200 ml dung dịch muối 0,25M. Dung dịch này có khối lượng lớn hơn khối lượng nước vôi đã dùng là 4,3 gam.

Hãy xác định công thức phân tử của X, (biết X có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất).

**Hướng dẫn:**

Theo bài ra ta có:  $n_{CO_2} = 0,15 \text{ mol}$

$$\rightarrow n_C = 0,15 \text{ mol.}$$

$$\text{Ta có: } (m + m_{CO_2} + m_{H_2O} - m_{CaCO_3}) = (m + 4,3)$$

$$\rightarrow m_{H_2O} = 2,7 \text{ gam.}$$

$$\rightarrow n_{H_2O} = \frac{2,7}{18} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n_H = 0,15 \times 2 = 0,3 \text{ (mol).}$$

Tổng khối lượng C và H trong 4,5 gam X là:

$$0,15 \times 12 + 0,15 \times 2 = 2,1 \text{ gam.}$$

$$\rightarrow m_O \text{ trong 4,5 gam X là: } 4,5 - 2,1 = 2,4 \text{ gam}$$

$$\rightarrow n_O = \frac{2,4}{16} = 0,15 \text{ (mol).}$$

$$\text{Vậy: } n_C : n_H : n_O = 0,15 : 0,3 : 0,15 = 1 : 2 : 1$$

Công thức đơn giản nhất của X là  $CH_2O$

$$\rightarrow \text{CTPT của X là } CH_2O.$$

**Ví dụ 8.** Hỗn hợp X gồm 0,1 mol  $C_2H_4(OH)_2$  và 0,2 mol chất Y. Để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X cần 21,28 lít  $O_2$  (đktc), thu được 35,2 gam  $CO_2$  và

19,8 gam  $H_2O$ . Nếu cho hỗn hợp X tác dụng hết với Na thu được 8,96 lít  $H_2$  (đktc). Hãy xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo và gọi tên Y.

**Hướng dẫn:**

Theo giả thiết, ta có:

$$m_x = 35,2 + 19,8 - \frac{21,28}{22,4} \times 32 = 24,6 \text{ gam.}$$

$$m_x = 24,6 - 6,2 = 18,4 \text{ gam}$$

$$\rightarrow M_Y = \frac{18,4}{0,2} = 92 \text{ (g/mol).}$$

Số mol  $CO_2$  sinh ra khi đốt cháy 0,1 mol  $C_2H_4(OH)_2$  là 0,2 mol.

$\rightarrow$  Số mol  $CO_2$  sinh ra khi đốt cháy 0,2 mol Y là:

$$0,8 - 0,2 = 0,6 \text{ (mol)}$$

$\rightarrow$  Số nguyên tử C trong Y = 3.

Mặt khác, số mol hiđro sinh ra khi cho 0,2 mol Y tác dụng với Na là :

$$\rightarrow 0,4 - 0,1 = 0,3 \text{ (mol)}$$

$\rightarrow$  Y có 3 nhóm  $-OH \rightarrow$  Y là glixerol.

### 3. Phương pháp trung bình

#### a) Phương pháp

##### • Phương pháp số nguyên tử trung bình.

– Đây là phương pháp hay được sử dụng trong quá trình giải các bài tập hữu cơ, thường áp dụng cho hỗn hợp hai hay nhiều chất cùng dãy đồng đẳng hoặc các chất có cùng CTTQ (các ancol, axit...) hoặc mở rộng ra cho cả dạng hỗn hợp gồm hidrocarbon và hợp chất hữu cơ có chứa nhóm chức. Để giải những bài tập này, ta chuyển hỗn hợp thành một chất "tương đương" với số nguyên tử C (hoặc số nguyên tử H,...) trung bình là  $\bar{n}$ , khi đã tìm được  $\bar{n}$  sẽ tìm được số nguyên tử C (hoặc số nguyên tử H,...) của các chất trong hỗn hợp nhờ vào các dữ kiện khác của đề bài.

– Các công thức về giá trị trung bình:

$$\bar{M} = \frac{m_{hh}}{n_{t,h}} = \frac{M_1 n_1 + M_2 n_2}{n_1 + n_2}; \text{ với } M_1 < \bar{M} < M_2$$

$$\bar{n} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2}{x_1 + x_2}; \text{ với } n_1 < \bar{n} < n_2$$



**b. Ví dụ áp dụng**

**Ví dụ 9.** Cho 15,6 gam hỗn hợp hai ancol no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng với hết với 9,2 gam Na. Sau phản ứng thu được 24,5 gam chất rắn.

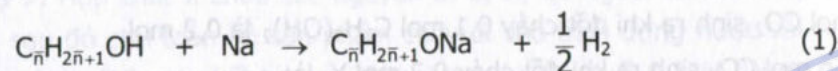
Tìm công thức của hai ancol.

**Hướng dẫn:**

Gọi  $\bar{n}$  là số nguyên tử C trung bình của hai ancol

→ Công thức phân tử chung của hai ancol no, đơn chức là  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH$ .

PTHH:



Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có :

$$m_{\text{hidro}} = 15,6 + 9,2 - 24,5 = 0,3 \text{ gam.}$$

$$\rightarrow n_{\text{ancol}} = \frac{0,3}{2} \times 2 = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } (14\bar{n} + 18) = \frac{15,6}{0,3} = 52$$

$$\rightarrow \bar{n} = 2,429 \text{ mà } n_1 < \bar{n} < n_2$$

$$\rightarrow n_1 = 2; n_2 = 3$$

→ Hai ancol đó là  $C_2H_5OH$  và  $C_3H_7OH$ .

**Ví dụ 10.** Đốt cháy hoàn toàn 0,15 mol hỗn hợp A gồm hai axit cacboxylic no, có số nguyên tử cacbon hơn kém nhau một nguyên tử thu được 5,6 lít khí  $CO_2$  (đktc). Mặt khác, để trung hoà 0,45 mol hỗn hợp A cần 1,0 lít dung dịch NaOH 0,75M. Xác định CTPT hai axit.

**Hướng dẫn:**

Gọi CTTQ của hai axit là:  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2-\bar{m}}(COOH)_{\bar{m}}$

$$\text{Theo giả thiết, ta có } n_{CO_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol;}$$

$$n_{NaOH} = 0,75 \times 1,0 = 0,75 \text{ mol}$$

Số nguyên tử C trung bình của hai axit là:

$$\bar{n} = \frac{0,25}{0,15} = \frac{5}{3}$$

Số nhóm chức trung bình của hai axit:

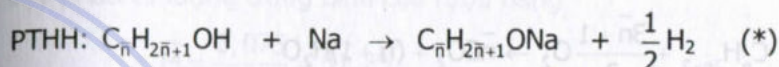
$$\bar{m} = \frac{0,75}{0,45} = \frac{5}{3}$$

→ Hai axit đó là  $HCOOH$  và  $HOOC-COOH$ .

**Ví dụ 11.** Cho 3,075 gam hỗn hợp hai ancol no, đơn chức tác dụng với Na dư, thu được 0,672 lít khí hidro (đktc). Mặt khác, khi đốt cháy 6,15 gam hỗn hợp trên rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy lần lượt đi qua bình 1 đựng axit sunfuric đặc, dư và bình 2 đựng KOH rắn, dư. Tính độ tăng khối lượng của mỗi bình.

**Hướng dẫn:**

Gọi CTTQ chung của hai ancol no, đơn chức là  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH$ .



$$\text{Theo bài ra, ta có: } n_{H_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ (mol).}$$

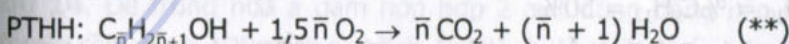
$$\rightarrow n_{\text{hỗn hợp ancol phản ứng với Na}} = 0,03 \times 2 = 0,06 \text{ (mol).}$$

$$\rightarrow n_{\text{hỗn hợp ancol đem đốt cháy}} = 0,06 \times 2 = 0,12 \text{ (mol).}$$

$$\bar{n}_{\text{hai ancol}} = (14\bar{n} + 18) = \frac{6,15}{0,12} = 51,25$$

$$\rightarrow \bar{n} = 2,375.$$

Khi đốt cháy hai ancol:



$$\text{Theo bài ra: } n_{CO_2} = \bar{n} \times 0,12 = 2,375 \times 0,12 = 0,285 \text{ (mol)}$$

$$n_{H_2O} = (\bar{n} + 1) \times 0,12 = 0,405 \text{ (mol).}$$

– Độ tăng khối lượng của bình một chính là khối lượng nước sinh ra khi đốt cháy 6,15 gam hỗn hợp là:

$$0,405 \times 18 = 7,29 \text{ gam.}$$

– Độ tăng khối lượng bình hai chính là khối lượng  $CO_2$  sinh ra khi đốt cháy 6,15 gam hỗn hợp là:

$$0,285 \times 44 = 12,54 \text{ gam.}$$

**Ví dụ 12.** Đốt cháy hoàn toàn một hỗn hợp gồm 2 hidro cacbon đồng đẳng liên tiếp người ta thu được 20,16 lít  $CO_2$  (đktc) và 19,8g  $H_2O$ . Xác định công thức phân tử của 2 hidro cacbon và tính thành phần % theo số mol của mỗi chất.



**Hướng dẫn:**

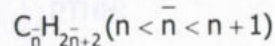
Theo bài ra:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{20,16}{22,4} = 0,9 \text{ (mol)}$$

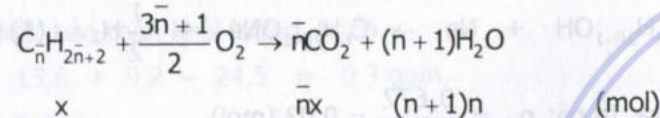
$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{19,8}{18} = 1,1 \text{ (mol)}$$

Ta có:  $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$  chứng tỏ 2 hidro cacbon là đồng đẳng của ankan.

Đặt công thức phân tử tương đương của hỗn hợp 2 đồng đẳng ankan



Theo phương trình phản ứng cháy:

Ta có:  $x = (\bar{n}+1)x - \bar{n}x = 1,1 - 0,9 = 0,2 \text{ mol}$ 

$$\text{Và } \bar{n} = 0,9 \Rightarrow \bar{n} = \frac{0,9}{0,2} = 4,5$$

Vậy công thức phân tử 2 ankan  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  và  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ .

$$\text{Vì } \bar{n} = \frac{4+5}{2} = 4,5 \text{ dễ dàng suy ra số mol 2 chất bằng nhau.}$$

$$\text{Vậy: } \% \text{C}_4\text{H}_{10} = \% \text{C}_5\text{H}_{12} = 50\%$$

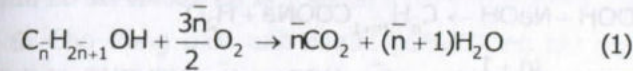
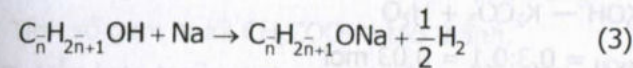
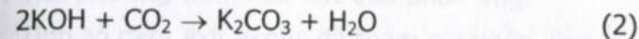
**Ví dụ 13.** Đốt cháy 3,075g hỗn hợp 2 rượu đồng đẳng của rượu metylic và cho sản phẩm lần lượt đi qua bình một đựng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc và bình hai đựng KOH rắn. Tính khối lượng các bình tăng lên, biết rằng nếu cho lượng rượu trên tác dụng với natri thấy bay ra 0,672 lít hidro (đktc). Lập công thức phân tử 2 rượu.

**Hướng dẫn:**Đặt CTPT rượu I là  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ Đặt CTPT rượu II là  $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{OH}$ Đặt CTPT tương đương 2 rượu trên là  $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+1}\text{OH}$ 

$$(1 \leq n < \bar{n} < m = n+1)$$

 $n, m$ : nguyên

Theo phương trình phản ứng:

 $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc hút nước

Theo (3) số mol hỗn hợp 2 rượu:

$$n_{\text{hh}} = 2.n_{\text{H}_2} = 2.\frac{0,672}{22,4} = 0,06 \text{ mol}$$

Vậy phân tử lượng trung bình của rượu bằng:

$$\bar{M} = \frac{3,075}{0,06} = 51,25$$

Ta có:  $14\bar{n} + 18 = 51,25 \rightarrow \bar{n} = 2,375$ Suy ra  $n = 2, m = 3$ .CTPT 2 rượu:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ 

Theo (1) ta có:

$$\text{Khối lượng bình 1 tăng} = m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,06(2,375 + 1).18 = 3,645\text{g}$$

$$\text{Khối lượng bình 2 tăng} = m_{\text{CO}_2} = 0,06.2,375.44 = 6,27\text{g}$$

**Ví dụ 14.** Để trung hòa a gam hỗn hợp 2 axit đồng đẳng liên tiếp của axit fomic cần dùng 100ml dung dịch NaOH 0,3M. Mặt khác, đem đốt cháy a gam hỗn hợp axit đó và cho sản phẩm lần lượt đi qua bình 1 đựng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc và bình 2 đựng KOH. Sau khi kết thúc thí nghiệm người ta nhận thấy khối lượng bình 2 tăng lên nhiều hơn khối lượng bình 1 là 3,64 gam. Xác định CTPT của các axit.

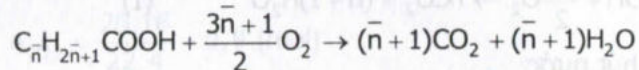
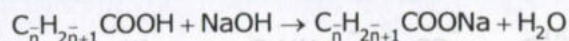
**Hướng dẫn:**Đặt CTPT axit I:  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ Đặt CTPT axit II:  $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{COOH}$ Đặt CTPT tương đương 2 axit trên:  $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+1}\text{COOH}$ 

$$(0 \leq n < \bar{n} < m = n+1)$$

 $n, m$ : nguyên



Theo các phản ứng:



$H_2SO_4$  đặc hút nước.



Theo (1):  $n_{\text{hh axit}} = n_{\text{NaOH}} = 0,3.0,1 = 0,03 \text{ mol}$

Theo (2):  $0,03(n+1)44 - 0,03(n+1).18 = 3,64$

$\rightarrow n = 3,67$

Như vậy  $n = 3, m = 4$

Công thức phân tử các axit là:  $C_3H_7COOH$  và  $C_4H_9COOH$ .

### C. BÀI TẬP ÁP DỤNG

**Bài 1.** Cho 5,6 lít etilen (ở đktc) tác dụng với  $H_2O$  (có axit làm xúc tác) thu được 9,2 gam rượu etylic.

- Viết phương trình phản ứng xảy ra.
- Tính hiệu suất của phản ứng trên.

**Bài 2.** Đốt cháy hoàn toàn 3,0 gam chất hữu cơ A thu được 6,6 gam khí  $CO_2$  và 3,6 gam  $H_2O$ . Cho biết khối lượng mol của A là 60,0 g/mol.

- Hãy xác định công thức phân tử của A.
- Viết công thức cấu tạo có thể có của A, biết A có nhóm  $-OH$ .

**Bài 3.** Biết khối lượng riêng của rượu etylic là  $0,78 \text{ g/cm}^3$ , khối lượng riêng của nước là  $1,0 \text{ g/cm}^3$ . Có rượu etylic  $80^\circ$ , làm thế nào để pha thành rượu etylic  $30^\circ$ ?

**Bài 4.** Ba chất hữu cơ: A, B, C có chung công thức đơn giản nhất. Phân tử khối của A gấp 3 lần B và gấp 6 lần C. Đốt cháy hoàn toàn V lít C cần V lít  $O_2$  sinh ra V lít  $CO_2$  và V lít hơi nước (các thể tích đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất).

Hãy xác định công thức phân tử A, B, C. (Biết A, B là 2 chất hữu cơ có nhiều ứng dụng và được học trong chương trình lớp 9).

**Bài 5.** Đốt cháy hoàn toàn 1,15 gam một chất hữu cơ X, sau phản ứng thu được 1,12 lít  $CO_2$  (đktc) và 1,35 gam  $H_2O$ .

- Viết phương trình hoá học của phản ứng.

2. Xác định công thức phân tử của chất hữu cơ X. (Biết tỉ khối hơi của chất hữu cơ so với khí  $O_2$  là 1,4375).

**Bài 6.** Cho dung dịch axit axetic ( $CH_3COOH$ ) tác dụng hết với 300 ml dung dịch NaOH 0,5M.

- Viết phương trình hoá học của phản ứng.
- Tính số gam axit axetic đã tham gia phản ứng.
- Tính số gam muối  $CH_3COONa$  tạo thành.

**Bài 7.** Hỗn hợp A gồm hai este no, đơn chức. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp A thu được 18,0 gam nước. Thủy phân hoàn toàn m gam hỗn hợp A thu được hỗn hợp B chứa 2 axit và 2 ancol. Đốt cháy hoàn toàn 1/4 lượng hỗn hợp B, hãy tính thể tích khí  $CO_2$  thu được (đktc).

**Bài 8.** Cho 1,52 gam hỗn hợp hai ancol đơn chức tác dụng với Na (vừa đủ) thu được 2,18 gam chất rắn và V lít khí  $H_2$  (đktc). Tính V.

**Bài 9.** Cho 15,4 gam hỗn hợp  $C_2H_5OH$  và  $C_2H_4(OH)_2$  tác dụng với một lượng kim loại Na vừa đủ thấy thoát ra 4,48 lít hiđro (đktc) và dung dịch muối D. Cô cạn dung dịch D thu được x gam muối khan. Tìm giá trị x.

**Bài 10.** Cho 2,48 gam hỗn hợp hai ancol đơn chức tác dụng với kim loại Na vừa đủ thấy thoát ra 0,672 lít khí (đktc). Tính khối lượng hỗn hợp natri ancolat thu được.

**Bài 11.** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,1 mol etylen glycol và x mol glixerol cần dùng 21,28 lít khí  $O_2$  (đktc), sau phản ứng thu được 17,92 lít khí  $CO_2$  (đktc) và 19,8 gam  $H_2O$ . Tìm x.

**Bài 12.** Trung hoà 16,6 gam hỗn hợp A gồm axit axetic và axit fomic bằng dung dịch NaOH thu được 23,2 gam hỗn hợp muối. Hãy tính thành phần % về khối lượng của hai axit trong hỗn hợp A.

**Bài 13.** Lên men a gam glucozơ với hiệu suất 90,0% thu được V lít khí  $CO_2$  (đktc). Sục toàn bộ lượng khí  $CO_2$  đó vào nước vôi trong dư thu được 10,0 gam kết tủa, khối lượng dung dịch giảm 3,4 gam. Tìm a.

**Bài 14.** Cho 20,15 gam hỗn hợp hai axit no đơn chức A tác dụng với dung dịch  $Na_2CO_3$  (vừa đủ) thu được V lít khí (đktc) và dung dịch muối B. Cô cạn dung dịch B thu được 28,95 gam muối khan. Tìm V.

**Bài 15.** Cho 10,08 gam hỗn hợp hai axit no, đơn chức tác dụng với dung dịch  $K_2CO_3$  thu được V lít khí  $CO_2$  (đktc) và dung dịch D. Cô cạn dung dịch D thu được 14,48 gam hỗn hợp muối khan. Hãy xác định V.

**Bài 16.** Cho 0,2 mol hỗn hợp hai ancol đơn chức có khối lượng 7,8 gam tác dụng với 18,0 gam axit  $CH_3COOH$  (đun nóng, có  $H_2SO_4$  đặc làm xúc tác).



Tính khối lượng este thu được (biết hiệu suất của phản ứng este hoá là 60%).

**Bài 17.** Hoà tan 126 gam axit  $C_8H_8(COOH)_n \cdot 2H_2O$  vào 115 ml ancol etylic ( $D = 0,8 \text{ g/ml}$ ) được dung dịch D. Lấy 10,9 gam dung dịch D cho tác dụng với kim loại Na (vừa đủ), sản phẩm của phản ứng là chất rắn A và 3,36 lít khí hiđro (đktc). Tính khối lượng chất rắn A.

**Bài 18.** Cho hỗn hợp X gồm ba ancol A, B, C (theo thứ tự khối lượng mol tăng dần).

Đun nóng hỗn hợp X với axit  $H_2SO_4$  đặc ở  $170^\circ C$  chỉ tạo ra hỗn hợp Y gồm hai anken D, E và nước. Đốt cháy hoàn toàn 1,0 lít hỗn hợp Y cần 3,75 lít  $O_2$  (đktc).

1. Tìm công thức phân tử của A, B, C, D, E.
2. Tính thành phần % về thể tích của các chất trong hỗn hợp Y.

(Biết rằng thể tích anken có số nguyên tử C lớn hơn chiếm khoảng từ 20% đến 30% thể tích hỗn hợp Y).

**Bài 19.** Từ cacbua canxi và các hóa chất cần thiết hãy điều chế axit axetic.

**Bài 20.** Trình bày 3 phương pháp sản xuất axit axetic.

**Bài 21.** Có 4 hợp chất hữu cơ, mỗi chất có tính chất hóa học sau:

- Hợp chất A tác dụng với Na, giải phóng khí hiđro; cháy dễ dàng không khí, tỏa nhiều nhiệt.
- Hợp chất B tham gia phản ứng thủy phân, tạo ra axit hữu cơ và glixerin.
- Hợp chất C tác dụng với Na giải phóng khí hiđro; tác dụng với kiềm tạo muối; tác dụng với muối cacbonat giải phóng khí.
- Hợp chất D không tham gia phản ứng cộng với dung dịch nước brom, nhưng không tham gia phản ứng thế với brom lỏng.

a) Hãy cho biết tên và công thức hóa học của các hợp chất hữu cơ.

b) Viết tất cả phương trình hóa học của các phản ứng để minh họa những tính chất hóa học đã mô tả ở trên.

**Bài 22.** Đốt cháy hoàn toàn 3 gam chất A thu được 2,24 lít  $CO_2$  ở điều kiện tiêu chuẩn và 1,8g nước. Tỉ khối hơi của A với metan là 3,75. Tìm công thức cấu tạo của chất A, biết rằng chất A tác dụng với dung dịch NaOH.

**Bài 23.** Để đốt cháy hoàn toàn một lượng chất hữu cơ X phải dùng 5,04 lít oxi (đktc) thu được 0,15 mol  $CO_2$  và 3,6g  $H_2O$ . Tỉ khối hơi của X so với hiđro là 30. Tìm công thức phân tử của X.

**Bài 24.** Hòa tan hoàn toàn 63g một hỗn hợp gồm 2 axit  $C_nH_{2n+1}COOH$  và  $C_mH_{2m+1}COOH$  vào một dung môi trơ (nghĩa là dung môi không tham gia

phản ứng trong các thí nghiệm dưới đây), thu được dung dịch X. Chia X ra thành 3 phần thật đều nhau, rồi tiến hành các thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1: Cho phần 1 tác dụng với NaOH vừa đủ, thu được 27,6g muối.
- Thí nghiệm 2: Thêm a gam rượu etylic vào phần thứ 2 rồi cho tác dụng ngay với lượng dư Na.
- Thí nghiệm 3: thêm a gam rượu etylic vào phần thứ 3, đun nóng một thời gian, sau đó làm lạnh rồi cho tác dụng với thí nghiệm 2 là 1,68 lít (đktc). Giả thiết hiệu suất phản ứng tạo ra este của các axit là bằng nhau. Tính số gam este tạo thành.

**Bài 25.** Khi đốt cháy hoàn toàn 1,1g chất hữu cơ E người ta thu được 2,2g  $CO_2$  và 0,9g  $H_2O$ .

- a) Xác định công thức đơn giản nhất của E.
- b) Xác định CTPT nếu biết thêm rằng E là este của một axit hữu cơ đơn chức và một rượu đơn chức.
- c) Viết các CTPT mà este E có thể có.
- d) Đun 4,4g chất E với dung dịch NaOH dư cho đến kết thúc phản ứng, người ta thu được 4,1g muối. Xác định CTCT đúng và tên của E.

**Bài 26.** Chất A là este tạo bởi một axit no đơn chức và một rượu no đơn chức. Tỉ khối hơi của A đối với khí cacbonic là 2.

- a) Xác định CTPT chất A.
- b) Đun 1,1g chất A với dung dịch KOH dư người ta thu được 1,4g muối. Xác định CTPT và tên chất A.

**Bài 27.** Dung dịch X có chứa 2 axit no đơn chức kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Để trung hòa 50ml X cần 40ml dung dịch NaOH 1,25M. Cô cạn dung dịch sau khi trung hòa người ta thu được 4,52g hỗn hợp muối khan. Hãy xác định CTCT, tên và nồng độ mol/l của từng axit trong dung dịch X.

**Bài 28.** Cho glucozơ lên men thành rượu etylic. Toàn bộ khí  $CO_2$  sinh ra trong quá trình này được hấp thu hết vào dung dịch  $Ba(OH)_2$  dư tạo ra 49,25g kết tủa. Hãy tính khối lượng glucozơ, biết hiệu suất quá trình lên men đạt 80%.

**Bài 29.** Cho 2,5 kg glucozơ chứa 20% tạp chất lên men thành rượu etylic. Trong quá trình chế biến, rượu bị hao hụt mất 10%.

- a) Tính khối lượng rượu thu được.
- b) Nếu pha loãng rượu đó thành rượu  $40^\circ$  thì thu được bao nhiêu lít, biết rằng khối lượng của rượu etylic nguyên chất là 0,8g/ml.



**Bài 30.**

1. Polime X chứa 38,4% cacbon; 56,8% clo và còn lại là hiđro về khối lượng. Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo của X và gọi tên, cho biết trong thực tế X dùng để làm gì?
2. Từ metan và các chất vô cơ cần thiết khác. Hãy viết các phương trình phản ứng hóa học (ghi rõ điều kiện) để điều chế X nói trên.

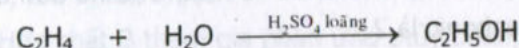
**Bài 31.** Cho 2000g đường glucozơ chứa 10% tạp chất lên men rượu, trong quá trình chế biến, rượu bị hao hụt mất 20%.

- a) Tính khối lượng rượu thu được.
- b) Nếu pha loãng rượu đó thành rượu 20° thì sẽ được bao nhiêu lít, biết rượu nguyên chất có khối lượng riêng là 0,8g/ml.

**D. HƯỚNG DẪN GIẢI****Bài 1.**

Theo đề bài ta có: n

$$n_{C_2H_4} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ (mol)}$$



Theo ptpư:  $n_{C_2H_5OH} = n_{C_2H_4} = 0,25 \text{ (mol)}$

Khối lượng rượu sau phản ứng là:

$$m_{C_2H_5OH} = 0,25 \cdot 46 = 11,5 \text{ (g)}$$

Hiệu suất của phản ứng trên là:

$$H\% = \frac{9,2}{11,5} \cdot 100 = 80\%$$

**Bài 2.**

1. Vì A tác dụng với  $O_2$  sinh ra  $CO_2$  và  $H_2O$  nên A có các nguyên tố C, H, có thể có O. Gọi công thức tổng quát của A là  $C_xH_yO_z$ .

Đốt cháy 3,0 gam A được 6,6 gam  $CO_2$  và 3,6 gam  $H_2O$ .

Vậy:  $m_C$  trong 3,0 gam A là  $(6,6 : 44) \times 12 = 1,8 \text{ gam}$

$m_H$  trong 3,0 gam A là  $(3,6 : 18) \times 2 = 0,4 \text{ gam}$

→ Khối lượng O có trong 3,0 gam A là:

$$3,0 - 1,8 - 0,4 = 0,8 \text{ gam}$$

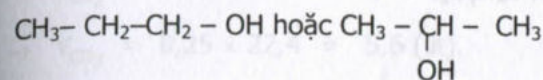
$$\text{Vậy: } x = (60 \times 1,8) : 36 = 3$$

$$y = (60 \times 0,4) : 3 = 8$$

$$z = (60 \times 0,8) : (16 \times 3) = 1.$$

→ Công thức phân tử của A là:  $C_3H_8O$ .

2. Công thức cấu tạo của A có thể có là:

**Bài 3.**

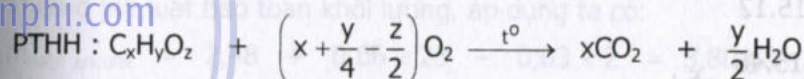
Giả sử cần pha 100 ml rượu etylic 30°. Cần có 30 ml rượu nguyên chất thêm nước cho đủ 100 ml. Theo đầu bài để có 30 ml rượu nguyên chất cần lấy  $30 \cdot 100 / 80 = 37,5 \text{ ml}$  rượu 80°.

Vậy cách pha như sau:

Lấy 37,5 ml rượu 80° cho vào ống đong rồi thêm nước cho đủ 100 ml ta được rượu etylic 30°.

**Bài 4.**

Theo giả thiết, đốt C sinh ra  $CO_2$  và  $H_2O$ , vậy gọi công thức tổng quát của C là  $C_xH_yO_z$ .



Theo đầu bài:  $x = \frac{y}{2} = 1 \rightarrow x = 1;$

$$y = 2;$$

$$x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} = 1 \Rightarrow z = 1$$

Công thức C:  $CH_2O$ , có  $M_C = 30$

→  $M_A = 180$ ,  $M_B = 60$ .

Vì A, B, C có cùng công thức đơn giản nhất:

Công thức thực nghiệm của A là  $(CH_2O)_n$  thỏa mãn với  $n = 6$ .

CTPT (A):  $C_6H_{12}O_6$  (glucozơ).

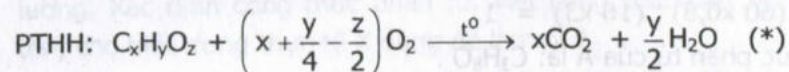
Công thức thực nghiệm của B là  $(CH_2O)_m$ , thỏa mãn với  $m = 2$ .

CTPT (B):  $C_2H_4O_2$  (axit axetic).



**Bài 5.**

1. Phương trình hoá học :

2. Khối lượng C trong 1,15 gam  $C_xH_yO_z$ :

$$\frac{1,12}{22,4} \cdot 12 = 0,6 \text{ gam}$$

Khối lượng H trong 1,15 gam  $C_xH_yO_z$  là:

$$\frac{1,35}{18} \cdot 2 = 0,15 \text{ gam}$$

Khối lượng O trong 1,15 gam  $C_xH_yO_z$  là:

$$1,15 - (0,6 + 0,15) = 0,4 \text{ gam}$$

Khối lượng mol của  $C_xH_yO_z$  là:

$$M = 1,4375 \cdot 32 = 46 \text{ (gam/mol)}$$

Từ công thức  $C_xH_yO_z$ , ta tính được:

$$x = \frac{0,6 \cdot 46}{1,15 \cdot 12} = 2;$$

$$y = \frac{0,15 \cdot 46}{1,15 \cdot 1} = 6;$$

$$z = \frac{46 - (2 \cdot 12 + 6 \cdot 1)}{16} = 1$$

→ công thức phân tử chất hữu cơ X là :  $C_2H_6O$ .**Bài 6.**

$$2. \text{Số mol axit} = \text{số mol NaOH} = 0,3 \cdot 0,5 = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng của } CH_3COOH \text{ là } 0,15 \cdot 60 = 9 \text{ gam}$$

$$3. \text{Số gam muối} : 0,15 \cdot 82 = 12,3 \text{ gam.}$$

**Bài 7.**

Theo giả thiết, ta có:

$$n_{H_2O} = 1,0 \text{ mol; do hỗn hợp A chứa hai este no, đơn chức nên tỉ lệ}$$

$$\text{nguyên tử } n_C : n_H = 1 : 2$$

$$\rightarrow n_{CO_2} = 1,0 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố C ta thấy:

$$n_C \text{ trong m gam hỗn hợp A} = n_C \text{ trong hỗn hợp B} = 2 \text{ mol.}$$

Do đó, khi đốt cháy 1/4 lượng hỗn hợp B cũng như đốt cháy 1/4 lượng hỗn hợp A thì lượng  $CO_2$  thu được như nhau

$$\rightarrow n_{CO_2} \text{ thu được khi đốt cháy 1/4 lượng hỗn hợp B là } 0,25 \text{ mol}$$

$$\rightarrow V_{CO_2} = 0,25 \times 22,4 = 5,6 \text{ (lít).}$$

**Bài 8.**

$$\text{Gọi số mol } H_2 \text{ sinh ra là } x, \text{ ta có: } 1,52 + 23 \times 2x = 2,18 + 2x$$

$$\rightarrow x = 0,015.$$

$$\text{Vậy: } V = 0,015 \times 22,4 = 0,336 \text{ (lít).}$$

**Bài 9.**

$$\text{Theo giả thiết: } n_{Na \text{ phản ứng}} = 2n_{H_2} = 2 \times 0,2 = 0,4 \text{ (mol).}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có :

$$15,4 + 23 \times 0,4 = m_{\text{muối}} + 2 \times 0,2 \rightarrow m_{\text{muối}} = 24,2 \text{ gam.}$$

**Bài 10.**

Theo định luật bảo toàn khối lượng, áp dụng ta có:

$$m_{\text{natri ancolat}} = 2,48 + 0,06 \times 23 - 0,03 \times 2 = 3,80 \text{ gam.}$$

**Bài 11.**

Theo bài ra ta có:

$$m_{CO_2} = \frac{17,92}{22,4} \times 44 = 35,2 \text{ gam;}$$

$$m_{O_2} = \frac{21,28}{22,4} \times 32 = 30,4 \text{ gam.}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có :

$$m_{\text{metylen glycol}} + m_{\text{glyxerol}} + m_{O_2} = m_{\text{nước}} + m_{\text{cacbonic}}$$

$$\rightarrow (0,1 \times 62 + a \times 92 + 30,4) = (19,8 + 35,2)$$

$$\rightarrow a = 0,2 \text{ mol}$$

**Bài 12.**

Ta có:

Cứ 1 mol axit chuyển thành 1 mol muối thì khối lượng tăng 22,0 gam.

Khối lượng muối tăng so với khối lượng axit là:

$$23,2 - 16,6 = 6,6 \text{ gam.}$$

downloadsachmienphi.com

Download Sách Hay Đầy Đủ Online



$$\rightarrow n_{\text{hai axit}} = \frac{6,6}{22} = 0,3 \text{ (mol)}$$

Ta có hệ phương trình : 
$$\begin{cases} 60x + 46y = 16,6 \\ x + y = 0,3 \end{cases}$$

Giải ra ta được:  $x = 0,2$  và  $y = 0,1$

$$\rightarrow m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 12 \text{ gam}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{12}{16,6} \times 100\% = 72,29\%;$$

$$\%m_{\text{HCOOH}} = 27,71\%.$$

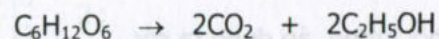
**Bài 13.**

Ta có  $m_{\text{dd giảm}} = m_{\downarrow} - m_{\text{CO}_2}$

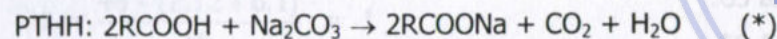
$$\rightarrow m_{\text{CO}_2} = 10 - 3,4 = 6,6 \text{ gam};$$

$$n_{\text{CO}_2} = 0,15 \text{ mol}$$

PTHH:



$$m_{\text{glucozơ}} = \frac{0,075 \times 180 \times 100}{90} = 15,0 \text{ gam}.$$

**Bài 14.**

Ta thấy, theo PTHH (\*) thì:

Khi 1,0 mol  $\text{CO}_2$  bay lên, khối lượng của muối  $\text{RCOONa}$  tăng so với khối lượng axit là 44,0 gam.

Theo đề bài:

$$\Delta m = 28,95 - 20,15 = 8,8 \text{ gam}.$$

$$\rightarrow V = 0,2 \times 22,4 = 4,48 \text{ (lít)}.$$

**Bài 15.**

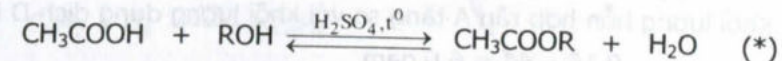
Ta thấy: cứ 1 mol  $\text{CO}_2$  bay lên thì khối lượng hỗn hợp muối thu được tăng so với khối lượng axit ban đầu là 22,0 gam

$$\rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{14,48 - 10,08}{22} = 0,2 \text{ (mol)};$$

$$V = 0,2 \times 22,4 = 4,48 \text{ (lít)}.$$

**Bài 16.**

PTHH:



Ta thấy:  $n_{\text{ancol}} = 0,2 \text{ mol} < n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,3 \text{ mol}$ . Vậy ta tính số mol sản phẩm theo ancol.

Theo PTHH (\*) ta thấy:

Cứ 1 mol ancol chuyển thành 1 mol este thì khối lượng tăng:

$$59 - 17 = 42 \text{ gam}$$

Khi chuyển 0,2 mol ancol thành 0,2 mol este thì khối lượng tăng:

$$0,2 \times 42 = 8,4 \text{ gam}.$$

Khối lượng este sẽ thu được theo lí thuyết là:

$$7,8 + 8,4 = 16,2 \text{ gam}.$$

Do hiệu suất của phản ứng este hoá là 60,0% nên khối lượng este thu được trên thực tế là:

$$16,2 \times \frac{60}{100} = 9,72 \text{ gam}$$

**Bài 17.**

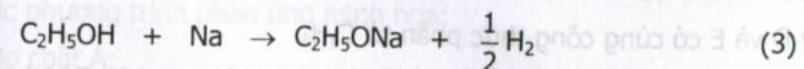
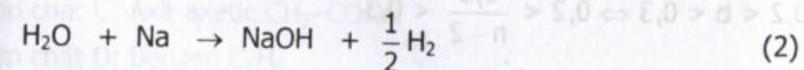
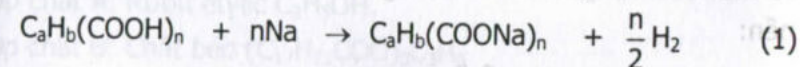
Khối lượng của 115 ml ancol etylic là:

$$115 \times 0,8 = 92 \text{ gam}.$$

$$\rightarrow m_D = 126 + 92 = 218 \text{ gam}.$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{10,9}{218} \times \frac{92}{46} = 0,1 \text{ (mol)}$$

PTHH:



Chất rắn thu được sau phản ứng gồm  $\text{C}_a\text{H}_b(\text{COONa})_n$ ,  $\text{NaOH}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ .

Ta thấy:

Cứ 1 mol  $\text{H}_2$  bay lên, khối lượng của chất rắn sau phản ứng tăng so với khối lượng của dung dịch D là :  $2(23 - 1) = 44 \text{ gam}$ .



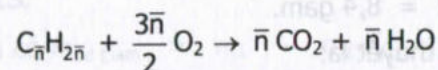
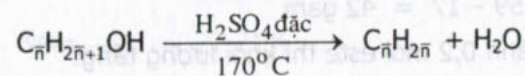
Theo giả thiết:  $n_{H_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15$  (mol)

Khối lượng hỗn hợp rắn A tăng so với khối lượng dung dịch D là:

$$0,15 \times 44 = 6,6 \text{ gam}$$

$$\rightarrow m_A = 10,9 + 6,6 = 17,5 \text{ gam.}$$

**Bài 18.** Khi đun nóng hỗn hợp ba ancol chỉ cho ra hai anken và nước chứng tỏ ba ancol này đều là ancol no, đơn chức và có hai ancol là đồng phân của nhau. Gọi công thức chung của ba ancol là:  $C_nH_{2n+1}OH$ .

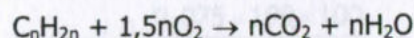


Giả sử đốt cháy 1 mol hỗn hợp (X).

$$\text{Ta thấy } n_{O_2} = \frac{3n}{2} \times n_{\text{anken}} = 3,75 \Rightarrow n = 2,5$$

Trong hỗn hợp (Y) phải có  $C_2H_4 \Rightarrow$  (A) là  $C_2H_5OH$ .

Gọi công thức phân tử của anken còn lại là  $C_nH_{2n}$ .



Gọi số mol của  $C_2H_4$  và  $C_nH_{2n}$  trong 1 mol hỗn hợp (Y) lần lượt là a và b.

$$\text{Ta có: } a + b = 1 \text{ và } 2a + nb = 2,5$$

$$\Rightarrow b = \frac{0,5}{n-2}$$

Do số mol của  $C_nH_{2n}$  chiếm khoảng 20% đến 30% tổng số mol hỗn hợp (Y) nên:

$$0,2 < b < 0,3 \Leftrightarrow 0,2 < \frac{0,5}{n-2} < 0,3$$

$$\Rightarrow 3,7 < n < 4,5 \Rightarrow n = 4$$

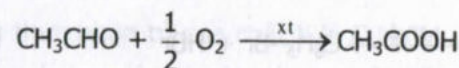
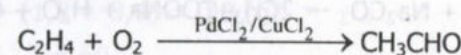
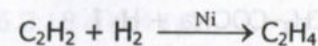
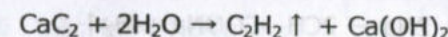
Vậy D và E có cùng công thức phân tử  $C_4H_8$

$\Rightarrow$  B, C có cùng công thức phân tử là  $C_4H_9OH$ . Các ancol B, C tách nước tạo ra cùng một anken  $C_4H_8$ .

Nên B là 2-metylpropan-1-ol ;

C là 2-metylpropan-2-ol.

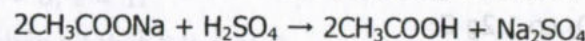
### Bài 19.



### Bài 20.

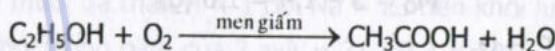
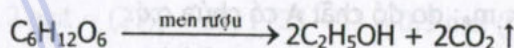
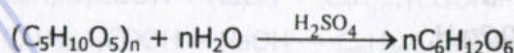
– Phương pháp 1.

Sản xuất  $CH_3COOH$  từ axetat natri phản ứng với  $H_2SO_4$



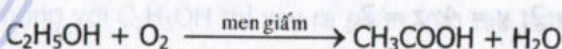
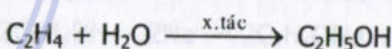
– Phương pháp 2.

Sản xuất  $CH_3COOH$  từ tinh bột:



– Phương pháp 3.

Sản xuất  $CH_3COOH$  đi từ  $C_2H_4$ :



### Bài 21.

a) Tên và công thức hóa học:

– Hợp chất A: Rượu etylic  $C_2H_5OH$ .

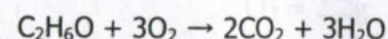
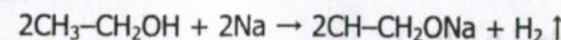
– Hợp chất B: Chất béo  $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$

– Hợp chất C: Axit axetic  $CH_3COOH$

– Hợp chất D: Benzen  $C_6H_6$

b) Các phương trình phản ứng minh họa:

– Hợp chất A:



– Hợp chất B:

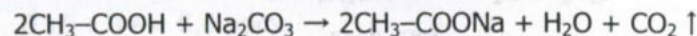
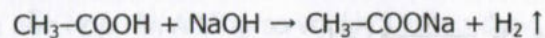


downloaadsachmienphi.com

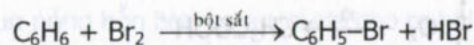
Download Sách Hay | Đọc Sách Online



– Hợp chất C:



– Hợp chất D:



## Bài 22.

$$n_{\text{CO}_2} = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ (mol)}$$

Trong 1 mol  $\text{CO}_2$  có 12g C

Vậy 0,1 mol  $\text{CO}_2$  có 1,2g C

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,8 : 18 = 0,1 \text{ (mol)}$$

Trong 1 mol  $\text{H}_2\text{O}$  có 2g H

Vậy 0,1 mol  $\text{H}_2\text{O}$  có 0,2g H.

Vì  $m_C + m_H = 1,4\text{g} < m_A$ , do đó chất A có chứa oxi.

$$M_O = 3 - 1,4 = 1,6 \text{ (g)}$$

Đặt công thức là  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ .

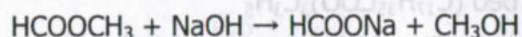
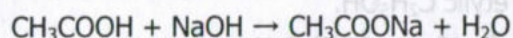
Theo đề bài ta có:  $M_A = 3,75 \cdot 16 = 60$

$$\text{Suy ra } \frac{12x}{1,2} = \frac{y}{0,2} = \frac{16z}{1,6} = \frac{60}{3}$$

Giải ra ta có:  $x = 2$ ;  $y = 4$ ;  $z = 2$ .

Chất A có công thức phân tử là  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

Vì chất A tác dụng với dung dịch NaOH nên có cấu tạo là:



## Bài 23.

$$n_{\text{O}_2} = 5,04 : 22,4 = 0,225 \text{ (mol)};$$

$$m_{\text{O}_2} = 0,225 \cdot 32 = 7,2 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{CO}_2} = 0,15 \cdot 44 = 6,6 \text{ (g)}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_A + 7,2 = 6,6 + 3,6 \rightarrow m_A = 3 \text{ (g)}$$

Hợp chất hữu cơ ngoài nguyên tố C, H ta xét xem có nguyên tố oxi không ?

$$m_C = 6,6 : 12 : 44 = 1,8 \text{ (g)};$$

$$m_H = 3,6 : 2 : 18 = 0,4 \text{ (g)}$$

$$m_O = 3 - (1,8 + 0,4) = 0,8 \text{ (g)};$$

$$m_X = 30 \cdot 2 = 60$$

Giả sử công thức phân tử của chất X là  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ .

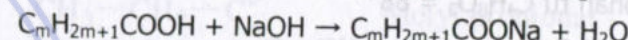
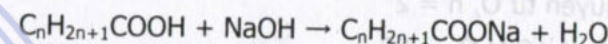
Tỉ lệ kết hợp các nguyên tử của các nguyên tố C, H, O:

$$\frac{12x}{1,8} : \frac{y}{0,4} : \frac{16z}{0,8} = \frac{60}{3}$$

$$\rightarrow x = 3; y = 8; z = 1.$$

Công thức phân tử chất X là  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ .

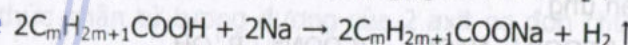
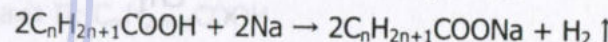
## Bài 24.



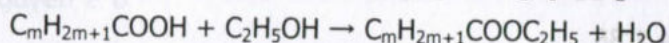
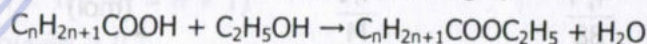
Tổng số mol 2 axit =  $(27,6 - 21) : (23 - 1) = 0,3 \text{ mol}$  (trong mỗi phần của X)

(Từ axit đến muối đã thay H = 1 bởi Na = 23 nên khối lượng tăng)

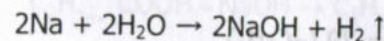
Khối lượng mol trung bình của 2 axit =  $21 : 0,3 = 70$



Sau khi đun nóng với  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  thì xảy ra phản ứng tạo este:



Tuy một phần axit và rượu mất đi nhưng thay vào đó là  $\text{H}_2\text{O}$  (với số mol bằng nửa tổng số mol axit và rượu hóa este) phản ứng Na.

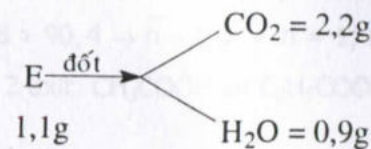


Nên từ độ hụt số mol  $\text{H}_2 \uparrow = 0,075 \text{ mol}$  tính được số mol este = 0,15 mol.

Với khối lượng mol trung bình 2 este =  $70 - 1 + 29 = 98\text{g}$

Thì lượng este =  $98 \cdot 0,15 = 14,7\text{g}$

## Bài 25. Tóm tắt:





a) Lượng các nguyên tố có trong 1,1g E.

$$m_C = \frac{12,2,2}{44} = 0,6g \rightarrow n_C = \frac{0,6}{12} = 0,05 \text{ mol}$$

$$m_H = \frac{2,0,9}{18} = 0,1g \rightarrow n_H = \frac{0,1}{1} = 0,1 \text{ mol}$$

$$m_O = 1,1 - (0,6 + 0,1) = 0,4g \rightarrow m_O = \frac{0,4}{16} = 0,025 \text{ mol}$$

Đặt công thức E:  $C_xH_yO_z$  ta có:

$$x : y : z = 0,05 : 0,1 : 0,025 = 2 : 4 : 1$$

Công thức thực nghiệm E:  $(C_2H_4O)_n$

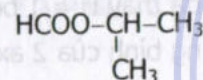
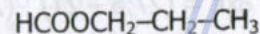
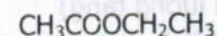
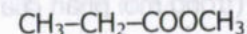
Công thức đơn giản:  $C_2H_4O$

b) E là este đơn chức, công thức có dạng  $RCOOR'$

Vậy E có 2 nguyên tử O,  $n = 2$

Công thức phân tử  $C_4H_8O_2 = 88$

c) Các este  $C_4H_8O_2$



d) Theo phản ứng



|                  |                 |       |
|------------------|-----------------|-------|
| 1                | 1               | (mol) |
| $\frac{4,4}{88}$ | $\frac{4,1}{M}$ | (mol) |

$$M = \frac{4,1.88}{4,4} = 82 \text{ (g)}$$

Ta có:  $RCOONa = 82$

$$\rightarrow R = 82 - 67 = 15 (-CH_3) \quad R' = 29 (-C_2H_5)$$

Chất E là  $CH_3COOCH_2CH_3$ .

### Bài 26.

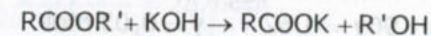
a) Ta có  $M_A = 2.44 = 88 \text{ (g)}$

Công thức A có dạng  $C_xH_{2x}O_2 = 88 \Rightarrow x = 4$

CTPT A:  $C_4H_8O_2$

b) Công thức cấu tạo A có dạng  $RCOOR'$

Theo phản ứng:



|      |      |
|------|------|
| 88g  | Mg   |
| 1,1g | 1,4g |

$$\Rightarrow M = \frac{1,4.88}{1,1} = 112 \text{ (g)}$$

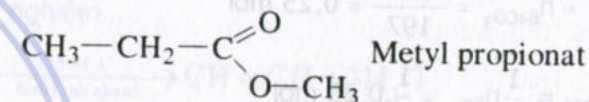
Ta có:  $RCOOR = 112 \rightarrow R = 112 - 83 = 29$ .

Vậy R là  $-C_2H_5$

Ta có:  $C_2H_5COOR' = 88 \rightarrow R' = 88 - 73 = 15$ .

Vậy R là  $-CH_3$

Công thức cấu tạo A:



### Bài 27.

Đặt CTPT axit I:  $C_nH_{2n+1}COOH$

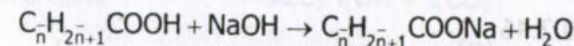
Đặt CTPT axit II:  $C_mH_{2m+1}COOH$

Đặt công thức phân tử tương đương của 2 axit no đơn chức kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng là  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}COOH$  ( $\bar{n}$  là số nguyên tử cacbon trung

bình ( $0 < n < \bar{n} < m = n + 1$ ))

Với  $n, m$  nguyên  $\geq 0$

Theo phản ứng:



$$n_{\text{axit}} = n_{\text{muối}} = n_{NaOH} = 0,04.1,25 = 0,05 \text{ mol}$$

$$M_{\text{muối}} = \frac{4,52}{0,05} = 90,4 \text{ (g)}$$

Ta có:  $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}COONa = 90,4$

$$\rightarrow 14\bar{n} + 68 = 90,4 \rightarrow \bar{n} = 1,6 \rightarrow n = 1; m = 2$$

Công thức 2 axit:  $CH_3COOH$  và  $C_2H_5COOH$



\* Gọi x, y lần lượt là số mol  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  trong 50ml hỗn hợp X.

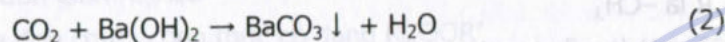
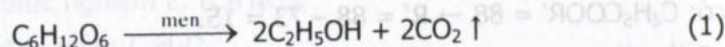
$$\text{Theo phản ứng ta có: } \begin{cases} x + y = 0,05 \\ 82x + 96y = 4,52 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \text{ mol} \\ y = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$C_M(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{0,02}{0,05} = 0,4\text{M}$$

$$C_M(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}) = \frac{0,03}{0,05} = 0,6\text{M}$$

### Bài 28.

Các phản ứng:



$$\text{Theo (2): } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = \frac{49,25}{197} = 0,25 \text{ mol}$$

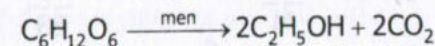
$$\text{Theo (1): } n_{\text{glucozơ}} = \frac{1}{2} n_{\text{CO}_2} = \frac{1}{2} \cdot 0,25 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{0,25}{2} \cdot 180 \cdot \frac{100}{80} = 28,125\text{g}$$

### Bài 29.

$$\text{Lượng glucozơ nguyên chất} = \frac{80}{100} \cdot 2500 = 2000\text{g}$$

Theo phản ứng:



$$180\text{g} \quad 2 \cdot 46\text{g}$$

$$2000\text{g} \quad m?$$

$$\text{Ta có: } m = \frac{2000 \cdot 2 \cdot 46}{180} (\text{g})$$

Lượng rượu thực thể thu được là:

$$\frac{90}{100} \cdot \frac{200 \cdot 2 \cdot 46}{180} = 920\text{g}$$

Thể tích rượu nguyên chất:

$$\frac{920}{0,8} = 1150 \text{ ml}$$

Thể tích rượu 40° là:

$$\frac{1150 \cdot 100}{40} = 2875 \text{ ml}$$

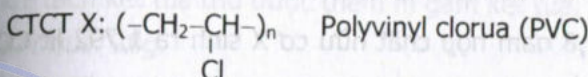
### Bài 30.

1. Đặt CTTQ của X:  $\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}_z$

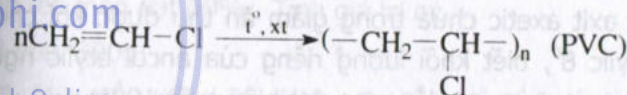
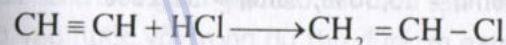
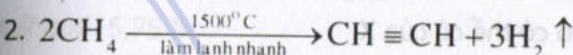
$$\Rightarrow \%H = 100\% - (38,4\% + 56,8\%) = 4,8\%$$

$$\text{Ta có tỷ lệ } x : y : z = \frac{38,4}{12} : \frac{4,8}{1} : \frac{56,8}{35,5} = 3,2 : 4,8 : 1,6 = 2 : 3 : 1$$

Vì X là polime nên công thức phân tử X:  $(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl})_n$



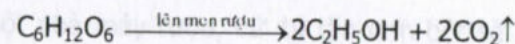
Trong thực tế X dùng làm da nhân tạo, dép nhựa, ống nhựa dẫn nước, dụng cụ thí nghiệm...



### Bài 31.

$$\text{a) } m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ nguyên chất}} = \frac{2000 \cdot 90}{100} = 1800 (\text{g})$$

$$m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{1800}{180} = 10 (\text{mol})$$



$$1 \quad 2 \quad (\text{mol})$$

$$10 \quad 20 \quad (\text{mol})$$

$$m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \text{ thu được theo lí thuyết là} = 46 \cdot 20 = 920 (\text{g})$$

$$m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \text{ thực tế thu được} = \frac{920 \cdot 80}{100} = 736 (\text{g})$$

$$\text{b) Thể tích } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH nguyên chất} = \frac{m}{D} = \frac{736}{0,8} = 920 (\text{ml})$$

downloaadsachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



Thể tích  $C_2H_5OH$  thu được khi pha loãng thành rượu  $20^\circ$

$$V_{\text{hỗn hợp rượu } 20^\circ} = \frac{V_{\text{rượu nguyên chất}} \cdot 100}{\text{Độ rượu}} = \frac{920 \cdot 100}{20} = 4600 \text{ ml} = 4,6 \text{ lít}$$

## E. BÀI TẬP TỰ LUYỆN

**Bài 1.** Hợp chất hữu cơ A chứa có 3 nguyên tố C, H, N, trong đó thành phần phần trăm về khối lượng của C là 38,71%, của H là 16,13%. Biết 0,15 mol A có khối lượng là 4,65 gam. Xác định công thức phân tử của A.

*Kết quả:*  $CH_5N$

**Bài 2.** Đốt cháy hoàn toàn 1,8 gam hợp chất hữu cơ X sinh ra 1,792 lít  $CO_2$ , 0,448 lít  $N_2$  và 2,52 gam  $H_2O$ .

1. Tính thành phần phần trăm về khối lượng các nguyên tố trong X.
2. Xác định công thức phân tử của X. Biết  $M_X = 45$ .
3. Viết các công thức cấu tạo có thể có của X.

*Kết quả:* 1.  $\%m_C = 53,33\%$ ;  $\%m_H = 15,56\%$ ;  $\%m_N = 31,11\%$

2.  $C_2H_7N$ .

**Bài 3.** Tính khối lượng axit axetic chứa trong giấm ăn thu được khi cho lên men 0,5 lít ancol etylic  $8^\circ$ , biết khối lượng riêng của ancol etylic nguyên chất là 0,8 g/ml và giả sử phản ứng lên men đạt hiệu suất 100%.

*Kết quả:* 41,739 gam.

**Bài 4.** Đốt cháy hoàn toàn m (mol) một ancol no đơn chức mạch hở và một axit no đơn chức ta thu được số mol  $CO_2$  ít hơn số mol  $H_2O$  là 0,3 mol. Nếu cũng cho m gam hỗn hợp trên tác dụng với  $NaHCO_3$  thì thu được 8,96 lít  $CO_2$  (đktc). Tính giá trị m.

*Kết quả:* 0,75 mol.

**Bài 5.** Cho 20,16 gam hỗn hợp 2 axit hữu cơ đơn chức tác dụng vừa đủ với dung dịch  $Na_2CO_3$  thu được V lít  $CO_2$  (đktc) và dung dịch muối. Cô cạn dung dịch muối được 28,96 gam chất rắn. Tính giá trị V.

*Kết quả:* 5,6 lít.

**Bài 6.** Cho m gam glucôzơ lên men thành etanol với hiệu suất 80%. Hấp thụ hoàn toàn khí  $CO_2$  tạo ra vào dung dịch nước vôi trong dư thu được 20g kết tủa. Tính giá trị m.

*Kết quả:* 22,5g.

**Bài 7.** Lên men m gam glucôzơ (H = 90%), cho toàn bộ lượng  $CO_2$  tạo ra hấp thụ vào dung dịch nước vôi trong tạo thành 10 gam kết tủa. Khối lượng dung dịch so với ban đầu giảm 1,2 gam. Tính giá trị m.

*Kết quả:* 20g.

**Bài 8.** Khí  $CO_2$  chiếm 0,03% thể tích không khí. Tính thể tích không khí (đktc) để cung cấp  $CO_2$  cho phản ứng quang hợp tạo ra 18g glucôzơ.

*Kết quả:* 44800 lít.

**Bài 9.** Lên men 100 gam glucôzơ với hiệu suất 72% hấp thụ toàn bộ khí  $CO_2$  vào dung dịch  $Ca(OH)_2$  thu được 2m gam kết tủa. Đun nóng nước lọc sau khi tách kết tủa thu được thêm m gam kết tủa. Tính giá trị m.

*Kết quả:* 20g.

**Bài 10.** Cho 5 kg glucôzơ (chứa 20% tạp chất) lên men. Biết rằng khối lượng ancol bị hao hụt là 10% và khối lượng riêng của ancol nguyên chất là 0,8(g/ml). Tính thể tích dung dịch ancol  $40^\circ$  thu được.

*Kết quả:* 5,75 lít.

**Bài 11.** Cho 360 gam glucôzơ lên men tạo thành ancol etylic, khí sinh ra được dẫn vào nước vôi trong dư thu được m gam kết tủa. Biết hiệu suất của quá trình lên men đạt 80%. Tính giá trị m.

*Kết quả:* 320g.

**Bài 12.** Một mẫu tinh bột có  $M = 5 \cdot 10^5$  đvC. Thủy phân hoàn toàn 1 mol tinh bột thì số mol glucôzơ thu được là bao nhiêu?

*Kết quả:* 3086 mol.

**Bài 13.** Nếu dùng 1 tấn khoai chứa 20% tinh bột thì thu được bao nhiêu kg glucôzơ? Biết hiệu suất phản ứng là 70%.

*Kết quả:* 155,54 kg.

**Bài 14.** Tại một nhà máy rượu, cứ 10 tấn tinh bột sẽ sản xuất được 1,5 tấn etanol. Tính hiệu suất của quá trình điều chế etanol.

*Kết quả:* 26,4%.



# Chương 7: RÈN LUYỆN MỘT SỐ KĨ NĂNG GIẢI

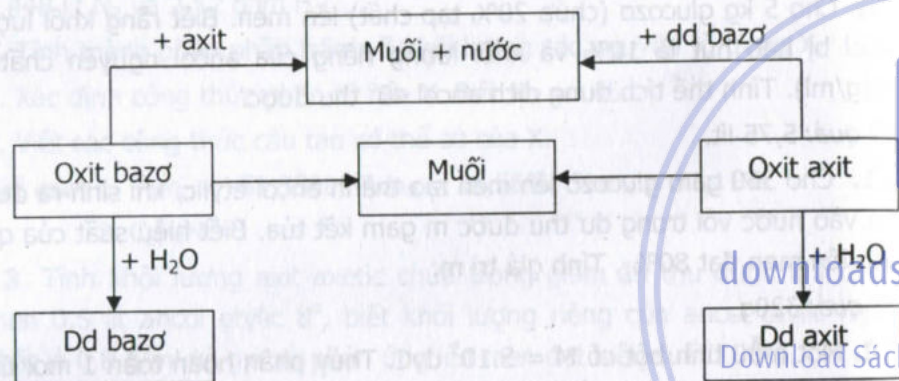
## BÀI TẬP HÓA HỌC 9

### A. BÀI TẬP HÓA HỌC VÔ CƠ

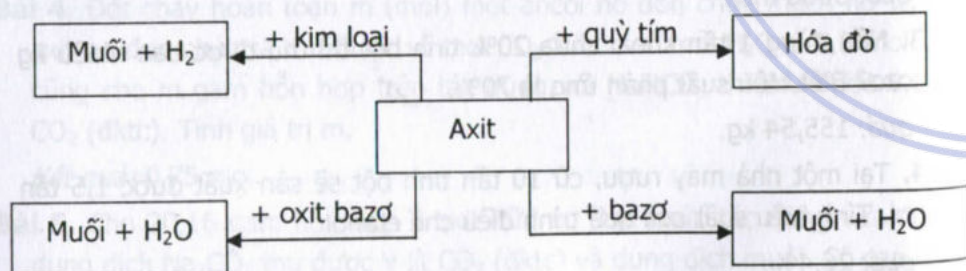
#### 1. Viết phương trình hóa học

**Cơ sở lý thuyết:** nắm vững tính chất hóa học của các hợp chất oxit, axit, bazơ, muối, kim loại, phi kim, cũng như sự chuyển đổi giữa các loại chất, dãy hoạt động hóa học của kim loại và bảng tính tan.

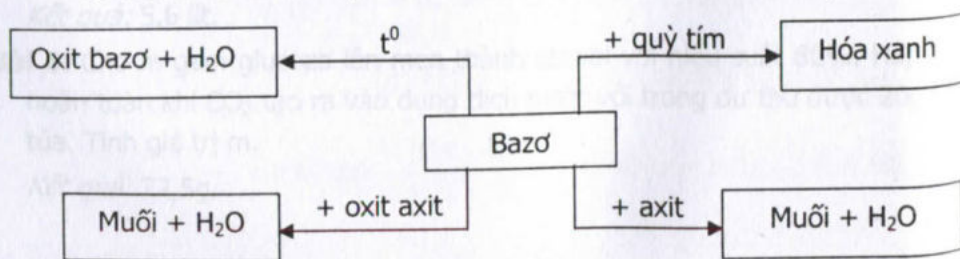
- Sơ đồ tính chất hóa học của oxit:



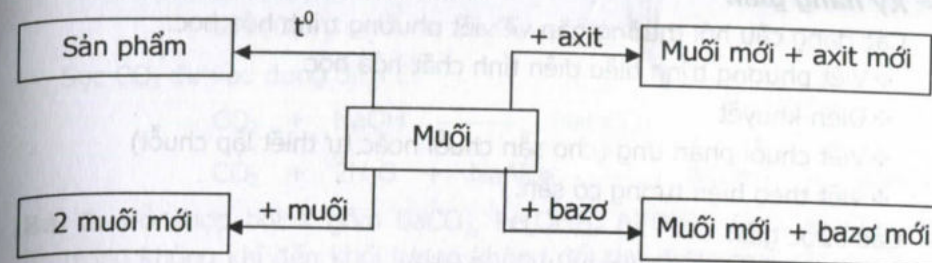
- Sơ đồ tính chất hóa học của axit:



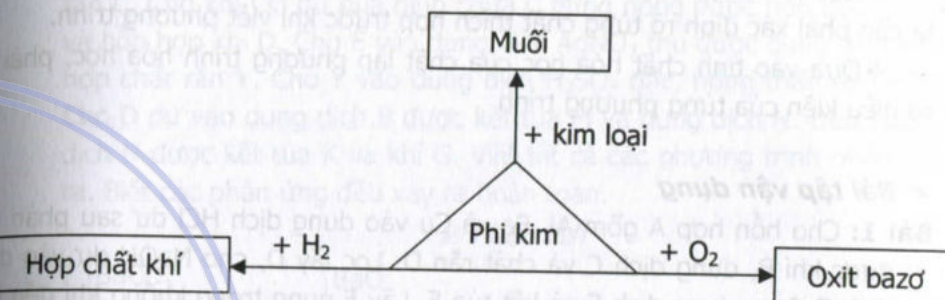
- Sơ đồ tính chất hóa học của bazơ:



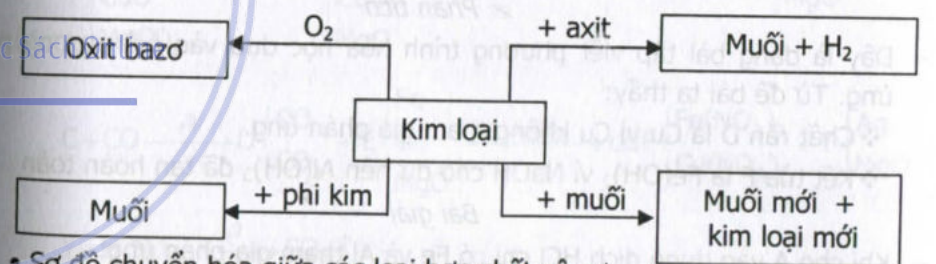
- Sơ đồ tính chất hóa học của muối:



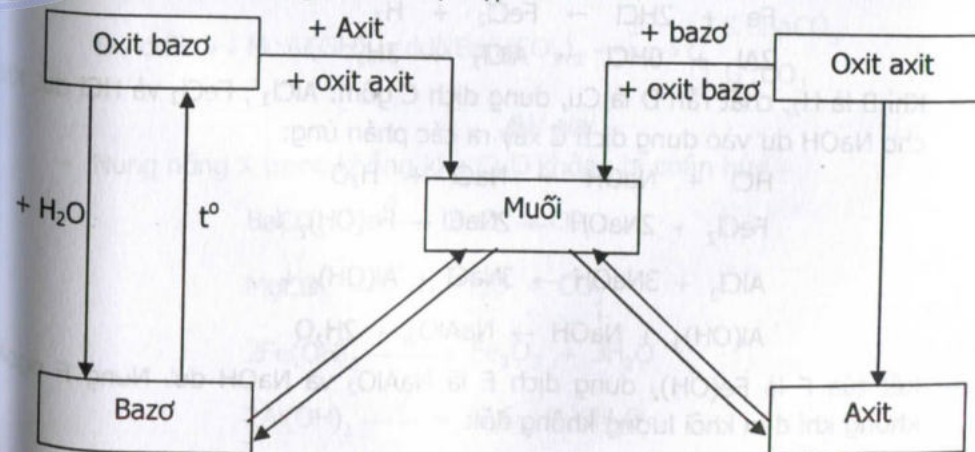
- Sơ đồ tính chất hóa học của phi kim:



- Sơ đồ tính chất hóa học của kim loại:



- Sơ đồ chuyển hóa giữa các loại hợp chất vô cơ.





### Kỹ năng giải:

- Các dạng câu hỏi thường gặp về viết phương trình hóa học:

- ❖ Viết phương trình biểu diễn tính chất hóa học
- ❖ Điền khuyết
- ❖ Viết chuỗi phản ứng (cho sẵn chuỗi hoặc tự thiết lập chuỗi)
- ❖ Viết theo hiện tượng có sẵn.

- Các bước giải:

- ❖ Đọc kỹ đề bài, xác định dạng câu hỏi.
- ❖ Nếu là dạng viết chuỗi phản ứng mà đề bài không cho sẵn chuỗi, chúng ta cần phải xác định rõ từng chất thích hợp trước khi viết phương trình.
- ❖ Dựa vào tính chất hóa học của chất lập phương trình hóa học, phải ghi rõ điều kiện của từng phương trình

### Bài tập vận dụng

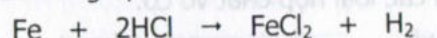
**Bài 1:** Cho hỗn hợp A gồm Al, Fe và Cu vào dung dịch HCl dư sau phản ứng được khí B, dung dịch C và chất rắn D. Lọc lấy D, cho NaOH dư vào dung dịch C được dung dịch E và kết tủa F. Lấy F nung trong không khí đến khối lượng không đổi. Sục khí CO<sub>2</sub> dư vào dung dịch E. Viết tất cả phương trình hóa học xảy ra.

#### Phân tích

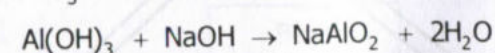
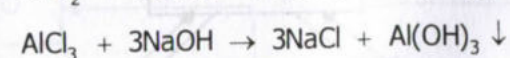
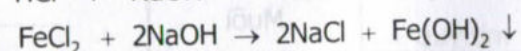
- Đây là dạng bài tập viết phương trình hóa học dựa vào hiện tượng phản ứng. Từ đề bài ta thấy:
- ❖ Chất rắn D là Cu vì Cu không tham gia phản ứng.
- ❖ Kết tủa F là Fe(OH)<sub>2</sub> vì NaOH cho dư nên Al(OH)<sub>3</sub> đã tan hoàn toàn

#### Bài giải

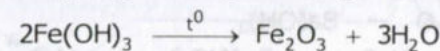
- Khi cho A vào dung dịch HCl chỉ có Fe và Al tham gia phản ứng:



- Khí B là H<sub>2</sub>, chất rắn D là Cu, dung dịch C gồm: AlCl<sub>3</sub>, FeCl<sub>2</sub> và HCl dư. Khi cho NaOH dư vào dung dịch C xảy ra các phản ứng:



- Kết tủa F là Fe(OH)<sub>2</sub> dung dịch E là NaAlO<sub>2</sub> và NaOH dư. Nung F ngoài không khí đến khối lượng không đổi:

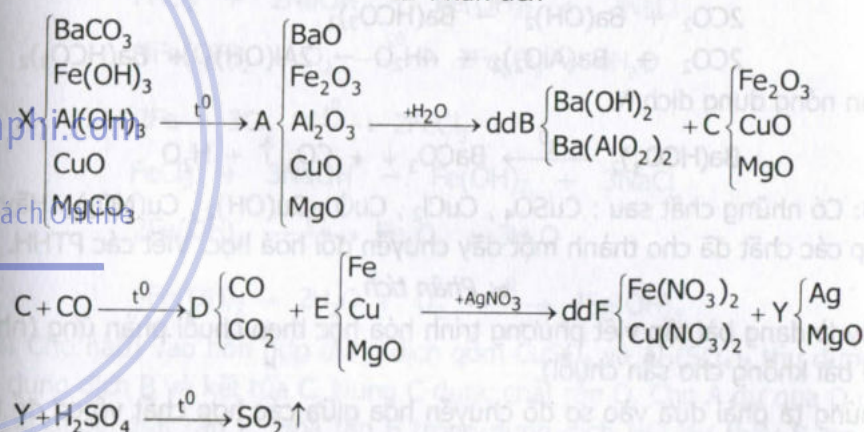


- Sục CO<sub>2</sub> dư vào dung dịch E:



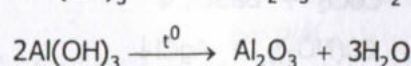
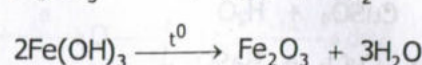
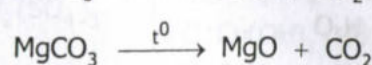
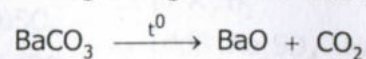
**Bài 2:** Hỗn hợp bột X gồm BaCO<sub>3</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, CuO, MgCO<sub>3</sub>. Nung X trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn A. Cho A vào nước dư khuấy đều được dung dịch B chứa 2 chất tan và một phần không tan C. Cho khí CO dư qua bình chứa C nung nóng được hỗn hợp chất rắn E và hỗn hợp khí D. Cho E vào dung dịch AgNO<sub>3</sub> thu được dung dịch F và hỗn hợp chất rắn Y. Cho Y vào dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng thấy có khí bay ra. Cho D dư vào dung dịch B được kết tủa M và dung dịch N. Đun nóng dung dịch N được kết tủa K và khí G. Viết tất cả các phương trình phản ứng xảy ra. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

#### Phân tích



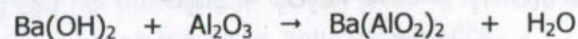
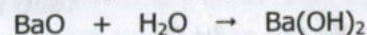
#### Bài giải

- Nung nóng X trong không khí: CuO không bị phân hủy

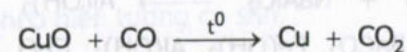
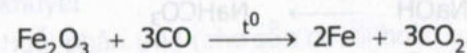




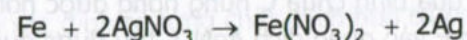
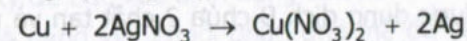
- Cho A vào nước được dung dịch B:



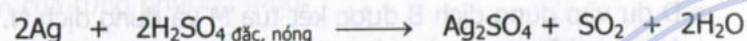
- Cho khí CO dư qua chất rắn C:



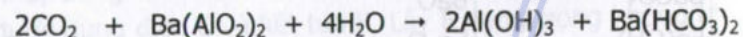
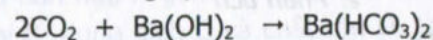
- Cho E vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$ :



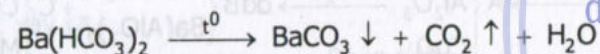
- Cho Y vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :



- Dẫn khí D dư vào dung dịch B:



- Đun nóng dung dịch N:



**Bài 3:** Có những chất sau :  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Cu(OH)}_2$ ,  $\text{Cu(NO}_3)_2$ . Hãy sắp xếp các chất đã cho thành một dãy chuyển đổi hoá học. Viết các PTHH.

✎ Phân tích

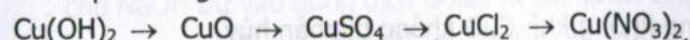
- Đây là dạng bài tập viết phương trình hóa học theo chuỗi phản ứng (nhưng đề bài không cho sẵn chuỗi).

- Chúng ta phải dựa vào sơ đồ chuyển hóa giữa các hợp chất vô cơ để thiết lập các hợp chất trên thành chuỗi rồi từ đó mới viết phương trình hóa học.

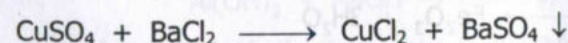
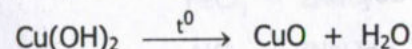
- Lưu ý: khi xếp thứ tự muối xếp  $\text{SO}_4$  trước đến Cl cuối cùng xếp  $\text{NO}_3$

Bài giải

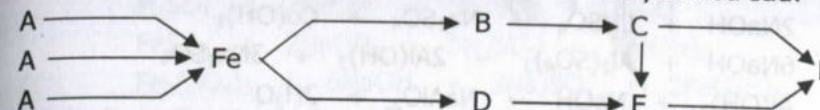
- Chuỗi phản ứng:



- Phương trình hóa học:



**Bài 3:** Viết phương trình hóa học biểu diễn sơ đồ chuyển hóa sau:

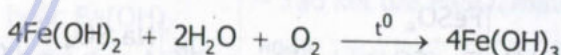
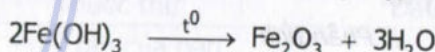
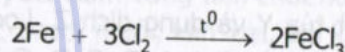
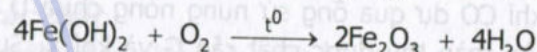
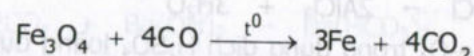
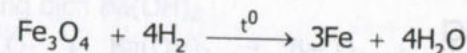
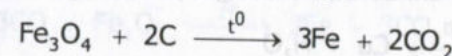


Biết rằng:  $\text{A} + \text{HCl} \rightarrow \text{B} + \text{D} + \text{H}_2\text{O}$

✎ Phân tích

- Từ sơ đồ chuyển hóa, ta nhận thấy A có thể là một oxit sắt. Mà A tác dụng với HCl tạo được 2 sản phẩm B, D suy ra A là oxit sắt từ  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

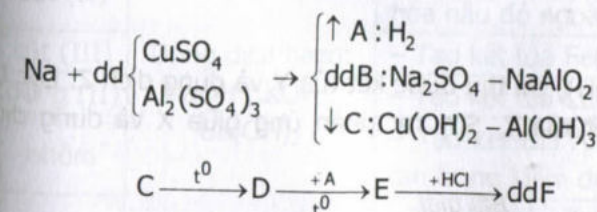
Bài giải



**Bài 4:** Cho natri vào hỗn hợp dung dịch gồm  $\text{CuSO}_4$  và  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  thu được khí A, dung dịch B và kết tủa C. Nung C được chất rắn D. Cho A dư qua D nung nóng được chất rắn E. Hòa tan E trong dung dịch HCl dư thấy E tan một phần tạo dung dịch F. Viết các phương trình hóa học có thể xảy ra.

✎ Phân tích

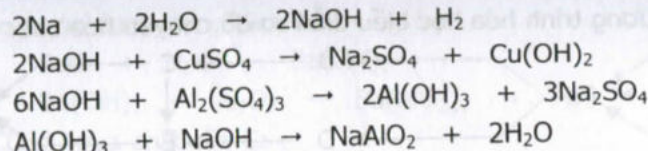
- Từ đề bài ta thấy E tác dụng được với HCl tạo dung dịch F chứng tỏ trong E có  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .



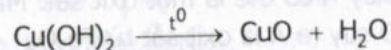
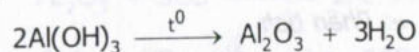
Bài giải

- Cho natri vào hỗn hợp dung dịch  $\text{CuSO}_4$  và  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ :

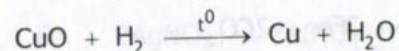




- Nung C được chất rắn D:



- Cho A dư qua D nung nóng: chỉ có CuO tham gia phản ứng

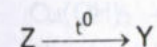
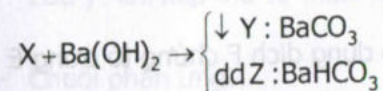
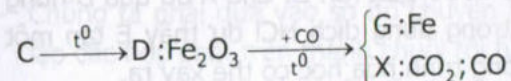
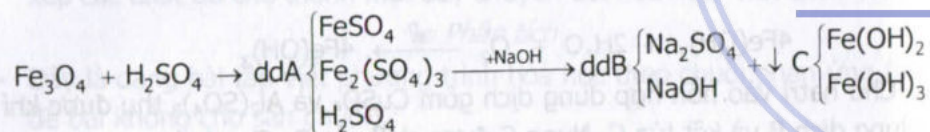


- Hòa tan E vào dung dịch HCl



**Bài 5:** Hòa tan hoàn toàn  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư được dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch NaOH dư được dung dịch B, kết tủa C. Nung C ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi được chất rắn D. Thổi luồng khí CO dư qua ống sứ nung nóng chứa D cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được chất rắn G và khí X. Sục khí X vào dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  thì thu được kết tủa Y và dung dịch Z. Lọc bỏ Y nung nóng dung dịch Z lại tạo kết tủa Y. Hãy xác định A, B, C, D, G, X, Y, Z. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

*Phân tích*



- Sục X vào dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  thì thu được kết tủa Y và dung dịch Z. Lọc bỏ Y, đun nóng Z lại tạo kết tủa Y. Suy ra: phản ứng giữa X và dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  tạo ra 2 muối.

*Bài giải*

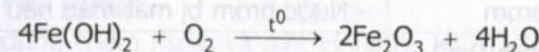
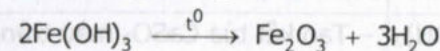
- Hòa tan  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  trong dung dịch loãng dư:



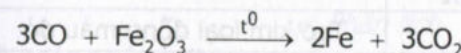
Cho NaOH vào dung dịch A:



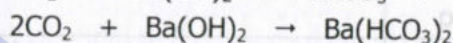
- Nung C đến khối lượng không đổi:



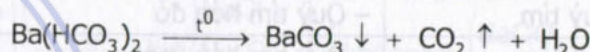
- Cho CO qua D ở nhiệt độ cao:



- Sục X vào dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$ :



- Nung nóng Z:



## 2. Nhận biết các chất

**Cơ sở lý thuyết:** Nắm vững tính chất hóa học, tính chất vật lý của các hợp chất oxit, axit, bazơ, muối, kim loại, phi kim và bảng tính tan.

Bảng tổng hợp dấu hiệu nhận biết

| Mẫu thử | Thuốc thử                                                                                | Dấu hiệu nhận biết                                                                                   |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Muối    | sunfat                                                                                   | Muối tan của bari hoặc $\text{Ba(OH)}_2$<br>– Tạo kết tủa $\text{BaSO}_4$ màu trắng                  |
|         | clorua                                                                                   | Dung dịch $\text{AgNO}_3$<br>– Tạo kết tủa $\text{AgCl}$ màu trắng                                   |
|         | cacbonat                                                                                 | Các axit mạnh<br>– Tạo khí $\text{CO}_2$ không mùi                                                   |
|         | sunfit                                                                                   | hơn như $\text{HCl}$ ;<br>– Tạo khí $\text{SO}_2$ mùi hắc                                            |
|         | sunfua                                                                                   | $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; $\text{HNO}_3$<br>– Tạo khí $\text{H}_2\text{S}$ mùi trứng thối            |
|         | photphat                                                                                 | Dung dịch $\text{AgNO}_3$<br>– Tạo kết tủa $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ màu vàng                         |
|         | magiê                                                                                    | <br>– Tạo kết tủa $\text{Mg(OH)}_2$ màu trắng                                                        |
|         | sắt (II)                                                                                 | <br>– Tạo kết tủa $\text{Fe(OH)}_2$ màu trắng sau đó hóa nâu đỏ ngoài không khí là $\text{Fe(OH)}_3$ |
|         | sắt (III)                                                                                | Dung dịch bazơ:<br>– Tạo kết tủa $\text{Fe(OH)}_3$ màu nâu đỏ                                        |
|         | đồng (II)                                                                                | $\text{NaOH}$ ; $\text{KOH}$ ;<br>– Tạo kết tủa $\text{Cu(OH)}_2$ màu xanh lam                       |
| nhôm    | $\text{Ba(OH)}_2$<br>– Tạo kết tủa $\text{Al(OH)}_3$ keo trắng sau đó tan trong kiềm dư. |                                                                                                      |
| kẽm     | <br>– Tạo kết tủa $\text{Zn(OH)}_2$ màu trắng sau đó tan trong kiềm dư.                  |                                                                                                      |



| Hợp chất của | natri                      | Đốt                                                                   | - Ngọn lửa màu vàng                                                        |
|--------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|              | kali                       |                                                                       | - Ngọn lửa màu tím                                                         |
|              | canxi                      |                                                                       | - Ngọn lửa màu da cam                                                      |
| Khí          | CO <sub>2</sub>            | Dung dịch Ca(OH) <sub>2</sub>                                         | - Tạo kết tủa CaCO <sub>3</sub> màu trắng                                  |
|              | SO <sub>2</sub>            | Dung dịch Ca(OH) <sub>2</sub><br>Nước brom                            | - Tạo kết tủa CaSO <sub>3</sub> màu trắng<br>- Nước brom bị mất màu nâu đỏ |
|              | SO <sub>3</sub>            | Dung dịch BaCl <sub>2</sub><br>hoặc Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | - Tạo kết tủa BaSO <sub>4</sub> màu trắng                                  |
|              | H <sub>2</sub>             | Bột CuO                                                               | - Tạo kim loại đồng màu đỏ                                                 |
|              | CO                         | Đốt sau đó cho sản phẩm qua nước vôi trong                            | - Tạo CO <sub>2</sub> làm nước vôi trong hóa đục                           |
|              | NH <sub>3</sub>            | Quỳ tím ẩm                                                            | - Khí có mùi khai, làm quỳ tím hóa xanh                                    |
| Axit         | Quỳ tím                    |                                                                       | - Quỳ tím hóa đỏ                                                           |
| Bazơ         | Quỳ tím<br>Phenolphthalein |                                                                       | - Quỳ tím hóa xanh<br>- Phenolphthalein hóa hồng                           |

### ✎ Kỹ năng giải:

- Các dạng câu hỏi nhận biết thường gặp
  - ❖ Dạng 1: Nhận biết với các hóa chất riêng biệt. Với dạng này, nếu có n chất ta chỉ cần nhận biết (n-1) chất, chất còn lại là chất thứ n.
  - ❖ Dạng 2: Nhận biết sự có mặt của các hóa chất trong cùng hỗn hợp hoặc nhận biết tất cả hóa chất theo yêu cầu đề bài. Với dạng này, nếu có n chất ta phải nhận biết đủ tất cả n chất.
- Các dạng bài nhận biết:
  - ❖ Nhận biết với thuốc thử không hạn chế
  - ❖ Nhận biết với thuốc thử hạn chế: hóa chất có thể do đề bài quy định sẵn cũng có thể do chúng ta tự tìm.
  - ❖ Nhận biết mà không sử dụng thuốc thử ngoài: trong trường hợp này ta phải lập ma trận giữa các chất để giải.
- Các bước giải: Trình bày các thao tác làm một cách cụ thể như thực nghiệm.
  - ❖ Đọc kỹ đề bài
  - ❖ Xác định dạng câu hỏi
  - ❖ Trích hóa chất ra làm mẫu thử (trừ chất khí)
  - ❖ Chọn hóa chất làm thuốc thử (tùy thuộc vào yêu cầu đề bài là có hạn chế thuốc thử hay không) sao cho phù hợp để tạo nên các dấu hiệu phản ứng rõ ràng như: bay hơi, kết tủa, sự thay đổi màu sắc.....

❖ Nếu dấu hiệu phản ứng có được.

❖ Viết phương trình hóa học minh họa cho từng hiện tượng phản ứng đã nêu.

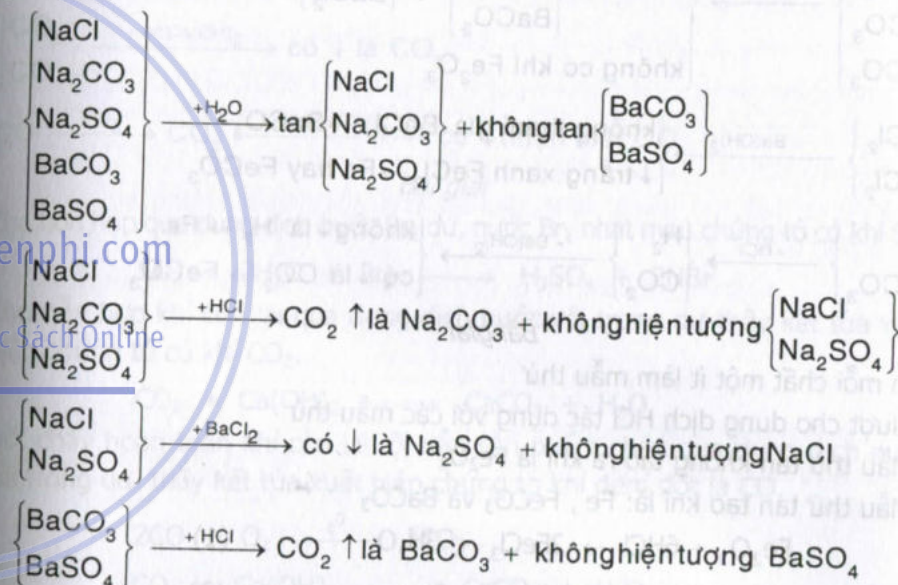
- Lưu ý: Khi nhận biết chất rắn thì ta nên cho chất rắn vào nước trước rồi quan sát, chất nào tan trong nước và chất nào không tan trong nước để chuyển thành bài nhận biết dung dịch quen thuộc.

### ✎ Bài tập vận dụng

**Bài 1:** Chỉ dùng thêm nước và axit clohidric hãy nhận biết các chất rắn sau: NaCl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, BaCO<sub>3</sub> và BaSO<sub>4</sub>

#### ✎ Phân tích

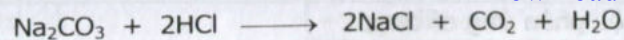
Đây là bài toán nhận biết với các hóa chất riêng biệt, ta chỉ cần nhận biết 4 chất trong số 5 chất đề bài đã cho. Và lưu ý ở bài này số lượng thuốc thử là hạn chế.



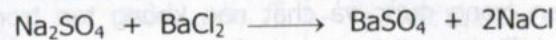
#### Bài giải

- Trích mỗi chất rắn một ít làm mẫu thử.
  - Hòa tan các mẫu thử vào nước, chia làm 2 nhóm:
    - ❖ Nhóm 1: tan gồm NaCl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
    - ❖ Nhóm 2: không tan gồm BaCO<sub>3</sub> và BaSO<sub>4</sub>
  - Cho các chất trong nhóm 2 tác dụng với dung dịch HCl, mẫu có bọt khí xuất hiện là BaCO<sub>3</sub> còn lại là BaSO<sub>4</sub>.
- $$\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{BaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \quad (1)$$
- Cho các chất trong nhóm 1 tác dụng với dung dịch HCl, mẫu có bọt khí xuất hiện là Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> còn lại là NaCl và Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>





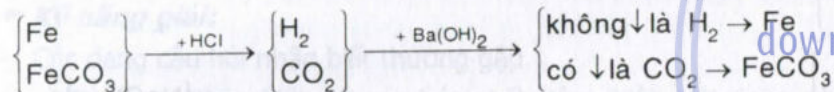
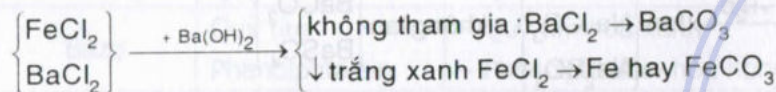
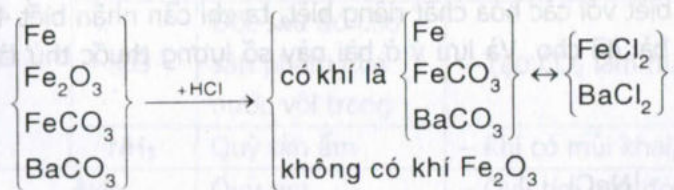
- Cho NaCl và Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tác dụng với dung dịch BaCl<sub>2</sub> thu được từ (1), mẫu có kết tủa trắng xuất hiện là Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> còn lại là NaCl



**Bài 2:** Có 4 lọ hóa chất đựng riêng biệt: Fe, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeCO<sub>3</sub>, BaCO<sub>3</sub>. Chỉ dùng HCl và Ba(OH)<sub>2</sub> hãy nhận biết 4 lọ mất nhãn trên.

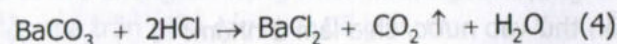
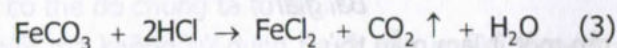
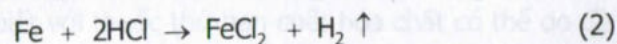
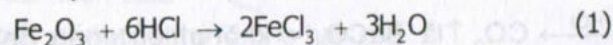
✎ Phân tích

Đây là bài toán nhận biết với các hóa chất riêng biệt, ta chỉ cần nhận biết 3 chất trong số 4 chất đề bài đã cho. Và lưu ý ở bài này số lượng thuốc thử là hạn chế.

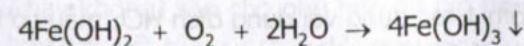


Bài giải

- Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử
- Lần lượt cho dung dịch HCl tác dụng với các mẫu thử
  - ❖ Mẫu thử tan không tạo ra khí là Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
  - ❖ Mẫu thử tan tạo khí là: Fe, FeCO<sub>3</sub> và BaCO<sub>3</sub>



- Cho dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> lần lượt vào 3 dung dịch sau phản ứng (2), (3) và (4) nếu thấy xuất hiện kết tủa trắng xanh, hóa nâu trong không khí đó là FeCl<sub>2</sub> suy ra chất ban đầu là Fe hoặc FeCO<sub>3</sub> còn lại không phản ứng là BaCl<sub>2</sub> hay BaCO<sub>3</sub>



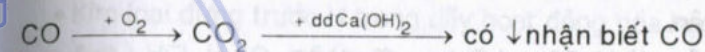
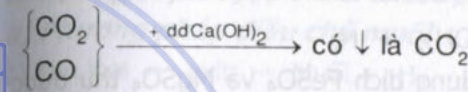
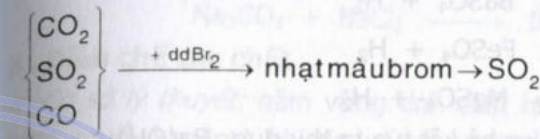
- Để phân biệt Fe và FeCO<sub>3</sub>: ta dẫn khí thoát ra ở phản ứng (2) và (3) qua dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub>, khí nào xuất hiện kết tủa trắng là CO<sub>2</sub> suy ra chất ban đầu là FeCO<sub>3</sub> còn lại là Fe.



**Bài 3:** Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết sự có mặt của các khí trong cùng hỗn hợp gồm: CO<sub>2</sub>; SO<sub>2</sub> và CO?

✎ Phân tích

Đây là bài toán nhận biết với các hóa chất trong cùng hỗn hợp nên ta phải nhận biết cả 3 chất mà đề bài đã cho, số lượng thuốc thử không hạn chế.



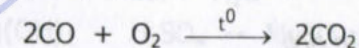
Bài giải

- Cho hỗn hợp qua dung dịch nước Br<sub>2</sub> dư, nước Br<sub>2</sub> nhạt màu chứng tỏ có khí SO<sub>2</sub>

$$\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$$
- Cho hỗn hợp khí còn lại qua dung dịch nước vôi trong dư thấy kết tủa xuất hiện chứng tỏ có khí CO<sub>2</sub>.



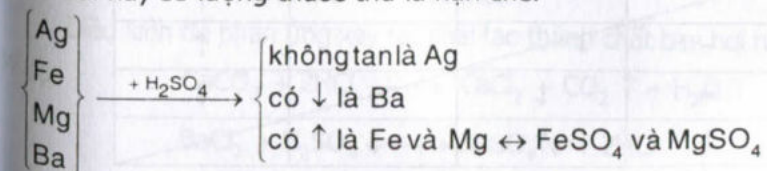
- Đốt cháy hoàn toàn khí còn lại rồi dẫn sản phẩm cháy qua dung dịch nước vôi trong dư, thấy kết tủa xuất hiện chứng tỏ khí đem đốt là CO.



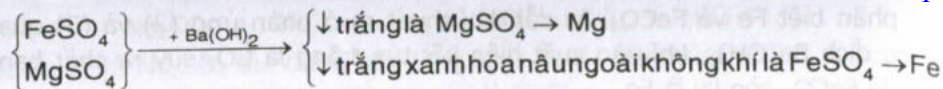
**Bài 4:** Cho các kim loại: Bạc, sắt, magie và bari. Chỉ dùng dung dịch axit sunfuric loãng, hãy phân biệt từng kim loại trên?

✎ Phân tích

Đây là bài toán nhận biết với các hóa chất tuy không cùng hỗn hợp nhưng theo yêu cầu đề bài, ta phải nhận biết cả 4 chất mà đề bài đã cho. Và lưu ý ở bài này số lượng thuốc thử là hạn chế.

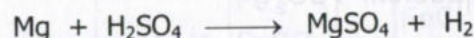
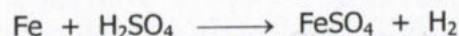




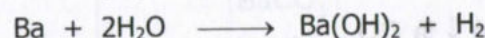


### Bài giải

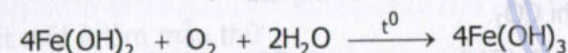
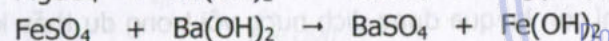
- Trích mỗi kim loại một ít làm mẫu thử.
- Cho dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  vào các mẫu thử.
  - Mẫu không tan là Ag
  - Mẫu tạo kết tủa trắng là Ba
  - Mẫu tan và có bọt khí xuất hiện là Fe và Mg



- Cho Ba dư vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , lọc bỏ kết tủa ta thu được  $\text{Ba(OH)}_2$



- Lần lượt cho dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  vào dung dịch  $\text{FeSO}_4$  và  $\text{MgSO}_4$  thu được sau các phản ứng trên.
  - Mẫu có kết tủa trắng là  $\text{MgSO}_4$ , chất ban đầu là Mg
  - Mẫu có kết tủa trắng xanh sau đó hóa nâu ngoài không khí là  $\text{FeSO}_4$  chất ban đầu là Fe



**Bài 5:** Có 4 lọ mất nhãn chứa 4 dung dịch:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{BaCl}_2$ . Hãy nhận biết 4 lọ trên bằng phương pháp hóa học mà không sử dụng thêm hóa chất nào khác.

### Phân tích

Đây là bài toán nhận biết các hóa chất riêng biệt, không được sử dụng thêm hóa chất ngoài. Vậy ta phải lập ma trận giữa các chất để giải.

### Bài giải

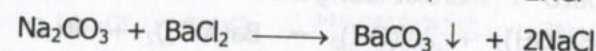
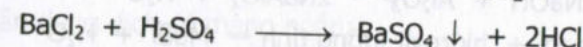
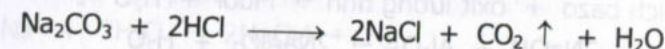
- Trích mỗi chất một ít làm mẫu thử.
- Lần lượt cho 1 mẫu thử vào 3 mẫu thử còn lại, ta có kết quả bảng sau:

|                          | HCl | $\text{H}_2\text{SO}_4$ | $\text{BaCl}_2$ | $\text{Na}_2\text{CO}_3$ |
|--------------------------|-----|-------------------------|-----------------|--------------------------|
| HCl                      |     |                         |                 | ↑                        |
| $\text{H}_2\text{SO}_4$  | -   |                         |                 | ↑                        |
| $\text{BaCl}_2$          | -   | ↓                       |                 | ↓                        |
| $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | ↑   | ↑                       | ↓               |                          |

Từ bảng trên ta thấy:

- 1 lần tạo khí là HCl
- 1 lần tạo khí và 1 lần tạo kết tủa trắng là  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2 lần tạo kết tủa trắng là  $\text{BaCl}_2$
- 2 lần tạo khí và 1 lần tạo kết tủa trắng là  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Phương trình hóa học:



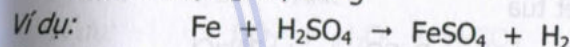
### 3. Điều chế các chất

**Cơ sở lý thuyết:** nắm vững tính chất hóa học của các hợp chất oxit, axit, bazơ, muối, kim loại, phi kim và các phương trình điều chế đặc biệt.

#### a) Phương pháp điều chế muối

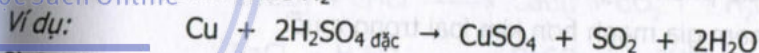
1) Kim loại + axit  $\rightarrow$  Muối +  $\text{H}_2$

- Kim loại đứng trước H trong dãy hoạt động hóa học kim loại
- Axit: HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng

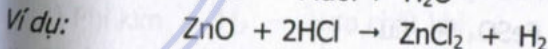


2) Kim loại + axit  $\rightarrow$  Muối +  $\text{H}_2\text{O}$  + khí X

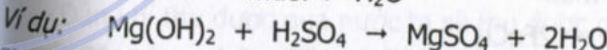
- Axit:  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc
- X là chất khí khác  $\text{H}_2$



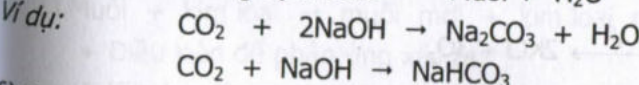
3) Oxit bazơ + axit  $\rightarrow$  Muối +  $\text{H}_2\text{O}$



4) Bazơ + axit  $\rightarrow$  muối +  $\text{H}_2\text{O}$

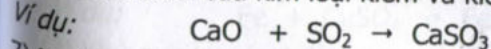


5) Oxit axit + dung dịch bazơ  $\rightarrow$  Muối +  $\text{H}_2\text{O}$



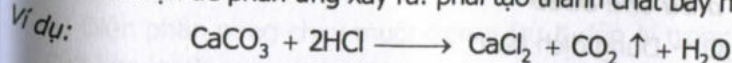
6) Oxit bazơ + oxit axit  $\rightarrow$  Muối

- Oxit bazơ của kim loại kiềm và kiềm thổ



7) Muối + axit  $\rightarrow$  muối mới + axit mới

- Điều kiện để phản ứng xảy ra: phải tạo thành chất bay hơi hoặc chất kết tủa.

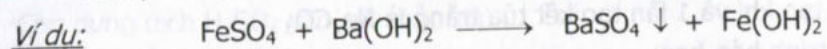




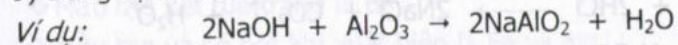
8) Bazơ + muối → muối mới + bazơ mới

• Điều kiện để phản ứng xảy ra:

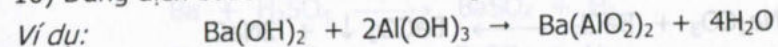
- Hai chất tham gia tan
- Sản phẩm phải có chất kết tủa



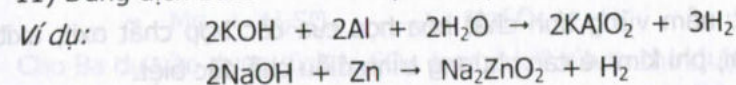
9) Dung dịch bazơ + oxit lưỡng tính → Muối +  $\text{H}_2\text{O}$



10) Dung dịch bazơ + hidroxit lưỡng tính → Muối +  $\text{H}_2\text{O}$

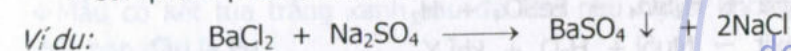


11) Dung dịch bazơ + kim loại có hợp chất lưỡng tính → Muối +  $\text{H}_2$



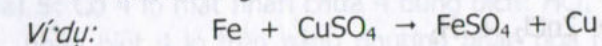
12) Muối + muối → 2 muối mới

- Điều kiện để phản ứng xảy ra:
- Các chất tham gia phản ứng phải tan
- Sản phẩm phải có chất kết tủa

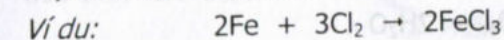


13) Muối + kim loại → muối mới + kim loại mới

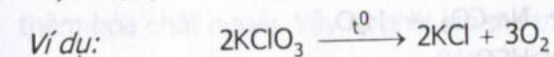
- Điều kiện để phản ứng xảy ra:
- Kim loại tham gia mạnh hơn kim loại trong muối
- Muối tham gia và tạo thành đều phải tan



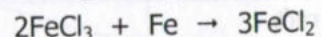
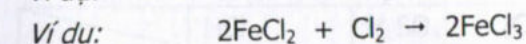
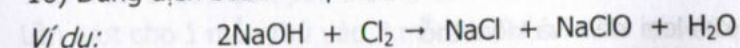
14) Kim loại + phi kim → muối



15) Nhiệt phân muối:

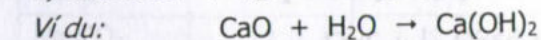


16) Dung dịch bazơ + phi kim → muối



### b) Phương pháp điều chế bazơ

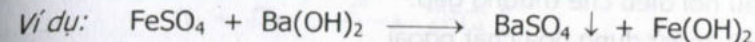
1) Oxit bazơ +  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$  Dung dịch bazơ



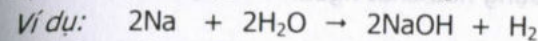
2) Bazơ + muối → muối mới + bazơ mới

• Điều kiện để phản ứng xảy ra:

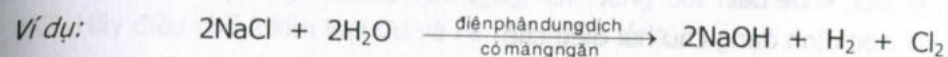
- Hai chất tham gia tan
- Sản phẩm phải có chất kết tủa



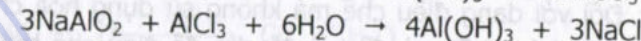
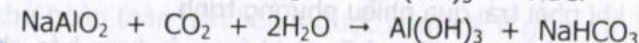
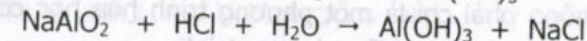
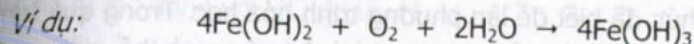
3) Kim loại +  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$  bazơ +  $\text{H}_2$



4) Điện phân dung dịch có màng ngăn:

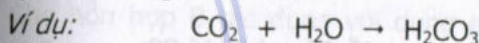


5) Trường hợp đặc biệt:



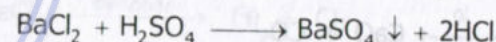
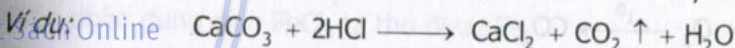
### c) Phương pháp điều chế axit

1) Oxit +  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$  Axit

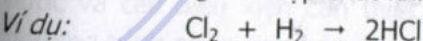


2) Muối + axit → muối mới + axit mới

– Điều kiện để phản ứng xảy ra: phải tạo thành chất bay hơi hoặc chất kết tủa



3) Phi kim +  $\text{H}_2 \rightarrow$  Hợp chất khí

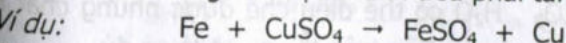


– Dẫn khí thu được qua nước ta sẽ thu được dung dịch axit tương ứng.

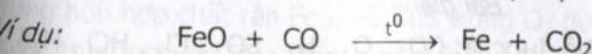
### d) Phương pháp điều chế kim loại

1) Muối + kim loại → muối mới + kim loại mới

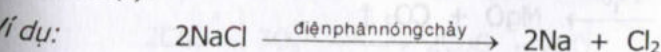
- Điều kiện để phản ứng xảy ra:
- Kim loại tham gia mạnh hơn kim loại trong muối
- Muối tham gia và tạo thành đều phải tan



2) Khử oxit kim loại đứng sau nhôm ở nhiệt độ cao:

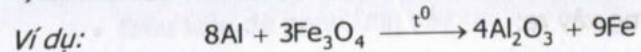


3) Điện phân nóng chảy muối clorua (từ K đến Al trong dãy hoạt động hóa học của kim loại):





4) Phản ứng nhiệt nhôm: dùng nhôm đẩy kim loại yếu ra khỏi oxit khi nung nóng



☞ **Kỹ năng giải:**

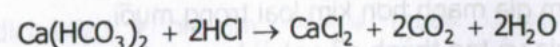
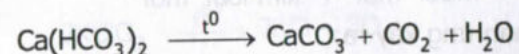
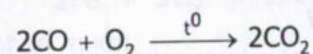
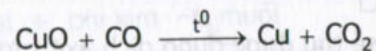
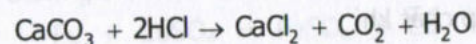
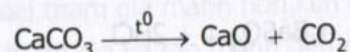
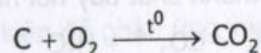
- Các dạng câu hỏi điều chế thường gặp:
  - ❖ Điều chế chất có sử dụng hóa chất ngoài
  - ❖ Điều chế chất mà không sử dụng hóa chất ngoài
- Các bước giải:
  - ❖ Đọc kĩ đề bài
  - ❖ Xác định dạng câu hỏi điều chế
  - ❖ Xác định chất cần điều chế thuộc loại nào (axit, bazơ, muối....)
  - ❖ Vận dụng kiến thức đã biết để lập phương trình hóa học. Trong quá trình điều chế chất không phải chỉ là một phương trình hóa học có thể giải quyết được mà đôi khi phải trải qua nhiều phương trình.

• Lưu ý: Đối với dạng điều chế mà không sử dụng hóa chất ngoài, ta có thể tận dụng các hóa chất mà đề bài đã cho để điều chế thêm các chất cần thiết để phục vụ cho việc điều chế.

☞ **Bài tập vận dụng**

**Bài 1:** Viết 7 phương trình hóa học khác nhau để điều chế khí  $\text{CO}_2$ .

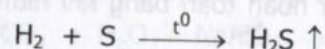
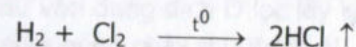
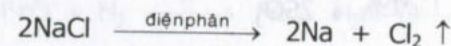
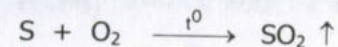
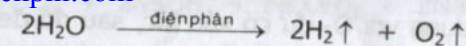
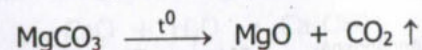
*Bài giải*



**Bài 2:** Từ S, Fe, NaCl,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  có thể điều chế được những chất khí nào? Giả sử dụng cụ cần thiết và các điều kiện  $t^0$ , p, xt là có đủ.

*Bài giải*

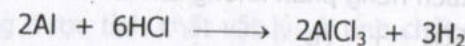
- Các chất khí có thể điều chế được là:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$
- Phương trình hóa học:



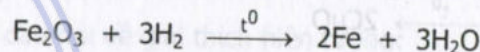
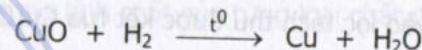
**Bài 3:** Cho hỗn hợp A gồm CuO và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Chỉ dùng bột nhôm và dung dịch HCl. Hãy điều chế 2 kim loại Cu và Fe tinh khiết từ A.

*Bài giải*

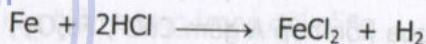
- Cho Al tác dụng với HCl để lấy  $\text{H}_2$



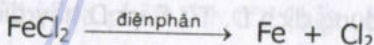
- Dùng  $\text{H}_2$  để khử hoàn toàn hỗn hợp A được hỗn hợp B gồm Cu và Fe



- Cho hỗn hợp B tác dụng với dung dịch HCl, Fe tan hết, lọc lấy chất rắn không tan là Cu:



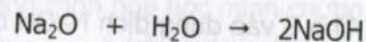
- Điện phân dung dịch  $\text{FeCl}_2$  ta thu được Fe



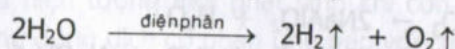
**Bài 4:** Cho hỗn hợp chất rắn gồm:  $\text{FeS}_2$ ; CuS;  $\text{Na}_2\text{O}$ . Chỉ được dùng thêm nước và các điều kiện cần thiết, hãy trình bày phương pháp và viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra để điều chế  $\text{FeSO}_4$  và  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

*Bài giải*

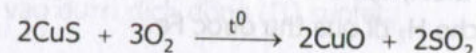
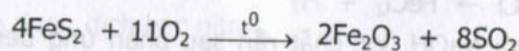
- Hòa tan hỗn hợp vào nước, tách lấy chất rắn  $\text{FeS}_2$  và CuS còn lại là dung dịch NaOH



- Điện phân nước thu được khí  $\text{H}_2$  và  $\text{O}_2$

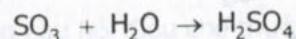
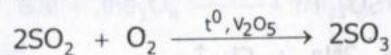


- Nung hỗn hợp chất rắn  $\text{FeS}_2$  và CuS trong  $\text{O}_2$  dư đến phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí  $\text{SO}_2$ , hỗn hợp chất rắn  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và CuO

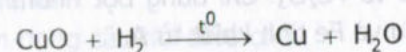
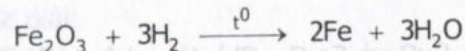




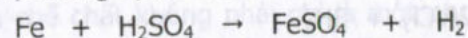
- Tách lấy khí  $\text{SO}_2$  cho tác dụng với  $\text{O}_2$  dư có xúc tác, sau đó đem hợp nước thu được dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$



- Lấy hỗn hợp  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{CuO}$  đem khử hoàn toàn bằng khí hiđro dư ở nhiệt độ cao được hỗn hợp  $\text{Fe}$  và  $\text{Cu}$ .



- Hòa tan hỗn hợp  $\text{Fe}$  và  $\text{Cu}$  vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng thu được ở trên thì được dung dịch  $\text{FeSO}_4$  và tách riêng phần không tan là  $\text{Cu}$



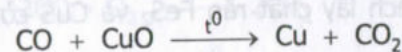
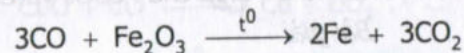
- Cho  $\text{Cu}$  tác dụng với  $\text{O}_2$  tạo  $\text{CuO}$ , sau đó hòa tan  $\text{CuO}$  vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  rồi cho tiếp dung dịch  $\text{NaOH}$  vào lọc tách thu được kết tủa  $\text{Cu(OH)}_2$



**Bài 5:** Cho luồng khí  $\text{CO}$  dư đi qua hỗn hợp A gồm  $\text{CuO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ở nhiệt độ cao sau phản ứng thu được chất rắn B. Cho B vào dung dịch  $\text{NaOH}$  dư sau phản ứng lọc chất rắn C và dung dịch D. Từ C và D hãy điều chế ra các kim loại trong A ban đầu.

#### Bài giải

- Khi cho  $\text{CO}$  qua A thì xảy ra các phản ứng



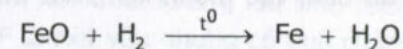
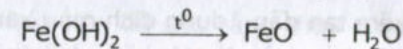
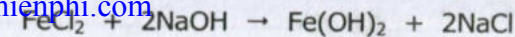
- Chất rắn B gồm:  $\text{Fe}$ ,  $\text{Cu}$  và  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Cho B vào dung dịch  $\text{NaOH}$  dư thì xảy ra các phản ứng:



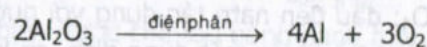
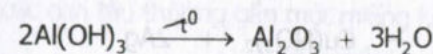
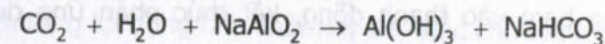
- Chất rắn C gồm  $\text{Fe}$  và  $\text{Cu}$ , dung dịch D gồm  $\text{NaAlO}_2$  và  $\text{NaOH}$  dư.
- Ngâm chất rắn C trong dung dịch  $\text{HCl}$  dư,  $\text{Fe}$  tan tạo dung dịch, lọc lấy chất rắn không tan là  $\text{Cu}$ .



- Cho  $\text{FeCl}_2$  tác dụng với  $\text{NaOH}$ , lọc chất rắn sau phản ứng đem nung đến khối lượng không đổi rồi cho  $\text{H}_2$  đi qua thu được  $\text{Fe}$ .



- Sục khí  $\text{CO}_2$  dư vào dung dịch D lọc lấy kết tủa, nung đến khối lượng không đổi rồi điện phân nóng chảy thu được  $\text{Al}$ .



#### 4. Giải thích hiện tượng

Cơ sở lý thuyết:

- Nắm vững được tính chất vật lý và tính chất hóa học của các loại chất (đặc biệt là trạng thái và màu sắc của chất)

- Biết vận dụng tính chất của từng loại chất để giải thích

Kỹ năng giải:

- Các dạng câu hỏi về giải thích hiện tượng:

- ❖ Cho trước hiện tượng, yêu cầu giải thích

- ❖ Nêu hiện tượng và giải thích

- ❖ Giải thích các hiện tượng trong đời sống

- Các bước giải:

- ❖ Đọc kỹ đề bài và phân tích rõ: Chất nào cho vào trước; Chất nào cho vào sau; Chất nào phản ứng trước; Chất nào phản ứng sau; Có chất nào còn dư sau phản ứng hay không

- ❖ Nếu là dạng bài giải thích hiện tượng cuộc sống phải liên hệ xem hiện tượng đó gắn liền với mảng kiến thức nào để có hướng giải thích cụ thể.

- ❖ Nếu từng hiện tượng xảy ra khi các chất bắt đầu tiếp xúc với nhau cho tới khi phản ứng kết thúc.

- ❖ Lập phương trình hóa học minh chứng

- Lưu ý: Trong quá trình phản ứng, có thể có chất còn dư sau phản ứng phải chỉ ra hiện tượng mới phát sinh khi còn dư chất, lúc này chất vừa mới sinh ra trong dung dịch có phản ứng tiếp với chất còn dư hay không.

Bài tập vận dụng

**Bài 1:** Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học minh họa khi cho:

- Kẽm vào dung dịch đồng (II) clorua.
- Đồng vào dung dịch bạc nitrat.
- Cho natri vào dung dịch đồng (II) sunfat.



- a) Cho kẽm vào dung dịch  $\text{CuCl}_2$ : kẽm tan dần, dung dịch màu xanh nhạt dần, có một lớp kim loại đồng màu đỏ bám vào thanh kẽm, kết thúc phản ứng dung dịch tạo thành không màu.



- b) Cho đồng vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$ : đồng tan dần, có một lớp kim loại bạc màu xám trắng bám vào thanh đồng, kết thúc phản ứng dung dịch tạo thành có màu xanh.



- c) Cho natri vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$ : đầu tiên natri tác dụng với nước trong dịch, natri tan dần, chuyển động tròn trên mặt dung dịch, có khí xuất hiện, tạo thành dung dịch  $\text{NaOH}$ . Sau đó  $\text{NaOH}$  tác dụng với  $\text{CuSO}_4$  tạo thành kết tủa màu xanh.



**Bài 2:** Hãy giải thích hiện tượng xảy ra khi cho thêm từ từ vào dung dịch  $\text{NaAlO}_2$  tới dư.

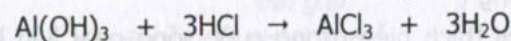
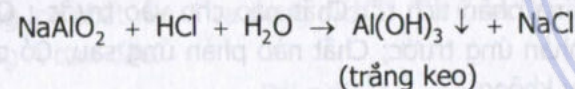
a) Dung dịch  $\text{HCl}$ .

b) Khí  $\text{CO}_2$ .

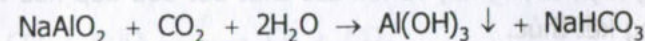
c) Dung dịch  $\text{AlCl}_3$ .

Bài giải

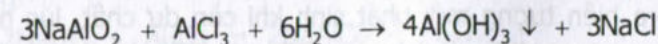
- a) Khi nhỏ dung dịch  $\text{HCl}$  vào dung dịch  $\text{NaAlO}_2$  tới dư: đầu tiên xuất hiện kết tủa trắng keo, sau đó kết tủa lại tan ra



- b) Khi sục khí  $\text{CO}_2$  vào dung dịch  $\text{NaAlO}_2$  tới dư: đầu tiên xuất hiện kết tủa trắng keo, sau đó kết tủa tăng dần theo lượng  $\text{CO}_2$  thêm vào



- c) Khi nhỏ dung dịch  $\text{AlCl}_3$  vào dung dịch  $\text{NaAlO}_2$  tới dư: đầu tiên xuất hiện kết tủa trắng keo, sau đó kết tủa tăng dần theo lượng  $\text{AlCl}_3$  thêm vào



**Bài 3:** Vì sao người ta có thể khắc chữ lên thủy tinh?

Bài giải

- Thủy tinh được xem là một nguyên liệu diệu kì vì có khả năng chống ăn mòn cao. Không nói axit hữu cơ, các axit mạnh như axit clohidric, axit sunfuric, axit nitric thậm chí là nước cường toan dùng để hòa tan vàng cũng không thể ăn mòn thủy tinh.

- Các nhà hóa học đã cho rằng thủy tinh là bình đựng vạn năng và đã bỏ vào đó axit flohidric. Không lâu sau, các bình này mờ đi. Nguyên nhân là do axit  $\text{HF}$  là axit yếu nhưng có tính chất đặc biệt là ăn mòn thủy tinh vì nó tác dụng được với oxit silic có trong thành phần của thủy tinh



- Người ta thường lợi dụng tính chất này để khắc chữ lên thủy tinh.

**Bài 4:** Vì sao các con tàu thường gắn một miếng kim loại kẽm ở phía sau đuôi tàu?

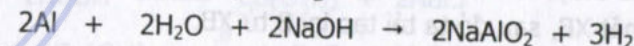
Bài giải

- Thân tàu biển được chế tạo bằng gang thép. Gang thép là hợp kim của sắt, cacbon và một số nguyên tố khác. Đi lại trên biển, thân tàu tiếp xúc thường xuyên với nước biển nên sắt bị ăn mòn, gây hư hỏng.
- Việc gắn thêm miếng kẽm là để hạn chế sự ăn mòn vì: kẽm là kim loại hoạt động mạnh hơn sắt nên bị ăn mòn, còn sắt thì không bị gì. Sau một thời gian, miếng kẽm bị ăn mòn thì sẽ được thay thế theo định kì. Việc này đỡ tốn kém hơn nhiều so với sửa chữa thân tàu.

**Bài 5:** Tại sao không dùng các đồ bằng nhôm để đựng những chất, dung dịch có tính kiềm?

Bài giải

- Bề ngoài của các đồ vật bằng nhôm có một lớp nhôm oxit rất bền, khó bị phá hủy. Nhưng trong dung kiềm lớp oxit bảo vệ bên ngoài này sẽ bị phá hủy. Mất đi lớp bảo vệ này mà nhôm là một kim loại lưỡng tính nên sẽ phản ứng với dung dịch kiềm theo phương trình:



- Do đó, người ta không dùng đồ vật bằng nhôm để đựng các chất có tính kiềm.

## 5. Tách chất ra khỏi hỗn hợp

Cơ sở lý thuyết

- Trong thực tế hóa học hoặc cuộc sống, các chất thường tồn tại ở dạng hỗn hợp của nhiều chất. Vì vậy việc phải tách một chất hoặc nhiều chất ra khỏi hỗn hợp là một việc làm thường xuyên khi nghiên cứu hóa học. Để làm được điều này bắt buộc bên cạnh việc phải nắm rõ tính chất lý hóa của các chất chúng ta cần lưu ý việc hóa chất để tách các chất.

- Khi chọn hóa chất để tách chất cần lưu ý 3 điều kiện sau:

- ❖ Chỉ tác dụng lên một chất trong hỗn hợp (thường là chất muốn tách)

- ❖ Sản phẩm tạo thành có thể tách dễ dàng ra khỏi hỗn hợp như: kết tủa, tạo 2 dung dịch không tan vào nhau

- ❖ Từ sản phẩm tạo thành có thể tái tạo lại chất ban đầu



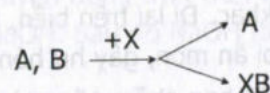
### Kỹ năng giải:

- Các dạng câu hỏi thường gặp:
  - ❖ Tách riêng một chất ra khỏi hỗn hợp
  - ❖ Tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp
- Có 2 phương pháp tách thường gặp:

#### ★ Phương pháp loại bỏ:

– Phương pháp này dùng để tách một chất ra khỏi hỗn hợp khi chất cần tách khó hoặc không tham gia phản ứng hóa học.

– Sơ đồ tổng quát:



⇒ Từ sơ đồ ta thấy: muốn tách A ra khỏi hỗn hợp A, B ta cho hỗn hợp với X, trong đó X chỉ phản ứng với B còn lại ta thu được A.

#### ★ Phương pháp tái tạo:

– Phương pháp này dùng để tách các chất dễ tham gia phản ứng hóa học với một chất trong khi các chất khác trong hỗn hợp không phản ứng.

– Sơ đồ tổng quát:



⇒ Từ sơ đồ ta thấy: muốn tách B ra khỏi hỗn hợp ta cho hỗn hợp tác dụng với X thu được chất XB, sau đó ta tái tạo lại B từ XB.

- Dựa vào tính chất vật lý có 4 cách tách cơ bản:

❖ **Chưng cất:** Dùng để tách hỗn hợp gồm hai chất lỏng hòa tan vào nhau và có nhiệt độ sôi khác nhau.

❖ **Chiết tách:** Dùng để tách hai chất lỏng không hòa tan vào nhau

❖ **Bay hơi:** Để tách hỗn hợp gồm một chất rắn tan vào trong chất lỏng

❖ **Lọc:** Để tách hỗn hợp gồm chất lỏng và chất rắn không tan vào nhau

- Các bước giải:

❖ Đọc kĩ đề bài, xác định dạng câu hỏi

❖ Xem các chất cần tách thuộc loại chất gì: rắn, lỏng, khí, tan hay không tan trong nước, dễ bay hơi hay khó bay hơi....

❖ Xác định phương pháp cần dùng, nên chọn phương pháp nào tối ưu nhất (để thực hiện nhất, có thể kết hợp nhiều phương pháp vừa vật lý vừa hóa học)

❖ Trình bày cách làm như thực tế

❖ Viết phương trình hóa học cho từng giai đoạn tách

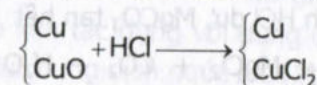
• Lưu ý khi dùng phương pháp hóa học các chất khi thêm vào còn dư trong dung dịch thì cũng phải tách ra.

### Bài tập vận dụng:

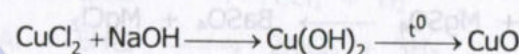
**Bài 1:** Cho hỗn hợp A gồm Cu và CuO. Trình bày phương pháp hóa học để thu được Cu và CuO tinh khiết từ hỗn hợp trên. Viết các phương trình hóa học minh họa.

#### ✎ Phân tích

– Để tách Cu ra khỏi hỗn hợp ta dùng phương pháp loại bỏ: cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch axit clohidric HCl, Cu không tác dụng, thu được Cu.

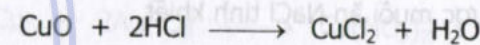


Sau đó, cho CuCl<sub>2</sub> tác dụng với dung dịch NaOH, rồi đun nóng kết tủa thu được ta sẽ có CuO ban đầu.

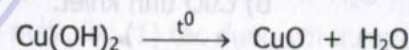
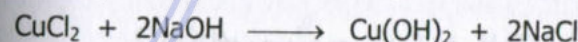


#### Bài giải

– Cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch HCl, đồng không tác dụng. Bằng cách lọc dung dịch sau phản ứng ta thu được đồng kim loại.



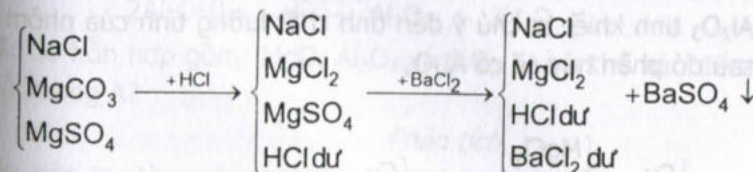
Lấy CuCl<sub>2</sub> sinh ra tác dụng với dung dịch NaOH, sau đó lọc kết tủa rồi đem nung ở nhiệt độ cao ta thu được CuO tinh khiết



**Bài 2:** Một gói muối ăn có lẫn tạp chất là MgCO<sub>3</sub>, MgSO<sub>4</sub> ở dạng bột. Hãy trình bày cách loại bỏ tạp chất để thu được muối ăn tinh khiết?

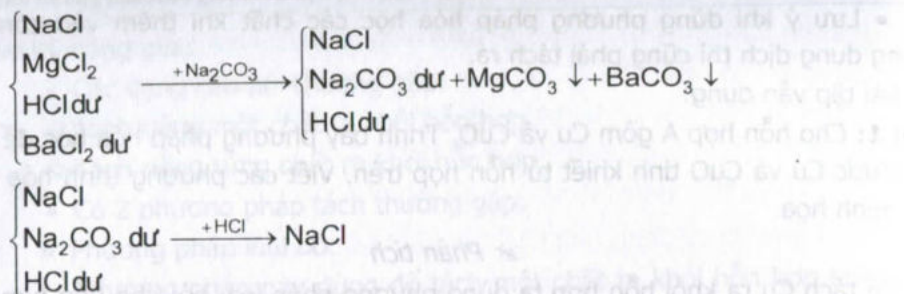
#### ✎ Phân tích

– Trong bài này ta chủ yếu loại MgCO<sub>3</sub> và MgSO<sub>4</sub> bằng cách chuyển thành muối clorua và loại bỏ các kết tủa



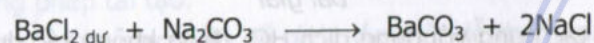
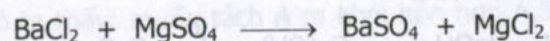
– Sau đó cho các muối clorua tác dụng với Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> loại bỏ kết tủa sẽ thu được NaCl



**Bài giải**

- Cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch HCl dư,  $\text{MgCO}_3$  tan hết  

$$\text{MgCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- Cho dung dịch sau phản ứng vào dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư,  $\text{MgSO}_4$  phản ứng tạo kết tủa  $\text{BaSO}_4$



- Lọc bỏ kết tủa sau đó cho dung dịch thu được vào HCl rồi cô cạn dung dịch sau phản ứng ta thu được muối ăn NaCl tinh khiết



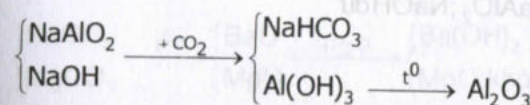
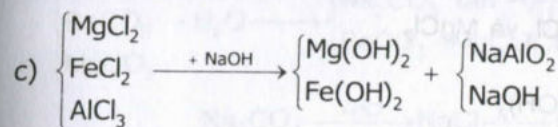
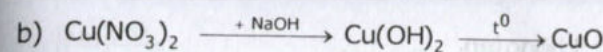
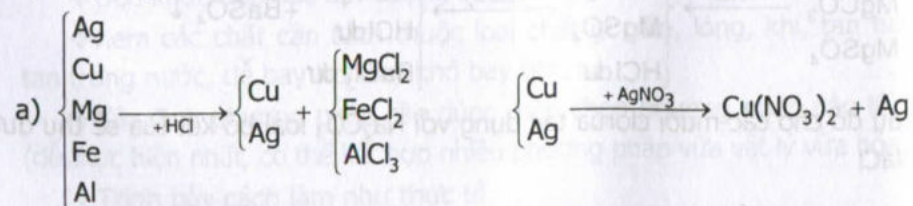
**Bài 3:** Một mẫu hợp kim ở dạng phôi bào gồm các kim loại sau: Bạc, đồng, magie, nhôm và sắt. Hãy trình bày phương pháp hóa học để tách hợp kim đó có thể điều chế được:

a) Bạc tinh khiết.

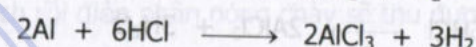
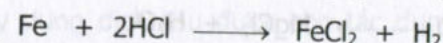
b) CuO tinh khiết.

c)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tinh khiết.**Phân tích**

- Muốn có được bạc tinh khiết và CuO tinh khiết là đầu tiên ta phải làm sao để tách 2 kim loại Ag và Cu ra khỏi hỗn hợp ban đầu. Cụ thể ở đây ta dùng phương pháp loại bỏ cho tác dụng với axit HCl thì 2 kim loại này không phản ứng sau đó ta sẽ tái tạo lại.
- Để có được  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tinh khiết ta chú ý đến tính chất lưỡng tính của nhôm để tạo  $\text{Al}(\text{OH})_3$  sau đó phân hủy sẽ có  $\text{Al}_2\text{O}_3$

**Bài giải**

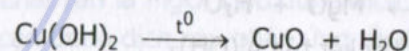
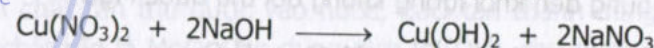
- a) Cho mẫu hợp kim tác dụng với dung dịch HCl, lọc kết tủa, rửa kết tủa thu được Ag và Cu. Dung dịch nước lọc (1) gồm:  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_2$  và  $\text{AlCl}_3$



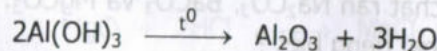
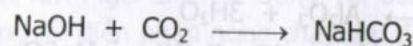
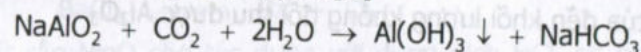
- Lấy kết tủa thu được cho tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{AgNO}_3$ , lọc kết tủa sau phản ứng thì thu được bạc tinh khiết. Dung dịch nước lọc (2) là  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$



- b) Lấy dung dịch nước lọc (2) cho tác dụng với dung dịch NaOH, lọc kết tủa, sấy khô rồi đem đun nóng sẽ thu được CuO tinh khiết.



- c) Lấy dung dịch nước lọc (1) tác dụng với dung dịch NaOH dư. Lọc bỏ kết tủa, lấy dung dịch nước lọc gồm  $\text{NaAlO}_2$  và NaOH dư cho tác dụng với  $\text{CO}_2$ . Lọc lấy kết tủa đem đun nóng thu được  $\text{Al}_2\text{O}_3$

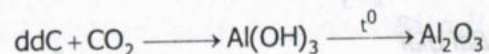
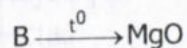
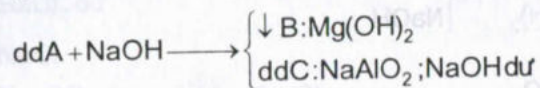
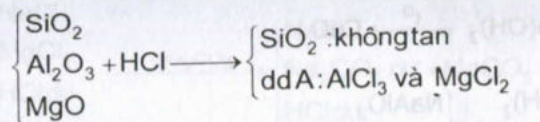


- Bài 4:** Có hỗn hợp gồm: MgO,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và  $\text{SiO}_2$ . Làm thế nào để thu được từng chất trong A?

**Phân tích**

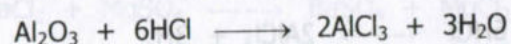
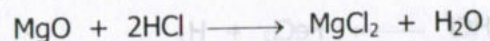
- Đầu tiên ta dùng phương pháp loại bỏ: cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch HCl để tách  $\text{SiO}_2$  vì  $\text{SiO}_2$  không phản ứng. Sau đó cho dung dịch thu được tiếp tục tác dụng với dung dịch NaOH để tiếp tục tách MgO và  $\text{Al}_2\text{O}_3$



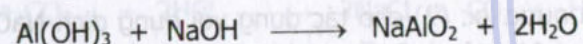
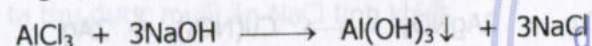
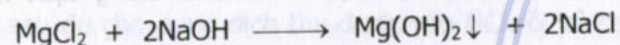


*Bài giải*

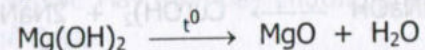
- Cho hỗn hợp MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và SiO<sub>2</sub> qua dung dịch HCl : Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và MgO tan hết tạo dung dịch A, lọc lấy chất rắn không tan là SiO<sub>2</sub>.



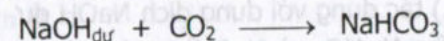
- Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được kết tủa B và dung dịch C



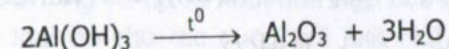
- Lọc lấy B nung đến khối lượng không đổi thu được MgO



- Sục CO<sub>2</sub> vào dung dịch C, lọc lấy kết tủa Al(OH)<sub>3</sub>



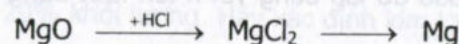
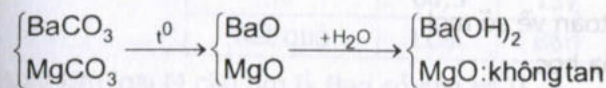
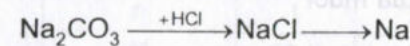
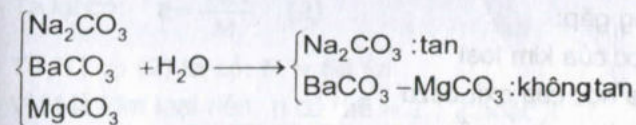
- Nung kết tủa đến khối lượng không đổi thu được Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>



**Bài 5:** Hỗn hợp A gồm các chất rắn Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, BaCO<sub>3</sub> và MgCO<sub>3</sub>. Bằng cách nào có thể tách từ A các kim loại riêng biệt ?

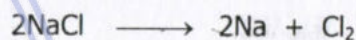
*Phân tích*

- Ở bài này từ hỗn hợp các muối cacbonat ban đầu ta phải tách ra thành các kim loại. Ở đây chủ yếu ta chuyển các muối cacbonat thành muối clorua sau đó đem điện phân nóng chảy để thu kim loại.

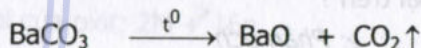
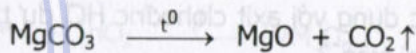


*Bài giải*

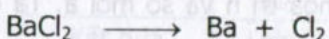
- Hòa tan A vào nước, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tan thành dung dịch, lọc lấy chất rắn không tan. Lấy dung dịch thu được cho tác dụng với dung dịch HCl dư, cô cạn dung dịch rồi điện phân nóng chảy sẽ thu được natri.



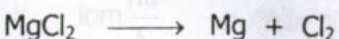
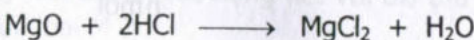
- Nhiệt phân hoàn toàn hỗn hợp chất rắn thu được MgO và BaO



- Hòa tan chất rắn thu được vào nước, BaO tan thành dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub>, lọc lấy chất rắn là MgO. Cho dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> thu được tác dụng với HCl dư, cô cạn dung dịch sau phản ứng rồi điện phân sẽ thu được bari.



- Lấy chất rắn MgO cho tác dụng với dung dịch HCl, cô cạn dung dịch sau phản ứng rồi điện phân nóng chảy thu được Mg



## 6. Tìm kí hiệu hóa học và tên kim loại

• Cơ sở lý thuyết:

- Mỗi một nguyên tố hóa học chỉ có một giá trị nguyên tử khối duy nhất. Dựa vào giá trị nguyên tử khối ta sẽ xác định tên nguyên tố. Vì vậy bài toán tìm kí hiệu hóa học từ đó xác định tên kim loại là bài toán chủ yếu là lập phương trình toán học để tính nguyên tử khối.



downloadsachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



- Các câu hỏi thường gặp:
- ❖ Tìm kí hiệu hóa học của kim loại
- ❖ Tìm công thức hóa học của oxit bazơ
- ❖ Tìm công thức hóa học của muối

✎ Kỹ năng giải:

- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol
- Lập phương trình hóa học
- Thiết lập biểu thức thể hiện mối liên hệ giữa khối lượng mol M của kim loại với hóa trị n của nó. Sau đó lập bảng với n lần lượt bằng 1, 2, 3 và chọn giá trị M tương ứng.

| n | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| M |   |   |   |

- Lưu ý: Với trường hợp đốt cháy kim loại nếu thể  $n = 1, 2, 3$  mà không thỏa mãn nghĩa là kim loại phản ứng với oxi theo 2 hóa trị. Khi đó ta phải lấy giá trị  $n = \frac{8}{3}$

✎ Bài tập vận dụng

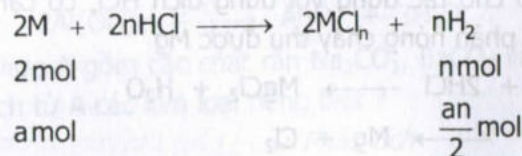
**Bài 1:** Cho 41,1g kim loại tác dụng với axit clohidric HCl dư thu được 6,72 lít khí (đktc). Xác định kim loại trên ?

✎ Phân tích

- Tóm tắt đề bài: 41,1g kim loại + HCl dư  $\rightarrow$  6,72 lít  $H_2$ . Tìm kim loại.
- Đổi tất cả dữ kiện của đề bài thành số mol, sau đó thiết lập biểu thức thể hiện mối liên hệ giữa khối lượng mol M của kim loại với hóa trị n của nó.
- Lập bảng giá trị.

Bài giải

- Gọi kim loại có kí hiệu là M với hóa trị n và số mol a. Ta có phương trình hóa học:



- Số mol hidro sinh ra:  $n_{H_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3(\text{mol}) \Rightarrow \frac{an}{2} = 0,3$   
 $\Rightarrow a = \frac{0,6}{n} \quad (1)$

- Ta lại có:  $a = \frac{41,1}{M} \quad (2)$

- Từ (1) và (2) ta có:  $M = 68,5n$

- Vì M là kim loại nên: n có thể = 1 ; 2 hoặc 3

| n       | 1    | 2    | 3     |
|---------|------|------|-------|
| M       | 68,5 | 137  | 205,5 |
| Kết quả | Loại | Bari | Loại  |

- Vậy kim loại M cần tìm là Bari có hóa trị II.

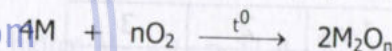
**Bài 2:** Đốt cháy bột kim loại M trong không khí, thu được oxit của nó, trong đó oxi chiếm 20% khối lượng. Hãy xác định kim loại đó ?

✎ Phân tích

- Tóm tắt đề bài:  $M + O_2 \rightarrow \text{oxit}$ . Biết:  $m_{\text{oxi}} = 0,2 m_{\text{oxit}}$ . Tìm kim loại.
- Lập phương trình hóa học, lập biểu thức liên hệ khối lượng giữa oxi và oxit chuyển đổi thành biểu thức thể hiện mối liên hệ giữa khối lượng mol M của kim loại với hóa trị n của nó.
- Lập bảng giá trị.

Bài giải

- Gọi kim loại có kí hiệu là M với hóa trị n. Ta có phương trình hóa học:



- Khối lượng mol của oxit:  $2M + 16n$
- Khối lượng của oxi trong 1mol oxit: 16n

Theo đề bài ta có:  $\frac{16n}{2M+16n} = 0,2 \Rightarrow M = 32n$

- Vì M là kim loại nên: n có thể = 1 ; 2 hoặc 3

| n       | 1    | 2    | 3    |
|---------|------|------|------|
| M       | 32   | 64   | 96   |
| Kết quả | Loại | Đồng | Loại |

- Vậy kim loại M cần tìm là đồng có hóa trị II.

**Bài 3:** Cho 2,016g kim loại M tác dụng hết với oxi thu được 2,784g chất rắn. Hãy xác định kim loại M ?

✎ Phân tích

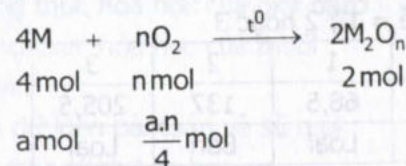
- Tóm tắt đề bài:  $2,016g M + O_2 \rightarrow 2,784g \text{ oxit}$ . Tìm kim loại M
- Lập phương trình hóa học, dùng định luật bảo toàn khối lượng tính khối lượng của oxi. Dựa vào mối quan hệ giữa các số mol chuyển đổi thành biểu thức thể hiện mối liên hệ giữa khối lượng mol M của kim loại với hóa trị n của nó.
- Lập bảng giá trị.



## Bài giải

- Gọi kim loại có kí hiệu là M với hóa trị n và số mol a.

Ta có phương trình hóa học:



- Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:  $m_M + m_{O_2} = m_{Ox}$

$$\Rightarrow m_{Ox} = 2,784 - 2,016 \Rightarrow m_{Ox} = 0,768 \text{ (g)}$$

- Số mol oxi:  $n_{O_2} = \frac{m}{M} = \frac{0,768}{32} = 0,024 \text{ (mol)}$

- Ta có:  $\frac{a.n}{4} = 0,024 \Rightarrow a = \frac{0,096}{n} \quad (1)$

- Mà:  $a = \frac{2,016}{M} \quad (2)$

- Từ (1) và (2) ta có:  $M = 21n$

- Vì M là kim loại nên: n có thể = 1 ; 2 hoặc 3

| n       | 1    | 2    | 3    |
|---------|------|------|------|
| M       | 21   | 42   | 63   |
| Kết quả | Loại | Loại | Loại |

- Vì cả 3 giá trị n = 1, 2, 3 không thỏa mãn nghĩa là kim loại phản ứng với oxi

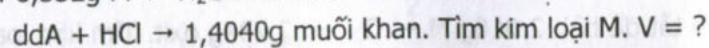
$$\text{theo 2 hóa trị} \Rightarrow n = \frac{8}{3} \Rightarrow M = 56$$

- Vậy kim loại M cần tìm là sắt.

**Bài 4:** Cho 0,552g kim loại M tác dụng hoàn toàn với nước thu được dung dịch A và V lít khí hidro (đktc). Trung hòa dung dịch A bằng lượng vừa đủ axit clohidric rồi cô cạn cẩn thận dung dịch sau phản ứng thu được 1,404g muối khan. Hãy xác định kim loại M và tính V.

## Phân tích

- Tóm tắt đề bài:  $0,552g M + H_2O \rightarrow ddA + V \text{ lít khí}$

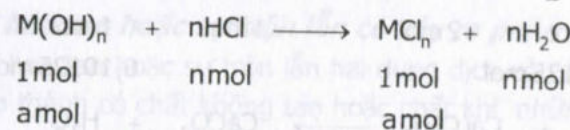
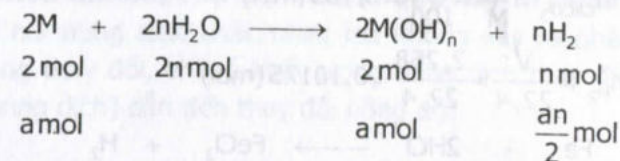


- Lập phương trình hóa học. Dựa vào mối quan hệ giữa các số mol chuyển đổi thành biểu thức thể hiện mối liên hệ giữa khối lượng mol M của kim loại với hóa trị n của nó.

- Lập bảng giá trị.

## Bài giải

phương trình hóa học:



- Ta có:  $n_M = a = \frac{0,552}{M} = \frac{1,4040}{M+35,5n} \Rightarrow M = 23n$

- Vì M là kim loại nên: n có thể = 1 ; 2 hoặc 3

| n       | 1    | 2    | 3    |
|---------|------|------|------|
| M       | 23   | 46   | 69   |
| Kết quả | Nhận | Loại | Loại |

- Vậy M là kim loại natri

$$\text{Thể tích của hidro: } V_{H_2} = V = n \cdot 22,4 = \frac{a.n}{2} \cdot 22,4 = \frac{0,552 \cdot 1}{23 \cdot 2} \cdot 22,4 = 0,2688 \text{ (lít)}$$

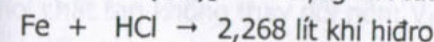
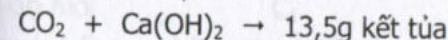
**Bài 5:** Cho một lượng oxit sắt vào ống sứ, nung nóng ở nhiệt độ cao rồi cho luồng khí dư CO đi chậm qua ống sứ để khử hoàn toàn sắt oxit thành sắt kim loại. Khí CO<sub>2</sub> đi ra khỏi ống sứ được hấp thụ hết vào bình đựng lượng dư nước vôi trong thu được 13,5g kết tủa trắng.

- a) Viết các phương trình hóa học xảy ra ?

- b) Xác định công thức của sắt oxit ? Biết nếu cho lượng sắt trong ống sứ tác dụng hoàn toàn với axit clohidric thì thu được 2,268 lít khí hidro (đktc).

## Phân tích

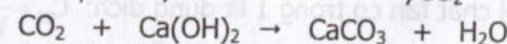
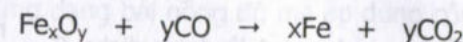
- Tóm tắt đề bài:  $Fe_xO_y + CO \rightarrow Fe + CO_2$



- Lập phương trình hóa học, chuyển dữ kiện bài toán về số mol. Dựa vào dữ kiện đề bài lập tỉ lệ giữa x, y để tìm x, y.

## Bài giải

- a) Phương trình hóa học:

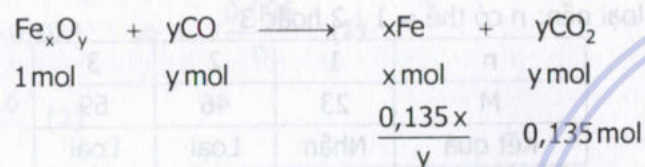
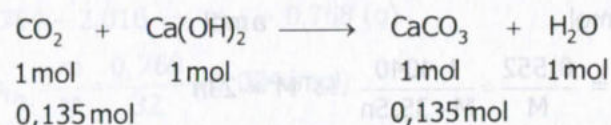
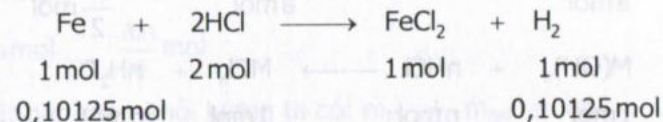




b)

$$\text{Số mol CaCO}_3: n_{\text{CaCO}_3} = \frac{m}{M} = \frac{13,5}{100} = 0,135 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol hidro: } n_{\text{H}_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{2,268}{22,4} = 0,10125 \text{ (mol)}$$



$$\text{Ta có: } n_{\text{Fe}} = \frac{0,135x}{y} = 0,10125 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4} \Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ y=4 \end{cases}$$

Vậy công thức hóa học của oxit sắt là:  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

## 7. Nồng độ dung dịch

✎ Cơ sở lý thuyết:

- Khái niệm về dung dịch:
  - Chất tan là chất có khả năng hòa tan trong dung môi
  - Dung môi là chất có khả năng hòa tan chất tan để tạo thành dung dịch.
  - Dung dịch là hỗn hợp đồng nhất của dung môi và chất tan.
- Nồng độ phần trăm: (C%)
  - Nồng độ phần trăm là khối lượng chất tan có trong 100g dung dịch.

$$C\% = \frac{m_{\text{ct}} \cdot 100\%}{m_{\text{dd}}}$$

$m_{\text{ct}}$  : là khối lượng chất tan

$m_{\text{dd}}$  : là khối lượng dung dịch

– Để tính khối lượng dung dịch, ta có các công thức:  $m_{\text{dd}} = m_{\text{ct}} + m_{\text{dm}}$

$m_{\text{dd}} = V \cdot d$  (với  $d$  là khối lượng riêng của dung dịch đó)

- Nồng độ mol: ( $C_M$ )

– Nồng độ mol là số mol chất tan có trong 1 lít dung dịch:  $C_M = \frac{n}{V}$

✎ Kỹ năng giải:

### Dạng 1: Sự hòa tan hoặc sự trộn lẫn không xảy ra phản ứng

Khi trộn hai dung dịch khác nhau mà không xảy ra phản ứng thì lượng chất tan không thay đổi, chỉ có khối lượng dung dịch thay đổi (giống như sự pha loãng dung dịch) dẫn đến thay đổi nồng độ.

### Dạng 2: Sự hòa tan hoặc sự trộn lẫn có xảy ra phản ứng

– Khi sự hòa tan hoặc sự trộn lẫn hai dung dịch có xảy ra phản ứng, nếu sản phẩm tạo thành có chất không tan hoặc chất khí, những chất này thoát ra khỏi dung dịch nên khi tính khối lượng dung dịch sau phản ứng phải lấy khối lượng các dung dịch hoặc các chất tham gia phản ứng trừ đi khối lượng chất kết tủa hoặc chất khí thoát ra.

– Khi hòa tan một chất rắn hoặc chất khí vào chất lỏng thì nói chung thể tích dung dịch coi như bằng thể tích chất lỏng. Nhưng nếu đề cho khối lượng riêng của dung dịch thu được thì phải tính khối lượng dung dịch tạo thành rồi mới suy ra  $V_{\text{dd}}$ .

### Dạng 3: Sự pha loãng hoặc cô đặc dung dịch

– Khi pha loãng hoặc cô đặc dung dịch, khối lượng chất tan không thay đổi khi đó ta có thể áp dụng công thức pha loãng hoặc cô đặc như sau:

❖ Đối với nồng độ phần trăm:

$$\begin{array}{ccc} \text{Dung dịch đầu} & \xrightarrow{m(g)\text{H}_2\text{O}} & \text{Dung dịch sau} \\ \text{Khối lượng dung dịch} & m_1 & m_2 = m_1 \pm m \\ \text{Nồng độ phần trăm} & a_1 & a_2 \\ \text{Khối lượng chất tan không thay đổi nên: } & m_1 \cdot a_1 = m_2 \cdot a_2 \end{array}$$

❖ Đối với nồng độ mol:

$$\begin{array}{ccc} \text{Dung dịch đầu} & \xrightarrow{V(l)\text{H}_2\text{O}} & \text{Dung dịch sau} \\ \text{Thể tích dung dịch} & V_1 & V_2 = V_1 \pm V \\ \text{Nồng độ mol} & C_1 & C_2 \\ \text{Số mol chất tan không thay đổi nên: } & V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2 \end{array}$$

- Các bước giải:

- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol
- Lập phương trình hóa học
- Xác định rõ trong dung dịch gồm có những chất tan nào
- Tùy từng dạng bài nồng độ mà áp dụng công thức cụ thể để tính.

- Lưu ý:

❖ Khi hòa tan các chất vào nhau thì phản ứng có xảy ra hay không



❖ Chất hòa tan lúc đầu và chất tan trong dung dịch có thể là khác nhau.

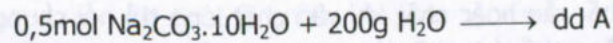
❖ Nếu cần tính nồng độ dung dịch sau phản ứng phải tính lại khối lượng dung dịch sau phản ứng: lưu ý trừ lại khối lượng chất kết tủa và chất khí có trong sản phẩm.

❖ Khi hòa tan chất kết tinh vào nước, chẳng hạn hòa tan  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  vào nước thì:  $m_{\text{ct}} = m_{\text{CuSO}_4}$  ;  $V_{\text{dd}} = V_{\text{nước kết tinh}} + V_{\text{nước hòa tan}}$

**Bài 1:** Hòa tan 0,5 mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  vào 200g nước được dung dịch A. Tính nồng độ %, nồng độ mol và khối lượng riêng của dung dịch ?

✍ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:



$C_M$  ;  $C\%$  ; D của A = ?

– Chuyển dữ kiện của bài toán về số mol, tính khối lượng dung dịch, thể tích dung dịch từ đó tính  $C_M$  ;  $C\%$  và D

Bài giải

– Ta có:  $n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,5(\text{mol})$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,5 \cdot 106 = 53(\text{g})$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \cdot 286 = 143(\text{g})$$

– Khối lượng dung dịch sau khi hòa tan:  $m_{\text{dd}} = 143 + 200 = 343(\text{g})$

– Nồng độ % của dung dịch A:  $C\%_{\text{ddA}} = \frac{m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \cdot 100\%}{m_{\text{dd}}} = \frac{53 \cdot 100\%}{343} = 15,45\%$

– Khối lượng nước có trong muối kết tinh:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \cdot 18 \cdot 10 = 90(\text{g})$$

$$m_{\text{dd nước}} = 90 + 200 = 290(\text{g})$$

$$V_{\text{ddH}_2\text{O}} = \frac{m}{D} = \frac{290}{1} = 290(\text{ml})$$

– Nồng độ mol của dung dịch A:  $C_{M\text{ddA}} = \frac{n}{V} = \frac{0,5}{0,29} = 1,72(\text{M})$

– Khối lượng riêng của dung dịch A:  $D_A = \frac{m_{\text{ddA}}}{V} = \frac{343}{290} = 1,18(\text{g/ml})$

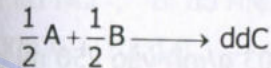
**Bài 2:** Cho 8g  $\text{SO}_3$  tác dụng hết với 92ml nước (có  $d=1\text{g/ml}$ ) thu được dung dịch A. Cho 6,2g  $\text{Na}_2\text{O}$  hòa tan hoàn toàn vào 93,8ml nước thu được dung dịch B. Trộn một nửa dung dịch A với một nửa dung dịch B thu được dung dịch C.

a) Tính nồng độ phần trăm của dung dịch A và dung dịch B ?

b) Tính nồng độ mol của dung dịch C ?

✍ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:



$D_{\text{nước}} = 1 \text{ g/ml}$

$C\%$  của A, B ;  $C_M$  của C = ?

– Chuyển dữ kiện của bài toán về số mol, xác định chất dư. Tính nồng độ mol của các chất.

Bài giải

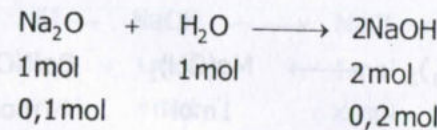
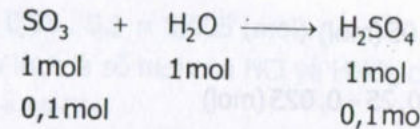
a) Ta có:  $n_{\text{SO}_3} = \frac{8}{80} = 0,1(\text{mol})$

$$n_{\text{Na}_2\text{O}} = \frac{6,2}{62} = 0,1(\text{mol})$$

$$m_{\text{nước A}} = 92 \cdot 1 = 92(\text{g})$$

$$m_{\text{nước B}} = 93,8 \cdot 1 = 93,8(\text{g})$$

– Cả 2 trường hợp tạo thành dung dịch A và B nước đều có dư. Vì vậy ta tính theo  $\text{SO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{O}$



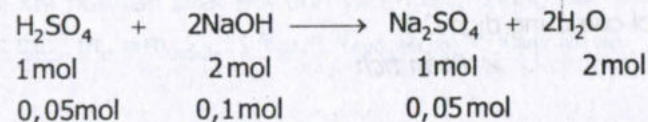
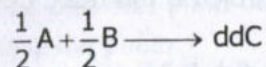
– Nồng độ dung dịch của A, B

$$C\%_A = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4} \cdot 100\%}{m_{\text{ddA}}} = \frac{0,1 \cdot 98 \cdot 100\%}{92 + 8} = 9,8\%$$

$$C\%_B = \frac{m_{\text{NaOH}} \cdot 100\%}{m_{\text{ddB}}} = \frac{0,2 \cdot 40 \cdot 100\%}{93,8 + 6,2} = 8\%$$



b) Ta có:  $\frac{1}{2}A \begin{cases} \text{H}_2\text{SO}_4 : 0,05 \text{ mol} \\ \text{H}_2\text{O} : 46 \text{ ml} \end{cases} ; \frac{1}{2}B \begin{cases} \text{NaOH} : 0,1 \text{ mol} \\ \text{H}_2\text{O} : 46,9 \text{ ml} \end{cases}$



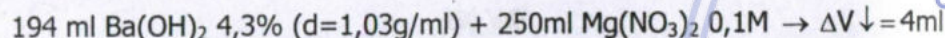
$$V_{\text{ddC}} = 46 + 46,9 = 92,9 \text{ (ml)}$$

$$C_{\text{M ddC}} = \frac{0,05}{0,0929} = 0,54 \text{ (M)}$$

**Bài 3:** Thêm 194 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  4,3% ( $d=1,03 \text{ g/ml}$ ) vào 250 ml dung dịch  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  0,1M thì thể tích dung dịch tạo thành giảm đi 4ml. Tính nồng độ mol của các chất thu được sau phản ứng?

✎ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:



$C_{\text{M}}$  của dung dịch sau phản ứng = ?

– Chuyển dữ kiện của bài toán về số mol, xác định chất dư. Tính nồng độ mol của các chất.

Bài giải

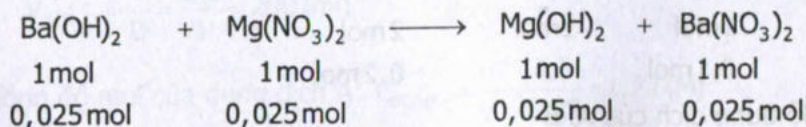
$$\text{Ta có: } m_{\text{ddBa}(\text{OH})_2} = V \cdot d = 194 \cdot 1,03 = 199,82 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = \frac{C\% \cdot m_{\text{dd}}}{100} = \frac{4,3 \cdot 199,82}{100} = 8,59 \text{ (g)}$$

$$n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = \frac{m}{M} = \frac{8,59}{171} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = C_{\text{M}} \cdot V = 0,1 \cdot 0,25 = 0,025 \text{ (mol)}$$

Phương trình hóa học:



- Từ phương trình hóa học, ta thấy  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư
- Các chất sau phản ứng:  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 - 0,025 \text{ mol}$  và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư  $- 0,025 \text{ mol}$
- Thể tích dung dịch sau phản ứng:  $V = 194 + 250 - 4 = 440 \text{ (ml)}$
- Nồng độ mol của các chất sau phản ứng:

$$C_{\text{MBa}(\text{NO}_3)_2} = \frac{n}{V} = \frac{0,025}{0,44} = 0,057 \text{ (M)}$$

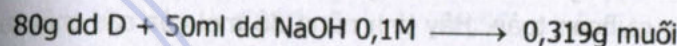
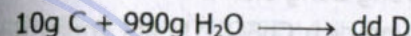
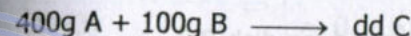
$$C_{\text{MBa}(\text{OH})_2} = \frac{n}{V} = \frac{0,025}{0,44} = 0,057 \text{ (M)}$$

**Bài 4:** A là dung dịch HCl; B là dung dịch  $\text{HNO}_3$ . Trộn 400g A với 100g B được dung dịch C. Lấy 10g C cho vào 990g nước được dung dịch D. Để trung hòa 80g dung dịch D cần 50ml dung dịch NaOH 0,1M và thu được 0,319g muối khan sau khi cô cạn. Tính nồng độ phần trăm dung dịch A và dung dịch B?

✎ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:

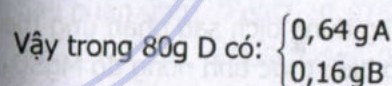
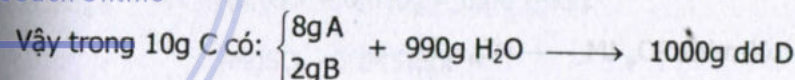
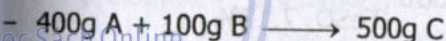
A: dd HCl ; B: dd  $\text{HNO}_3$



$C\%$  của A và B ?

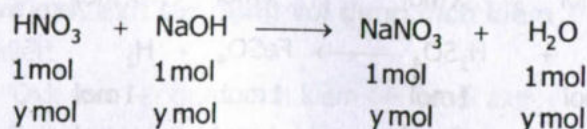
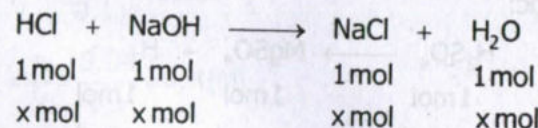
– Đây là dạng toán nồng độ khi pha trộn không xảy ra phản ứng, dựa vào số mol NaOH và khối lượng muối ta tìm được khối lượng của HCl và  $\text{HNO}_3$  từ đó tính nồng độ % của A, B.

Bài giải



$$n_{\text{NaOH}} = 0,05 \cdot 0,1 = 0,005 \text{ (mol)}$$

- Gọi x, y lần lượt là số mol của HCl và  $\text{HNO}_3$  có trong 80g dung dịch D
- Lấy 80g D + NaOH:





$$\text{Ta có: } \begin{cases} x + y = 0,005 \\ 58,5x + 85y = 0,319 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,004 \\ y = 0,001 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{HCl} : 0,004 \text{ mol} \\ \text{HNO}_3 : 0,001 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{HCl} : 0,146 \text{ g} \\ \text{HNO}_3 : 0,063 \text{ g} \end{cases}$$

$$\text{Nồng độ phần trăm của dung dịch A,B: } C\%_A = \frac{0,146 \cdot 100\%}{0,64} = 22,8\%$$

$$C\%_B = \frac{0,063 \cdot 100\%}{0,16} = 39,375\%$$

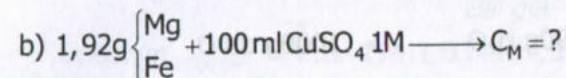
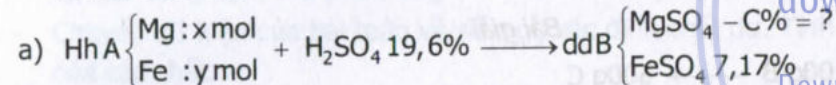
**Bài 5:** Lấy một lượng nhỏ hỗn hợp A gồm Mg và Fe ở dạng bột tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  19,6% thu được dung dịch B trong đó nồng độ của  $\text{FeSO}_4$  là 7,17%

a) Hãy tính nồng độ % của muối  $\text{MgSO}_4$  trong dung dịch B ?

b) Lấy 1,92g A cho tác dụng với 100ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  1M khi khuấy đều để các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Hãy tính nồng độ mol của các chất tan thu được trong dung dịch sau phản ứng biết rằng thể tích thực tế thay đổi không đáng kể ?

*Phân tích*

Tóm tắt đề bài:

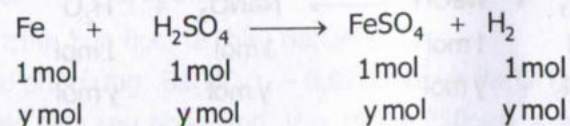
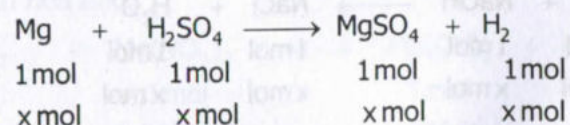


– Tính khối lượng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và khối lượng dung dịch sau phản ứng theo x, y. Dựa vào nồng độ  $\text{FeSO}_4$  tính x theo y. Lập biểu thức tính nồng độ  $\text{MgSO}_4$ .

– Lập phương trình giải tìm x, y. Tính số mol  $\text{CuSO}_4$  dư. Tính nồng độ mol của các chất theo yêu cầu đề bài.

*Bài giải*

a) Phương trình hóa học:



$$\text{Ta có: } m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{ct}} \cdot 100\%}{C\%} = \frac{98(x+y) \cdot 100}{19,6} = 500(x+y)$$

$$m_{\text{dd sau phản ứng}} = m_{\text{Mg}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} - m_{\text{H}_2} \\ = 24x + 56y + 500(x+y) - 2x - 2y = 522x + 554y$$

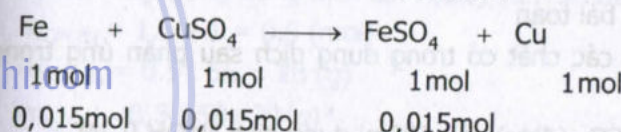
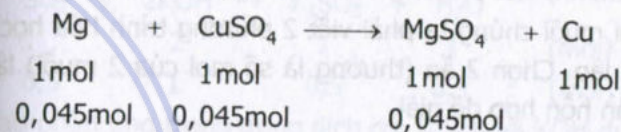
$$C\%_{\text{FeSO}_4} = \frac{152y \cdot 100\%}{522x + 554y} = 7,17\%$$

$$C\%_{\text{MgSO}_4} = \frac{120x \cdot 100\%}{522x + 554y} = \frac{120 \cdot 3y \cdot 100}{522 \cdot 3y + 554y} = 16,29\%$$

$$\text{b) Ta có: } n_{\text{CuSO}_4} = C_M \cdot V = 1 \cdot 0,1 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\begin{cases} 24x + 56y = 1,92 \\ x = 3y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,045 \text{ mol} \\ y = 0,015 \text{ mol} \end{cases}$$

– Phương trình hóa học:



$$n_{\text{CuSO}_4 \text{ dư}} = 0,1 - (0,045 + 0,015) = 0,04 \text{ (mol)}$$

$$\text{Sau phản ứng: } \begin{cases} \text{MgSO}_4 : 0,045 \text{ mol} \\ \text{FeSO}_4 : 0,015 \text{ mol} \\ \text{CuSO}_4 \text{ dư} : 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$

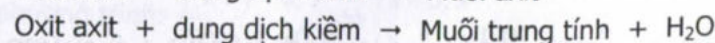
$$\text{Nồng độ mol của các chất sau phản ứng: } C_{\text{MgSO}_4} = \frac{n}{V} = \frac{0,045}{0,1} = 0,45 \text{ (M)}$$

$$C_{\text{FeSO}_4} = \frac{n}{V} = \frac{0,015}{0,1} = 0,15 \text{ (M)}$$

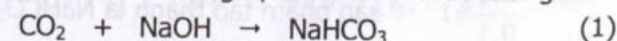
$$C_{\text{CuSO}_4 \text{ dư}} = \frac{n}{V} = \frac{0,04}{0,1} = 0,4 \text{ (M)}$$

## 8. Bài toán về oxit axit tác dụng với dung dịch kiềm

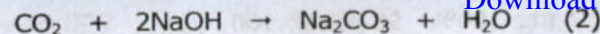
Cơ sở lý thuyết:



Ví dụ:







• Để xác định phản ứng nào xảy ra, ta lập tỉ lệ:  $T = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}}$

• Nếu:

❖  $T \leq 1$  : Xảy ra phản ứng (1)

❖  $T \geq 2$  : Xảy ra phản ứng (2)

❖  $1 < T < 2$  : Xảy ra cả 2 phản ứng (1) và (2)

• Đối với các oxit axit như  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$  .... khi tác dụng với dung dịch kiềm như KOH cũng biện luận tương tự như vậy.

☞ Kỹ năng giải:

– Chuyển tất cả dữ kiện bài toán về số mol

– Lập tỉ lệ giữa số mol kiềm và oxit axit

– Xác định muối tạo thành, viết phương trình hóa học

– Trường hợp tạo hai muối chúng ta phải viết 2 phương trình hóa học xen như 2 phản ứng độc lập. Chọn 2 ẩn (thường là số mol của 2 muối) lập hệ phương trình như toán hỗn hợp để giải.

– Trả lời các yêu cầu bài toán

**Bài 1:** Tính khối lượng các chất có trong dung dịch sau phản ứng trong các trường hợp sau:

a) Dẫn từ từ 2,24 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 500ml dung dịch NaOH 0,2M.

b) Dẫn 11,2 lít khí  $\text{SO}_2$  (đktc) vào dung dịch chứa 84g KOH.

c) Dẫn 11,2 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 800ml dung dịch KOH 1M.

☞ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:

a) 2,24 lít  $\text{CO}_2$  + 500ml NaOH 0,2M

b) 11,2 lít  $\text{SO}_2$  + 84g KOH

c) 11,2 lít  $\text{CO}_2$  + 800ml KOH 1M

$m_{\text{các chất}} = ?$

– Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, lập tỉ lệ xác định muối có trong dung dịch từ đó tính khối lượng muối.

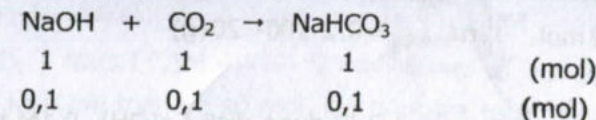
Bài giải

a) Ta có:  $n_{\text{CO}_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 (\text{mol})$

$n_{\text{NaOH}} = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 (\text{mol})$

– Lập tỉ lệ:  $T = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,1}{0,1} = 1 \Rightarrow$  sản phẩm tạo thành là  $\text{NaHCO}_3$

– Phương trình hóa học:



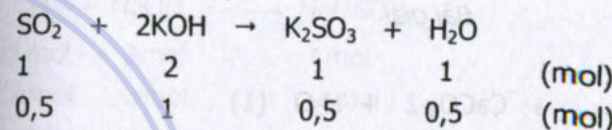
– Khối lượng sản phẩm tạo thành:  $m_{\text{NaHCO}_3} = 0,1 \cdot 84 = 8,4 (\text{g})$

b) Ta có:  $n_{\text{SO}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 (\text{mol})$

$n_{\text{KOH}} = \frac{84}{56} = 1,5 (\text{mol})$

– Lập tỉ lệ:  $T = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{1,5}{0,5} = 3 \Rightarrow$  sản phẩm tạo thành  $\text{K}_2\text{SO}_3$

– Phương trình hóa học:



– Sau phản ứng trong dung dịch có:  $\text{K}_2\text{SO}_3$  và KOH dư

$n_{\text{KOH dư}} = 1,5 - 1 = 0,5 (\text{mol})$

$m_{\text{KOH dư}} = 0,5 \cdot 56 = 28 (\text{g})$

$m_{\text{K}_2\text{SO}_3} = 0,5 \cdot 158 = 79 (\text{g})$

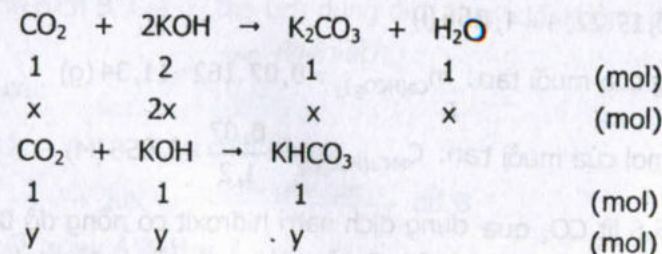
c) Ta có:  $n_{\text{CO}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 (\text{mol})$

$n_{\text{KOH}} = 0,8 \cdot 1 = 0,8 (\text{mol})$

– Lập tỉ lệ:  $T = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,8}{0,5} = 1,6 \Rightarrow$  sản phẩm tạo thành là hỗn hợp 2 muối

– Gọi x, y lần lượt là số mol của muối  $\text{K}_2\text{CO}_3$  và  $\text{KHCO}_3$

– Phương trình hóa học:



– Ta có hệ phương trình:  $\begin{cases} x + y = 0,5 \\ 2x + y = 0,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,3 \\ y = 0,2 \end{cases}$



$$\Rightarrow \begin{cases} n_{K_2CO_3} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{KHCO_3} = 0,2 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{K_2CO_3} = 0,3 \cdot 138 = 41,4 \text{ (g)} \\ m_{KHCO_3} = 0,2 \cdot 100 = 20 \text{ (g)} \end{cases}$$

**Bài 2:** Dẫn một lượng  $CO_2$  vào 1,2 lít dung dịch  $Ca(OH)_2$  0,1M thấy tạo ra 5g một muối không tan cùng với một muối tan.

a) Tính thể tích khí  $CO_2$  đã dùng (đktc).

b) Tính khối lượng và nồng độ mol của muối tan.

*Phân tích*

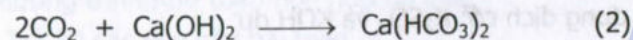
- Tóm tắt đề bài:

$CO_2 + 1,2 \text{ lít } Ca(OH)_2 \text{ 0,1M} \longrightarrow 5\text{g muối không tan}$

- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, từ số mol của muối tan và NaOH tính số mol của  $CO_2$  từng phản ứng từ đó giải quyết yêu cầu đề bài.

*Bài giải*

a) Phương trình hóa học:



- Ta có:  $n_{Ca(OH)_2} = 1,2 \cdot 0,1 = 0,12 \text{ (mol)}$

$$n_{CaCO_3} = \frac{5}{100} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$n_{CO_2/(1)} = n_{CaCO_3} = n_{Ca(OH)_2/(1)} = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{Ca(OH)_2/(2)} = 0,12 - 0,05 = 0,07 \text{ (mol)}$$

$$n_{CO_2/(2)} = 2 \cdot 0,07 = 0,14 \text{ (mol)}$$

- Tổng số mol  $CO_2$  đã dùng:  $n_{CO_2} = 0,05 + 0,14 = 0,19 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow V_{CO_2} = 0,19 \cdot 22,4 = 4,256 \text{ (l)}$$

b) Khối lượng của muối tan:  $m_{Ca(HCO_3)_2} = 0,07 \cdot 162 = 11,34 \text{ (g)}$

- Nồng độ mol của muối tan:  $C_{M Ca(HCO_3)_2} = \frac{0,07}{1,2} = 0,058 \text{ (M)}$

**Bài 3:** Dẫn 5,6 lít  $CO_2$  qua dung dịch natri hiđroxit có nồng độ 0,5M. Hãy tính thể tích dung dịch natri hiđroxit cần dùng và nồng độ mol của mỗi muối trong dung dịch sau phản ứng nếu tạo 2 muối với tỉ lệ số mol là 1:1 ?

*Phân tích*

- Tóm tắt đề bài:

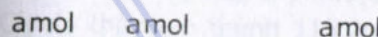
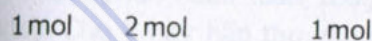
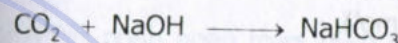
5,6 lít  $CO_2 + NaOH$  0,5M  $\longrightarrow$  2 muối cùng số mol (a mol)

- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, lập phương trình tính số mol của muối từ đó tính nồng độ muối trong dung dịch.

*Bài giải*

- Ta có:  $n_{CO_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ (mol)}$

- Phương trình hóa học:



- Ta có:  $n_{CO_2} = 2a = 0,25 \Rightarrow a = 0,125$

- Thể tích dung dịch NaOH:  $V_{NaOH} = \frac{n}{C_M} = \frac{3a}{0,5} = \frac{3 \cdot 0,125}{0,5} = 0,75 \text{ (lít)}$

- Nồng độ muối trong dung dịch:

$$C_{M Na_2CO_3} = \frac{0,125}{0,75} = 0,16 \text{ (M)};$$

$$C_{M NaHCO_3} = \frac{0,125}{0,75} = 0,16 \text{ (M)}$$

**Bài 4:** Nung 12g  $CaCO_3$  nguyên chất sau một thời gian còn lại 7,6g chất rắn A.

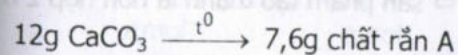
a) Xác định thành phần phần trăm khối lượng của các chất trong A.

b) Tính hiệu suất phản ứng phân hủy.

c) Hòa tan hoàn toàn A trong dung dịch HCl dư, cho toàn bộ khí thu được hấp thụ vào 125ml dung dịch NaOH 1,2M được dung dịch B. Tính nồng độ mol của dung dịch B. Giả sử thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể.

*Phân tích*

- Tóm tắt đề bài:



% các chất trong A ? H = ?

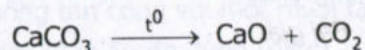
$C_M$  của dung dịch B ?



- Dùng định luật bảo toàn khối lượng để tính lượng  $\text{CO}_2$  từ đó tính % các chất trong A và hiệu suất phản ứng. Lập tỉ lệ xác định muối tạo thành từ đó tính nồng độ mol của dung dịch B.

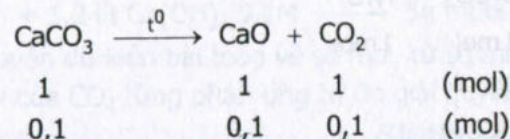
*Bài giải*

- a) Phương trình hóa học:



- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:  $m_{\text{CaCO}_3} = m_{\text{CaO}} + m_{\text{CO}_2}$

$$\Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 12 - 7,6 = 4,4 (\text{g}) \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{4,4}{44} = 0,1 (\text{mol})$$



$$m_{\text{CaO}} = 0,1 \cdot 56 = 5,6 (\text{g})$$

$$\% \text{CaO} = \frac{5,6}{7,6} \cdot 100\% = 73,7\%$$

$$\% \text{CaCO}_3 \text{ dư} = 100 - 73,7 = 26,3\%$$

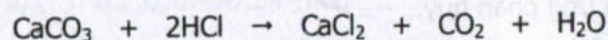
- b) Khối lượng  $\text{CaCO}_3$  tham gia phản ứng:  $m_{\text{CaCO}_3} = 0,1 \cdot 100 = 10 (\text{g})$

- Hiệu suất phản ứng:  $H\% = \frac{10}{12} \cdot 100\% = 83,3\%$

- c) Khối lượng  $\text{CaCO}_3$  còn dư trong A:  $12 - 10 = 2 (\text{g})$

$$n_{\text{CaCO}_3} \text{ dư} = \frac{2}{100} = 0,02 (\text{mol})$$

- Hòa tan A vào HCl dư:



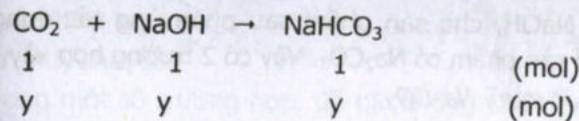
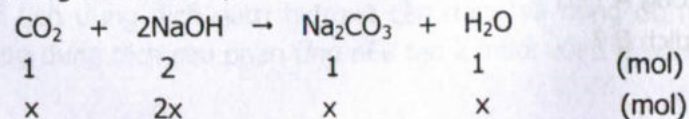
- Ta có:  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} \text{ dư} = 0,02 (\text{mol})$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 0,125 = 0,025 (\text{mol})$$

- Lập tỉ lệ:  $T = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,025}{0,02} = 1,25 \Rightarrow$  sản phẩm tạo thành là hỗn hợp 2 muối

- Gọi x, y lần lượt là số mol của muối  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaHCO}_3$

- Phương trình hóa học:



$$\text{Ta có hệ phương trình: } \begin{cases} x + y = 0,02 \\ 2x + y = 0,025 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,005 \\ y = 0,015 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,005 \text{ mol} \\ n_{\text{NaHCO}_3} = 0,015 \text{ mol} \end{cases}$$

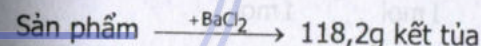
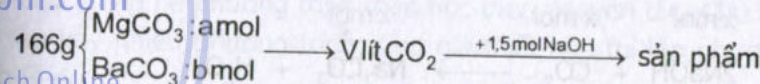
$$\text{Nồng độ mol của dung dịch sau phản ứng: } C_{\text{MNa}_2\text{CO}_3} = \frac{n}{V} = \frac{0,005}{0,125} = 0,04 \text{ M}$$

$$C_{\text{MNaHCO}_3} = \frac{n}{V} = \frac{0,015}{0,125} = 0,12 \text{ M}$$

**Bài 5:** Nhiệt phân hoàn toàn 166g hỗn hợp  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{BaCO}_3$  được V lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Cho V này hấp thụ vào dung dịch chứa 1,5mol NaOH sau đó thêm  $\text{BaCl}_2$  dư thấy tạo thành 118,2g kết tủa. Xác định thành phần phần trăm khối lượng mỗi muối ban đầu?

*Phân tích*

- Tóm tắt đề bài:

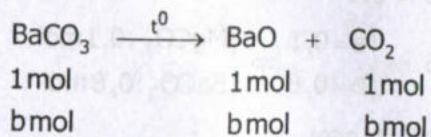
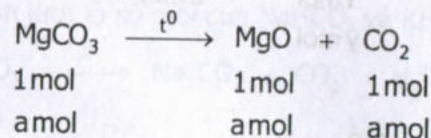


% mỗi muối = ?

- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, biện luận 2 trường hợp tạo muối có thể xảy ra. Dựa vào khối lượng kết tủa để loại bỏ bớt 1 trường hợp, từ đó lập hệ phương trình tính a, b.

*Bài giải*

- Nhiệt phân hỗn hợp:



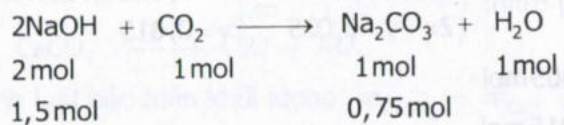
$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} = a + b \quad (1)$$



- Cho  $\text{CO}_2$  qua dung dịch  $\text{NaOH}$ , cho sản phẩm sau phản ứng tác dụng với  $\text{BaCl}_2$  tạo kết tủa chứng tỏ sản phẩm có  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Vậy có 2 trường hợp xảy ra:

- Trường hợp 1: Tạo một muối  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

- Phương trình hóa học:

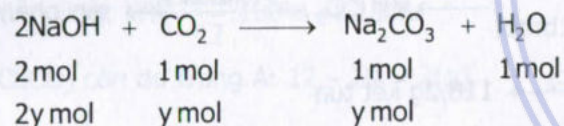
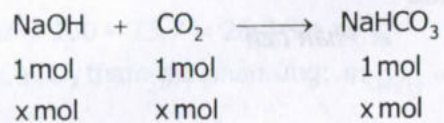


- Ta có:  $n_{\text{BaCO}_3} = \frac{118,2}{197} = 0,6 \neq 0,75$

- Vậy loại trường hợp chỉ tạo một muối  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

- Trường hợp 2: Tạo 2 muối  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaHCO}_3$

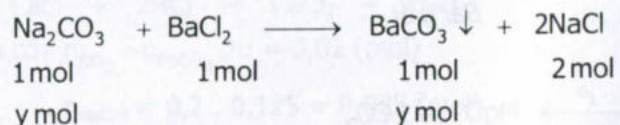
- Gọi x, y lần lượt là số mol của  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Phương trình hóa học:



- Ta có:  $n_{\text{NaOH}} = x + 2y = 1,5$  (2)

$$n_{\text{CO}_2} = a + b = x + y$$

- Cho sản phẩm tác dụng với dung dịch  $\text{BaCl}_2$



- Ta có:  $n_{\text{BaCO}_3} = y = 0,6$  (3)

- Từ (2)  $\Rightarrow x = 0,3 \Rightarrow a + b = 0,9$

- Lại có:  $84a + 197b = 166 \Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{MgCO}_3 : 0,1\text{mol} \\ \text{BaCO}_3 : 0,8\text{mol} \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{MgCO}_3 : 8,4\text{g} \\ \text{BaCO}_3 : 157,6\text{g} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{MgCO}_3 : 5,06\% \\ \text{BaCO}_3 : 94,94\% \end{cases}$$

## 9. Toán hỗn hợp

✎ Cơ sở lý thuyết:

- Trong một số trường hợp, đề bài không cho hai chất tác dụng với nhau mà cho nhiều chất cùng tác dụng với nhau, khi đó ta có dạng toán hỗn hợp.
- Khi gặp dạng toán này, bên cạnh đòi hỏi các kĩ năng hóa học học sinh cần phải có các kĩ năng toán học đặc biệt là việc giải hệ phương trình.

✎ Kỹ năng giải:

- Các bước giải:

- ❖ Đọc kĩ, tóm tắt và phân tích đề bài

- ❖ Chuyển giả thiết bài toán về số mol (lưu ý: nếu cho khối lượng của hỗn hợp nhiều chất thì không được đổi về số mol)

- ❖ Đặt ẩn các chất cần tìm (thường là đại lượng số mol)

- ❖ Viết và cân bằng các phương trình phản ứng.

- ❖ Dựa vào tỉ lệ mol của các chất trong phản ứng để tìm mối quan hệ giữa chúng, xuất phát từ chất có số mol đặt làm ẩn số.

- ❖ Lập hệ phương trình toán học

- ❖ Giải hệ phương trình tìm ẩn số đã đặt.

- ❖ Từ số mol đó tìm câu trả lời mà đề bài yêu cầu.

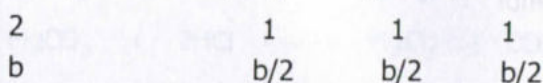
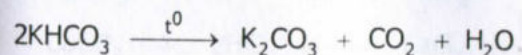
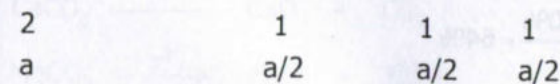
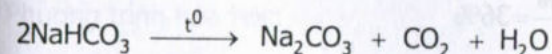
- Lưu ý: lập hệ phương trình toán học theo nguyên tắc: Cho bao nhiêu giả thiết lập bấy nhiêu phương trình; Cho giả thiết nào thì lập phương trình theo giả thiết đó.

**Bài 1:** Khi phân hủy 4,84g hỗn hợp  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{KHCO}_3$  thì thu được 0,56 lít (đktc) khí  $\text{CO}_2$ . Xác định thành phần phần trăm mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu và khối lượng hỗn hợp muối thu được sau phản ứng?

*Bài giải*

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{0,56}{22,4} = 0,025 (\text{mol})$$

- Gọi a, b lần lượt là số mol của  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{KHCO}_3$





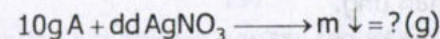
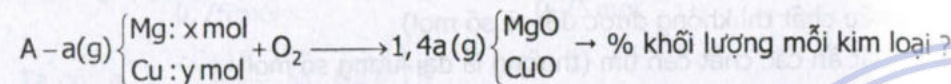
- Ta có hệ phương trình: 
$$\begin{cases} \frac{a}{2} + \frac{b}{2} = 0,025 \\ 84a + 100b = 4,84 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,01 \\ b = 0,04 \end{cases}$$

**Bài 2:** Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp Mg và Cu thu được 1,4a gam chất rắn

- a) Tính phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp trên ?  
b) Giả sử lấy 10g hỗn hợp A tác dụng với lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  khuấy đều để phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính khối lượng kim loại đã kết tủa trong phản ứng đó.

*✍ Phân tích*

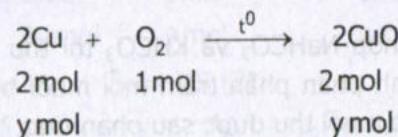
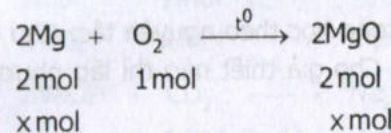
- Tóm tắt đề bài:



- Lập phương trình hóa học, dựa vào dữ kiện đề bài lập hệ phương trình tính x, y.

*Bài giải*

a) Phương trình hóa học:



- Ta có: 
$$\begin{cases} 24x + 64y = a \\ 40x + 80y = 1,4a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,015a \\ y = 0,01a \end{cases}$$

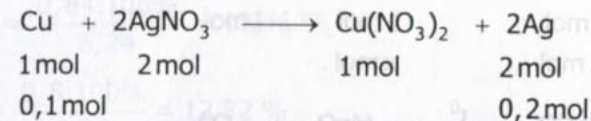
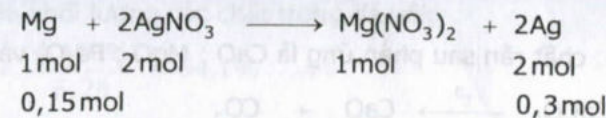
- Phần trăm khối lượng các kim loại trong A:

$$\% \text{Mg} = \frac{0,015a \cdot 24 \cdot 100\%}{a} = 36\%$$

$$\% \text{Cu} = \frac{0,01a \cdot 64 \cdot 100\%}{a} = 64\%$$

b) 10g A có: 
$$\begin{cases} \text{Mg: } 3,6\text{g} - 0,15\text{mol} \\ \text{Cu: } 6,4\text{g} - 0,1\text{mol} \end{cases}$$

- Phương trình hóa học:



- Khối lượng kim loại sau phản ứng:  $m_{\text{Ag}} = (0,3 + 0,2) \cdot 108 = 54 (\text{g})$

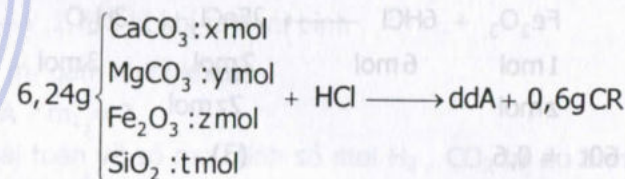
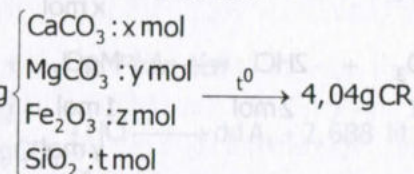
**Bài 3:** Cho một loại đá vôi chứa  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{SiO}_2$ . Lấy 6,24g đá vôi đó đem đun nóng ở nhiệt độ cao đến khi thu được chất rắn có khối lượng không đổi là 4,04g. Cũng lấy lượng đá vôi như trên cho tác dụng hoàn toàn với lượng dư axit HCl thu được dung dịch A và còn lại 0,6g chất rắn không tan. Cô cạn dung dịch A thu được 7,015g hỗn hợp muối khan.

a) Viết các phương trình hóa học xảy ra.

b) Tính phần trăm khối lượng các hợp chất có trong đá vôi.

*✍ Phân tích*

- Tóm tắt đề bài: 6,24g



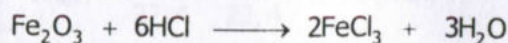
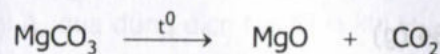
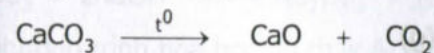
Cô cạn A  $\rightarrow$  7,015g hỗn hợp muối khan

% khối lượng các chất trong đá vôi ?

- Lập phương trình hóa học, dựa vào dữ kiện đề bài lập hệ phương trình tính x, y, z, t.

*Bài giải*

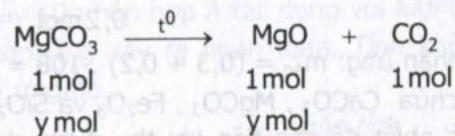
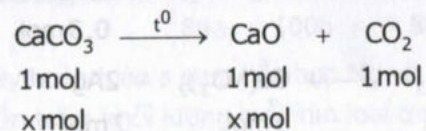
a) Phương trình hóa học:





b)

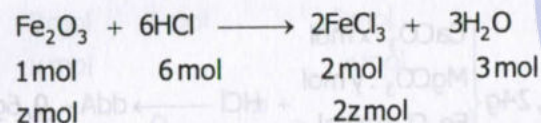
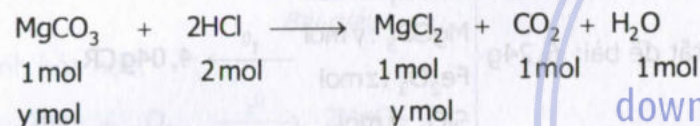
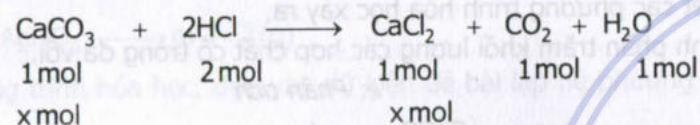
– Thí nghiệm 1: chất rắn sau phản ứng là CaO ; MgO ; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và SiO<sub>2</sub>



– Ta có:  $100x + 84y + 160z + 60t = 6,24$  (1)

$$56x + 40y + 160z + 60t = 4,04 \quad (2)$$

– Thí nghiệm 2: chất rắn sau phản ứng là SiO<sub>2</sub>



– Ta có:  $60t = 0,6$  (3)

$$111x + 95y + 325z = 7,015 \quad (4)$$

– Từ (1) (2) (3) và (4) ta có:

$$\begin{cases} x=0,04\text{mol} \\ y=0,01\text{mol} \\ z=0,005\text{mol} \\ t=0,01\text{mol} \end{cases}$$

– Khối lượng các chất trong đá vôi:

$$m_{\text{CaCO}_3} = n \cdot M = 0,04 \cdot 100 = 4 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{MgCO}_3} = n \cdot M = 0,01 \cdot 84 = 0,84 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = n \cdot M = 0,005 \cdot 160 = 0,8 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{SiO}_2} = n \cdot M = 0,01 \cdot 60 = 0,6 \text{ (g)}$$

Thành phần % khối lượng các chất trong đá vôi:

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{4 \cdot 100\%}{6,24} = 64,1\%$$

$$\% \text{MgCO}_3 = \frac{0,84 \cdot 100\%}{6,24} = 13,46 \%$$

$$\% \text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{0,8 \cdot 100\%}{6,24} = 12,82 \%$$

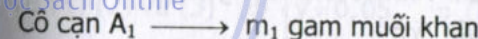
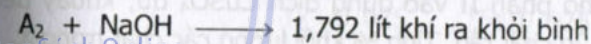
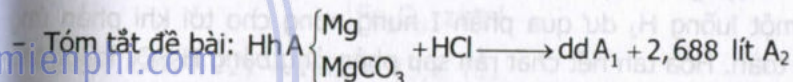
$$\% \text{SiO}_2 = \frac{0,6 \cdot 100\%}{6,24} = 9,61 \%$$

**Bài 4:** Cho hỗn hợp A gồm Mg và MgCO<sub>3</sub> tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl thu được dung dịch A<sub>1</sub> và 2,688 lít (đktc) hỗn hợp khí A<sub>2</sub>. Cho toàn bộ lượng khí A<sub>2</sub> đi chậm qua bình đựng lượng dư dung dịch NaOH thì còn lại 1,792 lít khí (đktc) đi ra khỏi bình. Sau đó đem cô cạn cẩn thận dung dịch A<sub>1</sub> thì được dung dịch m<sub>1</sub> (g) muối khan.

a) Tính hàm lượng % theo khối lượng của các chất trong hỗn hợp A.

b) Tính m<sub>1</sub> (g).

*Phân tích*

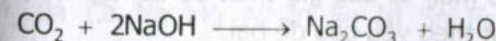
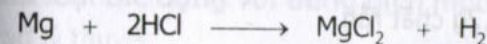


% các chất trong A ? m<sub>1</sub> = ?

– Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, tính số mol H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> từ đó tính số mol Mg và MgCO<sub>3</sub>. Tính % các chất theo yêu cầu đề bài.

*Bài giải*

a) Phương trình hóa học:



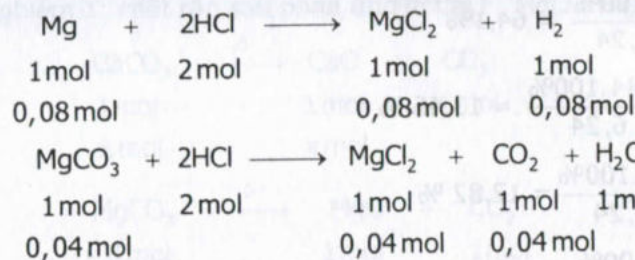
– Từ phương trình hóa học, ta thấy A<sub>2</sub> là hỗn hợp khí CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> còn khí thoát ra khi A<sub>2</sub> qua dung dịch NaOH là khí H<sub>2</sub>

– Ta có:  $n_{\text{A}_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ (mol)}$

$$n_{\text{hidro}} = \frac{V}{22,4} = \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \text{ (mol)}$$



$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{A}_2} - n_{\text{H}_2} = 0,12 - 0,08 = 0,04 \text{ (mol)}$$



- Các chất trong A:  $5,28\text{g A} \begin{cases} \text{Mg}: 0,08\text{mol} - 1,92\text{(g)} \\ \text{MgCO}_3: 0,04\text{mol} - 3,36\text{(g)} \end{cases}$

- % các chất trong A:  $\% \text{Mg} = \frac{1,92.100\%}{5,28} = 36,36\%$

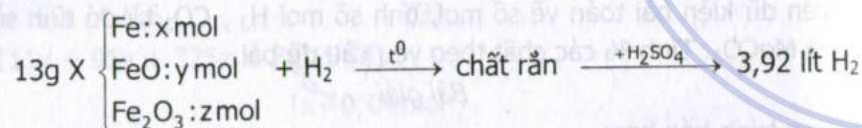
$$\% \text{MgCO}_3 = \frac{3,36.100\%}{5,28} = 63,64\%$$

b) Khối lượng muối khan:  $m_1 = m_{\text{MgCl}_2} = n.M = (0,08 + 0,04).95 = 11,4\text{(g)}$

**Bài 5:** X là hỗn hợp gồm Fe, FeO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Chia 26g X làm hai phần bằng nhau. Dẫn một luồng H<sub>2</sub> dư qua phần I nung nóng cho tới khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Hòa tan hết chất rắn sau phản ứng bằng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng thu được 3,92 lít H<sub>2</sub> (đktc). Cho phần II vào dung dịch CuSO<sub>4</sub> dư, khuấy đều. Sau phản ứng thu được 13,2g chất rắn. Tính % khối lượng các chất trong X.

≠ Phân tích

- Tóm tắt đề bài:



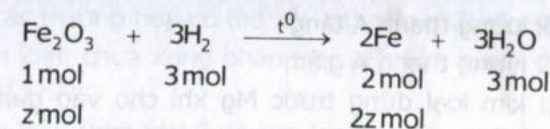
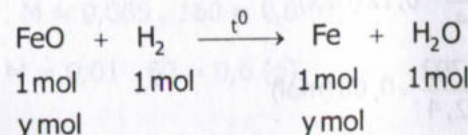
% các chất trong X ?

- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, từ các giả thiết đề bài lập hệ phương trình tính x, y, z. Tính % các chất theo yêu cầu đề bài.

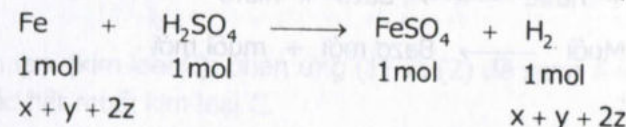
Bài giải

- Ta có:  $56x + 72y + 160z = 13 \quad (1)$

-  $13\text{g X} + \text{H}_2$  : chỉ có FeO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tham gia phản ứng

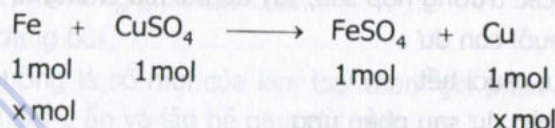


Chất rắn sau phản ứng là Fe:  $x + y + 2z$  (mol). Cho Fe tác dụng với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



- Ta có:  $n_{\text{H}_2} = x + y + 2z = \frac{3,92}{22,4} = 0,175 \quad (2)$

-  $13\text{g X} + \text{CuSO}_4$  : chỉ có Fe tham gia phản ứng



Chất rắn sau phản ứng:  $\begin{cases} \text{Cu}: x\text{mol} \\ \text{FeO}: y\text{mol} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3: z\text{mol} \end{cases}$

Ta có:  $64x + 72y + 160z = 13,2 \quad (3)$

Từ (1) (2) và (3)  $\Rightarrow \begin{cases} x = 0,025 \\ y = 0,05 \\ z = 0,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{Fe}: 0,025\text{mol} \\ \text{FeO}: 0,05\text{mol} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3: 0,05\text{mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{Fe}: 1,4\text{g} \\ \text{FeO}: 3,6\text{g} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3: 8\text{g} \end{cases}$

- Phần trăm các chất trong hỗn hợp X:  $\begin{cases} \text{Fe}: 10,76\% \\ \text{FeO}: 27,7\% \\ \text{Fe}_2\text{O}_3: 61,54\% \end{cases}$

## 10. Kim loại tác dụng với dung dịch muối

\* Cơ sở lý thuyết:

- Dãy hoạt động hóa học của kim loại:

K Ba Ca Na Mg Al Zn Fe Ni Sn Pb H Cu Hg Ag Pt Au

- Điều kiện để xảy ra phản ứng giữa kim loại với muối:

❖ Muối tham gia phản ứng phải là muối tan

❖ Kim loại tham gia phải hoạt động mạnh hơn kim loại trong muối (từ Mg trở đi)

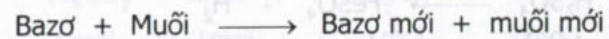
- Khi cho kim loại A vào dung dịch muối của kim loại B thì kim loại A sẽ tan đồng thời kim loại B trong muối sẽ bám vào kim loại A. Khi đó xảy ra 1 trong 2 trường hợp sau:



Nếu  $m_B < m_A$  : khối lượng thanh A tăng

Nếu  $m_B > m_A$  : khối lượng thanh A giảm

- Lưu ý: trường hợp kim loại đứng trước Mg khi cho vào dung dịch muối, phản ứng xảy ra theo chiều



☞ Kỹ năng giải:

- Các dạng bài thường gặp:

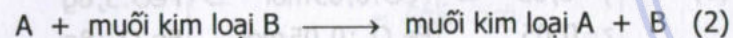
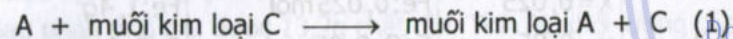
### **Dạng 1: Một kim loại tác dụng với một dung dịch muối**

- Kim loại mạnh đẩy kim loại yếu ra khỏi muối tạo kim loại mới và muối mới. Khi đó có thể xảy ra các trường hợp sau, tùy đề bài mà chúng ta biện luận:

- ❖ Kim loại hết, muối còn dư
- ❖ Kim loại còn dư, muối hết
- ❖ Cả 2 chất đều còn dư sau phản ứng

### **Dạng 2: Một kim loại A tác dụng với dung dịch gồm 2 muối của kim loại B và C**

- Giả sử: trong dãy hoạt động hóa học của kim loại A đứng trước B và B đứng trước C. Khi đó trong dung dịch thứ tự phản ứng xảy ra như sau:



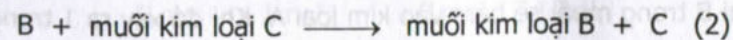
- Khi đó các trường hợp có thể xảy ra: nếu trong dung dịch sau phản ứng chứa

- ❖ 3 muối: chưa xong phản ứng (1), dung dịch muối của kim loại B chưa phản ứng và A đã tan hết
- ❖ 2 muối (muối của kim loại A và muối của kim loại B): đã xong phản ứng (1) kim loại A và muối của kim loại C đều hết hoặc phản ứng (2) chưa xong còn dư muối của kim loại B và A đã tan hết.

- ❖ Chỉ còn 1 muối (muối của kim loại A): phản ứng (1) và (2) đều xong muối của kim loại B, C hết có thể còn dư hoặc hết kim loại A.

### **Dạng 3: Hai kim loại A, B tác dụng với dung dịch muối của kim loại C**

- Giả sử: trong dãy hoạt động hóa học của kim loại A đứng trước B và B đứng trước C. Khi đó trong dung dịch thứ tự phản ứng xảy ra như sau:



- Khi đó các trường hợp có thể xảy ra: nếu chất rắn sau phản ứng có

- ❖ 3 kim loại: chưa xong phản ứng (1), kim loại B chưa phản ứng muối của kim loại C đã hết.

- ❖ 2 kim loại: (kim loại B và kim loại C): đã xong phản ứng (1) kim loại A và muối của kim loại C đều hết hoặc phản ứng (2) chưa xong muối kim loại C đã hết.

- ❖ 1 kim loại (kim loại C): phản ứng (1) và (2) đều xong A và B đã hết có thể còn dư hoặc hết muối kim loại C.

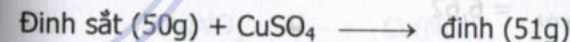
- Các bước giải:

- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol.
- Viết phương trình hóa học lưu ý độ mạnh yếu của kim loại để nắm được thứ tự tham gia phản ứng giữa các chất.
- Xác định dạng bài
- Đặt ẩn thường là số mol của kim loại tham gia phản ứng, nếu là dạng 2 và dạng 3 phải đặt 2 ẩn và lập hệ phương trình.
- Dựa vào độ tăng hoặc giảm khối lượng của kim loại để lập phương trình toán học hoặc biện luận từ đó giải quyết các yêu cầu đề bài.

**Bài 1:** Cho đinh sắt có khối lượng 50g vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$ . Sau một thời gian lấy đinh sắt ra, rửa nhẹ làm khô cân lại được 51g. Đinh sắt sau khi phản ứng có bao nhiêu gam sắt? Giả sử toàn bộ đồng tạo thành đều bám lên đinh sắt.

☞ *Phân tích*

- Tóm tắt đề bài:

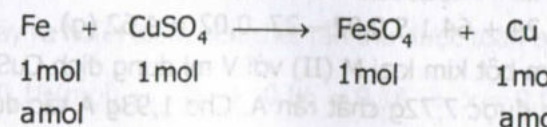


$m_{\text{Fe}}$  sau phản ứng = ?

- Dựa vào độ tăng khối lượng của đinh sắt tính số mol sắt tham gia phản ứng từ đó tính khối lượng sắt còn lại trên đinh sắt.

*Bài giải*

- Gọi a là số mol Fe tham gia phản ứng.



- Ta có:  $m_{\text{kim loại tăng}} = m_{\text{Cu sinh ra}} - m_{\text{Fe phản ứng}} = 51 - 50$

$$\Rightarrow 64a - 56a = 1 \Rightarrow a = 0,125$$

- Khối lượng Fe tham gia phản ứng:  $m_{\text{Fe}} = 0,125 \cdot 56 = 7 \text{ (g)}$

- Khối lượng Fe còn trên chiếc đinh sắt:  $50 - 7 = 43 \text{ (g)}$



**Bài 2:** Nhúng thanh nhôm nặng 3,24g vào 100ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,5M. Sau một thời gian nhấc thanh nhôm ra, cô cạn dung dịch sau phản ứng được 6,62g hỗn hợp muối khan. Biết toàn bộ lượng đồng sinh ra đều bám vào thanh nhôm.

- a) Tính khối lượng mỗi muối thu được trong hỗn hợp ?  
b) Tính khối lượng thanh kim loại lúc lấy ra khỏi dung dịch ?

✍ Phân tích

- Tóm tắt đề bài:



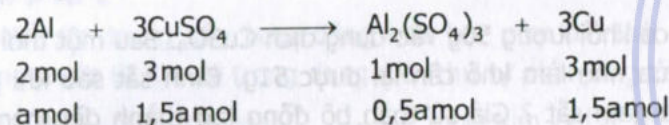
$m_{\text{mỗi muối}}$  ;  $m_{\text{thanh nhôm sau phản ứng}} = ?$

- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, đặt ẩn, dựa vào khối lượng hỗn hợp muối giải phương trình tính số mol nhôm tham gia phản ứng từ đó giải quyết yêu cầu bài toán.

✍ Bài giải

a) Ta có:  $n_{\text{CuSO}_4} = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05$  (mol)

- Gọi a là số mol của nhôm tham gia phản ứng  
- Phương trình hóa học:



- Hỗn hợp muối:  $\begin{cases} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 : 0,5a\text{mol} \\ \text{CuSO}_4 \text{ dư} : 0,05 - 1,5a \end{cases}$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} + m_{\text{CuSO}_4 \text{ dư}} = 6,62$$

$$\Rightarrow 342 \cdot 0,5a + 160(0,05 - 1,5a) = 6,62 \Rightarrow a = 0,02$$

- Hỗn hợp muối:  $\begin{cases} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 : 0,01\text{mol} \\ \text{CuSO}_4 \text{ dư} : 0,02\text{mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 : 3,42\text{g} \\ \text{CuSO}_4 \text{ dư} : 3,2\text{g} \end{cases}$

b) Khối lượng thanh kim loại sau phản ứng:

$$\begin{aligned} m_{\text{thanh kim loại}} &= m_{\text{Al}} + m_{\text{Cu tạo thành}} - m_{\text{Al tan ra}} \\ &= 3,24 + 64 \cdot 1,5 \cdot 0,02 - 27 \cdot 0,02 = 4,62 \text{ (g)}. \end{aligned}$$

**Bài 3:** Khuấy kĩ m gam bột kim loại M (II) với V ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,2M. Sau phản ứng, lọc tách được 7,72g chất rắn A. Cho 1,93g A tác dụng với lượng dư axit HCl thấy thoát ra 224 ml khí (đktc). Cho 5,97g A tác dụng với lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  thu được 19,44g chất rắn. Tính m, V và xác định kim loại M, biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

✍ Phân tích

- Tóm tắt đề bài:



M, m, V = ?

- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, dựa vào khối lượng bạc tạo thành, giải phương trình tìm khối lượng đồng tạo thành, từ đó tìm M.

✍ Bài giải

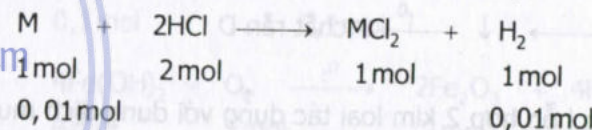
- Phương trình hóa học:



- Vì A tác dụng với HCl có tạo thành khí chứng tỏ trong A ngoài Cu tạo thành còn có M dư.

$$n_{\text{khí}} = \frac{0,224}{22,4} = 0,01 \text{ (mol)}$$

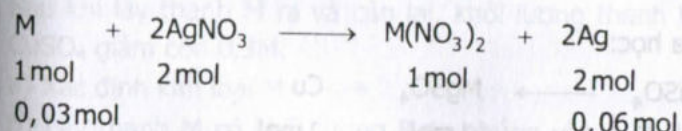
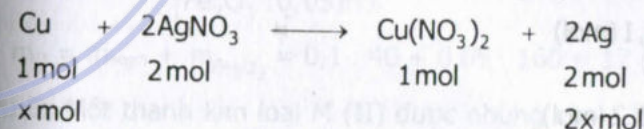
- 1,93g A + HCl: Cu không phản ứng, chỉ có M tham gia



Trong 1,93g A có 0,01 mol M

Vậy trong 5,97g A có 0,03 mol M

- 5,97g A +  $\text{AgNO}_3$ : Gọi x là số mol Cu tham gia phản ứng



- Vì phản ứng xảy ra hoàn toàn, nên chất rắn thu được toàn bộ là kim loại bạc

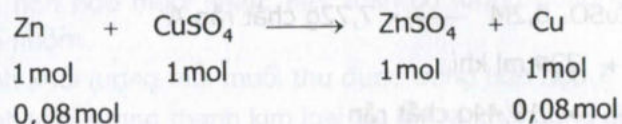
$$n_{\text{Ag}} = \frac{19,44}{108} = 0,18 \text{ (mol)} \Rightarrow 2x + 0,06 = 0,18 \Rightarrow x = 0,06$$

- Trong 5,97g A có:  $\begin{cases} 0,06\text{mol Cu} \\ 0,03\text{mol M} \end{cases} \Rightarrow 0,06 \cdot 64 + 0,03 \cdot M = 5,97 \Rightarrow M = 65$

- Vậy M là kim loại kẽm (Zn)



- Trong 7,72g A có:
- $$\begin{cases} 0,08 \text{ mol Cu} \\ 0,04 \text{ mol Zn} \end{cases}$$



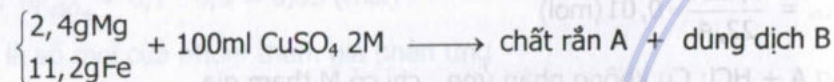
- Khối lượng kẽm:  $m_{\text{Zn}} = m_{\text{Zn phản ứng}} + m_{\text{Zn dư}} = (0,08 + 0,04) \cdot 65 = 7,8 \text{ (g)}$

$$V_{\text{CuSO}_4} = \frac{0,08}{0,2} = 0,4 \text{ (lít)}$$

**Bài 4:** Hòa tan 2,4g magiê và 11,2g sắt vào 100 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  2M thì tách ra chất rắn A và dung dịch B. Thêm NaOH dư vào dung dịch B rồi lọc kết tủa tách ra nung đến khối lượng không đổi trong không khí thu được gam chất rắn D. Hãy tính khối lượng chất rắn A và chất rắn D.

✍ Phân tích

- Tóm tắt đề bài:



$$m_A ; m_D = ?$$

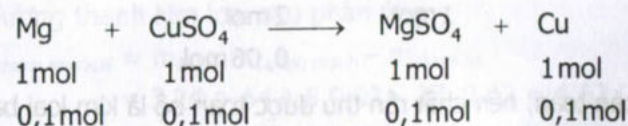
- Đây là bài toán hỗn hợp 2 kim loại tác dụng với dung dịch muối, chuyển dữ kiện bài toán về số mol lập phương trình hóa học, lưu ý thứ tự tác dụng của kim loại với muối.

Bài giải

- Ta có:  $n_{\text{Mg}} = \frac{2,4}{24} = 0,1 \text{ (mol)}$

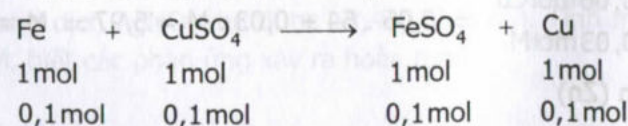
$$n_{\text{Fe}} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ (mol)}$$

- Phương trình hóa học:



$$n_{\text{CuSO}_4 \text{ dư}} = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ (mol)}$$

- $\text{CuSO}_4$  còn dư tiếp tục phản ứng với sắt:

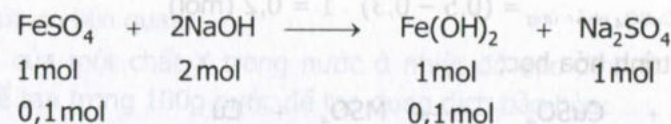
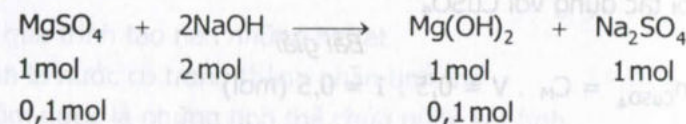


- Chất rắn A:  $\begin{cases} \text{Cu}: 0,2 \text{ mol} \\ \text{Fe dư}: 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$

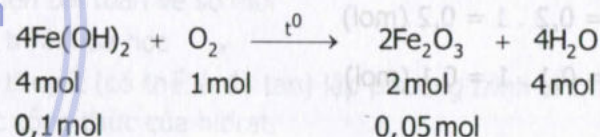
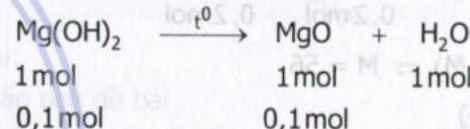
$$m_A = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe dư}} = 0,2 \cdot 64 + 0,1 \cdot 56 = 18,4 \text{ (g)}$$

- Dung dịch B:  $\begin{cases} \text{MgSO}_4 : 0,1 \text{ mol} \\ \text{FeSO}_4 : 0,1 \text{ mol} \end{cases}$

- Lấy B + NaOH:



- Nung kết tủa trong không khí:



- Chất rắn D:  $\begin{cases} \text{MgO} : 0,1 \text{ mol} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 : 0,05 \text{ mol} \end{cases}$

$$m_D = m_{\text{MgO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,1 \cdot 40 + 0,05 \cdot 160 = 12 \text{ (g)}$$

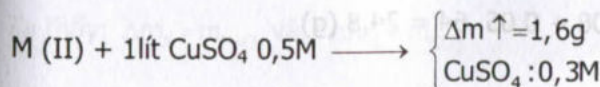
**Bài 5:** Một thanh kim loại M (II) được nhúng vào 1 lít dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,5M. Sau khi lấy thanh M ra và cân lại, khối lượng thanh tăng 1,6g và nồng độ  $\text{CuSO}_4$  giảm còn 0,3M.

- a) Xác định kim loại M.

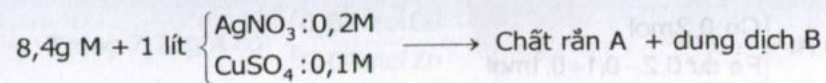
b) Lấy thanh M có khối lượng 8,4g nhúng vào 1 lít dung dịch chứa  $\text{AgNO}_3$  0,2M và  $\text{CuSO}_4$  0,1M thu được chất rắn A và dung dịch B. Thanh M có tan hết hay không? Tính khối lượng chất rắn A và nồng độ mol của các muối trong B. Giả sử thể tích thay đổi không đáng kể.

✍ Phân tích

- Tóm tắt đề bài:







a) Xác định M ?

b) M có tan ?  $m_A = ?$   $C_B = ?$

– Dựa vào độ tăng khối lượng kim loại, lập phương trình tính M.

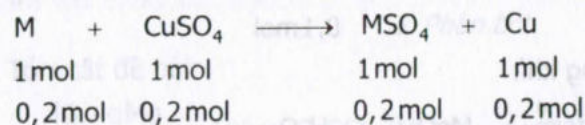
– Đây là bài toán kim loại tác dụng với 2 muối, lưu ý Fe tác dụng với  $\text{AgNO}_3$  trước rồi tác dụng với  $\text{CuSO}_4$

*Bài giải*

a) Ta có:  $n_{\text{CuSO}_4} = C_M \cdot V = 0,5 \cdot 1 = 0,5 \text{ (mol)}$

$$n_{\text{CuSO}_4 \text{ phản ứng}} = (0,5 - 0,3) \cdot 1 = 0,2 \text{ (mol)}$$

– Phương trình hóa học:



$$\Delta m \uparrow = 1,6 = 0,2 (64 - M) \Rightarrow M = 56$$

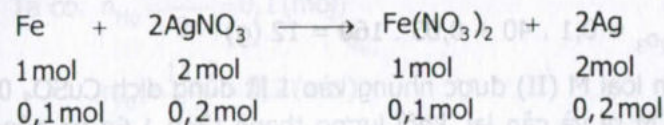
– Vậy M là kim loại sắt (Fe)

b) Ta có:  $n_{\text{AgNO}_3} = 0,2 \cdot 1 = 0,2 \text{ (mol)}$

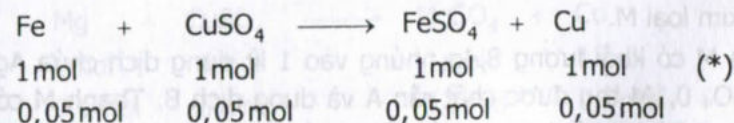
$$n_{\text{CuSO}_4} = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{8,4}{56} = 0,15 \text{ (mol)}$$

– Phương trình hóa học:



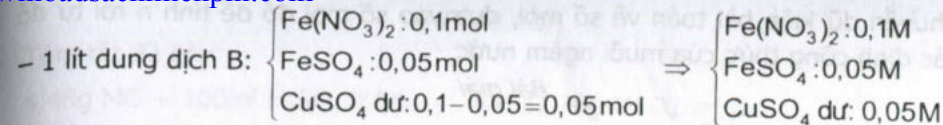
$$n_{\text{Fe dư}} = 0,15 - 0,1 = 0,05 \text{ (mol)}$$



– Sau phản ứng (\*) chứng tỏ Fe tan hết.

– Vậy chất rắn A gồm:  $\begin{cases} \text{Ag} : 0,2\text{mol} \\ \text{Cu} : 0,05\text{mol} \end{cases}$

$$m_A = m_{\text{Ag}} + m_{\text{Cu}} = 0,2 \cdot 108 + 0,05 \cdot 64 = 24,8 \text{ (g)}$$



## 11. Tinh thể ngậm nước

✎ Cơ sở lý thuyết:

– Hidrat là những hợp chất được tạo nên từ những phân tử nước và tiểu phân chất tan.

– Sự hidrat là quá trình tạo nên những hidrat

– Nước kết tinh là nước có trong thành phần tinh thể

– Tinh thể ngậm nước là những tinh thể chứa nước kết tinh

– Các công thức có liên quan:

Độ tan (S) của một chất X trong nước ở nhiệt độ xác định là khối lượng chất tan có thể tan trong 100g nước để tạo dung dịch bão hòa:

$$S = \frac{m_X \cdot 100}{m_{\text{H}_2\text{O}}}$$

✎ Kỹ năng giải:

– Đọc kĩ và phân tích đề bài

– Chuyển dữ kiện bài toán về số mol

– Viết phương trình hóa học

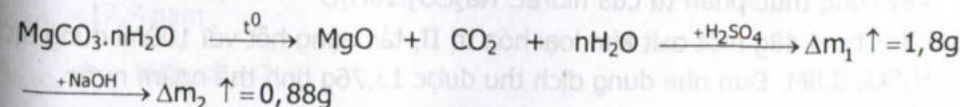
– Dựa vào giả thuyết (có thể là độ tan) lập phương trình tính số phân tử nước từ đó tìm được công thức của hidrat.

✎ Bài tập vận dụng :

**Bài 1:** Để xác định công thức của tinh thể ngậm nước  $\text{MgCO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  người ta lấy một lượng muối đó đem nung ở nhiệt độ cao để phản ứng nhiệt phân xảy ra hoàn toàn, đồng thời cho toàn bộ lượng khí và hơi nước thoát ra đi chậm qua bình 1 đựng lượng dư dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc và bình 2 đựng lượng dư dung dịch  $\text{NaOH}$  đặc. Sau phản ứng thấy khối lượng bình 1 tăng 1,8g và khối lượng bình 2 tăng 0,88g. Hãy xác định công thức của tinh thể ngậm nước.

✎ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:



– Ta thấy:  $\Delta m_1 = m_{\text{H}_2\text{O}}$  và  $\Delta m_2 = m_{\text{CO}_2}$



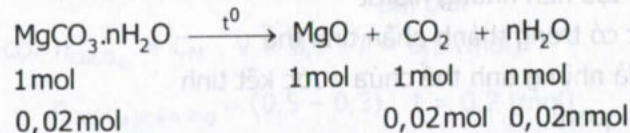
- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, dựa vào số mol đó để tính n rồi từ đó xác định công thức của muối ngậm nước

*Bài giải*

- Ta có:  $n_{H_2O} = \frac{m}{M} = \frac{1,8}{18} = 0,1 \text{ (mol)}$

$n_{CO_2} = \frac{m}{M} = \frac{0,88}{44} = 0,02 \text{ (mol)}$

- Phương trình hóa học:

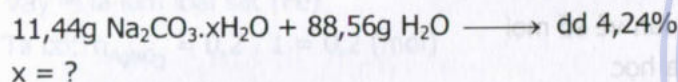


- Từ phương trình hóa học ta thấy:  $0,02n = 0,1 \Rightarrow n = 5$
- Vậy công thức của tinh thể ngậm nước:  $\text{MgCO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

**Bài 2:** Hòa tan 11,44g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ngậm nước vào 88,56g nước ta được một dung dịch có nồng độ 4,24%. Tìm công thức phân tử của hidrat.

*Phân tích*

- Tóm tắt đề bài:



- Tính số mol của hidrat theo x, dựa vào nồng độ dung dịch lập phương trình tính x rồi từ đó xác định công thức của muối ngậm nước.

*Bài giải*

- Ta có:  $M_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}} = 106 + 18x$

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}} = \frac{m}{M} = \frac{11,44}{106 + 18x}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{11,44}{106 + 18x} \cdot 106 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{dd}} = 88,56 + 11,44 = 100 \text{ (g)}$$

- Nồng độ dung dịch:  $C\% = \frac{11,44 \cdot 100 \cdot 106}{(106 + 18x) \cdot 100} = \frac{1212,64}{106 + 18x} = 4,24 \Rightarrow x = 10$

- Vậy công thức phân tử của hidrat:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

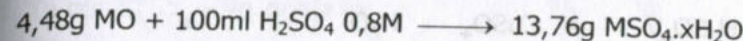
**Bài 3:** Cho 4,48g một oxit kim loại hóa trị II, tác dụng hết với 100ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,8M. Đun nhẹ dung dịch thu được 13,76g tinh thể ngậm nước.

a) Xác định công thức phân tử của oxit.

b) Xác định công thức phân tử của hidrat.

*Phân tích*

- Tóm tắt đề bài:



$\text{MO} = ?$

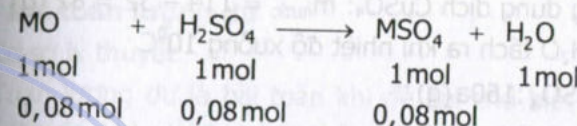
$x = ?$

- Tính số mol của MO theo M, lập phương trình tính M xác định MO. Dựa vào khối lượng hidrat lập phương trình tính x từ đó xác định công thức hidrat.

*Bài giải*

a) Ta có:  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,1 \cdot 0,8 = 0,08 \text{ (mol)}$

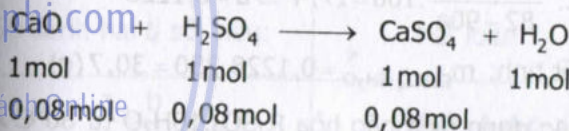
- Phương trình hóa học:



Ta có:  $n_{\text{MO}} = \frac{4,48}{M + 16} = 0,08 \Rightarrow M = 40$

- Vậy công thức của oxit kim loại: CaO

- b) Phương trình hóa học:



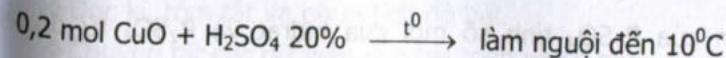
- Ta có:  $n_{\text{hidrat}} = \frac{13,76}{136 + 18x} = 0,08 \Rightarrow x = 2$

- Vậy công thức của hidrat:  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

**Bài 4:** Hòa tan hoàn toàn 0,2 mol CuO trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đun nóng sau đó làm nguội đến  $10^\circ\text{C}$ . Tính khối lượng  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  tách ra khỏi dung dịch. Biết  $S_{\text{CuSO}_4}^{10^\circ\text{C}} = 17,4 \text{ gam}$ .

*Phân tích*

- Tóm tắt đề bài:



$$S_{\text{CuSO}_4}^{10^\circ\text{C}} = 17,4 \text{ gam}$$

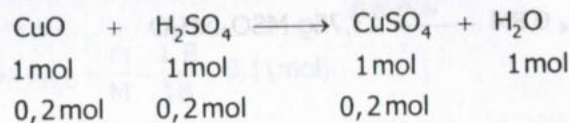
$$m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} \text{ tách ra} = ?$$

- Tính khối lượng dung dịch  $\text{CuSO}_4$ , đặt a là số mol  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  tách ra, dựa vào độ tan để lập phương trình tính a từ đó tính khối lượng  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$



## Bài giải

– Phương trình hóa học:



$$m_{\text{CuSO}_4} = 0,2 \cdot 160 = 32 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} = \frac{0,2 \cdot 98 \cdot 100}{20} = 98 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{ddCuSO}_4} = m_{\text{CuO}} + m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} = 0,2 \cdot 80 + 98 = 114 \text{ (g)}$$

– Khối lượng nước có trong dung dịch  $\text{CuSO}_4$ :  $m_{\text{nước}} = 114 - 32 = 82 \text{ (g)}$

– Gọi a là số mol  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  tách ra khi nhiệt độ xuống  $10^\circ\text{C}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{CuSO}_4 : a \text{ mol} \\ \text{H}_2\text{O} : 5a \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{CuSO}_4 : 160a \text{ (g)} \\ \text{H}_2\text{O} : 18 \cdot 5a = 90a \text{ (g)} \end{cases}$$

– Các chất còn lại trong dung dịch bão hòa ở  $10^\circ\text{C}$ :  $m_{\text{CuSO}_4} = 32 - 160a$

$$m_{\text{nước}} = 82 - 90a$$

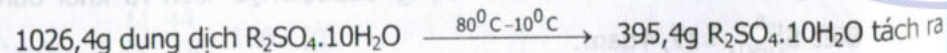
– Độ tan của  $\text{CuSO}_4$  ở  $10^\circ\text{C}$ :  $\frac{32 - 160a}{82 - 90a} \cdot 100 = 17,4 \Rightarrow a = 0,1228$

– Khối lượng  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  kết tinh:  $m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 0,1228 \cdot 250 = 30,7 \text{ (g)}$

**Bài 5:** Khi làm nguội 1026,4g dung dịch bão hòa  $\text{R}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  từ  $80^\circ\text{C}$  xuống  $10^\circ\text{C}$  thì có 395,4g tinh thể  $\text{R}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  tách ra khỏi dung dịch. Xác định công thức phân tử của hidrat nói trên. Biết độ tan của  $\text{R}_2\text{SO}_4$  ở  $80^\circ\text{C}$  và  $10^\circ\text{C}$  là 28,3g và 9g.

## Phân tích

– Tóm tắt đề bài:



$$S_{\text{R}_2\text{SO}_4}^{80^\circ\text{C}} = 28,3\text{g} ; S_{\text{R}_2\text{SO}_4}^{10^\circ\text{C}} = 9\text{g}$$

$R = ?$

– Dựa vào độ tan của  $\text{R}_2\text{SO}_4$  tính số mol của hidrat và  $\text{R}_2\text{SO}_4$  từ đó lập phương trình tính R.

## Bài giải

– Ta có:  $S_{\text{R}_2\text{SO}_4}^{80^\circ\text{C}} = 28,3\text{g}$  nghĩa là:

Trong 128,3g dung dịch bão hòa có 28,3g  $\text{R}_2\text{SO}_4$

Vậy trong 1026,4g dung dịch bão hòa có 226,4g  $\text{R}_2\text{SO}_4$

– Khối lượng dung dịch bão hòa ở  $10^\circ\text{C}$ :  $1026,4 - 395,4 = 631 \text{ (g)}$

– Ta có:  $S_{\text{R}_2\text{SO}_4}^{10^\circ\text{C}} = 9\text{g}$  nghĩa là:

Trong 109 g dung dịch bão hòa có 9g  $\text{R}_2\text{SO}_4$

Vậy trong 631 g dung dịch bão hòa có 52,1g  $\text{R}_2\text{SO}_4$

– Khối lượng  $\text{R}_2\text{SO}_4$  bị tách ra dưới dạng hidrat:  $226,4 - 52,1 = 174,3 \text{ (g)}$

– Vì số mol hidrat = số mol muối khan nên:  $\frac{395,4}{2R + 276} = \frac{174,3}{2R + 96}$

$$\Rightarrow R = 7,1n - 48 \Rightarrow R = 23$$

– Vậy R là natri, công thức của hidrat:  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

## 12. Bài toán lượng dư

– Cơ sở lý thuyết:

– Toán lượng dư là bài toán khi đề bài cho biết lượng của cả hai chất tham gia. Do đó khi giải ta phải thêm bước lập tỉ lệ so sánh để loại bỏ chất dư. Chẳng hạn phản ứng:



– Giả sử a là số mol của A và b là số mol của B thì tỉ lệ so sánh:

| So sánh hai tỉ số, nếu:     | Kết luận    | Sản phẩm tính theo |
|-----------------------------|-------------|--------------------|
| $\frac{a}{m} > \frac{b}{n}$ | B hết, A dư | Chất B             |
| $\frac{a}{m} < \frac{b}{n}$ | A hết, B dư | Chất A             |

– Kỹ năng giải:

– Các dạng bài toán lượng dư:

❖ Có 1 chất tham gia dư

❖ Cả 2 chất tham gia cùng dư

– Các bước giải:

❖ Đọc kĩ, tóm tắt và phân tích đề bài.

❖ Chuyển tất các dữ kiện của bài toán về số mol.

❖ Lập phương trình hóa học

❖ So sánh lập tỉ lệ để loại bỏ chất dư, tính theo chất đã hết.

❖ Giải quyết các yêu cầu của bài toán



❖ Nếu bài toán có liên quan đến nồng độ: Xét xem trong dung dịch sau phản ứng có còn lại những chất nào còn dư hay không để tính nồng độ cho chính xác.

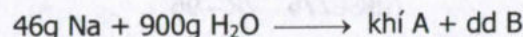
**Bài 1:** Cho 46 g natri vào 900g nước thu được khí A và dung dịch B.

a) Tính thể tích khí A.

b) Tính nồng độ phần trăm của dung dịch B.

*Phân tích*

- Tóm tắt đề bài:



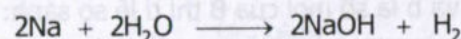
$V_A$ ,  $C\%_B$  = ?

- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, lập tỉ lệ xác định chất dư. Dựa vào phương trình hóa học tính  $V_A$ ,  $C\%_B$

*Bài giải*

a) Ta có:  $n_{\text{Na}} = \frac{46}{23} = 2(\text{mol})$

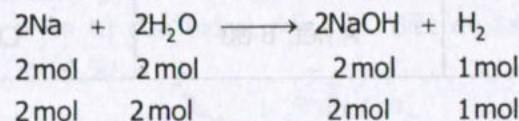
$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{900}{18} = 50(\text{mol})$$



- Lập tỉ lệ:  $\frac{2}{2} < \frac{50}{2}$

- Vậy nước dư tính theo natri

- Phương trình hóa học:



- Thể tích khí A:  $V_A = 1 \cdot 22,4 = 22,4$  (lít)

b) Khối lượng dung dịch B:

$$m_{\text{ddB}} = m_{\text{Na}} + m_{\text{nước}} - m_A = 46 + 900 - 1,2 = 944 (\text{g})$$

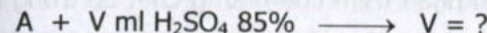
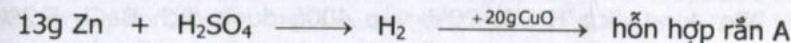
- Nồng độ phần trăm của dung dịch B:

$$C\%_{\text{ddB}} = \frac{m_{\text{NaOH}} \cdot 100\%}{m_{\text{ddB}}} = \frac{2 \cdot 40 \cdot 100\%}{944} = 8,47\%$$

**Bài 2:** Cho 13g kẽm hạt tác dụng hoàn toàn với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng. Cho toàn bộ lượng khí hiđro được tạo thành đi chậm qua ống sứ đựng 20g bột CuO đun nóng, thu được hỗn hợp rắn A trong ống. Để hòa tan hết A cần dùng bao nhiêu ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  85%? Biết axit có  $d = 1,28$  g/ml.

*Phân tích*

- Tóm tắt đề bài:



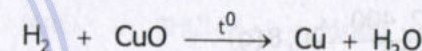
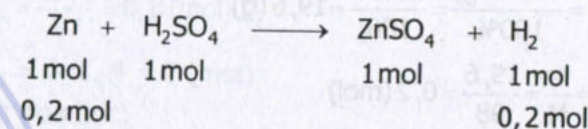
- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, lập tỉ lệ xác định chất dư. Dựa vào phương trình hóa học tính thể tích  $\text{H}_2\text{SO}_4$

*Bài giải*

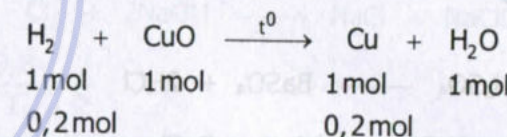
- Ta có:  $n_{\text{Zn}} = \frac{m}{M} = \frac{13}{65} = 0,2(\text{mol})$

$$n_{\text{CuO}} = \frac{m}{M} = \frac{20}{80} = 0,25(\text{mol})$$

- Phương trình hóa học:

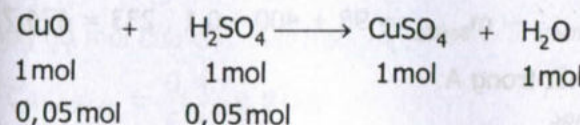
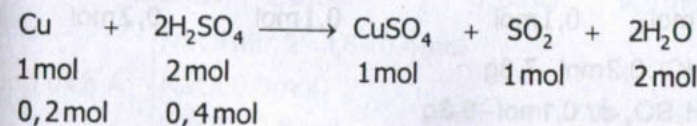


- Lập tỉ lệ:  $\frac{0,2}{1} < \frac{0,25}{1}$ . Vậy CuO dư tính theo Cu



- Ta có: hỗn hợp A:  $\begin{cases} \text{Cu}: 0,2\text{mol} \\ \text{CuO dư}: 0,25 - 0,2 = 0,05\text{mol} \end{cases}$

- Cho A tác dụng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc:



- Ta có:  $m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n \cdot M = (0,4 + 0,05) \cdot 98 = 44,1 (\text{g})$

$$m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} = \frac{44,1 \cdot 100}{85} = 51,88(\text{g})$$

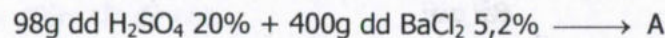


$$V_{H_2SO_4} = \frac{m}{d} = \frac{51,88}{1,28} = 40,53 \text{ (ml)}$$

**Bài 4:** Cho 98g dung dịch  $H_2SO_4$  20% vào 400g dung dịch  $BaCl_2$  5,2% thu được dung dịch A. Tính nồng độ phần trăm của những chất có trong dung dịch A ?

✎ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:



$C\%$  của các chất trong A ?

– Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, xác định chất dư, xác định các chất có trong A, tính khối lượng dung dịch A, tính nồng độ của các chất trong A.

Bài giải

– Ta có:  $m_{H_2SO_4} = \frac{C\% \cdot m_{dd}}{100\%} = \frac{20,98}{100} = 19,6 \text{ (g)}$

$$n_{H_2SO_4} = \frac{m}{M} = \frac{19,6}{98} = 0,2 \text{ (mol)}$$

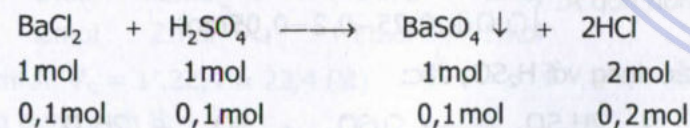
$$m_{BaCl_2} = \frac{C\% \cdot m_{dd}}{100\%} = \frac{5,2 \cdot 400}{100} = 20,8 \text{ (g)}$$

$$n_{BaCl_2} = \frac{m}{M} = \frac{20,8}{208} = 0,1 \text{ (mol)}$$

– Phương trình hóa học:



– Lập tỉ lệ:  $\frac{0,2}{1} > \frac{0,1}{1} \Rightarrow H_2SO_4$  dư, tính theo  $BaCl_2$



– Dung dịch A:  $\begin{cases} HCl: 0,2 \text{ mol} - 7,3g \\ H_2SO_4 \text{ dư}: 0,1 \text{ mol} - 9,8g \end{cases}$

$$m_{dd A} = m_{dd H_2SO_4} + m_{dd BaCl_2} - m_{BaSO_4} = 98 + 400 - 0,1 \cdot 233 = 474,7 \text{ (g)}$$

– Nồng độ dung dịch các chất trong A:

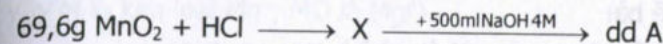
$$C\%_{dd H_2SO_4 \text{ dư}} = \frac{9,8 \cdot 100\%}{474,7} = 2,06\%$$

$$C\%_{dd HCl} = \frac{7,3 \cdot 100\%}{474,7} = 1,54\%$$

**Bài 5:** Cho 69,6g  $MnO_2$  tác dụng với dung dịch axit clohidric đặc dư thu được một lượng khí X. Dẫn khí X vào 500ml dung dịch  $NaOH$  4M thu được dung dịch A. Tính nồng độ mol/l của các chất có trong dung dịch A ? Giả sử thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể.

✎ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:



$C_M$  của dung dịch A = ?

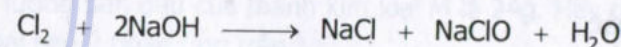
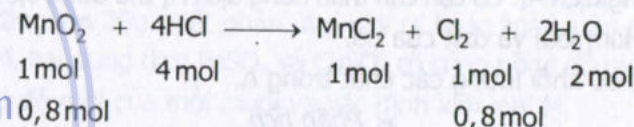
– Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, viết phương trình hóa học, xác định chất dư, xác định các chất có trong A, tính nồng độ mol của các chất trong A.

Bài giải

– Ta có:  $n_{MnO_2} = \frac{69,6}{87} = 0,8 \text{ (mol)}$

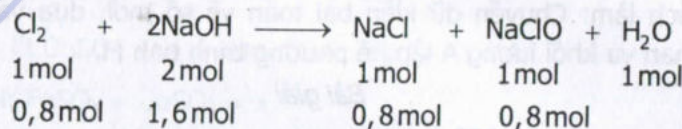
$$n_{NaOH} = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ (mol)}$$

– Phương trình hóa học:



– Lập tỉ lệ:  $\frac{0,8}{1} < \frac{2}{2}$

– Vậy  $NaOH$  dư, tính theo  $Cl_2$



– Dung dịch A:  $\begin{cases} NaOH \text{ dư}: 2 - 1,6 = 0,4 \text{ mol} \\ NaCl: 0,8 \text{ mol} \\ NaClO: 0,8 \text{ mol} \end{cases}$

– Nồng độ mol của các chất trong A :

$$C_M NaOH \text{ dư} = \frac{0,4}{0,5} = 0,8 \text{ (M)}$$

$$C_M NaCl = \frac{0,8}{0,5} = 1,6 \text{ (M)}$$

$$C_M NaClO = \frac{0,8}{0,5} = 1,6 \text{ (M)}$$



**13 . Bài tập tổng hợp**

☞ Cơ sở lý thuyết:

– Trong thực tế một bài toán hóa học thường là tổng hợp của nhiều dạng bài ở trên, dựa vào những kiến thức đã có từ các dạng bài trước sẽ giúp ta nhận dạng và giải các bài tập cụ thể

☞ Kỹ năng giải:

- Đọc kĩ và phân tích đề bài
- Xác định dạng bài để vận dụng công thức phù hợp
- Chuyển tất các dữ kiện của bài toán về số mol.
- Lập phương trình hóa học
- So sánh lập tỉ lệ để loại bỏ chất dư, tính theo chất đã hết. (Nếu là toán dư)
- Giải quyết các yêu cầu của bài toán

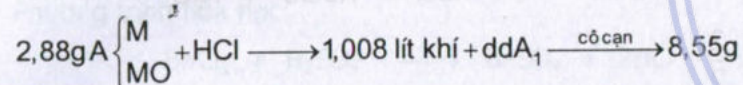
**Bài 1:** Cho 2,88g hỗn hợp A gồm kim loại M hóa trị II không đổi và oxit của nó tác dụng hết với dung dịch HCl giải phóng ra 1,008 lít khí hiđro (đktc) và thu được dung dịch A<sub>1</sub>. Cô cạn cẩn thận dung dịch A<sub>1</sub> thu được 8,55g muối khan.

a) Xác định kim loại và oxit của nó.

b) Tính % theo khối lượng các chất trong A.

☞ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:

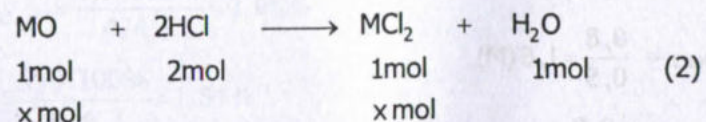
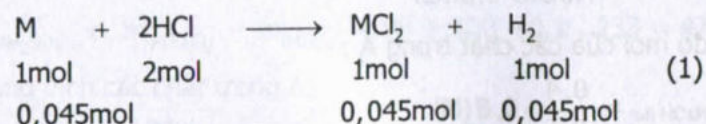


- Đây là bài toán tổng hợp hai loại toán: toán hỗn hợp và tìm kí hiệu của kim loại. Cách làm: Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, dựa vào khối lượng muối khan và khối lượng A lập hệ phương trình tính M.

Bài giải

a) Ta có:  $n_{\text{khí}} = \frac{V}{22,4} = \frac{1,008}{22,4} = 0,045 \text{ (mol)}$

– Phương trình hóa học:



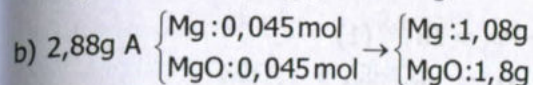
– Khối lượng muối khan:  $m_{\text{MgCl}_2(1)} + m_{\text{MgCl}_2(2)} = 8,55$

$$\Rightarrow (M + 71)(0,045 + x) = 8,55 \quad (a)$$

– Khối lượng hỗn hợp A:  $0,045M + x(M + 16) = 2,88 \quad (b)$

– Từ (a) và (b) ta có:  $\begin{cases} M=24 \\ x=0,045 \end{cases}$

– Vậy M là kim loại Mg ; MO là MgO



$$\% \text{Mg} = \frac{1,08.100\%}{2,88} = 37,5\%$$

$$\% \text{MgO} = \frac{1,8.100\%}{2,88} = 62,5\%$$

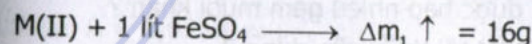
**Bài 2:** Nhúng một thanh kim loại M (II) vào 1 lít dung dịch FeSO<sub>4</sub> thì khối lượng tăng 16g. Nếu nhúng thanh kim loại ấy vào 1 lít dung dịch CuSO<sub>4</sub> thì khối lượng tăng lên 20g. Biết phản ứng xảy ra hoàn toàn, sau phản ứng còn dư kim loại M, hai dung dịch FeSO<sub>4</sub> và CuSO<sub>4</sub> có cùng nồng độ mol ban đầu.

a) Tính nồng độ mol của mỗi muối và xác định kim loại M.

b) Nếu khối lượng ban đầu của thanh kim loại M là 24g. Hãy tính khối lượng thanh kim loại sau 2 phản ứng trên.

☞ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:

Nồng độ mol: FeSO<sub>4</sub> = CuSO<sub>4</sub> = xx, M, m<sub>kim loại</sub> sau phản ứng = ?

- Đây là bài toán tổng hợp hai loại toán: toán kim loại tác dụng với dung dịch muối và tìm kí hiệu của kim loại. Cách làm: Đặt ẩn là nồng độ mol của muối, dựa vào độ tăng kim loại lập hệ phương trình tính nồng độ mol và M.

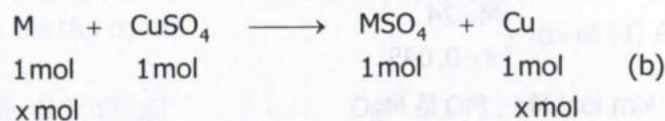
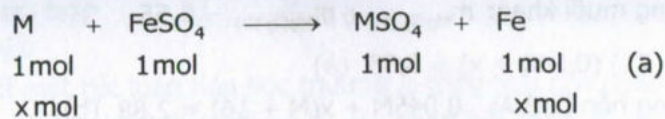
Bài giải

a) Ta có:  $n_{\text{FeSO}_4} = C_M \cdot V = x \cdot 1 = x \text{ (mol)}$

$$n_{\text{CuSO}_4} = C_M \cdot V = x \cdot 1 = x \text{ (mol)}$$

- Vì phản ứng xảy ra hoàn toàn mà M có dư chứng tỏ FeSO<sub>4</sub> và CuSO<sub>4</sub> phản ứng hết, phương trình hóa học:





$$\text{Ta có: } \Delta m_1 \uparrow = m_{\text{Fe}} - m_{\text{M}} = 56x - Mx = 16 \quad (1)$$

$$\Delta m_2 \uparrow = m_{\text{Cu}} - m_{\text{M}} = 64x - Mx = 20 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } \begin{cases} M=24 \\ x=0,5 \end{cases}$$

– Vậy M là magiê (Mg)

– Nồng độ mol của  $\text{FeSO}_4$  và  $\text{CuSO}_4$  là 0,5M

$$\text{b) Ta có: } n_{\text{Mg}} = \frac{24}{24} = 1(\text{mol})$$

– Khối lượng thanh kim loại sau phản ứng:

$$\text{Với phản ứng (a): } m_{\text{KL}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Mg dư}} = 0,5 \cdot 56 + (24 - 0,5 \cdot 24) = 40(\text{g})$$

$$\text{Với phản ứng (b): } m_{\text{KL}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Mg dư}} = 0,5 \cdot 64 + (24 - 0,5 \cdot 24) = 44(\text{g})$$

**Bài 3:** Hòa tan 18g hỗn hợp X gồm một muối cacbonat của kim loại hóa trị I và một muối cacbonat của kim loại hóa trị II bằng dung dịch HCl vừa đủ thu được dung dịch Y và 3,36 lít  $\text{CO}_2$  (đktc)

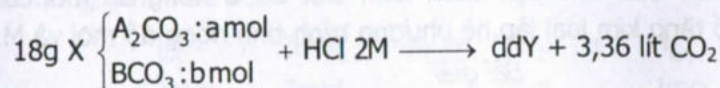
a) Cô cạn dung dịch Y thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

b) Tính thể tích dung dịch HCl 2M tối thiểu cần dùng?

c) Tìm công thức của 2 muối trên biết số mol muối cacbonat kim loại hóa trị I gấp đôi số mol muối cacbonat kim loại hóa trị II, còn nguyên tử khối của kim loại hóa trị I gấp 1,625 lần nguyên tử khối của kim loại hóa trị II.

✍ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:



$$m_Y ; V_{\text{HCl}} = ?$$

$$a = 2b ; A = 1,625B$$

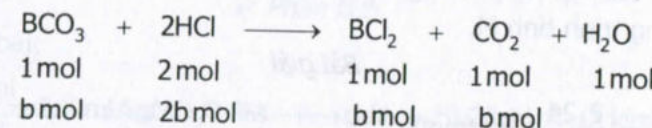
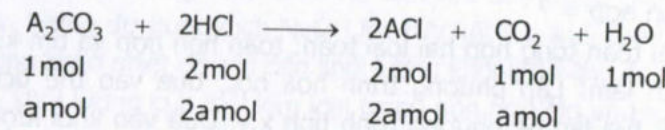
$$A, B = ?$$

– Đây là bài toán tổng hợp hai loại toán: toán hỗn hợp và tìm kí hiệu của kim loại. Cách làm: Đặt ẩn là số mol của 2 muối và nguyên tử khối của 2 kim loại, dựa vào giả thiết của đề bài lập hệ phương trình tính A, B, a và b.

Bài giải

$$\text{a) Ta có: } n_{\text{CO}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15(\text{mol})$$

– Cho X + HCl:



$$\text{– Ta có: } a + b = 0,15 \quad (1)$$

$$\text{– Khối lượng hỗn hợp X: } m_X = (2A + 60) \cdot a + (B + 60) \cdot b = 18$$

$$\Rightarrow 2aA + bB = 18 - 60(a+b) \Rightarrow 2aA + bB = 9 \quad (2)$$

$$\text{– Khối lượng hỗn hợp muối khan Y: } m_Y = 2a \cdot (A + 35,5) + b \cdot (B + 71) = 2aA + bB + 71(a+b) = 9 + 71 \cdot 0,15 = 19,65(\text{g})$$

$$\text{b) Thể tích dung dịch HCl 2M: } V_{\text{HCl}} = \frac{n}{C_M} = \frac{2(a+b)}{2} = 0,15(\text{l})$$

$$\text{c) Theo đề bài, ta có: } a = 2b \text{ và theo (1) } \Rightarrow \begin{cases} a=0,1 \\ b=0,05 \end{cases}$$

$$\text{– Từ (2) } \Rightarrow 0,2A + 0,05B = 9$$

$$\text{– Lại có: } A = 1,625B \Rightarrow \begin{cases} A=39 \\ B=24 \end{cases}$$

– Vậy A là kali ; B là magiê

– Muối cần tìm:  $\text{K}_2\text{CO}_3$  và  $\text{MgCO}_3$

**Bài 4:** Hòa tan 49,6g hỗn hợp một muối sunfat và một muối cacbonat của cùng 1 kim loại hóa trị I vào nước thu được dung dịch A. Chia dung dịch A làm 2 phần bằng nhau.

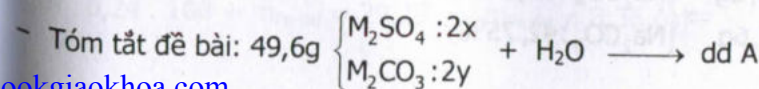
– Phần 1 cho phản ứng với lượng dư dung dịch axit sunfuric thu được 2,24 lít khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

– Phần 2 cho phản ứng với lượng dư dung dịch  $\text{BaCl}_2$  thu được 43g kết tủa trắng.

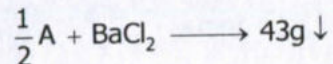
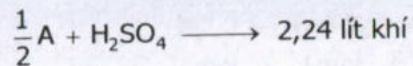
a) Tìm công thức của 2 muối ban đầu?

b) Tính thành phần % khối lượng các muối trên có trong hỗn hợp?

✍ Phân tích







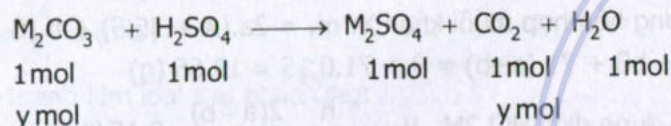
M ; % hỗn hợp = ?

- Đây là bài toán tổng hợp hai loại toán: toán hỗn hợp và tìm kí hiệu của kim loại. Cách làm: Lập phương trình hóa học, dựa vào thể tích khí và khối lượng kết tủa lập hệ phương trình tính x,y. Dựa vào khối lượng hỗn hợp A lập phương trình tính M.

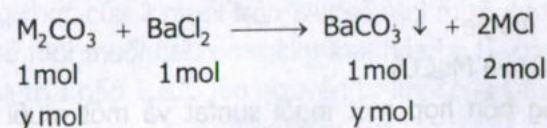
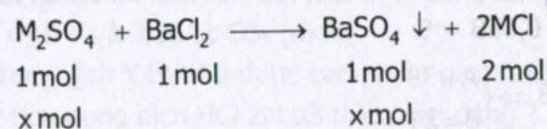
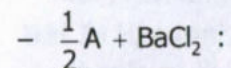
*Bài giải*

a) Ta có:  $n_{\text{khí}} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)}$

$\frac{1}{2}A + H_2SO_4$  : chỉ có  $M_2CO_3$  tham gia phản ứng



– Ta có:  $n_{\text{khí}} = y = 0,1$



– Ta có:  $m \downarrow = m_{BaSO_4} + m_{BaCO_3} \Rightarrow 233x + 197y = 43 \Rightarrow x = 0,1$

– Khối lượng của hỗn hợp ban đầu

$$m_A = 2x(2M + 96) + 2y(2M + 60) = 49,6 \Rightarrow M = 23$$

– Vậy M là kim loại natri

– Công thức của muối:  $Na_2SO_4$  và  $Na_2CO_3$

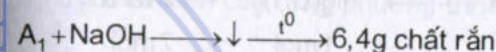
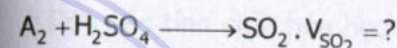
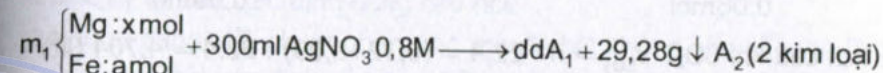
b) Thành phần phần trăm khối lượng các chất trong hỗn hợp:

$$\frac{1}{2}A \begin{cases} Na_2SO_4 : 14,2g \\ Na_2CO_3 : 10,6g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Na_2SO_4 : 57,25\% \\ Na_2CO_3 : 42,75\% \end{cases}$$

**Bài 5:** Cho  $m_1$  g hỗn hợp Mg và Fe ở dạng bột tác dụng với 300ml dung dịch  $AgNO_3$  0,8M khi khuấy kỹ để phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch  $A_1$  chứa kết tủa  $A_2$  có khối lượng là 29,28g gồm 2 kim loại. Lọc và rửa kết tủa để tách  $A_1$  khỏi  $A_2$ . Hòa tan hoàn toàn kết tủa  $A_2$  trong dung dịch  $H_2SO_4$  đậm đặc đun nóng. Hãy tính thể tích khí  $SO_2$  được giải phóng ra. Thêm vào  $A_1$  lượng dư dung dịch NaOH lọc rửa kết tủa mới tạo thành nung nó trong không khí ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 6,4g chất rắn. Tính % khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp Mg và Fe ban đầu.

*Phân tích*

– Tóm tắt đề bài:



% mỗi kim loại = ?

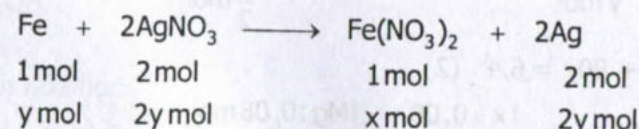
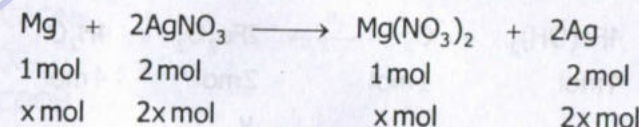
- Đây là bài toán tổng hợp 2 loại toán: hai kim loại tác dụng với 1 dung dịch muối và toán hỗn hợp. Cách làm: chuyển dữ kiện bài toán về số mol, lập hệ phương trình giải tìm x,y ; lưu ý trật tự của kim loại khi tác dụng với dung dịch muối.

*Bài giải*

– Ta có:  $n_{AgNO_3} = C_M \cdot V = 0,8 \cdot 0,3 = 0,24 \text{ (mol)}$

– Gọi x và y lần lượt là số mol của Mg và Fe tham gia phản ứng

– Phương trình hóa học:



– Vì trong  $A_2$  có 2 kim loại chứng tỏ Fe còn dư,  $A_2$  gồm Ag và Fe dư

– Ta có:  $n_{AgNO_3} = 2x + 2y = 0,24 \quad (1)$

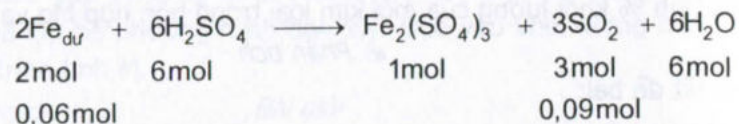
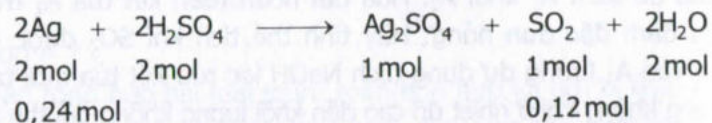
$$m_{A_2} = m_{Ag} + m_{Fe \text{ dư}} = (2x + 2y) \cdot 108 + m_{Fe \text{ dư}} = 29,28$$

$$\Rightarrow 0,24 \cdot 108 + m_{Fe \text{ dư}} = 29,28 \Rightarrow m_{Fe \text{ dư}} = 3,36 \text{ (g)}$$



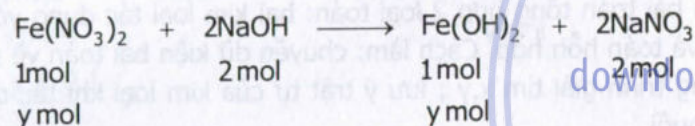
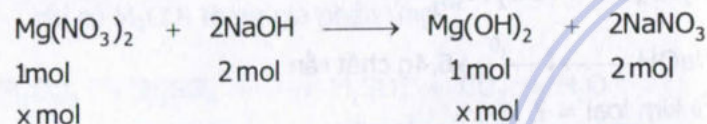
$$n_{\text{Fe}} = \frac{m}{M} = \frac{3,36}{56} = 0,06 \text{ (mol)}$$

– Cho A<sub>2</sub> qua axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đậm đặc:

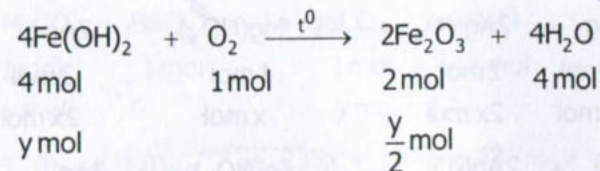
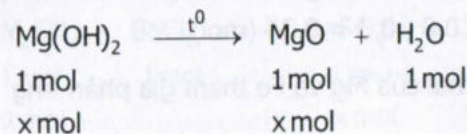


– Thể tích của khí SO<sub>2</sub>:  $V_{\text{SO}_2} = n \cdot 22,4 = (0,12 + 0,09) \cdot 22,4 = 4,704 \text{ (lít)}$

– Cho A<sub>1</sub> qua NaOH:



– Nung kết tủa ngoài không khí:



– Ta có:  $40x + 80y = 6,4 \quad (2)$

– Từ (1) và (2) ta có:  $\begin{cases} x=0,08 \\ y=0,04 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{Mg}: 0,08\text{mol} \\ \text{Fe}: 0,04 + 0,06 = 0,1\text{mol} \end{cases}$

$$\Rightarrow 7,52\text{g} \begin{cases} \text{Mg}: 1,92\text{g} \\ \text{Fe}: 5,6\text{g} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{Mg}: 25,53\% \\ \text{Fe}: 74,47\% \end{cases}$$

## B. BÀI TẬP HÓA HỌC HỮU CƠ

### 1. Viết phương trình hóa học

✎ Cơ sở lý thuyết: nắm vững công thức cấu tạo, tính chất lý hóa của các hợp chất hidrocarbon và dẫn xuất của hidrocarbon.

✎ Kỹ năng giải:

– Các dạng câu hỏi thường gặp về viết phương trình hóa học:

❖ Viết phương trình biểu diễn tính chất hóa học

❖ Điền khuyết

❖ Viết chuỗi phản ứng (cho sẵn chuỗi hoặc tự thiết lập chuỗi)

– Các bước giải:

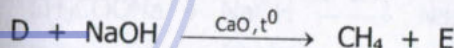
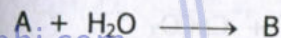
❖ Đọc kỹ đề bài, xác định dạng câu hỏi.

❖ Nếu là dạng viết chuỗi phản ứng mà đề bài không cho sẵn chuỗi, chúng ta cần phải xác định rõ từng chất thích hợp trước khi viết phương trình.

❖ Dựa vào tính chất hóa học của chất lập phương trình hóa học, phải ghi rõ điều kiện của từng phương trình

✎ Bài tập vận dụng:

**Bài 1:** Xác định các chất và hoàn thành các phản ứng sau:



*Bài giải*

– Từ sơ đồ trên chúng ta có:

❖ D là CH<sub>3</sub>COONa

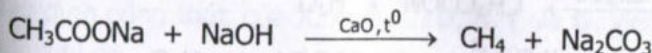
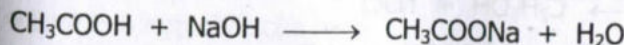
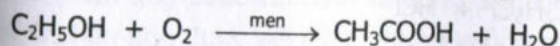
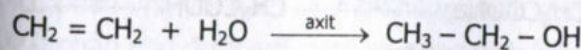
❖ E là Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

❖ C là CH<sub>3</sub>COOH

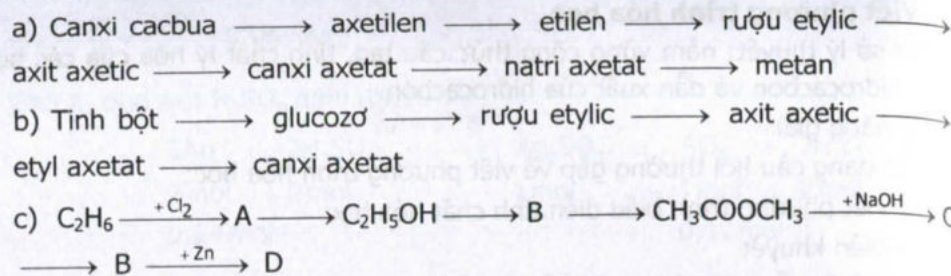
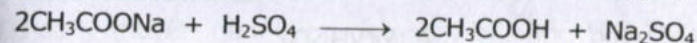
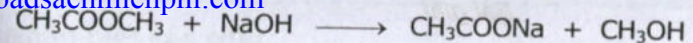
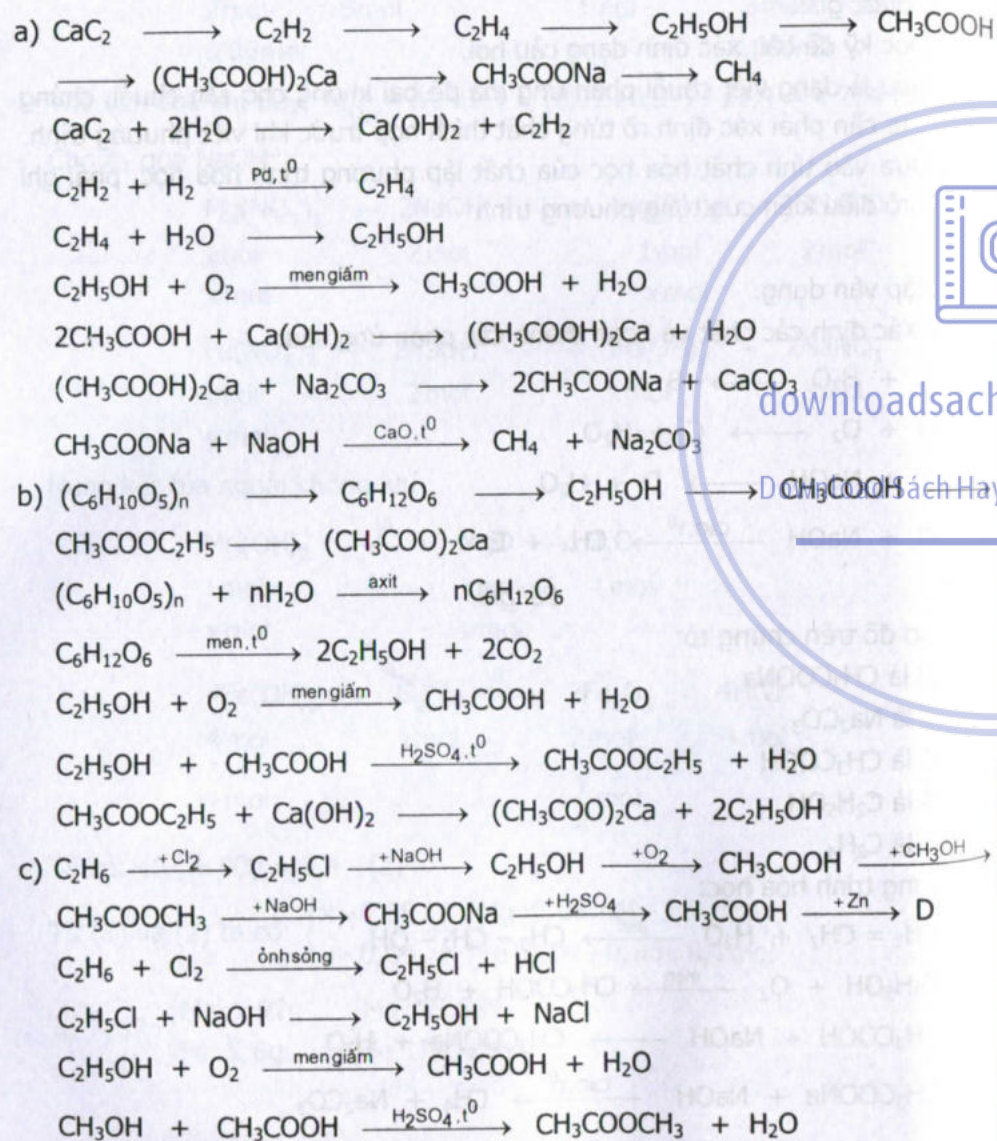
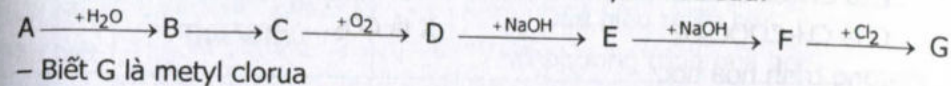
❖ B là C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

❖ A là C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

– Phương trình hóa học:

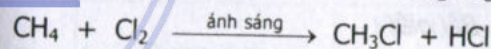
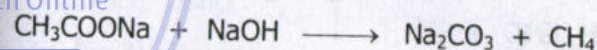
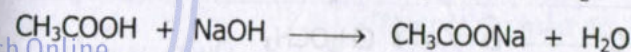
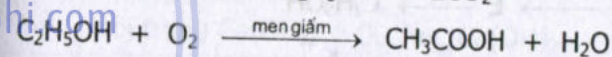
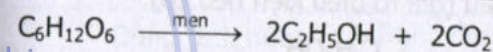
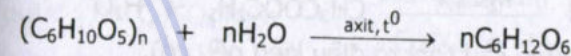
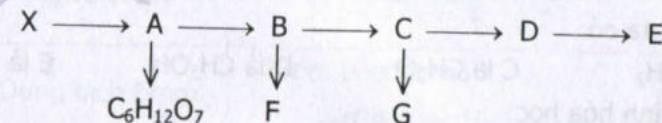




**Bài 2:** Hoàn thành chuỗi phản ứng:**Bài giải****Bài 3:** Viết phương trình phản ứng theo sơ đồ chuyển hóa sau:**Bài giải**

- Từ sơ đồ trên chứng tỏ:

- ❖ G là  $CH_3Cl$
- ❖ F là  $CH_4$
- ❖ E là  $CH_3COONa$
- ❖ D là  $CH_3COOH$
- ❖ C là  $C_2H_5OH$
- ❖ B là  $C_6H_{12}O_6$
- ❖ A là  $(C_6H_{10}O_5)_n$

**Bài 4:** Cho sơ đồ sau

- Biết :

- ❖ X là một chất khí
- ❖ A là một polime có khối lượng phân tử lớn
- ❖ C phản ứng với natri nhưng không phản ứng được với dung dịch kiềm
- ❖ D phản ứng được với natri và dung dịch kiềm
- ❖ G phản ứng được với kiềm nhưng không phản ứng được với natri
- ❖ E và F là hợp chất của natri

- Xác định công thức của X, A, B, C, D, E, F và G. Viết các phương trình hóa học xảy ra.



Từ đề bài, ta có:

A là  $(C_6H_{10}O_5)_n$

C là  $C_2H_5OH$

E là  $CH_3COONa$

G là  $CH_3COOC_2H_5$

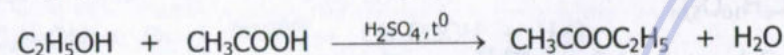
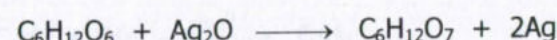
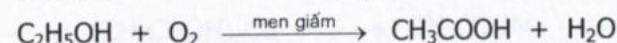
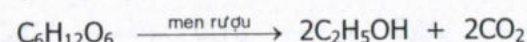
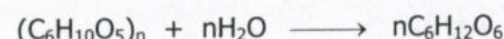
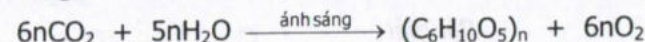
B là  $C_6H_{12}O_6$

D là  $CH_3COOH$

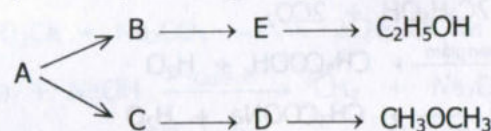
F là  $C_2H_5ONa$

X là  $CO_2$

Phương trình hóa học:



**Bài 5:** Thực hiện sơ đồ phản ứng sau (ghi rõ điều kiện nếu có):



Biết khí A có tỉ khối với  $H_2$  là 8.

Bài giải

Ta có:  $d_{A/H_2} = 8 \Rightarrow M_A = 16$  và từ chuỗi phản ứng ta có thể dự đoán A là  $CH_4$

Từ đề bài, ta có:

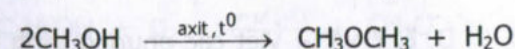
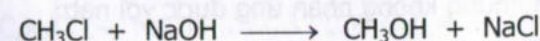
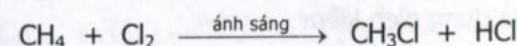
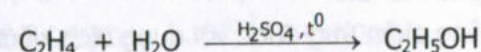
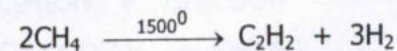
B là  $C_2H_2$

C là  $CH_3Cl$

D là  $CH_3OH$

E là  $C_2H_4$

Phương trình hóa học:



## 2. Nhận biết các chất

Cơ sở lý thuyết: nắm vững tính chất hóa học, tính chất vật lý của các hợp chất oxit, axit, bazơ, muối, kim loại, phi kim và bảng tính tan.

Bảng thuốc thử dùng khi nhận biết

| Chất cần nhận biết | Thuốc thử                                               | Dấu hiệu nhận biết và phương trình hóa học                                                             |
|--------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NO                 | Tiếp xúc không khí                                      | - Hóa nâu (khí $NO_2$ )<br>$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$                                           |
| $O_2$              | Bột Cu                                                  | - Bột màu đen ( $CuO$ )<br>$2Cu + O_2 \xrightarrow{t^0} 2CuO$                                          |
| $NH_3$             | Quỳ tím ẩm                                              | - Quỳ tím hóa xanh<br>Dung dịch $NH_3$ có tính bazơ                                                    |
| HCl                |                                                         | - Quỳ tím hóa đỏ<br>Dung dịch HCl có tính axit                                                         |
| Hơi nước           | $CuSO_4$ khan                                           | - Hóa xanh lam<br>$CuSO_4 + 5H_2O \longrightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O$                                  |
| $CO_2$             | Dung dịch nước vôi trong $Ca(OH)_2$                     | - Dung dịch nước vôi trong hóa đục<br>$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$       |
| $H_2$              | CuO                                                     | - Tạo bột Cu màu đỏ<br>$H_2 + CuO \xrightarrow{t^0} Cu + H_2O$                                         |
| $C_2H_2$           | Dung dịch $AgNO_3/NH_3$                                 | - Kết tủa màu vàng nhạt<br>$C_2H_2 + 2AgNO_3 + 2NH_3 \xrightarrow{t^0} C_2Ag_2 \downarrow + 2NH_4NO_3$ |
| Anken              | Dung dịch brom                                          | - Brom bị nhạt màu<br>$C_2H_4 + H_2 \longrightarrow C_2H_6$                                            |
| Ankan              | Đốt rồi cho sản phẩm cháy ( $CO_2$ ) qua nước vôi trong | - Dung dịch nước vôi trong hóa đục<br>$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$       |
| Ancol              | Dùng kim loại natri hoặc kali                           | - Xuất hiện khí sau phản ứng<br>$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_2H_5ONa + H_2$                     |
| Axit cacboxilic    | - Dùng quỳ tím<br>- Kim loại hoặc muối cacbonat         | - Quỳ tím hóa đỏ<br>- Xuất hiện khí $H_2$ hoặc $CO_2$                                                  |



☞ Kỹ năng giải:

– Các dạng câu hỏi nhận biết thường gặp

❖ Dạng 1: Nhận biết với các hóa chất riêng biệt. Với dạng này, nếu có  $n$  chất ta chỉ cần nhận biết  $(n-1)$  chất, chất còn lại là chất thứ  $n$ .

❖ Dạng 2: Nhận biết sự có mặt của các hóa chất trong cùng hỗn hợp hoặc nhận biết tất cả hóa chất theo yêu cầu đề bài. Với dạng này, nếu có  $n$  chất ta phải nhận biết đủ tất cả  $n$  chất.

– Các dạng bài nhận biết:

❖ Nhận biết với thuốc thử không hạn chế

❖ Nhận biết với thuốc thử hạn chế: hóa chất có thể do đề bài quy định sẵn cũng có thể do chúng ta tự tìm.

❖ Nhận biết mà không sử dụng thuốc thử ngoài: trong trường hợp này ta phải lập ma trận giữa các chất để giải.

– Các bước giải: Trình bày các thao tác làm một cách cụ thể như thực nghiệm:

❖ Đọc kĩ đề bài

❖ Xác định dạng câu hỏi

❖ Trích hóa chất ra làm mẫu thử (trừ chất khí)

❖ Chọn hóa chất làm thuốc thử (tùy thuộc vào yêu cầu đề bài là có hạn chế thuốc thử hay không) sao cho phù hợp để tạo nên các dấu hiệu phản ứng rõ ràng như: bay hơi, kết tủa, sự thay đổi màu sắc.....

❖ Nêu dấu hiệu phản ứng có được.

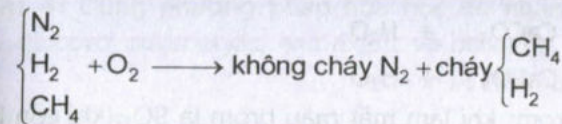
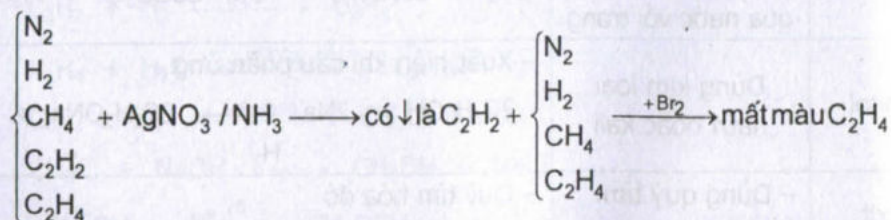
❖ Viết phương trình hóa học minh họa cho từng hiện tượng phản ứng đã nêu.

– Lưu ý: Khi nhận biết chất rắn thì ta nên cho chất rắn vào nước trước rồi quan sát, chất nào tan trong nước và chất nào không tan trong nước để chuyển thành bài nhận biết dung dịch quen thuộc.

☞ Bài tập vận dụng:

**Bài 1:** Dùng phương pháp hóa học hãy nhận biết 5 bình khí mất nhãn:  $N_2$ ;  $H_2$ ;  $CH_4$ ;  $C_2H_2$  và  $C_2H_4$

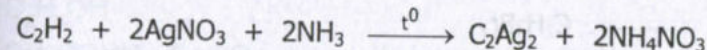
☞ Phân tích



Sản phẩm cháy +  $Ca(OH)_2 \longrightarrow$  nước vôi trong đục là  $CH_4$

Bài giải

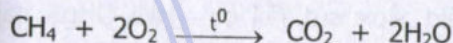
– Lần lượt cho dung dịch  $AgNO_3/NH_3$  tác dụng với 5 mẫu khí. Mẫu nào cho kết tủa vàng nhạt đó là  $C_2H_2$



– Cho dung dịch brom lần lượt tác dụng với 4 mẫu khí còn lại. Mẫu nào làm mất màu nâu đỏ của brom là  $C_2H_4$



– Lần lượt đốt cháy 3 mẫu khí còn lại: mẫu không cháy là  $N_2$ , 2 mẫu cháy là  $H_2$  và  $CH_4$ .



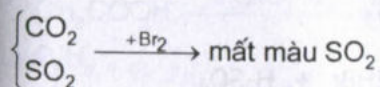
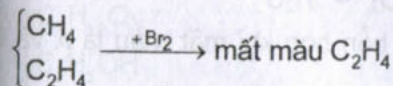
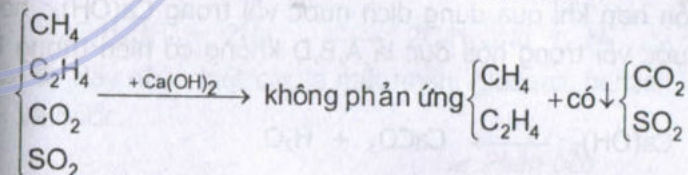
– Dẫn sản phẩm cháy từ 2 mẫu  $H_2$  và  $CH_4$  qua dung dịch nước vôi trong: mẫu nào làm đục nước vôi trong là  $CH_4$ .



Mẫu còn lại là  $H_2$

**Bài 2:** Dùng phương pháp hóa học hãy nhận biết 4 bình khí mất nhãn:  $CH_4$ ;  $C_2H_4$ ;  $CO_2$  và  $SO_2$ .

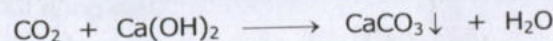
☞ Phân tích



Bài giải

– Lần lượt cho 4 mẫu khí tác dụng với nước vôi trong  $Ca(OH)_2$ : khí làm nước vôi trong hóa đục là  $CO_2$  và  $SO_2$ , 2 khí không phản ứng là  $CH_4$  và  $C_2H_4$ .





- Cho  $\text{CO}_2$  và  $\text{SO}_2$  qua nước brom: khí làm mất màu brom là  $\text{SO}_2$ , khí còn lại là  $\text{CO}_2$ .

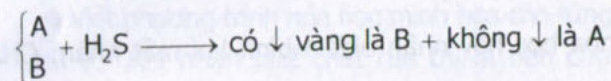
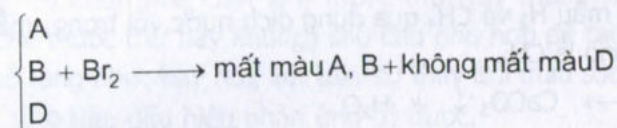
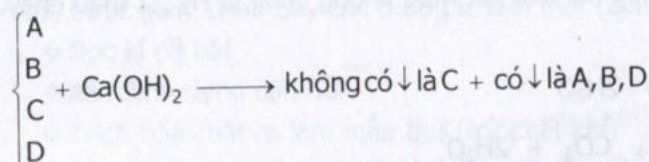


- Cho  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_4$  qua nước brom: khí làm mất màu brom là  $\text{C}_2\text{H}_4$ , khí còn lại là  $\text{CH}_4$ .



**Bài 3:** Dùng phương pháp hóa học nhận biết các bình khí mất nhãn chứa các hỗn hợp khí sau: A ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ); B ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{SO}_2$ ); C ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ) và D ( $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$ )

✎ Phân tích

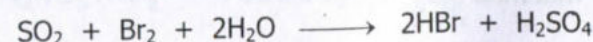


Bài giải

- Lần lượt cho các hỗn hợp khí qua dung dịch nước vôi trong  $\text{Ca(OH)}_2$ : hỗn hợp khí nào làm nước vôi trong hóa đục là A, B, D không có hiện tượng là hỗn hợp C.



- Cho các hỗn hợp A, B, D qua nước brom: hỗn hợp khí mất màu là A và B, không có hiện tượng là hỗn hợp D.

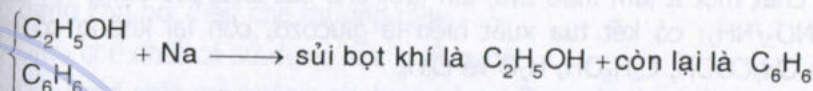
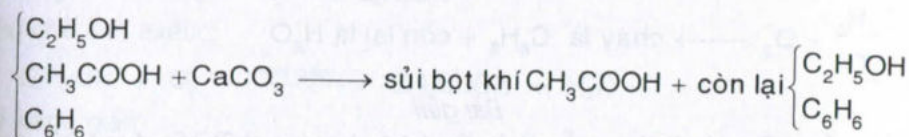
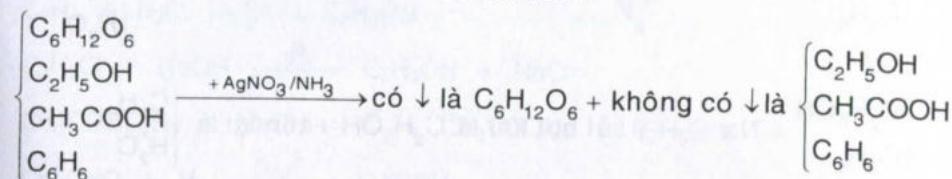


- Cho hỗn hợp A, B tác dụng với  $\text{H}_2\text{S}$ : nếu xuất hiện kết tủa vàng là hỗn hợp B, không có hiện tượng là hỗn hợp A



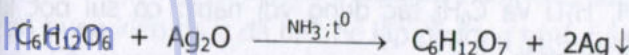
**Bài 4:** Dùng phương pháp hóa học để nhận biết các dung dịch mất nhãn: glucozơ, rượu etylic, axit axetic và benzen.

✎ Phân tích

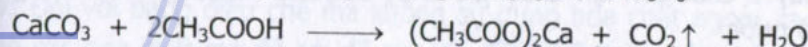


Bài giải

- Lấy mỗi chất một ít làm mẫu thử, lần lượt cho các chất tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ : có kết tủa xuất hiện là glucozơ, còn lại không có hiện tượng là  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_6\text{H}_6$ .



- Cho  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_6\text{H}_6$  tác dụng với đá vôi  $\text{CaCO}_3$ : có sủi bọt khí là  $\text{CH}_3\text{COOH}$  còn lại không có hiện tượng là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_6\text{H}_6$ .

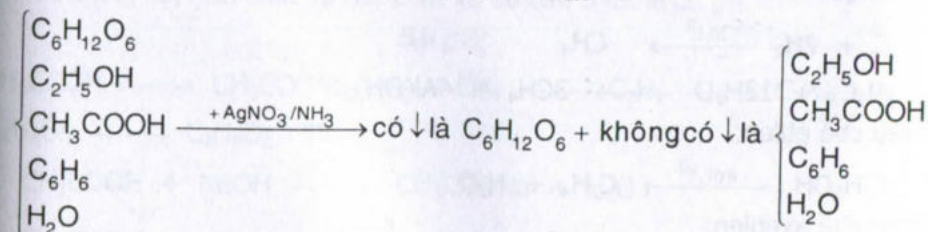


- Tiếp tục cho  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_6\text{H}_6$  tác dụng với natri: có sủi bọt khí là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  còn lại là benzen  $\text{C}_6\text{H}_6$

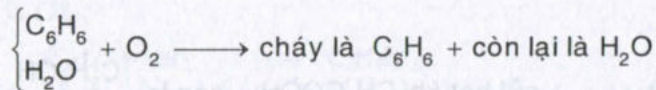
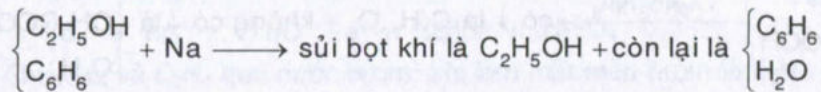
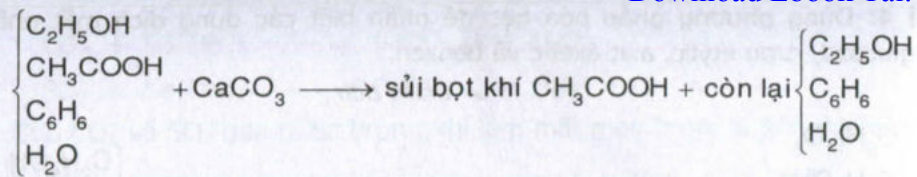


**Bài 5:** Hãy nhận biết các lọ mất nhãn: glucozơ, benzen, rượu etylic, axit axetic và nước.

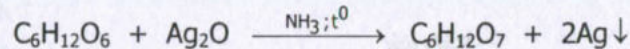
✎ Phân tích



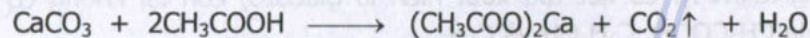


**Bài giải**

- Lấy mỗi chất một ít làm mẫu thử, lần lượt cho các chất tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ : có kết tủa xuất hiện là glucozơ, còn lại không có hiện tượng là  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{C}_6\text{H}_6$ .



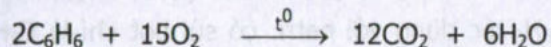
- Cho  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{C}_6\text{H}_6$  tác dụng với đá vôi  $\text{CaCO}_3$ : có sủi bọt khí là  $\text{CH}_3\text{COOH}$  còn lại không có hiện tượng là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{C}_6\text{H}_6$ .



- Tiếp tục cho  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{C}_6\text{H}_6$  tác dụng với natri: có sủi bọt khí là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  còn lại là  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{C}_6\text{H}_6$

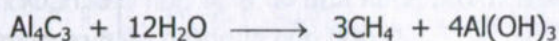
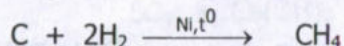
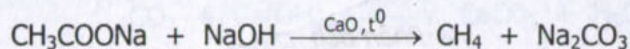


- Đốt cháy 2 chất còn lại: chất nào cháy được là benzen, chất không cháy được là nước.

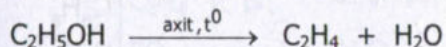
**3. Điều chế các chất**

Cơ sở lý thuyết: nắm vững tính chất hóa học của các hợp chất hidrocarbon, dẫn xuất của hidrocarbon và các phương pháp điều chế đặc biệt.

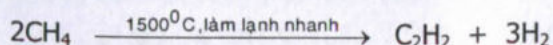
- Điều chế metan:



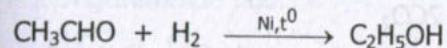
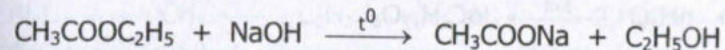
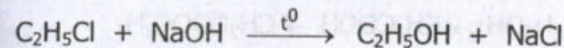
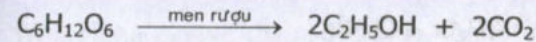
- Điều chế etilen:



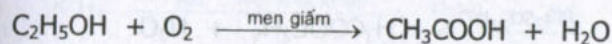
- Điều chế axetilen:



- Điều chế rượu etylic:



- Điều chế axit axetic:



- Kỹ năng giải:

- Các dạng câu hỏi điều chế thường gặp:

❖ Điều chế chất có sử dụng hóa chất ngoài

❖ Điều chế chất mà không sử dụng hóa chất ngoài

- Các bước giải:

• Đọc kĩ đề bài

• Xác định dạng câu hỏi điều chế

• Xác định chất cần điều chế thuộc loại nào (axit, bazơ, muối....)

• Vận dụng kiến thức đã biết để lập phương trình hóa học. Trong quá trình điều chế chất không phải chỉ là một phương trình hóa học có thể giải quyết được mà đôi khi phải trải qua nhiều phương trình.

– Lưu ý: Đối với dạng điều chế mà không sử dụng hóa chất ngoài, ta có thể tận dụng các hóa chất mà đề bài đã cho để điều chế thêm các chất cần thiết để phục vụ cho việc điều chế.

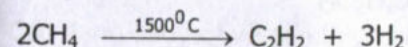
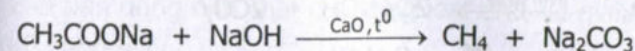
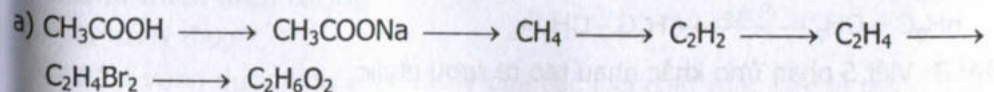
- Bài tập vận dụng

**Bài 1:** Viết phương trình điều chế:

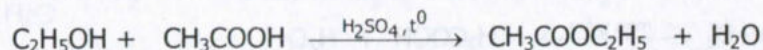
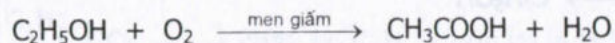
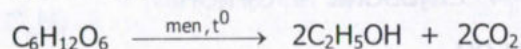
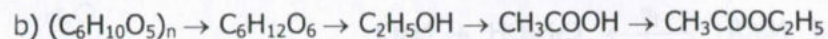
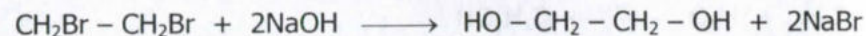
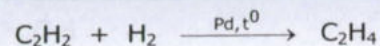
a) Etilen glicol từ axit axetic.

b) Etyl axetat từ tinh bột.

Giả sử dụng cụ, hóa chất và các chất vô cơ cần thiết là có đủ

**Bài giải**





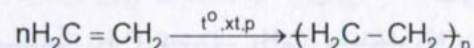
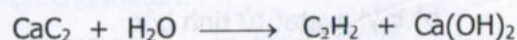
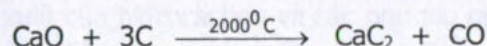
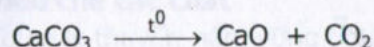
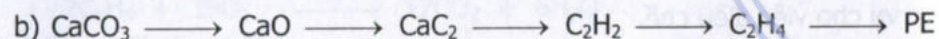
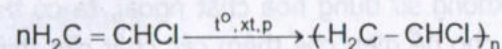
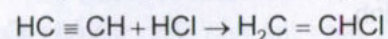
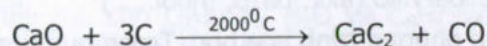
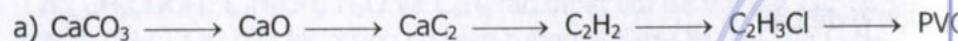
**Bài 2:** Từ đá vôi, than đá và các chất vô cơ cần thiết hãy viết phương trình điều chế:

a) Poli vinyl clorua (PVC).

b) Poli etilen (PE).

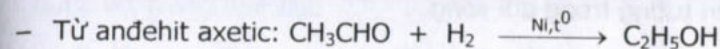
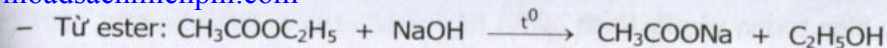
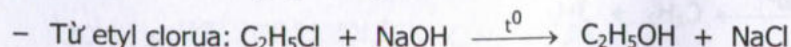
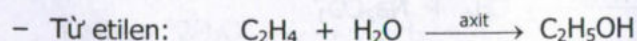
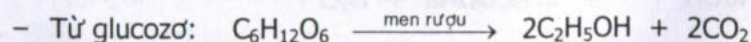
c) Cao su buna.

*Bài giải*



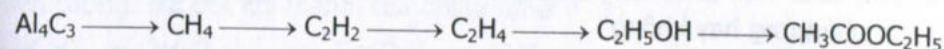
**Bài 3:** Viết 5 phản ứng khác nhau tạo ra rượu etylic.

*Bài giải*

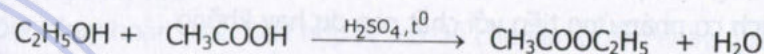
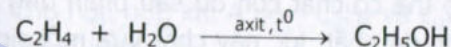
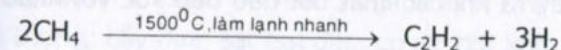
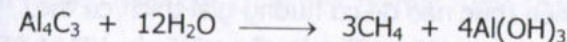


**Bài 4:** Từ nhôm cacbua và nước, hãy viết phương trình điều chế etyl axetat

*Bài giải*

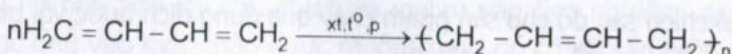
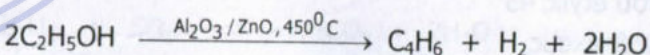
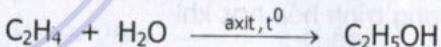
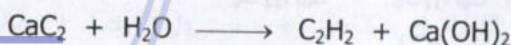
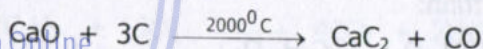


- Phương trình hóa học:



**Bài 5:** Từ đá vôi và than đá hãy viết phương trình điều chế cao su buna.

*Bài giải*



#### 4. Giải thích hiện tượng

☞ Cơ sở lý thuyết:

- Nắm vững được tính chất vật lý của các loại chất (đặc biệt là trạng thái và màu sắc của chất)

- Biết vận dụng tính chất của từng loại chất để giải thích

☞ Kỹ năng giải:

- Các dạng câu hỏi về giải thích hiện tượng:

- Cho trước hiện tượng, yêu cầu giải thích



- Nêu hiện tượng và giải thích
- Giải thích các hiện tượng trong đời sống

– Các bước giải:

• Đọc kỹ đề bài và phân tích rõ: Chất nào cho vào trước ; Chất nào cho vào sau; Chất nào phản ứng trước; Chất nào phản ứng sau; Có chất nào còn dư sau phản ứng hay không

• Nếu là dạng bài giải thích hiện tượng cuộc sống phải liên hệ xem hiện tượng đó gắn liền với màng kiến thức nào để có hướng giải thích cụ thể.

• Nêu từng hiện tượng xảy ra khi các chất bắt đầu tiếp xúc với nhau cho tới khi phản ứng kết thúc.

- Lập phương trình hóa học minh chứng

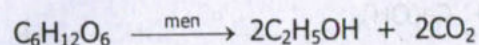
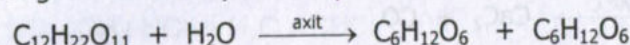
– Lưu ý: trong quá trình phản ứng, có thể có chất còn dư sau phản ứng phải chỉ ra hiện tượng mới phát sinh khi còn dư chất, lúc này chất vừa mới sinh ra trong dung dịch có phản ứng tiếp với chất còn dư hay không.

✎ Bài tập vận dụng:

**Bài 1:** Hãy giải thích tại sao khi để đoạn mía lâu ngày trong không khí thì ở đầu đoạn mía thường có mùi rượu etylic?

*Bài giải*

– Vì trong mía có đường saccarozơ, đầu mía tiếp xúc với hơi nước trong không khí có thể xảy ra các quá trình:



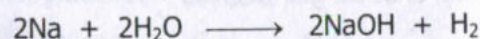
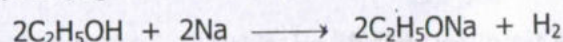
– Vì vậy mà đầu mía thường có mùi rượu etylic.

**Bài 2:** Hãy nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học khi

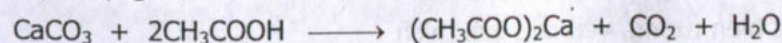
- Cho natri vào rượu etylic 45°
- Cho đá vôi vào axit axetic
- Đốt cháy axetilen sau đó cho sản phẩm cháy qua dung dịch nước vôi trong.
- Đổ một ít nước vào cốc đựng đất đèn
- Cho mẫu natri vào rượu etylic
- Nhúng cây đinh sắt vào cốc đựng giấm

*Bài giải*

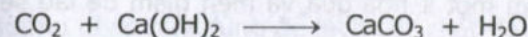
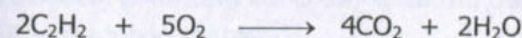
a) Hiện tượng: natri tan dần, có khí bay ra



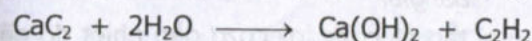
b) Hiện tượng: đá vôi tan dần, có khí bay ra



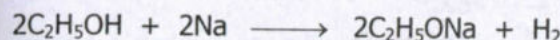
c) Hiện tượng: axetilen cháy sáng sản phẩm sinh ra qua nước vôi trong làm nước vôi trong hóa đục



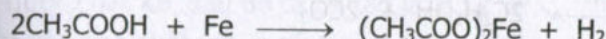
d) Hiện tượng: sủi bọt khí mạnh, tỏa nhiều nhiệt



e) Hiện tượng: natri bốc cháy trên bề mặt rượu đồng thời có bọt khí thoát ra.



f) Hiện tượng: cây đinh sắt tan dần, có sủi bọt khí



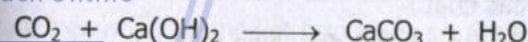
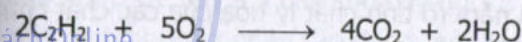
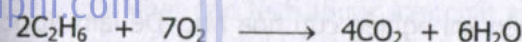
**Bài 3:** Cho hỗn hợp khí A gồm  $C_2H_6$  và  $C_2H_2$ . Cho biết hiện tượng xảy ra trong hai thí nghiệm sau:

a) Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp A sau đó cho sản phẩm cháy qua dung dịch nước vôi trong.

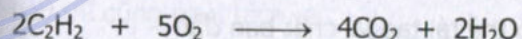
b) Cho hỗn hợp A qua dung dịch nước brom dư rồi đem đốt cháy khí còn lại.

*Bài giải*

a) Hiện tượng: hỗn hợp cháy sáng sản phẩm sinh ra qua nước vôi trong làm nước vôi trong hóa đục



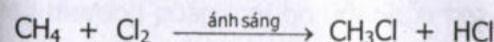
b) Hiện tượng: sau khi qua dung dịch brom, nước brom bị mất màu.  $C_2H_6$  không phản ứng thoát ra ngoài cháy sáng.



**Bài 4:** Cho hỗn hợp khí clo, etilen và metan vào ống nghiệm, sau đó đem úp ngược ống vào một chậu nước muối (trong đó có để sẵn một mẫu giấy quỳ tím) rồi đưa ra ánh sáng khuếch tán. Viết phương trình hóa học và giải thích hiện tượng xảy ra ?

*Bài giải*

– Khi đưa hỗn hợp khí ra ánh sáng khuếch tán thì etilen và metan sẽ tác dụng với clo: màu vàng lục của khí clo trong ống nghiệm nhạt dần, nước dâng lên trên ống nghiệm, dung dịch có màu đỏ do phản ứng của quỳ tím với axit HCl tạo thành.



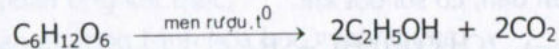
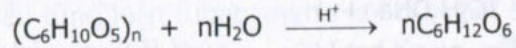


**Bài 5:** Mô tả giải thích hiện tượng và viết phương trình hóa học minh họa cho

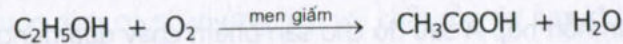
- Để làm rượu nếp, người ta đã ngâm gạo nếp sau khi làm nóng với men rượu và ủ kĩ ở gần bếp lửa.
- Rượu loãng có ngâm thêm một ít hoa quả và men giấm để lâu sẽ biến thành giấm.

*Bài giải*

- Vì trong gạo có tinh bột khi ủ kĩ tạo glucozơ, glucozơ gặp nhiệt độ gần lửa và xúc tác men rượu sẽ tạo thành rượu nếp.



- Rượu loãng ngâm hoa quả trong không khí sẽ tiếp xúc với oxi, có thêm xúc tác men giấm sẽ có vị chua biến thành giấm



## 5. Tách chất ra khỏi hỗn hợp

### Cơ sở lý thuyết

– Trong thực tế hóa học hoặc cuộc sống, các chất thường tồn tại ở dạng hỗn hợp của nhiều chất. Vì vậy việc phải tách một chất hoặc nhiều chất ra khỏi hỗn hợp là một việc làm thường xuyên khi nghiên cứu hóa học. Để làm được điều này bắt buộc bên cạnh việc phải nắm rõ tính chất lý hóa của các chất chúng ta cần lưu ý việc hóa chất để tách các chất.

– Khi chọn hóa chất để tách chất cần lưu ý 3 điều kiện sau:

- Chỉ tác dụng lên một chất trong hỗn hợp (thường là chất muốn tách)
- Sản phẩm tạo thành có thể tách dễ dàng ra khỏi hỗn hợp như: kết tủa, tạo 2 dung dịch không tan vào nhau
- Từ sản phẩm tạo thành có thể tái tạo lại chất ban đầu

### Kỹ năng giải:

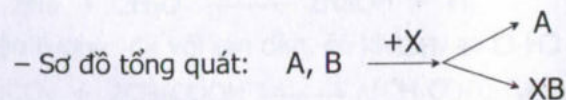
– Các dạng câu hỏi thường gặp:

- Tách riêng một chất ra khỏi hỗn hợp
- Tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp

– Dựa vào tính chất hóa học có 2 phương pháp thường gặp:

#### ★ Phương pháp loại bỏ:

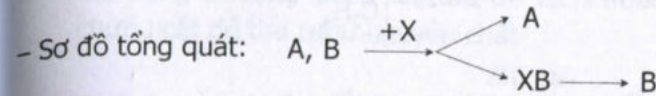
- Phương pháp này dùng để tách một chất ra khỏi hỗn hợp khi chất cần tách khó hoặc không tham gia phản ứng hóa học.



⇒ Từ sơ đồ ta thấy: muốn tách A ra khỏi hỗn hợp A, B ta cho hỗn hợp với X, trong đó X chỉ phản ứng với B còn lại ta thu được A.

#### ★ Phương pháp tái tạo:

– Phương pháp này dùng để tách các chất dễ tham gia phản ứng hóa học với một chất trong khi các chất khác trong hỗn hợp không phản ứng.



⇒ Từ sơ đồ ta thấy: muốn tách B ra khỏi hỗn hợp ta cho hỗn hợp tác dụng với X thu được chất XB, sau đó ta tái tạo lại B từ XB.

– Dựa vào tính chất vật lý có 4 cách tách cơ bản:

❖ **Chưng cất:** Dùng để tách hỗn hợp gồm hai chất lỏng hòa tan vào nhau và có nhiệt độ sôi khác nhau.

❖ **Chiết tách:** Dùng để tách hai chất lỏng không hòa tan vào nhau

❖ **Bay hơi:** Để tách hỗn hợp gồm một chất rắn tan vào trong chất lỏng

❖ **Lọc:** Để tách hỗn hợp gồm chất lỏng và chất rắn không tan vào nhau

– Các bước giải:

❖ Đọc kĩ đề bài, xác định dạng câu hỏi

❖ Xem các chất cần tách thuộc loại chất gì: rắn, lỏng, khí, tan hay không tan trong nước, dễ bay hơi hay khó bay hơi....

❖ Xác định phương pháp cần dùng, nên chọn phương pháp nào tối ưu nhất (để thực hiện nhất, có thể kết hợp nhiều phương pháp vừa vật lý vừa hóa học)

❖ Trình bày cách làm như thực tế

❖ Viết phương trình hóa học cho từng giai đoạn tách

– Lưu ý khi dùng phương pháp hóa học các chất khi thêm vào còn dư trong dung dịch thì cũng phải tách ra.

### Bài tập vận dụng:

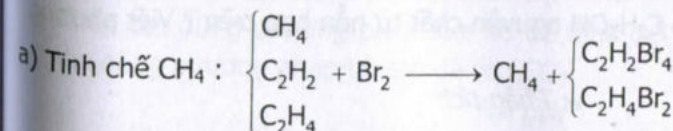
**Bài 1:** Hỗn hợp khí A gồm  $CH_4$ ,  $C_2H_2$  và  $C_2H_4$ . Làm thế nào để tinh chế:

a)  $CH_4$

b)  $C_2H_2$

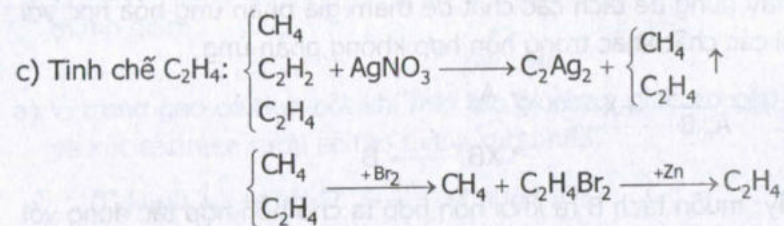
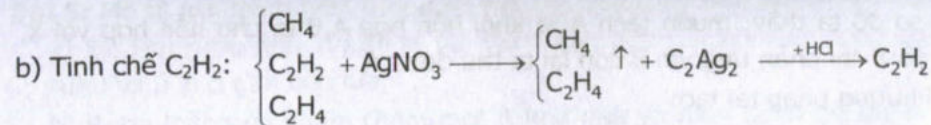
c)  $C_2H_4$

#### ☞ Phân tích



– Dùng phương pháp loại bỏ: cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch brom thì  $CH_4$  không phản ứng, ta sẽ thu được  $CH_4$  tinh khiết.





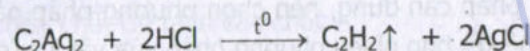
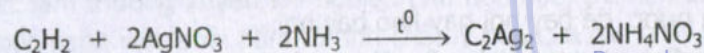
- Dùng phương pháp loại bỏ để loại  $C_2H_2$ , sau đó dùng phương pháp tái tạo để thu  $C_2H_4$  tinh khiết.

#### Bài giải

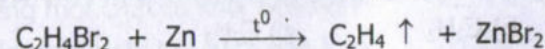
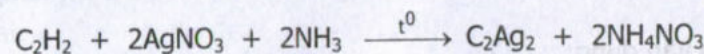
- a) Cho hỗn hợp A qua dung dịch brom dư khi đó  $C_2H_2$  và  $C_2H_4$  bị giữ lại thu khí thoát ra khỏi bình là  $CH_4$  tinh khiết



- b) Dẫn hỗn hợp A qua dung dịch  $AgNO_3/NH_3$ :  $C_2H_2$  tác dụng tạo kết tủa vàng nhạt,  $C_2H_4$  và  $CH_4$  không tác dụng thoát ra ngoài. Lọc lấy kết tủa cho vào dung dịch HCl đun nhẹ khi đó  $C_2H_2$  thoát ra ngoài.

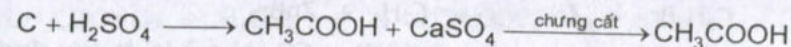
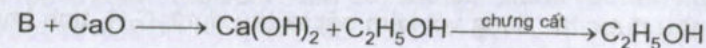
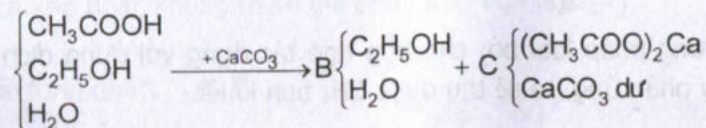


- c) Dẫn hỗn hợp A qua dung dịch  $AgNO_3/NH_3$ :  $C_2H_2$  tác dụng tạo kết tủa vàng nhạt,  $C_2H_4$  và  $CH_4$  không tác dụng thoát ra ngoài. Tiếp tục cho hỗn hợp  $C_2H_4$  và  $CH_4$  qua dung dịch brom:  $C_2H_4$  bị giữ lại,  $CH_4$  thoát ra ngoài. Lấy sản phẩm thu được cho tác dụng với kẽm bột dư đun nhẹ khi đó  $C_2H_4$  sẽ thoát ra.



- Bài 2:** Một hỗn hợp A gồm  $CH_3COOH$ ,  $C_2H_5OH$  và  $H_2O$ . Bằng cách nào có thể tách được  $CH_3COOH$  và  $C_2H_5OH$  nguyên chất từ hỗn hợp trên? Viết phương trình hóa học minh họa.

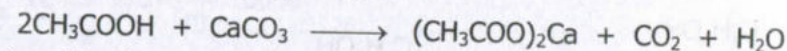
#### Phân tích



- Đầu tiên dùng phương pháp loại bỏ để tách riêng hỗn hợp B, sau đó tái tạo hỗn hợp C để thu  $CH_3COOH$
- Lại dùng phương pháp loại bỏ để tách nước ra khỏi hỗn hợp B sau đó chưng cất để thu rượu nguyên chất.

#### Bài giải

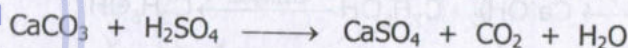
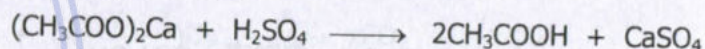
- Cho  $CaCO_3$  dư vào hỗn hợp A, chỉ có  $CH_3COOH$  phản ứng hết tạo  $(CH_3COO)_2Ca$ , chưng cất ta được hỗn hợp chất lỏng B gồm  $H_2O$  và  $C_2H_5OH$ , chất rắn C gồm  $CaCO_3$  dư và  $(CH_3COO)_2Ca$ .



- Cho  $CaO$  vào chất lỏng B, nước phản ứng tạo  $Ca(OH)_2$  sau đó chưng cất hỗn hợp sau phản ứng ta thu được rượu nguyên chất.

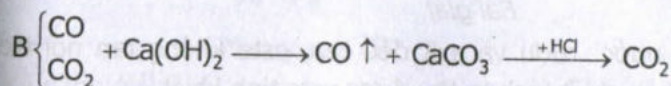
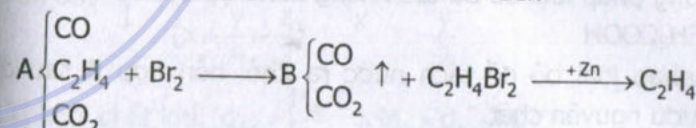


- Cho rắn C phản ứng với  $H_2SO_4$  dư, sau đó chưng cất hỗn hợp sau phản ứng ta được  $CH_3COOH$  nguyên chất.



- Bài 3:** Một hỗn hợp khí A gồm  $CO$ ,  $C_2H_4$  và  $CO_2$ . Bằng cách nào có thể tách được từng khí nguyên chất từ hỗn hợp trên? Viết phương trình hóa học minh họa.

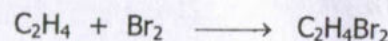
#### Phân tích



- Dùng phương pháp loại bỏ để tách  $C_2H_4$  ra khỏi hỗn hợp A, sau đó tái tạo lại để thu  $C_2H_4$  tinh khiết.
- Tiếp tục dùng phương pháp loại bỏ để tách  $CO$  ra khỏi hỗn hợp B, sau đó lại dùng phương pháp tái tạo để thu  $CO_2$ .

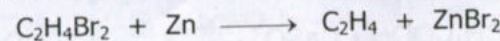
#### Bài giải

- Cho hỗn hợp A qua dung dịch brom:  $C_2H_4$  bị giữ lại tạo dung dịch  $C_2H_4Br_2$  và hỗn hợp khí B gồm  $CO$  và  $CO_2$  thoát ra ngoài.





- Cho dung dịch thu được tác dụng với kẽm bột ta thu được  $C_2H_4$  tinh khiết



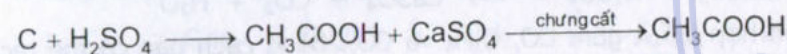
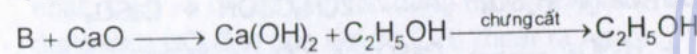
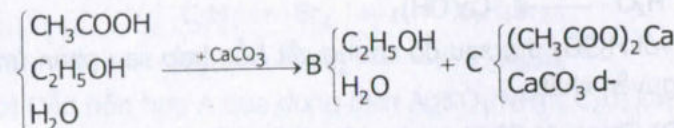
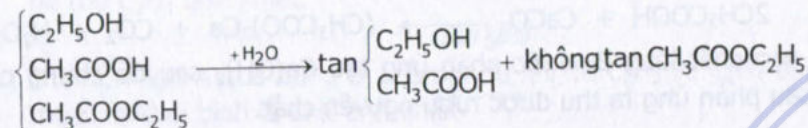
- Cho hỗn hợp khí B qua dung dịch  $Ca(OH)_2$ :  $CO_2$  bị giữ lại ta thu được  $CO$  tinh khiết thoát ra ngoài.



- Lấy sản phẩm thu được cho tác dụng với dung dịch  $HCl$  sẽ thu được  $CO_2$  tinh khiết.  $CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

**Bài 5:** Một hỗn hợp A gồm  $C_2H_5OH$ ,  $CH_3COOH$  và  $CH_3COOC_2H_5$ . Hãy tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp.

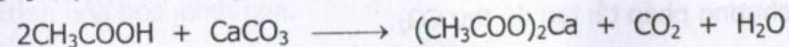
✎ Phân tích



- Dùng phương pháp loại bỏ, để tách ra khỏi hỗn hợp A, sau đó chiết tách để thu  $CH_3COOC_2H_5$  tinh khiết.
- Tiếp tục dùng phương pháp loại bỏ để tách riêng hỗn hợp B, sau đó tái tạo hỗn hợp C để thu  $CH_3COOH$
- Lại dùng phương pháp loại bỏ để tách nước ra khỏi hỗn hợp B sau đó chưng cất để thu rượu nguyên chất.

Bài giải

- Cho hỗn hợp A vào nước: rượu và axit đều tan, este không tan nổi trên mặt, bằng phương pháp chiết tách ta thu được este tinh khiết.
- Cho  $CaCO_3$  dư vào hỗn hợp rượu, axit và nước chỉ có  $CH_3COOH$  phản ứng hết tạo  $(CH_3COO)_2Ca$ , chưng cất ta được hỗn hợp chất lỏng B gồm  $H_2O$  và  $C_2H_5OH$ , chất rắn C gồm  $CaCO_3$  dư và  $(CH_3COO)_2Ca$ .



- Cho  $CaO$  vào chất lỏng B, nước phản ứng tạo  $Ca(OH)_2$  sau đó chưng cất hỗn hợp sau phản ứng ta thu được rượu nguyên chất.



Cho sản C phản ứng với  $H_2SO_4$  dư, sau đó chưng cất hỗn hợp sau phản ứng ta được  $CH_3COOH$  nguyên chất.



## 6. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo

✎ Cơ sở lý thuyết:

- Công thức cấu tạo cho biết thành phần của phân tử và trật tự liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử.
- Tìm khối lượng hoặc phần trăm khối lượng các nguyên tố có trong hợp chất  $C_xH_yO_z$  có khối lượng m:

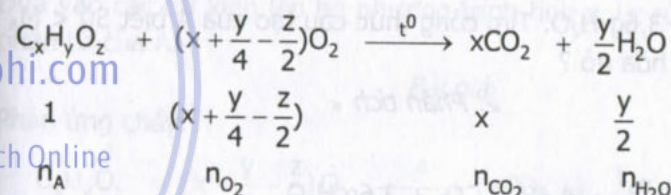
$$m_C = n_{CO_2} \cdot 12 \Rightarrow \%C = \frac{m_C}{m} \cdot 100\%$$

$$m_H = n_{H_2O} \cdot 2 \Rightarrow \%H = \frac{m_H}{m} \cdot 100\%$$

$$m_O = m - (m_C + m_H) \Rightarrow \%O = 100 - (\%C + \%H)$$

Nếu  $m_O$  hoặc  $\%O = 0$  nghĩa là hợp chất hữu cơ chỉ chứa C và H.

– Phản ứng cháy tổng quát:



$$\text{Khi đó: } \frac{n_A}{1} = \frac{n_{O_2}}{\left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right)} = \frac{n_{CO_2}}{x} = \frac{n_{H_2O}}{\frac{y}{2}}$$

$$\text{– Tỷ khối chất khí: } d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B} \Rightarrow M_A = d_{A/B} \cdot M_B$$

$$M_{\text{không khí}} = 29$$

✎ Kỹ năng giải:

- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol
- Lập phương trình hóa học
- Tùy đề bài chúng ta có thể:

❖ Tính  $m_C$ ,  $m_H$  và  $m_O$  từ đó lập biểu thức

$$\frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{16z}{m_O} = \frac{M}{m}$$



$$\frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{M}{100} \text{ để tính } x, y, z \text{ từ đó suy ra công thức phân tử}$$

của hợp chất.

❖ Dùng phản ứng cháy lập phương trình tính  $x, y, z$  rồi suy ra công thức phân tử

– Từ công thức phân tử muốn suy ra công thức cấu tạo phải dựa vào tính chất đặc trưng của chất như:

❖ Làm brom mất màu: có liên kết 2 hoặc 3

❖ Có 2 nguyên tử oxi tác dụng được với NaOH: axit hoặc este

❖ Có 2 nguyên tử oxi tác dụng được với kim loại: axit

❖ Có 1 nguyên tử oxi tác dụng với natri: rượu

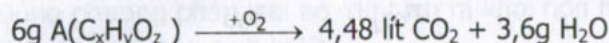
– Lưu ý: sản phẩm cháy  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  thường được cho qua các bình đựng chất hấp thụ chúng, những chất hấp thụ  $\text{H}_2\text{O}$  ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaCl}_2$  khan,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc,  $\text{CaO}$ ) những chất hấp thụ  $\text{CO}_2$  (dung dịch kiềm) khi khối lượng chất hấp thụ tăng thì chính là khối lượng  $\text{H}_2\text{O}$  hoặc  $\text{CO}_2$ .

✎ Bài tập vận dụng:

**Bài 1:** Đốt cháy hoàn toàn 6g A chứa các nguyên tố C, H, O ta thu được 4,48 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và 3,6g  $\text{H}_2\text{O}$ . Tìm công thức cấu tạo của A biết  $50 < M_A < 80$  và A làm quỳ tím hóa đỏ ?

✎ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:



$50 < M_A < 80$ ; A làm quỳ tím hóa đỏ

CTCT của A ?

– Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, tính  $m_C, m_H, m_O$  suy ra công thức đơn giản của A từ phân tử khối của A suy ra CTCT của A.

Bài giải

– Ta có:  $n_{\text{CO}_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m}{M} = \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$m_C = 0,2 \cdot 12 = 2,4 \text{ (g)}$$

$$m_H = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ (g)}$$

$$m_O = 6 - 2,4 - 0,4 = 3,2 \text{ (g)}$$

$$x : y : z = \frac{2,4}{12} : \frac{0,4}{1} : \frac{3,2}{16} = 1 : 2 : 1$$

– Vậy công thức đơn giản của A là:  $(\text{CH}_2\text{O})_n$

– Ta có:  $M_A = 30n$

$$\text{Mà } 50 < M_A < 80 \Rightarrow n = 2$$

– Vậy công thức phân tử của A là:  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

– A làm quỳ tím hóa đỏ vậy A là axit, công thức cấu tạo của A là:  $\text{CH}_3\text{COOH}$

**Bài 2:** Đốt cháy hoàn toàn một chất hữu cơ A thu được khí  $\text{CO}_2$  và hơi nước với tỉ lệ số mol tương ứng là 1 : 1. Tổng số mol chất tham gia phản ứng cháy tỉ lệ với tổng số mol  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  là 3 : 4. Trong hợp chất hữu cơ, khối lượng oxi so với khối lượng các nguyên tố còn lại theo tỉ lệ 4 : 7. Hãy xác định công thức phân tử của hợp chất hữu cơ trên ?

✎ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:

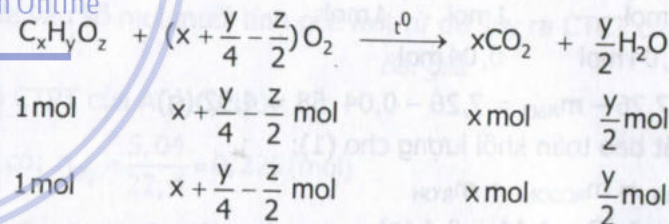


$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}; \quad \frac{n_A + n_{\text{O}_2}}{n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{3}{4}; \quad \frac{m_O}{m_C + m_H} = \frac{4}{7}$$

– Dựa vào các dữ kiện lập hệ phương trình tính  $x, y, z$  từ đó suy ra công thức phân tử của A.

Bài giải

– Phản ứng cháy:



– Ta có:  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow x = \frac{y}{2} \Rightarrow y = 2x$

$$\frac{n_A + n_{\text{O}_2}}{n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{1 + x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}}{x + \frac{y}{2}} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow 4 + 4x + y - 2z = 3x + 1,5y \Rightarrow 4 + 4x + 2x - 2z = 3x + 3x$$

$$\Rightarrow 2z = 4 \Rightarrow z = 2$$

$$\frac{16z}{12x + y} = \frac{4}{7} \Rightarrow \frac{16 \cdot 2}{12x + 2x} = \frac{4}{7} \Rightarrow x = 4 \Rightarrow y = 8$$

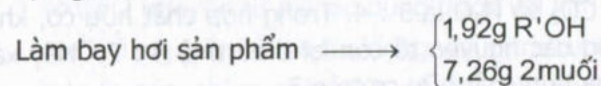
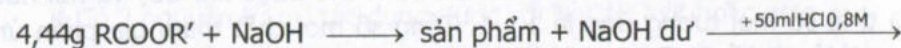
– Vậy công thức phân tử của hợp chất A:  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$



**Bài 3:** Cho một este X của axit no đơn chức với rượu no đơn chức. Cho 4,44 g X tác dụng với dung dịch NaOH đun nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn đem trung hòa cẩn thận lượng NaOH dư bằng lượng vừa đủ 50ml dung dịch HCl 0,8M. Sau đó đem làm bay hơi phần hỗn hợp thì thấy trong phần bay hơi thu được 1,92g hợp chất hữu cơ và 7,26g hỗn hợp hai muối khan. Xác định công thức cấu tạo của este đó?

✍ Phân tích

- Tóm tắt đề bài:



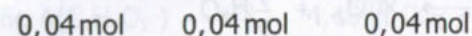
CTCT của X?

- 2 muối thu được là RCOONa và NaCl. Dựa vào số mol của HCl tính khối lượng RCOONa, sau đó dùng định luật bảo toàn khối lượng tính khối lượng NaOH, số mol NaOH. Từ đó tính R và R'

Bài giải

- Ta có:  $n_{\text{HCl}} = 0,05 \cdot 0,8 = 0,04$  (mol)

- Phương trình hóa học:



- Ta có:  $m_{\text{RCOONa}} = 7,26 - m_{\text{NaCl}} = 7,26 - 0,04 \cdot 58 = 4,92$  (g)

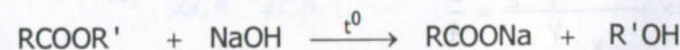
- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho (1):

$$m_{\text{RCOOR}'} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{RCOONa}} + m_{\text{R'OH}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{NaOH}} = 4,92 + 1,92 - 4,44 = 2,4$$
 (g)

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{2,4}{40} = 0,06$$
 (mol)

- Phương trình hóa học:



- Ta có:  $M_{\text{RCOONa}} = \frac{4,92}{0,06} = 82 \Rightarrow R + 67 = 82 \Rightarrow R = 15 \Rightarrow R$  là  $\text{CH}_3$

$$M_{\text{R'OH}} = \frac{1,92}{0,06} = 32 \Rightarrow R' + 17 = 32 \Rightarrow R' = 15 \Rightarrow R' \text{ là } \text{CH}_3$$

- Vậy công thức cấu tạo của este là:  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

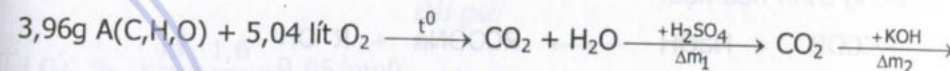
**Bài 4:** Đốt cháy hết 3,96g chất hữu cơ A chứa C,H,O cần dùng vừa đủ 5,04 lít oxi (đktc) rồi cho toàn bộ các sản phẩm cháy lần lượt đi qua bình 1 đựng lượng dư axit sunfuric đậm đặc, bình 2 đựng lượng dư dung dịch KOH đặc và bị hấp thụ hết. Thấy độ tăng khối lượng bình 2 lớn hơn độ tăng khối lượng bình 1 là 4,68g.

a) Xác định CTPT của A biết  $50 < M_A < 100$ .

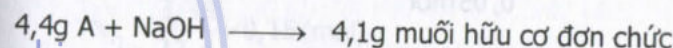
b) Xác định CTCT của A biết rằng A không làm đổi màu quỳ tím và khi cho 4,4g A tác dụng với lượng dư NaOH thì thu được 4,1g muối của một axit hữu cơ đơn chức.

✍ Phân tích

- Tóm tắt đề bài:



$$\Delta m_2 = \Delta m_1 + 4,68 ; 50 < M_A < 100 ; \text{CTPT của A ?}$$



CTCT của A? (A không làm đổi màu quỳ tím)

- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, tính  $m_C$ ;  $m_H$ ;  $m_O$  lập CTPT của A

Dựa vào số mol muối tính gốc axit từ đó suy ra CTCT của A

Bài giải

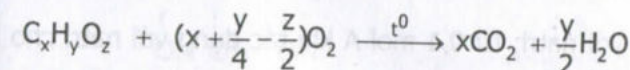
a) Gọi CTPT của A là  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

$$\text{- Ta có: } n_{\text{O}_2} = \frac{5,04}{22,4} = 0,225$$
 (mol)

- Khi đi qua  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc thì nước bị hấp thụ nên  $\Delta m_1 = m_{\text{H}_2\text{O}}$

- Khi đi qua KOH đậm đặc thì  $\text{CO}_2$  bị hấp thụ nên  $\Delta m_2 = m_{\text{CO}_2}$

- Phản ứng cháy:



- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:  $m_A + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

$$\Rightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 3,96 + 0,225 \cdot 32 \Rightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 11,16$$

$$\text{- Lại có: } m_{\text{CO}_2} - m_{\text{H}_2\text{O}} = 4,68 \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{CO}_2} = 7,92\text{g} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} = 3,24\text{g} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,18\text{mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,18\text{mol} \end{cases}$$



$$m_C = 0,18 \cdot 12 = 2,16 \text{ (g)}$$

$$m_H = 0,18 \cdot 2 = 0,36 \text{ (g)}$$

$$m_O = 3,96 - 2,16 - 0,36 = 1,44 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow x:y:z = \frac{2,16}{12} : \frac{0,36}{1} : \frac{1,44}{16} = 2:4:1$$

– Vậy CTPT của A có dạng  $(C_2H_4O)_n$ .

– Vậy:  $M_A = 44n$

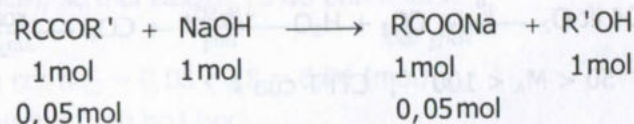
$$\text{Mà: } 50 < M_A < 100 \Rightarrow n = 2$$

– Vậy CTPT của A là:  $C_4H_8O_2$

b) A không làm đổi màu quỳ tím và khi cho A tác dụng với lượng dư NaOH thì thu được muối của một axit hữu cơ đơn chức vậy A là este –  $RCOOR'$

$$\text{– Số mol của A: } n_A = \frac{4,4}{88} = 0,05 \text{ (mol)}$$

– Phương trình hóa học:



$$\text{– Ta có: } M_{\text{muối}} = \frac{4,1}{0,05} = 82 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow R + 67 = 82 \Rightarrow R = 15 \Rightarrow R \text{ là } CH_3$$

– Vậy công thức cấu tạo của A:  $CH_3COOC_2H_5$

**Bài 5:** A, B, C, D, E, F là những hợp chất hữu cơ được biết đến trong chương trình hóa học trung học cơ sở. Hãy xác định công thức cấu tạo của A, B, C, D, E và công thức phân tử của F. Biết:

– B và C là có cùng công thức phân tử.

– Về khối lượng phân tử:  $M_B = 0,5M_A$ ;  $M_F = 6M_D = 3M_E$

– 2,3g B hoặc 1,5g D có thể tích bằng thể tích của 1,6g  $O_2$  trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất

– Về tính chất:

❖ A, B, E có phản ứng với natri; từ 0,1 mol A khi tác dụng với natri cho thể tích  $H_2$  lớn nhất là 3,36 lít (đktc)

❖ Chỉ có E tác dụng được với NaOH

❖ Từ F có thể điều chế được B, E và D

❖ D phản ứng được với khí clo khi chiếu sáng

✍ Phân tích

– Tóm tắt đề bài: A, B, C, D, E, F là những hợp chất hữu cơ

B và C có cùng công thức phân tử

$$M_B = 0,5M_A$$

$$M_F = 6M_D = 3M_E$$

$$2,3g \text{ B} / 1,5g \text{ D có } V = 1,6g \text{ O}_2$$

A, B, E + Na  $\longrightarrow$  có phản ứng

C + Na  $\longrightarrow$  không phản ứng

E + NaOH  $\longrightarrow$  có phản ứng

$$0,1 \text{ mol Na} + \text{Na} \longrightarrow 3,36 \text{ lít } H_2$$



D +  $Cl_2 \xrightarrow{\text{ánh sáng}}$  có phản ứng

– Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, tính giá trị M của các chất. Dựa vào tính chất của chất suy ra công thức cấu tạo của chất.

*Bài giải*

$$\text{– Ta có: } n_{O_2} = \frac{m}{M} = \frac{1,6}{32} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$n_{H_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}$$

– Trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, tỉ lệ thể tích cũng là tỉ lệ số mol

$$M_B = \frac{m}{n} = \frac{2,3}{0,05} = 46$$

$$M_D = \frac{m}{n} = \frac{1,5}{0,05} = 30$$

$$M_C = M_B = 46$$

$$M_A = 2M_B = 2 \cdot 46 = 92$$

$$M_F = 6M_D = 6 \cdot 30 = 180$$

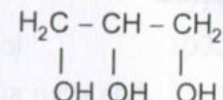
$$M_E = 2M_D = 2 \cdot 30 = 60$$

– A, B, E + Na : có phản ứng  $\Rightarrow$  A, B, E là rượu hoặc axit

– E + NaOH : có phản ứng  $\Rightarrow$  E là axit. Vậy E là  $CH_3COOH$ .

– 0,1 mol A + Na  $\longrightarrow$  0,15 mol  $H_2$

$\Rightarrow$  A là rượu 3 nhóm chức OH. Vậy công thức cấu tạo của A là:



– B là rượu etylic:  $C_2H_5OH$

– C có cùng công thức phân tử với B, mà C không phản ứng với natri. Vậy công thức cấu tạo của C là:  $CH_3 - O - CH_3$

–  $M_D = 30$ , lại tác dụng được với clo khi chiếu sáng vậy D là một hidrocarbon đồng đẳng của metan. Vậy công thức cấu tạo của D là  $CH_3 - CH_3$

–  $M_F = 180$ , có thể điều chế được B, D, E. Vậy F là glucozơ  $C_6H_{12}O_6$ .



**7. Bài toán về độ rượu**

☞ Cơ sở lý thuyết:

– Độ rượu là số ml rượu nguyên chất có trong 100ml hỗn hợp rượu và nước

Ví dụ: Rượu 25° nghĩa là có 25ml rượu nguyên chất trong 100ml hỗn hợp rượu và nước

– Các công thức tính độ rượu và công thức liên quan:

$$\text{Độ rượu} = \frac{V_{\text{rượu nguyên chất}} \cdot 100}{V_{\text{dung dịch rượu}}}$$

$$m_{\text{dd}} = V \cdot D \quad (D \text{ là khối lượng riêng của chất cần tính})$$

$$V_{\text{dd rượu}} = V_{\text{rượu nguyên chất}} + V_{\text{nước}}$$

☞ Kỹ năng giải:

– Các bước giải:

- ❖ Đọc kĩ tóm tắt và phân tích đề bài
  - ❖ Chuyển dữ kiện bài toán về số mol
  - ❖ Lập phương trình hóa học (nếu là dung dịch rượu thì lưu ý có nước tham gia phản ứng khi tác dụng với kim loại kiềm)
  - ❖ Dựa vào dữ kiện bài toán và công thức độ rượu để giải quyết yêu cầu đề bài.
- Lưu ý khi pha loãng thì  $V_{\text{rượu nguyên chất}}$  là không đổi

☞ Bài tập vận dụng:

**Bài 1:** Trên nhãn các chai rượu có ghi số 45°, 18°

- a) Hãy giải thích ý nghĩa các số trên ?
- b) Tính số ml rượu etylic có trong 500ml rượu 45°
- c) Có thể pha được bao nhiêu ml rượu 25° từ 500ml rượu 45° ?

*☞ Phân tích*

– Tóm tắt đề bài:

- a) Ý nghĩa của: 45°, 18°
- b)  $V_{\text{dd rượu}} = 500\text{ml}$  ; độ rượu = 45 .  $V_{\text{rượu nguyên chất}} = ?$
- c) Rượu 1:  $V_{\text{dd rượu}} = 500\text{ml}$  ; độ rượu = 45  
Rượu 2: độ rượu = 25.  $V_{\text{dd rượu 2}} = ?$

– Đây là bài toán về độ rượu cơ bản nhất, chúng ta chỉ cần áp dụng công thức về độ rượu là có thể giải quyết toàn bộ bài này.

*Bài giải*

a) Ý nghĩa:

- Rượu 45° có nghĩa là trong 100ml hỗn hợp rượu với nước thì có 45ml rượu etylic nguyên chất.

- Rượu 18° có nghĩa là trong 100ml hỗn hợp rượu với nước thì có 18ml rượu etylic nguyên chất.

b) Ta có:

$$\text{Độ rượu} = \frac{V_{\text{rượu nguyên chất}} \cdot 100}{V_{\text{dung dịch rượu}}} \Rightarrow V_{\text{rượu nguyên chất}} = \frac{500 \cdot 45}{100} = 225 (\text{ml})$$

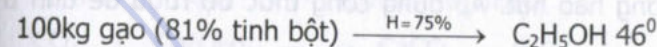
c) Đây là dạng bài pha loãng rượu, vậy rượu 2 đã có  $V_{\text{rượu nguyên chất}} = 225\text{ml}$ 

– Vậy số ml rượu 25°:

$$V_{\text{dung dịch rượu}} = \frac{225 \cdot 100}{25} = 900 (\text{ml})$$

**Bài 2:** Tính số lít rượu 46° thu được từ 100kg gạo chứa 81% tinh bột, biết hiệu suất điều chế là 75%. Cho khối lượng riêng của rượu là 0,8g/ml.*☞ Phân tích*

– Tóm tắt đề bài:



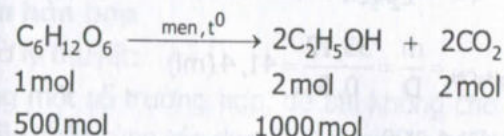
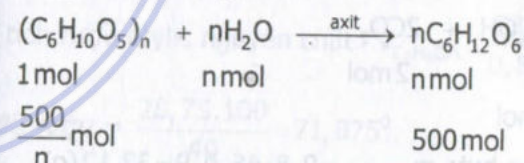
$$D_{\text{rượu}} = 0,8\text{g/ml}$$

– Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, lập phương trình hóa học từ đó tính số mol và thể tích của rượu.

*Bài giải*

$$\text{– Ta có: } n_{\text{tinh bột}} = \frac{100 \cdot 10^3 \cdot 81}{100 \cdot 162n} = \frac{500}{n} \quad (\text{mol})$$

– Phương trình hóa học:

– Số mol của rượu etylic khi  $H = 75\%$ :  $n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 1000 \cdot 0,75 = 750 (\text{mol})$ 

$$\Rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 750 \cdot 46 = 34500 (\text{g}) \Rightarrow V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{m}{D} = \frac{34500}{0,8} = 43125 (\text{ml})$$

$$\text{– Thể tích rượu etylic } 46^\circ: V_{\text{dd}} = \frac{43125 \cdot 100}{46} = 93750 (\text{ml}) = 93,75 (\text{lít})$$



**Bài 3:** Cho 90g glucozơ chứa 20% tạp chất trở lên men thành rượu etylic.

Trong quá trình chế biến, rượu hao hụt mất 10%.

a) Tính khối lượng rượu thu được

b) Nếu pha loãng rượu thu được thành rượu 40° thì được bao nhiêu ml?

Biết  $D_{\text{rượu}} = 0,8\text{g/ml}$

*Phân tích*

– Tóm tắt đề bài:

90g  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (20% tạp chất)  $\longrightarrow$   $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (hao hụt mất 10%)

$D_{\text{rượu}} = 0,8\text{g/ml}$  ;  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{\text{nguyên chất}} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH } 40^\circ$

$m_{\text{rượu nguyên chất}} = ?$

$V_{\text{rượu } 40} = ?$

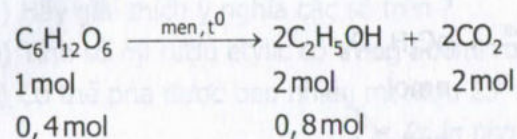
– Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, lập phương trình hóa học, tính khối lượng rượu trừ đi lượng hao hụt. Áp dụng công thức độ rượu để tính thể tích rượu 40°

*Bài giải*

a) Ta có: %  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  nguyên chất:  $100 - 20 = 80\%$

$$n_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{90}{180} = 0,5 (\text{mol})$$

$$n_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ thực tế}} = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4 (\text{mol})$$



– Khối lượng rượu etylic sau hao hụt:  $m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,8 \cdot 46 \cdot 0,9 = 33,12 (\text{g})$

b) Thể tích rượu nguyên chất:  $V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{m}{D} = \frac{33,12}{0,8} = 41,4 (\text{ml})$

– Thể tích rượu 40°:  $V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH } 40^\circ} = \frac{41,4 \cdot 100}{40} = 103,5 (\text{ml})$

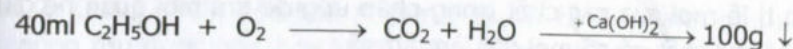
**Bài 4:** Đốt cháy hoàn toàn 40ml rượu etylic chưa rõ độ rượu, cho toàn bộ sản phẩm cháy qua dung dịch nước vôi trong dư, thu được 100g kết tủa.

a) Tính thể tích không khí cần dùng để đốt cháy hết lượng rượu trên ? Biết thể tích không khí gấp 5 lần thể tích khí oxi ?

b) Tính độ rượu ? Biết  $D_{\text{rượu}} = 0,8\text{g/ml}$  ;  $D_{\text{nước}} = 1\text{g/ml}$ .

*Phân tích*

– Tóm tắt đề bài:



$D_{\text{rượu}} = 0,8\text{g/ml}$  ;  $D_{\text{nước}} = 1\text{g/ml}$  ;  $V_{\text{không khí}} = 5V_{\text{oxi}}$

$V_{\text{không khí}} = ?$

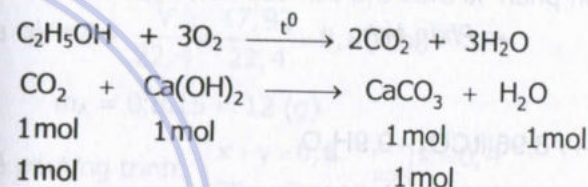
Độ rượu = ?

– Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, tính thể tích oxi, khối lượng rượu từ đó tính thể tích rượu rồi áp dụng công thức tính độ rượu.

*Bài giải*

a) Ta có:  $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{100}{100} = 1 (\text{mol})$

– Phương trình hóa học:



– Từ phương trình ta thấy:  $\begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,5\text{mol} \\ n_{\text{O}_2} = 1,5\text{mol} \end{cases}$

– Thể tích không khí:  $V_{\text{KK}} = 5 \cdot V_{\text{oxi}} = 5 \cdot 1,5 \cdot 22,4 = 168 (\text{lít})$

b) Khối lượng rượu etylic:  $m_{\text{rượu}} = 0,5 \cdot 46 = 23 (\text{g})$

– Thể tích rượu etylic nguyên chất:  $V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{23}{0,8} = 28,75 (\text{ml})$

$$\Rightarrow \text{độ rượu} = \frac{28,75 \cdot 100}{40} = 71,875^\circ$$

## 8. Toán hỗn hợp

☛ Cơ sở lý thuyết:

– Trong một số trường hợp, đề bài không cho hai chất tác dụng với nhau mà cho nhiều chất cùng tác dụng với nhau, khi đó ta có dạng toán hỗn hợp.

– Khi gặp dạng toán này, bên cạnh đòi hỏi các kỹ năng hóa học học sinh cần phải có các kỹ năng toán học đặc biệt là việc giải hệ phương trình.

☛ Kỹ năng giải:

– Các bước giải:

- Đọc kỹ, tóm tắt và phân tích đề bài
- Chuyển giả thiết bài toán về số mol (lưu ý: nếu cho khối lượng của hỗn hợp nhiều chất thì không được đổi về số mol)



- Đặt ẩn các chất cần tìm (thường là đại lượng số mol)
- Viết và cân bằng các phương trình phản ứng.
- Dựa vào tỉ lệ mol của các chất trong phản ứng để tìm mối quan hệ giữa chúng, xuất phát từ chất có số mol đặt làm ẩn số.
- Lập hệ phương trình toán học
- Giải hệ phương trình tìm ẩn số đã đặt.
- Từ số mol đó tìm câu trả lời mà đề bài yêu cầu.

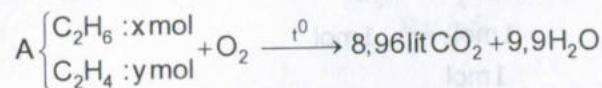
– Lưu ý: lập hệ phương trình toán học theo nguyên tắc: Cho bao nhiêu giả thiết lập bấy nhiêu phương trình; Cho giả thiết nào thì lập phương trình theo giả thiết đó.

✎ Bài tập vận dụng:

**Bài 1:** Đốt cháy hỗn hợp A gồm  $C_2H_6$  và  $C_2H_4$  thu được 8,96 lít  $CO_2$  (đktc) và 9,9g hơi nước. Tính thành phần % theo thể tích của hỗn hợp A ?

✎ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:



$\%V_A = ?$

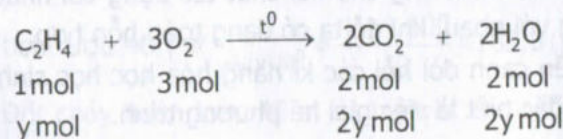
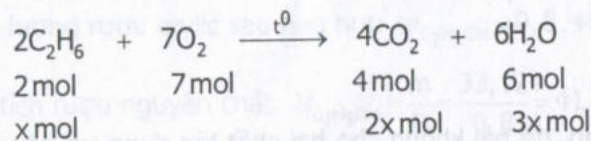
– Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, lập hệ phương trình giải tìm x, y.

Bài giải

– Ta có:  $n_{CO_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ (mol)}$

$$n_{H_2O} = \frac{m}{M} = \frac{9,9}{18} = 0,55 \text{ (mol)}$$

– Đốt cháy  $\frac{1}{2}$  A :



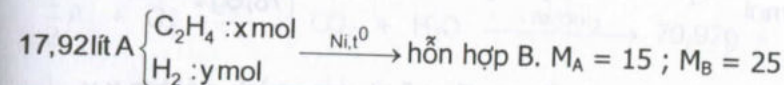
– Ta có hệ phương trình:  $\begin{cases} 2x + 2y = 0,4 \\ 3x + 2y = 0,55 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,05 \end{cases}$

– % thể tích các chất trong A:  $A \begin{cases} C_2H_6 : 0,15 \text{ mol} \\ C_2H_4 : 0,05 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow A \begin{cases} \%C_2H_6 : 75\% \\ \%C_2H_4 : 25\% \end{cases}$

**Bài 2:** Cho 17,92 lít hỗn hợp A gồm  $C_2H_4$  và  $H_2$  đi nhanh qua xúc tác Ni đun nóng thu được hỗn hợp khí B. Tính thành phần % theo thể tích biết  $M_A = 15g$  và  $M_B = 25g$ .

✎ Phân tích

– Tóm tắt đề bài:



$\%V_A = ? \quad \%V_B = ?$

– Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, lập hệ phương trình giải tìm x, y.

Bài giải

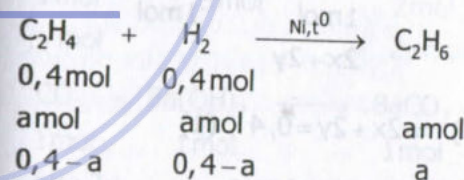
$$\text{Ta có: } n_A = \frac{V}{22,4} = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \text{ (mol)}$$

$$m_A = 0,8 \cdot 15 = 12 \text{ (g)}$$

$$\text{Hệ phương trình: } \begin{cases} x + y = 0,8 \\ 28x + 2y = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,4 \\ y = 0,4 \end{cases}$$

$$A \begin{cases} C_2H_4 : 0,4 \text{ mol} \\ H_2 : 0,4 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%V_A \begin{cases} C_2H_4 : 50\% \\ H_2 : 50\% \end{cases}$$

Phương trình hóa học:



Hỗn hợp B:  $\begin{cases} C_2H_6 : a \text{ (mol)} \\ H_2 \text{ dư: } 0,4 - a \text{ (mol)} \\ C_2H_4 \text{ dư: } 0,4 - a \text{ (mol)} \end{cases}$

$$\Rightarrow n_B = 0,8 - a ;$$

$$M_B = \frac{m}{n} = \frac{30a + 28(0,4 - a) + 2(0,4 - a)}{0,8 - a} = 25$$

$$\Rightarrow a = 0,32 \text{ mol}$$

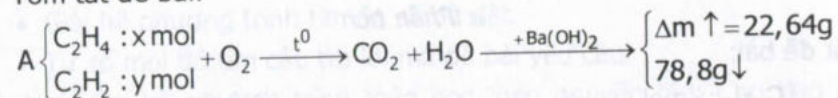
Hỗn hợp B:  $\begin{cases} C_2H_6 : 0,32 \text{ (mol)} \\ H_2 \text{ dư: } 0,08 \text{ (mol)} \\ C_2H_4 \text{ dư: } 0,08 \text{ (mol)} \end{cases} \Rightarrow \%V_B \begin{cases} C_2H_6 : 66,67\% \\ H_2 \text{ dư: } 16,67\% \\ C_2H_4 \text{ dư: } 16,67\% \end{cases}$



**Bài 3:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp A (đktc) gồm  $C_2H_4$  và  $C_2H_2$  cho toàn bộ sản phẩm cháy đi chậm qua bình đựng dung dịch  $Ba(OH)_2$  thấy khối lượng bình đựng tăng 22,64g và trong bình có 78,8g kết tủa tạo thành. Tính thành phần phần trăm theo thể tích của các khí trong A?

✎ Phân tích

- Tóm tắt đề bài:

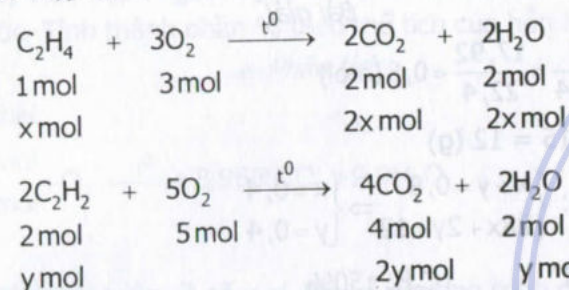


$\%V_A = ?$

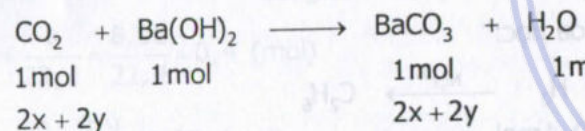
- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, lập hệ phương trình giải tìm x, y.

Bài giải

- Đốt cháy hỗn hợp A:



- Dẫn sản phẩm cháy qua dung dịch  $Ba(OH)_2$ :  $CO_2$  tham gia phản ứng



- Ta có:  $n_{BaCO_3} = \frac{m}{M} = \frac{78,8}{197} = 0,4(\text{mol}) \Rightarrow 2x + 2y = 0,4 \quad (1)$

- Khối lượng bình tăng chính là khối lượng  $CO_2$  và  $H_2O$ :

$$\Delta m \uparrow = (2x + 2y) \cdot 44 + (2x + y) \cdot 18 = 22,64 \Rightarrow 2x + y = 0,28 \quad (2)$$

- Từ (1) và (2)  $\Rightarrow \begin{cases} x = 0,08 \\ y = 0,12 \end{cases}$

- Thành phần % thể tích của các chất trong A:

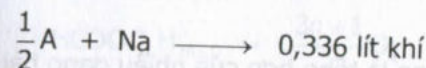
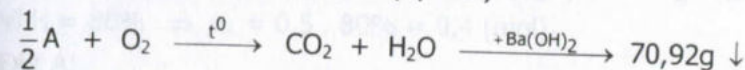
$$A \begin{cases} C_2H_4 : 0,08 \text{ mol} \\ C_2H_2 : 0,12 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%A \begin{cases} C_2H_4 : 40\% \\ C_2H_2 : 60\% \end{cases}$$

Bài 4: Chia hỗn hợp A gồm benzen và rượu etylic làm 2 phần bằng nhau. Lấy phần 1 cho tác dụng với oxi, cho sản phẩm tạo thành cho qua dung dịch  $Ba(OH)_2$  thì thu được 70,92g kết tủa. Phần 2 cho tác dụng với natri thu được 0,336 lít khí. Hãy tính phần trăm về khối lượng của các chất trong A.

✎ Phân tích

- Tóm tắt đề bài:

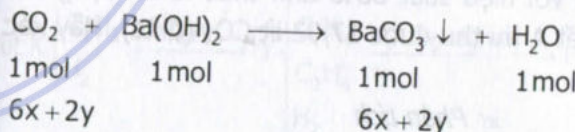
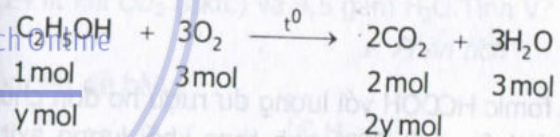
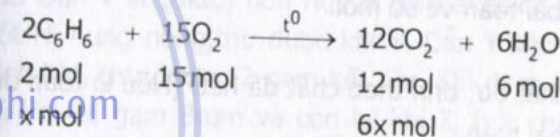
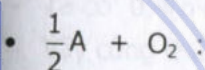
A:  $C_6H_6$  (2x mol) và  $C_2H_5OH$  (2y mol)



$\%m_A = ?$

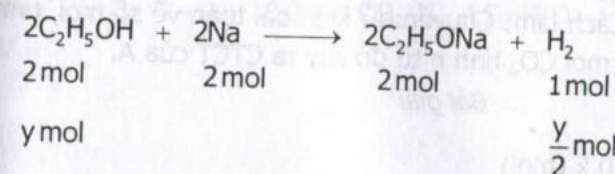
- Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, lập hệ phương trình giải tìm x, y.

Bài giải



- Ta có:  $n \downarrow = 6x + 2y = \frac{70,92}{197} = 0,36 \quad (1)$

$\bullet \frac{1}{2}A + Na$  : chỉ có  $C_2H_5OH$  tham gia phản ứng





- Ta có:  $n \uparrow = \frac{0,336}{22,4} = \frac{y}{2} = 0,015$  (2)

- Từ (1) và (2)  $\Rightarrow \begin{cases} x=0,05 \\ y=0,03 \end{cases} \Rightarrow A \begin{cases} C_6H_6: 0,1 \text{ mol} \\ C_2H_5OH: 0,06 \text{ mol} \end{cases}$

$\Rightarrow A \begin{cases} C_6H_6: 7,8 \text{ g} \\ C_2H_5OH: 2,76 \text{ g} \end{cases} \Rightarrow \%A \begin{cases} C_6H_6: 73,86\% \\ C_2H_5OH: 26,14\% \end{cases}$

## 9. Bài tập tổng hợp

☞ Cơ sở lý thuyết:

- Trong thực tế một bài toán hóa học thường là tổng hợp của nhiều dạng bài ở trên, dựa vào những kiến thức đã có từ các dạng bài trước sẽ giúp ta nhận dạng và giải các bài tập cụ thể

☞ Kỹ năng giải:

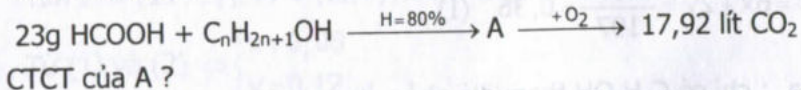
- Đọc kĩ và phân tích đề bài
- Xác định dạng bài để vận dụng công thức phù hợp
- Chuyển tất các dữ kiện của bài toán về số mol.
- Lập phương trình hóa học
- So sánh lập tỉ lệ để loại bỏ chất dư, tính theo chất đã hết. (Nếu là toán dư)
- Giải quyết các yêu cầu của bài toán

☞ Bài tập vận dụng:

**Bài 1:** Khi đun nóng 23g axit fomic HCOOH với lượng dư rượu no đơn chức thì thu được chất hữu cơ A với hiệu suất 80% tính theo khối lượng axit ban đầu. Khi đốt cháy hết chất A thì thu được 17,92 lít CO<sub>2</sub> (đktc). Hãy xác định công thức cấu tạo của A.

☞ Phân tích

- Tóm tắt đề bài:



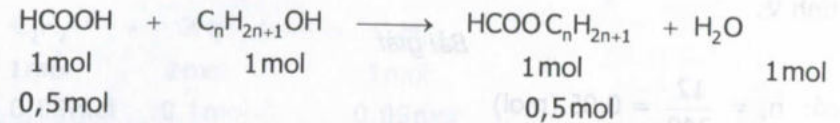
- Đây là bài toán tổng hợp hai loại toán: toán hiệu suất và tìm công thức cấu tạo của chất hữu cơ. Cách làm: Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, tính số mol của A, dựa vào số mol CO<sub>2</sub> tính n từ đó suy ra CTCT của A.

Bài giải

- Ta có:  $n_{\text{HCOOH}} = \frac{23}{46} = 0,5$  (mol)

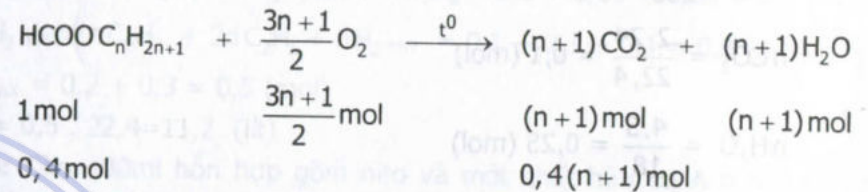
$$n_{\text{CO}_2} = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \text{ (mol)}$$

- Phương trình hóa học:



- Vì H = 80%  $\Rightarrow n_A = 0,5 \cdot 80\% = 0,4$  (mol)

- Đốt A:



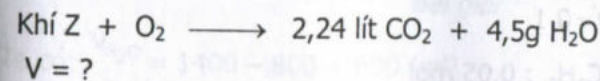
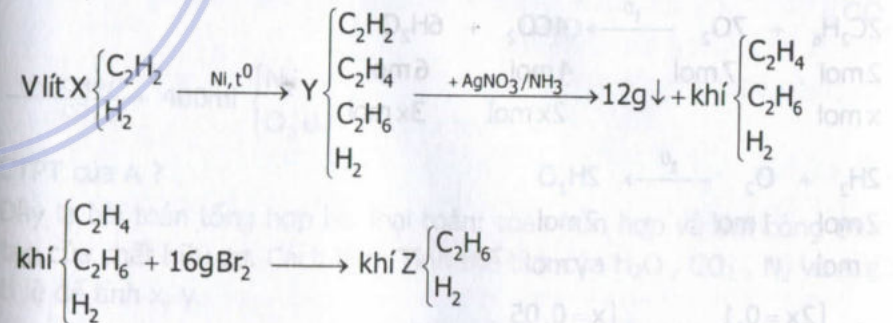
- Ta có:  $0,4(n+1) = 0,8 \Rightarrow n = 1$

- Vậy công thức cấu tạo của A là: HCOOCH<sub>3</sub>

**Bài 2:** Dẫn V lít (đktc) hỗn hợp X gồm axetilen và hidro đi qua ống sứ đựng bột Ni nung nóng, thu được khí Y. Dẫn Y vào lượng dư AgNO<sub>3</sub> trong dung dịch NH<sub>3</sub> thu được 12 gam kết tủa. Khí đi ra khỏi dung dịch phản ứng vừa đủ với 16 gam Brom và còn lại khí Z. Đốt cháy hoàn toàn khí Z thu được 2,24 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) và 4,5 gam H<sub>2</sub>O. Tính V?

☞ Phân tích

- Tóm tắt đề bài:





- Đây là bài toán tổng hợp hai loại toán: toán hỗn hợp và dư. Cách làm: Chuyển dữ kiện bài toán về số mol, đặt ẩn là số mol của các chất khí trong Z, lập hệ phương trình tính x, y từ đó tính ngược trở lại số mol các chất từ đó tính V.

*Bài giải*

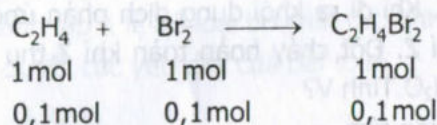
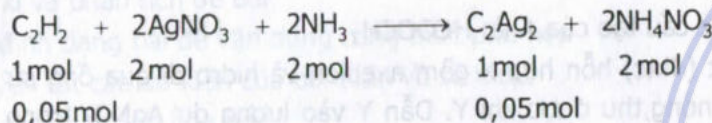
- Ta có:  $n_I = \frac{12}{240} = 0,05 \text{ (mol)}$

$n_{Br_2} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ (mol)}$

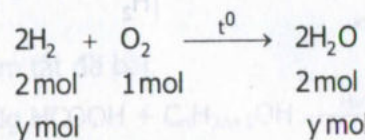
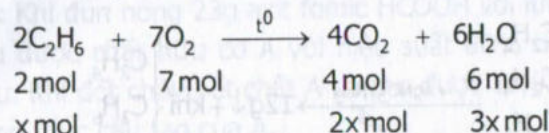
$n_{CO_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)}$

$n_{H_2O} = \frac{4,5}{18} = 0,25 \text{ (mol)}$

- Phương trình hóa học:

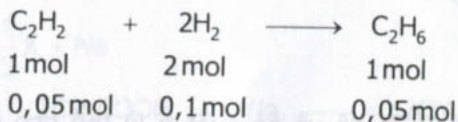
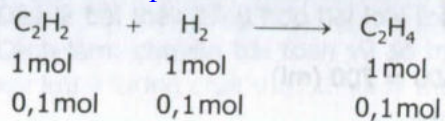


- Khí Z + O<sub>2</sub>:



- Ta có:  $\begin{cases} 2x = 0,1 \\ 3x + y = 0,25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,1 \end{cases}$

- Ta có:  $hhX \begin{cases} C_2H_2 \\ H_2 \end{cases} \rightarrow hhY \begin{cases} C_2H_6 : 0,05 \text{ mol} \\ C_2H_4 : 0,1 \text{ mol} \\ C_2H_2 : 0,05 \text{ mol} \\ H_2 : 0,1 \text{ mol} \end{cases}$



- Ta có:

$n_{C_2H_2 \text{ hhX}} = n_{C_2H_4} + n_{C_2H_2 \text{ hhY}} + n_{C_2H_6} = 0,1 + 0,05 + 0,05 = 0,2 \text{ (mol)}$

$n_{H_2 \text{ hhX}} = n_{C_2H_4} + 2n_{C_2H_6} + n_{H_2 \text{ hhY}} = 0,1 + 0,1 + 0,1 = 0,3 \text{ (mol)}$

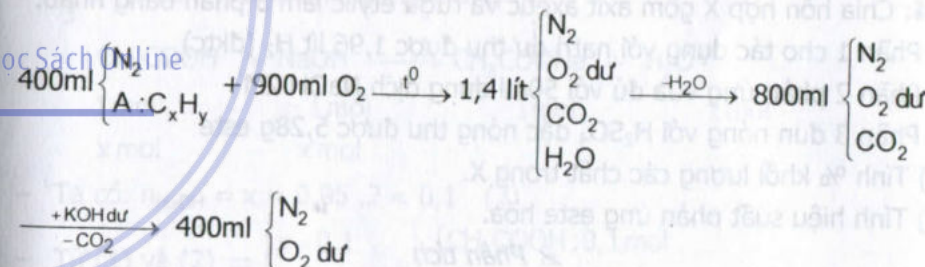
$n_{hhX} = 0,2 + 0,3 = 0,5 \text{ (mol)}$

$V = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2 \text{ (lít)}$

**Bài 3:** Cho 400ml hỗn hợp gồm nitơ và một chất hữu cơ A ở thể khí chứa cacbon và hiđro vào 900ml oxi dư rồi đốt. Thể tích hỗn hợp khí thu được sau khi đốt là 1,4 lít. Sau khi cho nước ngưng tụ thì còn 800ml hỗn hợp, người ta cho lội qua dung dịch KOH dư thấy còn lại 400ml khí. Các khí đó cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Xác định công thức phân tử của A ?

✎ Phân tích

Tóm tắt đề bài:  
Download Sách Hay | Đọc Sách Online



CTPT của A ?

- Đây là bài toán tổng hợp hai loại toán: toán hỗn hợp và tìm công thức cấu tạo của chất hữu cơ. Cách làm: Tính thể tích của H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> và A rồi lập tỉ lệ để tính x, y.

*Bài giải*

- Ta có:  $V_{H_2O} = 1400 - 800 = 600 \text{ (ml)}$

$V_{CO_2} = 800 - 400 = 400 \text{ (ml)}$

- Khi đốt cháy A thì C và H trong A sẽ thành CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O:





- Thể tích của oxi cần dùng:

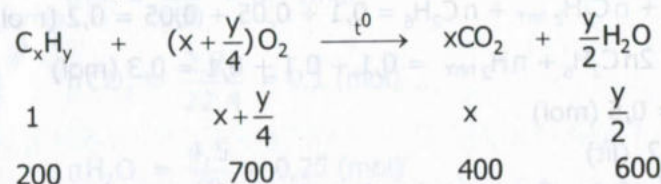
$$V_{O_2} = V_{CO_2} + \frac{1}{2} V_{H_2O} = 400 + \frac{1}{2} \cdot 600 = 700 \text{ (ml)}$$

$$V_{\text{oxi dư}} = 900 - 700 = 200 \text{ (ml)}$$

$$V_{\text{nitơ}} = 400 - 200 = 200 \text{ (ml)}$$

$$V_A = 400 - 200 = 200 \text{ (ml)}$$

- Đốt cháy A, trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất tỉ lệ thể tích cũng chính là tỉ lệ số mol:



- Ta có:  $\frac{1}{200} = \frac{x}{400} \Rightarrow x = 2$

$$\frac{1}{200} = \frac{\frac{y}{2}}{600} \Rightarrow y = 6$$

- Vậy CTPT của A là:  $C_2H_6$

**Bài 4:** Chia hỗn hợp X gồm axit axetic và rượu etylic làm 3 phần bằng nhau:

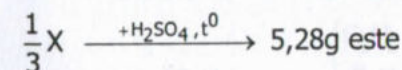
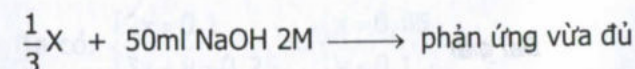
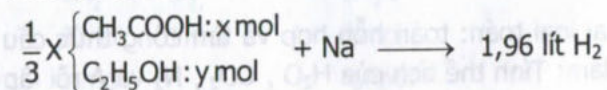
- Phần 1 cho tác dụng với natri dư thu được 1,96 lít  $H_2$  (đktc)
- Phần 2 phản ứng vừa đủ với 50ml dung dịch NaOH 2M
- Phần 3 đun nóng với  $H_2SO_4$  đặc nóng thu được 5,28g este

a) Tính % khối lượng các chất trong X.

b) Tính hiệu suất phản ứng este hóa.

*Phân tích*

- Tóm tắt đề bài:



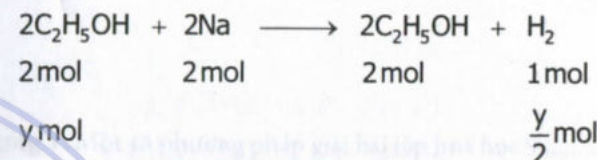
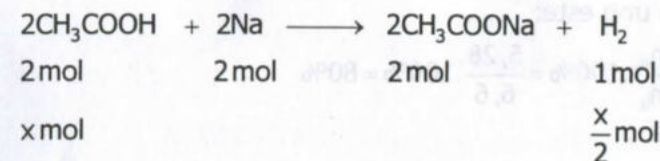
$$\% X = ?$$

$$H\% \text{ của phản ứng este} = ?$$

- Đây là bài toán tổng hợp hai loại toán: toán hỗn hợp, toán dư và hiệu suất. Cách làm: chuyển bài toán về số mol, đặt ẩn lập hệ phương trình giải tìm x, y lưu ý lượng chất thực tế và lý thuyết khi dùng công thức tính hiệu suất.

*Bài giải*

$$\bullet \frac{1}{3}X + Na:$$

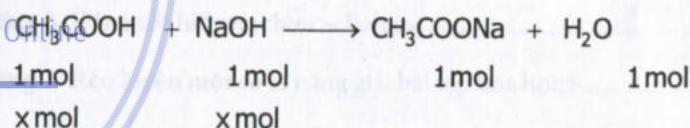


- Ta có:

$$n_{H_2} = \frac{1,96}{22,4} = \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 0,0875$$

$$\Rightarrow x + y = 0,175 \quad (1)$$

$$\bullet \frac{1}{3}X + NaOH: \text{rượu không phản ứng}$$

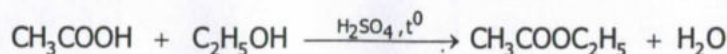


- Ta có:  $n_{NaOH} = x = 0,05 \cdot 2 = 0,1 \quad (2)$

- Từ (1) và (2)  $\Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,075 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} CH_3COOH: 0,1\text{mol} \\ C_2H_5OH: 0,075\text{mol} \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} CH_3COOH: 6\text{g} \\ C_2H_5OH: 3,45\text{g} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} CH_3COOH: 63,5\% \\ C_2H_5OH: 36,5\% \end{cases}$$

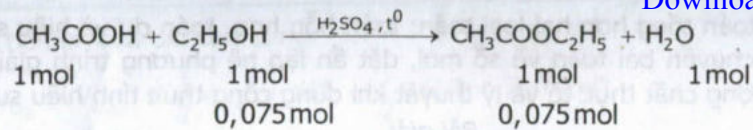
$$\bullet \frac{1}{3}X \begin{cases} CH_3COOH: 0,1\text{mol} \\ C_2H_5OH: 0,075\text{mol} \end{cases} \text{ thực hiện phản ứng este hóa:}$$



- Lập tỉ lệ:  $\frac{0,075}{1} < \frac{0,1}{1}$

- Vậy  $CH_3COOH$  dư tính theo  $C_2H_5OH$





– Khối lượng este thu được từ lý thuyết:

$$m_{\text{este lý thuyết}} = 0,075 \cdot 88 = 6,6 \text{ (g)}$$

– Hiệu suất của phản ứng este:

$$H\% = \frac{m_{\text{tt}}}{m_{\text{lt}}} \cdot 100\% = \frac{5,28}{6,6} \cdot 100\% = 80\%$$



downloadsachmiennhi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

## Mục lục

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Chương 1. Một số phương pháp giải bài tập hóa học 9</b> .....                        | 3   |
| <b>Chương 2. Các loại hợp chất vô cơ</b> .....                                          | 18  |
| <b>Chương 3. Kim loại</b> .....                                                         | 76  |
| <b>Chương 4. Phi kim – Sơ lược bảng tuần hoàn hóa học – Các nguyên tố hóa học</b> ..... | 149 |
| <b>Chương 5. Hidrocacbon – Nhiên liệu</b> .....                                         | 215 |
| <b>Chương 6. Dẫn xuất hidrocacbon – Polime</b> .....                                    | 277 |
| <b>Chương 7. Rèn luyện một số kỹ năng giải bài tập hóa học 9</b> .....                  | 320 |





[downloadsachmienphi.com](https://downloadsachmienphi.com)

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



**CÔNG TY TNHH MỘT THÀNH VIÊN DVVH KHANG VIỆT**

**Nhà Sách KHANG VIỆT**

Địa chỉ: 71 Đinh Tiên Hoàng - P. Đakao - Quận 1 - Tp. Hồ Chí Minh

Điện thoại: (08) 39115694 - 39105797 - 39111969 - 39111968

Fax: (08) 39110880

Email: [khangvietbookstore@yahoo.com.vn](mailto:khangvietbookstore@yahoo.com.vn)

Website: [www.nhasachkhangviet.vn](http://www.nhasachkhangviet.vn)



8 935092 525730

**Giá: 99.000**