

CÙ THANH TOÀN - NGUYỄN QUỐC VIỆT

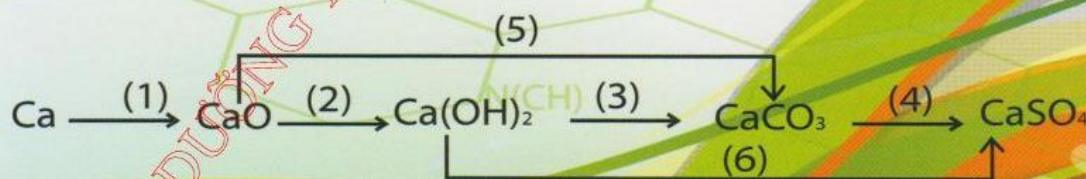
BỒI DƯỠNG HỌC SINH GIỎI

HÓA HỌC

lớp 9 Thi vào lớp 10

BẮC - TRUNG - NAM

- ✦ Dành cho học sinh khá, giỏi lớp 9
- ✦ Học sinh ôn luyện thi vào lớp 10 Chuyên hóa
- ✦ Tài liệu cho giáo viên bồi dưỡng học sinh giỏi hóa học lớp 9
- ✦ Tập sách gồm 3 phần:
 - + Các bài giảng luyện thi vào lớp 10 Chuyên.
 - + Chọn lọc 54 đề thi và hướng dẫn giải chi tiết.
 - + Giới thiệu 20 đề thi tự luyện và hướng dẫn giải.



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

CÙ THANH TOÀN - NGUYỄN QUỐC VIỆT

BỒI DƯỠNG HỌC SINH GIỎI HOÁ HỌC

LỚP 9 THI VÀO LỚP 10 BẮC – TRUNG – NAM

- Dành cho học sinh khá, giỏi lớp 9
- Học sinh ôn luyện thi vào lớp 10 Chuyên hoá
- Tài liệu cho giáo viên bồi dưỡng học sinh giỏi hoá học lớp 9
- Tập sách gồm 3 phần:
 - + Các bài giảng luyện thi vào lớp 10 Chuyên.
 - + Chọn lọc 54 đề thi và hướng dẫn giải chi tiết.
 - + Giới thiệu 20 đề thi tự luyện và hướng dẫn giải.



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Các bạn đồng nghiệp và các em học sinh thân mến!

Chúng tôi xin trân trọng giới thiệu với các bạn đồng nghiệp và các em tập sách: ***“Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam”***

Tập sách là tài liệu cập nhật cho các em các bộ đề thi tuyển sinh vào lớp 10 Chuyên môn Hoá học của rất nhiều trường chuyên trên ba miền Bắc – Trung – Nam để các em tự rèn luyện kỹ năng làm bài thi cho mình. Các đề thi đều được chúng tôi tuyển chọn kĩ càng, nội dung bám sát chương trình. Mỗi bài tập đều được giải chi tiết, dễ hiểu, theo nhiều cách và đặc biệt có các phương pháp giải nhanh, độc đáo.

Tập sách gồm ba phần:

- Phần I. Các bài giảng luyện thi vào lớp 10 Chuyên Hoá học.
- Phần II. Tuyển chọn và giới thiệu các đề thi vào lớp 10 THPT Chuyên trong toàn quốc.
- Phần III. Các bộ đề thi tự luyện

Chúng tôi tin tưởng rằng tập sách sẽ cập nhật cho các em đầy đủ các dạng bài trong đề thi Tuyển sinh vào lớp 10 Chuyên, trang bị đầy đủ cho các em toàn bộ kiến thức Hóa học Trung học cơ sở và quan trọng hơn là mang lại cho các em sự tự tin trong các kỳ thi sắp tới.

Để cuốn sách hoàn thiện hơn, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến chân thành của các bạn đồng nghiệp và của các em học sinh. Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về theo địa chỉ: Cuthanhtoan_hatinh@yahoo.com.vn

Xin trân trọng cảm ơn!

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 Hoá Khang Việt.

71- Đinh Tiên Hoàng, Phường Đakao, Quận 1, TP HCM.

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

Email: Khangvietbookstore@yahoo.com.vn

Phần I. CÁC BÀI GIẢNG LUYỆN THI VÀO LỚP 10 CHUYÊN HOÁ HỌC

CHUYÊN ĐỀ 1. CÁC LOẠI HỢP CHẤT VÔ CƠ: OXIT - AXIT - BAZƠ - HIĐROXIT LƯỠNG TÍNH

A. LÝ THUYẾT

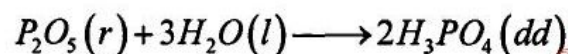
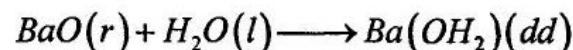
I. PHÂN LOẠI OXIT

Căn cứ vào tính chất hoá học của oxit, người ta phân loại như sau:

1. Oxit bazơ là những oxit tác dụng với dung dịch axit tạo thành muối và nước.
2. Oxit axit là những oxit tác dụng với dung dịch bazơ tạo thành muối và nước.
3. Oxit lưỡng tính là những oxit tác dụng với dung dịch bazơ và tác dụng với dung dịch axit tạo thành muối và nước. Thí dụ như Al_2O_3 , ZnO ...
4. Oxit trung tính còn được gọi là *oxit không tạo muối* là những oxit không tác dụng với axit, bazơ, nước. Thí dụ như CO , NO ...

II. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA OXIT

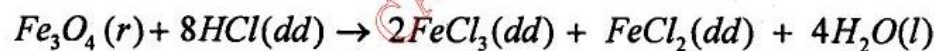
a) Tác dụng với nước



Một số oxit bazơ tác dụng với nước tạo thành dung dịch bazơ (kiềm).

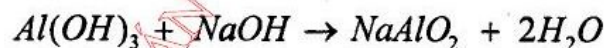
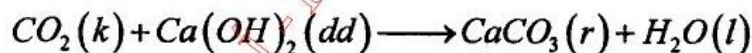
Nhiều oxit axit tác dụng với nước tạo thành dung dịch axit.

b) Tác dụng với axit



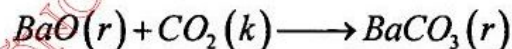
Oxit bazơ tác dụng với axit tạo thành muối và nước

c) Tác dụng với bazơ



Oxit axit tác dụng với dung dịch bazơ tạo thành muối và nước.

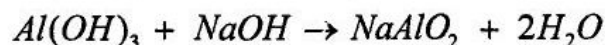
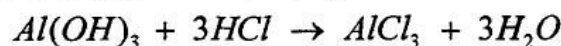
d) Tác dụng với oxit axit



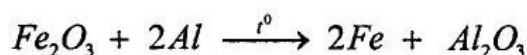
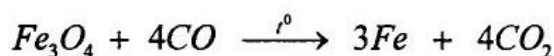
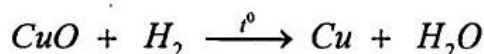
Một số oxit bazơ tác dụng với oxit axit tạo thành muối.

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

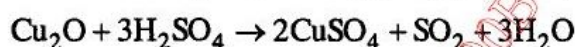
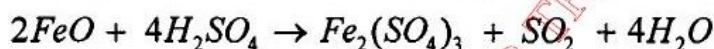
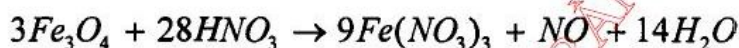
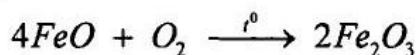
e) Oxit lưỡng tính vừa tác dụng với axit vừa tác dụng với bazơ



f) Một số oxit có tính oxi hoá



g) Một số oxit có tính khử



III. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA BAZƠ

1. Tác dụng của dung dịch bazơ với chất chỉ thị màu

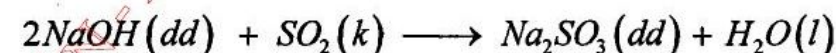
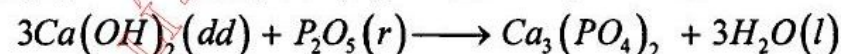
Các dung dịch bazơ (kiềm) đổi màu chất chỉ thị:

+ Quỳ tím thành màu xanh

+ Dung dịch phenolphthalein không màu thành màu đỏ.

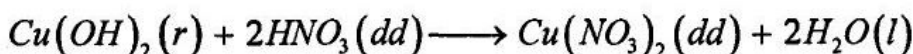
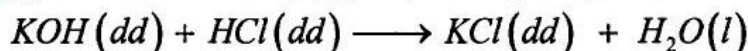
2. Tác dụng của dung dịch bazơ với oxit axit

Dung dịch bazơ (kiềm) tác dụng với oxit axit tạo thành muối và nước.

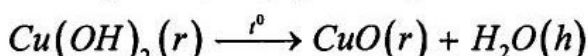


3. Tác dụng của bazơ với axit

Bazơ tan và bazơ không tan đều tác dụng với axit tạo thành muối và nước. Phản ứng giữa bazơ và axit được gọi là phản ứng trung hoà.



4. Bazơ không tan bị nhiệt phân huỷ

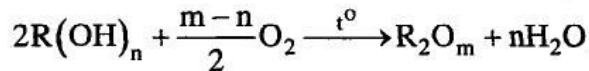
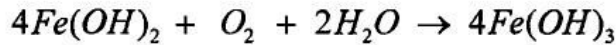


Tương tự như $Cu(OH)_2$, một số bazơ khác như $Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$, ... cũng bị nhiệt phân huỷ cho oxit và nước.

Vậy: Bazơ không tan bị nhiệt phân huỷ tạo thành oxit và nước.

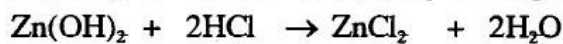
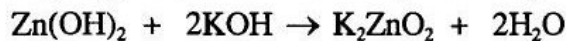
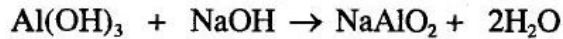
Ngoài ra, dung dịch bazơ còn tác dụng với dung dịch muối.

5. Bazơ có tính khử



6. Hidroxit lưỡng tính

Các hidroxit lưỡng tính thường gặp như $Al(OH)_3$; $Zn(OH)_2$;... chúng vừa tác dụng với axit, vừa tác dụng với kiềm:



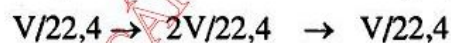
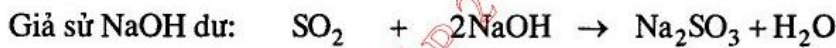
B. CÁC BÀI TẬP MẪU

- Hòa tan hoàn toàn 36 gam một oxit kim loại trong lượng dư dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được V lít khí SO_2 (đktc) duy nhất và dung dịch chứa 80 gam một muối sunfat. Hấp thụ hoàn toàn lượng khí SO_2 nói trên trong 600 ml dung dịch NaOH 1M, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 35,5 gam chất rắn khan. Tìm giá trị của V và xác định công thức của oxit kim loại ban đầu.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{NaOH} = 0,6.1 = 0,6$ (mol)

* Xác định V:



Chất rắn thu được: $V/22,4$ mol Na_2SO_3

$(0,6 - 2V/22,4)$ mol NaOH dư.

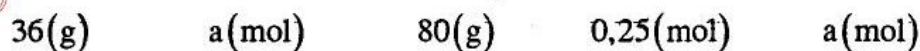
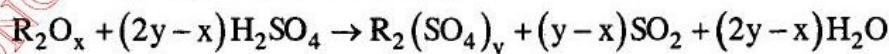
Ta có: $126V/22,4 + 40.(0,6 - 2V/22,4) = 35,5$

$\Rightarrow V = 5,6$ (lít).

* Xác định oxit kim loại (M_xO_y):

Oxit kim loại tác dụng với H_2SO_4 đặc, nóng tạo ra $SO_2 \Rightarrow$ kim loại (trong oxit) có nhiều hóa trị (trong oxit kim loại có hóa trị thấp; trong muối sunfat có hóa trị cao nhất).

Đặt oxit là R_2O_x ($x = 1; 2; 3$ hoặc $8/3$).



Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cù Thanh Toàn

$$36 + 98a = 80 + 0,25.64 + 18a$$

$$\Rightarrow a = 0,75$$

Vì nguyên tố lưu huỳnh được bảo toàn nên:

$$n_{\text{S}(\text{H}_2\text{SO}_4)} = n_{\text{S}(\text{SO}_2)} + n_{\text{S}(\text{SO}_4 \text{ tạo muối})}$$

$$\Rightarrow 0,75 = 0,25 + n_{\text{SO}_4 \text{ (tạo muối)}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{SO}_4 \text{ (tạo muối)}} = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$\text{Mà } m_{\text{R}} = m_{\text{muối}} - m_{\text{SO}_4 \text{ (tạo muối)}}$$

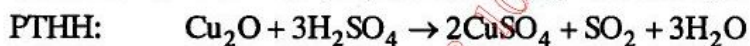
$$\Rightarrow m_{\text{R}} = 80 - 0,5.96 = 32 \text{ (g)}$$

$$\text{Mặt khác: } m_{\text{oxit}} = m_{\text{R}} + m_{\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{O}} = 36 - 32 = 4 \text{ (g)}$$

$$\text{Suy ra: } \frac{2R}{16x} = \frac{32}{4} = 8 \Rightarrow R = 64x$$

Chỉ có $x = 1 \Rightarrow R = 64$ (Cu) thỏa mãn. Vậy oxit là Cu_2O .

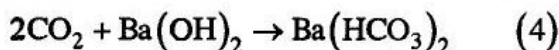
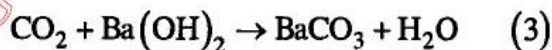
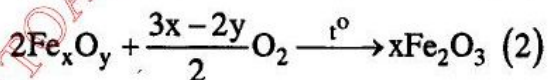
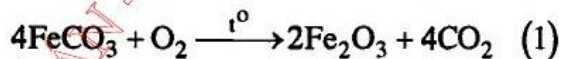


2. Nung 25,28 gam hỗn hợp FeCO_3 và Fe_xO_y trong không khí tới phản ứng hoàn toàn, thu được khí A và 22,4 gam Fe_2O_3 là chất rắn duy nhất. Cho khí A hấp thụ hoàn toàn vào 400 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,15M được 7,88 gam kết tủa. Viết các phương trình hóa học xảy ra. Tìm công thức phân tử của Fe_xO_y . (Cho: Fe = 56; H = 1; O = 16; C = 12; Ba = 137).

Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Có } n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,14 \text{ (mol); } n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,06 \text{ (mol); } n_{\text{BaCO}_3} = 0,04 \text{ (mol)}$$

Các phương trình hóa học có thể xảy ra:



Do số mol $\text{Ba}(\text{OH})_2 >$ số mol BaCO_3 nên có 2 khả năng xảy ra:

- Nếu $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư: Không xảy ra phản ứng (4).

$$\text{Theo (3): } n_{\text{CO}_2} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow \text{lượng } \text{Fe}_x\text{O}_y = 25,28 - (0,04 \cdot 116) = 20,64 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol } \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ tạo ra từ } \text{Fe}_x\text{O}_y = 0,14 - 0,04/2 = 0,12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol Fe: } 0,24 \text{ mol; số mol oxi nguyên tử: } 0,45 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \frac{n_O}{n_{Fe}} = \frac{0,45}{0,24} = 1,875 > 1,5 \Rightarrow \text{loại.}$$

- Nếu $Ba(OH)_2$ không dư: Xảy ra phản ứng (4)

$$\text{Theo (3), (4): } n_{CO_2} = 0,04 + 0,04 = 0,08 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Lượng } Fe_xO_y = 25,28 - (0,08 \cdot 116) = 16,0 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol } Fe_2O_3 \text{ tạo ra ở (2)} = 0,14 - 0,08/2 = 0,10 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Oxi phản ứng ở (2): } 0,0 \text{ mol} \Rightarrow Fe_xO_y \text{ là } Fe_2O_3$$

3. Dùng V lít khí CO khử hoàn toàn 4 gam một oxit kim loại, phản ứng kết thúc thu được kim loại và hỗn hợp khí X. Tỷ khối của X so với H_2 là 19. Cho X hấp thụ hoàn toàn vào 2,5 lít dung dịch $Ca(OH)_2$ 0,025M người ta thu được 5 gam kết tủa.

a. Xác định kim loại và công thức hóa học của oxit đó.

b. Tính giá trị của V và thể tích của SO_2 (sản phẩm khử duy nhất, đo ở đktc) tạo ra khi cho lượng kim loại thu được trên tan hết vào dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, dư.

Phân tích và hướng dẫn giải:

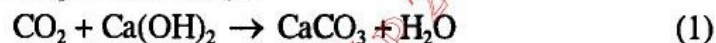
$$\text{Theo bài ra: } n_{Ca(OH)_2} = 0,025 \cdot 2,5 = 0,0625 \text{ (mol); } n_{CaCO_3} = 5/100 = 0,05 \text{ (mol).}$$

Từ giả thiết $\Rightarrow$ hỗn hợp X gồm CO_2 và CO.

$$\text{Gọi } n_{CO_2} = x; n_{CO} = y.$$

$$\text{Ta có: } \frac{44x + 28y}{x + y} = 19,2 = 38(*)$$

Phương trình hóa học:



$$0,05 \quad 0,05 \quad 0,05$$



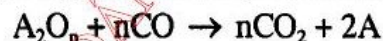
$$0,025 \leftarrow (0,0625 - 0,005)$$

* TH_1 : $Ca(OH)_2$ hết: Xảy ra phản ứng (1) và (2).

$$\Rightarrow x = \sum n_{CO_2} = 0,05 + 0,025 = 0,075 \text{ (mol)}$$

$$\text{Thay vào (*)} \Rightarrow y = 0,045 \text{ (mol)}$$

Gọi công thức hóa học của oxit kim loại là A_2O_n .



$$\frac{0,075}{n} \quad 0,075$$

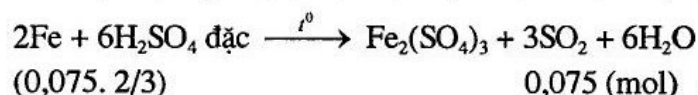
$$\Rightarrow M_{A_2O_n} = \frac{4}{\frac{0,075}{n}} = \frac{160n}{3}$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cù Thanh Toàn

$$\Rightarrow 2A + 16n = \frac{160n}{3}$$

$$\Rightarrow A = \frac{56}{3}n \Rightarrow n = 3; A = 56 \Rightarrow Fe. \text{ Oxit là } Fe_2O_3.$$

$$\text{Vậy: } V = V(CO; CO_2) = (0,075 + 0,045) \cdot 22,4 = 2,688 \text{ (lít)}.$$

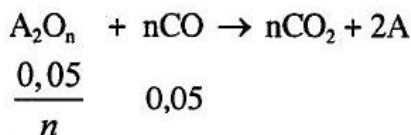


$$\text{Vậy } V(SO_2) = 0,05 \cdot 22,4 = 1,12 \text{ (lít)}.$$

* **TH₂**: Nếu $Ca(OH)_2$ dư: Chỉ xảy ra (1).

$$\Rightarrow n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,05 \text{ (mol)} = x$$

$$\text{Thay vào (*)} \Rightarrow y = 0,03.$$

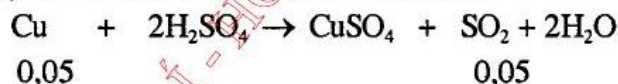


$$\Rightarrow M_{A_2O_n} = \frac{4}{\frac{0,05}{n}} = 80n$$

$$\Rightarrow 2A + 16n = 80n$$

$$\Rightarrow A = 32n \Rightarrow n = 2 \Rightarrow A = 64 \Rightarrow Cu. \text{ Oxit là } CuO$$

$$\text{Vậy } V = (0,03 + 0,05) \cdot 22,4 = 1,792 \text{ lít}.$$



$$\text{Vậy } V(SO_2) = 0,05 \cdot 22,4 = 1,12 \text{ (lít)}.$$

4. Ba oxit của sắt thường gặp là FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄.

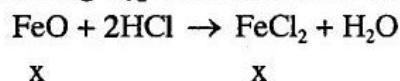
a. Hỗn hợp Y gồm hai trong số ba oxit trên. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp Y trong dung dịch HCl dư thu được dung dịch chứa muối sắt, trong đó số mol muối sắt (III) gấp 6 lần số mol muối sắt (II).

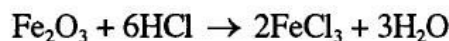
Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra và tìm tỉ lệ số mol của hai oxit trong hỗn hợp Y.

b. Hỗn hợp Z gồm ba oxit trên. Để hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp Z cần vừa đủ 270 ml dung dịch HCl 2M, sau phản ứng thu được 30,09 gam hỗn hợp muối sắt clorua khan. Tìm m.

Phân tích và hướng dẫn giải:

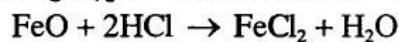
a. *) **Trường hợp 1:** Hai oxit là FeO (x mol) và Fe₂O₃ (y mol).





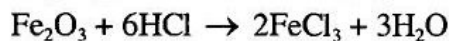
Theo bài ra, ta có: $\frac{2y}{x} = 6 \Rightarrow \frac{y}{x} = 3$

*) **Trường hợp 2:** Hai oxit là FeO và Fe₃O₄.



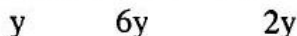
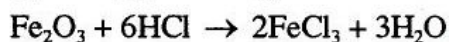
Theo bài ra: $2y/(x+y) = 6 \Rightarrow 2y = 6x + 6y \ (x, y > 0) \Rightarrow$ Loại trường hợp này.

*) **Trường hợp 3:** Hai oxit là Fe₂O₃ và Fe₃O₄.



Theo bài ra, ta có:

$$\frac{2x+2y}{y} = 6 \Leftrightarrow 2x+2y = 6y \Leftrightarrow \frac{x}{y} = 2$$



Theo bài ra: $n_{\text{HCl}} = \frac{270 \cdot 2}{1000} = 0,54 \text{ (mol)}.$

Ta có:

$$\begin{cases} 2x + 6y + 8z = 0,54 \\ 127(x+z) + 162,5(2y+2z) = 30,09 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2(x+z) + 6(y+z) = 0,54 \\ 127(x+z) + 162,5(y+z) = 30,09 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x+z = 0,045 \\ y+z = 0,075 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = 72x + 160y + 232z.$$

$$= 72(x+z) + 160(y+z).$$

$$= 72 \cdot 0,045 + 160 \cdot 0,075 = 15,24 \text{ (g)}$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

5. Cho V lít CO_2 (đktc) hấp thụ hoàn toàn vào 500 ml dung dịch NaOH aM thu được dung dịch B. Nếu cho từ từ 800 ml dung dịch HCl 0,2M vào B, khi kết thúc phản ứng thu được 0,672 lít khí (đktc). Nếu cho dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư vào B thì thu được 10 gam kết tủa.

1. Tính V và a.
2. Tính nồng độ (mol/l) của các chất trong dung dịch B. Biết thể tích dung dịch không đổi.

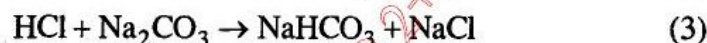
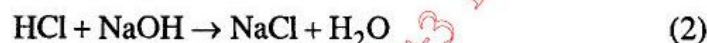
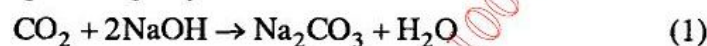
Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Ta có: } n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 0,8 = 0,16 (\text{mol}); n_{\text{CO}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 (\text{mol})$$

$n_{\text{HCl}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ trong dung dịch B có NaOH dư và Na_2CO_3 , không thể có NaHCO_3 .

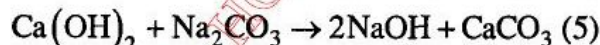
$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{10}{100} = 0,1 (\text{mol}) \Rightarrow \text{số mol } \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ trong B là } 0,1 (\text{mol})$$

Các phản ứng xảy ra:



Từ (2), (3), (4) $\Rightarrow$ Số mol HCl = $n_{\text{NaOH dư}} + n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + n_{\text{CO}_2}$

$$\Rightarrow \text{Số mol NaOH trong B} = 0,16 - 0,03 - 0,1 = 0,03 (\text{mol})$$



$$\Rightarrow \text{Số mol } \text{CO}_2 = 0,1 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow V = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ lít}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,03 + 2 \cdot 0,1 = 0,23 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow a = \frac{0,23}{0,5} = 0,46 \text{ M}$$

2. Trong B có NaOH 0,03 (mol); Na_2CO_3 0,1 (mol)

$$C_{\text{M}(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{0,1}{0,5} = 0,2 \text{ M};$$

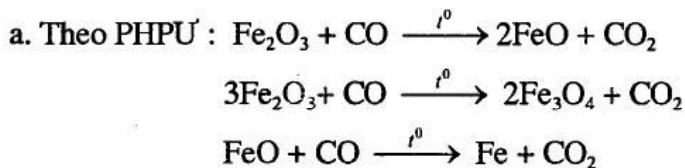
$$C_{\text{M}(\text{NaOH})} = \frac{0,03}{0,5} = 0,06 \text{ M}.$$

6. Thổi khí CO qua ống sứ đựng m gam Fe_2O_3 đun nóng, sau một thời gian thu được 5,44 gam chất rắn X (chứa 4 chất) và 1,344 lít CO_2 (đktc).

a. Viết các phương trình phản ứng và tính m.

- b. Lấy 1/5 lượng CO_2 sinh ra ở trên, cho vào 0,5 lít dung dịch Ca(OH)_2 thu được 0,2 gam kết tủa và khi đun nóng dung dịch tạo thành, kết tủa lại tăng lên m_1 gam. Tính nồng độ mol của dung dịch Ca(OH)_2 đã dùng và m_1 .

Phân tích và hướng dẫn giải:



X gồm (Fe_3O_4 ; Fe_2O_3 ; FeO , Fe)

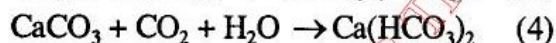
$$n_{\text{CO}_2} = 0,06 \text{ (mol)} \text{ vì CO hết} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}} = 0,06 \text{ (mol)}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{CO}} = m_X + m_{\text{CO}_2}$$

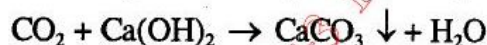
$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = m_X + m_{\text{CO}_2} - m_{\text{CO}} = 5,44 + 0,06.44 - 0,06.28 = 6,4 \text{ (g)} = m$$

b. $n_{\text{CO}_2} = \frac{0,06}{5} = 0,012 \text{ (mol)}$; $m_{\text{CaCO}_3 \downarrow} = \frac{0,2}{100} = 0,002 \text{ (g)}$



Gọi $n_{\text{Ca(OH)}_2}$ ban đầu = x mol.

Ta có: Vì khi đun nóng kết tủa tăng lên $\Rightarrow \text{CO}_2$ dư trong phản ứng (3).



Ban đầu: 0,12 x x

Phản ứng: x x x

Sau pư: 0,012 - x 0

Vì $n_{\text{CaCO}_3 \downarrow} = 0,002 \Rightarrow$ ở phản ứng (4) CO_2 hết và CaCO_3 dư và

$$n_{\text{CaCO}_3} \text{ (dư)} = 0,002 \text{ mol.}$$



Ban đầu: x(mol) 0,012 - x(mol)

Phản ứng: 0,012 - x 0,012 - x

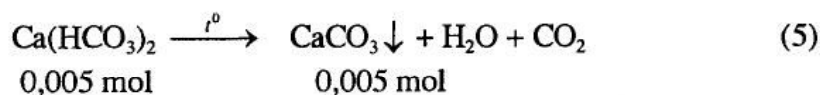
Sau phản ứng: 2x - 0,012 0 0,012 - x (mol)

Số mol CaCO_3 dư: $n_{\text{CaCO}_3} = 2x - 0,012 = 0,002 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow x = 0,007 \text{ (mol).}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 0,012 - 0,007 = 0,005 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow C_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{n}{V} = \frac{0,007}{0,5} = 0,014 \text{ (M)}$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

$$m_{\text{kết tủa tăng thêm}} = m_{\text{CaCO}_3(s)} = 0,005 \cdot 100 = 0,5(\text{g}) \text{ hay } m_1 = 0,5\text{g}$$

$$\text{Vậy: } C_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,014 \text{ M; } m_1 = 0,5 (\text{g}).$$

7. Cho hỗn hợp X gồm oxit: Al_2O_3 , K_2O , CuO . Tiến hành các thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Cho hỗn hợp X vào nước dư khuấy kĩ, thấy còn lại 15 gam chất rắn không tan.

Thí nghiệm 2: Cho thêm vào hỗn hợp X một lượng $\text{Al}_2\text{O}_3 = 50\%$ lượng Al_2O_3 có trong X (ban đầu), rồi lại hoà tan vào nước dư. Sau thí nghiệm thu được 21 gam chất rắn không tan.

Thí nghiệm 3: Nếu thêm vào hỗn hợp X một lượng $\text{Al}_2\text{O}_3 = 75\%$ lượng Al_2O_3 có trong X (ban đầu), rồi lại hòa tan vào nước dư thấy còn lại 25 gam chất rắn không tan.

Tính khối lượng mỗi oxit có trong hỗn hợp X.

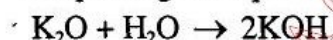
Phân tích và hướng dẫn giải:

Gọi x, y, z lần lượt là khối lượng Al_2O_3 , K_2O , CuO trong hỗn hợp X ban đầu .

$$\text{- Trong thí nghiệm 2: } m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = x + 0,5x = 1,5x$$

$$\text{- Trong thí nghiệm 3: } m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = x + 0,75x = 1,75x$$

- Các phương trình phản ứng xảy ra:



- Từ dữ kiện thí nghiệm 1 và thí nghiệm 2 $\Rightarrow$ trong thí nghiệm 2:

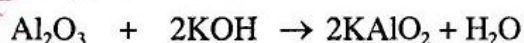
Al_2O_3 dư, KOH phản ứng hết .

- Từ thí nghiệm 3 và thí nghiệm 2 $\Rightarrow 25\%$ lượng Al_2O_3 trong X ban đầu bằng:

$$25 - 21 (\text{gam}) = 4 \text{ gam} \Rightarrow x = 16 (\text{gam}).$$

- Từ thí nghiệm 1 và thí nghiệm 2 $\Rightarrow$ khi thêm $16 \cdot 0,5 = 8 \text{ gam } \text{Al}_2\text{O}_3$ vào, chỉ còn lại $21 - 15 = 6 \text{ gam} \Rightarrow$ bị hòa tan là $16 + 2 = 18 \text{ gam}$

$$\Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} (\text{phản ứng}) = 18 / 102 = 0,1765 \text{ mol.}$$



$$0,1765 \rightarrow 0,353 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{K}_2\text{O}} = \frac{1}{2} n_{\text{KOH}} = 0,1765 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_{\text{K}_2\text{O}} = y = 0,1765 \cdot 94 = 16,591 (\text{gam}).$$

- Ta thấy trong thí nghiệm 1, K_2O và Al_2O_3 bị hòa tan hết $\Rightarrow$ chất rắn không tan là $\text{CuO} \Rightarrow m_{\text{CuO}} = z = 15 (\text{gam}).$

Vậy $x = 16$ (gam); $y = 16,551$ (gam); $z = 15$ (gam).

8. Cho V lít CO_2 ở điều kiện tiêu chuẩn hấp thụ hoàn toàn vào 200 ml dung dịch chứa hỗn hợp KOH 1M và Ca(OH)_2 0,75M, thu được 12 gam kết tủa. Tính V ?

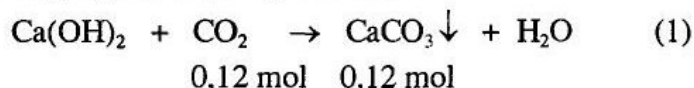
Phân tích và hướng dẫn giải

Số mol $\text{KOH} = 1 \cdot 0,2 = 0,2$ mol;

số mol $\text{Ca(OH)}_2 = 0,2 \cdot 0,75 = 0,15$ mol.

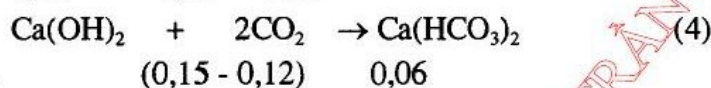
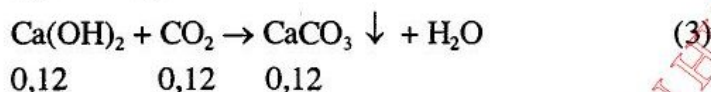
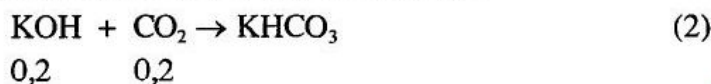
số mol $\text{CaCO}_3 = 12/100 = 0,12$ mol.

*) Trường hợp 1: Ca(OH)_2 còn dư.



Thì $V(\text{CO}_2) = 0,12 \cdot 22,4 = 2,688$ lít.

*) Trường hợp 2: Ca(OH)_2 phản ứng hết.



Tổng số mol $\text{CO}_2 = 0,2 + 0,12 + 0,06 = 0,38$ mol.

Thì $V(\text{CO}_2) = 0,38 \cdot 22,4 = 8,512$ lít.

Chú ý: Vì dẫn CO_2 vào dung dịch kiềm (ban đầu kiềm dư) nên lúc đầu tạo ra muối cacbonat, sau đó CO_2 dư mới tạo muối hidrocacbonat. Ion cacbonat kết hợp với ion canxi tạo kết tủa canxi cacbonat.

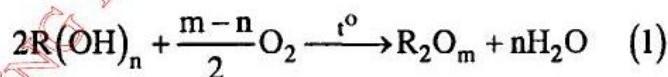
C. CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

1. Nung a gam một hidroxit của kim loại R trong không khí đến khối lượng không đổi, thấy khối lượng chất rắn giảm đi 9 lần, đồng thời thu được một oxit kim loại. Hòa tan hoàn toàn lượng oxit trên bằng 330 ml dung dịch H_2SO_4 1M, thu được dung dịch X . Cho X tác dụng với dung dịch Ba(OH)_2 dư, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Tính a , m , biết lượng axit lấy dư 10% so với lượng cần thiết để phản ứng với oxit.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Đặt công thức của hidroxit là R(OH)_n , công thức oxit là R_2O_m

$$(1 \leq n \leq m \leq 3; n, m \in \mathbb{N}^*).$$



Khối lượng chất rắn giảm đi 9 lần

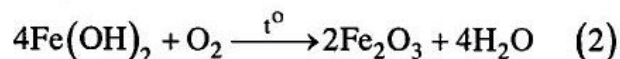
Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

$$\Rightarrow m_{\text{giảm đi}} = \frac{a}{9} \Rightarrow m_{R_2O_m} = a - \frac{a}{9} = \frac{8a}{9} \Rightarrow m_{R(OH)_n} = \frac{9}{8} m_{R_2O_m}$$

$$\Rightarrow \frac{m_{R(OH)_n}}{m_{R_2O_m}} = \frac{2(R+17n)}{2R+16m} = \frac{9}{8} \Rightarrow R = 136n - 72m$$

n	1	1	1	2	2	3
m	1	2	3	2	3	3
R	64	-8	-80	128	56 (Fe)	192
KL	Loại	Loại	Loại	Loại	Thỏa	Loại

Kim loại R là sắt, công thức hidroxit: $Fe(OH)_2$.

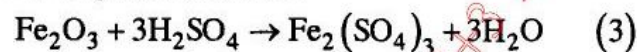


Gọi x là số mol của H_2SO_4 phản ứng với oxit

$$\Rightarrow x + \frac{10}{100} \cdot x = 0,33.1 \Rightarrow x = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{H_2SO_4 \text{ dư}} = \frac{10}{100} \cdot 0,3 = 0,03 \text{ (mol)}$$

Phương trình hóa học:



Kết tủa thu được gồm: $Fe(OH)_3$ 0,2 mol; $BaSO_4$ 0,33 mol

$$\Rightarrow m = m_{Fe(OH)_3} + m_{BaSO_4} = 0,2.107 + 0,33.233 = 98,29 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow m = m_{Fe(OH)_3} + m_{BaSO_4} = 0,2.107 + 0,33.233 = 98,29 \text{ (gam)}$$

$$\text{Theo sự bảo toàn nguyên tố Fe} \Rightarrow n_{Fe(OH)_2} = 2n_{Fe_2O_3} = 2.0,1 = 0,2 \text{ (mol)}$$

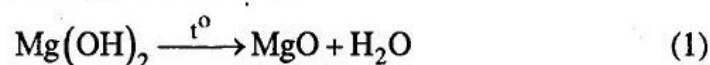
$$\Rightarrow a = 0,2.90 = 18 \text{ (g)}.$$

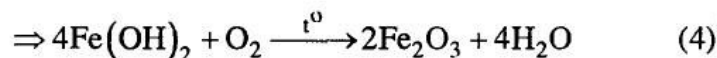
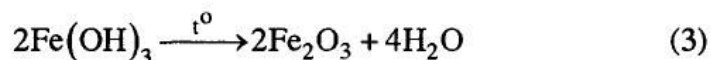
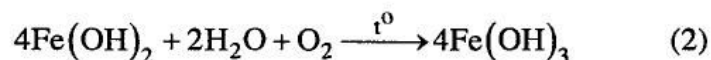
2. Nung nóng 1,32a gam hỗn hợp $Mg(OH)_2$ và $Fe(OH)_2$ trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn Y có khối lượng bằng a gam. Tính % khối lượng mỗi oxit trong Y. Viết phương trình hóa học minh họa.

(Cho: $Mg = 24$; $H = 1$; $O = 16$; $Fe = 56$)

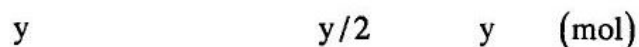
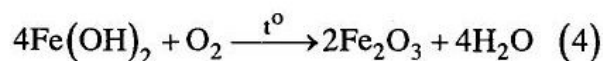
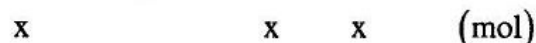
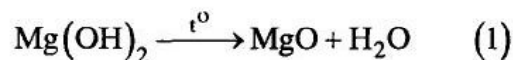
Phân tích và hướng dẫn giải:

Có phương trình hoá học:





Ta có: Gọi x, y là số mol của $\text{Mg}(\text{OH})_2$; $\text{Fe}(\text{OH})_2$



$$\Rightarrow \begin{cases} 58x + 90y = 1,32a \\ 40x + 80y = a \end{cases}$$

Phần trăm khối lượng các chất không phụ thuộc vào a $\Rightarrow$ lấy a = 1

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,015 \\ y = 0,005 \end{cases}$$

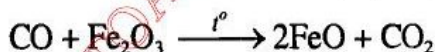
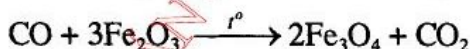
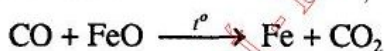
$$\Rightarrow \%m_{\text{MgO}} = \frac{40.0,015}{1} \cdot 100\% = 60\% \Rightarrow \%m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 40\%$$

3. Cho V lít CO (đktc) đi qua ống sứ chứa 0,15 mol hỗn hợp A gồm FeO và Fe_2O_3 nung nóng. Sau một thời gian để nguội, thu được 12 gam chất rắn B (gồm 4 chất) và khí X thoát ra (tỉ khối của X so với H_2 bằng 20,4). Cho X hấp thụ hết vào dung dịch nước vôi dư thì thu được 20 gam kết tủa trắng.

1. Tính phần trăm khối lượng của các chất trong A. Xác định giá trị V.
2. Cho B tan hết trong dung dịch HNO_3 đậm đặc, nóng. Tính khối lượng của muối khan tạo thành khi cô cạn dung dịch sau phản ứng.

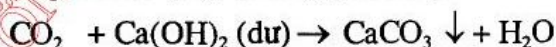
Phân tích và hướng dẫn giải:

1. A + CO :



$\Rightarrow$ B gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 và Fe_2O_3 dư (4 chất).

X gồm CO (dư) và CO_2 (sinh ra).



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

$$0,2 \text{ mol} \quad \leftarrow \quad \frac{20}{100}$$

Gọi số mol khí CO trong hỗn hợp X là a. Ta có:

$$\frac{28.a + 44.0,2}{0,2 + a} = 20,4.2 = 40,8$$

$$\Rightarrow 28a + 8,8 = 8,16 + 40,8a$$

$$\Rightarrow 12,8a = 0,64 \Rightarrow a = 0,05.$$

Suy ra: số mol khí CO ban đầu:

$$n_{\text{CO (ban đầu)}} = n_{\text{CO (dư)}} + n_{\text{CO}_2}$$

$$n_{\text{CO (ban đầu)}} = 0,05 + 0,2 = 0,25 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V = 0,25. 22,4 = 5,6 \text{ (lít)}.$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{CO (ban đầu)}} + m_A = m_B + m_X$$

$$\Rightarrow 0,25. 28 + m_A = 12 + 0,05. 20,4. 2$$

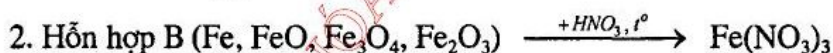
$$\Rightarrow m_A = 15,2 \text{ (gam)}.$$

Gọi x, y lần lượt là số mol FeO, Fe₂O₃ trong A.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} x + y = 0,15 \\ 72x + 160y = 15,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,05 \end{cases}$$

$$\text{Vậy } \% m_{\text{FeO}} = \frac{0,1.72.100}{15,2} = 47,36$$

$$\% m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 100 - 47,36 = 52,64\%$$



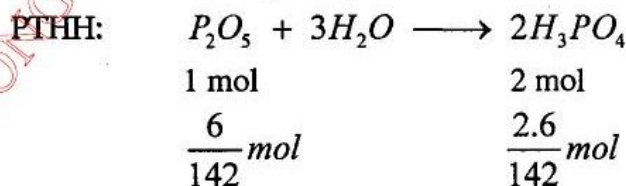
$$\text{Ta có: } n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = n_{\text{FeO}} + 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,1 + 2.0,05 = 0,2 \text{ (mol)}$$

Khối lượng muối khan tạo thành:

$$m_{\text{(muối)}} = m_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 0,2. 242 = 48,4 \text{ (gam)}.$$

4. Cho 6,00 g P₂O₅ vào 25,0 ml dung dịch H₃PO₄ 6,00% (D = 1,03 g/ml). Tính nồng độ phần trăm của H₃PO₄ trong dung dịch tạo thành.

Phân tích và hướng dẫn giải:



Khối lượng dung dịch sau phản ứng:

$$25. 1,03 + 6 = 31,75 \text{ (g)}$$

Khối lượng H₃PO₄ sau khi thêm P₂O₅:

$$\frac{25 \cdot 1,03 \cdot 6}{100} + \frac{6 \cdot 98}{71} = 9,83(g)$$

Nồng độ của dung dịch H_3PO_4 thu được:

$$C\%_{H_3PO_4} = \frac{9,83 \cdot 100\%}{31,75} = 30,94\%$$

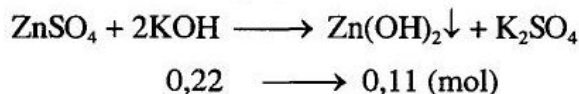
5. Hòa tan hết m gam $ZnSO_4$ vào nước được dung dịch X. Cho 110 ml dung dịch KOH 2M vào X, thu được a gam kết tủa. Mặt khác, nếu cho 140 ml dung dịch KOH 2M vào X thì cũng thu được a gam kết tủa. Tính m.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{KOH(110)} = 0,11 \cdot 2 = 0,22$ (mol).

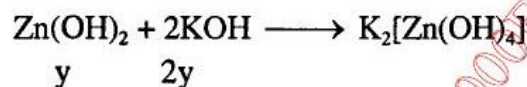
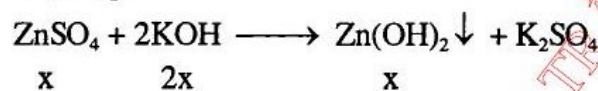
$n_{KOH(140)} = 0,14 \cdot 2 = 0,28$ (mol).

Khi cho 110 ml dung dịch KOH vào X thì KOH thiếu:



Suy ra: $a = 0,11 \cdot 99 = 10,89$ (gam)

Khi cho 140 ml dung dịch KOH vào X thì $ZnSO_4$ hết, KOH dư đã hoà tan một phần $Zn(OH)_2$:



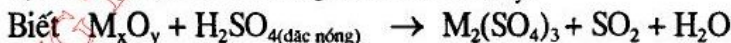
$$\text{Ta có: } \begin{cases} 2x + 2y = 0,28 \\ 99 \cdot (x - y) = 10,89 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,125 \\ y = 0,015 \end{cases}$$

Vậy $m_{ZnSO_4} = 161 \cdot x = 161 \cdot 0,125 = 20,125$ (gam).

6. Chia 17 gam hỗn hợp rắn X gồm: M_xO_y , CuO và Al_2O_3 thành hai phần bằng nhau:

- Hòa tan phần I vào dung dịch NaOH dư, còn lại 7,48 gam hỗn hợp rắn A.
- Dẫn 4,928 lít khí CO (đktc) vào phần II nung nóng được hỗn hợp chất rắn B và hỗn hợp khí C có tỷ khối đối với hiđro là 18. Hòa tan B vào dung dịch HCl dư còn lại 3,2 gam Cu.

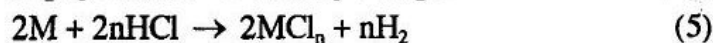
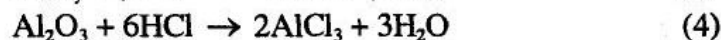
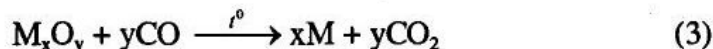
- Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.
- Tính % về khối lượng mỗi nguyên tố trong hỗn hợp X. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.
- Để hoà tan hoàn toàn A phải dùng hết 12,5 gam dung dịch H_2SO_4 98% nóng. Xác định kim loại M và công thức của M_xO_y .



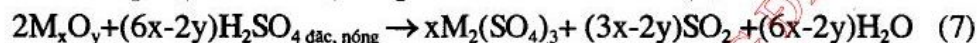
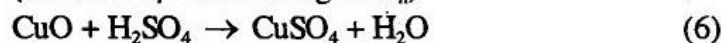
M_xO_y bị khử và không tan trong dung dịch NaOH.

Phân tích và hướng dẫn giải:

- Các phương trình hóa học:

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

(n là hóa trị của M trong MCl_n)



b. Theo bài ra ta có:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{4,928}{22,4} = 0,22 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,125 \text{ (mol)}; n_{\text{Cu}} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{17}{2} - 7,48 = 1,02 \text{ (g)} \Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,01 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{\text{O}} \text{ trong } \text{Al}_2\text{O}_3 = 0,01 \cdot 3 \cdot 16 = 0,48 \text{ (g)}; m_{\text{Al}} = 0,54 \text{ (g)}$$

$$d_{\text{C/H}_2} = 18 \Rightarrow \overline{M}_c = 36.$$

$$\text{Đặt } n_{\text{CO}_2} \text{ là } x \Rightarrow n_{\text{CO}} = 0,22 - x \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có phương trình: } \frac{44x + 28 \cdot (0,22 - x)}{0,22} = 36 \Rightarrow x = 0,11 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (2) và (3): } n_{\text{O}} \text{ trong CuO và } \text{M}_x\text{O}_y \text{ bị khử} = n_{\text{CO}_2} = 0,11 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{O}} \text{ trong CuO và } \text{M}_x\text{O}_y = 0,11 \cdot 16 = 1,76 \text{ (g)}$$

$$\text{Vậy } \%O = \frac{1,76 + 0,48}{8,5} \cdot 100 \approx 26,353\%$$

$$\%Cu = \frac{3,2}{8,5} \cdot 100 \approx 37,647\%$$

$$\%Al = \frac{0,54}{8,5} \cdot 100 \approx 6,353\%$$

$$\%M = 100 - (26,353 + 37,647 + 6,353) = 29,647\%$$

c. Theo bài ra ta thấy: $n_{\text{CuO}} = n_{\text{Cu}} = 0,05 \text{ mol}$

$$\Rightarrow m_{\text{CuO}} = 4 \text{ (g)}, n_{\text{O}} \text{ trong CuO} = 0,05 \text{ mol}$$

$$m_{\text{M}_x\text{O}_y} = 7,48 - 4 = 3,48 \text{ (g)}$$

$$n_{\text{O}} \text{ trong } \text{M}_x\text{O}_y = 0,11 - 0,05 = 0,06 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{O}} \text{ trong } \text{M}_x\text{O}_y = 0,96 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{M}} = 2,52 \text{ (g)}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{CuO}} = 0,05 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{ phản ứng với } \text{M}_x\text{O}_y = 0,075 \text{ (mol)}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho các nguyên tố ở phương trình (7) ta có:

Với nguyên tố oxi: n_O bên tham gia = $0,06 + 0,075 \cdot 4 = 0,36$ (mol)

$n_{H_2SO_4} = 0,075 \Rightarrow n_O$ trong H_2O ở phản ứng (7) = $0,075$ (mol)

n_O trong $M_2(SO_4)_3$ và $SO_2 = 0,36 - 0,075 = 0,285$ (mol)

n_S trong $H_2SO_4 = 0,075$ (mol) $\Rightarrow n_S$ trong $M_2(SO_4)_3$ và $SO_2 = 0,075$ (mol)

Đặt $n_{M_2(SO_4)_3} = x, n_{SO_2} = y$. Ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 3x + y = 0,075 \\ 12x + 2y = 0,285 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,0225 \\ y = 0,0075 \end{cases}$$

$\Rightarrow n_M = 0,0225 \cdot 2 = 0,045$ (mol)

$\Rightarrow M_M = \frac{2,52}{0,045} = 56 \Rightarrow M$ là Fe.

Từ công thức của $M_xO_y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,045}{0,06} = \frac{3}{4} \Rightarrow M_xO_y$ là Fe_3O_4 .

CHUYÊN ĐỀ 2. CÁC LOẠI HỢP CHẤT VÔ CƠ: MUỐI – MUỐI NGẬM NƯỚC

A. LÝ THUYẾT

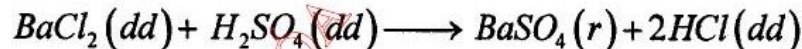
I. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA MUỐI

1. Muối tác dụng với kim loại.



Vậy: Dung dịch muối có thể tác dụng với kim loại tạo thành muối mới và kim loại mới.

2. Muối tác dụng với axit

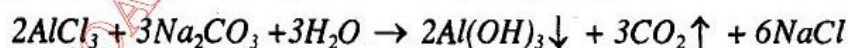


Vậy: Muối có thể tác dụng được với axit, sản phẩm là muối mới và axit mới

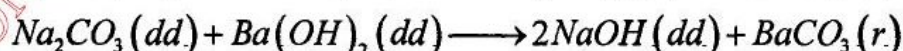
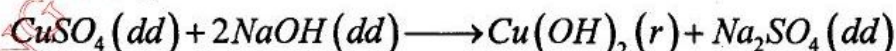
3. Muối tác dụng với muối



Chú ý: $AgNO_3 + Fe(NO_3)_2 \longrightarrow Fe(NO_3)_3 + Ag$

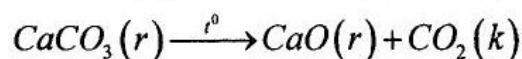
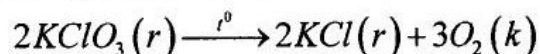


4. Muối tác dụng với bazơ

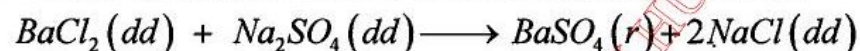


Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

Vậy: Dung dịch muối có thể tác dụng với dung dịch bazơ tạo thành muối mới và bazơ mới.

5. Phản ứng phân huỷ muối**II. PHẢN ỨNG TRAO ĐỔI TRONG DUNG DỊCH****1. Nhận xét về các phản ứng hoá học của muối**

Phản ứng trong dung dịch của muối với axit, với bazơ, với muối xảy ra có sự trao đổi các thành phần với nhau để tạo ra những hợp chất mới.

**2. Phản ứng trao đổi.**

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

3. Điều kiện xảy ra phản ứng trao đổi

Phản ứng trao đổi trong dung dịch của các chất chỉ xảy ra nếu sản phẩm tạo thành có chất không tan hoặc chất khí.

III. TÍNH TAN CỦA CÁC LOẠI MUỐI

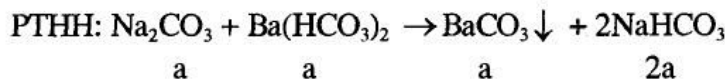
- Tất cả muối clorua đều tan (trừ $AgCl$; $PbCl_2$).
- Tất cả muối sunfat đều tan (trừ $BaSO_4$; $CaSO_4$; $PbSO_4$).
- Tất cả các muối nitrat đều tan.
- Tất cả muối cacbonat đều không tan (trừ muối cacbonat của natri, kali, amoni).
- Tất cả muối photphat đều không tan (trừ muối photphat của natri, kali, amoni).
- Tất cả muối sunfua đều không tan (trừ muối sunfua của natri, kali, amoni).
- Tất cả muối của natri, kali, amoni đều tan.

B. CÁC BÀI TẬP MẪU

1. Cho hỗn hợp bột A gồm Na_2CO_3 , $CaCO_3$ vào dung dịch chứa $Ba(HCO_3)_2$, khuấy đều, đem lọc thu được dung dịch X và chất rắn Y. Dung dịch X có thể tác dụng vừa hết với 0,08 mol NaOH hoặc với 0,1 mol HCl. Hòa tan chất rắn Y vào dung dịch HCl dư, khí CO_2 thoát ra được hấp thụ toàn bộ vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư thu được 16 gam kết tủa.

Viết phương trình hóa học của các phản ứng và tìm khối lượng từng chất trong hỗn hợp A.

Phân tích và hướng dẫn giải:



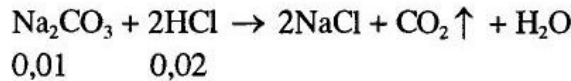
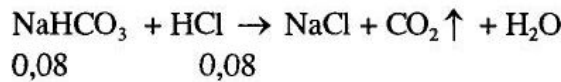
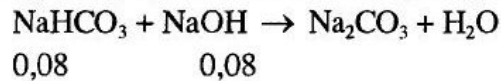
- Dung dịch X: NaHCO_3
 Hoặc $\text{NaHCO}_3, \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$
 Hoặc $\text{NaHCO}_3, \text{Na}_2\text{CO}_3$

- Chất rắn Y: $\text{CaCO}_3, \text{BaCO}_3$

+ Nếu dung dịch X chứa: NaHCO_3
 Hoặc $\text{NaHCO}_3, \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = n_{\text{HCl}} (\text{loại}).$$

+ Vậy dung dịch X chứa $\text{NaHCO}_3, \text{Na}_2\text{CO}_3$ dư:

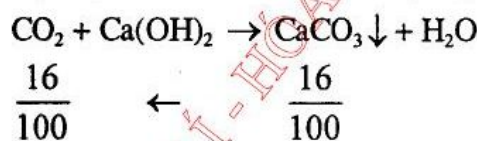
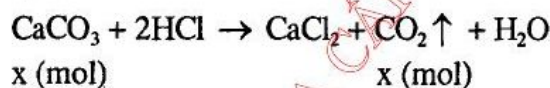
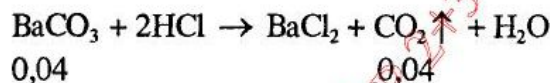


$$\Rightarrow 2a = 0,08 \Rightarrow a = 0,04$$

$$\sum n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,04 + 0,01 = 0,05 (\text{mol})$$

$$\rightarrow m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,05 \times 106 = 5,5 (\text{g})$$

$$n_{\text{BaCO}_3} = \frac{1}{2} n_{\text{NaHCO}_3} = \frac{1}{2} \cdot 0,08 = 0,04 (\text{mol})$$



$$\Rightarrow 0,04 + x = \frac{16}{100} \Rightarrow x = 0,12 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,12 \cdot 100 = 12 (\text{g}).$$

2. Hợp chất A chứa các nguyên tố C, H, O, N, trong đó có hàm lượng các nguyên tố là: %C = 15,19%; %O = 60,76%; %N = 17,72%. Biết phân tử khối của A nhỏ hơn 150.

a) Tìm công thức phân tử chất A.

b) Nếu đem nung 19,75 gam chất A ở nhiệt độ cao đến khi phản ứng hoàn toàn, sau đó đưa về điều kiện tiêu chuẩn thu được V lít hỗn hợp khí, còn nếu cho 11,85

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

gam chất A vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư thì thu được m gam chất kết tủa. Tìm giá trị của m và V.

Phân tích và hướng dẫn giải:

a. Đặt CTPT của A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$

$$\%H = 100 - (\%C + \%O + \%N) = 100 - (15,19 + 60,76 + 17,72) = 6,33\%$$

Theo bài ra ta có tỉ lệ:

$$\begin{aligned} x : y : z : t &= \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} : \frac{\%N}{14} \\ &= \frac{15,19}{12} : \frac{6,33}{1} : \frac{60,76}{16} : \frac{17,72}{14} \\ &= 1,27 : 6,33 : 3,80 : 1,27 = 1 : 5 : 3 : 1 \end{aligned}$$

$\Rightarrow$ CTĐGN của A là $\text{CH}_5\text{O}_3\text{N}$

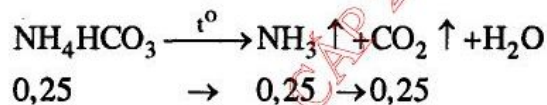
$\Rightarrow$ CTPT của A dạng $(\text{CH}_5\text{O}_3\text{N})_n$

Vì $M_A < 150 \Rightarrow 79n < 150 \Rightarrow n = 1$

Vậy CTPT của A là $\text{CH}_5\text{O}_3\text{N}$ (NH_4HCO_3).

b. Chất A là amoni hidrocacbonat NH_4HCO_3

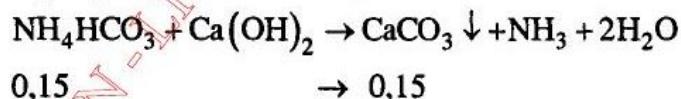
$$\text{Theo bài ra: } n_{A(1)} = \frac{19,75}{79} = 0,25 \text{ (mol)}; n_{A(2)} = \frac{11,85}{79} = 0,15 \text{ (mol)}$$



$\Rightarrow$ Khí gồm NH_3 , CO_2 .

$$\text{Ở đktc: } V = (0,25 + 0,25) \cdot 22,4 = 11,2 \text{ (l)}$$

(Chú ý: H_2O bị hóa rắn ở đktc)



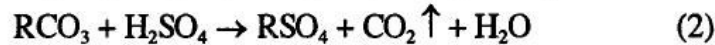
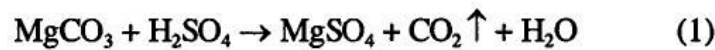
Kết tủa là CaCO_3 : $m = 0,15 \cdot 100 = 15 \text{ (g)}$

3. Hoà tan 57,65 gam hỗn hợp X gồm MgCO_3 và RCO_3 bằng 250 ml dung dịch H_2SO_4 loãng thu được dung dịch A và chất rắn B. Cô cạn dung dịch A thì thu được 6 gam muối khan. Mặt khác đem đun chất rắn B tới khối lượng không đổi thì thu được 5,6 lít khí CO_2 (đktc) và chất rắn B_1 . Biết rằng RSO_4 không bị nhiệt phân.

1. Tính nồng độ mol của dung dịch H_2SO_4 đã dùng.
2. Tính khối lượng chất rắn B và B_1 .
3. Tính khối lượng mol nguyên tử của R, biết rằng trong hỗn hợp ban đầu số mol RCO_3 gấp 2,5 lần số mol của MgCO_3 .

Phân tích và hướng dẫn giải:

1. Các phương trình phản ứng:



Vì $n_{\text{CO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1$ (mol) mà khối lượng muối khan thu được 6 gam chứng

tỏ chỉ có thể có một muối tan và một muối không tan. Do đó MgSO_4 là muối tan, còn RSO_4 phải kết tủa vì chỉ 0,1 mol ion SO_4 đã có khối lượng $0,1 \cdot 96 = 9,6$ gam.

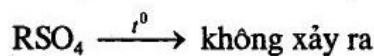
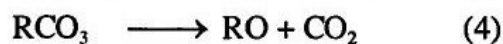
$$\text{Vậy } n_{\text{MgCO}_3(\text{tan})} = n_{\text{MgSO}_4} = \frac{6}{24 + 96} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow n_{\text{RCO}_3}$ đã chuyển thành RSO_4 : $0,1 - 0,05 = 0,05$ (mol).

Khi nung B lại thu được CO_2 chứng H_2SO_4 đã phản ứng hết.

$$\text{Vậy } C_{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{0,1}{0,25} = 0,4 \text{ (M)}$$

2. Phản ứng nung B:



$$\begin{aligned} m_B &= m_X - m_{\text{MgCO}_3(\text{tan})} - m_{\text{RCO}_3(\text{tan})} + m_{\text{RSO}_4} \\ &= 57,65 - 0,05 \cdot 84 - (R + 60) \cdot 0,05 + 0,05 \cdot (R + 96) = 55,25 \text{ gam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_{\text{BI}} &= m_B - m_{\text{CO}_2} \\ &= 55,25 - \frac{5,6}{22,4} \cdot 44 = 55,25 - 11 = 44,25 \text{ g} \end{aligned}$$

3. Gọi x là số mol của MgCO_3 ,

y là số mol của RCO_3 .

$$\text{Từ (3), (4) ta có hệ: } \begin{cases} (y+0,05) \cdot 2,5 = 0,05 + x \\ x + y = 0,25 \end{cases}$$

$$\text{Giải hệ ta tìm được: } \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,2 \end{cases}$$

$$m_X = 84 \cdot (0,05 + 0,05) + (R + 60) \cdot (0,2 + 0,05) = 57,65 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow R = 137 \text{ (Bari; Ba)}.$$

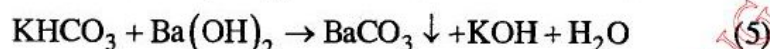
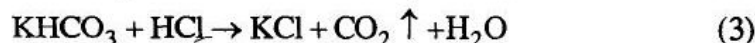
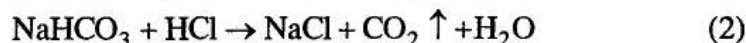
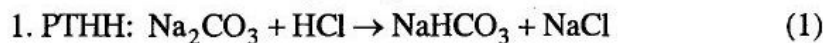
4. Hòa tan a gam hỗn hợp Na_2CO_3 và KHCO_3 vào nước để được 400 ml dung dịch

A. Cho từ từ 100 ml dung dịch HCl 1,5M vào dung dịch A, thu được dung dịch B và 1,008 lít khí (đktc). Cho B tác dụng với $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thu được 29,55 gam kết tủa.

1. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

2. Tính a.

Phân tích và hướng dẫn giải:

2. Theo bài ra ta có:

$$n_{\text{HCl}} = 0,1. 1,5 = 0,15 \text{ (mol)}; \quad n_{\text{CO}_2} = \frac{1,008}{22,4} = 0,045 \text{ (mol)};$$

$$n_{\text{BaCO}_3} = \frac{29,55}{197} = 0,15 \text{ (mol)}$$

Gọi x, y lần lượt là số mol của Na_2CO_3 và KHCO_3 có trong 400 ml dung dịch A, ta có:

$$\begin{cases} x + 0,045 = 0,15 \\ x + y = 0,045 + 0,15 = 0,195 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,105 \\ y = 0,09 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 106. 0,105 + 100. 0,09 = 20,13 \text{ gam.}$$

5. Hòa tan hết 4,68 gam hỗn hợp hai muối ACO_3 , BCO_3 bằng dung dịch H_2SO_4 loãng. Sau phản ứng thu được dung dịch X và 1,12 lít khí CO_2 (ở đktc).

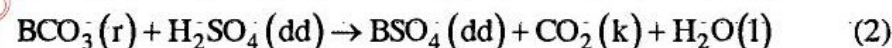
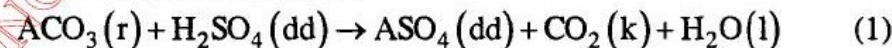
1. Tính tổng khối lượng các muối tạo thành trong dung dịch X.

2. Tìm các kim loại A, B và tính thành phần % khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu. Biết tỉ lệ số mol $n_{\text{ACO}_3} : n_{\text{BCO}_3} = 2 : 3$, tỉ lệ khối lượng mol

$$M_A : M_B = 3 : 5.$$

3. Cho toàn bộ lượng khí CO_2 thu được ở trên hấp thụ vào 200 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Tính nồng độ mol của dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ để thu được 1,97 gam kết tủa.**Phân tích và hướng dẫn giải:**

1. PTHH các phản ứng xảy ra;

 $\rightarrow$ Muối thu được trong dung dịch X là ASO_4 , BSO_4 ; $n_{\text{CO}_2} = 0,05 \text{ (mol)}$

* Tính tổng khối lượng các muối tạo thành trong dung dịch X:

- Theo (1), (2): $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = 0,05 \text{ (mol)}$

- Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{muối}} = 4,68 + 0,05.98 - 0,05.44 - 0,05.18 = 6,48 \text{ (g)}$$

2. * Tìm các kim loại A, B và tính % khối lượng của mỗi muối ban đầu.

- Đặt: $n_{\text{ACO}_3} = 2x \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{BCO}_3} = 3x \text{ (mol)}$ (Vì $n_{\text{ACO}_3} : n_{\text{BCO}_3} = 2 : 3$)

$$M_A = 3a(g) \rightarrow M_B = 5a(g) \quad (V1 \quad M_A : M_B = 3 : 5)$$

- Theo (1), (2): $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{ACO}_3} + n_{\text{BCO}_3} = 5x = 0,05 \text{ (mol)} \rightarrow x = 0,01 \text{ (mol)}$

$$\rightarrow n_{\text{ACO}_3} = 0,02(\text{mol}) \rightarrow n_{\text{BCO}_3} = 0,03(\text{mol})$$
$$\rightarrow 0,02(3a + 60) + 0,03(5a + 60) = 4,68(\text{g}) \rightarrow a = 8$$

$\rightarrow M_A = 24g; M_B = 40g \rightarrow A$ là Mg. B là Ca.

Vậy % khối lượng của mỗi muối ban đầu:

$$\%m_{\text{MgCO}_3} = \frac{0,02.84}{46.8} \cdot 100\% = 35,9\%;$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{MgCO}_3} = 64,1\%$$

3. * Tính nồng độ mol của dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

- Theo bài ra: hấp thụ hết lượng khí CO_2 ở trên vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ được kết tủa $\rightarrow$ kết tủa là $\text{BaCO}_3 \rightarrow n_{\text{BaCO}_3} = 1,97 : 197 = 0,01 \text{ (mol)}$

- Giả sử phản ứng chỉ tạo muối trung hòa:



- Theo (4): $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3}$ nhưng thực tế $n_{\text{CO}_2} > n_{\text{BaCO}_3} \rightarrow$ Phản ứng phải tạo 2 muối:



- Tính được: $n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,03 \text{ (mol)} \rightarrow C_{\text{MddBa(OH)}_2} = 0,03 : 0,2 = 0,15 \text{ (M)}$.

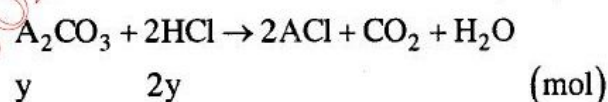
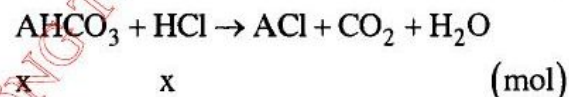
6. Hòa tan hoàn toàn 13,45g hỗn hợp 2 muối cacbonat axit và cacbonat trung tính của một kim loại kiềm bằng 300 ml dung dịch HCl 1M. Sau phản ứng phải trung hòa HCl dư bằng 75 ml dung dịch Ca(OH)_2 1M.

- a. Tìm công thức 2 muối.

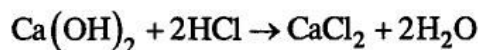
- b. Tính khối lượng mỗi muối có trong hỗn hợp ban đầu.

Phân tích và hướng dẫn giải:

a) Theo bài ra: $n_{\text{HCl}} = 0,3.1 = 0,3 \text{ (mol)}$; $n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,075.1 = 0,075 \text{ (mol)}$



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn



$$0,075 \quad 0,15 \quad (\text{mol})$$

$$\text{Ta có: } x + 2y = 0,15$$

$$\text{Với } 0 < y < 0,075$$

$$\text{Mặt khác: } Ax + 61x + 2Ay + 60y = 13,45$$

$$\Rightarrow A(0,15 - 2y) + 61(0,15 - 2y) + 2Ay + 60y = 13,45$$

$$\Rightarrow 0,15A - 2Ay + 9,15 - 122y + 2Ay + 60y = 13,45$$

$$\Rightarrow 0,15A - 4,3 = 62y$$

$$\Rightarrow y = \frac{0,15A - 4,3}{62}$$

$$\text{Với } y > 0 \Rightarrow \frac{0,15A - 4,3}{62} > 0 \Rightarrow A > 28,7 \quad (1)$$

$$\text{Với } y < 0,075 \Rightarrow \frac{0,15A - 4,3}{62} < 0,075 \Rightarrow A < 59,7 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2): } 28,7 < A < 59,7$$

$$\text{Vậy A là kali} \Rightarrow \text{CTHH: KHCO}_3, \text{K}_2\text{CO}_3.$$

b) Ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 100x + 138y = 13,45 \\ x + 2y = 0,15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,025 \end{cases}$$

$$m_{\text{KHCO}_3} = 0,1 \times 100 = 10 (\text{g})$$

$$m_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 0,025 \times 138 = 3,45 (\text{g})$$

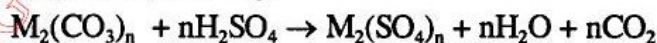
7. Hoà tan một muối cacbonat của kim loại M bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 9,8% thu được dung dịch muối sunfat 14,18%.

Tìm kim loại M.

Phân tích và hướng dẫn giải

Công thức muối cacbonat: $\text{M}_2(\text{CO}_3)_n$ (n : hoá trị của kim loại M).

Phương trình phản ứng:



Để hoà tan 1 mol muối cacbonat ($2M + 60n$) gam cần 98n gam H_2SO_4

$\Rightarrow$ khối lượng dung dịch axit:

$$98n \cdot 100/9,8 = 1000n (\text{gam})$$

Khối lượng CO_2 : 44n;

Khối lượng muối sunfat : $2M + 96n$,

Theo bài ra nồng độ muối sunfat bằng 14,18%, do đó ta có:

$$\frac{(2M + 96n) \cdot 100}{1000n + 2M + 60n - 44n} = 14,18 \Rightarrow M = 28n.$$

Thoả mãn với $n = 2 \Rightarrow M = 56$.

Vậy kim loại là Fe. Muối cacbonat là FeCO_3 .

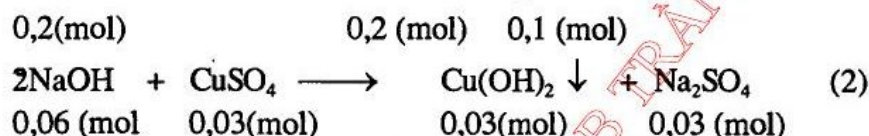
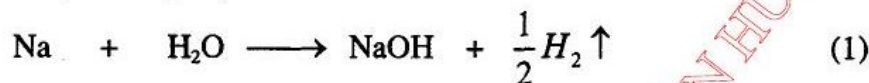
8. Cho 4,6 gam natri tác dụng hoàn toàn với nước, sau phản ứng thu được 100 gam dung dịch A. Dùng 50 gam dung dịch A cho tác dụng với 30 gam dung dịch CuSO_4 16% thu được kết tủa B và dung dịch C.

- Viết các phương trình phản ứng xảy ra.
- Tính nồng độ phần trăm các chất trong dung dịch A và dung dịch C.
- Lọc kết tủa B, rửa sạch đem nung đến khối lượng không đổi thu được chất rắn X. Cho một luồng khí H_2 qua X ở điều kiện nhiệt độ cao, sau phản ứng thu được 2,08 gam chất rắn Y. Tìm lượng X tham gia phản ứng với H_2 .

Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Ta có } n_{\text{CuSO}_4} = \frac{16 \cdot 30}{100 \cdot 160} = 0,03 \text{ (mol)} \text{ và } n_{\text{Na}} = \frac{4,6}{23} = 0,2 \text{ (mol)}$$

- a. Các phản ứng xảy ra:



- b. Tính nồng độ phần trăm các chất có trong dung dịch (A) và (C):

* Dung dịch (A) chứa NaOH:

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ (mol)} \text{ và } m_{\text{ddA}} = 100 \text{ gam}$$

$$\text{Vậy } C\% (\text{NaOH}) = \frac{0,2 \cdot 40}{100} \cdot 100 = 8\%$$

- * Dung dịch (C) thu được gồm: $\begin{cases} \text{Na}_2\text{SO}_4: 0,03 \text{ (mol)} \\ \text{NaOH dư: } 0,1 - 0,06 = 0,04 \text{ (mol)} \end{cases}$

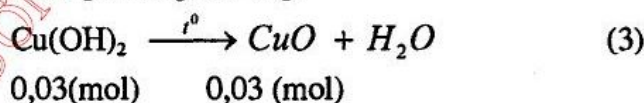
Khối lượng dung dịch (C) thu được là:

$$\begin{aligned} m_{\text{ddC}} &= m_{\text{ddA}} + m_{\text{ddCuSO}_4} - m_{\text{Cu(OH)}_2} \\ &= 50 + 30 - 0,03 \cdot 98 = 77,06 \text{ gam.} \end{aligned}$$

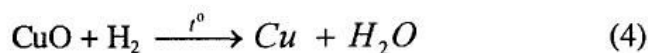
$$\text{Vậy } C\% (\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{0,03 \cdot 142}{77,06} \cdot 100\% = 5,53\%$$

$$C\% (\text{NaOH dư}) = \frac{0,04 \cdot 40}{77,06} \cdot 100\% = 2,08\%$$

- c. Phương trình phản ứng:



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cù Thanh Toàn



a (mol) a (mol)

Ta có: $2,08 = 64a + 80 \cdot (0,03 - a)$

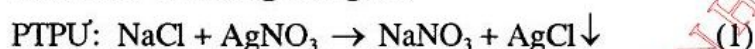
$\Rightarrow a = 0,02 \text{ (mol)}$

Vậy lượng X tham gia phản ứng với H_2 là:

$m_{\text{CuO}} = 0,02 \cdot 80 = 1,6 \text{ gam.}$

9. Cho hỗn hợp NaCl và NaBr tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư thì tạo ra kết tủa có khối lượng bằng khối lượng AgNO_3 tham gia phản ứng. Tính thành phần % khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

Phân tích và hướng dẫn giải:



Gọi x là số mol của NaCl, y là số mol của NaBr.

Theo phương trình (1) ta có: 1 mol NaCl: 1 mol AgNO_3 : 1 mol AgCl

Theo bài ra: x mol : x mol : x mol

Theo phương trình (2) ta có: 1 mol NaBr: 1 mol AgNO_3 : 1 mol AgBr
y mol y mol y mol

$\Rightarrow n_{\text{AgNO}_3} = x + y$

Khối lượng AgNO_3 phản ứng: $m_{\text{AgNO}_3} = 170(x + y)$

Khối lượng kết tủa tạo thành: $m_{\text{kt}} = 143,5x + 188y$

Theo bài ra khối lượng kết tủa bằng khối lượng AgNO_3 phản ứng:

$$170(x + y) = 143,5x + 188y$$

$$\Leftrightarrow 26,5x = 18y$$

$$\Leftrightarrow y = \frac{26,5x}{18} \quad (*)$$

Mặt khác: $m_{\text{hh}} = m_{\text{NaCl}} + m_{\text{NaBr}}$
 $= 58,5x + 103y$

Thay (*) vào ta có: $m_{\text{hh}} = 58,5x + \frac{26,5}{18} \cdot 103x$

Vậy $\% \text{NaCl} = \frac{58,5x}{58,5x + \frac{26,5}{18} \cdot 103x} \cdot 100\% = 27,84\%$

$\% \text{NaBr} = 100 - \% \text{NaCl} = 100 - 27,84 = 72,16\%.$

10. Cho 27,4g hỗn hợp X gồm hai muối MHCO_3 và M_2CO_3 (M là kim loại kiềm) tác dụng vừa đủ với dung dịch H_2SO_4 thu được dung dịch Y và khí Z. Cô cạn dung dịch Y thu được 28,4g muối khan, khí Z được hấp thụ hoàn toàn trong V lít dung dịch Ca(OH)_2 0,1M thu được 20g kết tủa G, lọc kết tủa G, lấy dung dịch nước lọc đem đun nóng lại thu được thêm 5g kết tủa G.

1. Xác định tên kim loại M và khối lượng muối có trong hỗn hợp X.

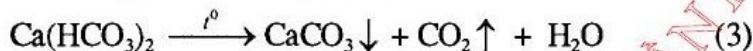
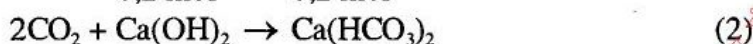
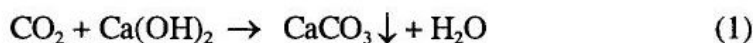
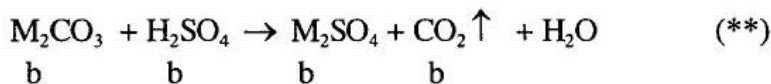
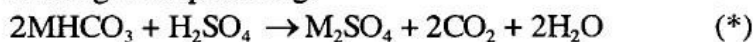
2. Tính V.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Gọi số mol của MHCO_3 là a mol.

Số mol của M_2CO_3 là b mol.

Phương trình phản ứng:



$$\text{Ta có: } m_{\text{CaCO}_3} = 20 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{CaCO}_3(1)} = \frac{20}{100} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2(1)} = n_{\text{CaCO}_3(1)} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{CaCO}_3(3)} = 5 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{CaCO}_3(3)} = \frac{5}{100} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2(2)} = 2n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 0,05 \cdot 2 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2(1)} + n_{\text{CO}_2(2)} = 0,2 + 0,1 = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 0,3 \cdot 44 = 13,2 \text{ (g)}$$

$$\text{Theo phương trình (*) và (**) ta thấy } n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \cdot 18 = 5,4 \text{ (g)}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{hh}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} \rightarrow m_{\text{m}} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 28,4 + 13,2 + 5,4 - 27,1 = 19,6 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 19,6 / 98 = 0,2 \text{ (mol)}$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

Ta có hệ
$$\begin{cases} \frac{a}{2} + b = 0,2 \\ a + b = 0,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{M}_2\text{CO}_3} = 0,2 \text{ (mol)}; n_{\text{M}_2\text{CO}_3} = 0,1 \text{ (mol)}$$

Ta có: $0,2(M + 1 + 12 + 16 \cdot 3) + 0,1(2M + 12 + 16 \cdot 3) = 27,4$

$$\Rightarrow 0,4M + 18,2 = 27,4$$

$$\Rightarrow M = 23 \Rightarrow M \text{ là Na.}$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = 0,2 \cdot 84 = 16,8 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,1 \cdot 106 = 10,6 \text{ (g)}$$

b. Ta có: $n_{\text{Ca(OH)}_2(l)} = n_{\text{CaCO}_3(l)} = 0,2 \text{ (mol)}$

$$n_{\text{Ca(OH)}_2(l)} = n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,2 + 0,05 = 0,25 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{n}{C} = \frac{0,25}{0,1} = 2,5 \text{ (l)}$$

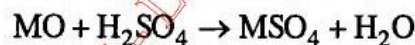
C. CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

1. Cho 10 gam oxit của kim loại M có hóa trị II tác dụng vừa đủ với dung dịch H_2SO_4 24,5% thu được dung dịch muối có nồng độ 33,33% (dung dịch A). Làm lạnh dung dịch A thấy có 15,625 gam chất rắn X tách ra, phần dung dịch bão hòa có nồng độ 22,54% (dung dịch B). Xác định kim loại M và công thức chất rắn X.

Phân tích và hướng dẫn giải:

*** Xác định M:**

Đặt số mol oxit của kim loại M (MO) là x mol



$$\text{mol } x \quad x \quad x$$

Khối lượng dung dịch H_2SO_4 là: $\frac{98x \cdot 100}{24,5} = 400x \text{ (gam)}$

Theo bảo toàn khối lượng: $m_{\text{oxit}} + m_{\text{dd axit}} = m_{\text{ddA}}$

$$\rightarrow m_{\text{ddA}} = 10 + 400x \text{ (gam)}$$

Nồng độ % của dung dịch muối:

$$C\% = \frac{(M + 96)x}{(10 + 400x)} \cdot 100\% = 33,33\% \quad (1)$$

Theo bài ra, ta có: $(M + 16)x = 10 \quad (2)$

Giải hệ (1) và (2), ta có: $x = 0,125$ và $M = 64$ và kim loại cần tìm là Cu.

*** Xác định chất rắn X:**

- Gọi công thức của chất rắn X là: $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, số mol tương ứng là a.

- Khối lượng CuSO_4 trong dung dịch A là: $0,125 \cdot 160 = 20 \text{ (gam)}$

- Khối lượng dung dịch A là:

$$m_{\text{ddA}} = 10 + 400 \cdot 0,125 = 60 \text{ (gam)}$$

- Khối lượng dung dịch B là:

$$m_{\text{ddB}} = m_{\text{ddA}} - m_X = 60 - 15,625 = 44,375 \text{ (gam)}$$

$$\text{Ta có: } C\%_{(\text{ddB})} = \frac{20 - 160a}{44,375} \cdot 100\% = 22,54\%$$

$$\rightarrow a \approx 0,0625 \rightarrow 0,0625(160 + 18n) = 15,625 \rightarrow n = 5$$

Vậy công thức của X là: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

2. Nung 8,08 gam một muối A, thu được các sản phẩm khí và 1,6 gam một hợp chất ở thể rắn không tan trong nước. Toàn bộ sản phẩm khí được hấp thụ hết bởi 200 gam dung dịch NaOH nồng độ 1,2%, sau phản ứng thu được dung dịch chỉ chứa một muối B duy nhất có nồng độ 2,47%. Tìm công thức phân tử A, biết khi nung số oxi hóa của kim loại không đổi.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Nung 8,08 gam một muối A, thu được các sản phẩm khí và 1,6 gam một hợp chất rắn không tan trong nước.

$$\Rightarrow \text{Khối lượng sản phẩm khí là: } 8,08 - 1,6 = 6,48 \text{ (g)}$$

$$\text{Theo bài ra: } m_{\text{NaOH}} = 200 \cdot 1,2/100 = 2,4 \text{ (g)} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,06 \text{ mol.}$$

Khối lượng dung dịch sau khi hấp thụ khí:

$$m_{\text{dung dịch NaOH}} + m_{\text{khí}} = 200 + 6,48 = 206,48 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng muối B tạo thành} = 206,48 \cdot 2,47/100 = 5,1 \text{ (g)}$$

$$\text{Số mol Na}^+ \text{ trong muối} = \text{Số mol Na}^+ \text{ trong NaOH} = 0,06 \text{ mol.}$$

Gọi công thức muối là Na_aX , với X là gốc axit

$$\Rightarrow n_X = n_{\text{NaOH}}/a = 0,06/a$$

$$\text{Mà: Khối lượng muối B tạo thành} = 5,1 = m_X + m_{\text{natri}}$$

$$\Rightarrow m_X = 5,1 - 0,06 \cdot 23 = 3,72 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m_X = 3,72 = X \cdot 0,06/a \Rightarrow X/a = 62$$

$$+ \text{ Nếu gốc axit X hóa trị 1} \Rightarrow X = 62 \text{ là } \text{NO}_3^- \text{ (thỏa mãn) và } n_{\text{NO}_3^-} = 0,06 \text{ mol}$$

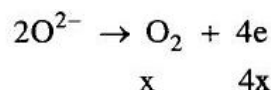
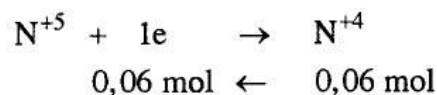
$$+ \text{ Nếu gốc axit X hóa trị 2} \Rightarrow X = 124 \text{ (không có gốc axit thỏa mãn).}$$

$$+ \text{ Nếu gốc axit hóa trị 3} \Rightarrow X = 186 \text{ (không có gốc axit thỏa mãn).}$$

Vậy muối B là $\text{NaNO}_3 \Rightarrow \text{A}$ là muối nitrat $\text{M}(\text{NO}_3)_b$.

Khí sinh ra khi nhiệt phân A mà tác dụng NaOH tạo NaNO_3 là NO_2

Vì trong quá trình nhiệt phân số oxi hóa của kim loại không thay đổi nên:

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

$$\Rightarrow 4x = 0,06 \Rightarrow x = 0,015 \Rightarrow m\text{O}_2 = 0,015 \cdot 32 = 0,48(\text{g})$$

$$\Rightarrow m\text{NO}_2 + m\text{O}_2 = 0,06 \cdot 46 + 0,48 = 3,24(\text{g}) < 6,48(\text{g}) \text{ (Khối lượng sản phẩm khí sinh ra khi nhiệt phân A)} \Rightarrow \text{Trong sản phẩm khí có hơi nước}$$

$$\Rightarrow m\text{H}_2\text{O} = 6,48 - 3,24 = 3,24$$

$$\Rightarrow n\text{H}_2\text{O} = 0,18 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{CT của A phải là } \text{M}(\text{NO}_3)_b \cdot n\text{H}_2\text{O}$$

$$\Rightarrow m\text{M} = m\text{A} - m\text{NO}_3^- - m\text{H}_2\text{O} = 0,80 - 0,06 \cdot 62 - 3,24 = 1,12(\text{g})$$

$$n\text{M} = n\text{NO}_3^-/b = 0,06/b \text{ (mol)} \Rightarrow M_{\text{M}} = 1,12b/0,06$$

Biện luận:

b	1	2	3	4
M	18,7	37,3	56	74,7
Kết luận	Loại	Loại	Fe	Loại

Vậy muối A là: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

$$n\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = n\text{Fe} = 1,12/56 = 0,02$$

$$\text{Mà } n\text{H}_2\text{O} = 0,18 \text{ mol} \Rightarrow n = 0,18/0,02 = 9$$

$$\Rightarrow \text{Công thức A là: } \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$$

3. Xác định công thức tinh thể natri sunfat ngậm nước ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) tách ra, biết khi làm nguội 1026,4g dung dịch bão hòa ở 80°C xuống 10°C thấy có 395 gam tinh thể kết tinh. Biết độ tan của Na_2SO_4 khan ở 80°C là 28,3g và ở 10°C là 9,0g.

Phân tích và hướng dẫn giải:

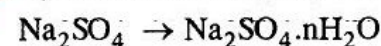
Ở 80°C , 100g nước hòa tan tối đa 28,3g Na_2SO_4 tạo ra 128,3g dung dịch

Vậy trong 128,3g dung dịch có 28,3g Na_2SO_4 .

$$\begin{array}{rcl} 1026,4\text{g} & & x\text{g} \\ \Rightarrow x = \frac{28,3 \cdot 1026,4}{128,3} & = & 226,4(\text{g}) \end{array}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 1026,4 - 226,4 = 800(\text{g})$$

Gọi a là số mol Na_2SO_4 tách ra khỏi dung dịch



Khối lượng H_2O còn sau khi muối kết tinh là: $(800 - 18n \cdot a) \text{ g}$

Ở 10°C , 100g H_2O hòa tan tối đa 9,0g Na_2SO_4

$$(800 - 18n \cdot a) \text{ g} \dots y\text{g}$$

$$\Rightarrow y = \frac{9,0.(800 - 18n.a)}{100}$$

Mặt khác lượng Na_2SO_4 cần hòa tan là: $(226,4 - 142a)$ g

Ta có: $\frac{9,0.(800 - 18n.a)}{100} = 226,4 - 142a$ (1)

Mặt khác ta có: $(142 + 18n) . a = 395$ (2)

Giải hệ (1, 2): $a \approx 1,227$; $n = 10$.

Tinh thể hidrat kết tinh là $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

4. Có 166,5 gam dung dịch MSO_4 41,561% ở 100°C . Hạ nhiệt độ dung dịch xuống 20°C thì thấy có m_1 gam $\text{MSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ kết tinh và còn lại m_2 gam dung dịch X. Biết $m_1 - m_2 = 6,5$ và độ tan của MSO_4 ở 20°C là 20,92 gam trong 100 gam H_2O . Xác định công thức muối ngậm nước $\text{MSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (biết $n < 10$).

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra ta có:

$$\begin{cases} m_1 + m_2 = 166,5 \\ m_1 - m_2 = 6,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_1 = 86,5 \text{ gam} \\ m_2 = 80 \text{ gam} \end{cases}$$

Khối lượng MSO_4 có trong 166,5 gam dung dịch MSO_4 41,561% :

$$\frac{166,5 \cdot 41,561}{100} = 69,2 \text{ gam}$$

Khối lượng MSO_4 có trong 80 gam dung dịch X:

$$\frac{80 \cdot 20,92}{120,92} = 13,84 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng } \text{MSO}_4 \text{ có trong } 86,5 \text{ gam } \text{MSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O} = 69,2 - 13,84 = 55,36 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng } \text{H}_2\text{O} \text{ có trong } 86,5 \text{ gam } \text{MSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O} = 86,5 - 55,36 = 31,14 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol } \text{H}_2\text{O} \text{ có trong } 86,5 \text{ gam } \text{MSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O} = \frac{31,14}{18} = 1,73 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol } \text{MSO}_4 \text{ có trong } 86,5 \text{ gam } \text{MSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O} = \frac{1,73}{n} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M + 96 = \frac{55,36}{1,73/n} = 32n \Rightarrow n = 5, M = 64(\text{Cu}) \Rightarrow \text{muối là } \text{CuSO}_4.$$

Vậy muối ngậm nước là đồng sunfat pentahidrat $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

5. Hoà tan hoàn toàn a gam kim loại M trong dung dịch HCl dư, thu được dung dịch A và 2,24 lít H_2 (đktc). Chia A thành 2 phần bằng nhau:

- Phần thứ nhất tác dụng hoàn toàn với KOH dư, thu được kết tủa B. Nung B trong không khí ở nhiệt độ cao tới khối lượng không đổi, thu được $(b + 2,4)$ gam chất rắn C. Hoà tan C trong H_2SO_4 loãng dư được dung dịch D. Xử lí D ở điều kiện thích hợp thu được 28,1 gam một muối X duy nhất.

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

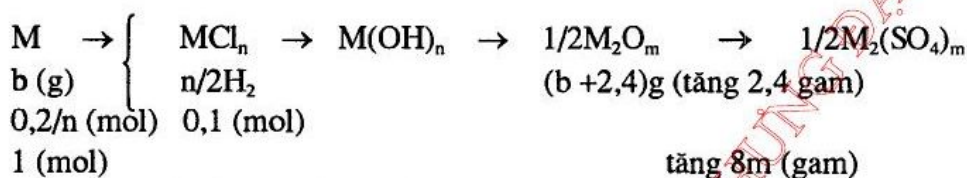
- Xử lí phần thứ hai chỉ thu được một muối Y duy nhất với khối lượng 19,9 gam.

Xác định công thức của muối X, Y, biết $a = 2b$.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: số mol $H_2 = 2,24/22,4 = 0,1$ (mol)

Gọi n, m là hai hoá trị của M trong muối clorua và sunfat, b là số gam của kim loại M trong mỗi phần.

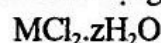


$$\Rightarrow m/n = 3/2 \Rightarrow m = 3; n = 2.$$

- Nếu công thức $M_2(SO_4)_3 = 28,1/0,05 = 562 \Rightarrow M = 137$.

$MCl_2 = 19,9/0,1 = 199 \Rightarrow M = 128$ (vô lí, loại).

- Vậy công thức có dạng $M_2(SO_4)_3 \cdot yH_2O$



$$\begin{array}{l}
 \text{Ta có} \quad \left\{ \begin{array}{l} 2M + 96 \times 3 + 18y = 562 \Rightarrow y = 2z + 1 \\ M + 71 + 18z = 199 \end{array} \right.
 \end{array}$$

$$\text{Và } y < (562 - 96 \cdot 3) / 18 = 15,22;$$

$$z < (199 - 71) / 18 = 7,11$$

Lập bảng chỉ có kết quả $y = 9; z = 4; M = 56$ (Fe).

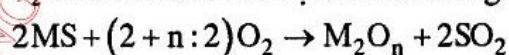
Vậy công thức của X là $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$;

Y là $FeCl_2 \cdot 4H_2O$.

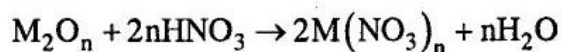
6. Đốt cháy hoàn toàn 4,4g muối sunfua của kim loại M (công thức MS) trong oxi dư. Chất rắn sau phản ứng đem hòa tan trong 1 lượng vừa đủ dung dịch HNO_3 37,8% thấy nồng độ phần trăm của muối trong dung dịch thu được là 41,72%. Khi làm lạnh dung dịch này thì thoát ra 8,08g muối rắn. Lọc tách muối rắn thấy nồng độ phần trăm của muối trong dung dịch là 34,7%. Xác định công thức muối rắn.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Vì O_2 dư nên M có hóa trị cao nhất trong oxit.



$$a \quad \quad \quad 0,5a$$



$$0,5a \quad \quad an \quad \quad a$$

Khối lượng dung dịch HNO_3

$$m = an \times 63 \times 100 : 37,8 = 500an : 3 \text{ (g)}$$

Khối lượng dung dịch sau phản ứng:

$$m = aM + 8an + 500an : 3 \text{ (g)}$$

Ta có: $(aM + 62an) : (aM + 524an : 3) = 0,4172$

Nên $M = 18,65n$

Chọn $n = 3$. Suy ra $M = 56$ (Fe).

Ta có: $a(M + 32) = 4,4$. Thay $M = 56$, suy ra $a = 0,05$

Khối lượng $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ là: $m = 0,05 \times 242 = 12,1$ (g)

Khối lượng dung dịch sau khi muối kết tinh:

$m_{\text{dd}} = aM + 524an : 3 - 8,08 = 20,92$ (g)

Khối lượng $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ còn lại trong dung dịch là:

$m = 20,92 \times 34,7 : 100 = 7,25924$ (g)

Khối lượng $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ kết tinh:

$m = 12,1 - 7,25924 = 4,84$ (g)

Đặt công thức $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Suy ra $4,84 : 242 \times (242 + 18n) = 8,08$. Suy ra $n = 9$.

Công thức muối: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$

7. Khi thêm 1 gam MgSO_4 khan vào 100 gam dung dịch MgSO_4 bão hòa ở 20°C đã làm cho 1,58 gam MgSO_4 kết tinh lại ở dạng khan. Hãy xác định công thức của tinh thể muối ngậm nước kết tinh. Biết độ tan của MgSO_4 ở 20°C là 35,1 gam trong 100 gam nước.

Phân tích và hướng dẫn giải:

- Khối lượng nước kết tinh: m (gam)

- Trong 100 gam dung dịch có: 74,02 g H_2O + 25,98 g MgSO_4

- Trong dung dịch sau khi muối kết tinh có:

$(74,02 - m)$ g H_2O

$(25,98 + 1 - 1,58)$ g $\text{MgSO}_4 = 25,4$ g MgSO_4

$$\Rightarrow 25,4 / (74,02 - m) = \frac{25,98}{74,02} = 0,351 \Rightarrow m = 1,6553$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} / n_{\text{MgSO}_4} = (1,6553 / 18) / (1,58 / 120) = 7 / 1 \Rightarrow \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}.$$

CHUYÊN ĐỀ 3: PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

A. LÝ THUYẾT

1. Nội dung:

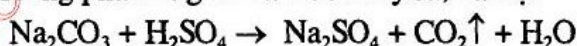
- Định luật bảo toàn khối lượng: Trong một phản ứng hoá học, tổng khối lượng của các chất sản phẩm bằng tổng khối lượng của các chất tham gia phản ứng.

Giả sử có phản ứng: $aA + bB \rightarrow cC + dD$

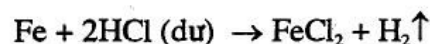
Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m_A + m_B = m_C + m_D$

- Áp dụng: Trong một phản ứng, có n chất (kể cả chất phản ứng và sản phẩm), nếu biết khối lượng của $(n - 1)$ chất thì tính được khối lượng của chất còn lại.

- Trong phản ứng có chất khí bay ra, thí dụ:

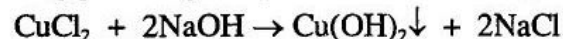


Ta có: $m(\text{dd sau phản ứng}) = m(\text{dd Na}_2\text{CO}_3) + m(\text{dd H}_2\text{SO}_4) - m(\text{CO}_2)$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

Ta có: $m(\text{dd sau phản ứng}) = m(\text{Fe}) + m(\text{dd HCl ban đầu}) - m(\text{H}_2)$

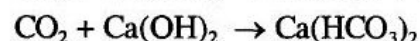
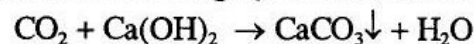
- Trong phản ứng có tạo thành chất kết tủa, thí dụ:



Ta có: $m(\text{dd sau phản ứng}) = m(\text{dd CuCl}_2) + m(\text{dd NaOH}) - m(\text{Cu(OH)}_2)$

- Khối lượng muối bằng tổng khối lượng cation và khối lượng anion gốc axit tạo thành: $m(\text{muối}) = m(\text{cation}) + m(\text{gốc axit})$

- Khi cho sản phẩm đốt cháy chất hữu cơ (sản phẩm gồm CO_2 , H_2O) hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch kiềm Ca(OH)_2 (hoặc Ba(OH)_2):



Ta có: $m(\text{CO}_2) + m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{kết tủa CaCO}_3) + m(\text{dd tăng})$

$m(\text{CO}_2) + m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{kết tủa CaCO}_3) - m(\text{dd giảm})$

- Khi cho hỗn hợp khí hidrocarbon hấp thụ vào bình đựng dung dịch brom thì khối lượng bình đựng dung dịch brom tăng chính bằng khối lượng hidrocarbon không no hoặc vòng no ba cạnh:

$m(\text{bình tăng}) = m(\text{anken}) + m(\text{ankin}) + m(\text{ankadien}) + m(\text{vòng no 3 cạnh}) + \dots$

- Khi thực hiện phản ứng hidro hoá không hoàn toàn ankin (hoặc anken, ankadien, ...) thì: $m(\text{ankin}) + m(\text{hidro}) = m(\text{hỗn hợp sau phản ứng})$

- Khi thực hiện phản ứng để hidro hoá và crackinh ankan mạch dài thu được hỗn hợp gồm anken, ankin, ankan mạch ngắn, hidro và ankan mạch dài dư:

$m(\text{ankan ban đầu}) = m(\text{anken}) + m(\text{ankin}) + m(\text{ankan sau}) + m(\text{hidro})$

2. Các dạng bài tập:

- Xác định khối lượng các chất tham gia phản ứng, các chất sản phẩm.
- Tính khối lượng dung dịch trước hoặc sau phản ứng.
- Tính nồng độ phần trăm các chất trong dung dịch sau phản ứng.
- Xác định chất (các đơn chất, hợp chất vô cơ, hợp chất hữu cơ).
- Tính số mol chất phản ứng, tính hiệu suất phản ứng,...

3. Các bước giải:

- Viết sơ đồ phản ứng (các chất đầu và các chất cuối, kể cả phản ứng thuận nghịch, phản ứng xảy ra không hoàn toàn).
- Dựa vào định luật bảo toàn khối lượng, viết biểu thức liên hệ giữa khối lượng của các chất trong sơ đồ, từ đó tính được khối lượng của chất chưa biết.
- Từ đó tính được các yêu cầu của bài toán.

B. CÁC BÀI TẬP MẪU

1. Tiến hành lên men giấm 460 ml ancol etylic 8° với hiệu suất bằng 30%. Biết khối lượng riêng của ancol etylic nguyên chất bằng 0,8 g/ml, của nước bằng 1 g/ml. Tính nồng độ phần trăm của axit axetic trong dung dịch thu được.

Phân tích và hướng dẫn giải:

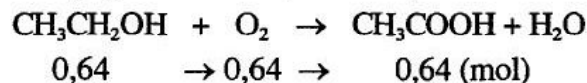
Trong 460 ml ancol etylic 8° có:

$$+ V_{C_2H_5OH} = \frac{460.8}{100} = 36,8(\text{ml}) \Rightarrow m_{C_2H_5OH} = 29,44(\text{g})$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_5OH} = 0,64(\text{mol})$$

$$+ V_{H_2O} = 460 - 36,8 = 423,2(\text{ml}) \Rightarrow m_{H_2O} = 423,2(\text{g})$$

Khối lượng axit axetic tạo ra:



$$\text{Vì } H = 30\% \text{ nên: } m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{0,64.30.60}{100} = 11,52(\text{gam})$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{dd ancol}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{dd sau}}$$

$$\Rightarrow 29,44 + 423,2 + \frac{0,64.30.32}{100} = m_{\text{dd sau}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd sau}} = 458,784(\text{gam})$$

$$\text{Vậy } C\%_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{11,52}{458,784} \cdot 100\% = 2,51\%$$

2. Hòa tan hoàn toàn 24 gam hỗn hợp X gồm MO, M(OH)₂ và MCO₃ (M là kim loại có hóa trị không đổi) trong 100 gam dung dịch H₂SO₄ 39,2%, thu được 1,12 lít khí (đktc) và dung dịch Y chỉ chứa một chất tan duy nhất có nồng độ 39,41%. Xác định kim loại M.

Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{100.39,2}{100.98} = 0,4(\text{mol})$$

$$\text{Khí sinh ra là CO}_2: n_{\text{CO}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05(\text{mol})$$

Vì dung dịch Y chỉ chứa một chất tan $\Rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ phản ứng vừa đủ, chất tan là MSO₄.

- Khối lượng dung dịch sau phản ứng ($m_{\text{dd sau}}$):

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_X + m_{\text{dd axit}} = m_{\text{dd sau}} + m_{\text{CO}_2}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd sau}} = 24 + 100 - 0,05 \cdot 44 = 121,8(\text{gam})$$

- Ta thấy $n_{\text{MSO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,4(\text{mol})$ (bảo toàn số mol ion SO_4^{2-})

$$\text{- Theo bài ra: } \frac{0,4(M + 96) \cdot 100}{121,8} = 39,41$$

$$\Rightarrow M = 24 \text{ (M là kim loại Mg).}$$

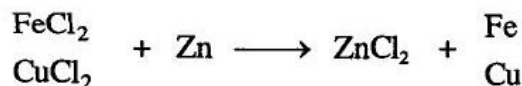
3. Cho một lượng bột Zn vào dung dịch X gồm FeCl₂ và CuCl₂. Khối lượng chất

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

rắn sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn nhỏ hơn khối lượng bột Zn ban đầu là 0,5 gam. Cô cạn phần dung dịch sau phản ứng thu được 13,6 gam muối khan. Tính tổng khối lượng các muối trong X.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Ta có sơ đồ phản ứng:



Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{hh}}(\text{FeCl}_2, \text{CuCl}_2) + m_{\text{Zn}} = m_{\text{ZnCl}_2} + m_{\text{hh}}(\text{Fe}, \text{Cu})$$

$$\Rightarrow m_{\text{hh}}(\text{FeCl}_2, \text{CuCl}_2) + m_{\text{Zn}} = 13,6 + (m_{\text{Zn}} - 0,5)$$

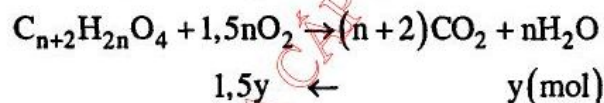
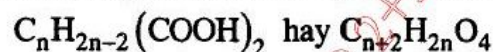
$$\Rightarrow m_{\text{hh}}(\text{FeCl}_2, \text{CuCl}_2) = 13,6 - 0,5 = 13,1 \text{ (gam)}.$$

Vậy tổng khối lượng các muối trong X bằng 13,1 gam.

4. Đốt cháy hoàn toàn x gam hỗn hợp gồm hai axit cacboxylic hai chức, mạch hở và đều có một liên kết đôi C = C trong phân tử, thu được V lít khí CO₂ (đktc) và y mol H₂O. Lập biểu thức liên hệ giữa các giá trị x, y và V.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Axit cacboxylic hai chức, mạch hở, có một liên kết đôi C = C có CTPT dạng:



Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$x + 1,5y \cdot 32 = \frac{V}{22,4} \cdot 44 + 18y \Rightarrow x + 30y = \frac{44V}{22,4}$$

$$\Rightarrow V = \frac{22,4 \cdot (x + 30y)}{44} = \frac{28}{55} \cdot (x + 30y)$$

C. CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

1. Cho 15,6 gam hỗn hợp hai ancol (rượu) đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng hết với 9,2 gam Na, thu được 24,5 gam chất rắn. Xác định công thức hai ancol.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức chung của 2 ancol (đơn chức, đồng đẳng kế tiếp nhau) là $\overline{\text{ROH}}$



Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\overline{\text{ROH}}} + m_{\text{Na}} = m_{\overline{\text{RONa}}} + m_{\text{H}_2}$$

$$\Rightarrow m_{H_2} = 15,6 + 9,2 - 24,5 = 0,3 \text{ (gam)}.$$

$$\Rightarrow m_{H_2} = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ (mol)}$$

Theo PTPƯ: $n_{ROH} = 2.n_{H_2} = 2.0,15 = 0,3 \text{ (mol)}.$

Suy ra: $\overline{M}_{ROH} = \frac{m}{n} = \frac{15,6}{0,3} = 52$

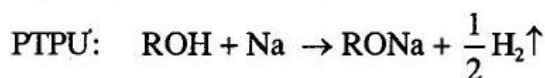
$$\Rightarrow \overline{R} + 17 = 52 \Rightarrow \overline{R} = 35$$

Vậy 2 ancol đó là C_2H_5OH ($R = 29$) và C_3H_7OH ($R = 43$).

2. Cho 6,69 gam một ancol tác dụng với 6 gam Na sau phản ứng thu được 12,84 gam chất rắn. Xác định công thức của ancol.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức ancol là ROH.



Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{ROH} + m_{Na} = m_{(r)} + m_{H_2}$$

$$\Rightarrow m_{H_2} = 6,69 + 6 - 12,84 = 0,12 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow n_{H_2} = \frac{0,12}{2} = 0,06 \text{ (mol)}.$$

Mà $n_{ROH} = 2n_{H_2} = 0,12 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow M_{ROH} = \frac{m}{n} = \frac{6,96}{0,12} = 58 \Rightarrow R + 17 = 58$$

$$\Rightarrow R = 58 - 17 = 41 \text{ (C}_3\text{H}_5\text{)}$$

Vậy ancol có công thức C_3H_5OH .

3. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm ba ancol (đơn chức, thuộc cùng dãy đồng đẳng), thu được 8,96 lít khí CO_2 (đktc) và 11,7 gam H_2O . Mặt khác, nếu đun nóng m gam X với H_2SO_4 đặc thì thu được tối đa a gam ete. Tính a.

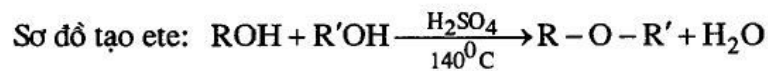
Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 0,4 \text{ (mol)}; n_{H_2O} = 0,65 \text{ (mol)}$

Vì $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$ các ancol này no, mạch hở (đơn chức) dạng $C_nH_{2n+1}OH$

và số mol hỗn hợp ancol $n_{hh} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,65 - 0,4 = 0,25 \text{ (mol)}$

$$\overline{n} = \frac{n_{CO_2}}{n_{hh}} = \frac{0,4}{0,25} = 1,6$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cà Thanh Toàn

Theo sơ đồ: $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2} n_{\text{ancol}} = \frac{0,25}{2} (\text{mol})$

$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,25 \cdot 18}{2} = 2,25 (\text{gam})$

Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{ancol}} = m_{\text{ete}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$\Rightarrow 0,25 \cdot (14\bar{n} + 18) = a + 2,25$

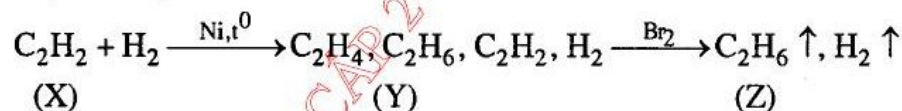
$\Rightarrow 0,25 \cdot (14 \cdot 1,6 + 18) = a + 2,25 \Rightarrow a = 7,85 (\text{gam}).$

4. Đun nóng hỗn hợp khí X gồm 0,02 mol C_2H_2 và 0,03 mol H_2 trong một bình kín (xúc tác Ni), thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y lội từ từ vào bình nước brom (dư), sau khi kết thúc các phản ứng, khối lượng bình tăng m gam và có 280 ml hỗn hợp khí Z (đktc) thoát ra. Tỷ khối của Z so với H_2 là 10,08. Tính m.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_Z = \frac{280}{22400} = 0,0125 (\text{mol})$

Sơ đồ phản ứng:



Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

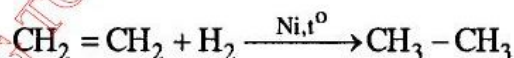
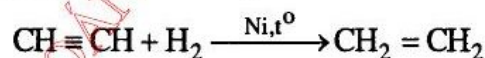
$$m_X = m_Y$$

$$m_Y = m + m_Z$$

$\Rightarrow m = m_X - m_Z$

$\Rightarrow m = (0,02 \cdot 26 + 0,03 \cdot 2) - 0,0125 \cdot 10,08 \cdot 2 = 0,328 (\text{gam}).$

Chú ý: Các PTPƯ xảy ra:



5. Đun nóng hỗn hợp khí gồm 0,06 mol C_2H_2 và 0,04 mol H_2 với xúc tác Ni, sau một thời gian thu được hỗn hợp khí Y. Dẫn toàn bộ hỗn hợp Y lội từ từ qua bình đựng dung dịch brom (dư) thì còn lại 0,448 lít hỗn hợp khí Z (đktc) có tỷ khối so với O_2 là 0,5. Tính khối lượng bình đựng dung dịch brom tăng.

Hướng dẫn giải

Phương pháp đặc thù giải bài này là dựa vào định luật bảo toàn khối lượng.

Nhận xét: Khối lượng bình đựng dung dịch brom tăng chính bằng khối lượng etilen, axetilen có trong hỗn hợp Y.

$$M_Z = 32. 0,5 = 16; n_Z = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (mol)}.$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\begin{aligned} m_{C_2H_2} + m_{H_2} &= m_Y = m_Z + m_{\text{(bình brom tăng)}} \\ \Rightarrow 0,06. 26 + 0,042 &= 0,02.16 + m_{\text{(bình brom tăng)}} \\ \Rightarrow m_{\text{(bình brom tăng)}} &= 1,32 \text{ (gam)}. \end{aligned}$$

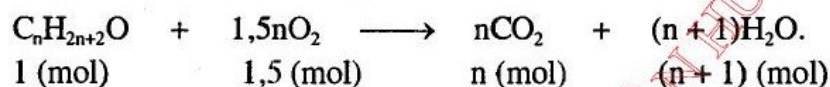
6. Khi đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp hai ancol no, đơn chức, mạch hở thu được V lít khí CO_2 (đktc) và a gam H_2O .

Tìm biểu thức liên hệ giữa m, a và V.

Hướng dẫn giải

Ancol no, đơn chức, mạch hở: $C_nH_{2n+2}O$.

Phương trình hóa học đốt cháy:



$$\text{Theo PTHH ta thấy: } n_{O_2} = 1,5 n_{CO_2} = \frac{1,5V}{22,4} \text{ (mol)}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$\begin{aligned} m_{\text{ancol}} + m_{O_2} &= m_{CO_2} + m_{H_2O} \\ \Rightarrow m + \frac{1,5.V.32}{22,4} &= \frac{V.44}{22,4} + a \Rightarrow m = a - \frac{V}{56}. \end{aligned}$$

CHUYÊN ĐỀ 4: PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN ELECTRON

A. LÝ THUYẾT

1. Nội dung:

- Định luật bảo toàn electron: Trong phản ứng oxi hoá khử, tổng số mol electron do chất khử cho phải đúng bằng tổng số mol electron do chất oxi hoá nhận:

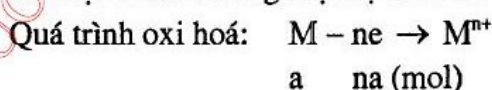
$$\Sigma e \text{ (cho)} = \Sigma e \text{ (nhận)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{cho}} \cdot N_{e \text{ cho}} = n_{\text{nhận}} \cdot N_{e \text{ nhận}}$$

Trong đó: $n_{\text{cho}}, n_{\text{nhận}}$ lần lượt là số mol nguyên tử chất nhường, nhận electron (số mol nguyên tử chất khử, chất oxi hoá).

$N_{e \text{ cho}}, N_{e \text{ nhận}}$ lần lượt là số electron một nguyên tử chất khử nhường, một nguyên tử chất oxi hoá nhận.

Thí dụ: Giả sử trong một hệ oxi hoá - khử xảy ra đồng thời hai quá trình sau:



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

Theo định luật bảo toàn electron thì: $na = mb$.

- Dấu hiệu để nhận ra bài tập có thể sử dụng phương pháp bảo toàn electron để giải là các bài tập có xảy ra phản ứng oxi hoá - khử.

2. Các dạng bài tập:

- Tính khối lượng các chất tham gia (các chất khử).
- Tính khối lượng muối (thường có mặt muối amoni nitrat NH_4NO_3).
- Xác định sản phẩm khử, số mol mỗi sản phẩm khử.
- Tính thành phần phần trăm khối lượng.
- Xác định kim loại, phi kim, oxit, hidroxit và muối có tính khử.
- Các bài toán về phản ứng oxi hoá - khử.
- Đặc biệt là các bài toán phức tạp về HNO_3 , H_2SO_4 đặc, nóng.
- Các bài toán về hỗn hợp chất khử tác dụng với chất oxi hoá, hỗn hợp chất oxi hoá tác dụng với chất khử hoặc hỗn hợp chất khử tác dụng với hỗn hợp chất oxi hoá.
- Các bài toán có rất nhiều quá trình trung gian là các quá trình oxi hoá - khử.

3. Các bước giải:

- Viết các quá trình oxi hoá, quá trình khử (không cần viết phương trình phản ứng oxi hoá - khử).
- Đặt ẩn, dựa vào định luật bảo toàn electron lập được phương trình đại số.
- Giải hệ phương trình, tính các yêu cầu của bài toán.
- Chú ý: Khi các kim loại mạnh tác dụng với axit HNO_3 , ngoài sản phẩm khử là các chất khí (NO , N_2O , NO_2 , N_2), nếu không nói là sản phẩm khử duy nhất (hoặc không nói rõ là không có sản phẩm khử nào khác) thì thường có sản phẩm khử NH_4NO_3 (amoni nitrat, muối tan trong dung dịch).

B. CÁC BÀI TẬP MẪU

1. Hòa tan hoàn toàn m gam Al bằng dung dịch HNO_3 loãng, thu được 5,376 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm N_2 , N_2O và dung dịch chứa 8m gam muối. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 18. Tìm m.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{\text{hh khí}} = \frac{5,376}{22,4} = 0,24 \text{ (mol)}$

- Xác định số mol N_2 , N_2O trong X:

$$\begin{cases} n_{N_2} + n_{N_2O} = 0,24 \\ \frac{n_{N_2}}{n_{N_2O}} = \frac{44 - 18,2}{18,2 - 28} = \frac{8}{8} = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{N_2} = n_{N_2O} = 0,12$$

$\Rightarrow$ Tổng số mol electron do N nhận để tạo ra $N_2^0, N_2^{+1}O$ là:

$$0,12 \cdot 10 + 0,12 \cdot 8 = 2,16 \text{ (mol)}$$

* **Trường hợp 1:** Không có sản phẩm khử NH_4NO_3 (muối trong dung dịch).

Theo định luật bảo toàn electron, ta có:

$$\frac{3m}{27} = 2,16 \Rightarrow m = 19,44 \text{ (gam)}$$

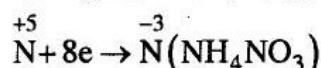
Trong dung dịch chỉ có muối $Al(NO_3)_3$, khối lượng $Al(NO_3)_3$

$$= \frac{19,44 \cdot 213}{27} = 153,36 \text{ (g)}$$

$\Rightarrow$ Loại trường hợp này (vì khối lượng muối $\neq 8m$).

* **Trường hợp 2:** Có sản phẩm khử NH_4NO_3

$\Rightarrow$ Muối gồm có $Al(NO_3)_3$ và NH_4NO_3



$$8x \leftarrow x$$

Theo bảo toàn electron ta có:

$$\frac{3m}{27} = 2,16 + 8x \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } \frac{m}{27} \cdot 213 + 80x = 8m \quad (2)$$

Từ (1, 2) $\Rightarrow m = 21,6 \text{ (gam)}$.

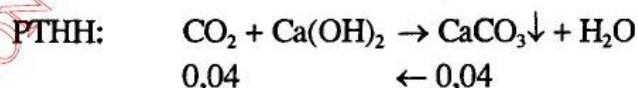
2. Hỗn hợp X gồm FeO , Fe_2O_3 và Fe_3O_4 . Cho khí CO qua m gam X nung nóng, sau một thời gian thu được hỗn hợp chất rắn Y và hỗn hợp khí Z. Cho toàn bộ Z vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, đến phản ứng hoàn toàn, thu được 4 gam kết tủa. Mặt khác, hòa tan hoàn toàn Y trong dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng (dư), thu được 1,008 lít khí SO_2 (đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch chứa 18 gam muối. Xác định giá trị của m.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: Kết tủa là $CaCO_3$: $n_{CaCO_3} = 0,04 \text{ (mol)}$

Muối là $Fe_2(SO_4)_3$: $n_{Fe_2(SO_4)_3} = \frac{18}{400} = 0,045 \text{ (mol)}$

Số mol khí SO_2 : $n_{SO_2} = \frac{1,008}{22,4} = 0,045 \text{ (mol)}$



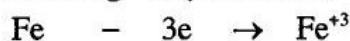
Quy đổi hỗn hợp X thành Fe (x mol) và O (y mol).

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

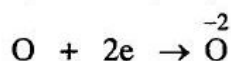
Vì nguyên tố sắt được bảo toàn nên:

$$x = n_{\text{Fe}(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3)} = 2.0,045 = 0,09 (\text{mol})$$

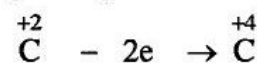
Các quá trình nhường - nhận electron:



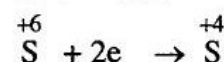
$$0,09 \rightarrow 0,27 (\text{mol})$$



$$y \rightarrow 2y$$



$$0,08 \leftarrow 0,04$$



$$0,09 \leftarrow 0,045$$

Theo định luật bảo toàn electron ta có: $0,27 + 0,08 = 2y + 0,09 \Rightarrow y = 0,13$

Vậy $m = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} = 0,09.56 + 0,13.16 = 7,12 (\text{gam})$.

3. Cho 24,15 gam hỗn hợp khí A gồm clo và oxi phản ứng vừa hết với một hỗn hợp gồm 4,8 gam magie và 8,1 gam nhôm tạo ra hỗn hợp các muối clorua và oxit của hai kim loại. Tính thành phần % theo khối lượng của oxi trong hỗn hợp A.

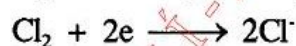
Phân tích và hướng dẫn giải:

Đặt x, y lần lượt là số mol Cl_2 , O_2 trong hỗn hợp A.

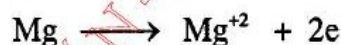
Sơ đồ: hh A + hh Cl_2 , $\text{O}_2 \rightarrow$ hh muối clorua + oxit

Theo bài ra: $71x + 32y = 24,15$ (1)

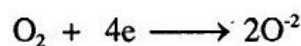
Các quá trình xảy ra trong phản ứng trên:



$$x \quad 2x$$



$$\frac{4,8}{24} = 0,2 \text{ mol} \quad 0,4 \text{ mol}$$



$$y \quad 4y$$



$$\frac{8,1}{27} = 0,3 \text{ mol} \quad 0,9 \text{ mol}$$

Theo định luật bảo toàn electron, ta có: $2x + 4y = 0,4 + 0,9 = 1,3$ (2)

Từ (1), (2) ta có: $x = 0,25$; $y = 0,2$

$$\Rightarrow m_{\text{O}_2} = 32.y = 32.0,2 = 6,4 \text{g}$$

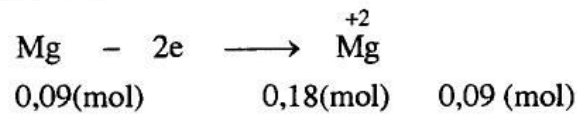
$$\Rightarrow \%m_{\text{O}_2} = \frac{6,4}{24,15} \cdot 100 = 26,5\%$$

4. Cho 2,16 gam Mg tác dụng với dung dịch HNO_3 (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,896 lít khí NO (ở đktc) và dung dịch X. Tính khối lượng muối khan thu được khi làm bay hơi dung dịch X.

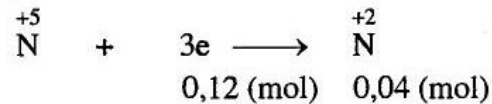
Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{\text{Mg}} = \frac{2,16}{24} = 0,09 \text{ (mol)}$; $n_{\text{NO}} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ (mol)}$.

Xảy ra các quá trình:

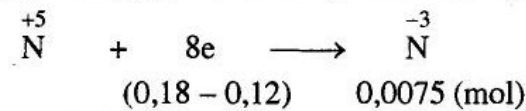


$$\Rightarrow \Sigma n_e (\text{Mg cho}) = 0,09.2 = 0,18 \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow \Sigma n_e (\text{N nhận}) = 0,04.3 = 0,12 \text{ (mol)}$$

Suy ra: $\Sigma n_e (\text{cho}) > \Sigma n_e (\text{nhận}) \Rightarrow$ có sản phẩm NH_4NO_3 :



Vậy khối lượng chất rắn khan thu được:

$$m = m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,09.148 + 0,0075.80 = 13,92 \text{ (gam)}.$$

5. Cho hỗn hợp gồm 6,72 gam Mg và 0,8 gam MgO tác dụng hết với lượng dư dung dịch HNO_3 . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,896 lít một khí X (đktc) và dung dịch Y. Làm bay hơi dung dịch Y thu được 46 gam muối khan. Xác định khí X.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{\text{Mg}} = 0,28 \text{ (mol)}$; $n_{\text{MgO}} = 0,02 \text{ (mol)}$; $n_{\text{X}} = 0,04 \text{ (mol)}$

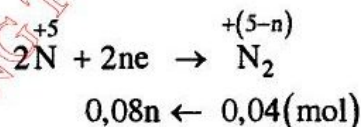
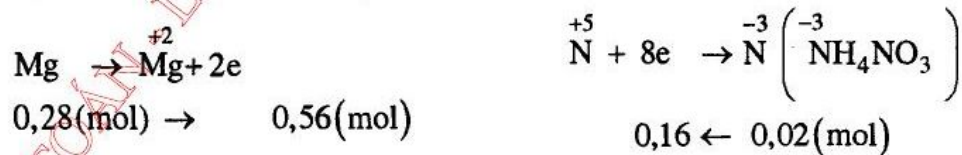
$$\Rightarrow n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{Mg}} + n_{\text{MgO}} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 0,3.148 = 44,4 \text{ (g)} < 46 \text{ g}$$

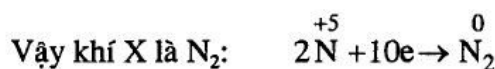
Suy ra trong dung dịch Y có muối NH_4NO_3

$$m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 46 - 44,4 = 1,6 \text{ g}; \quad n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{1,6}{80} = 0,02 \text{ (mol)}$$

Các quá trình oxi hoá - khử xảy ra:



Theo nguyên tắc bảo toàn electron, ta có: $0,56 = 0,16 + 0,08n \Rightarrow n = 5$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

Chú ý: Các quá trình nhận electron của N:

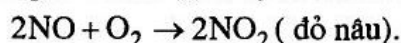


6. Hoà tan hoàn toàn 8,862 gam hỗn hợp gồm Al và Mg vào dung dịch HNO_3 loãng, thu được dung dịch X và 3,136 lít (đktc) hỗn hợp Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hoá nâu trong không khí. Khối lượng của Y là 5,18 gam. Cho dung dịch NaOH (dư) vào X và đun nóng, không có khí mùi khai thoát ra. Tính phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp ban đầu.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_k = \frac{3,1636}{22,4} = 0,14 \text{ (mol)}$

Trong Y có NO (khí bị hoá nâu trong không khí):



Khí còn lại trong Y có thể là N_2 hoặc N_2O (đều không có màu). Ta có:

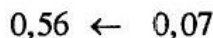
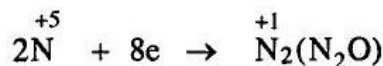
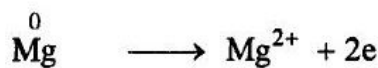
$$\overline{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{5,18}{0,14} = 37$$

Vì $M_{NO} = 30 < 37 \Rightarrow$ khí còn lại có $M > 37$, vậy khí đó là N_2O ($M = 44$).

Xác định số mol NO (x mol), N_2O (y mol) trong Y.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} x + y = 0,14 \\ 30x + 44y = 5,18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,07 \\ y = 0,07 \end{cases}$$

Các quá trình oxi hoá - khử xảy ra:



Ta có:

$$\begin{cases} 27a + 24b = 8,862 \\ 3a + 2b = 0,21 + 0,56 = 0,77 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,042 \\ b = 0,322 \end{cases}$$

$$\text{Vậy: } \%m_{Al} = \frac{0,042 \cdot 27 \cdot 100\%}{8,862} = 12,80\%$$

C. CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

1. Cho 9,1 gam kim loại M tan hết vào dung dịch HNO_3 loãng, dư thu được 0,06 mol hỗn hợp 2 khí X và Y, có khối lượng 2,08 gam với $M_X/M_Y = 1,467$. Biết trong dung dịch thu được không có muối NH_4NO_3 . Xác định kim loại M.

Hướng dẫn giải

- * Xác định X, Y:

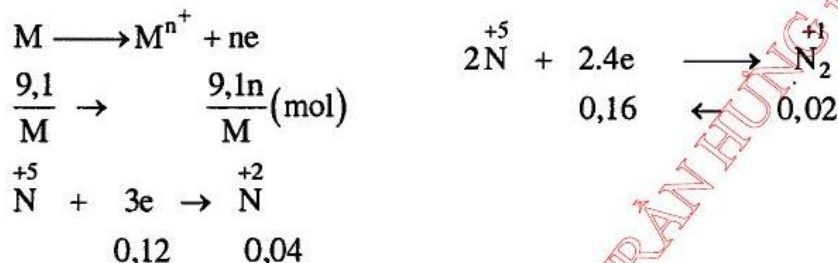
$$\text{Vì } M_X / M_Y = 1,467$$

$$\Rightarrow \text{X là } \text{N}_2\text{O} (44); \text{Y là } \text{NO} (30)$$

- * Xác định số mol N_2O (xmol), NO (ymol)

$$\begin{cases} x + y = 0,06 \\ 44x + 30y = 2,08 \end{cases} \Rightarrow x = 0,02; y = 0,04$$

- * Quá trình nhường, nhận electron:



Theo nguyên tắc bảo toàn electron ta có: $9,1.n/M = 0,16 + 0,12 = 0,28$

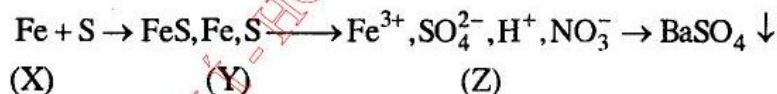
Vậy $n = 2$, $M = 65$ (Zn).

2. Nung 1,92 gam hỗn hợp bột X gồm Fe và S trong bình kín không có không khí, sau một thời gian thu được chất rắn Y. Hoà tan hết Y trong dung dịch HNO_3 đặc, nóng, dư thu được dung dịch Z và V lít khí thoát ra (đktc). Cho Z tác dụng với dung dịch BaCl_2 dư thu được 5,825 gam kết tủa. Tính V.

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{BaSO}_4 \downarrow} = \frac{5,825}{233} = 0,025 (\text{mol})$$

Sơ đồ phản ứng:



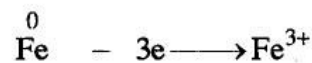
$$\text{Ta thấy: } n_{\text{S(X)}} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,025 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_{\text{S(X)}} = 0,025.32 = 0,8 (\text{gam})$$

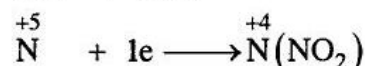
$$\Rightarrow m_{\text{Fe(X)}} = 1,92 - 0,8 = 1,12 (\text{gam})$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe(X)}} = 1,12 / 56 = 0,02 (\text{mol})$$

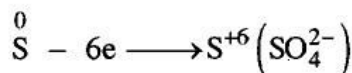
Quá trình cho - nhận electron:

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cà Thanh Toàn

$$0,02 \rightarrow 0,06$$



$$\frac{V}{22,4} \leftarrow \frac{V}{22,4}$$



$$0,025 \rightarrow 0,15$$

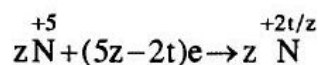
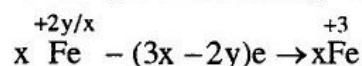
Theo nguyên tắc bảo toàn electron, ta có:

$$0,06 + 0,15 = \frac{V}{22,4} \Rightarrow V = 4,704 \text{ (lít)}$$

3. Hoà tan hết 0,03 mol một oxit sắt có công thức Fe_xO_y vào dung dịch HNO_3 loãng dư thu được 0,01 mol một oxit nitơ có công thức N_zO_t (sản phẩm khử duy nhất). Tìm mối quan hệ giữa x, y, z, t.

Hướng dẫn giải

Ta có các quá trình nhường - nhận electron như sau:



Theo nguyên tắc bảo toàn electron ta có:

$$0,03.(3x - 2y) = 0,01.(5z - 2t) \Rightarrow 9x - 6y = 5z - 2t$$

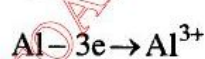
4. Cho 10,8 gam bột Al tan hoàn toàn trong dung dịch HNO_3 thấy thoát ra 3 khí N_2 , NO và N_2O có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 2 : 1. Trong dung dịch thu được không có NH_4NO_3 . Tính thể tích 3 khí trên (đktc).

Hướng dẫn giải

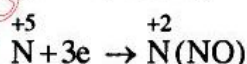
Theo bài ra $n_{\text{Al}} = 0,4 \text{ (mol)}$

Gọi x là số mol $\text{N}_2 \Rightarrow n_{\text{NO}} = 2x; n_{\text{N}_2\text{O}} = x \text{ (mol)}$

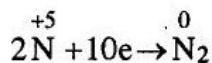
Các quá trình nhường - nhận electron.



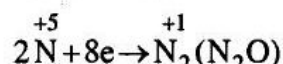
$$0,4 \rightarrow 1,2 \text{ (mol)}$$



$$6x \leftarrow 2x$$



$$10x \quad x$$



$$8x \quad x$$

Theo nguyên tắc bảo toàn electron:

$$1,2 = 10x + 6x + 8x = 24x \Rightarrow x = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy } V = (x + 2x + x).22,4 = 4,05.22,4 = 4,48 \text{ (lít)}$$

5. Cho 24,3 gam một kim loại M (có hoá trị n duy nhất) tác dụng với 5,04 lít khí O_2 (đktc) thu được chất rắn A. Cho A tác dụng hết với dung dịch HCl thấy có 1,8 gam khí H_2 thoát ra. Xác định kim loại M.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{O_2} = \frac{5,04}{22,4} = 0,225 \text{ (mol)}$; $n_{H_2} = \frac{1,8}{2} = 0,9 \text{ (mol)}$.

Theo định luật bảo toàn electron, ta có:

$$\frac{24,3.n}{M} = 0,9 + 1,8 = 2,7$$

$$\Rightarrow 24,3n = 2,7M \Rightarrow 9n = M.$$

Ta có bảng:

N	1	2	3
M	9 (Be)	18	27 (Al)
KL	loại	loại	thoả mãn

Vậy M là Al ($n=1$, $M=9$ (Be) $\Rightarrow$ loại vì Be có hoá trị II).

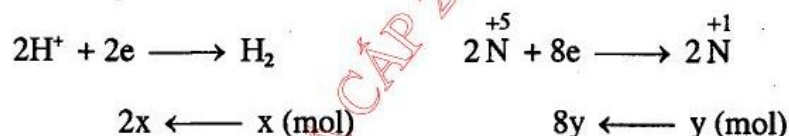
6. Chia m gam Al thành hai phần bằng nhau:

- Phần một tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH, sinh ra x mol khí H_2 ;
- Phần hai tác dụng với lượng dư dung dịch HNO_3 loãng, sinh ra y mol khí N_2O (sản phẩm khử duy nhất).

Tìm biểu thức liên hệ giữa x và y.

Hướng dẫn giải

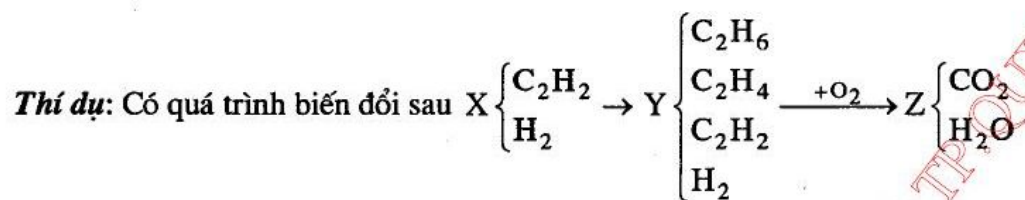
Sơ đồ các quá trình:



Theo nguyên tắc bảo toàn electron, ta có: $2x = 8y \Rightarrow x = 4y$.

CHUYÊN ĐỀ 5: PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN NGUYÊN TỐ**A. LÝ THUYẾT****1. Nội dung**

- Trong phản ứng hoá học, các nguyên tố được bảo toàn. Điều này có nghĩa là tổng số mol nguyên tử của các nguyên tố trước và sau phản ứng luôn bằng nhau.
- Khi sử dụng định luật bảo toàn ta không cần viết PTHH mà thay vào đó viết sơ đồ phản ứng (có hệ số) để biểu diễn các biến đổi cơ bản của các nguyên tố quan tâm.

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cù Thanh Toàn

Vì nguyên tố cacbon được bảo toàn nên ta có: $n_{C_2H_2} = \frac{1}{2} n_{CO_2}$

Vì nguyên tố hidro được bảo toàn nên ta có: $n_{C_2H_2} + n_{H_2} = n_{H_2O}$

Vì nguyên tố cacbon và hidro được bảo toàn nên số mol O_2 cần để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y cũng bằng số mol O_2 cần để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X.

2. Các dạng bài tập:

- Xác định các hợp chất vô cơ, hữu cơ.
- Tính khối lượng các chất.
- Tính thành phần phần trăm khối lượng các chất.
- Tính các lượng chất phản ứng.
- Tính hiệu suất phản ứng, ...

3. Các bước giải:

- Viết sơ đồ phản ứng biểu diễn sự biến đổi cơ bản của các nguyên tố quan tâm.
- Đặt ẩn, dựa vào định luật bảo toàn nguyên tố lập được phương trình đại số.
- Giải hệ, xác định các đại lượng theo yêu cầu của bài toán.

B. CÁC BÀI TẬP MẪU

1. Hỗn hợp X gồm ancol metylic, ancol etylic và glixerol. Đốt cháy hoàn toàn m gam X, thu được 15,68 lít khí CO_2 (đktc) và 18 gam H_2O . Mặt khác, 80 gam X hòa tan được tối đa 29,4 gam $Cu(OH)_2$. Tính thành phần phần trăm khối lượng của ancol etylic trong X.

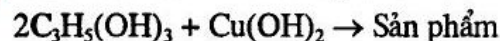
Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 0,7$ (mol); $n_{H_2O} = 1$ (mol);

$$n_{Cu(OH)_2} = 29,4/98 = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\text{Bảo toàn cacbon: } x + 2y + 3z = 0,7 \quad (1)$$

$$\text{Bảo toàn hidro: } 2x + 3y + 4z = 1 \quad (2)$$



$$z \qquad \qquad 0,5z$$

$$\Rightarrow 0,5z = 0,3 \Rightarrow z = 0,6$$

$$\Rightarrow \%M_{C_3H_5(OH)_3} = \frac{0,6 \cdot 92 \cdot 100\%}{80} = 69\%$$

$$\text{Do đó: } \frac{92z}{32x + 46y + 92z} = 0,69 \quad (3)$$

$$\text{Từ (1), (2), (3)} \Rightarrow x = 0,05; y = 0,1; z = 0,15$$

$$\text{Vậy } \%M_{C_2H_5OH} = \frac{46.0,1.100\%}{32.0,05 + 46.0,1 + 92.0,15} = 23\%.$$

2. Axit cacboxylic X hai chức (có phần trăm khối lượng của oxi nhỏ hơn 70%). Y và Z là hai ancol đồng đẳng kế tiếp ($M_Y < M_Z$). Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp gồm X, Y, Z cần vừa đủ 8,96 lít khí O_2 (đktc), thu được 7,84 lít khí CO_2 (đktc) và 8,1 gam H_2O . Tính phần trăm khối lượng của Y trong hỗn hợp trên.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{O_2} = 0,4$ (mol);

$$n_{CO_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35 \text{ (mol)}; n_{H_2O} = \frac{8,1}{18} = 0,45 \text{ (mol)}$$

- Axit hai chức X có $\%m_O > 70\% \Rightarrow$ phân tử X có số nguyên tử $C \geq 3$

- Ta có: $\bar{n}_C = \frac{n_{CO_2}}{n_{hh}} = \frac{0,35}{0,2} = 1,75$

Vì phân tử X có số nguyên tử $C \geq 3 \Rightarrow$ Hai ancol là CH_3OH và C_2H_5OH (Y là CH_3OH)

Giả sử axit no, mạch hở, hai chức $C_nH_{2n}(COOH)_2$

Đặt x, y, z lần lượt là số mol của axit, CH_3OH , C_2H_5OH

Theo bài ra: $x + y + z = 0,2$ (1)

Bảo toàn nguyên tố cacbon: $(n + 2).x + y + 2z = n_{CO_2} = 0,35$ (2)

Bảo toàn nguyên tố hidro, ta có: $(2n + 2).x + 4y + 6z = 2n_{H_2O} = 0,9$ (3)

Bảo toàn nguyên tố oxi, ta có:

$$4x + y + z + 0,4.2 = 0,35.2 + 0,45$$

$$\Rightarrow 4x + y + z = 0,35$$
 (4)

Từ (1, 2, 3, 4) $\Rightarrow x = 0,05; y = 0,1; z = 0,05; n = 1$

Vậy, phần trăm khối lượng của Y trong hỗn hợp:

$$\%m_Y = \frac{0,1.32.100\%}{0,05.104 + 0,1.32 + 0,05.46} = 29,9\%.$$

3. Hỗn hợp X gồm một axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở và một ancol đơn chức, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn 21,7 gam X, thu được 20,16 lít khí CO_2 (đktc) và 18,9 gam H_2O . Thực hiện phản ứng este hóa X với hiệu suất 60%, thu được m gam este. Tính m.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{CO_2} = 0,9$ (mol); $n_{H_2O} = 1,05$ (mol)

Vì $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$ ancol no, mạch hở (đơn chức)

Số mol ancol = $1,05 - 0,9 = 0,15$ (mol)

Đặt axit và ancol lần lượt là $C_nH_{2n}O_2$ (x mol) và $C_mH_{2m+2}O$ (0,15 mol)

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cù Thanh Toàn

Theo bài ra ta có: $(14n + 32)x + (14m + 18) \cdot 0,15 = 21,7$ (1)

Bảo toàn nguyên tố cacbon, ta có: $nx + 0,15m = 0,9$ (2)

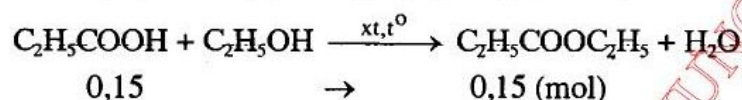
Từ (1) và (2) $\Rightarrow x = 0,2$.

Bảo toàn nguyên tố hiđro, ta có: $2nx + 0,15(2m + 2) = 1,05 \cdot 2 \Rightarrow x = 0,2$.

Do đó, ta có: $0,2n + 0,15m = 0,9$

Cặp nghiệm thích hợp là $n = 3$; $m = 2$

$\Rightarrow$ Axit C_2H_5COOH (0,2 mol); C_2H_5OH (0,15 mol)



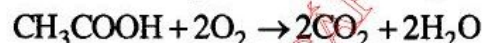
Vì $H = 60\%$ nên: $m = \frac{0,15 \cdot 60 \cdot 102}{100} = 9,18 \text{ (gam)}$.

4. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp gồm một ancol và một axit đơn chức có cùng số nguyên tố cacbon cần dùng 0,45 mol O_2 , thu được 0,4 mol CO_2 và 0,5 mol H_2O . Tính phần trăm khối lượng của axit trong hỗn hợp trên.

Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Ta có: } \bar{n}_C = \frac{n_{CO_2}}{n_{hh}} = \frac{0,4}{0,2} = 2$$

$\Rightarrow$ axit đơn chức phải là CH_3COOH ; ancol có dạng $C_2H_6O_a$ ($a = 1$ hoặc $a = 2$)



$$n_{\text{ancol}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{axit}} = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ (mol)}$$

Vì nguyên tố oxi được bảo toàn nên ta có:

$$0,1 \cdot 2 + 0,1 \cdot a + 0,45 \cdot 2 = 0,4 \cdot 2 + 0,5 \cdot 1 \Rightarrow a = 2 (C_2H_6O_2)$$

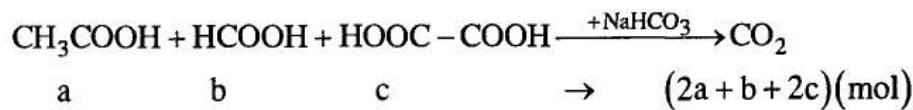
$$\text{Vậy } \%m_{\text{axit}} = \frac{0,1 \cdot 60 \cdot 100\%}{0,1 \cdot 60 + 0,1 \cdot 62} = 49,18\%$$

5. Hỗn hợp X gồm axit axetic, axit fomic và axit oxalic. Khi cho m gam X tác dụng với $NaHCO_3$ (dư) thì thu được 15,68 lít khí CO_2 (đktc). Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn m gam X cần 8,96 lít khí O_2 (đktc), thu được 35,2 gam CO_2 và y mol H_2O . Tính y.

Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Theo bài ra: } n_{CO_2} (1) = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \text{ (mol);}$$

$$n_{O_2} = 0,4 \text{ (mol); } n_{CO_2} (2) = \frac{35,2}{44} = 0,8 \text{ (mol)}$$



Suy ra, số mol nguyên tử nguyên tố oxi trong X:

$$\begin{aligned} n_{\text{O}(X)} &= 4a + 2b + 4c = 2(2a + b + 2c) = 2 \cdot n_{\text{CO}_2} \quad (1) \\ &= 2 \cdot 0,7 = 1,4 (\text{mol}) \end{aligned}$$

Sơ đồ phản ứng: $X + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

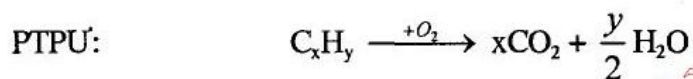
Vì nguyên tố oxi được bảo toàn nên:

$$n_{\text{O}(X)} + n_{\text{O}(\text{O}_2)} = n_{\text{O}(\text{CO}_2)} + n_{\text{O}(\text{H}_2\text{O})} \Rightarrow 1,4 + 0,4.2 = 0,8.2 + y.1 \Rightarrow y = 0,6$$

C. CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

1. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm n hidrocarbon khác nhau, thu được 11 gam CO_2 và 9 gam H_2O . Tính m.
A. 4,0. B. 6,2. C. 8,0. D. 13,6.

Hướng dẫn giải



Vì nguyên tố C, H được bảo toàn, nên:

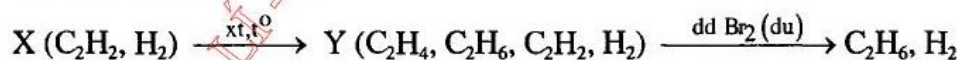
$$\begin{aligned} m_{\text{C}(\text{C}_x\text{H}_y)} + m_{\text{H}(\text{C}_x\text{H}_y)} &= m_{\text{C}_x\text{H}_y} = m_{\text{C}(\text{CO}_2)} + m_{\text{H}(\text{H}_2\text{O})} \\ \Rightarrow m &= \frac{11}{44} \cdot 12 + \frac{9}{18} \cdot 2 = 4,0 (\text{gam}) \end{aligned}$$

Chọn đáp án A.

2. Hỗn hợp X gồm C_2H_2 và H_2 có cùng số mol. Lấy một lượng hỗn hợp X cho qua chất xúc tác, nung nóng được hỗn hợp Y gồm C_2H_4 , C_2H_6 , C_2H_2 và H_2 dư. Dẫn Y qua nước brom thấy bình nước brom tăng 10,8 gam và thoát ra 4,48 lít hỗn hợp khí (đktc), có tỉ khối so với H_2 là 8. Tính thể tích khí O_2 (đktc) vừa đủ để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y.

Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



- Gọi x là số mol C_2H_2 (cũng như H_2) trong hỗn hợp X.

$$m_X = (26 + 2) \cdot x = 28x (\text{gam}) \quad (1)$$

- Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X = m_Y \quad (2)$$

- Mặt khác, theo bài ra:

$$m_Y = m_{(\text{bình brom tăng})} + m_{(\text{khí thoát ra})}$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

$$m_Y = 10,8 + \frac{4,48}{22,4} \cdot 8,2 = 14(\text{gam}) \quad (3)$$

Từ (1, 2, 3) suy ra: $x = 0,5$ (mol).

- Theo định luật bảo toàn nguyên tố: Vì nguyên tố C, H được bảo toàn nên thể tích khí O_2 để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y cũng bằng thể tích O_2 để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X:



$$0,5 \rightarrow 1,25 \text{ (mol)}$$



$$0,5 \rightarrow 0,25 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \sum n_{O_2} = 0,25 + 1,25 = 1,5 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{O_2(\text{đktc})} = 1,5 \cdot 22,4 = 33,6 \text{ (lít)}.$$

3. Đốt cháy hoàn toàn một thể tích khí thiên nhiên gồm metan, etan, propan bằng oxi không khí (trong không khí, oxi chiếm 20% thể tích), thu được 7,84 lít khí CO_2 (đktc) và 9,9 gam nước. Tính thể tích không khí (đktc) nhỏ nhất cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng khí thiên nhiên trên.

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{CO_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35 \text{ (mol)}; \quad n_{H_2O} = \frac{9,9}{18} = 0,55 \text{ (mol)}$$



Áp dụng định luật bảo toàn cho nguyên tố oxi, ta thấy:

$$n_{O_2} = n_{CO_2} + \frac{n_{H_2O}}{2} = 0,35 + \frac{0,55}{2} = 0,625 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Không khí}} = 5 \cdot n_{O_2} = 5 \cdot 0,625 = 3,125 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{Không khí}} = 3,125 \cdot 22,4 = 70,0 \text{ (lít)}.$$

4. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai ancol no, hai chức, mạch hở cần vừa đủ V_1 lít khí O_2 , thu được V_2 lít khí CO_2 và a mol H_2O . Các khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Tìm biểu thức liên hệ giữa các giá trị V_1 , V_2 , a .

Hướng dẫn giải

$$\text{Ta có: } n_{\text{hh(ancol)X}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = a - \frac{V_2}{22,4}$$

Vì nguyên tố oxi được bảo toàn nên ta có:

$$n_{O(X)} + n_{O(O_2)} = n_{O(CO_2)} + n_{O(H_2O)}$$

$$\Rightarrow \left(a - \frac{V_2}{22,4}\right) \cdot 2 + \frac{V_1}{22,4} \cdot 2 = \frac{V_2}{22,4} \cdot 2 + a \cdot 1$$

$$\Rightarrow \frac{2V_1}{22,4} = \frac{4V_2}{22,4} - a$$

$$\Rightarrow V_1 = 2V_2 - 11,2a$$

CHUYÊN ĐỀ 6: PHƯƠNG PHÁP TỔ HỢP CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN

A. LÝ THUYẾT

Trong nhiều trường hợp cần vận dụng phối hợp các định luật bảo toàn để giải nhanh các bài tập.

Thí dụ:

- Bảo toàn nguyên tố kết hợp với bảo toàn khối lượng để tính khối lượng muối thu được sau phản ứng.
- Bảo toàn electron, bảo toàn điện tích kết hợp với bảo toàn nguyên tố để xác định kim loại trong phản ứng oxi hoá-khử.
- Bảo toàn khối lượng kết hợp với bảo toàn electron để xác định kim loại. ...

B. CÁC BÀI TẬP MẪU

1. Cho 29 gam hỗn hợp gồm Al, Cu và Ag tác dụng vừa đủ với 950 ml dung dịch HNO_3 1,5M, thu được dung dịch chứa m gam muối và 5,6 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm NO và N_2O . Tỉ khối của X so với H_2 là 16,4. Tính m.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{\text{HNO}_3} = 1,425$ (mol); $n_X = 0,25$ (mol)

- * Xác định số mol NO, N_2O

$n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,05$; $n_{\text{NO}} = 0,2$ (sử dụng phương pháp đường chéo hoặc giải hệ).

- * Gọi số mol NO_3^- tạo muối là x; số mol NH_4^+ trong muối là y.

- Nguyên tố nitơ được bảo toàn nên:

$$n_{\text{N}(\text{HNO}_3)} = n_{\text{N}(\text{N}_2\text{O})} + n_{\text{N}(\text{NO})} + n_{\text{N}(\text{NO}_3^-)} + n_{\text{N}(\text{NH}_4^+)}$$

$$\Rightarrow 1,425 = 0,05 \cdot 2 + 0,2 \cdot 1 + x \cdot 1 + y \cdot 1 \Rightarrow x + y = 1,125 \quad (1)$$

- Sơ đồ: $\text{KL} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{muối (KL)} + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NO} + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{HNO}_3} - 4n_{\text{NH}_4^+}}{2} = \frac{1,425 - 4y}{2}$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 9 \cdot (1,425 - 4y) = (12,825 - 36y)$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cù Thanh Toàn

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$29 + 1,425.63 = 29 + 62x + 18y + 0,25.16,4.2 + 12,825 - 36y$$

$$\Rightarrow 62x - 18y = 68,75 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2)} \Rightarrow x = 1,1125; y = 0,0125$$

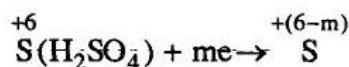
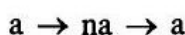
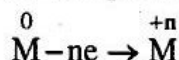
$$\text{Vậy } m = m_{\text{KL}} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{NH}_4^+} = 29 + 1,1125.62 + 0,0125.18 = 98,20(\text{g})$$

2. Để phản ứng hết a mol kim loại M cần $1,25a$ mol H_2SO_4 và sinh ra khí X (sản phẩm khử duy nhất). Hòa tan hết $19,2$ gam kim loại M vào dung dịch H_2SO_4 tạo ra $4,48$ lít khí X (sản phẩm khử duy nhất, đktc). Xác định kim loại M .

Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Theo bài ra: } n_X = \frac{4,48}{22,4} = 0,2(\text{mol})$$

Ta có các quá trình:



$$\frac{na}{m} \leftarrow na \quad (\text{Bảo toàn electron})$$

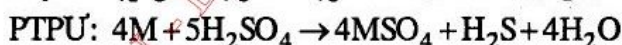


$$an/2 \leftarrow a$$

Vì nguyên tố lưu huỳnh được bảo toàn nên ta có:

$$\frac{na}{m} + \frac{an}{2} = 1,25a \Rightarrow \frac{n}{m} + \frac{n}{2} = 1,25 \Rightarrow 2n + nm = 2,5m$$

Suy ra cặp giá trị phù hợp: $n = 2, m = 8 (\text{H}_2\text{S})$



$$\frac{19,2}{M} \qquad \qquad \qquad 0,2$$

$$\Rightarrow \frac{19,2}{M} = 0,2.4 = 0,8 \Rightarrow M = \frac{19,2}{0,8} = 24(\text{Mg})$$

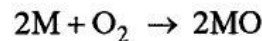
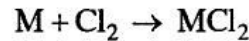
Vậy M là kim loại Mg .

Chú ý: Sản phẩm khử X (khí) có thể là $\text{SO}_2, \text{H}_2\text{S}$.

3. Đốt cháy hoàn toàn $7,2$ gam kim loại M (có hoá trị hai không đổi trong hợp chất) trong hỗn hợp khí Cl_2 và O_2 . Sau phản ứng thu được $23,0$ gam chất rắn và thể tích hỗn hợp khí đã phản ứng là $5,6$ lít (đktc). Tìm kim loại M .

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{hh} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25(\text{mol})$



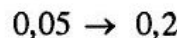
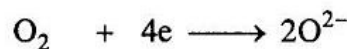
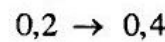
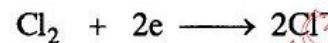
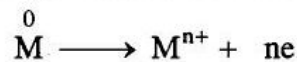
Theo định luật bảo toàn khối lượng

$$m_M + m_{hh(O_2, Cl_2)} = m_{(r)} \Rightarrow m_{hh O_2, Cl_2} = m_{(r)} - m_M = 23,0 - 7,2 = 15,8(\text{g})$$

Gọi x, y lần lượt là số mol Cl_2 , O_2 . Ta có:
$$\begin{cases} x + y = 0,25 \\ 71x + 32y = 15,8 \end{cases}$$

Giải ra ta được: $x = 0,2$; $y = 0,05$

Các quá trình oxi hoá khử xảy ra:



Theo định luật bảo toàn electron, ta có:

$$\frac{7,2n}{M} = 0,4 + 0,2 = 0,6 \Rightarrow 7,2n = 0,6M \Rightarrow M = 12n$$

Suy ra: $n = 2 \Rightarrow M = 24(\text{Mg})$

Vậy kim loại M là Mg.

4. Hòa tan hoàn toàn 8,9 gam hỗn hợp gồm Mg và Zn bằng lượng vừa đủ 500 ml dung dịch HNO_3 1M. Sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 1,008 lít khí N_2O (đktc) duy nhất và dung dịch X chứa m gam muối. Tính m.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{HNO_3} = 0,5(\text{mol})$; $n_{N_2O} = 0,045(\text{mol})$

Gọi x, y, z lần lượt là số mol $Mg(NO_3)_2$; $Zn(NO_3)_2$, NH_4NO_3 .

Ta có: $24x + 65y = 8,9$ (1)

Vì nguyên tố nitơ được bảo toàn nên ta có:

$$2x + 2y + 2z + 0,045.2 = 0,5.1 \Rightarrow x + y + z = 0,205$$
 (2)

Theo nguyên tắc bảo toàn electron, ta có:

$$2x + 2y = 0,045.8 + 8z$$

$$2x + 2y - 8z = 0,36$$
 (3)

Từ (1, 2, 3) $\Rightarrow x = 0,1$; $y = 0,1$; $z = 0,005$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

$$\text{Vậy } m = m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{Zn}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\Rightarrow m = 0,1.148 + 0,1.189 + 0,005.80 = 34,10 \text{ (g)}.$$

5. Hoà tan hoàn toàn 13,5 gam bột Al vào dung dịch HNO_3 loãng dư, sau các phản ứng hoàn toàn thu được 5,6 lít hỗn hợp 2 khí NO và N_2O (đktc). Trong dung dịch không có NH_4NO_3 . Khối lượng dung dịch sau phản ứng thay đổi như thế nào so với khối lượng dung dịch HNO_3 ban đầu?

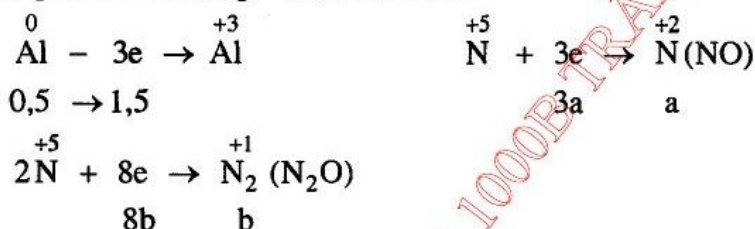
Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{Al}} = \frac{13,5}{27} = 0,5 \text{ (mol); } n_{\text{NO}, \text{N}_2\text{O}} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ (mol)}$$

Gọi a, b lần lượt là số mol NO, N_2O .

$$\text{Ta có: } a + b = 0,25 \quad (1)$$

Các quá trình nhường – nhận electron:



$$\text{Theo nguyên tắc bảo toàn electron, ta có: } 1,5 = 3a + 8b \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2) ta có: } a = 0,1, \quad b = 0,15.$$

Sơ đồ phản ứng:



Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{Al}} + m_{\text{dd HNO}_3} = m_{\text{dd sau}} + m_{\text{NO}} + m_{\text{N}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow 13,5 + m_{\text{dd HNO}_3} = m_{\text{dd sau}} + 0,1.30 + 0,15.44$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd sau}} - m_{\text{dd HNO}_3} = 13,5 - 3 - 6,6 = 3,9 \text{ (gam)}.$$

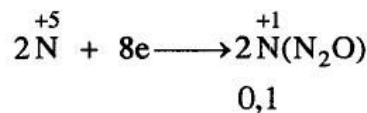
Vậy khối lượng dung dịch sau phản ứng tăng 3,9 gam so với dung dịch ban đầu.

6. Hoà tan hết 52 gam kim loại M trong 739 gam dung dịch HNO_3 , kết thúc phản ứng thu được 0,2 mol NO; 0,1 mol N_2O và 0,02 mol N_2 . Biết không có phản ứng tạo muối NH_4NO_3 và HNO_3 đã lấy dư 15% so với lượng cần thiết. Xác định kim loại M và nồng độ phần trăm của HNO_3 ban đầu.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Sơ đồ cho - nhận electron





$$0,2 \leftarrow 0,02 \text{ (mol)}$$

Theo nguyên tắc bảo toàn electron, thì:

$$n_x = 0,6 + 0,8 + 0,2 = 1,6 \text{ (mol)} \Rightarrow x = \frac{0,16}{n} \text{ (mol)}$$

$$\text{Suy ra: } M_M = \frac{52}{x} = \frac{52n}{1,6} = 32,5n$$

Giá trị thoả mãn là $n = 2$, $M_M = 65$ (Zn)

$$n_{\text{Zn}} = \frac{52}{65} = 0,8 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{Zn}(\text{NO}_3)_2} = 0,8 \text{ (mol)}$$

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

$$n_{\text{N}(\text{HNO}_3)} = n_{\text{N}(\text{NO})} + n_{\text{N}(\text{N}_2\text{O})} + n_{\text{N}(\text{N}_2)} + n_{\text{N}(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 0,2.1 + 0,1.2 + 0,02.2 + 0,8.2 = 2,04 \text{ (mol)}$$

Vì HNO_3 lấy dư 15% nên:

$$n_{\text{HNO}_3 \text{ (thực tế)}} = \frac{2,04 \cdot (100 + 15)}{100} = 2,346 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{HNO}_3 \text{ (thực tế)}} = 2,346.63 = 147,798 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow C\%(\text{ddHNO}_3) = \frac{147,798}{739} \cdot 100\% = 20\%$$

Vậy M là Zn và $C\%(\text{HNO}_3) = 20\%$.

CHUYÊN ĐỀ 7: PHƯƠNG PHÁP QUY ĐỔI

A. LÝ THUYẾT

1. Nội dung:

- Quy đổi là phương pháp biến đổi nhằm đưa hỗn hợp nhiều chất phức tạp thành một hay hai chất đơn giản, qua đó làm đơn giản hoá bài toán cả về mặt hoá học lẫn toán học.
- Khi áp dụng phương pháp quy đổi cần tuân thủ sự bảo toàn nguyên tố và bảo toàn số oxi hoá.
- Có nhiều cách quy đổi cần lựa chọn cách quy đổi đơn giản nhất để giải bài tập một cách chính xác và nhanh nhất.

2. Các dạng bài tập:

- Quy đổi hỗn hợp nhiều chất thành hỗn hợp hai hay một chất.
- Quy đổi hỗn hợp nhiều chất thành các nguyên tử thành phần.

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

- Quy đổi Fe_3O_4 thành FeO và Fe_2O_3 .
- Quy đổi FeO và Fe_2O_3 (số mol bằng nhau) thành Fe_3O_4 .
- Quy đổi hỗn hợp Cu , Fe_xO_y thành Cu , Fe và O .
- Quy đổi hỗn hợp Fe , Fe_xO_y thành Fe và O .
- Quy đổi hỗn hợp Fe , Cu , S , FeS , FeS_2 , CuS , Cu_2S thành Fe , Cu và S .
- Quy đổi hỗn hợp Fe , FeO , Fe_2O_3 và Fe_3O_4 thành Fe và Fe_2O_3 , hoặc thành Fe và Fe_3O_4 , hoặc thành Fe và FeO , hoặc thành Fe và O .
- Quy đổi hỗn hợp C_2H_6 , C_2H_4 , C_2H_2 và H_2 thành C và H_2 .
-

3. Các bước giải:

- Chọn hướng quy đổi thích hợp.
- Đặt ẩn, lập hệ phương trình đại số.
- Giải hệ, tính các đại lượng theo yêu cầu của bài toán.

B. CÁC BÀI TẬP MẪU

1. Hỗn hợp X gồm Na , Ba , Na_2O và BaO . Hòa tan hoàn toàn 21,9 gam X vào nước, thu được 1,12 lít khí H_2 (đktc) và dung dịch Y, trong đó có 20,52 gam $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Hấp thụ hoàn toàn 6,72 lít khí CO_2 (đktc) vào Y, thu được m gam kết tủa. Tìm m.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{\text{H}_2} = 0,05(\text{mol})$; $n_{\text{CO}_2} = 0,3(\text{mol})$;

$$n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = \frac{20,52}{171} = 0,12(\text{mol})$$

Quy đổi hỗn hợp X thành: Na (x mol); Ba (y mol) và O^{2-} (z mol).

Ta có: $23x + 137y + 16z = 21,9$

$$y = n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,12(\text{mol}) \text{ (Bảo toàn bari)}$$

Vì electron được bảo toàn nên: $x.1 + y.2 = z.2 + 0,05.2$

$$\Rightarrow x + 2y - 2z = 0,1$$

Giải ra ta được: $x = 0,14$; $y = 0,12$; $z = 0,14$

Trong Y có: $n_{\text{NaOH}} = n_{\text{Na}} = x = 0,14(\text{mol})$

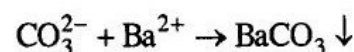
$$n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,12(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,14 + 0,12.2 = 0,38(\text{mol})$$

$$n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,12(\text{mol})$$



$$0,3 \rightarrow 0,3 \rightarrow 0,3 \quad (0,38 - 0,3) \rightarrow 0,08$$



$$0,08 \quad \rightarrow 0,08$$

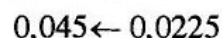
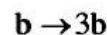
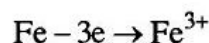
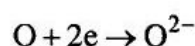
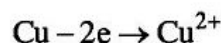
Vậy $m = 0,08.197 = 15,76$ (gam).

2. Hoà tan hoàn toàn 2,44 gam hỗn hợp bột X gồm Cu và Fe_xO_y bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, dư. Sau phản ứng thu được 0,504 lít khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất, đktc) và dung dịch chứa 6,6 gam hỗn hợp muối sunfat.

Tính phần trăm khối lượng Cu trong X.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Quy đổi hỗn hợp $\text{Cu}, \text{Fe}_x\text{O}_y \rightarrow \text{Cu}, \text{Fe}, \text{O}$

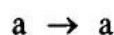
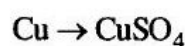


Theo nguyên tắc bảo toàn electron ta có:

$$2a + 3b = 2c + 0,045 \quad (1)$$

Mặt khác, ta có:

$$64a + 56b + 16c = 2,44 \quad (2)$$



$$\Rightarrow 160a + 400.0,5b = 6,6 \Rightarrow 160a + 200b = 6,6 \quad (3)$$

$$\text{Từ (1, 2, 3)} \Rightarrow a = 0,01; b = 0,025; c = 0,025$$

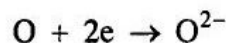
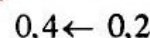
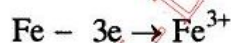
$$\text{Vậy } \%m_{\text{Cu}/X} = 26,23\%.$$

3. Hoà tan hoàn toàn 24,8 gam hỗn hợp X gồm Fe và Fe_xO_y bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, dư thu được dung dịch Y và 4,48 lít khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất, đktc). Tính phần trăm khối lượng nguyên tố oxi trong X.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{\text{SO}_2} = 0,2$ (mol)

Quy đổi hỗn hợp $\text{Fe}, \text{Fe}_x\text{O}_y \Rightarrow \text{Fe}$ và O .



$$\text{Theo định luật bảo toàn electron, ta có: } 3a = 2b + 0,4 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } 56a + 16b = 24,8 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2)} \Rightarrow a = 0,35; b = 0,325$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

$$\text{Vậy } \%m_{O/X} = \frac{0,325.16.100\%}{24,8} = 20,97\%.$$

4. Cho 18,4 gam hỗn hợp X gồm Cu_2S , CuS , FeS_2 và FeS tác dụng hết với HNO_3 (đặc nóng, dư) thu được V lít khí chỉ có NO_2 (ở đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch Y. Cho toàn bộ Y vào một lượng dư dung dịch BaCl_2 , thu được 46,6 gam kết tủa; còn khi cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch NH_3 dư thu được 10,7 gam kết tủa. Tính V.

Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{BaSO}_4 \downarrow} = \frac{46,6}{233} = 0,2 \text{ (mol)}; n_{\text{Fe(OH)}_3 \downarrow} = \frac{10,7}{107} = 0,1 \text{ (mol)}$$

Quy đổi hỗn hợp X thành x mol Fe; y mol Cu và z mol S

$$\Rightarrow 56x + 64y + 32z = 18,4 \quad (1)$$

Mặt khác: $z = n_S = n_{\text{BaSO}_4} = 0,2$ (bảo toàn nguyên tố lưu huỳnh)

Ta lại có: $x = n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,1$ (bảo toàn nguyên tố sắt)

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow y = \frac{18,4 - 56.0,1 - 32.0,2}{64} = 0,1$$

Tổng số mol electron do $\text{Fe} \xrightarrow{+3} \text{Fe}^{3+}$; $\text{Cu} \xrightarrow{2+} \text{Cu}^{2+}$

$\text{S} \xrightarrow{+6} \text{S}^{6+}$ là $n_e(\text{cho}) = 0,1.3 + 0,1.2 + 0,2.6 = 1,7 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow$ Tổng số mol electron do $\text{N} \xrightarrow{+5} \text{N}^{5+}$ là 1,7 (mol)

$$\Rightarrow n_{\text{NO}_2} = 1,7 \text{ (mol)} \Rightarrow V_{\text{NO}_2} = 1,7.22,4 = 38,08 \text{ (l)}$$

5. Hỗn hợp X gồm C_2H_2 và H_2 có cùng số mol. Lấy một lượng hỗn hợp X cho qua chất xúc tác, nung nóng được hỗn hợp Y gồm C_2H_4 , C_2H_6 và C_2H_2 , H_2 dư. Dẫn Y qua nước brom thấy bình nước brom tăng 10,8 gam và thốt ra 4,48 lít hỗn hợp khí (đo ở đktc), có tỉ khối so với H_2 là 8. Tính thể tích khí O_2 (khi đo ở đktc) vừa đủ để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y.

Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Ta có: } m_X = m_Y \Rightarrow m_X = 10,8 + \frac{4,48}{22,4} \cdot (8.2) = 14 \text{ (g)}$$

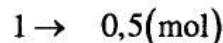
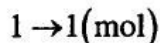
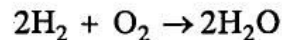
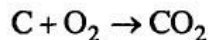
$$\Rightarrow 26a + 2a = 14 \Rightarrow a = 0,5$$

Quy hỗn hợp X thành cacbon và khí hidro

$$\Rightarrow n_C = 2a = 1 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2} = a + a = 2a = 1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_C = 2a = 1 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2} = a + a = 2a = 1 \text{ (mol)}$$

Vì C và H được bảo toàn nên $n_{C(X)} = n_{C(Y)} = 1(\text{mol})$; $n_{H_2(X)} = n_{H_2(Y)} = 1(\text{mol})$



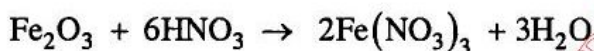
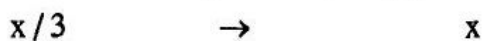
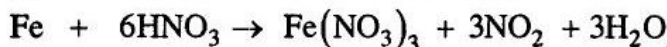
Vậy: $V_{O_2} = (1 + 0,5) \cdot 22,4 = 33,6 (\text{lít})$.

6. Cho một luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe_2O_3 nung nóng. Sau một thời gian thu được 10,44 gam chất rắn X gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 . Hòa tan hết X trong dung dịch HNO_3 đặc, nóng thu được 4,368 lít NO_2 (sản phẩm khử duy nhất ở điều kiện chuẩn). Tính m.

Phân tích và hướng dẫn giải:

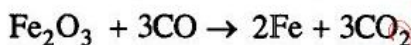
Theo bài ra: $n_{NO_2} = \frac{4,368}{22,4} = 0,195(\text{mol})$

Ta quy hỗn hợp X thành 2 chất: Fe, Fe_2O_3



Ta có hệ:
$$\begin{cases} 56x/3 + 160y = 10,44 \\ x = 0,195 \end{cases}$$

Giải ra ta được: $x = 0,195$; $y = 0,0425$



Vậy $m = (x/6 + y) \cdot 160 = (0,195/6 + 0,0425) \cdot 160 = 12(\text{g})$

CHUYÊN ĐỀ 8: PHƯƠNG PHÁP GHEP ẨN

A. LÝ THUYẾT

Trong những trường hợp bài ra thiếu dữ kiện, số ẩn sẽ nhiều hơn số phương trình đại số lập được. Về mặt toán học ta sẽ không giải được hệ phương trình trên, tức là không tìm được nghiệm của hệ phương trình. Để trả lời yêu cầu của bài ra chúng ta có thể nghĩ tới chuyện ghép ẩn, tức là từng ẩn thì không biết được nhưng cum ẩn chúng ta có thể xác định được nhờ các phép biến đổi đại số.

B. CÁC BÀI TẬP MẪU

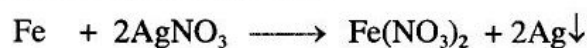
1. Cho m gam bột Fe vào dung dịch A gồm $AgNO_3$ và $Cu(NO_3)_2$, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được chất rắn B và dung dịch nước lọc C. Cho nước lọc C tác dụng với NaOH dư thu được 36,8 gam kết tủa của 2 hidroxit kim loại. Nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 32

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

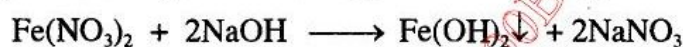
gam hỗn hợp các oxit kim loại. Tính m.

Phân tích và hướng dẫn giải:

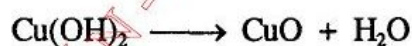
Nhận xét: Khi cho nước lọc C tác dụng với NaOH dư thu được kết tủa của 2 hydroxit kim loại, nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được hỗn hợp các oxit kim loại (2 oxit kim loại khác nhau) $\Rightarrow$ 2 oxit đó là Fe_2O_3 và $\text{CuO} \Rightarrow$ 2 hydroxit là $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2 \Rightarrow$ trong dung dịch C có $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dư $\Rightarrow \text{AgNO}_3$ phản ứng hết; $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ có thể đã phản ứng một phần. Gọi x, y, z lần lượt là số mol AgNO_3 ; $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ đã phản ứng với Fe; $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ còn dư sau phản ứng với sắt.



C gồm: $(x/2 + y)$ mol $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$; z mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dư.



$$\text{Ta có: } 90\left(\frac{x}{2} + y\right) + 98z = 36,8 \quad (1)$$



$$\text{Ta có: } 160 \cdot \left(\frac{x}{4} + \frac{y}{2}\right) + 80z = 32 \Rightarrow \frac{x}{2} + y + z = 0,4 \quad (2)$$

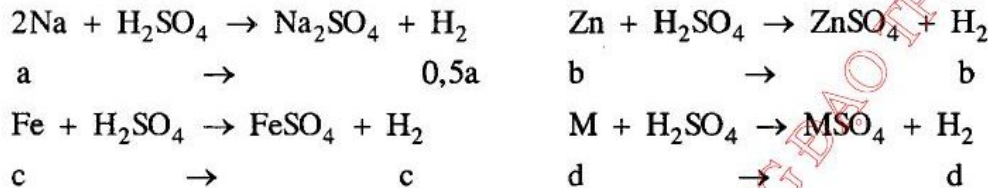
$$\text{Từ (1, 2) ta có: } z = 0,1; \frac{x}{2} + y = 0,3$$

$$\text{Vậy } m = 56 \cdot \left(\frac{x}{2} + y\right) = 56 \cdot 0,3 = 16,8 \text{ (gam).}$$

2. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp 3 kim loại Na, Zn và Fe trong dung dịch H_2SO_4 loãng, dư thu được V lít H_2 (đktc). Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm kim loại M (có hoá trị II) và Fe trong H_2SO_4 loãng, dư cũng thu được V lít khí H_2 (đktc). Biết Fe có khối lượng như nhau trong 2 hỗn hợp và khối lượng của M bằng nửa tổng khối lượng của Na và Zn trong hỗn hợp ban đầu. Xác định kim loại M.

Phân tích và hướng dẫn giải:

PTHH:



Ta có: $0,5a + b + c = c + d \Rightarrow d = 0,5a + b$ (1)

Mặt khác: $M.d = 0,5.(23a + 65b) \Rightarrow 2Md = 23a + 65b$ (2)

Thay (1) vào (2): $2M(0,5a + b) = 23a + 65b$

$$\Rightarrow M = \frac{23a + 65b}{a + 2b} = \frac{23a + 32,5.2b}{a + 2b}$$

$$\Rightarrow \frac{23a + 23.2b}{a + 2b} < M < \frac{32,5a + 32,5.2b}{a + 2b}$$

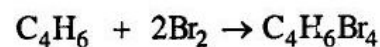
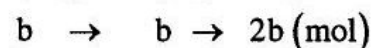
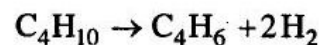
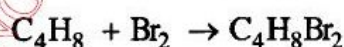
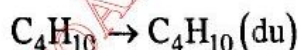
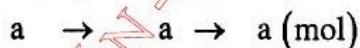
$$\Rightarrow \frac{23(a + 2b)}{a + 2b} < M < \frac{32,5(a + 2b)}{a + 2b}$$

$$\Rightarrow 23 < M < 32,5 \Rightarrow M = 24 (\text{Mg})$$

3. Cho butan qua xúc tác (ở nhiệt độ cao) thu được hỗn hợp X gồm C_4H_{10} , C_4H_8 , C_4H_6 và H_2 . Tỉ khối của X so với butan là 0,4. Nếu cho 0,6 mol X vào dung dịch brom (dư) thì số mol brom tối đa phản ứng là bao nhiêu?

Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\overline{M}_X = 0,4.58 = 23,2$$



Ta có: $n_X = 2a + 3b + c = 0,6$

(1)

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

Vì $m_X = m_{\text{bũ tan}}$ (bảo toàn khối lượng) nên:

$$0,6.23,2 = 58(a + b + c) \Rightarrow a + b + c = 0,24 \quad (2)$$

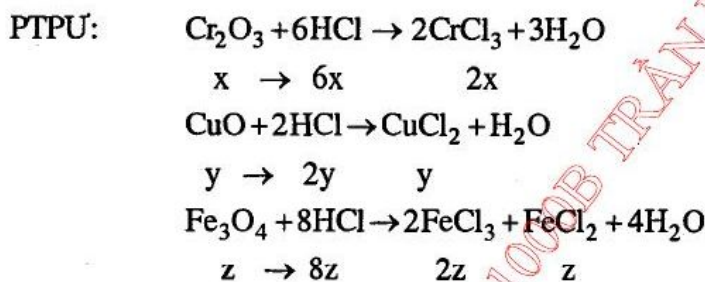
$$\text{Từ (1, 2)} \Rightarrow a + 2b = 0,36 \text{ (mol)} = n_{\text{Br}_2}.$$

4. Để hoà tan hết hỗn hợp X gồm Cr_2O_3 , CuO , Fe_3O_4 cần vừa đủ 550 ml dung dịch HCl 2M, sau phản ứng thu được dung dịch Y. Một nửa dung dịch Y thấy hoà tan hết tối đa 2,9 gam bột Ni . Cô cạn nửa dung dịch Y còn lại thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

Phân tích và hướng dẫn giải:

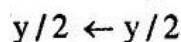
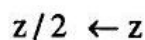
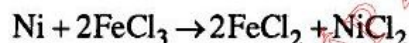
Theo bài ra: $n_{\text{HCl}} = 1,1 \text{ (mol)}$; $n_{\text{Ni}} = 0,05 \text{ (mol)}$

Gọi x , y , z lần lượt là số mol của Cr_2O_3 , CuO , Fe_3O_4 có trong hỗn hợp X.



Dung dịch Y gồm: $2x$ mol CrCl_3 ; y mol CuCl_2 và $2z$ mol FeCl_3 ; z mol FeCl_2 .

Y + Ni:



Theo bài ra, ta có:

$$6x + 2y + 8z = 1,1 \Rightarrow 3x + y + 4z = 0,55 \quad (1)$$

$$z/2 + y/2 = 0,05 \Rightarrow z + y = 0,1 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2) suy ra: } x + z = (0,55 - 0,1)/3 = 0,15 \quad (3)$$

Cần tính: $m = m_{\text{CrCl}_3} + m_{\text{CuCl}_2} + m_{\text{FeCl}_3} + m_{\text{FeCl}_2}$

$$\Rightarrow m = 158,5x + 135 \cdot \frac{y}{2} + 162,5 \cdot z + 127 \cdot \frac{z}{2}$$

$$\Rightarrow m = 158,5x + 67,5y + 226z.$$

$$\Rightarrow m = 67,5(y + z) + 158,5(x + z) \quad (4)$$

Thay (2), (3) vào (4) được: $m = 67,5 \cdot 0,1 + 158,5 \cdot 0,15 = 30,525 \text{ (gam)}.$

5. Ba oxit của sắt thường gặp là FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 .

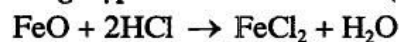
- a. Hỗn hợp Y gồm hai trong số ba oxit trên. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp Y trong dung dịch HCl dư thu được dung dịch chứa muối sắt, trong đó số mol muối sắt (III) gấp 6 lần số mol muối sắt (II).

Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra và tìm tỉ lệ số mol của hai oxit trong hỗn hợp Y.

- b. Hỗn hợp Z gồm ba oxit trên. Để hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp Z cần vừa đủ 270 ml dung dịch HCl 2M, sau phản ứng thu được 30,09 gam hỗn hợp muối sắt clorua khan. Tìm m.

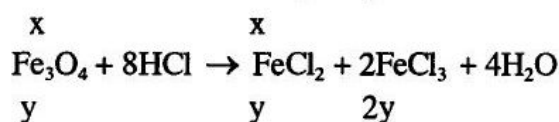
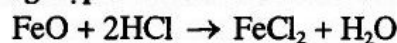
Phân tích và hướng dẫn giải:

- a. *) **Trường hợp 1:** Hai oxit là FeO (x mol) và Fe₂O₃ (y mol).



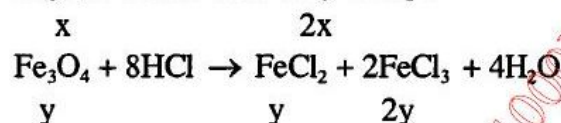
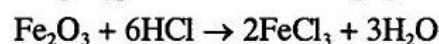
Theo bài ra, ta có: $\frac{2y}{x} = 6 \Rightarrow \frac{y}{x} = 3$

- *) **Trường hợp 2:** Hai oxit là FeO và Fe₃O₄.

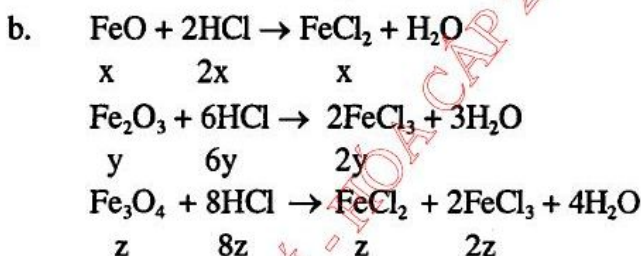


Theo bài ra: $2y/(x+y) = 6 \Rightarrow 2y = 6x + 6y \ (x, y > 0) \Rightarrow$ Loại trường hợp này.

- *) **Trường hợp 3:** Hai oxit là Fe₂O₃ và Fe₃O₄.



Theo bài ra, ta có: $\frac{2x+2y}{y} = 6 \Leftrightarrow 2x+2y = 6y \Leftrightarrow \frac{x}{y} = 2$



Theo bài ra: $n_{\text{HCl}} = \frac{270 \cdot 2}{1000} = 0,54 \text{ (mol)}.$

Ta có:
$$\begin{cases} 2x + 6y + 8z = 0,54 \\ 127(x+z) + 162,5(2y+2z) = 30,09 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2(x+z) + 6(y+z) = 0,54 \\ 127(x+z) + 162,5(y+z) = 30,09 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+z = 0,045 \\ y+z = 0,075 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = 72x + 160y + 232z = 72(x+z) + 160(y+z) = 72 \cdot 0,045 + 160 \cdot 0,075 = 15,24.$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

CHUYÊN ĐỀ 9: PHƯƠNG PHÁP TRUNG BÌNH

A. LÝ THUYẾT

1. Nội dung:

Đối với một hỗn hợp chất bất kì ta luôn có thể thay thế bằng một đại lượng tương đương - là đại lượng trung bình (như số nguyên tử trung bình, số liên kết pi trung bình, số nhóm chức trung bình, nguyên tử khối trung bình, phân tử khối trung bình,...)

Do đó có thể dựa vào giá trị trung bình thích hợp để tìm ra kết quả của bài toán. Công thức tính nguyên tử khối trung bình của hai kim loại liên tiếp trong cùng

$$\text{một nhóm A: } \overline{M} = \frac{m_{hh}}{n_{hh}}$$

Công thức tính số nguyên tử cacbon trung bình trong phân tử của hai ankan

$$\text{đồng đẳng kế tiếp: } \overline{n}_C = \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O} + n_{CO_2}}$$

Công thức tính số nguyên tử hydro trung bình trong phân tử của hỗn hợp

$$\text{hidrocacbon: } \overline{n}_H = \frac{2n_{H_2O}}{n_{hh}}$$

2. Các dạng bài tập:

- Xác định hai kim loại liên tiếp thuộc cùng một nhóm.
- Tính thành phần phần trăm hai chất trong hỗn hợp.
- Xác định tỉ lệ số mol hai sản phẩm khử.
- Bài tập về hỗn hợp nhiều chất có tính chất hoá học tương tự nhau.
- Xác định công thức phân tử trong hỗn hợp hai chất hữu cơ.
- Xác định hai chất hữu cơ đồng đẳng liên tiếp.

3. Các bước giải:

- Tính các lượng chất đã cho trong bài ra.
- Viết phương trình hoá học (sơ đồ hoá học) sử dụng kí hiệu trung bình.
- Tính đại lượng trung bình thích hợp.
- Rút ra kết luận và tính các đại lượng theo yêu cầu.

B. CÁC BÀI TẬP MẪU

- Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,07 mol một ancol đa chức và 0,03 mol một ancol không no, có một liên kết đôi, mạch hở, thu được 0,23 mol khí CO_2 và m gam H_2O . Tính m.

Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Số nguyên tử cacbon trung bình trong phân tử ancol: } \overline{n}_C = \frac{0,23}{(0,07 + 0,03)} = 2,3$$

⇒ Có ancol $\text{CH}_2(\text{OH}) - \text{CH}_2\text{OH}$ (ancol đa chức).

Đặt ancol còn lại là $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ ($n \geq 3$).

Vì nguyên tố cacbon bảo toàn nên ta có: $0,07.2 + 0,03.n = 0,23 \Rightarrow n = 3$

⇒ ancol còn lại là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$)

Vì nguyên tố hiđro bảo toàn nên ta có: $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{6.0,07 + 6.0,03}{2} = 0,3 \text{ (mol)}$.

Vậy $m = 0,3.18 = 5,40 \text{ (gam)}$.

2. Đốt cháy hoàn toàn 6,72 lít (đktc) hỗn hợp gồm hai hidrocarbon X và Y ($M_Y > M_X$), thu được 11,2 lít khí CO_2 (đktc) và 10,8 gam H_2O . Xác định công thức của X.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{\text{hh}} = 0,3 \text{ (mol)}$; $n_{\text{CO}_2} = 0,5 \text{ (mol)}$; $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,6 \text{ (mol)}$

Ta có: $\bar{n}_C = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{hh X,Y}}} = \frac{0,5}{0,3} = 1,7$

⇒ Có CH_4 (hidrocarbon nhẹ nhất).

Vậy X là CH_4 .

Chú ý: Xác định hidrocarbon Y:

Ta có: $n_H = \frac{2.n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{hh XY}}} = \frac{2.0,6}{0,3} = 4$

Vì X (CH_4) có 4 nguyên tử H trong phân tử

⇒ Y phải có 4 nguyên tử H trong phân tử

⇒ Y là C_2H_4 hoặc C_3H_4 hoặc C_4H_4 .

3. Dẫn 1,68 lít hỗn hợp khí X gồm hai hidrocarbon vào bình đựng dung dịch brom (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, có 4 gam brom đã phản ứng và còn lại 1,12 lít khí. Nếu đốt cháy hoàn toàn 1,68 lít X thì sinh ra 2,8 lít khí CO_2 . Tìm công thức phân tử hai hidrocarbon (biết các thể tích khí đều đo ở đktc).

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_X = \frac{1,68}{22,4} = 0,075 \text{ (mol)}$; $n_{\text{Br}_2} = \frac{4}{160} = 0,025 \text{ (mol)}$.

$n_{\text{(khí thoát ra)}} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ (mol)}$; $n_{\text{CO}_2} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \text{ (mol)}$.

Suy ra: $\bar{n}_{C(X)} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,125}{0,075} = 1,67$

⇒ Trong hỗn hợp X có CH_4 ($n_{\text{CH}_4} = 0,05 \text{ mol}$)

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

$$\Rightarrow n_{\text{(hidrocacbon còn lại)}} = 0,075 - 0,05 = 0,025 \text{ mol} = n_{\text{Br}_2} \text{ (phản ứng)}$$

$\Rightarrow$ hidrocacbon còn lại là C_nH_{2n} .



$$\text{Ta có: } 0,05 + 0,025n = 0,125 \Rightarrow n = 3 (\text{C}_3\text{H}_6).$$

Vậy trong X có CH_4 và C_3H_6 .

4. Đốt cháy hoàn toàn 10,752 lít (đktc) hỗn hợp hidrocacbon khí gồm một anken và một ankadien, thu được 1,92 mol CO_2 . Tìm công thức phân tử của hai hidrocacbon.

Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{hh}} = \frac{10,752}{22,4} = 0,48 \text{ (mol)}.$$

$$\text{Ta có: } \bar{n}_C = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{hh}}} = \frac{1,92}{0,48} = 4$$

Suy ra, trong phân tử anken và ankadien đều có 4 nguyên tử cacbon

$\Rightarrow$ CTPT là C_4H_8 và C_4H_6 .

C. CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

1. Cho hỗn hợp 2 anken là đồng đẳng kế tiếp tác dụng với nước (xt, t⁰) được hỗn hợp A gồm ba ancol. Đốt cháy hết 1,94 gam A, sau đó hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào 2 lít dung dịch NaOH 0,15M thì thu được dung dịch B có nồng độ của NaOH là 0,05M. Tìm công thức phân tử của 2 anken (coi thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể)

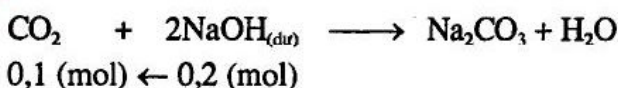
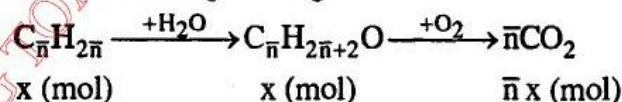
Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{NaOH (ban đầu)}} = 2 \cdot 0,15 = 0,3 \text{ (mol)};$$

$$n_{\text{NaOH (còn lại)}} = 2 \cdot 0,05 = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{NaOH (phản ứng)}} = 0,3 - 0,1 = 0,2 \text{ (mol)}.$$

Đặt công thức chung của 2 anken là C_nH_{2n}

Ta có sơ đồ chuỗi phản ứng:

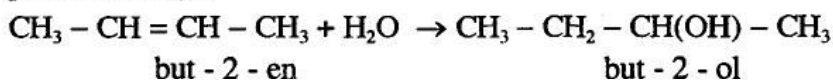


$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ (mol)} = n x \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } (14n + 2 + 16) \cdot x = 1,94 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1,2) ta có: } \frac{(14n + 18) \cdot x}{n x} = \frac{1,94}{0,1}$$

Chú ý: Vì 2 anken C_3H_6 và C_4H_8 tác dụng với H_2O chỉ tạo ra 3 ancol nên C_4H_8 phải có cấu tạo:


$$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3 + \text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$$

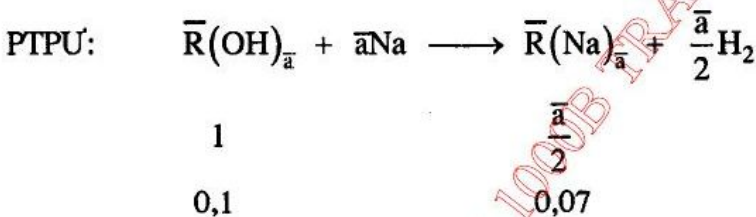
(sản phẩm chính) (sản phẩm phụ)

2. Cho 5,8 gam hỗn hợp X (chiếm 0,1 mol) gồm 2 ancol no, mạch hở (có số lượng nhóm hydroxyl hơn kém nhau một đơn vị) tác dụng với Na dư thu được 1,568 lít hydro (đktc). Tìm công thức 2 ancol.

Hướng dẫn giải

Theo bài 1a: $n_{H_2} = 0,07 \text{ (mol)}$

Đặt công thức chung của 2 ancol là $\overline{R}(\text{Na})_a$



$$\Rightarrow 0,07.1 = 0,1. \frac{\bar{a}}{2} \Rightarrow \bar{a} = 1,4$$

Suy ra: trong X có 1 ancol đơn chức ($a = 1$) và 1 ancol hai chức ($a = 2$).

Mặt khác: $\overline{M}_{R(OH)} = \frac{m}{n} = \frac{5,8}{0,1} = 58$

Vậy 2 ancol đó là C_2H_5OH ($M = 46$) và $C_3H_6(OH)_2$ ($M = 76$)

3. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai ancol, thu được 13,44 lít khí CO_2 (đktc) và 15,3 gam H_2O . Mặt khác, cho m gam X tác dụng với Na (dư), thu được 4,48 lít khí H_2 (đktc). Tính m .

Hướng dẫn giải

Theo bài ra:

$$n_{\text{CO}_2} = 0,6 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,85 \text{ (mol)}; n_{\text{H}_2} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \text{ancol no, mạch hở } \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_a$$

$$- n_{\text{anol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,85 - 0,6 = 0,25 \text{ (mol)}$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

$$- n_{\text{OH(ancol)}} = 2n_{\text{H}_2} = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$- \text{Do đó: } n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{0,6}{0,25} = 2,4$$

$$a = \frac{n_{\text{OH}}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{0,4}{0,25} = 1,5$$

$$\Rightarrow M_{\text{ancol}} = 14 \cdot n + 2 + 16 \cdot a = 14 \cdot 2,4 + 2 + 16 \cdot 1,5 = 61,2$$

$$\text{Vậy } m = n_{\text{ancol}} \cdot M_{\text{ancol}} = 0,25 \cdot 61,2 = 15,3 \text{ (g)}$$

4. Hỗn hợp X chứa đồng thời hai muối natri của hai halogen liên tiếp trong bảng tuần hoàn. Lấy một lượng X cho tác dụng vừa đủ với 100ml dung dịch AgNO_3 1M thì thu được 15 gam kết tủa. Tìm công thức phân tử của hai muối trong X.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{AgNO}_3} = 0,1 \text{ (mol)}$.

- * **Trường hợp 1** (xét riêng): Hai muối là NaF và NaCl.

$\text{NaF} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$ không xảy ra.

$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$

0,1 $\rightarrow$ 0,1 mol

$$\Rightarrow m_{\text{AgCl} \downarrow} = 0,1 \cdot 143,5 = 14,35 \text{ gam} \neq 15 \text{ gam}$$

$\Rightarrow$ loại trường hợp này.

- * **Trường hợp 2:** Hai halogen đều tạo được kết tủa với Ag^+ .

Đặt công thức chung của muối là $\text{Na}\bar{\text{X}}$.

PTPƯ: $\text{Na}\bar{\text{X}} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}\bar{\text{X}} \downarrow + \text{NaNO}_3$

0,1 $\rightarrow$ 0,1

$$\Rightarrow M_{\text{Ag}\bar{\text{X}}} = \frac{15}{0,1} = 150 \Rightarrow 108 + \bar{\text{X}} = 150 \Rightarrow \bar{\text{X}} = 42$$

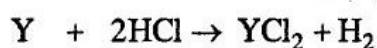
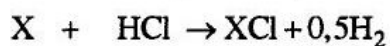
Suy ra, hai halogen là Cl (35,5) và Br (80).

Vậy hai muối trong X là NaCl và NaBr.

5. Hòa tan hoàn toàn 1,1 gam hỗn hợp gồm một kim loại kiềm X và một kim loại kiềm thổ Y ($M_X < M_Y$) trong dung dịch HCl dư, thu được 1,12 lít khí H_2 (đktc). Xác định kim loại X.

Hướng dẫn giải

Theo bài ra: $n_{\text{H}_2} = 0,05 \text{ (mol)}$



$$\Rightarrow \frac{1,1}{0,1} < \overline{M}_{X,Y} < \frac{1,1}{0,05}$$

$$\Rightarrow 11 < \overline{M}_{X,Y} < 22$$

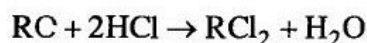
$$\text{Vì } M_X < M_Y \Rightarrow M_X < 22 \Rightarrow X = 7(\text{Li})$$

6. Để hoà tan hoàn toàn 6,4 gam hỗn hợp gồm kim loại R (chỉ có hoá trị II) và oxit của nó cần vừa đủ 400 ml dung dịch HCl 1M. Xác định kim loại R.

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{HCl}} = 0,4 \cdot 1 = 0,4 (\text{mol})$$

Oxit của kim loại R là RO.



$$\Rightarrow n_{\text{R,RO}} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = 0,2 (\text{mol}) \Rightarrow \overline{M}_{\text{R,RO}} = \frac{6,4}{0,2} = 32$$

$$\text{Suy ra: } \begin{cases} R < 32 \\ R + 16 > 32 \end{cases} \Rightarrow 16 < R < 32$$

Vậy R = 24 (Mg).

CHUYÊN ĐỀ 10: PHƯƠNG PHÁP TỰ CHỌN LƯỢNG CHẤT

A. LÝ THUYẾT

1. Nội dung:

Trong các bài toán kết quả không phụ thuộc vào lượng chất ban đầu (bài toán ở dạng tổng quát, tỉ lệ, thiếu dữ kiện,...) ta có thể tự lựa chọn một giá trị lượng chất nào đó để bài toán trở thành đơn giản.

2. Các dạng bài tập:

- Chọn 1 mol lượng chất ban đầu.
- Chọn một giá trị phù hợp để tính được số mol đẹp.

3. Các bước giải:

- Giả sử lượng chất ban đầu.
- Tính toán các đại lượng cần thiết theo sơ đồ hoặc phương trình hoá học.
- Xác định các yêu cầu của bài toán.

B. CÁC BÀI TẬP MẪU

1. Crackinh C_4H_{10} được hỗn hợp chỉ gồm 5 hidrocarbon có khối lượng mol là 36,25 gam. Tính hiệu suất của phản ứng crackinh.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Giả sử crackinh 1 mol C_4H_{10} (58 gam C_4H_{10}).

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

Suy ra, số mol hỗn hợp sau phản ứng: $n_{hh(sau\ p/u)} = \frac{58}{36,25} = 1,6 \text{ (mol)}$

(vì tổng khối lượng các chất sau phản ứng bằng khối lượng C_4H_{10} và bằng 58 gam).
Trong phản ứng crackinh, ta thấy cứ 1 mol C_4H_{10} phản ứng thì sinh ra 2 mol của hai hidrocarbon, do đó số mol C_4H_{10} tham gia phản ứng đúng bằng số mol hidrocarbon tăng sau phản ứng.

Vậy: $n_{C_4H_{10}(p/u)} = 1,6 - 1 = 0,6 \text{ mol}$

Hiệu suất phản ứng: $H\% = \frac{0,6}{1} \cdot 100\% = 60\%$.

2. Cho dung dịch axit axetic có nồng độ x% tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH có nồng độ 20% thì thu được dung dịch muối có nồng độ 10,25%. Xác định giá trị của x.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Giả sử có 200 gam dung dịch NaOH 20%

$$\Rightarrow n_{NaOH} = \frac{20 \cdot 200}{100 \cdot 40} = 1 \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow n_{CH_3COONa} = 1 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{CH_3COONa} = 82 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow m_{ddCH_3COONa} = \frac{82 \cdot 100}{10,25} = 800 \text{ (gam)}$$

Ta có: $m_{ddCH_3COOH} + m_{ddNaOH} = m_{ddCH_3COONa}$

$$\Rightarrow m_{ddCH_3COOH} + 200 = 800$$

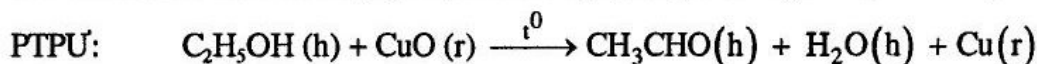
$$\Rightarrow m_{ddCH_3COOH} = 800 - 200 = 600 \text{ (g)}$$

$$\text{Vậy } C\%_{CH_3COOH} = x = \frac{1,60 \cdot 100\%}{600} = 10\%$$

3. Khi oxi hoá C_2H_5OH bằng CuO nung nóng, thu được hỗn hợp hơi X chỉ gồm CH_3CHO , H_2O và C_2H_5OH dư. X có khối lượng phân tử trung bình bằng 36 đvC. Tính hiệu suất phản ứng oxi hoá C_2H_5OH đã xảy ra.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Giả sử ban đầu có 1 mol C_2H_5OH , số mol C_2H_5OH phản ứng là x ($0 < x < 1$).



Ban đầu: 1 mol

Phản ứng: x $\rightarrow$ x $\rightarrow$ x (mol)

Còn lại: 1 - x x x (mol)

Theo bài ra: $\frac{46.(1-x) + 44x + 18x}{1+x} = 36$

$$\Rightarrow 46 + 16x = 36 + 36x \Rightarrow 20x = 10 \Rightarrow x = 0,5$$

$$\text{Vậy } H = \frac{x.100\%}{1} = \frac{0,5.100\%}{1} = 50\%.$$

4. Nung một lượng butan trong bình kín (có xúc tác thích hợp) thu được hỗn hợp khí X gồm ankan và anken. Tỉ khối của X so với khí hidro là 21,75. Tính phần trăm thể tích của butan trong X.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Giả sử ban đầu có 1 mol butan C_4H_{10} (58 gam)

$$\Rightarrow n_X = \frac{58}{21,75.2} = 1,33$$

$$\Rightarrow n_{C_4H_{10}} (\text{phản ứng}) = 1,33 - 1 = 0,33 \text{ (mol)}$$

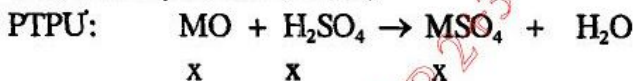
$$\Rightarrow n_{C_4H_{10}} (\text{còn lại}) = 1 - 0,33 = 0,67 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy } \%V_{C_4H_{10}/X} = \%n_{C_4H_{10}/X} = \frac{0,67}{1,33}.100\% = 50\%.$$

5. Hoà tan hết một oxit kim loại kiềm thổ vào dung dịch H_2SO_4 có nồng độ 24,4% (vừa đủ), thì thu được dung dịch muối có nồng độ 27,17%. Xác định kim loại kiềm thổ.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Oxit kim loại là MO (x mol)



Giả sử phản ứng đã dùng hết 401,64 gam dung dịch H_2SO_4 24,4%.

$$\text{Suy ra: } n_{H_2SO_4} = \frac{401,64.24,4}{100.98} = 1 \text{ (mol)} = x$$

Khối lượng dung dịch sau phản ứng: $m_{\text{sau}} = 401,64 + 1.(M + 16)$ (gam)

$$\text{Theo bài ra: } 27,17 = \frac{(M+96).100}{401,64+M+16} \Rightarrow M = 24 \text{ (Mg)}.$$

CHUYÊN ĐỀ 11: PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG DẤU HIỆU ĐẶC BIỆT

A. LÝ THUYẾT

Có nhiều bài tập, đọc đề xong ta rất bế tắc cách giải (do đề thiếu dữ kiện, nếu đặt ẩn sẽ rất nhiều ẩn, số ẩn nhiều hơn số phương trình đại số). Nếu ta xem xét đề ra kĩ lưỡng ta sẽ thấy có những dấu hiệu đặc biệt để giảm số ẩn và khi đó bài

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

toán lộ ra là một bài toán quen thuộc. Để hiểu rõ hơn vấn đề này chúng ta nghiên cứu một số thí dụ sau.

B. CÁC BÀI TẬP MẪU

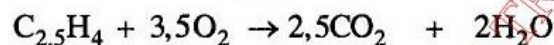
1. Hỗn hợp khí X gồm etilen, metan, propin và vinylaxetilen có tỉ khối so với H_2 là 17. Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol hỗn hợp X rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình dung dịch $Ca(OH)_2$ (dư) thì khối lượng bình tăng thêm m gam. Tìm m.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Các chất trong X (C_2H_4 , CH_4 , C_3H_4 , C_4H_4) có đặc điểm chung là có cùng số nguyên tử H trong phân tử $\Rightarrow$ Đặt công thức chung là C_nH_4 .

Theo bài ra: $M_X = 17.2 = 34 \Rightarrow 12n + 4 = 34$

$$\Rightarrow 12n = 30 \Rightarrow n = 2,5 \quad (C_{2,5}H_4)$$



$$0,05 \quad \rightarrow \quad 0,125 \quad 0,1 \text{ (mol)}$$

Khối lượng bình tăng bằng khối lượng CO_2 , H_2O sinh ra trong phản ứng cháy.

$$\text{Do đó: } m = m_{CO_2} + m_{H_2O} \Rightarrow m = 0,125.44 + 0,1.18 = 7,3 \text{ (g)}.$$

2. Một hỗn hợp X gồm C_2H_6 , C_3H_6 , C_4H_6 có tỉ khối so với H_2 là 18,6. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít hỗn hợp X (đktc), sản phẩm cháy cho lần lượt qua bình I đựng dung dịch H_2SO_4 đặc (dư), bình II đựng dung dịch KOH (dư) thì khối lượng bình I, II tăng bao nhiêu gam?

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_X = 0,2 \text{ (mol)}$

$$\overline{M}_X = 18,6.2 = 37,2 \text{ (g/mol)}$$

$$\Rightarrow m_X = 0,2.37,2 = 7,44 \text{ (gam)}$$

- Vì trong X, các phân tử có 6 nguyên tử H $\Rightarrow n_H = 6n_X = 1,2 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = \frac{1,2}{2} = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{H_2O} = 0,6.18 = 10,8 \text{ (gam)} = 3 \text{ (bình I tăng)}$$

$$- m_{C(X)} = m_X - m_H = 7,44 - 1,2 = 6,24 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_C = \frac{6,24}{12} = 0,52 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,52 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} = 0,52.44 = 22,88 \text{ (gam)} = m \text{ (bình II tăng)}$$

Vậy bình I, II tăng lần lượt là 10,8 gam và 22,88 gam.

3. Hỗn hợp A gồm C_3H_4 , C_3H_8 , C_3H_6 có tỉ khối so với H_2 bằng 21. Đốt cháy hoàn toàn 1,12 lít hỗn hợp A (đktc) rồi dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng nước vôi trong dư. Tính độ tăng khối lượng của bình.

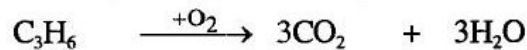
Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Theo bài ra: } n_A = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ (mol).}$$

$$m_{C_3H_4} = 40, \quad m_{C_3H_6} = 42, \quad m_{C_3H_8} = 44,$$

$$\overline{M}_A = 21 \cdot 2 = 42 = M_{C_3H_6}$$

Do đó có thể giả thiết coi hỗn hợp A chỉ chứa C_3H_6 (0,05 mol):



$$0,05 \text{ (mol)} \longrightarrow 0,15 \text{ (mol)} \quad 0,15 \text{ (mol)}$$

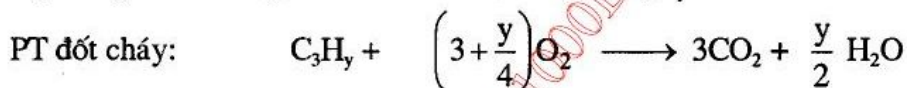
Độ tăng khối lượng bình đựng nước vôi trong dư chính bằng tổng khối lượng CO_2 và H_2O (sản phẩm cháy):

$$m = m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,15 \cdot 44 + 0,15 \cdot 18 = 9,3 \text{ gam.}$$

4. Hỗn hợp X có tỉ khối so với H_2 là 21,2 gồm propan, propen và propin. Khi đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X, tính tổng khối lượng CO_2 và H_2O sinh ra.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Đặt công thức chung của 3 hidrocarbon này là C_3H_y



$$0,1 \text{ (mol)} \longrightarrow 0,3 \text{ (mol)}$$

$$n_X = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,3 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{C(X)} = n_{C(CO_2)} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{C(X)} = 0,3 \cdot 12 = 3,6 \text{ (gam).}$$

$$\text{Mặt khác: } m_X = 0,1 \cdot 21,2 \cdot 2 = 4,24 \text{ (gam)}$$

$$\text{mà } m_X = m_{C(X)} + m_{H(X)}$$

$$\Rightarrow 4,24 = 3,6 + m_{H(X)} \Rightarrow m_{H(X)} = 4,24 - 3,6 = 0,64$$

$$\Rightarrow n_{H(X)} = 0,64 \text{ (mol)} = n_{H(H_2O)}$$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = \frac{n_{H(X)}}{2} = \frac{0,64}{2} = 0,32 \text{ (mol).}$$

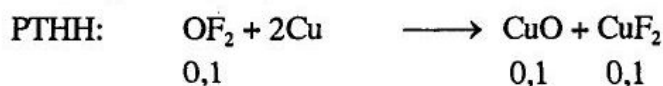
Vậy tổng khối lượng CO_2 và H_2O thu được là:

$$m = m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,3 \cdot 44 + 0,32 \cdot 18 = 18,96 \text{ (gam).}$$

5. X là chất khí không màu, mùi đặc biệt, có tính oxi hóa mạnh. Phân tử X do 3 nguyên tử của hai nguyên tố ở cùng một chu kì nhỏ tạo nên. Cho 2,24 lít khí X (đktc) tác dụng vừa đủ với bột kim loại Cu tạo ra m gam hỗn hợp chất rắn Y (H = 100%). Tính m.

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cà Thanh Toàn**Phân tích và hướng dẫn giải:**

Khí X phải là OF_2 (oxi florua, khí không màu, mùi đặc biệt, có tính oxi hóa mạnh, phân tử X do 3 nguyên tử của hai nguyên tố ở cùng một chu kỳ nhỏ tạo nên): $n_X = 0,1$ (mol).



Vậy $m = 0,1.80 + 0,1.102 = 18,2$ (gam).

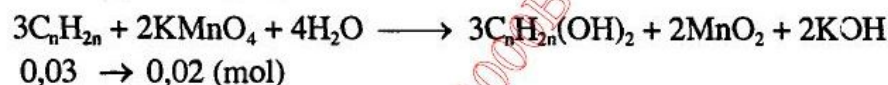
Chú ý: Khí OF_2 (oxi florua): khí không màu, mùi đặc biệt, có tính oxi hóa mạnh, phân tử X do 3 nguyên tử của hai nguyên tố ở cùng một chu kỳ nhỏ tạo nên.

6. Cho 0,672 lít (đktc) hỗn hợp X gồm etilen, propen, but-1-en và isobutilen (tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 3 : 2 : 5) tác dụng vừa đủ với V (lít) dung dịch KMnO_4 0,01M (loãng, lạnh). Tính V.

Phân tích và hướng dẫn giải:

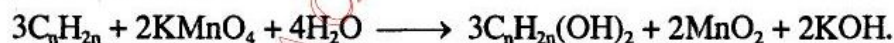
Theo bài ra: $n_X = 0,03$ (mol).

PTHH của phản ứng xảy ra:



$$\text{Vậy } V = \frac{0,02}{0,01} = 2 \text{ (lít)}.$$

Chú ý: Mọi anken phản ứng với dung dịch KMnO_4 loãng, lạnh đều có cùng một bộ hệ số cân bằng:



7. A là hợp chất chứa sắt. Cho một lượng A tác dụng với dung dịch HNO_3 đặc, vừa đủ, thu được dung dịch X và 76,16 lít khí NO_2 (chất khí duy nhất, đo ở đktc). Cho từ từ V (ml) dung dịch NaOH 1M tác dụng vừa hết với dung dịch X, được kết tủa Y. Nung toàn bộ lượng kết tủa Y trong không khí đến khối lượng không đổi được 32 gam chất rắn. Xác định giá trị nhỏ nhất của V.

Phân tích và hướng dẫn giải:

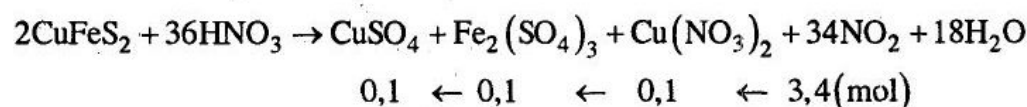
Theo bài ra: $n_{\text{NO}_2} = 3,4$ (mol)

Trong 32 gam chất rắn thu được chắc chắn có Fe_2O_3

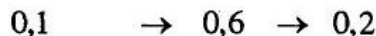
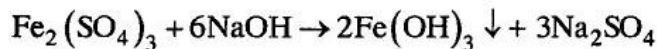
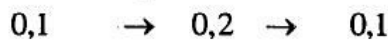
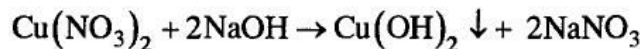
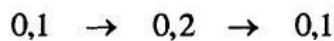
$$\Rightarrow n_{\text{Fe (trong A)}} \leq \frac{2.32}{160} = 0,4 \text{ (mol)} \Rightarrow n_A \leq 0,4 \text{ (mol)}$$

Ta thấy, từ tối đa 0,4 mol A tạo ra được 3,4 mol $\text{NO}_2 \Rightarrow$ A có thể là FeS_2 hoặc CuFeS_2 .

* Nếu A là CuFeS_2 :

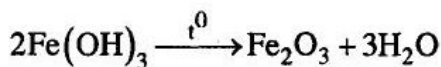
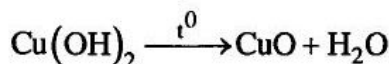


(V có giá trị nhỏ nhất khi trong phản ứng này không sinh ra H_2SO_4).



$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,2 + 0,2 + 0,6 = 1,0 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V = 1,0 / 1 = 1,0 \text{ (l)} = 1000 \text{ (ml)}$$



Ta thấy $0,2.80 + 0,1.160 = 32 \text{ (g)}$ (thỏa mãn đủ kiện bài ra).

* Nếu A là FeS_2 :

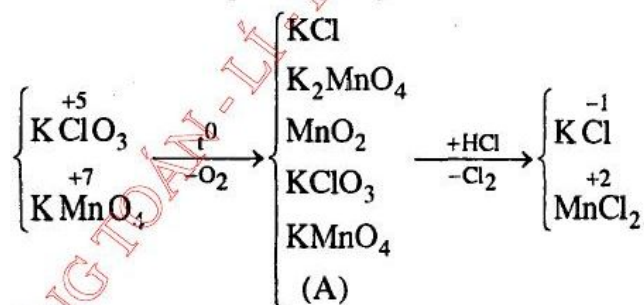
Làm tương tự $\Rightarrow$ không thỏa mãn đủ kiện cho của bài ra $\Rightarrow$ loại.

8. Nung 14,38 gam hỗn hợp KClO_3 và KMnO_4 một thời gian được hỗn hợp chất rắn A và 1,344 lít (đktc) khí thoát ra. Cho dung dịch HCl đặc, dư vào A đến khi các phản ứng kết thúc thấy có 3,36 lít khí (đktc) thoát ra (cho rằng các khí tạo ra đều thoát hết khỏi dung dịch). Tính thành phần % khối lượng của KMnO_4 trong hỗn hợp ban đầu.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{\text{O}_2} = 0,06 \text{ (mol)}$; $n_{\text{Cl}_2} = 0,15 \text{ (mol)}$.

Ta có sơ đồ các quá trình xảy ra:



Đặt x, y lần lượt là số mol của KClO_3 , KMnO_4 trong hỗn hợp ban đầu.

Theo bài ra ta có: $122,5x + 158y = 14,38$ (1)

Theo định luật bảo toàn electron ta có:

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Mau – Toàn

$$6x + 5y = 0,06.4 + 0,15.2 \quad (2)$$

Từ (1, 2) ta có: $x = 0,04$; $y = 0,06$.

$$\text{Vậy } \%m_{\text{KMnO}_4} = \frac{158.0,06.100\%}{14,38} = 65,9\%.$$

CHUYÊN ĐỀ 12: PHƯƠNG PHÁP KHOẢNG GIỚI HẠN

A. LÝ THUYẾT

Trong một số bài tập xác định kim loại, nhưng đề bài không cho đủ dữ kiện để giải bài toán theo các cách thông thường. Khi đó chúng ta có thể sử dụng phương pháp khoảng giới hạn (chặn trên và chặn dưới) để tìm ra khoảng giá trị của nguyên tử khối của kim loại cần tìm, từ đó suy ra được kim loại cần tìm.

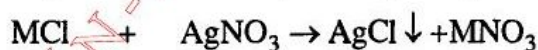
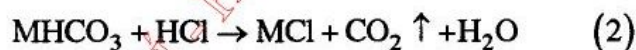
B. CÁC BÀI TẬP MẪU

1. Hỗn hợp X gồm M_2CO_3 , MHCO_3 và MCl (M là kim loại kiềm). Cho 32,65 gam X tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thu được dung dịch Y và có 17,6 gam CO_2 thoát ra. Dung dịch Y tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư được 100,45 gam kết tủa. Xác định kim loại M.

Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{CO}_2} = \frac{17,6}{44} = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\text{Kết tủa là AgCl: } n_{\text{AgCl}} = \frac{100,45}{143,5} = 0,7 \text{ (mol)}$$



$$\text{Theo bài ra, ta có: } \begin{cases} x + y = 0,4 \\ 2x + y + z = 0,7 \end{cases}$$

$$\text{Theo PTHH (1, 2)} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = 0,4 \text{ (mol)}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho (1, 2):

$$m_X + m_{\text{HCl}} = m_{\text{MCl(Y)}} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow 32,65 + 36,5(2x + y) = (M + 35,5).(2x + y + z) + 17,6 + 0,4.18$$

$$\Rightarrow 36,5(x + y) + 36,5x = (M + 35,5)(2x + y + z) = 7,85$$

Thay $x + y = 0,4$; $2x + y + z = 0,7$ vào, ta được:

$$0,7(M + 35,5) - 36,5 = 22,45$$

$$\Rightarrow 0,7M - 36,5x = -2,4 \Rightarrow x = \frac{2,4 + 0,7M}{36,5}$$

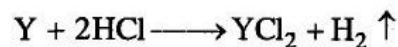
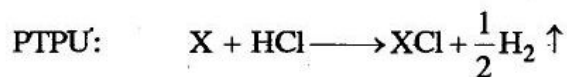
$$\text{Vì } 0 < x < 0,4 \Rightarrow M < 17,4$$

$\Rightarrow M = 7 (< 17,4)$. Vậy kim loại kiềm là Li.

2. Cho 7,1 gam hỗn hợp gồm một kim loại kiềm X và một kim loại kiềm thổ Y tác dụng hết với lượng dư dung dịch HCl loãng, thu được 5,6 lít khí (đktc). Xác định các kim loại X, Y.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{H_2} = 0,25 \text{ (mol)}$.



$$\text{Suy ra: } n_{H_2} < n_{\text{hh X, Y}} < 2.n_{H_2} \Rightarrow 0,25 < n_{\text{hh X, Y}} < 0,5$$

$$\text{Suy ra: } \frac{7,1}{0,5} < M_{X, Y} < \frac{7,1}{0,25} \Rightarrow 14,2 < M_{X, Y} < 28,4$$

Vậy $M_X = 23$ (natri); $M_Y = 24$ (magie).

3. X là kim. loại nhóm IIA. Cho 1,7 gam hỗn hợp gồm X và Zn tác dụng với lượng dư dung dịch HCl, sinh ra 0,672 lít khí H_2 (đktc). Mặt khác, khi cho 1,9 gam X tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 loãng thì thể tích khí H_2 sinh ra chưa đến 1,12 lít (đktc). Xác định kim loại X.

Phân tích và hướng dẫn giải:

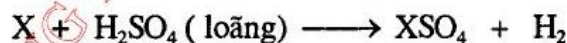
Theo bài ra: $n_{H_2} = 0,03 \text{ mol}$; $n_{H_2} < 0,05 \text{ mol}$.



Theo PTPƯ: $n_{\text{hh X, Zn}} = n_{H_2} = 0,03 \text{ mol}$.

$$\text{Suy ra: } \bar{M} = \frac{1,7}{0,03} = 56,67$$

$$\text{Vì } M_{Zn} = 65 > 56,67 \Rightarrow M_X < 56,67 \quad (1)$$



Theo PTPƯ: $n_{H_2} < 0,05 \text{ mol} \Rightarrow n_X < 0,05 \text{ mol}$

$$\text{Suy ra: } M_X > 1,9 / 0,05 = 38 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2) ta có: } 38 < M_X < 56,67 \Rightarrow M_X = 40 \text{ (Ca)}$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

Vậy X là kim loại Ca.

CHUYÊN ĐỀ 13: PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC BÀI TOÁN HAI HỖN HỢP CÓ LƯỢNG CHẤT KHÁC NHAU

A. LÝ THUYẾT

1. Nội dung:

Có nhiều bài toán mà người ta lấy hai hỗn hợp khác nhau có cùng tỉ lệ (số mol các chất trong hỗn hợp) nhưng có số mol các chất khác nhau. Nếu giải thông thường thì bài toán có rất nhiều ẩn, số ẩn nhiều hơn số phương trình đại số lập được. Nhưng nếu để ý chúng ta thấy hai hỗn hợp có tỉ lệ mol các chất là như nhau (k) thì số mol các chất trong hỗn hợp thứ nhất là x, y, z,... thì hỗn hợp thứ hai là kx, ky, kz,... Bằng cách này chúng ta đã giảm được số ẩn, giải ra được x, y, z.

2. Các dạng bài tập:

- Tính thành phần phần trăm (khối lượng, thể tích) các chất trong hỗn hợp.
- Tính lượng chất (số mol, khối lượng mỗi chất) trong hỗn hợp xác định.
- Tính lượng chất phản ứng vừa đủ với các chất trong hỗn hợp.
- Các bài toán hỗn hợp được chia thành 2 phần không bằng nhau.

3. Các bước giải:

- Tính toán các lượng chất đã cho trong bài ra.
- Đặt ẩn hỗn hợp thứ nhất là x, y, z,... ; trong hỗn hợp thứ hai là kx, ky, kz,... (k là tỉ lệ số mol của một chất bất kì trong hỗn hợp thứ nhất với số mol của chất đó trong hỗn hợp thứ hai).
- Viết phương trình hoá học xảy ra.
- Dựa vào bài ra và các PTHH lập hệ phương trình đại số.
- Giải hệ phương trình đại số, xác định lượng từng chất hoặc tính thành phần phần trăm mỗi chất trong hỗn hợp.

B. CÁC BÀI TẬP MẪU

1. Dẫn lượng dư khí CO đi qua 25,6 gam hỗn hợp X gồm Fe_3O_4 , MgO, CuO nung nóng cho đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 20,8 gam chất rắn. Mặt khác, để hòa tan hết 0,15 mol hỗn hợp X cần dùng vừa đủ 450 ml dung dịch HCl 1M. Tính thành phần phần trăm theo khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp X.

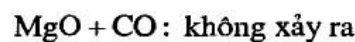
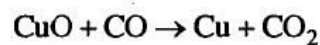
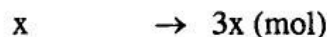
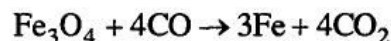
Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo bài ra: $n_{\text{HCl}} = 0,45.1 = 0,45 \text{ (mol)}$

Gọi x, y, z lần lượt là số mol Fe_3O_4 , MgO, CuO trong 25,6 gam X (còn trong 0,15 mol X số mol của Fe_3O_4 , MgO, CuO lần lượt là kx, ky, kz).

Theo bài ra, ta có: $232x + 40y + 80z = 25,6 \text{ (g)} \quad (1)$

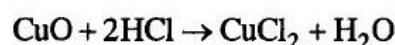
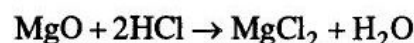
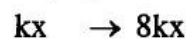
- * Phản ứng với CO:



Chất rắn gồm có: $3x$ mol Fe; y mol MgO; z mol Cu.

$$\text{Ta có: } 56.3x + 40y + 64z = 20,8 \Rightarrow 168x + 40y + 64z = 20,8 \text{ (g)} \quad (2)$$

* Phản ứng với dung dịch HCl:



$$\text{Theo bài ra, ta có: } kx + ky + kz = 0,15 \quad (3)$$

$$8kx + 2ky + 2kz = 0,45 \quad (4)$$

Từ (1), (2), (3), (4) giải ra ta được: $x = 0,05$; $y = 0,15$; $z = 0,1$

Thành phần phần trăm khối lượng mỗi chất trong X:

$$\%M_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{232.0,05.100\%}{25,6} = 45,3\%$$

$$\%M_{\text{MgO}} = \frac{40.0,15.100\%}{25,6} = 23,4\%$$

$$\%M_{\text{CuO}} = 100 - (45,3 + 23,4) = 31,3\%$$

2. Đốt cháy hoàn toàn 1 (g) hỗn hợp X gồm C_2H_2 , C_3H_6 , C_2H_6 . Hấp thụ toàn

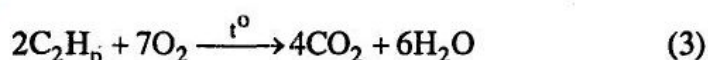
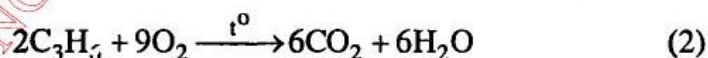
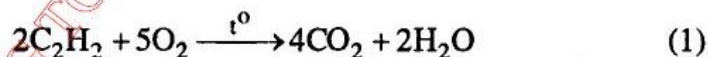
bộ sản phẩm cháy vào 2 lít dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,02M thu được 1 (g) kết

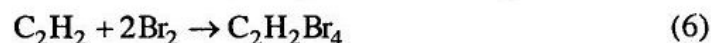
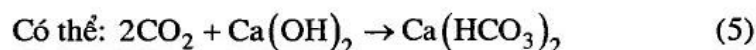
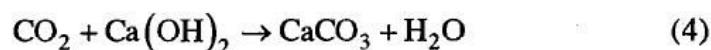
tủa. Mặt khác 3,36 lít hỗn hợp X (đktc) làm mất màu tối đa 200 ml dung dịch

Br_2 0,5M. Tính thể tích mỗi khí ở đktc (lít) có trong 1 (g) hỗn hợp X.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Các phương trình hóa học:



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

Theo bài ra: $n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,04(\text{mol}), n_{\text{CaCO}_3} = 0,01(\text{mol})$

$$n_{\text{Br}_2} = 0,1(\text{mol}), n_x (\text{ở thí nghiệm 2}) = 0,15(\text{mol})$$

Đặt $n_{\text{C}_2\text{H}_2}, n_{\text{C}_3\text{H}_6}, n_{\text{C}_2\text{H}_6}$ trong 1(g) hỗn hợp X lần lượt là x, y, z ($x, y, z > 0$)

$$\text{Ta có: } 26x + 42y + 30z = 1 \quad (a)$$

$$\text{Từ (1): } n_{\text{CO}_2} = 2x, \text{ từ (2): } n_{\text{CO}_2} = 2y, \text{ từ (3): } n_{\text{CO}_2} = 2z \quad (*)$$

Ở đây phải xét 2 trường hợp:

***) Trường hợp 1:** $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư $\leftrightarrow$ không có phản ứng (5)

$$\text{Từ (4): } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,01(\text{mol}) \rightarrow n_{\text{C}} = 0,01(\text{mol}) \leftrightarrow 0,12(\text{g})$$

$\rightarrow m_{\text{H}}$ trong 1 (g) X $= 1 - 0,12 = 0,88(\text{g}) > 0,12(\text{g})$ (vô lí vì trong hỗn hợp X cả 3 chất đều có $m_{\text{C}} > m_{\text{H}}$)

***) Trường hợp 2:** CO_2 dư $\leftrightarrow$ phản ứng (5) có xảy ra.

$$\text{Từ (4): } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,01(\text{mol})$$

$$\rightarrow n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} \text{ ở (5)} = 0,04 - 0,01 = 0,03(\text{mol})$$

$$\text{Từ (5): } n_{\text{CO}_2} = 2n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 2 \cdot 0,03 = 0,06(\text{mol})$$

$$\rightarrow \text{Tổng } n_{\text{CO}_2} = 0,06 + 0,01 = 0,07(\text{mol}) \quad (**)$$

$$\text{Từ (*) và (**)} \text{ ta có phương trình theo CO}_2: 2x + 3y + 2z = 0,07(b)$$

$$\text{Từ (6): } n_{\text{Br}_2} = 2n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 2x, \text{ từ (7): } n_{\text{Br}_2} = n_{\text{C}_3\text{H}_6} = y$$

Kết hợp (5) và (6) ta thấy:

Cứ $x + y + z$ mol hỗn hợp X làm mất màu tối đa $2x + y$ mol Br_2

Vậy 0,15 mol hỗn hợp X làm mất màu tối đa 0,1 mol Br_2 .

$$\rightarrow \text{Ta có: } (x + y + z) \cdot 0,1 = (2x + y) \cdot 0,15 \quad (c)$$

Giải hệ phương trình (a), (b), (c) ta được: $x = 0,005; y = 0,01; z = 0,015$

Vậy trong 1 (g) hỗn hợp X có:

$$V_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,005 \cdot 22,4 = 0,112 (\text{lít})$$

$$V_{\text{C}_3\text{H}_6} = 0,01 \cdot 22,4 = 0,224 (\text{lít})$$

$$V_{C_2H_6} = 0,015.22,4 = 0,336 \text{ (lít)}.$$

3. Có hỗn hợp khí (A) gồm metan, etilen và axetilen.

- Nếu cho 5,6 lít hỗn hợp khí (A) lội qua dung dịch nước brom dư thì có 52 gam brom tham gia phản ứng.
- Nếu đốt cháy hoàn toàn 2,6 gam hỗn hợp khí (A) thì vừa tốn hết 30,24 lít không khí.

Xác định thành phần phần trăm theo thể tích các khí trong hỗn hợp A. Biết rằng hỗn hợp khí (A) và không khí dùng trong các thí nghiệm ở trên đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn, thể tích khí oxi bằng 20% thể tích không khí.

Phân tích và hướng dẫn giải:

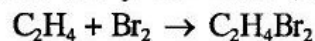
$$\text{Theo bài ra: } n_A = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ (mol)}; n_{Br_2} = \frac{52}{160} = 0,325 \text{ (mol)}$$

$$n_{KK} = \frac{30,24}{22,4} = 1,35 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{O_2} = \frac{1,35.20}{100} = 0,27 \text{ (mol)}$$

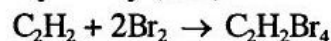
Gọi x, y, z lần lượt là số mol của CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 trong 5,6 lít khí A.

Suy ra, số mol CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 trong 2,6 gam A có số mol lần lượt là kx, ky, kz (mol).

$$\text{Ta có: } x + y + z = 0,25 \text{ (mol)} \quad (1)$$



$$y \quad y \text{ (mol)}$$



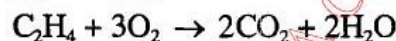
$$z \quad 2z \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow y + 2z = 0,325 \quad (2)$$

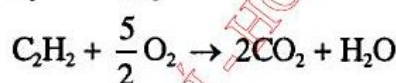
$$\text{Mặt khác: } 16kx + 28ky + 26kz = 2,6 \quad (3)$$



$$kx \quad 2kx$$



$$ky \quad 3ky$$



$$kz \quad 2,5kz$$

$$\text{Ta có: } 2kx + 3ky + 2,5kz = 0,27 \Rightarrow k(2x + 3y + 2,5z) = 0,27 \quad (4)$$

Từ (1, 2, 3, 4) ta có: $x = 0,025$; $y = 0,125$; $z = 0,1$.

$$\text{Vậy: } \%V_{CH_4} = \frac{0,025.100\%}{0,025 + 0,125 + 0,1} = 10\%$$

$$\%V_{C_2H_4} = \frac{0,125.100\%}{0,25} = 50\%$$

$$\%V_{C_2H_2} = 100 - 50 - 10 = 40\%$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

4. Đốt cháy hoàn toàn 1,1g hỗn hợp A gồm CH_4 , C_2H_2 , C_3H_6 ta thu được 3,52g CO_2 . Mặt khác, khi cho 448 ml hỗn hợp A (đktc) đi qua dung dịch nước brom dư thì có 4g brom phản ứng.
 Tính thành phần % theo khối lượng và thành phần % theo thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp A.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Gọi $n_{\text{CH}_4} = a$; $n_{\text{C}_2\text{H}_2} = b$; $n_{\text{C}_3\text{H}_6} = c$ trong 1,1 gam hỗn hợp A.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} 16a + 26b + 42c = 1,1 & (1) \\ a + 2b + 3c = \frac{3,52}{44} = 0,08 & (2) \end{cases}$$

Gọi $n_{\text{CH}_4} = ka$; $n_{\text{C}_2\text{H}_2} = kb$; $n_{\text{C}_3\text{H}_6} = kc$ trong 448 ml hỗn hợp A.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} k(a + b + c) = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 & (1') \\ 2kb + kc = \frac{4}{160} = 0,025 & (2') \end{cases}$$

$$\text{Chia (1')} \text{ cho (2')}: \frac{a + b + c}{2b + c} = \frac{0,02}{0,025} = \frac{4}{5}$$

$$\Leftrightarrow 5(a + b + c) = 4(2b + c) \Leftrightarrow 5a - 3b + c = 0 \quad (3)$$

$$\text{Từ (1), (2), (3) ta có hệ: } \begin{cases} 16a + 26b + 42c = 1,1 \\ a + 2b + 3c = 0,08 \\ 5a - 3b + c = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,01 \\ b = 0,02 \\ c = 0,01 \end{cases}$$

Vậy trong A có:

$$\%m_{\text{CH}_4} = \frac{0,01 \cdot 16 \cdot 100\%}{1,1} = 14,5\%$$

$$\%m_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{0,02 \cdot 26 \cdot 100\%}{1,1} = 47,3\%$$

$$\%m_{\text{C}_3\text{H}_6} = 100 - (14,5 + 47,3) = 38,2\%$$

Đối với chất khí thì tỷ lệ thể tích cũng bằng tỷ lệ số mol nên:

$$\%V_{\text{CH}_4} = \frac{0,01 \cdot 100}{0,01 + 0,02 + 0,01} = 25\%$$

$$\%V_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{0,02 \cdot 100}{0,04} = 50\%$$

$$\%V_{\text{C}_3\text{H}_6} = \frac{0,01 \cdot 100}{0,04} = 25\%$$

5. Hỗn hợp B gồm C_2H_2 , C_3H_6 và C_2H_6 . Nếu đốt cháy hoàn toàn 24,80 gam hỗn hợp B rồi cho sản phẩm cháy đi qua bình đựng H_2SO_4 đặc, dư thì khối lượng

bình tăng thêm 28,80 gam. Nếu cho 11,20 lít hỗn hợp B phản ứng với 500 gam dung dịch brom 25,6% mới nhạt màu brom, sau đó phải sục thêm 3,92 lít khí SO_2 nữa thì brom mới mất màu hoàn toàn.

Tính thành phần % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp B (các thể tích khí đều đo ở đktc).

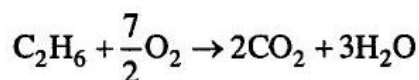
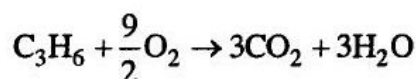
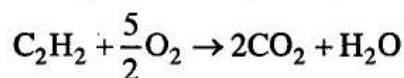
Phân tích và hướng dẫn giải:

Ở đktc các thể tích khí 11,2 lít và 3,92 lít lần lượt chứa 0,50 mol và 0,175 mol
Số mol $\text{Br}_2 = 0,8$.

Đặt số mol C_2H_2 , C_3H_6 và C_2H_6 trong 24,80 gam B lần lượt bằng x, y, z.

$$26x + 42y + 30z = 24,80 \quad (1)$$

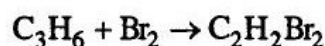
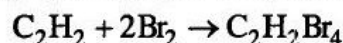
- Phương trình hóa học của phản ứng cháy:



Độ tăng H_2SO_4 đặc là khối lượng nước bị hấp thụ = 1,6 mol

$$x + 3y + 3z = 1,6 \quad (2)$$

- C_2H_2 và C_3H_6 làm nhạt màu dung dịch brom



Số mol Br_2 đã phản ứng với hidrocarbon = $0,8 - 0,175 = 0,625$

- Vì tổng số mol các chất trong 24,80 gam B chưa biết nên ta lập tỷ lệ:

$$\frac{x + y + z}{2x + y} = \frac{0,50}{0,625} \Rightarrow 3x = y + 5z \quad (3)$$

Giải hệ (1), (2), (3) cho $x = 0,4$; $y = 0,2$; $z = 0,2$.

Vậy % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp B:

$$m_{\text{C}_2\text{H}_2} = 26.0,4 = 10,40 \text{ gam chiếm } 41,94\%$$

$$m_{\text{C}_3\text{H}_6} = 42.0,2 = 8,40 \text{ gam chiếm } 33,87\%$$

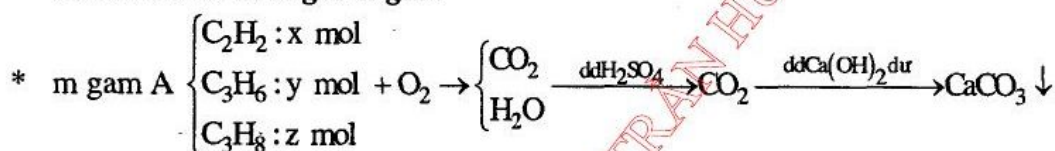
Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Củ Thanh Toàn

$$m_{C_2H_6} = 30.0,2 = 6,00 \text{ gam chiếm } 24,19\%.$$

6. Hỗn hợp A gồm C_2H_2 , C_3H_6 và C_3H_8 . Nếu đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp A bằng lượng oxi vừa đủ rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy lần lượt qua bình 1 đựng H_2SO_4 đặc, dư và bình 2 đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, thấy bình 2 có 15,0 gam kết tủa và khối lượng tăng của bình 2 nhiều hơn so với khối lượng tăng của bình 1 là 4,26 gam. Nếu cho 2,016 lít hỗn hợp A phản ứng với 100,0 gam dung dịch brom 24% mới nhạt màu brom, sau đó phải sục thêm 0,896 lít khí SO_2 nữa thì mới mất màu hoàn toàn, lượng SO_2 dư phản ứng vừa đủ với 40,0 ml dung dịch $KMnO_4$ 0,1M. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Tính % thể tích mỗi khí trong hỗn hợp A (các thể tích khí đều đo ở đktc).

Phân tích và hướng dẫn giải:



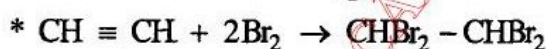
$$m_{\text{tăng bình (1)}} = m_{H_2O}; m_{\text{tăng bình (2)}} = m_{CO_2} = 44.0,15 = 6,6(\text{gam}); n_{CO_2} = 0,15(\text{mol})$$

$$m_{CO_2} - m_{H_2O} = 4,26(\text{gam}) \Rightarrow m_{H_2O} = 2,34(\text{gam}) \Rightarrow n_{H_2O} = 0,13(\text{mol})$$

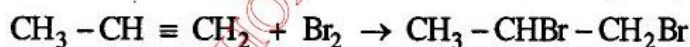
Áp dụng bảo toàn nguyên tố, ta có:

$$2x + 3y + 3z = n_{CO_2} = 0,15 \quad (1)$$

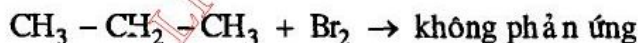
$$2x + 6y + 8z = 2n_{H_2O} = 0,26 \quad (2)$$



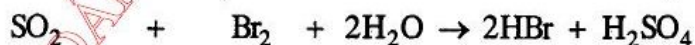
$$x \quad 2x \quad (\text{mol})$$



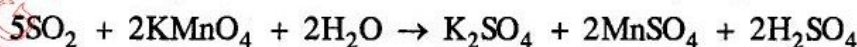
$$y \quad y \quad (\text{mol})$$



$$z \quad (\text{mol})$$



$$(0,04 - 0,01) \quad 0,03 \quad (\text{mol})$$



$$0,01 \quad 0,004 \quad (\text{mol})$$

$$(x + y + z) \text{ mol hỗn hợp A cần } (2x + y) \text{ mol } Br_2$$

$$0,09 \text{ mol hỗn hợp A cần } (0,15 - 0,03) \text{ mol } Br_2$$

$$\Rightarrow 0,12.(x + y + z) = 0,09.(2x + y)$$

$$\Rightarrow 0,06x - 0,03y - 0,12z = 0 \quad (3)$$

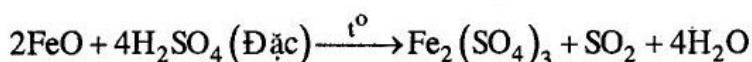
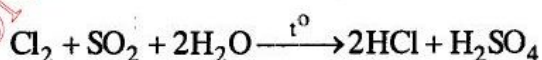
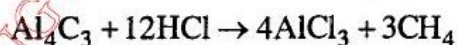
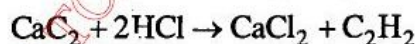
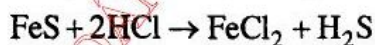
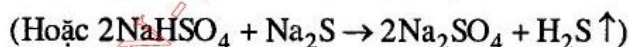
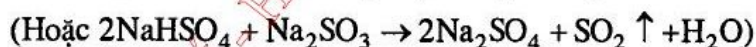
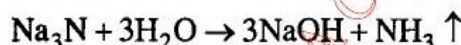
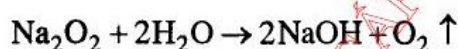
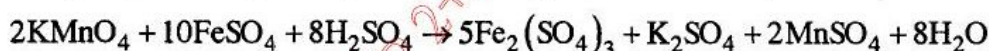
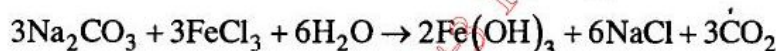
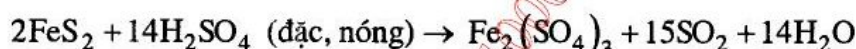
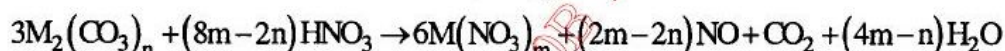
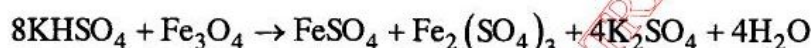
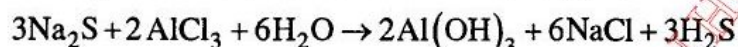
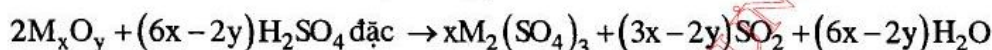
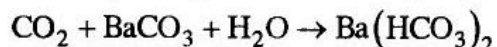
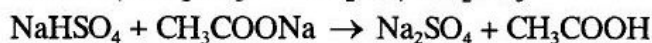
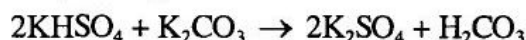
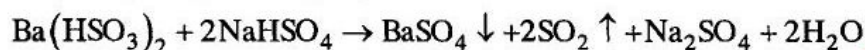
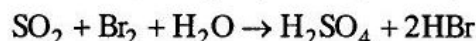
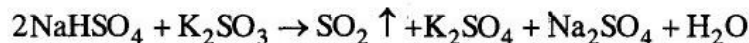
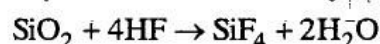
$$\text{Từ (1), (2) và (3)} \Rightarrow x = 0,03(\text{mol}); y = 0,02(\text{mol}); z = 0,01(\text{mol})$$

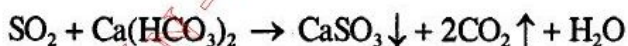
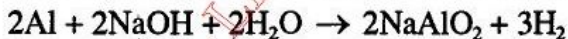
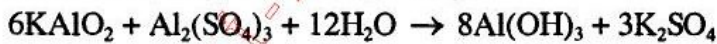
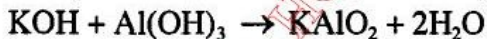
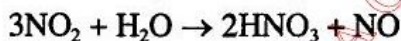
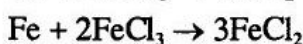
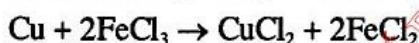
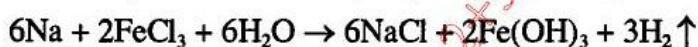
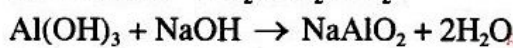
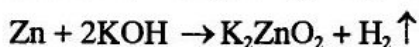
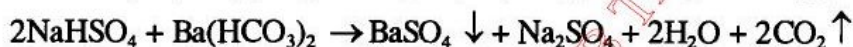
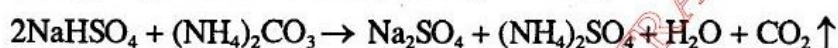
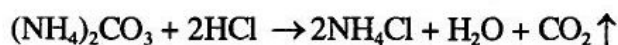
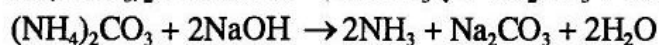
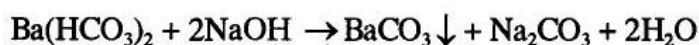
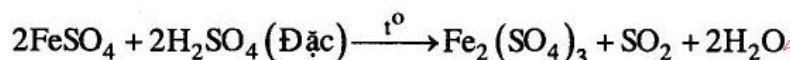
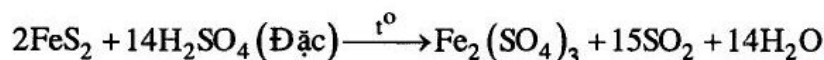
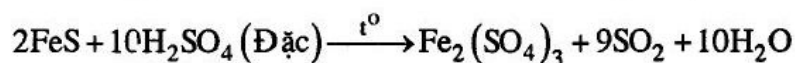
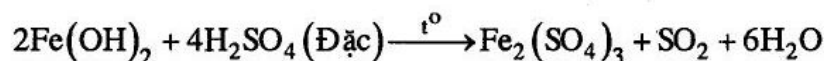
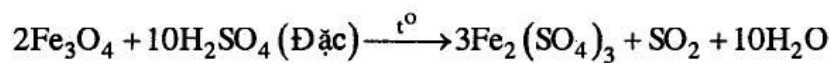
$$\text{Vậy: } \%V_{C_2H_2} = 50,0\%; \%V_{C_3H_6} = 33,33\%; \%V_{C_3H_8} = 16,67\%.$$

CHUYÊN ĐỀ 14. XÁC ĐỊNH CHẤT; VIẾT PHƯƠNG TRÌNH HOÁ HỌC VÀ GIẢI THÍCH HIỆN TƯỢNG

A. LÍ THUYẾT

Một số PTHH cần chú ý để vận dụng:



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn**B. CÁC BÀI TẬP MẪU**

1. 1. Nêu hiện tượng hóa học và viết các phương trình hóa học minh họa cho các thí nghiệm sau đây:

- Nhỏ từ từ đến dư dung dịch HF vào ống nghiệm đựng bột SiO_2 .
- Thêm vài giọt phenolphthalein vào ống nghiệm chứa dung dịch NaOH loãng, sau đó thêm tiếp lượng dư dung dịch HCl.
- Cho từ từ đến dư dung dịch H_2SO_4 vào ống nghiệm chứa bột CuO, rồi sau đó thêm tiếp dung dịch NaOH dư.

2. X, Y, Z lần lượt là muối của các kim loại natri, kali, bari thỏa mãn các điều kiện sau:

$X + Y \rightarrow$ có chất khí A;

$Y + Z \rightarrow$ có chất kết tủa B;

$Z + X \rightarrow$ có chất khí A và có chất kết tủa C.

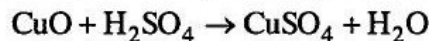
Biết khí A có phản ứng làm mất màu dung dịch brom và kết tủa C không tan trong dung dịch HCl. Chọn các muối X, Y, Z phù hợp và viết các phương trình hóa học minh họa.

Phân tích và hướng dẫn giải:

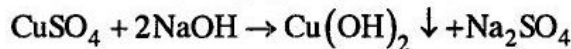
1. a) Bột SiO_2 tan dần: $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

b) Phenolphthalein không màu chuyển sang màu hồng, sau đó màu hồng nhạt dần và cuối cùng dung dịch lại không màu. Do phenolphthalein trong môi trường trung tính và môi trường axit không có màu; trong môi trường kiềm có màu hồng.

c) Bột CuO tan dần tạo ra dung dịch màu xanh, rồi tạo ra kết tủa màu xanh:



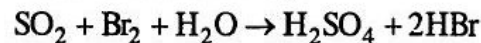
(dung dịch màu xanh)



(kết tủa màu xanh)

2. Xác định các chất:

- Khí A có thể là SO_2 :



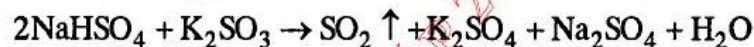
(nâu)

(không màu)

- Kết tủa C là BaSO_4 (không tan trong dung dịch HCl)

$\Rightarrow$ X là NaHSO_4 ; Y là K_2SO_3 ; Z là $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$.

Các PTHH xảy ra:



(X)

(Y)

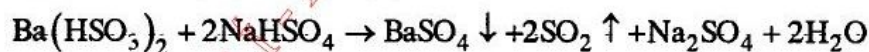
(A)



(Y)

(Z)

(B)



2. 1. Viết phương trình phản ứng giữa hai oxit:

a. Tạo thành axit.

b. Tạo thành bazơ.

c. Tạo thành muối.

d. Không tạo thành 3 hợp chất trên.

(Mỗi trường hợp viết một phương trình phản ứng minh họa).

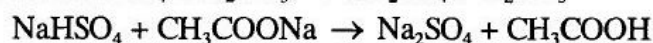
2. Viết hai phương trình phản ứng thể hiện sơ đồ:

Muối axit + muối $\rightarrow$ muối + axit

Phân tích và hướng dẫn giải:

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn**1. PTHH:**

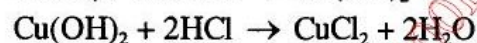
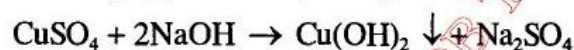
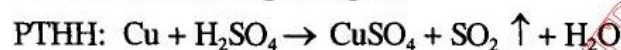
- $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
- $\text{CO}_2 + \text{CaO} \rightarrow \text{CaCO}_3$
- $\text{CO} + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$

2. PTHH: $2\text{KHSO}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{CO}_3$ **3. Cho sơ đồ phản ứng:**

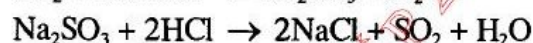
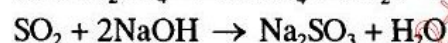
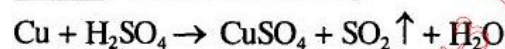
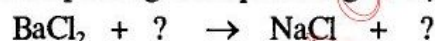
- $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (đặc, nóng)} \rightarrow \text{X} + \dots$
- $\text{X} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Y} + \dots$
- $\text{Y} + \text{HCl} \rightarrow \dots$

Cho biết công thức của chất X, Y và viết lại các phương trình phản ứng trên.

Phân tích và hướng dẫn giải:



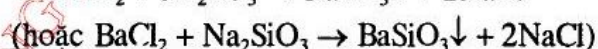
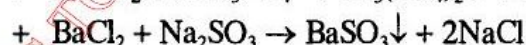
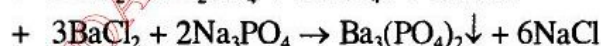
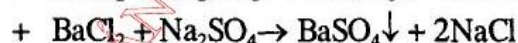
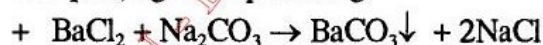
Chú ý: X có thể là khí SO_2 :

**4. Cho phương trình phản ứng có dạng sau:**

Hãy viết 4 phương trình phản ứng xảy ra. Biết rằng các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Các phương trình phản ứng:

**5. Nhận xét và giải thích hiện tượng xảy ra trong các thí nghiệm sau:**

- Cho mẫu Na vào cốc đựng cồn 10°
- Cho mẫu Na vào cốc đựng rượu etylic khan.

Biết: $D_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,8 \text{ g/ml}$, $D_{\text{H}_2\text{O}} = 1,0 \text{ g/ml}$, $D_{\text{Na}} = 0,97 \text{ g/cm}^3$

Phân tích và hướng dẫn giải:

*) Cho mẫu Na vào cốc đựng cồn 10° :

- Hiện tượng: Mẫu Na tan dần, tạo thành giọt tròn chạy trên bề mặt chất lỏng và có khí không màu thoát ra.

- Giải thích:

$$d_{\text{rượu etylic } 10^{\circ}} = \frac{10.0,8 + 90.1}{100} = 0,98 (\text{g/ml}) \rightarrow d_{\text{rượu etylic } 10^{\circ}} > d_{\text{Na}}$$

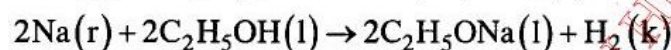
Do $d_{\text{rượu etylic } 10^{\circ}} > d_{\text{Na}}$, nên Na phản ứng với rượu và nước ở trên bề mặt chất lỏng, phản ứng tỏa nhiệt làm Na nóng chảy vo tròn lại, khí H_2 tạo ra làm cho Na chạy trên bề mặt chất lỏng, tan dần.

*) Cho mẫu Na vào cốc đựng rượu etylic khan:

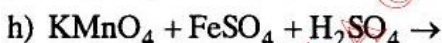
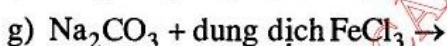
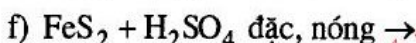
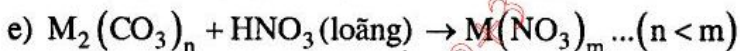
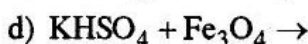
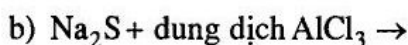
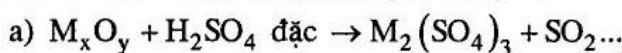
- Hiện tượng: Mẫu Na lơ lửng trong rượu, tan dần và có bọt khí không màu thoát ra.

- Giải thích: Do $d_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} < d_{\text{Na}}$, nên Na chìm trong rượu, phản ứng với rượu làm Na tan dần, khí H_2 tạo ra lực đẩy làm Na lơ lửng trong rượu.

*) PTHH: $2\text{Na}(\text{r}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{NaOH}(\text{dd}) + \text{H}_2(\text{k})$

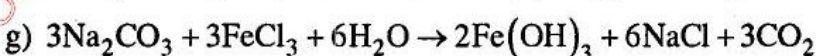
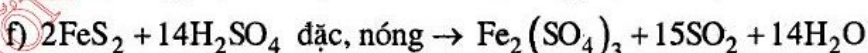
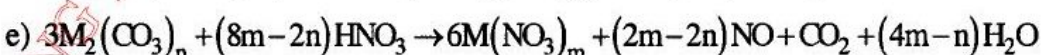
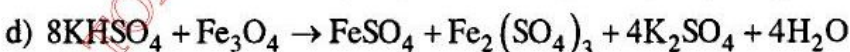
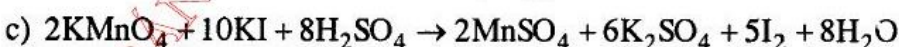
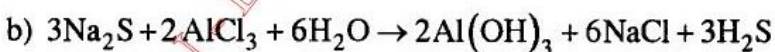
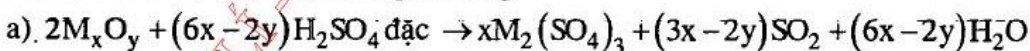


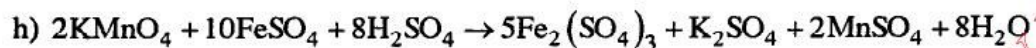
6. Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:



Phân tích và hướng dẫn giải:

Hoàn thành các phương trình phản ứng:



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

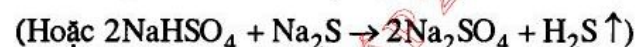
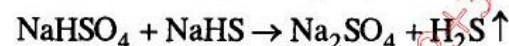
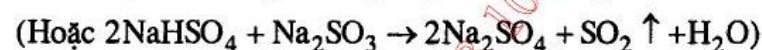
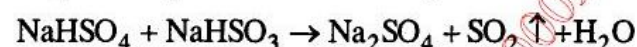
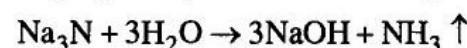
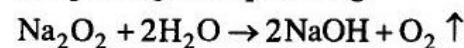
7. Có 5 hợp chất A, B, C, D, E. Khi đốt A, B, C, D, E đều cho ngọn lửa màu vàng. A tác dụng với nước thu được O_2 , B tác dụng với nước thu được NH_3 . Khi cho C tác dụng với D cho ta chất X, C tác dụng với E thu được chất Y. X, Y là những chất khí, biết tỉ khối của X so với O_2 và Y so với NH_3 đều bằng 2. Hãy xác định A, B, C, D, E, X, Y và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Các hợp chất đều là hợp chất của natri (vì khi đốt đều cho ngọn lửa màu vàng),
 $M_A = 2.32 = 64$; $M_Y = 17.2 = 34$.

A	B	C	D	E	X	Y
Na_2O_2	Na_3N	NaHSO_4	NaHSO_3 hoặc Na_2SO_3	NaHS hoặc Na_2S	SO_2	H_2S

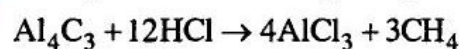
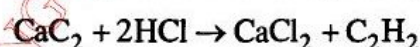
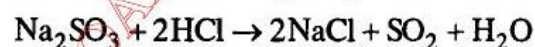
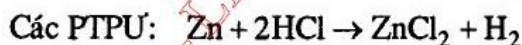
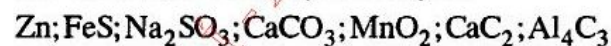
Các phương trình phản ứng:



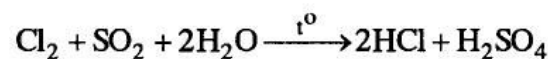
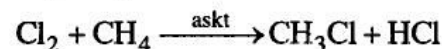
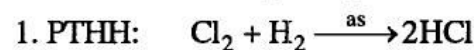
8. Chọn 7 chất rắn khác nhau mà khi cho 7 chất đó lần lượt tác dụng với dung dịch HCl có 7 chất khí khác nhau thoát ra. Viết các phương trình phản ứng minh họa.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Các chất rắn có thể chọn lần lượt là:



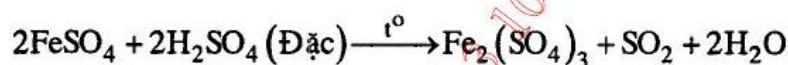
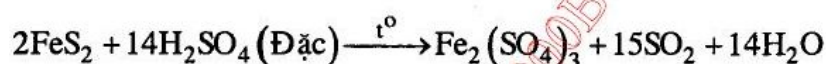
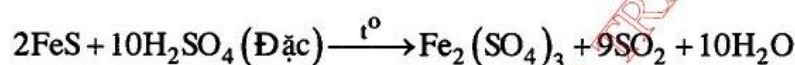
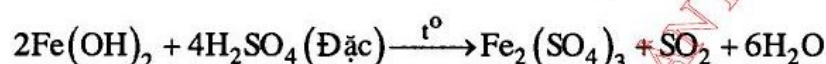
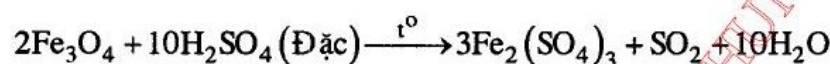
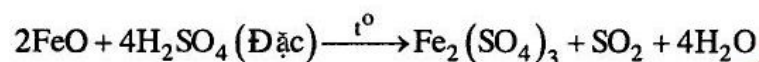
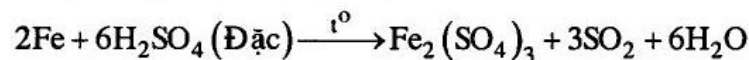
9. 1. Viết bốn phương trình hóa học trực tiếp tạo ra HCl từ Cl_2 bằng bốn cách khác nhau (các cách khác nhau nếu chất tác dụng với Cl_2 khác loại).
 2. Chọn 7 chất rắn khác nhau mà khi cho mỗi chất đó tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, dư đều cho sản phẩm là $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, SO_2 và H_2O . Viết các phương trình hóa học.

Phân tích và hướng dẫn giải:

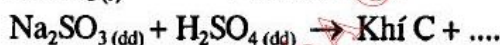
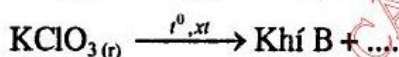
Có thể chọn một số chất khác như: NH_3 , H_2S ...

2. Các chất rắn có thể chọn: Fe ; FeO ; Fe_3O_4 ; $\text{Fe}(\text{OH})_2$; FeS ; FeS_2 ; FeSO_4

Các phương trình hoá học xảy ra:



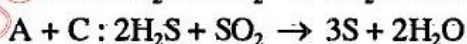
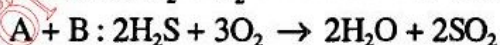
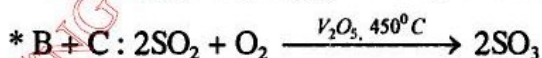
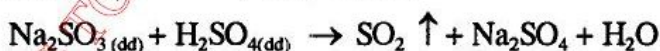
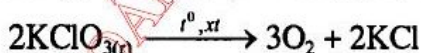
10. Hoàn thành các phương trình hóa học sau đây:



Cho các khí A, B, C tác dụng với nhau từng đôi một. Viết các phương trình hóa học và ghi rõ điều kiện của phản ứng (nếu có).

Phân tích và hướng dẫn giải:

Phản ứng hóa học:



Chú ý: Có quan niệm cho rằng FeS_2 không tác dụng được với dung dịch HCl ?

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

11. Có các muối A, B, C ứng với các gốc axit khác nhau, cho biết:

A + dung dịch HCl → có khí thoát ra

A + dung dịch NaOH → có khí thoát ra

B + dung dịch HCl → có khí thoát ra

B + dung dịch NaOH → có kết tủa

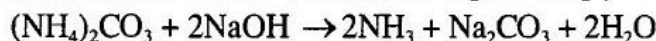
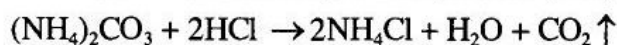
Ở dạng dung dịch C + A có khí thoát ra

Ở dạng dung dịch C + B → có kết tủa và khí thoát ra

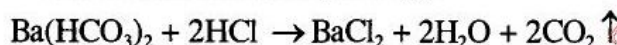
Xác định công thức phân tử của 3 muối, viết phương trình phản ứng.

Phân tích và hướng dẫn giải:

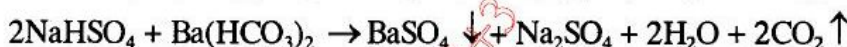
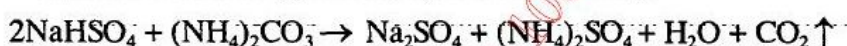
- A là muối amoni của gốc axit yếu như $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$:



- B là muối axit như $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$:



- C là muối axit của gốc axit mạnh như NaHSO_4 :



12. Hoà tan chất A vào nước chỉ thu được dung dịch X chứa các nguyên tố hiđro, oxi và kali. Hoà tan chất B (phân tử khối nhỏ hơn 50) vào nước thu được dung dịch Y chứa các nguyên tố hiđro, oxi và clo. Khi trộn dung dịch X với dung dịch Y thì thấy toả nhiệt. Khi cho dung dịch Z vào dung dịch X thấy tách ra kết tủa T có chứa các nguyên tố hiđro, oxi, magie. Khi cho miếng kẽm vào dung dịch Y thấy có khí thoát ra.

- Gọi tên các chất A, B, T và các dung dịch X, Y, Z.

- Viết các phương trình phản ứng hoá học xảy ra.

Phân tích và hướng dẫn giải:

- A là KOH (kali hiđroxit).

- Dung dịch X : dung dịch KOH.

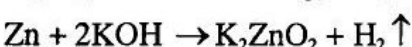
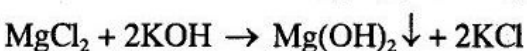
- B là HCl (hiđro clorua).

- Dung dịch Y : dung dịch HCl (axit clohiđric).

- Dung dịch Z : dung dịch muối tan của magie, thí dụ dung dịch MgCl_2 (magie clorua).

- Kết tủa T: $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (magie hiđroxit).

Các phương trình hóa học xảy ra:

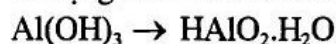


Chú ý: Dung dịch Y (dung dịch HCl) có các chất là H_2O , HCl nên chứa các nguyên tố H, O, Cl.

13. 1. Nhôm hidroxit có thể tồn tại ở dạng axit và bazơ. Viết công thức hóa học của hai dạng này, viết phương trình hóa học thể hiện tính axit và bazơ của nhôm hidroxit.
2. Viết phương trình phản ứng mà trong đó các chất tham gia và sản phẩm có thuộc 5 chất: oxit, axit, bazơ, muối, nước.
3. Muối X vừa tác dụng với H_2SO_4 vừa tác dụng với NaOH, cả 2 phản ứng đều xuất hiện kết tủa màu trắng. Lấy thí dụ muối X và viết phương trình hóa học?
4. Nhiệt phân a gam muối $MgCO_3$, sau một thời gian thu được chất rắn A và khí B. Hấp thụ hết khí B bằng dung dịch NaOH thu được dung dịch C. Dung dịch C vừa tác dụng với $BaCl_2$ vừa tác dụng với KOH. Hòa tan chất rắn A bằng dung dịch HCl dư thu được khí B và dung dịch D. Cô cạn dung dịch D thu được muối khan E. Điện phân E nóng chảy thu được kim loại M.
 - Xác định A, B, C, D, E, M.
 - Viết phương trình hóa học.

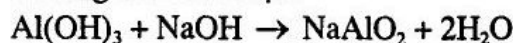
Phân tích và hướng dẫn giải:

1. Dạng axit – bazơ của nhôm hidroxit :

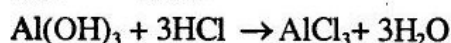


dạng bazơ dạng axit (axit aluminic)

Phương trình hóa học:



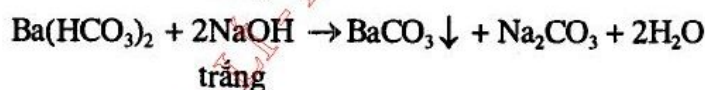
axit bazơ



bazơ axit



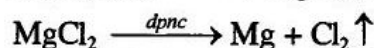
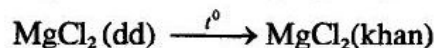
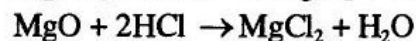
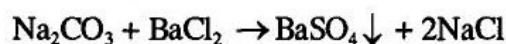
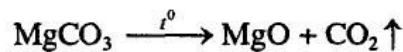
3. Thí dụ, muối X là $Ba(HCO_3)_2$:



4. * Xác định A, B, C, D, E, M:

- A gồm: MgO , $MgCO_3$,
- B gồm CO_2
- C gồm Na_2CO_3 , $NaHCO_3$
- D gồm $MgCl_2$, HCl dư
- E gồm $MgCl_2$
- M gồm Mg.

* Các phương trình phản ứng xảy ra:

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

14. Lấy ví dụ bằng phương trình phản ứng cho các trường hợp sau:

1. Khi cho một kim loại vào một dung dịch muối sản phẩm tạo thành là:

- Muối + kim loại.
- Muối + bazơ + khí
- Hai muối.
- Duy nhất một muối.

2. Khi cho một oxit vào:

- Nước $\rightarrow$ axit + oxit
- Axit $\rightarrow$ hai muối +
- Kiểm $\rightarrow$ hai muối + ...

Phân tích và hướng dẫn giải:

1. Các thí dụ: PTHH:

- $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- $6\text{Na} + 2\text{FeCl}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{NaCl} + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$
- $\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$
- $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 3\text{FeCl}_2$

2. Các thí dụ: PTHH:

- $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$
- $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
- $\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

C. CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

1. Có 4 kim loại A, B, C, D trong dãy hoạt động hóa học.

Biết rằng:

- B, C, D tác dụng với HCl giải phóng H_2 .
- A không tác dụng với dung dịch HCl.
- C tác dụng với H_2O ở điều kiện thường giải phóng khí H_2 .
- D tác dụng với dung dịch muối của B giải phóng B, tác dụng với NaOH giải phóng H_2 .

Hãy sắp xếp các kim loại theo chiều hoạt động hóa học tăng dần? Nêu cơ sở sắp xếp. Lấy thí dụ các kim loại cụ thể minh họa, viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Ta thấy:

- + A không tác dụng được với HCl. Suy ra A đứng sau (H) trong dãy hoạt động hóa học.
 - + B, C, D tác dụng được với HCl. Suy ra B, C, D đứng trước (H) trong dãy hoạt động hóa học.
 - + C tác dụng được với nước ở điều kiện thường giải phóng khí H_2 nên C là kim loại hoạt động hóa học mạnh.
 - + D tác dụng với muối của B giải phóng B, tác dụng với NaOH giải phóng $H_2 \rightarrow D$ đứng trước B.
- $\Rightarrow A < B < D < C$.

Ví dụ: A : Cu, B : Zn, C : Na, D : Al.

$Cu + HCl \rightarrow$ không xảy ra

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$

$2Na + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2$

$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

$2Al + 3ZnCl_2 \rightarrow 2AlCl_3 + 3Zn$

$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$

2. Cho một mẫu đá vôi ($CaCO_3$) vào ống nghiệm có chứa 10,0 ml dung dịch HCl 1,0M. Cứ sau 30 giây người ta đo thể tích khí CO_2 thoát ra (ở điều kiện tiêu chuẩn), được kết quả như sau:

Thời gian (giây)	0	30	60	90	120	150	180	200
Thể tích khí CO_2 (cm ³)	0	30	52	78	80	88	91	91

- Kết quả đo ở thời điểm nào được nghi ngờ là sai lầm? Giải thích?
- Giải thích tại sao phản ứng dừng lại ở thời điểm 180 giây?
- Khoảng thời gian nào phản ứng xảy ra nhanh nhất? Có những biện pháp nào để phản ứng xảy ra nhanh hơn?
- Ở thí nghiệm trên, nếu thay 10,0 ml dung dịch HCl 1,0 M bằng 10,0 ml dung dịch H_2SO_4 0,5M thì thể tích khí CO_2 thoát ra trong các thời điểm có giống nhau không? Giải thích?

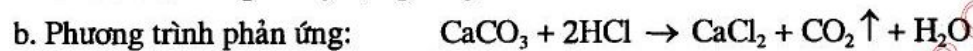
Phân tích và hướng dẫn giải:

- a. Ở thời điểm 90 s:

$$\text{Tốc độ phản ứng } v_{\text{phản ứng}} = 0,867 \text{ cm}^3/\text{s} > v_{\text{phản ứng}} = \frac{52 - 30}{30} = 0,773 \text{ cm}^3/\text{s}$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Củ Thanh Toàn

Ngược so với quy luật vì tốc độ phản ứng sẽ giảm khi lượng chất phản ứng càng ít. Do đó, kết quả này bị nghi ngờ sai lầm?



Theo giả thiết $n_{\text{HCl}} = 10 \cdot 10^{-3} \cdot 1 = 0,01 \text{ mol}$.

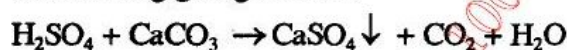
Nếu HCl phản ứng hết thì V_{CO_2} cần $= 0,005 \cdot 22,4 = 0,112 \text{ lít} = 112 \text{ cm}^3$

Mà V_{CO_2} cần $> V_{\text{CO}_2}$ thực nghiệm, mặt khác, sau 180 s thể tích khí CO_2 không tăng nữa $\Rightarrow \text{CaCO}_3$ hết. Do đó có thể kết luận phản ứng kết thúc ở thời điểm 180 s (khi đó đá vôi đã phản ứng hết).

c. Ở phút đầu tiên phản ứng diễn ra nhanh nhất.

- Để phản ứng xảy ra nhanh hơn ta có thể
- + Tăng diện tích tiếp xúc bằng cách tán nhỏ mẫu CaCO_3
- + Đun nóng làm tăng tốc độ phản ứng.
- + Tăng nồng độ dung dịch HCl.

d. Khi thay HCl 0,1 M bằng H_2SO_4 0,5 M thì thể tích CO_2 thoát ra trong từng thời điểm không giống nhau vì:



CaSO_4 ít tan, bám vào mẫu đá vôi, cản trở phản ứng giữa CaCO_3 và H_2SO_4 . Nên phản ứng chậm dần sau đó dừng lại.

3. Một khoáng chất có chứa 20,93% nhôm; 21,7% silic; còn lại là oxi và hiđro (về khối lượng). Hãy xác định công thức đơn giản nhất của khoáng chất này.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Gọi công thức của khoáng chất là $\text{Al}_x\text{Si}_y\text{O}_z\text{H}_t$

Đặt $\%m_{\text{O}} = a$, $\%m_{\text{H}} = b$

Ta có: $a + b = 100 - (20,93 - 21,7)\% = 57,37\%$ (I)

Theo quy tắc hóa trị ta có: $3x + 4y + t = 2z$

$$\Rightarrow 3 \cdot \frac{20,93}{27} + 4 \cdot \frac{21,7}{28} + \frac{b}{1} = 2 \cdot \frac{a}{16} \Rightarrow \frac{a}{8} - b = \frac{20,93}{9} + \frac{21,7}{7} \approx 5,426 \quad (\text{II})$$

Giải hệ phương trình (I) và (II) thu được $a = 55,82$ và $b = 1,55$

$$\text{Mặt khác, } x : y : z : t = \frac{20,93}{27} : \frac{21,7}{28} : \frac{55,82}{16} : \frac{1,55}{1} = 2 : 2 : 9 : 4$$

Công thức của khoáng chất: $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_9\text{H}_4$ hay $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

4. Một loại thuốc súng có thành phần: C, S và muối X được trộn theo đúng tỉ lệ của phương trình phản ứng nổ. Lấy 62,2 gam thuốc súng cho vào bình thép chịu áp suất, không có không khí. Đốt nóng bình cho phản ứng xảy ra hoàn toàn, sau phản ứng thu được hỗn hợp 2 khí và một chất rắn Y. Hỗn hợp 2 khí có khối lượng gấp 27 lần khối lượng của khí H_2 có cùng thể tích, ở cùng một điều kiện về nhiệt độ và áp suất, một trong hai khí đó là SO_2 , khí còn lại có khả năng làm

đục nước vôi trong. Áp suất trong bình lúc này là P, trong cùng điều kiện đó 19,2 gam O_2 cũng có áp suất P.

Y gồm 2 nguyên tố có tỉ lệ số nguyên tử 1: 1, hoà tan Y vào nước rồi cho dung dịch $AgNO_3$ dư vào thì thu được 57,4 gam kết tủa $AgCl$.

1. Xác định công thức X, Y.
2. Viết phương trình phản ứng nổ của thuốc súng.

Phân tích và hướng dẫn giải:

1. Xác định X, Y:

- Khí làm đục nước vôi trong là CO_2 .

$$- \text{Số mol } SO_2 + \text{số mol } CO_2 = \text{số mol } O_2 = \frac{19,2}{32} = 0,6 \text{ (mol)}$$

Theo đầu bài khối lượng hỗn hợp khí nặng gấp 27 lần khí H_2 : gọi số mol SO_2 là x; CO_2 là y. Ta có:

$$x + y = 0,6$$

$$64x + 44y = 54(x + y)$$

$$\text{Giải được } x = 0,3; y = 0,3.$$

Trong Y có clo và 1 nguyên tử của nguyên tố khác.

$$\text{Số mol Y} = \text{số mol nguyên tử Cl} = \text{số mol AgCl} = \frac{57,4}{143,5} = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\text{Khối lượng Y: } 62,2 - 0,3 \cdot 64 - 0,3 \cdot 44 = 29,8g$$

$$\Rightarrow M_Y = \frac{29,8}{0,4} = 74,5.$$

$\Rightarrow$ KLNT của nguyên tố còn lại trong Y:

$$74,5 - 35,5 = 39 \text{ (nguyên tố là K)}.$$

Muối X có công thức phân tử: $K_xCl_zO_2$ với số mol nguyên tử các nguyên tố:

- Số mol K = số mol Cl = 0,4 mol.

- Số mol O = (số mol SO_2 + số mol CO_2). 2 = 0,6. 2 = 1,2.

$$\text{Vậy } x : y : z = 0,4 : 0,4 : 1,2$$

$$\Rightarrow x : y : z = 1 : 1 : 3.$$

Công thức muối X là: $KClO_3$.

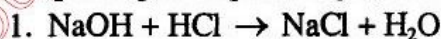
2. Phương trình phản ứng nổ là:



5. a. Viết 12 phương trình phản ứng tạo thành $NaCl$ (không yêu cầu tách sản phẩm).
- b. Viết một phương trình phản ứng trong đó thể hiện 4 loại chất vô cơ cơ bản.
- c. Cho 3 ví dụ đun hỗn hợp 2 chất rắn có khí thoát ra (nếu đun một chất thì không sinh khí).

Phân tích và hướng dẫn giải:

- a. Các phương trình phản ứng tạo $NaCl$:



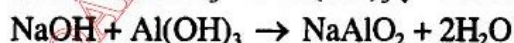
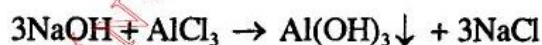
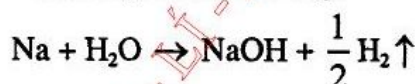
Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cù Thanh Toàn

2. $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$
3. $\text{NaClO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
4. $2\text{Na} + 2\text{HCl} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2$
5. $3\text{NaClO} \xrightarrow{t^0} 2\text{NaCl} + \text{NaClO}_3$
6. $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
7. $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{NaCl}$
8. $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
9. $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$
10. $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$
11. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaNO}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
12. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- b. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 bazơ axit muối oxit
- c. $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{CaO}, t^0} \text{CH}_4 \uparrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$
 $2\text{CuO} + \text{C} \xrightarrow{t^0} 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{t^0} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$
6. Nêu hiện tượng và viết các PTPƯ xảy ra khi cho Na kim loại vào dung dịch AlCl_3 .

Phân tích và hướng dẫn giải:

Cho Na kim loại vào dung dịch AlCl_3 :

- Hiện tượng: Đầu tiên sẽ có khí không màu thoát ra, sau đó có kết tủa keo xuất hiện, trường hợp nếu NaOH dư sẽ tạo kết tủa keo sau đó kết tủa tan dần.
- Phương trình phản ứng:

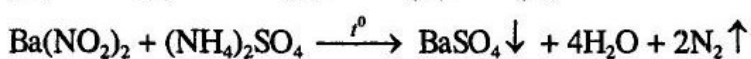
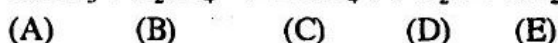
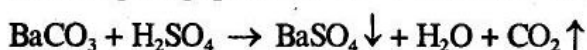


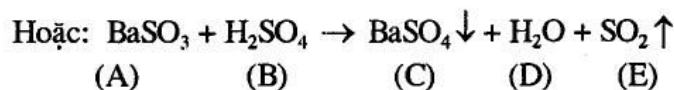
7. Cho phản ứng tổng quát: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} \downarrow + \text{D} + \text{E} \uparrow$

Hãy dẫn ra 2 phương trình phản ứng với khí E khác nhau phù hợp với phản ứng tổng quát trên.

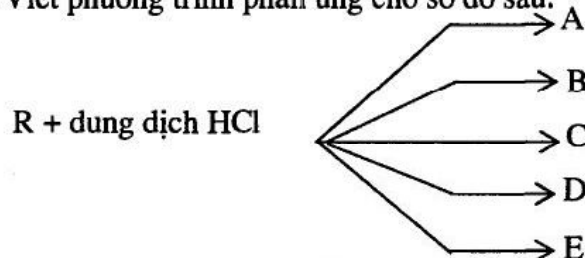
Phân tích và hướng dẫn giải:

Phản ứng tổng quát: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} \downarrow + \text{D} + \text{E} \uparrow$





8. Viết phương trình phản ứng cho sơ đồ sau:



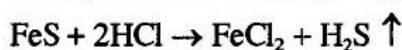
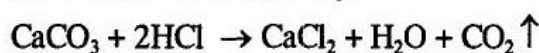
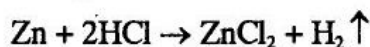
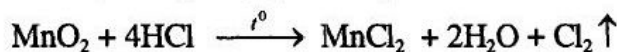
Biết: R là những chất rắn khác nhau;

A, B, C, D, E là những chất khí.

Phân loại những chất trên theo những chất vô cơ đã học.

Phân tích và hướng dẫn giải:

- Các phương trình phản ứng:



- Phân loại:

- Phi kim: H_2 và Cl_2 .

- Oxit axit: SO_2 và CO_2 .

- Axit: H_2S .

CHUYÊN ĐỀ 15. ĐIỀU CHẾ, TINH CHẾ VÀ TÁCH CÁC CHẤT

A. LÝ THUYẾT

I. Thu chất khí vào bình chứa

- Phương pháp đẩy không khí (đặt úp bình hoặc ngược bình)
- Đẩy nước (các khí không tan trong nước)

II. Làm khô chất khí

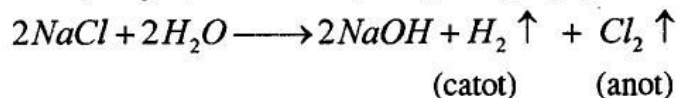
- Điều kiện một chất được chọn làm khô khí:
 - + Chất đó phải có tính háo nước.
 - + Không được phản ứng với chất cần làm khô.
- Một số chất làm khô thường gặp: H_2SO_4 đặc; CaO ; P_2O_5 ; CuSO_4 khan; CaCl_2 khan; NaOH khan;

III. Điều chế các chất

1. Điều chế clo Cl_2

WWW.FACEBOOK.COM/BOIDUONGHOAHOCOUYNHON

Trong công nghiệp, nước Gia-ven được sản xuất bằng cách điện phân dung dịch muối ăn (nồng độ từ 15 - 20%) trong thùng điện phân không có màng ngăn:

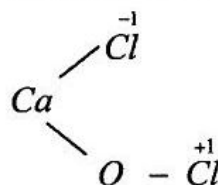


Do không có màng ngăn nên Cl_2 thoát ra ở anot tác dụng với NaOH (cũng vừa được tạo thành ở catot) trong dung dịch tạo ra nước Gia-ven.

4. Điều chế clorua vôi.

Clorua vôi là chất bột màu trắng, xốp.

Công thức phân tử của clorua vôi là CaOCl_2 và có công thức cấu tạo là:



Như vậy, clorua vôi là muối kim loại canxi với hai loại gốc axit là clorua Cl^- và hypoclorit ClO^- . Muối của một kim loại với nhiều loại gốc axit khác nhau được gọi là **muối hỗn tạp**.

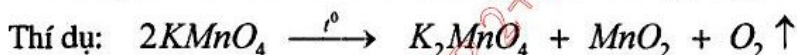
Khi cho khí clo tác dụng với vôi tôi hoặc sữa vôi ở 30°C ta thu được clorua vôi:



5. Điều chế oxi O_2

a. Điều chế oxi trong phòng thí nghiệm.

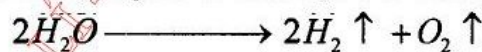
Trong phòng thí nghiệm, khí oxi được điều chế bằng cách phân huỷ những hợp chất giàu oxi và ít bền đối với nhiệt như KMnO_4 (rắn), KClO_3 (rắn) ...



b. Sản xuất oxi trong công nghiệp.

a) Từ không khí: Không khí sau khi đã loại bỏ hết hơi nước, bụi, khí cacbon đioxit, được hoá lỏng. Chưng cất phân đoạn không khí lỏng, thu được oxi.

b) Từ nước: Điện phân nước (nước có hoà tan một ít H_2SO_4 hoặc NaOH để tăng tính dẫn điện của nước), người ta thu được khí oxi ở cực dương và khí hiđro ở cực âm:

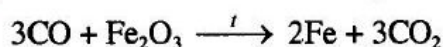
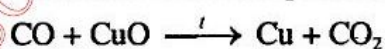


B. CÁC BÀI TẬP MẪU

1. Có hỗn hợp đồng (II) oxit và sắt (III) oxit. Bằng phương pháp hoá học hãy tách riêng từng kim loại từ hỗn hợp đã có.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Cho khí CO dư đi qua hỗn hợp bột oxit đun nóng:



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

- Hòa tan hỗn hợp kim loại thu được ở trên vào dung dịch axit HCl dư, chỉ có Fe tan hết, còn lại Cu không tác dụng:



- Lọc, rửa thu được kim loại Cu.

- Cho Zn (vừa đủ) vào dung dịch FeCl_2 :

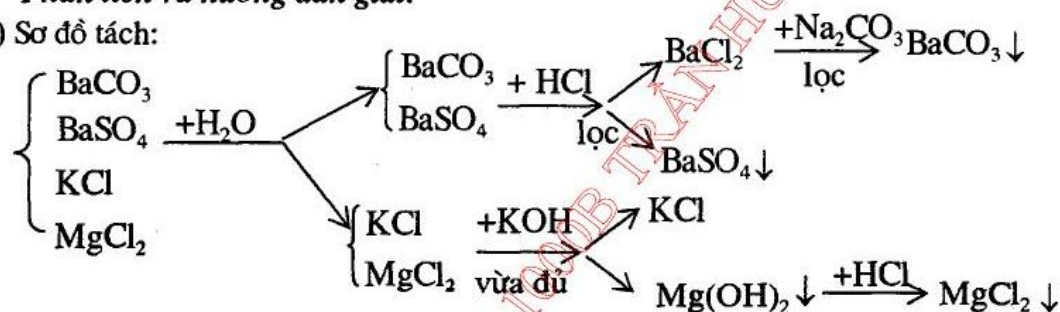


Lọc, rửa thu được kim loại Fe.

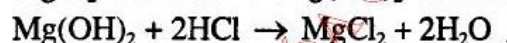
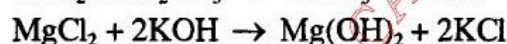
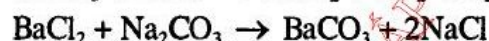
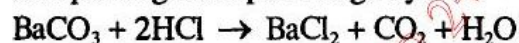
2. Tách hỗn hợp BaCO_3 , BaSO_4 , KCl, MgCl_2 bằng phương pháp hoá học.

Phân tích và hướng dẫn giải:

*) Sơ đồ tách:



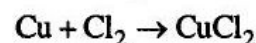
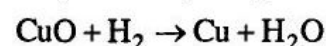
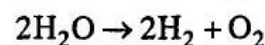
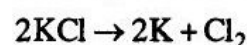
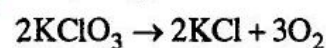
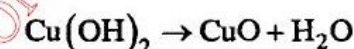
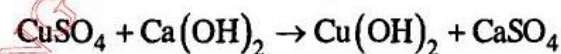
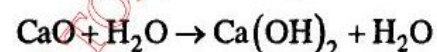
Các phương trình phản ứng xảy ra:

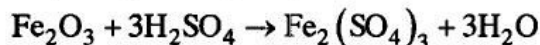
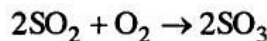
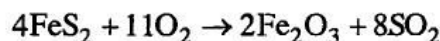


3. Từ các chất: CaCO_3 , H_2O , CuSO_4 , KClO_3 , FeS_2 . Hãy viết các PTHH điều chế các chất sau: CuO , CuCl_2 , Ca(OH)_2 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Cho biết các điều kiện xảy ra phản ứng và các chất xúc tác cần thiết coi như có đủ.

Phân tích và hướng dẫn giải:

PTHH các phản ứng xảy ra:

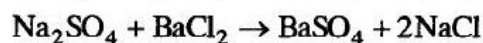
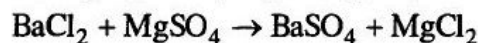




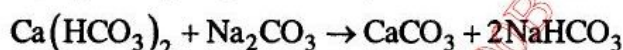
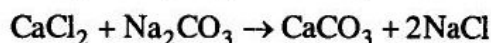
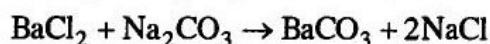
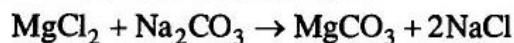
4. Hỗn hợp A gồm các dung dịch: NaCl , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, CaCl_2 , MgSO_4 , Na_2SO_4 . Làm thế nào để thu được muối ăn tinh khiết từ hỗn hợp trên?

Phân tích và hướng dẫn giải:

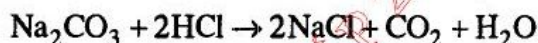
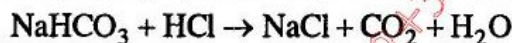
- Cho dung dịch BaCl_2 dư vào dung dịch A, lọc bỏ kết tủa, dung dịch còn lại: NaCl , MgCl_2 , BaCl_2 dư, CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$:



- Cho dung dịch Na_2CO_3 dư vào dung dịch còn lại, lọc bỏ kết tủa, dung dịch còn lại: NaCl , NaHCO_3 , Na_2CO_3 dư:



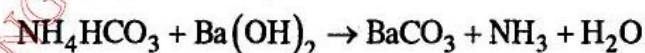
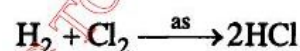
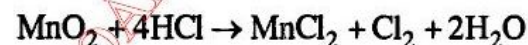
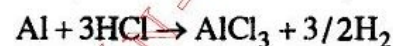
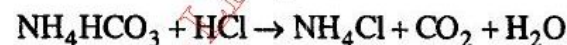
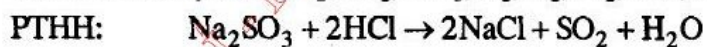
- Cho dung dịch HCl dư vào dung dịch còn lại
- Cô cạn dung dịch thu được NaCl tinh khiết.

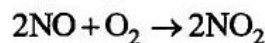
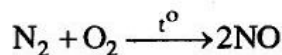
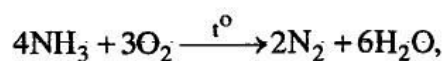


5. Chỉ từ Na_2SO_3 , NH_4HCO_3 , Al , MnO_2 , O_2 , các dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và HCl ; có thể điều chế được những khí gì? Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Các chất khí tạo ra: CO_2 , SO_2 , NH_3 , H_2 , N_2 , Cl_2 , NO , NO_2 , HCl

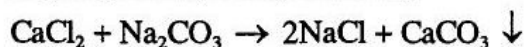


Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

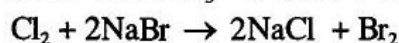
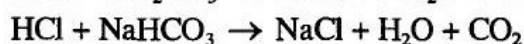
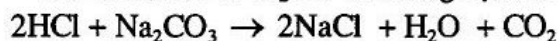
6. Cho hỗn hợp gồm các chất rắn sau: Na_2CO_3 , NaCl , CaCl_2 , NaHCO_3 , NaBr . Làm thế nào để thu được NaCl tinh khiết? Viết các phương trình phản ứng đã dùng.

Phân tích và hướng dẫn giải:

- Cho hỗn hợp vào dung dịch Na_2CO_3 dư, lọc kết tủa được dung dịch chứa Na_2CO_3 , NaCl , NaBr , NaHCO_3 :



- Cho khí HCl và Cl_2 dư vào dung dịch rồi cô cạn thu được NaCl tinh khiết:

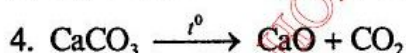
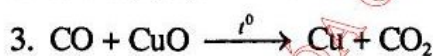
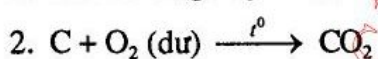
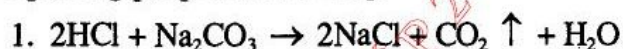


Khi cô cạn thì HCl , Cl_2 dư và Br_2 sinh ra, nước bị bay hơi hết.

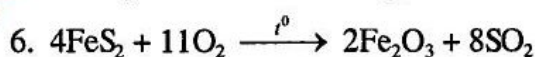
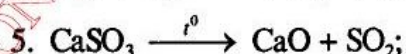
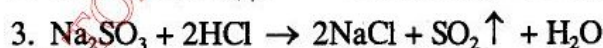
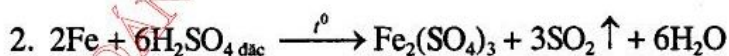
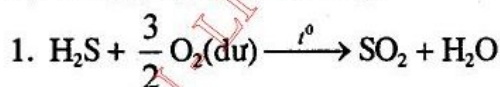
7. Nêu 4 phương pháp điều chế CO_2 và SO_2 . Viết các phương trình phản ứng minh họa.

Phân tích và hướng dẫn giải:

*) 4 phương pháp điều chế CO_2 :



*) 6 phương pháp điều chế SO_2 :

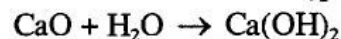


8. Một hỗn hợp gồm: đá vôi, vôi sống, thạch cao, muối ăn. Chỉ được phép dùng nhiệt độ (lò nung) và các hoá chất là nước, axit HCl và Na_2CO_3 . Hãy tách riêng ra từng chất nguyên chất.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Hỗn hợp gồm: đá vôi (CaCO_3); vôi sống (CaO); thạch cao (CaSO_4); muối ăn (NaCl).

- Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp vào nước:



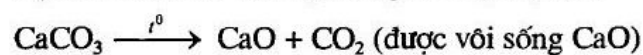
+ Được dung dịch Ca(OH)_2 , NaCl

+ Phần không tan CaSO_4 , CaCO_3

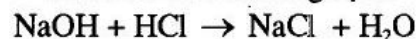
- Cho Na_2CO_3 dư vào phần dung dịch:



Lọc tách kết tủa CaCO_3 , nung ở nhiệt độ cao:

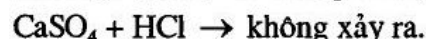


- Cho HCl dư vào dung dịch:



Cô cạn dung dịch (H_2O và HCl dư bay hơi hết) thu được NaCl (muối ăn)

- Hoà tan phần chất rắn (không tan) vào dung dịch HCl (đến khi không có khí thoát ra):



Lọc tách được CaSO_4 (thạch cao).

- Cho Na_2CO_3 (vừa đủ) vào dung dịch:



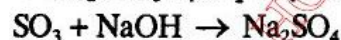
Lọc tách được CaCO_3 (đá vôi).

9. a. Bằng phương pháp hoá học hãy tách SO_2 ra khỏi hỗn hợp gồm các khí SO_2 , SO_3 , O_2 .
b. Bằng phương pháp hoá học hãy tách riêng từng kim loại ra khỏi hỗn hợp gồm Mg , Al , Fe , Cu .

Phân tích và hướng dẫn giải:

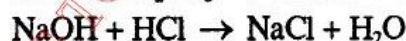
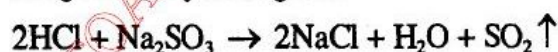
- a. - Cho hỗn hợp khí lội qua dung dịch NaOH dư:

+ SO_2 , SO_3 bị hấp thụ hoàn toàn:

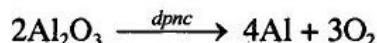
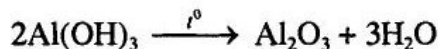
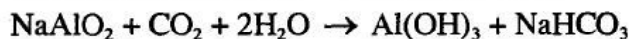
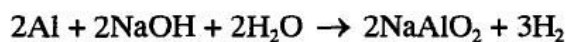


+ O_2 thoát ra.

- Cho dung dịch HCl dư vào dung dịch thu được, ta thu được khí SO_2 thoát ra bằng cách đẩy không khí:



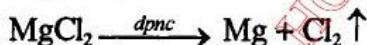
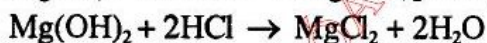
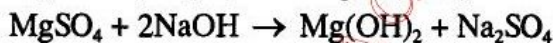
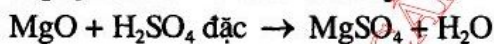
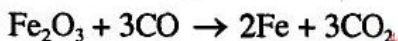
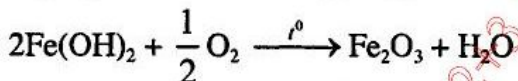
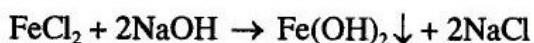
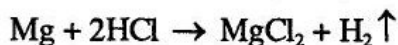
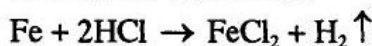
- b. - Cho dung dịch NaOH dư vào hỗn hợp, được dung dịch NaAlO_2 và Fe , Cu , Mg không tan.
- Sục khí CO_2 dư vào dung dịch, sau phản ứng, nung đến khối lượng không đổi, điện phân nóng chảy thu được Al :

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

- Cho 3 kim loại còn lại vào dung dịch HCl dư, lọc tách được Cu.

- Cho NaOH dư vào dung dịch sau phản ứng trên, lọc tách kết tủa, nung ở nhiệt độ cao thu được MgO và Fe₂O₃. Thổi CO dư vào hỗn hợp oxit ở nhiệt độ cao, thu được MgO, Fe. Sau một thời gian, hỗn hợp rắn nguội cho vào dung dịch H₂SO₄ đặc, nguội, lọc tách được Fe; cho dung dịch NaOH dư vào phần nước lọc tách kết tủa Mg(OH)₂. Cho HCl phản ứng với Mg(OH)₂ thu được MgCl₂ đem điện phân nóng chảy thu được Mg:

Phương trình phản ứng:



10. Nêu phương pháp và viết phương trình phản ứng để làm sạch khí có lẫn những chất khí sau:

a. O₂ có lẫn CO₂

b. CO₂ có lẫn khí CO

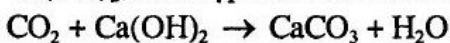
c. SO₂ có lẫn khí SO₃

Phân tích và hướng dẫn giải:

Phương pháp làm sạch khí có lẫn tạp chất:

a. O₂ có lẫn CO₂:

Cho hỗn hợp khí đi qua dung dịch Ca(OH)₂ dư thấy kết tủa xuất hiện cho đến khi khối lượng kết tủa không đổi thì CO₂ đã phản ứng hết với dung dịch Ca(OH)₂; hỗn hợp khí ban đầu chỉ còn lại O₂:



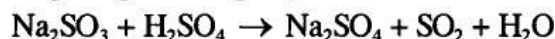
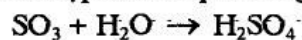
b. CO₂ có lẫn khí CO:

Dẫn hỗn hợp khí này đi qua CuO dư, thấy sau đó có xuất hiện kim loại màu đỏ và khí bay ra, do CO phản ứng hết với CuO dư. Hỗn hợp khí ban đầu chỉ còn lại CO₂:

$$\text{CO} + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$$

c. SO₂ có lẫn khí SO₃:

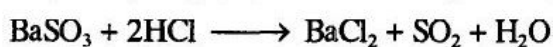
Cho hỗn hợp khí đi qua dung dịch Na₂SO₃ dư, chỉ có SO₃ phản ứng, còn lại SO₂:



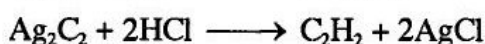
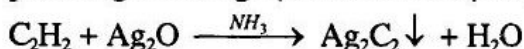
11. Trình bày ngắn gọn phương pháp hóa học để tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp sau: CH₄, C₂H₄, C₂H₂ và SO₂.

Phân tích và hướng dẫn giải:

- Cho hỗn hợp khí qua dung dịch Ba(OH)₂ dư, lọc, tách kết tủa cho phản ứng với dung dịch HCl thu được SO₂:



- Hỗn hợp khí thoát ra cho vào dung dịch AgNO₃/NH₃, thu được kết tủa cho phản ứng với dung dịch HCl thu được C₂H₂:



- Hỗn hợp khí thoát ra cho qua dung dịch Br₂, xử lý bằng kẽm thu được C₂H₄:



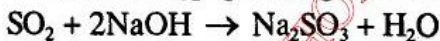
- Còn lại CH₄.

12. Nêu phương pháp hóa học (kèm theo phương trình phản ứng) tách các khí ra hỗn hợp: C₂H₆, C₂H₄, C₂H₂ và SO₂.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Phương pháp hóa học tách các khí: C₂H₆, C₂H₄, C₂H₂, SO₂

+ Cho hỗn hợp qua dung dịch NaOH dư, chỉ có SO₂ bị giữ lại:

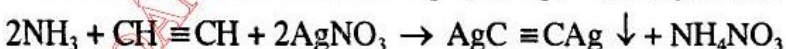


Sau đó cho H₂SO₄ vào dung dịch trên thu lại được SO₂:

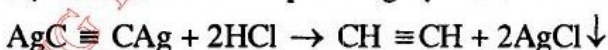


Hỗn hợp khí còn lại gồm các hidrocarbon.

+ Cho hỗn hợp khí trên qua dung dịch AgNO₃/NH₃ dư thì:

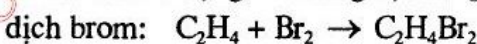


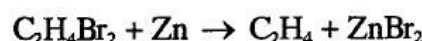
Lọc tách kết tủa cho qua dung dịch HCl dư thu được C₂H₂:



Hỗn hợp khí còn lại là: C₂H₄, C₂H₆ (A).

+ Cho A tác dụng với dung dịch Br₂ → C₂H₄ bị giữ lại, C₂H₆ thoát ra khỏi dung



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

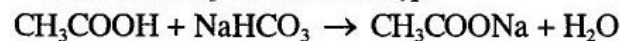
13. Trình bày cách tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp sau đây:



Viết phương trình phản ứng xảy ra.

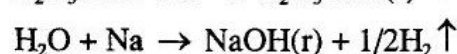
Phân tích và hướng dẫn giải:

- Cho NaHCO_3 dư vào hỗn hợp:

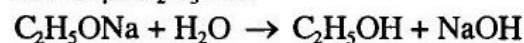


Cô cạn dung dịch thu được phần rắn CH_3COONa , NaHCO_3 ; và phần hơi chứa $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và H_2O được ngưng tụ lại.

- Cho Na dư vào hỗn hợp lỏng:



Cô cạn thu được phần hơi chứa $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$; phần rắn cho tác dụng với nước thu được $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$:



Cô cạn thu được $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

14. Xuất phát từ than đá, đá vôi và các chất vô cơ cần thiết, hãy viết các phương trình hoá học điều chế:

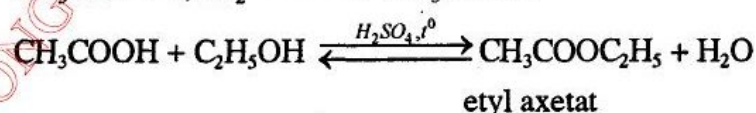
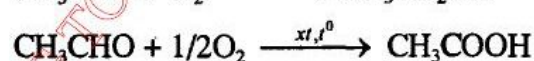
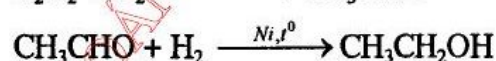
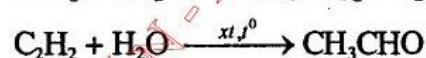
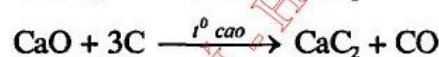
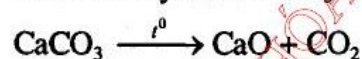
a. Etyl axetat.

b. Brom benzen.

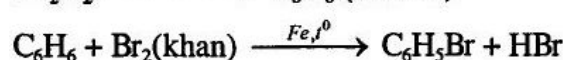
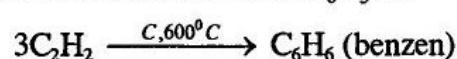
c. Poli(vinyl clorua) (PVC).

Phân tích và hướng dẫn giải:

- a. Điều chế etyl axetat $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$:

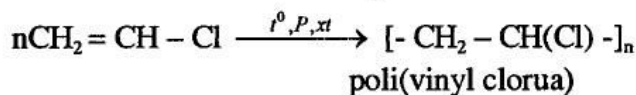
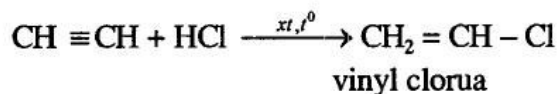


- b. Điều chế brom benzen $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$:



brombenzen (phenyl bromua)

- c. Điều chế PVC:

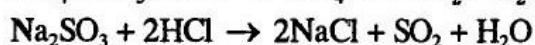
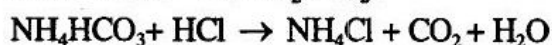
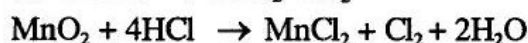
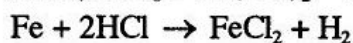
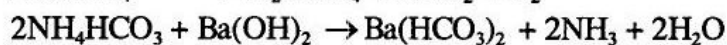


C. CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

1. Từ KMnO_4 , NH_4HCO_3 , Fe , MnO_2 , NaHSO_3 , BaS và các dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$, HCl đặc có thể điều chế được những khí gì? Viết phương trình phản ứng hóa học. Khi điều chế các khí trên thường có lẫn hơi nước, để làm khô tất cả các khí đó chỉ bằng một hóa chất thì chọn chất nào trong các số chất sau đây: CaO , CaCl_2 khan, H_2SO_4 đặc, P_2O_5 , NaOH rắn.

Phân tích và hướng dẫn giải:

- Các khí có thể điều chế được gồm O_2 , NH_3 , H_2S , Cl_2 , CO_2 , SO_2 .
- Các phương trình hóa học:



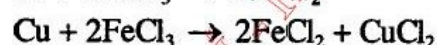
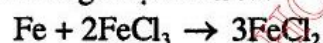
- Để làm khô tất cả các khí trên có lẫn hơi nước mà chỉ dùng một hóa chất thì ta chọn CaCl_2 khan. Vì chỉ có CaCl_2 khan hấp thụ hơi nước mà không tác dụng với các khí đó.

2. Lấy bạc (Ag) nguyên chất từ hỗn hợp: Ag, Fe, Cu.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Lấy Ag nguyên chất từ Ag, Fe, Cu.

Cho hỗn hợp vào dung dịch FeCl_3 dư, chỉ có Fe và Cu phản ứng, còn Ag không phản ứng được tách ra:

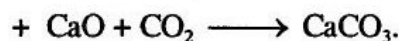
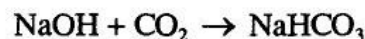
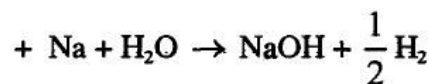


Chú ý: Có thể dùng dung dịch AgNO_3 dư thay dung dịch FeCl_3 (hay muối sắt III khác).

3. Những chất sau chất nào được dùng làm khô khí CO_2 , giải thích, viết phương trình phản ứng (nếu có): P_2O_5 , Fe_3O_4 , H_2SO_4 (đặc), Na, CaO .

Phân tích và hướng dẫn giải:

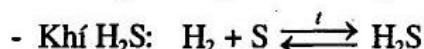
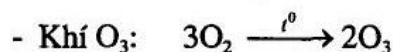
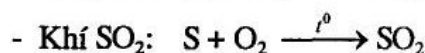
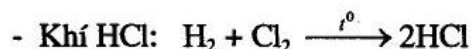
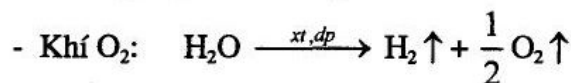
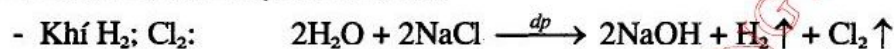
- Những chất làm khô khí CO_2 là: P_2O_5 , H_2SO_4 (đặc).
- Còn Fe_3O_4 , Na, CaO không được dùng để làm khô khí CO_2 do:
- + Fe_3O_4 không hút ẩm (H_2O).

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

4. Từ muối ăn, lưu huỳnh, nước, cùng các điều kiện cần thiết, có thể điều chế được những khí nào? Viết phương trình phản ứng.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Có thể điều chế được các khí sau:

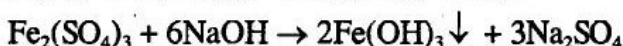
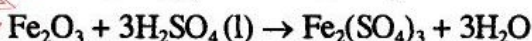
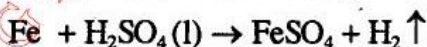
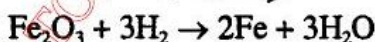
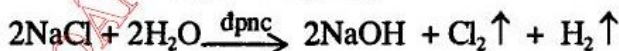


Chú ý: SO_3 ($2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{xt, t^0} 2\text{SO}_3$) nóng chảy ở 17°C , sôi ở 45°C nên ở điều kiện SO_3 là chất lỏng.

5. Từ các nguyên liệu ban đầu là quặng pirrit sắt, muối ăn, không khí, H_2O và các thiết bị cùng những chất xúc tác cần thiết, viết các phương trình phản ứng điều chế: FeSO_4 ; $\text{Fe}(\text{OH})_3$; NaHSO_4 .

Phân tích và hướng dẫn giải:

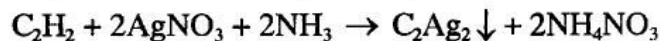
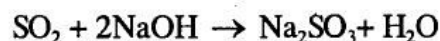
Các phương trình phản ứng:



6. Hỗn hợp khí gồm CO , CO_2 , C_2H_4 , C_2H_2 . Trình bày phương pháp dùng để tách từng khí ra khỏi hỗn hợp.

Phân tích và hướng dẫn giải:

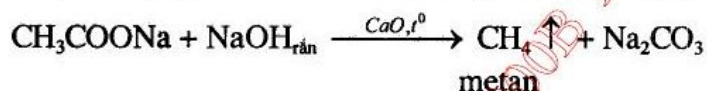
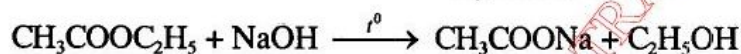
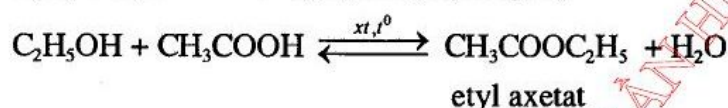
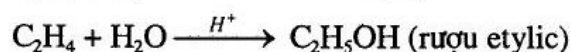
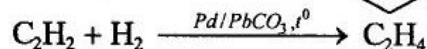
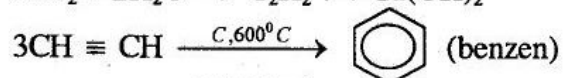
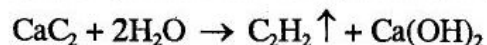
Cho hỗn hợp khí lội qua dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, lọc tách kết tủa, nung nóng thu được CO_2 :

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

9. Từ CaC_2 điều chế benzen, metan, rượu etylic, etyl axetat.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Từ CaC_2 điều chế benzen, metan, rượu etylic, etyl axetat như sau:



10. Dùng phương pháp hóa học để tách các khí (viết PTPƯ):

- Metan có lẫn etilen.
- Etilen có lẫn khí cacbonic.
- Metan có lẫn axetilen.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Dùng phương pháp hóa học để tách các khí:

a. Metan có lẫn etilen:

- Dẫn hỗn hợp CH_4 , C_2H_4 từ từ qua dung dịch nước brom dư: C_2H_4 bị giữ lại do phản ứng: $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$
- Ta thu được metan.

b. Etilen có lẫn khí cacbonic:

- Dẫn hỗn hợp C_2H_4 , CO_2 từ từ đi qua dung dịch kiềm Ca(OH)_2 dư: CO_2 bị giữ lại do phản ứng: $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- Ta thu được C_2H_4 .

c. Metan có lẫn axetilen:

- Cho hỗn hợp hai chất CH_4 , C_2H_2 qua dung dịch nước brom dư: C_2H_2 bị giữ lại do phản ứng: $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$
- Ta thu được CH_4 .

CHUYÊN ĐỀ 16. PHÂN BIỆT CÁC CHẤT

A. LÝ THUYẾT

1. Các chất chỉ thị thường dùng

- Quỳ tím (giấy quỳ tím): Hoá đỏ trong môi trường axit; hoá xanh trong môi trường kiềm.
- Phenolphthalein (dung dịch trong suốt, không màu): Hoá hồng trong môi trường kiềm; trong môi trường axit hay trung tính nó trong suốt, không màu.

2. Hiện tượng nhận biết

- Làm đổi màu chất chỉ thị.
- Tạo kết tủa; kết tủa có màu sắc khác nhau; kết tủa bị tan trong thuốc thử dư.
- Sủi bọt khí; các khí có mùi khác nhau.

3. Phương pháp nhận biết

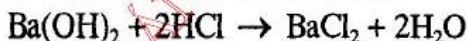
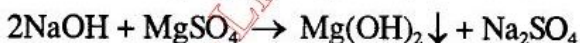
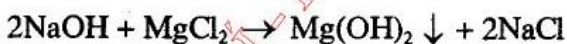
- Tự lựa chọn thuốc thử thích hợp.
- Nếu không được dùng thêm thuốc thử thì thường sử dụng phương pháp lập bảng.
- Có thể sử dụng các chất đã nhận biết được để làm thuốc thử nhận biết các chất còn lại.

B. CÁC BÀI TẬP MẪU

1. Có 5 lọ mất nhãn, mỗi lọ đựng riêng rẽ một trong các dung dịch không màu sau: HCl, NaOH, Ba(OH)₂, MgCl₂, MgSO₄. Nếu chỉ dùng thêm dung dịch phenolphthalein làm thuốc thử, hãy trình bày chi tiết cách phân biệt 5 lọ trên (không trình bày ở dạng bảng hoặc sơ đồ) và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

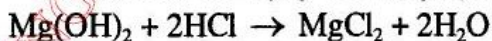
Phân tích và hướng dẫn giải:

- Trích mỗi dung dịch một ít làm các mẫu thử.
- Cho phenolphthalein vào các mẫu thử đó:
- + Dung dịch màu hồng : NaOH, Ba(OH)₂ (A)
- + Dung dịch không màu : HCl, MgCl₂, MgSO₄ (B)
- Cho A, B lần lượt tác dụng với nhau:



Không có hiện tượng gì (kết tủa) các chất ở B là HCl.

- Cho HCl dư tác dụng với dung dịch sau phản ứng trên:



Kết tủa không tan hết: BaSO₄ → nhận biết được Ba(OH)₂, MgSO₄

⇒ (A) còn lại NaOH.

⇒ (B) còn lại MgCl₂.

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

2. Hóa chất T là một chất bột màu trắng, biết rằng chất đó có thể là một trong bốn chất sau: MgCl_2 , CaCO_3 , BaCl_2 , CaSO_4 . Hãy mô tả cách kiểm tra mẫu hóa chất trên để biết đó là chất nào?

Phân tích và hướng dẫn giải:

- Trích các mẫu thử để làm thí nghiệm.
- Hòa tan mẫu thử vào nước:
 - + Nếu tan được $\Rightarrow \text{MgCl}_2$ hoặc BaCl_2 (nhóm A).
 - + Nếu không tan $\Rightarrow \text{CaCO}_3$ hoặc CaSO_4 (nhóm B).
- Cho dung dịch MgSO_4 vào nhóm A:
 - + Nếu tạo kết tủa $\Rightarrow$ chứa BaCl_2 :

$$\text{BaCl}_2 + \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{MgCl}_2$$
 - + Không có hiện tượng gì $\Rightarrow$ chứa MgCl_2
- Cho dung dịch HCl vào nhóm B:
 - + Tạo khí bay lên $\Rightarrow$ chứa CaCO_3 :

$$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$
 - + Không có hiện tượng gì $\Rightarrow$ chứa CaSO_4

3. Có 6 lọ mất nhãn đựng các dung dịch không màu:

Na_2SO_4 (1), Na_2CO_3 (2), BaCl_2 (3), $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (4), AgNO_3 (5), MgCl_2 (6).

Bằng phương pháp hóa học và không dùng thêm hóa chất nào khác hãy trình bày cách nhận biết các dung dịch trên, biết rằng chúng có nồng độ đủ lớn để các kết tủa ít tan cũng có thể tạo thành (không cần viết phương trình hóa học).

Phân tích và hướng dẫn giải:

Phương pháp lập bảng:

	Na_2SO_4	Na_2CO_3	BaCl_2	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	AgNO_3	MgCl_2
Na_2SO_4			$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	
Na_2CO_3			$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$
BaCl_2	$\downarrow$	$\downarrow$			$\downarrow$	
$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	$\downarrow$	$\downarrow$				
AgNO_3	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$			$\downarrow$
MgCl_2		$\downarrow$			$\downarrow$	

- Nhóm I (có 2 kết tủa): $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; MgCl_2
- Nhóm II (có 3 kết tủa): Na_2SO_4 ; BaCl_2
- Nhóm III (có 4 kết tủa): Na_2CO_3 ; AgNO_3
- Cho nhóm (I) vào nhóm (II):

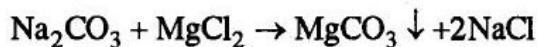
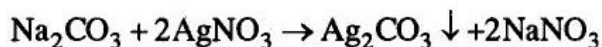
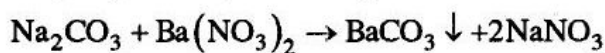
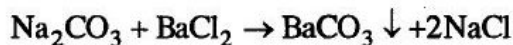
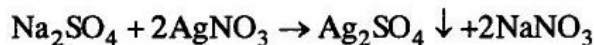
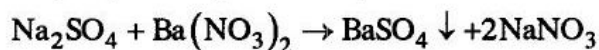
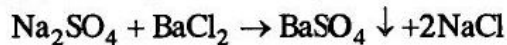
Tạo ra kết tủa $\Rightarrow$ Nhóm (I) là $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; còn lại là MgCl_2 . Nhóm (II) là Na_2SO_4 ; còn lại là BaCl_2 .

- Cho $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (đã nhận biết được) vào 2 dung dịch nhóm (III):

+ Tạo ra kết tủa $\Rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$

+ Không hiện tượng $\Rightarrow \text{AgNO}_3$

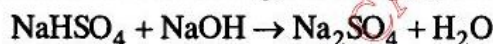
Chú ý: Phương trình hóa học xảy ra:



4. Có 5 lọ không nhãn, biết 4 lọ đựng các dung dịch sau có cùng nồng độ mol/lít: NaOH , NaCl , NaHSO_4 , BaCl_2 và 1 lọ đựng nước. Chỉ dùng thêm thuốc thử duy nhất là dung dịch phenolphthalein, hãy nêu cách nhận ra từng lọ.

Phân tích và hướng dẫn giải:

- Trích các mẫu thử với thể tích bằng nhau.
- Cho phenolphthalein vào các mẫu thử, mẫu xuất hiện màu hồng là NaOH (4 mẫu còn lại đều trong suốt không màu).
- Cho mẫu NaOH (có pha thêm vài giọt phenolphthalein) vào 4 mẫu thử còn lại, mẫu làm mất màu hồng của dung dịch NaOH là NaHSO_4 :



(phenolphthalein trong dung dịch muối Na_2SO_4 không có màu)

- Cho mẫu NaHSO_4 vào 3 mẫu còn lại, mẫu tạo ra kết tủa là BaCl_2 .



- Còn lại 2 mẫu còn lại, mẫu để lại chất rắn là NaCl , mẫu bị bay hơi hết là H_2O .

5. Có 4 bình mất nhãn, mỗi bình chứa một hỗn hợp dung dịch như sau: K_2CO_3 và Na_2CO_3 ; KHCO_3 và Na_2CO_3 ; KHCO_3 và Na_2SO_4 ; Na_2SO_4 và K_2SO_4 . Trình bày phương pháp hoá học để nhận biết 4 bình này mà chỉ dùng thêm dung dịch HCl và dung dịch $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.

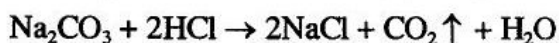
Phân tích và hướng dẫn giải:

Nhận biết các bình mất nhãn chứa các hỗn hợp dung dịch (K_2CO_3 và Na_2SO_4), (KHCO_3 và Na_2CO_3) (KHCO_3 và Na_2SO_4), (Na_2SO_4 và K_2SO_4) bằng phương pháp hoá học:

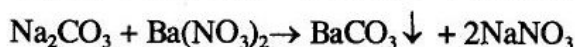
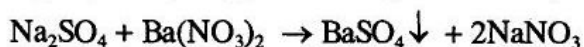
- Trích mỗi hỗn hợp dung dịch một ít làm mẫu thử.

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

- Cho dung dịch HCl lần lượt vào các mẫu thử.
- Mẫu thử không có hiện tượng sủi bọt là (Na_2SO_4 và K_2SO_4), các mẫu còn lại đều có khí bay ra:



- Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ vào 3 mẫu thử còn lại thì đều tạo kết tủa trắng:



- Lọc lấy kết tủa của từng mẫu cho tác dụng với dung dịch HCl:

* Kết tủa tan một phần là dung dịch ($\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$)

* Kết tủa tan hết là ($\text{KHCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$)

* Kết tủa không tan trong dung dịch HCl là ($\text{KHCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$)

6. Bằng phương pháp hoá học, hãy nhận biết các chất tồn tại trong các lọ riêng biệt ở trạng thái dung dịch mà không dùng thêm hoá chất nào khác:

a. NaHCO_3 , HCl , $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$, MgCl_2 , NaCl .

b. NaOH , FeCl_2 , HCl , NaCl .

Phân tích và hướng dẫn giải:

Phân biệt các dung dịch:

a. - Trích mỗi lọ một ít làm mẫu thử.

- Đun nhẹ các mẫu thử trên:

+ Mẫu thử nào vừa có khí bay ra vừa có kết tủa là $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$:



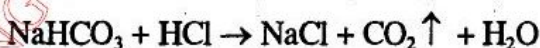
+ Mẫu chỉ có sủi bọt khí là NaHCO_3 :



+ Ba mẫu còn lại là: HCl , MgCl_2 , NaCl .

- Cho NaHCO_3 vào 3 mẫu thử còn lại:

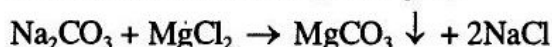
+ Mẫu nào xuất hiện khí (sủi bọt khí) là HCl :



+ Mẫu không có hiện tượng là: MgCl_2 , NaCl .

- Lấy sản phẩm nung của NaHCO_3 cho vào 2 mẫu còn lại:

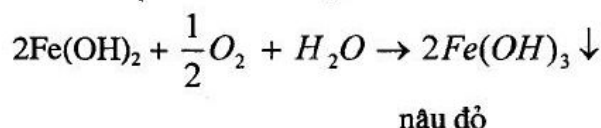
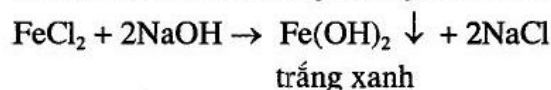
+ Mẫu nào có kết tủa trắng là MgCl_2 .



+ Còn lại là NaCl .

Chú ý: - Dung dịch MgCl_2 tác dụng với Na_2CO_3 thu được kết tủa chứa MgCO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$

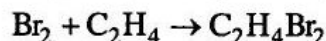
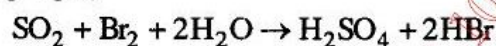
- NaHCO_3 trong dung dịch bị phân huỷ chậm, khi đun nóng phân huỷ mãnh liệt. NaHCO_3 bị phân huỷ hoàn toàn ở 270°C .
- b. - Trích mỗi lọ một ít làm mẫu thử.
 - Nhận FeCl_2 có màu xanh nhạt vì các lọ chứa các dung dịch khác không có màu.
 - Cho dung dịch FeCl_2 vào các mẫu thử còn lại, mẫu thử có kết tủa trắng xanh, sau đó hoá nâu đỏ trong không khí là NaOH :



- Lấy dung dịch NaOH làm mẫu thử cho vào 2 mẫu thử còn lại:
 - + Mẫu thử tạo thành dung dịch trong suốt và toả nhiều nhiệt là HCl :
- $$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{Q}$$
- + Mẫu còn lại là NaCl .
7. Trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các khí đựng trong các lọ riêng biệt sau đây: SO_2 , SO_3 , C_2H_4 , CO , C_2H_6 .

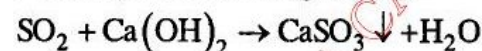
Phân tích và hướng dẫn giải:

- * Cho các khí lần lượt qua dung dịch Br_2 , 2 khí làm nhạt màu dung dịch brom là SO_2 , C_2H_4 :



- * Dẫn SO_2 , C_2H_4 lần lượt qua dung dịch Ca(OH)_2 :

+ Khí tạo kết tủa trắng là SO_2 :



+ Khí không hiện tượng là C_2H_4

- * Cho 3 khí còn lại (SO_3 , CO , C_2H_6) lần lượt qua dung dịch BaCl_2

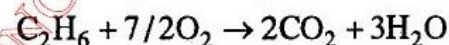
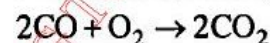
$\Rightarrow$ Khí tạo kết tủa trắng là SO_3 :



- * Đốt cháy 2 khí còn lại (CO , C_2H_6):

+ Khí tạo hơi nước, làm xanh CuSO_4 khan là C_2H_6

+ Khí còn lại không hiện tượng với CuSO_4 là CO .

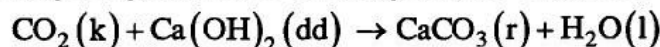


8. Có 4 chất khí riêng biệt: CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 , CO_2 . Chỉ dùng hai thuốc thử, nêu phương pháp phân biệt các chất khí đó. Viết các phương trình hóa học minh họa.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

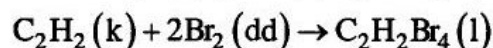
- Dùng dung dịch nước vôi trong nhận ra CO_2 (nước vôi trong vẫn đục):



- Lấy cùng một thể tích ba khí còn lại (ở cùng điều kiện t° , p) dẫn vào ba ống nghiệm đựng cùng một thể tích dung dịch nước brom có cùng nồng độ và đều lấy dư:

- + Khí không làm nước brom nhạt màu là CH_4
- + Khí làm nước brom nhạt màu nhiều nhất là C_2H_2
- + Khí làm nước brom nhạt màu ít hơn là C_2H_4 .

- PTHH: $\text{C}_2\text{H}_4(\text{k}) + \text{Br}_2(\text{dd}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2(\text{l})$



(Với cùng một thể tích khí C_2H_2 và C_2H_4 thì Br_2 phản ứng với C_2H_2 nhiều hơn nên C_2H_2 làm nhạt màu nước brom nhiều hơn so với C_2H_4).

9. Trình bày cách nhận biết các chất sau đây chỉ bằng 2 thuốc thử:

C_2H_4 , C_2H_2 , C_2H_6 , CO_2 , SO_2

Phân tích và hướng dẫn giải:

Dùng dung dịch Br_2 , dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

- Sục từng khí vào dung dịch Br_2 nhận ra:

Nhóm 1: C_2H_4 , C_2H_2 ; SO_2 làm nhạt màu dung dịch Br_2 .

Nhóm 2: C_2H_6 , CO_2 : không có hiện tượng.

- Sục từng khí vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư nhận ra: SO_2 , CO_2 tạo kết tủa trắng.

Từ đó $\Rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$.

- Sục 2 khí với số mol bằng nhau C_2H_4 và C_2H_2 vào cùng một lượng dung dịch Br_2 có nồng độ như nhau, nhận ra: C_2H_2 làm nhạt màu dung dịch Br_2 hơn C_2H_4 .

10. Dùng phương pháp hóa học nhận biết các bình khí mất nhãn chứa các hỗn hợp khí sau: (CH_4 , C_2H_4 , CO_2); (CH_4 , C_2H_4 , SO_2); (CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2) và (N_2 , H_2 , CO_2). Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Phân tích và hướng dẫn giải:

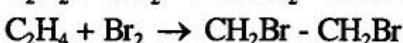
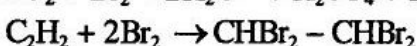
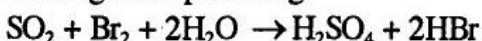
- Cho lần lượt các hỗn hợp tác dụng với nước Br_2 nhận ra (N_2 , H_2 , CO_2) không làm mất màu Br_2 .

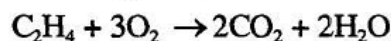
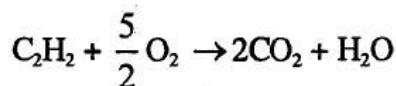
- Cho sục các hỗn hợp khí vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư nhận ra (CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2) không tạo kết tủa.

Cho đốt cháy và làm lạnh 2 hỗn hợp còn lại, sục vào nước Br_2 nhận ra (CH_4 , C_2H_4 , SO_2) làm nhạt màu Br_2 .

- Còn lại là (CH_4 , C_2H_4 , CO_2).

Phương trình phản ứng:



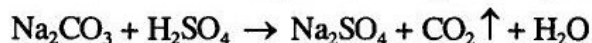


11. Chỉ dùng thêm 1 hoá chất, hãy nhận biết các dung dịch sau:

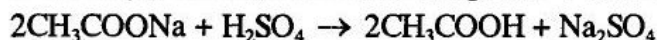
CH_3COONa , $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$, Na_2CO_3 , NaNO_3 .

Phân tích và hướng dẫn giải:

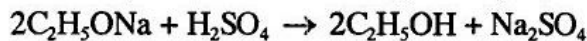
- Ta chọn thuốc thử là H_2SO_4 loãng.
- Trích các dung dịch vào các ống nghiệm để làm mẫu thử.
- Cho dung dịch H_2SO_4 loãng vào các mẫu thử:
- + Mẫu có khí không màu, không mùi bay lên $\Rightarrow$ mẫu chứa Na_2CO_3 .



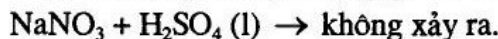
- + Mẫu tạo ra hơi có mùi chua của giấm $\Rightarrow$ mẫu chứa CH_3COONa :



- + Mẫu tạo ra hơi có mùi nồng của rượu (ancol) $\Rightarrow$ mẫu chứa $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$:



- + Mẫu không có hiện tượng gì $\Rightarrow$ mẫu chứa NaNO_3 .



C. CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

1. Cho 5 dung dịch bị mất nhãn: BaCl_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, Ag_2SO_4 , HCl , H_2SO_4 . Có thể tự nhận biết các chất được không? Nêu cách tiến hành.

Phân tích và hướng dẫn giải:

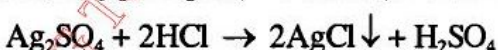
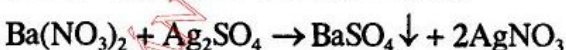
- Có thể nhận biết các dung dịch trên. Cách tiến hành:
- Trích mỗi lọ một ít làm thuốc thử, cho lần lượt các dung dịch trên phản ứng với nhau:

+ Dung dịch tạo 2 kết tủa với các dung dịch khác là: BaCl_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, H_2SO_4 (A).

+ Dung dịch tạo một kết tủa với các dung dịch khác là: HCl

+ Dung dịch tạo 3 kết tủa với các dung dịch khác là: Ag_2SO_4 .

- Các phương trình phản ứng xảy ra:



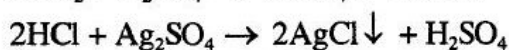
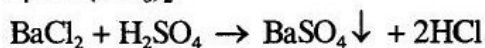
- Cho Ag_2SO_4 lần lượt vào các dung dịch trong A:

+ Xuất hiện kết tủa là BaCl_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (B)

+ Không hiện tượng là: H_2SO_4

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

- Cho H_2SO_4 vào các chất trong dung dịch B đều xuất hiện kết tủa. Lọc kết tủa tiếp tục cho Ag_2SO_4 vào thì xuất hiện kết tủa thì dung dịch ban đầu là BaCl_2 , còn lại $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$:

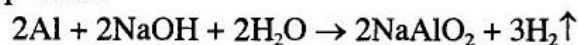


2. Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết: Al, Fe, Mg trong cùng một hỗn hợp dạng bột.

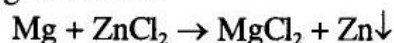
Phân tích và hướng dẫn giải:

Nhận biết Al, Mg, Fe trong một hỗn hợp:

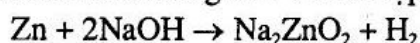
- Cho một ít hỗn hợp tác dụng với dung dịch NaOH dư, có khí thoát ra → hỗn hợp có Al.



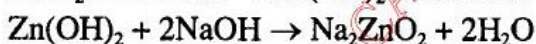
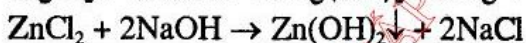
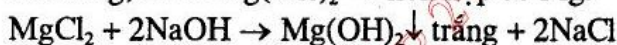
- Lọc lấy chất rắn còn lại, cho tác dụng với dung dịch ZnCl_2 dư, đến khi phản ứng hoàn toàn.



- Lọc lấy chất rắn không tan, cho tác dụng với dung dịch NaOH dư, thấy vẫn còn chất rắn không tan → hỗn hợp có Fe.



- Dung dịch còn lại cho tác dụng với dung dịch NaOH dư → thấy còn chất kết tủa trắng, đó là $\text{Mg}(\text{OH})_2$ → hỗn hợp có Mg.



3. Cho hai dung dịch loãng FeCl_2 và FeCl_3 (gần như không màu). Để nhận biết hai dung dịch trên có thể dùng chất nào sau đây:

- dung dịch NaOH;
- nước brom; Cu;
- hỗn hợp dung dịch (KMnO_4 , H_2SO_4)

Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

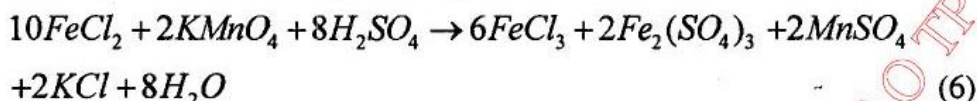
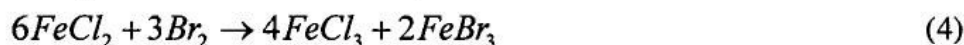
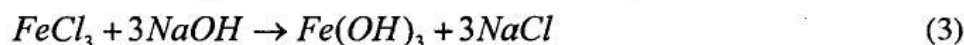
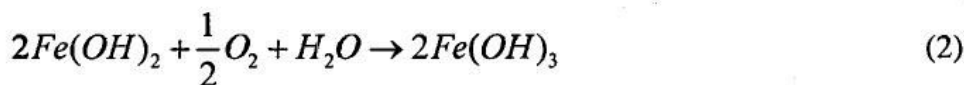
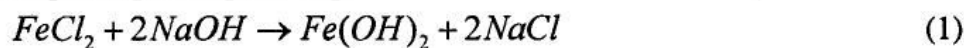
Phân tích và hướng dẫn giải:

Nhận biết hai dung dịch muối FeCl_2 , FeCl_3 :

- Các chất đã cho đều nhận biết được 2 dung dịch FeCl_2 , FeCl_3 . Kết quả nhận biết theo bảng sau:

	dd NaOH	nước Br_2	Cu	dd KMnO_4 , H_2SO_4
FeCl_2	↓ trắng xanh, chuyển nâu đỏ trong kk	mất màu nâu đỏ	Cu không tan	mất màu tím
FeCl_3	↓ nâu đỏ	không làm mất màu	Cu tan ra, dd có màu xanh	không làm mất màu dd

- Các phương trình phản ứng:



4. Có 4 ống nghiệm, mỗi ống chứa 1 dung dịch muối (không trùng kim loại cũng như gốc axit) là: Clorua, sunfat, nitrat, cacbonat của các kim loại Ba, Mg, K, Ag.

a) Hỏi mỗi ống nghiệm chứa dung dịch muối nào ?

b) Nêu phương pháp hoá học phân biệt 4 ống nghiệm đó.

Phân tích và hướng dẫn giải:

Theo tính tan thì 4 dung dịch muối đó là: $BaCl_2$, $MgSO_4$, K_2CO_3 và $AgNO_3$ vì:

- Gốc = CO_3 đều tạo $\downarrow$ với Ba, Mg, Ag $\rightarrow$ dung dịch K_2CO_3 .

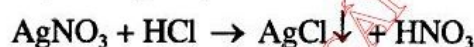
- Ag đều tạo $\downarrow$ với gốc - Cl và = SO_4 $\rightarrow$ dung dịch $AgNO_3$.

- Ba tạo $\downarrow$ với gốc = SO_4 $\rightarrow$ dung dịch $BaCl_2$.

* Phân biệt:

- Dùng dung dịch HCl:

- Nhận ra $AgNO_3$ do $\downarrow$ trắng:

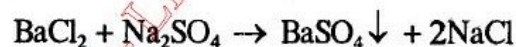


- Nhận ra K_2CO_3 do sủi bọt khí:



- Dùng dung dịch Na_2SO_4 :

- Nhận ra $BaCl_2$ do $\downarrow$ trắng:



- Nhận ra $MgSO_4$ không hiện tượng.

5. Có 4 chất rắn màu trắng: tinh bột, đường kính trắng, xenlulozơ, nhựa polietilen.

Hãy nêu cách nhận ra 4 chất trên. Viết phương trình phản ứng hoá học (nếu có).

Phân tích và hướng dẫn giải:

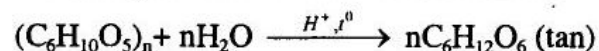
Phân biệt tinh bột $(C_6H_{10}O_5)_n$; đường kính trắng $C_{12}H_{22}O_{11}$; xenlulozơ $(C_6H_{10}O_5)_n$ và polietilen $(-CH_2-CH_2-)_n$:

- Lấy một ít các chất trên (riêng biệt) để làm các mẫu thử.

- Cho dung dịch I_2 vào các mẫu thử.

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Củ Thanh Toàn

- + Mẫu có màu tím xanh $\Rightarrow$ mẫu chứa tinh bột.
- Cho các mẫu thử còn lại vào nước, rồi cho $\text{Cu}(\text{OH})_2$ vào:
- + Mẫu tạo ra dung dịch màu xanh lam $\Rightarrow$ mẫu chứa đường kính trắng.
- + Hai mẫu còn lại không tan trong nước, không hoà tan $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
- Cho 2 mẫu thử còn lại vào dung dịch H_2SO_4 loãng, rồi đun nóng:
- + Mẫu bị tan dần $\Rightarrow$ mẫu chứa xenlulozơ:



- + Mẫu không tan $\Rightarrow$ mẫu chứa polietilen.

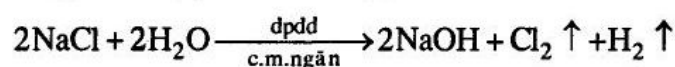
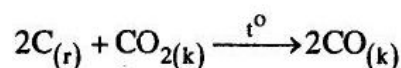
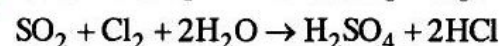
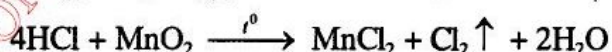
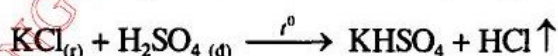
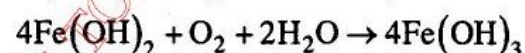
6. Chỉ có H_2O , NaOH , CuSO_4 và I_2 có thể phân biệt 4 gói bột màu trắng chứa từng chất riêng biệt: glucozơ, saccarozơ, tinh bột, xenlulozơ được không? Nếu được hãy nêu cách tiến hành.

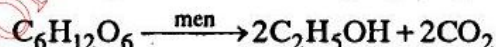
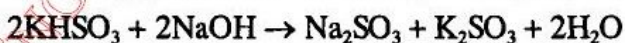
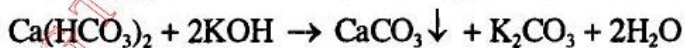
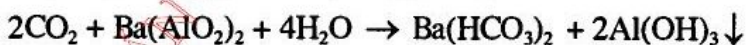
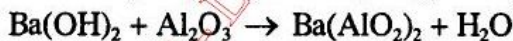
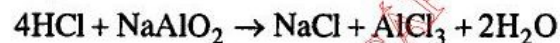
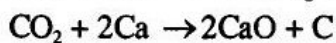
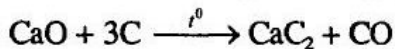
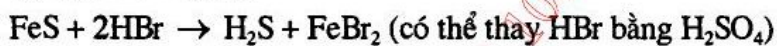
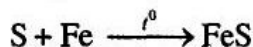
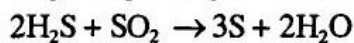
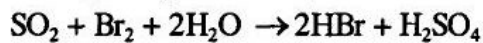
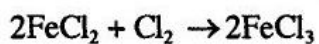
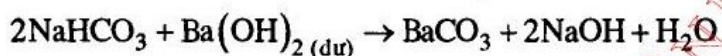
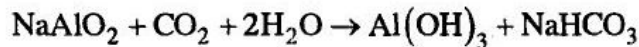
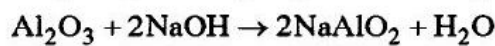
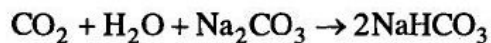
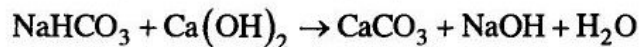
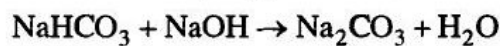
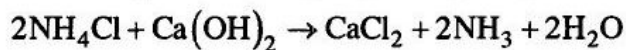
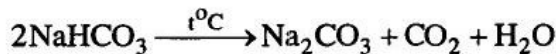
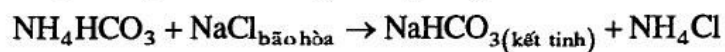
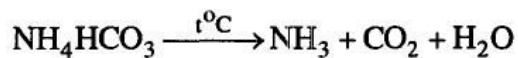
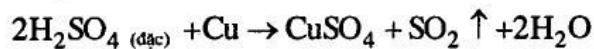
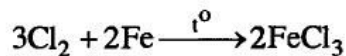
Phân tích và hướng dẫn giải:

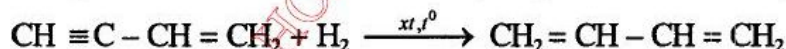
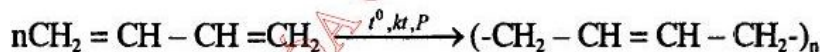
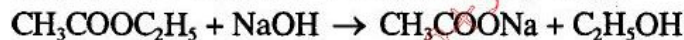
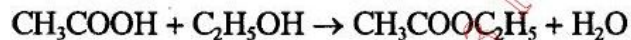
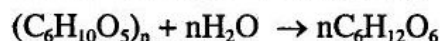
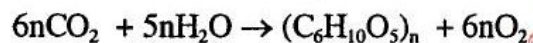
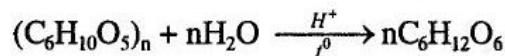
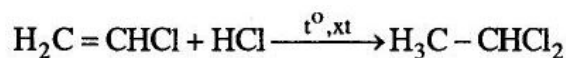
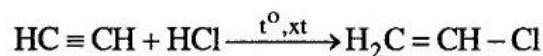
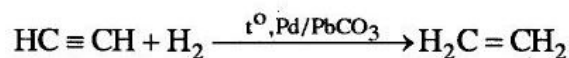
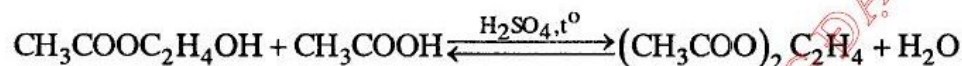
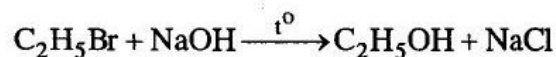
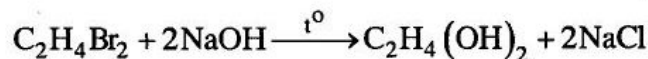
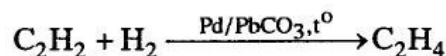
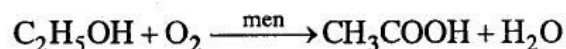
- Trích mỗi gói bột trắng vào ống nghiệm, rồi cho nước vào:
 - + 2 ống đựng bột không bị hòa tan: xenlulozơ, tinh bột.
 - + 2 chất còn lại đều bị hòa tan: glucozơ, saccarozơ.
 - Cho dung dịch I_2 vào các ống nghiệm đựng các chất không tan:
 - + Ống nghiệm tạo thành chất có màu tím xanh $\Rightarrow$ tinh bột, do tinh bột phản ứng với dung dịch I_2 tạo thành phức chất màu tím xanh.
 - + Ống còn lại đựng xenlulozơ.
 - Cho CuSO_4 và NaOH vào ống nghiệm chứa các chất tan và đun nóng:
 - + Ống tạo ra kết tủa đỏ gạch là glucozơ:
- $$\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$$
- $$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^0} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7 + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
- + Ống còn lại là saccarozơ (chỉ tạo thành dung dịch màu xanh lam).

CHUYÊN ĐỀ 17. HOÀN THÀNH SƠ ĐỒ CHUỖI PHẢN ỨNG**A. LÝ THUYẾT**

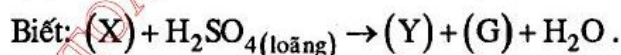
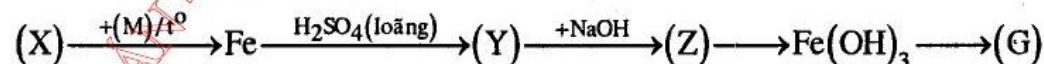
Một số phương trình hoá học cần chú ý:





Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn**B. CÁC BÀI TẬP MẪU**

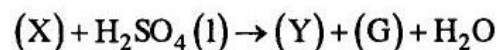
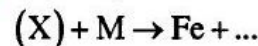
1. Cho sơ đồ phản ứng:



Viết các phương trình hóa học minh họa.

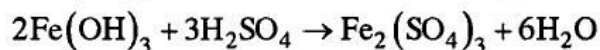
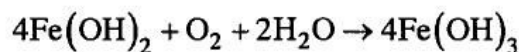
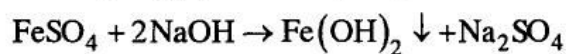
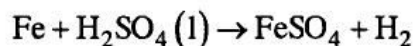
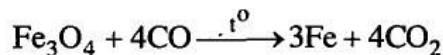
Phân tích và hướng dẫn giải:

- Xác định các chất:



$\Rightarrow (X)$ là Fe_3O_4 . Do đó Y là $FeSO_4$; G là $Fe_2(SO_4)_3$; Z là $Fe(OH)_2$.

- Các PTHH xảy ra:



2. Có sơ đồ biến hóa sau: $\text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{Z} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{X}$.

Biết rằng:

- X là đơn chất của phi kim T.
- Y, Z là hợp chất gồm hai nguyên tố, trong đó có chứa T.
- Dung dịch chất Y làm đỏ quỳ tím.
- Z là một muối kali, trong đó kali chiếm 52,35% (về khối lượng).

Xác định công thức các chất X, Y, Z và viết phương trình hóa học biểu diễn các biến hóa trên.

Phân tích và hướng dẫn giải:

- Z là muối kali, trong đó kali chiếm 52,35% về khối lượng: K_xM

$$\%K = \frac{39x}{39x + M} \cdot 100\% = 52,35\%$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ M = 35,5 \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Z là KCl.

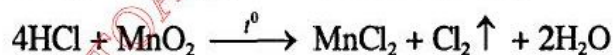
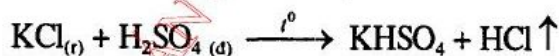
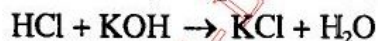
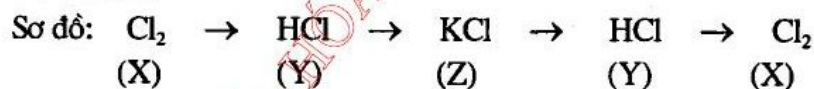
- Y làm đỏ quỳ tím $\rightarrow$ Y là axit.

Theo bài ra:

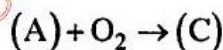
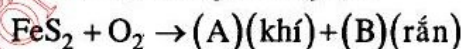
$\Rightarrow$ X (phi kim): Cl_2

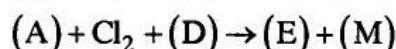
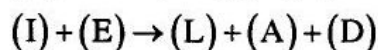
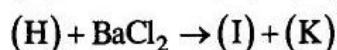
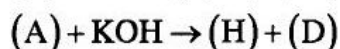
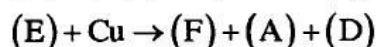
$\Rightarrow$ Y: HCl

$\Rightarrow$ Z: KCl

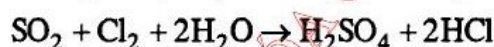
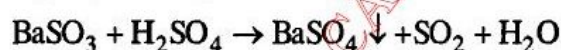
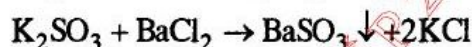
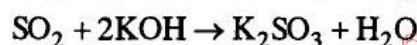
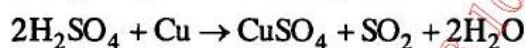
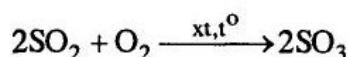
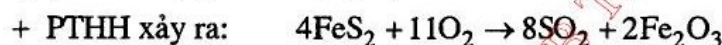
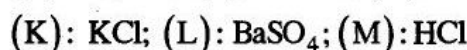
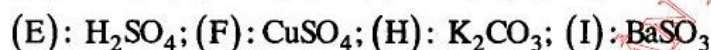
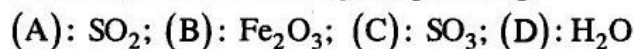


3. Hoàn thành các phương trình hóa học sau và xác định các chất kí hiệu bằng các chữ cái đặt trong dấu ngoặc:

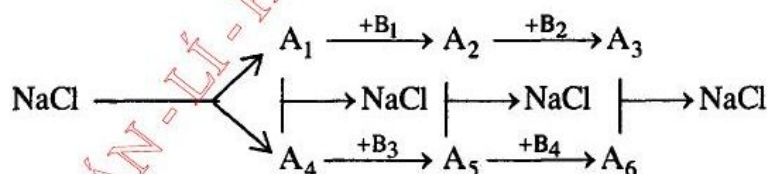


Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Củ Thanh Toàn**Phân tích và hướng dẫn giải:**

+ Xác định các chất trong các phản ứng:



4. Cho sơ đồ biến đổi sau:

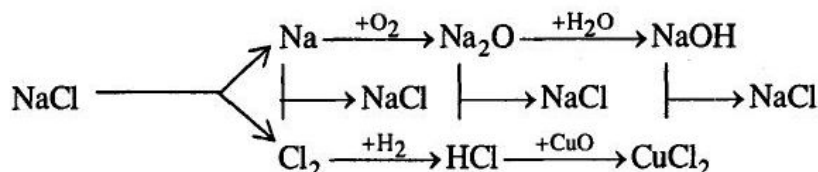


Cho biết A_1 là kim loại.

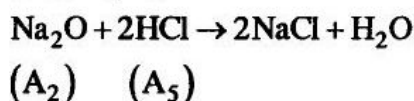
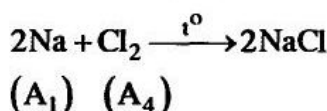
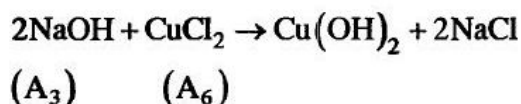
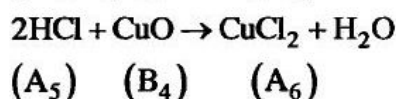
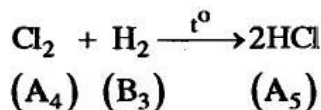
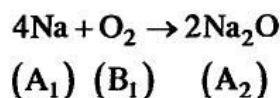
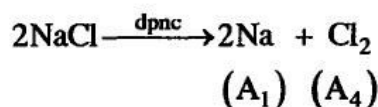
Tìm các chất $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, B_1, B_2, B_3, B_4$ và hoàn thành các phương trình hóa học của sơ đồ trên.

Phân tích và hướng dẫn giải:

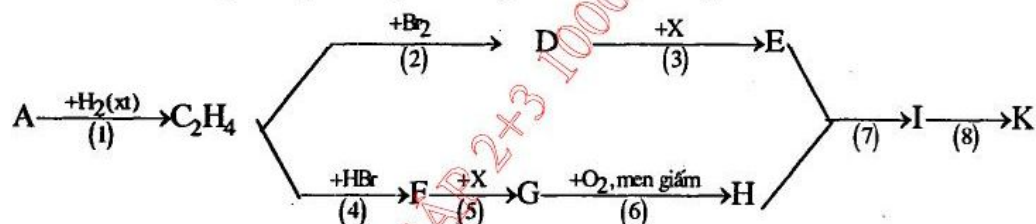
* Sơ đồ:



* Các PTHH các phản ứng xảy ra:



5. Hoàn thành các phương trình phản ứng theo sơ đồ chuyển hóa sau:



Biết: E tác dụng với H theo tỉ lệ mol 1:1, K chứa 6 nguyên tử C trong phân tử

Phân tích và hướng dẫn giải:

- Xác định các chất trong sơ đồ:

A: C₂H₂; B: C₂H₄; D: C₂H₄Br₂; X: NaOH;

E: C₂H₄(OH)₂; I: CH₃COOC₂H₄OH. K: (CH₃COO)₂C₂H₄;

F: C₂H₅Br; G: C₂H₅OH; H: CH₃COOH.

- PTHH: C₂H₂ + H₂ $\xrightarrow{\text{Pd/PbCO}_3, \text{t}^\circ}$ C₂H₄

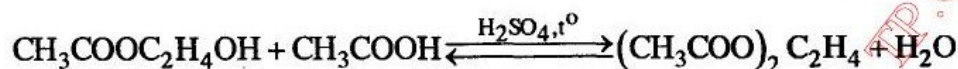
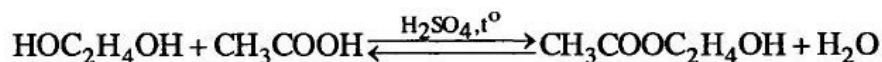
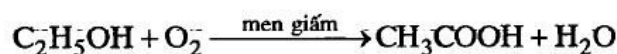
C₂H₄ + Br₂ → C₂H₄Br₂

C₂H₄Br₂ + 2NaOH $\xrightarrow{\text{t}^\circ}$ C₂H₄(OH)₂ + 2NaCl

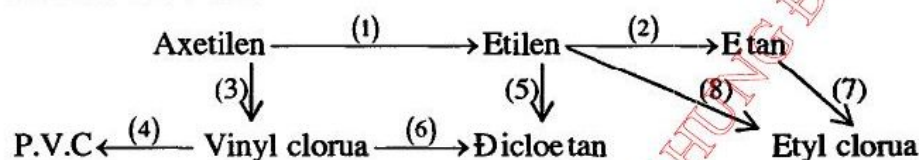
C₂H₄ + HBr → C₂H₅Br

C₂H₅Br + NaOH $\xrightarrow{\text{t}^\circ}$ C₂H₅OH + NaCl

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

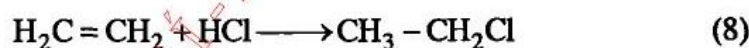
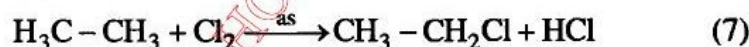
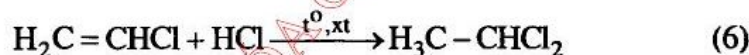
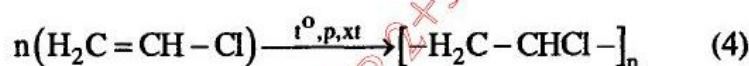
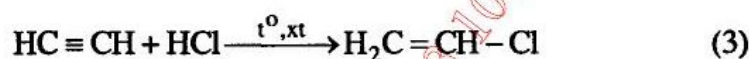
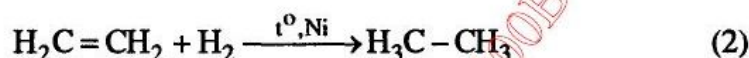
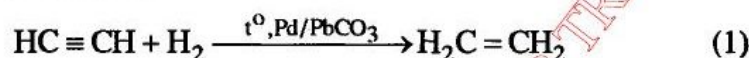


6. Viết phương trình hóa học (ở dạng công thức cấu tạo thu gọn) thực hiện các biến hóa theo sơ đồ sau:



Phân tích và hướng dẫn giải:

Các PTPƯ:



7. Cho A, B, D, E là kí hiệu các hợp chất hữu cơ trong sơ đồ biến hoá sau:

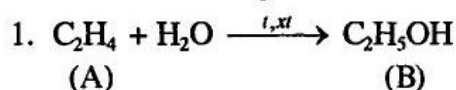
1. $A + \dots \rightarrow B$;
2. $B + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$
3. $B + \dots \rightarrow D + H_2O$
4. $D + B \rightarrow E + H_2O$
5. $E + NaOH \rightarrow B + \dots$

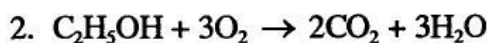
Hãy xác định công thức, tên gọi của các chất A, B, D, E và hoàn thành các phương trình phản ứng theo sơ đồ trên.

Phân tích và hướng dẫn giải:

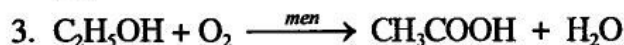
Từ phản ứng (2) $\Rightarrow$ công thức phân tử của B: C_2H_6O .

Ta có sơ đồ chuyển hóa:



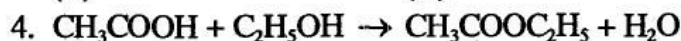


(B)



(B)

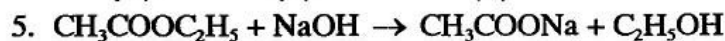
(D)



(D)

(B)

(E)

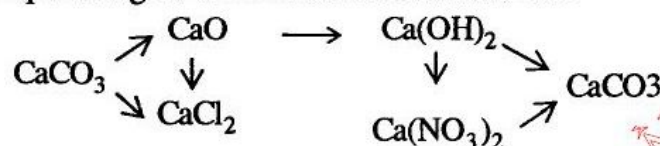


(E)

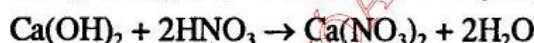
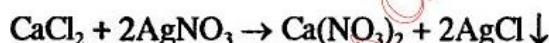
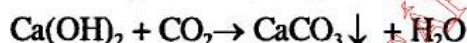
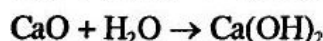
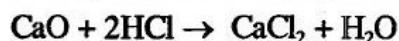
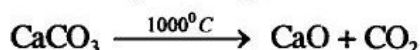
(B)

A: C_2H_4 : etilen.B: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: etanol (rượu etylic).D: CH_3COOH : axit axetic.E: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$: etyl axetat.**C. CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG**

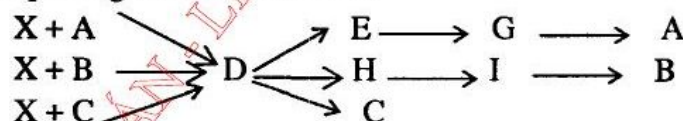
1. Viết phản ứng để biểu diễn chuỗi biến hoá sau:

**Phân tích và hướng dẫn giải:**

PTHH xảy ra trong chuỗi biến hoá:



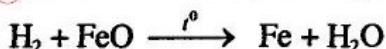
2. Viết phương trình biến hoá sau:



A, B, C, D, E, G, H, I, X là những chất khác nhau. Trong phương trình phản ứng, thay các chất đó thành công thức cụ thể.

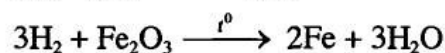
Phân tích và hướng dẫn giải:

Hoàn thành chuỗi phản ứng:

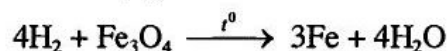


Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cà Thanh Toàn

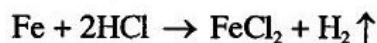
(X) (A) (D)



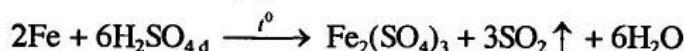
(B)



(C)



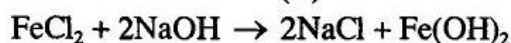
(E)



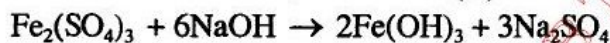
(H)



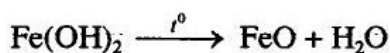
(C)



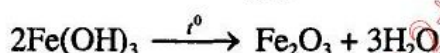
(G)



(I)



(A)



(B)

CHUYÊN ĐỀ 18. DUNG DỊCH**A. LÝ THUYẾT****I. DUNG DỊCH**

1. Dung dịch là hỗn hợp đồng nhất của dung môi và chất tan.

2. Ở nhiệt độ xác định:

- a) Dung dịch chưa bão hoà là dung dịch có thể hoà tan thêm chất tan.
- b) Dung dịch bão hoà là dung dịch không thể hoà tan thêm chất tan.

3. Muốn chất rắn tan nhanh trong nước, ta thực hiện 1, 2 hoặc cả 3 biện pháp sau:

- Khuấy dung dịch.
- Đun nóng dung dịch.
- Nghiền nhỏ chất rắn.

II. NỒNG ĐỘ DUNG DỊCH**1. Nồng độ phần trăm của dung dịch**

Nồng độ phần trăm (kí hiệu là C%) của một dung dịch cho ta biết số gam chất tan có trong 100 gam dung dịch.

Công thức tính nồng độ phần trăm của dung dịch là:

$$C\% = \frac{m_{ct}}{m_{dd}} \cdot 100\%$$

Trong đó: m_{ct} là khối lượng chất tan, biểu thị bằng gam

m_{dd} là khối lượng dung dịch, biểu thị bằng gam.

Khối lượng dung dịch = khối lượng dung môi + khối lượng chất tan.

Thí dụ 1:

Hoà tan 15 g NaCl vào 45 g nước. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch.

- Tìm khối lượng của dung dịch natri clorua:

$$m_{dd} = 15 + 45 = 60 \text{ (g)}$$

- Tìm nồng độ phần trăm của dung dịch natri clorua:

$$C\% = \frac{15}{60} \cdot 100 = 25\%$$

Thí dụ 2:

- Một dung dịch H_2SO_4 có nồng độ 14%. Tính khối lượng H_2SO_4 có trong 150 g dung dịch.

- Khối lượng H_2SO_4 có trong 150 g dung dịch 14% là:

$$m_{H_2SO_4} = \frac{14 \cdot 150}{100} = 21 \text{ (g)}$$

Thí dụ 3:

- Hoà tan 50 g đường vào nước, được dung dịch đường có nồng độ 25%

Hãy tính:

a) Khối lượng dung dịch đường pha chế được

b) Khối lượng nước cần dùng cho sự pha chế được:

Khối lượng dung dịch:

$$m_{dd} = \frac{100 \cdot 50}{25} = 200 \text{ (g)}$$

- Khối lượng nước cần dùng cho sự pha chế:

$$m_{dm} = 200 - 50 = 150 \text{ (g) nước.}$$

2. Nồng độ mol của dung dịch

Nồng độ mol (kí hiệu là C_M) của dung dịch cho biết số mol chất tan có trong 1 lít dung dịch.

Công thức tính nồng độ mol của dung dịch là:

$$C_M = \frac{n}{V} \text{ (mol / l)}$$

Trong đó: n là số mol chất tan,

V là thể tích dung dịch, biểu thị bằng lít (l).

Thí dụ 1: Trong 200 ml dung dịch có hoà tan 16 g $CuSO_4$. Tính nồng độ mol của dung dịch.

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

- Số mol CuSO_4 có trong dung dịch: $n_{\text{CuSO}_4} = \frac{16}{160} = 0,1 (\text{mol})$
- Nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 :

$$C_M = \frac{0,1}{0,2} = 0,5 (\text{mol/l})$$
 hoặc viết là 0,5M.

Thí dụ 2: Trộn 2 lít dung dịch đường 0,5M với 3 lít dung dịch đường 1 M. Tính nồng độ mol của dung dịch đường sau khi trộn

- Số mol đường có trong dung dịch 1: $n_1 = 0,5 \times 2 = 1 (\text{mol})$
- Số mol đường có trong dung dịch 2: $n_2 = 1 \times 3 = 3 (\text{mol})$
- Thể tích của dung dịch đường sau khi trộn: $V = 2 + 3 = 5 (\text{l})$
- Nồng độ mol của dung dịch đường sau khi trộn:

$$C_M = \frac{3+1}{5} = \frac{4}{5} = 0,8 \text{ M}$$

III. ĐỘ TAN

- Độ tan của một chất ở một nhiệt độ xác định là số gam chất đó có thể tan trong 100g dung môi (thường dung môi là H_2O) để tạo thành dung dịch bão hoà ở nhiệt độ đó.

Độ tan S của một chất được tính theo công thức:

$$S = \frac{m_{\text{ct}}}{m_{\text{dm}}} \cdot 100$$

Trong đó: m_{ct} : Khối lượng chất tan

m_{dm} : Khối lượng dung môi

Lưu ý: Độ tan của một chất (thường là chất ít tan) có thể tính bằng số mol chất đó tan trong 1 lít nước để tạo thành 1 lít dung dịch bão hoà chất đó. Khi đó độ tan có đơn vị là mol/lít.

- Mối liên hệ giữa độ tan S và nồng độ C% của dung dịch bão hoà:

$$C\% = \frac{100 \cdot S}{100 + S} \quad \text{Hay} \quad S = \frac{100 \cdot C\%}{100 - C\%}$$

- Nồng độ phần trăm (C%): cho biết số g chất tan có trong 100g dung dịch:

$$C\% = \frac{m_{\text{ct}}}{m_{\text{dd}}} \cdot 100\%$$

Trong đó: m_{ct} : khối lượng chất tan

m_{dd} : khối lượng dung dịch (bằng khối lượng chất tan + khối lượng dung môi)

- Nồng độ mol/lít C_M : $C_M = \frac{n}{V_{\text{dd}}}$

Trong đó: n: Số mol chất tan

V_{dd} : thể tích dung dịch (lít)

- Hệ thức liên hệ giữa C_M và $C\%$:
$$C\% = \frac{C_M \cdot M}{10 \cdot d}$$

Trong đó: M : khối lượng mol phân tử chất tan.

d : khối lượng riêng của dung dịch (g/ml).

III. PHƯƠNG PHÁP SƠ ĐỒ ĐƯỜNG CHÉO

- Có hai dung dịch của cùng một chất tan có nồng độ tương ứng là $C_1\%$ (hoặc C_{1M}); $C_2\%$ (hoặc C_{2M}). Hỏi pha trộn chúng theo tỷ lệ khối lượng như thế nào để thu được dung dịch có nồng độ $C_3\%$ (hoặc C_{3M}).

Gọi m_1 g là khối lượng dung dịch nồng độ $C_1\%$

Gọi m_2 g là khối lượng dung dịch nồng độ $C_2\%$

Suy ra, khối lượng chất tan trong 2 dung dịch là:

$$m_{t1} = \frac{m_1 \cdot C_1}{100} \text{ và } m_{t2} = \frac{m_2 \cdot C_2}{100} \quad (1)$$

Khối lượng dung dịch 3 ($C_3\%$) là:

$$m_3 = m_1 + m_2 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_{t3} = \frac{(m_1 + m_2) \cdot C_3}{100} \quad (2)$$

Vì pha trộn hai dung dịch của cùng một chất tan nên khối lượng chất tan trong dung dịch sau khi trộn (dd3) bằng tổng khối lượng chất tan trong hai dung dịch ban đầu. Do đó:

$$m_1 \cdot C_1 + m_2 \cdot C_2 = m_3 \cdot C_3 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{C_3 - C_2}{C_1 - C_3} \quad (\text{giả thiết } C_1 > C_2)$$

+ Đối với nồng độ $C\%$:

$$\begin{array}{ccc} m_1 & C_1 & \\ & \searrow \nearrow & \\ & C_3 & \\ & \nearrow \searrow & \\ m_2 & C_2 & \end{array} \begin{array}{l} |C_2 - C_3| \\ |C_1 - C_3| \end{array} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{|C_2 - C_3|}{|C_1 - C_3|}$$

+ Đối với nồng độ C_M :

$$\begin{array}{ccc} V_1 & C_1 & \\ & \searrow \nearrow & \\ & C_3 & \\ & \nearrow \searrow & \\ V_2 & C_2 & \end{array} \begin{array}{l} |C_2 - C_3| \\ |C_1 - C_3| \end{array} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{|C_2 - C_3|}{|C_1 - C_3|}$$

- Khi cô cạn hoặc pha loãng thì khối lượng (số mol) chất tan là không đổi, nhưng khối lượng và thể tích dung dịch thay đổi, do đó nồng độ dung dịch thay đổi theo.

Sơ đồ 1: dung dịch đầu $\xrightarrow{\pm H_2O}$ dd sau

Khối lượng dd: m_1 $m_2 = m_1 \pm m_{H_2O}$

Nồng độ %: C_1 C_2

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

$$\text{Khối lượng chất tan: } \frac{m_1 \cdot C_1}{100} \qquad \frac{m_2 \cdot C_2}{100}$$

$$\text{Suy ra: } m_1 \cdot C_1 = m_2 \cdot C_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{C_2}{C_1}$$

Sơ đồ 2: dung dịch đầu $\xrightarrow{\pm H_2O}$ dd sau

$$\text{Thể tích dd: } V_1 \qquad V_2 = V_1 \pm V_{H_2O}$$

$$\text{Nồng độ } C_M: C_1 \qquad C_2$$

$$\text{Số mol chất tan: } V_1 C_1 \qquad V_2 \cdot C_2$$

$$\text{Suy ra: } V_1 C_1 = V_2 C_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{C_2}{C_1}$$

IV. KHÁI NIỆM VỀ pH

pH là đại lượng đặc trưng cho nồng độ ion hydro trong dung dịch.

Thang pH thường dùng có giá trị từ 1 đến 14.

Môi trường axit pH < 7

Môi trường trung tính pH = 7

Môi trường bazơ pH > 7

V. ĐIỀU KIỆN XẢY RA PHẢN ỨNG TRAO ĐỔI

Phản ứng trao đổi trong dung dịch chỉ xảy ra khi sản phẩm tạo thành ít nhất là một trong các chất sau:

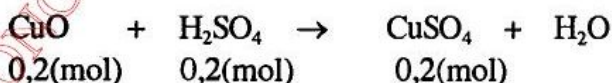
- Chất kết tủa.
- Chất điện li yếu (nước, ...).
- Chất khí bay ra khỏi dung dịch.

B. CÁC BÀI TẬP MẪU

1. Cho 16 gam CuO tan trong một lượng vừa đủ dung dịch H₂SO₄ 20% đun nóng, sau đó làm lạnh xuống 10°C. Tính khối lượng CuSO₄·5H₂O đã tách ra khỏi dung dịch, biết rằng độ tan của CuSO₄ ở 10°C là 17,4 gam/100 gam H₂O.

Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Theo bài ra: } n_{CuO} = \frac{16}{80} = 0,2 \text{ (mol)}$$

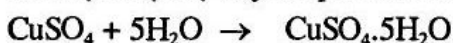


$$\text{Khối lượng dung dịch H}_2\text{SO}_4: \frac{0,2 \cdot 98 \cdot 100\%}{20} = 98g$$

$$\text{Khối lượng CuSO}_4: 0,2 \cdot 160 = 32 \text{ gam.}$$

$$\text{Khối lượng dung dịch sau phản ứng: } 0,2 \cdot 80 + 98 = 114 \text{ gam.}$$

Khi hạ nhiệt độ xảy ra quá trình kết tinh:

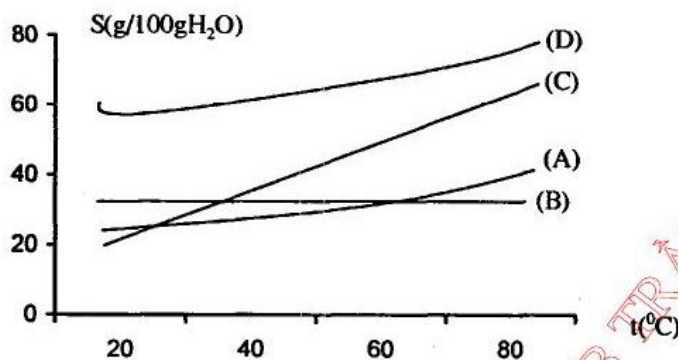


α (mol) α (mol)Khối lượng CuSO_4 còn lại: $(32 - 160\alpha)$ gamKhối lượng dung dịch còn lại: $(114 - 250\alpha)$ gam

$$\text{Vậy: } \frac{32 - 160\alpha}{114 - 250\alpha} = \frac{17,4}{17,4 + 100} \Rightarrow \alpha = 0,1228 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} \text{ (kết tinh)} = 0,1228 \cdot 250 = 30,7 \text{ gam.}$$

2. Sự thay đổi độ tan trong nước của các chất A, B, C, D trong khoảng nhiệt độ 20°C - 80°C được biểu thị bằng các đồ thị ở hình dưới. Hợp chất nào được thu hồi với khối lượng lớn nhất bằng cách hòa tan mẫu của nó vào 100g nước đến bão hòa ở 80°C sau đó làm lạnh về 20°C ?



Phân tích và hướng dẫn giải:

Dựa vào đồ thị ta thấy chất (C) có sự thay đổi độ tan lớn nhất ở 80°C và ở 20°C :

$$S_{\text{C}(20^\circ\text{C})} = 20 \text{ g} / 100 \text{ g H}_2\text{O}; \quad S_{\text{C}(80^\circ\text{C})} = 70 \text{ g} / 100 \text{ g H}_2\text{O}.$$

Vậy chất (C) sẽ được thu hồi với khối lượng lớn nhất khi làm lạnh dung dịch bão hòa ở 80°C xuống 20°C (thu được 50g chất (C)).

3. Ở 85°C , người ta đã hòa tan 450 gam kali nitrat vào 500 gam nước cất (dung dịch A). Biết rằng độ tan của kali nitrat là 32 gam ở 20°C . Hãy xác định khối lượng kali nitrat tách ra khỏi dung dịch khi làm lạnh dung dịch A đến 20°C .

Phân tích và hướng dẫn giải:

Ở 20°C : 100 g nước hòa tan 32 g KNO_3

500 g nước hòa tan x g KNO_3

$$\Rightarrow x = 500 \cdot 32 / 100 = 160 \text{ gam.}$$

Vậy khối lượng kali nitrat tách ra khỏi dung dịch bằng:

$$450 - 160 = 290 \text{ gam.}$$

4. a) Tính thể tích dung dịch H_2SO_4 98% ($d = 1,83 \text{ g/cm}^3$) cần dùng để pha được 500 ml dung dịch H_2SO_4 0,1M. Nêu cách pha chế dung dịch trên.

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

- b) Xác định lượng tinh thể natri sunfat ngậm nước ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) tách ra khi làm nguội 1026,4g dung dịch bão hòa ở 80°C xuống 10°C . Biết độ tan của Na_2SO_4 khan ở 80°C là 28,3g và ở 10°C là 9,0g.
(Cho: S = 32; H = 1; O = 16; Na = 23).

Phân tích và hướng dẫn giải:

a)

Tính:

$$C_{\text{M}(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{v(\text{ml}) \cdot 1,83(\text{g/ml}) \cdot (98/100) \cdot (1/98)}{0,5} = 0,1\text{M} \Rightarrow v = 2,73 \text{ ml}$$

- Cách pha: Đong 2,73 ml dung dịch H_2SO_4 98%. Cho từ từ dung dịch H_2SO_4 đặc (theo thành bình, khuấy đều) vào khoảng 450 ml nước chứa trong bình có dung tích 1 lít sau đó cho thêm nước cho đến vạch 500 ml.

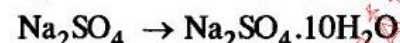
- b) $\text{Na}_2\text{SO}_4 = 142$; $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 322$

Ở 80°C , 100g nước hòa tan tối đa 28,3g Na_2SO_4 tạo ra 128,3g dung dịch
Vậy trong 128,3g dung dịch có 28,3g Na_2SO_4 .

$$\begin{array}{ccc} 1026,4\text{g} & \dots & x\text{g} \\ \Rightarrow x = \frac{28,3 \times 1026,4}{128,3} & = & 226,4(\text{g}) \end{array}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 1026,4 - 226,4 = 800(\text{g})$$

Gọi a là số mol Na_2SO_4 tách ra khỏi dung dịch



Khối lượng H_2O còn sau khi muối kết tinh là: $(800 - 180a) \text{ g}$

Ở 10°C , 100g H_2O hòa tan tối đa 9,0g Na_2SO_4

$$(800 - 180a)\text{g} \dots y\text{g}$$

$$\Rightarrow y = \frac{9,0 \times (800 - 180a)}{100}$$

Mặt khác lượng Na_2SO_4 cần hòa tan là: $(226,4 - 142a) \text{ g}$

$$\text{Ta có: } \frac{9,0 \times (800 - 180a)}{100} = 226,4 - 142a$$

Giải ra: $a \approx 1,227$.

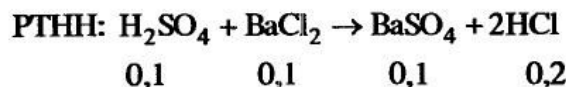
Khối lượng muối $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ kết tinh = $1,227 \cdot 322 = 395,09 (\text{g})$.

5. 1. Cho 100 ml dung dịch H_2SO_4 20% ($d = 1,14 \text{ g/ml}$) vào 400 gam dung dịch BaCl_2 5,2%. Khi kết thúc phản ứng, thu được kết tủa A và dung dịch B. Tính lượng kết tủa A và nồng độ % các chất trong dung dịch B.

2. Khi làm lạnh 900 gam NaCl bão hòa ở 90°C thì có bao nhiêu gam tinh thể NaCl tách ra, biết $S_{\text{NaCl}(90^\circ\text{C})} = 50\text{g}$ và $S_{\text{NaCl}(0^\circ\text{C})} = 35\text{g}$.

Phân tích và hướng dẫn giải:

1. Theo bài ra: $n_{\text{BaCl}_2} = 0,1 \text{ (mol)}$; $m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 22,8 \text{ g}$



$$\Rightarrow m_A = 0,1 \cdot 233 = 23,3 \text{ g.}$$

- Dung dịch B có $0,2 \cdot 36,5 = 7,3 \text{ g HCl}$ và $(22,8 - 0,1 \cdot 98) = 13 \text{ g H}_2\text{SO}_4$ dư

$$\text{Vậy: } C\%_{\text{HCl}} = 7,3 \cdot 100 / (114 + 400 - 23,3) = 1,49\%$$

$$C\%_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ dư}} = 13 \cdot 100 / (114 + 400 - 23,3) = 2,65\%$$

2. - Ở 90°C : $C\%_{\text{NaCl}} = 50 \cdot 100 / (100 + 50) = 33,3\%$

$$\Rightarrow m_{\text{NaCl}} = 33,3 \cdot 900 / 100 = 300 \text{ g}$$

- Ở 0°C : $C\%_{\text{NaCl}} = 35 \cdot 100 / (100 + 35) = 25,93\%$

- Gọi số mol tinh thể NaCl tách ra là $a \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{NaCl}} = 58,5a \text{ (gam)}$

$$\Rightarrow \frac{300 - 58,5a}{900 - 58,5a} = \frac{25,93}{100}$$

$$\Rightarrow a = 1,538 \Rightarrow m_{\text{NaCl}} = 89,95 \text{ g}$$

Vậy có 89,95 gam tinh thể NaCl tách ra.

6. 1. Hòa tan NaOH rắn vào nước để tạo thành 2 dung dịch A và B với nồng độ phần trăm của dung dịch A gấp 3 lần nồng độ phần trăm của dung dịch B. Nếu đem trộn 2 dung dịch A và B theo tỉ lệ khối lượng $m_A : m_B = 5 : 2$ thì thu được dung dịch C có nồng độ phần trăm là 20%. Hãy xác định nồng độ phần trăm của dung dịch A và nồng độ phần trăm của dung dịch B.

2. Có 166,5 gam dung dịch MSO_4 41,561% ở 100°C . Hạ nhiệt độ dung dịch xuống 20°C thì thấy có m_1 gam $\text{MSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ kết tinh và còn lại m_2 gam dung dịch X. Biết $m_1 - m_2 = 6,5$ và độ tan của MSO_4 ở 20°C là 20,92 gam trong 100 gam H_2O . Xác định công thức muối MSO_4 .

Phân tích và hướng dẫn giải:

1. Gọi x là nồng độ phần trăm của dung dịch B thì nồng độ phần trăm của dung dịch A là $3x$.

Nếu khối lượng dung dịch B là $m \text{ (gam)}$ thì khối lượng dung dịch A là $2,5m \text{ (gam)}$.

Khối lượng NaOH có trong $m \text{ (gam)}$ dung dịch B = $mx \text{ (gam)}$

Khối lượng NaOH có trong $2,5m \text{ (gam)}$ dung dịch A = $2,5m \cdot 3x = 7,5mx \text{ (gam)}$

$\Rightarrow$ Khối lượng NaOH có trong dung dịch C = $mx + 7,5mx = 8,5mx \text{ (gam)}$

Khối lượng dung dịch C = $m + 2,5m = 3,5m$

$$\Rightarrow \frac{8,5mx}{3,5m} = \frac{20}{100}$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

$$\Rightarrow x = 8,24\%$$

Vậy dung dịch B có nồng độ là 8,24%, dung dịch A có nồng độ là 24,72%.

2. Theo bài ra ta có:

$$\begin{cases} m_1 + m_2 = 166,5 \\ m_1 - m_2 = 6,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_1 = 86,5 \text{ gam} \\ m_2 = 80 \text{ gam} \end{cases}$$

Khối lượng MSO_4 có trong 166,5 gam dung dịch MSO_4 41,561%:

$$\frac{166,5 \cdot 41,561}{100} = 69,2 \text{ gam}$$

Khối lượng MSO_4 có trong 80 gam dung dịch X:

$$\frac{80 \cdot 20,92}{120,92} = 13,84 \text{ gam}$$

$\Rightarrow$ Khối lượng MSO_4 có trong 86,5 gam $\text{MSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 69,2 - 13,84 = 55,36 \text{ gam}$

$\Rightarrow$ Khối lượng H_2O có trong 86,5 gam $\text{MSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 86,5 - 55,36 = 31,14 \text{ gam}$

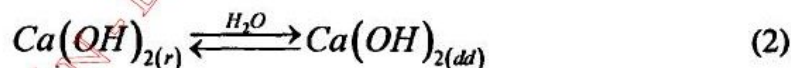
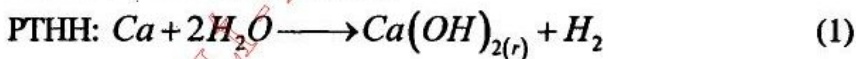
$\Rightarrow$ Số mol H_2O có trong 86,5 gam $\text{MSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = \frac{31,14}{18} = 1,73 \text{ mol}$

$\Rightarrow$ Số mol MSO_4 có trong 86,5 gam $\text{MSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = \frac{1,73}{5} = 0,346 \text{ mol}$

$\Rightarrow M + 96 = \frac{55,36}{0,346} = 160 \Rightarrow M = 64(\text{Cu}) \Rightarrow$ muối là CuSO_4 .

7. Dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bão hòa ở 25°C có nồng độ là 0,027M. Cho 6 gam canxi phản ứng với 100 gam nước. Tính khối lượng $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (rắn) thu được (giả sử thể tích dung dịch bằng thể tích nước).

Phân tích và hướng dẫn giải:



Số mol $\text{Ca} = 0,15 \text{ (mol)} =$ số mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Thể tích dung dịch sau phản ứng 100 ml nên số mol $\text{Ca}(\text{OH})_{2(dd)}$:

$$0,027 \cdot 0,1 = 0,0027 \text{ (mol)}$$

Suy ra số mol $\text{Ca}(\text{OH})_{2(r)} = 0,15 - 0,0027 = 0,1473 \text{ (mol)}$

$$m_{\text{Ca}(\text{OH})_{2(r)}} = 0,1473 \cdot 74 \approx 10,9 \text{ (g)}$$

8. Giá trị pH của một số dung dịch các chất (cùng nồng độ mol): Dung dịch A, B, C, D, E có pH lần lượt là 13; 4; 1; 7; 8.

Hãy cho biết dung dịch nào có tính axit mạnh, dung dịch nào có tính bazơ mạnh, dung dịch nào có tính axit yếu, dung dịch nào có tính bazơ yếu, dung dịch nào trung tính, dung dịch nào làm quỳ tím hoá đỏ, dung dịch nào làm phenolphthalein không màu thành màu hồng.

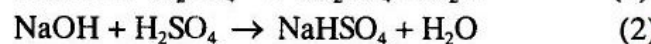
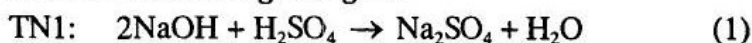
Phân tích và hướng dẫn giải:

- Dung dịch có tính axit mạnh: dung dịch C.
- Dung dịch có tính bazơ mạnh: dung dịch A.
- Dung dịch có tính axit yếu: dung dịch B.
- Dung dịch có tính bazơ yếu: dung dịch E.
- Dung dịch trung tính: dung dịch D.
- Dung dịch làm quỳ tím hoá đỏ: dung dịch B, C.
- Dung dịch làm phenolphthalein không màu thành hồng: A, E.

9. Hỏi dung dịch thu được trong các thí nghiệm dưới đây có pH=7, pH<7 hay pH>7?

TN1: Trộn dung dịch chứa 1g NaOH với dung dịch chứa 1g H₂SO₄.

TN2: Trộn 50g dung dịch NaOH 8% với 50g dung dịch HCl 7,3%.

Phân tích và hướng dẫn giải:

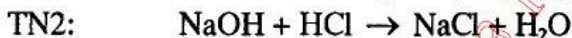
$$\text{Theo bài ra: } n_{\text{NaOH}} = \frac{1}{40} = 0,025(\text{mol})$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{1}{98} = 0,01(\text{mol})$$

Theo phương trình (1): 2 mol NaOH : 1 mol H₂SO₄

Theo đề ra: 0,02 mol ← 0,01 mol

⇒ NaOH dư ⇒ Môi trường sau phản ứng là môi trường kiềm có pH > 7.



$$\text{Theo bài ra: } m_{\text{NaOH}} = \frac{8,50}{100} = 4\text{g} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = \frac{4}{40} = 0,1(\text{mol})$$

$$m_{\text{HCl}} = \frac{7,3.60}{100} = 3,65\text{g} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = \frac{3,65}{36,5} = 0,1(\text{mol})$$

Theo phương trình: 1 mol NaOH : 1 mol HCl

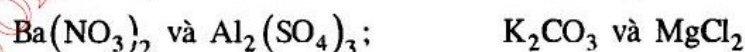
Đề ra: 0,1 mol : 0,1 mol

⇒ Môi trường sau phản ứng là môi trường trung tính có pH = 7.

10. Cho các dung dịch sau: Ba(NO₃)₂, K₂CO₃, MgCl₂, KHSO₄ và Al₂(SO₄)₃. Những cặp dung dịch nào phản ứng được với nhau? Viết phương trình hóa học minh họa.

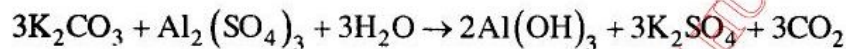
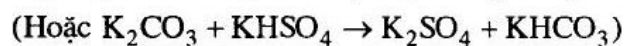
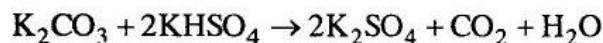
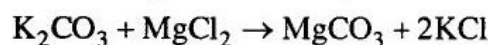
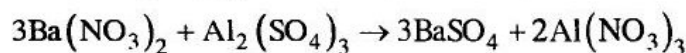
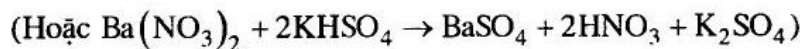
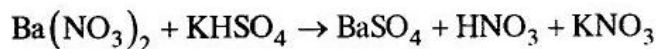
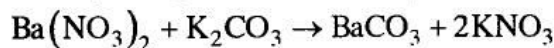
Phân tích và hướng dẫn giải:

- Các cặp dung dịch phản ứng được với nhau là:



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

- Các phương trình hóa học xảy ra:



11. Cho các cặp chất sau đây, cặp nào có hoặc không thể tồn tại trong cùng một dung dịch? Giải thích và viết phương trình hoá học xảy ra (nếu có):

- $\text{NaOH} + \text{KNO}_3$
- NaOH và CuSO_4
- HCl và Fe
- BaCl_2 và Na_2SO_4
- NaHCO_3 và H_2SO_4

Phân tích và hướng dẫn giải:

- NaOH và KNO_3 cùng tồn tại được trong một dung dịch
 $\text{NaOH} + \text{KNO}_3 \rightarrow$ không xảy ra
- NaOH và CuSO_4 không thể tồn tại trong cùng một dung dịch:
 $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- HCl và Fe không thể cùng tồn tại:
 $2\text{HCl} + \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- BaCl_2 và Na_2SO_4 không thể cùng tồn tại trong một dung dịch:
 $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$
- NaHCO_3 và H_2SO_4 không thể cùng tồn tại trong một dung dịch:
 $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

C. CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

1. Hãy trình bày cách pha 1 lít dung dịch H_2SO_4 0,46M từ dung dịch H_2SO_4 98% ($d = 1,84\text{g/cm}^3$).

Phân tích và hướng dẫn giải:

$$\text{Số mol } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,46 \text{ (mol)}$$

$$V_{\text{dung dịch } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ 98\%}} = 0,46 \cdot 98 \cdot 1,84 = 82,95 \text{ (ml)}$$

Lấy 1 bình chứa 0,5 lít nước, rồi thêm từ từ 82,95 ml dung dịch H_2SO_4 trên vào bình và khuấy đều. Sau đó tiếp tục thêm nước đến khi đạt thể tích 1 lít.

2. a. Cho a gam dung dịch H_2SO_4 10% phản ứng với a gam dung dịch KOH 20%.
Độ pH của dung dịch thu được sau phản ứng như thế nào?
- b. Trộn lẫn 100 gam dung dịch H_2SO_4 10% với 200 gam dung dịch H_2SO_4 C% thu được dung dịch H_2SO_4 30%. Tính C% và trình bày cách pha trộn.

Phân tích và hướng dẫn giải:



Số mol $H_2SO_4 = 0,1a/98$

Số mol KOH = $0,2a/56 > 2 \cdot 0,1a/98$

Theo phương trình phản ứng suy ra KOH dư nên môi trường bazơ, pH > 7.

- b. Dung dịch H_2SO_4 sau khi pha có khối lượng bằng 300 gam, nồng độ 30% nên có

phương trình: $30 = \frac{10 + 2C}{300} \cdot 100 \Rightarrow C = 40\%$

Cách trộn:

- Cân 100 g dung dịch H_2SO_4 10%

- Cân 200 g dung dịch H_2SO_4 40%. Trộn, khuấy đều hai dung dịch trên

3. Pha chế 35,8 gam dung dịch $CuSO_4$ bão hoà ở $100^\circ C$. Đun nóng dung dịch này cho đến khi có 17,86 gam nước bay hơi, sau đó để nguội đến $20^\circ C$. Tính số gam tinh thể $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ kết tinh. Biết rằng độ tan của $CuSO_4$ ở $20^\circ C$ và $100^\circ C$ lần lượt là 20,7g và 75,4g.

Phân tích và hướng dẫn giải:

- * Ở $100^\circ C$: (100 + 75,4) gam dung dịch $CuSO_4$ có 75,4 gam $CuSO_4$

35,8g x

$\Rightarrow x = \frac{75,4 \cdot 35,8}{175,4} = 15,4 \text{ gam}$

Gọi số mol $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (M = 250) kết tinh là a ở $20^\circ C$

(100 + 20,7) gam dung dịch $CuSO_4$ có 20,7 gam $CuSO_4$

(35,8 - 17,86 - 250a) (15,4 - 160a)

Ta có: $20,7 \cdot (35,8 - 17,86 - 250 \cdot a) = 120,7 (15,4 - 160 \cdot a)$

$\Rightarrow a = 0,105 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow m(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 0,105 \cdot 250 = 26,25 \text{ (g)}.$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

Phần II. TUYỂN CHỌN VÀ GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THI VÀO LỚP 10 THPT CHUYÊN TRONG TOÀN QUỐC

ĐỀ THI SỐ 1

**SỞ GD & ĐT
TP HCM**

KỲ THI TUYỂN SINH VÀO LỚP 10 NĂM HỌC 2013 - 2014
MÔN THI: HOÁ HỌC (CHUYÊN)
Thời gian: 120 phút (không kể thời gian phát đề)

Câu 1 (2,0 điểm)

1. Hãy chọn phương pháp thích hợp nhất (cho trong bảng) để tách các chất trong mỗi hỗn hợp sau:

Hỗn hợp cần tách
A - Cát và nước
B - Rượu và nước
C - Muối ăn và cát
D - Bột gạo và nước
E - Xăng và nước
F - Bột đồng và bột sắt
G - Khí oxi và khí nitơ

Phương pháp thực hiện
1- Chung cất phân đoạn
2- Hoá lỏng rồi chung cất phân đoạn
3- Lọc
4- Lắng gạn
5- Kết tinh
6- Chiết
7- Từ tính

2. Hãy trình bày phương pháp hoá học và viết các phương trình phản ứng để loại tạp chất ra khỏi các hỗn hợp khí sau:

- Loại HCl ra khỏi hỗn hợp khí HCl và H₂S
- Loại HCl ra khỏi hỗn hợp khí HCl và CH₄
- Loại SO₂ ra khỏi hỗn hợp khí SO₂ và CO₂
- Loại hơi nước ra khỏi hỗn hợp hơi nước và oxi.

- 1.3. Những hợp chất nào sau đây khi nhiệt phân thì giải phóng khí O₂? Viết phương trình phản ứng minh họa:

KClO₃, H₂SO₄, KMnO₄, CuO, HgO, SiO₂, H₂O, CuCO₃, H₂O₂.

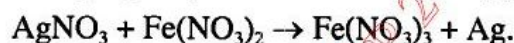
Câu 2 (2,0 điểm)

- Để sản xuất NaOH trong công nghiệp, người ta tiến hành điện phân dung dịch NaCl bão hoà có màng ngăn xốp.
 - Viết phương trình hoá học xảy ra
 - Sản phẩm thu được thường bỏ lẫn NaCl, làm thế nào để có được NaOH tinh khiết? Biết rằng độ tan của NaOH lớn hơn độ tan của NaCl.

- c) Cho biết độ tan của NaCl ở 25°C là 36 gam. Hãy tính khối lượng dung dịch bão hoà NaCl cần dùng để sản xuất 1 tấn dung dịch NaOH 40% với hiệu suất điện phân là 80%.
2. Dựa trên tính chất của các hợp chất hữu cơ đã học, hãy xác định công thức cấu tạo (có giai thích) của các hợp chất hữu cơ đơn chức sau:
- A phản ứng với kim loại Na và tác dụng với dung dịch Na_2CO_3 giải phóng CO_2 .
 - B và C đều phản ứng được với kim loại Na và không phản ứng với dung dịch NaOH.
- Biết A, B, C đều có phân tử khối bằng 60 và thành phần phân tử đều gồm có các nguyên tố C, H, O.

Câu 3 (2,5 điểm)

1. Cho kim loại Na vào dung dịch H_2SO_4 loãng thu được khí A và dung dịch B. Cho tiếp kim loại Al vào dung dịch B thu được khí A và dung dịch D. Xác định khí A, thành phần dung dịch B và dung dịch D. Viết các phương trình hoá học minh hoạ.
2. Cho sơ đồ chuyển hoá:
- $$\text{X} \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{oxit axit (Y)} \rightarrow \text{oxit axit (Z)} \rightarrow \text{axit (R)} \rightarrow (\text{T}) \rightarrow \text{NaCl}.$$
- Biết Y, Z, R, T là các hợp chất của lưu huỳnh và X là một oxit có 70% Fe (theo khối lượng). Hoàn thành sơ đồ và viết phương trình hoá học minh hoạ.
3. Cho a (mol) bột Fe vào dung dịch chứa b (mol) AgNO_3 . Khuấy đều hỗn hợp tới khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được dung dịch X và chất rắn Y. Xác định thành phần và số mol (theo a, b) các chất trong dung dịch X và chất rắn Y. Biết rằng AgNO_3 có thể oxi hoá $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ thành $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ theo phản ứng:

**Câu 4 (2,0 điểm)**

1. Hỗn hợp X gồm anken (C_nH_{2n}) A và một hidrocarbon B có cùng số mol và cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X thu được 8,8 gam CO_2 và 4,5 gam nước.
- a) Chứng minh rằng B là ankan ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$).
- b) Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo của hai hidrocarbon trong X.
2. Đun nóng V_1 lít khí A gồm C_2H_4 và H_2 (xúc tác Ni) thì có 70% H_2 tham gia phản ứng và thu được V_2 lít hỗn hợp khí B. Các thể tích khí đo trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.
- a) Hãy xác định thành phần % theo thể tích các chất trong hỗn hợp B tương ứng với 2 trường hợp:
- $V_1 = 1,7 V_2$
 - $V_1 = 1,35 V_2$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

- b) Nếu trong hỗn hợp B có C_2H_4 dư chiếm 40% thể tích. Tính % C_2H_4 đã tham gia phản ứng.

Câu 5. (1,5 điểm)

Đốt cháy hoàn toàn 27,8 gam hỗn hợp Fe, C, S trong khí O_2 (lấy dư) kết thúc phản ứng thu được 23,2 gam một chất rắn X và 13,44 lít hỗn hợp khí, dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch $Ca(OH)_2$ lấy dư thì thu được 55 gam chất kết tủa, thể tích khí còn lại là 2,24 lít. Thể tích các khí đều đo ở đktc.

- Viết các phương trình phản ứng hoá học xảy ra.
- Tính thành phần % khối lượng các chất có trong hỗn hợp ban đầu.
- Xác định công thức của chất rắn X.

Cho khối lượng nguyên tử: H=1, C=12, O=16; Na=23; S=32; Cl=35,5; Ca=40; Fe=56.

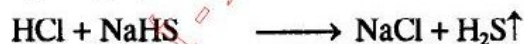
HƯỚNG DẪN GIẢI**Câu 1.**

1. Phương pháp tách các chất ra khỏi hỗn hợp:

- Tách cát và nước: Lắng gạn
- Tách rượu và nước: Chưng cất phân đoạn
- Tách muối ăn và cát: Kết tinh
- Tách bột gạo và nước: Lọc
- Tách xăng và nước: Chiết
- Tách bột đồng và bột sắt: Từ tính
- Tách khí oxi và khí nitơ: Hoá lỏng rồi chưng cất phân đoạn.

2. Phương pháp loại bỏ các tạp chất:

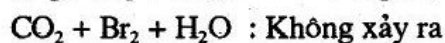
- a) Dùng dung dịch NaHS dư:



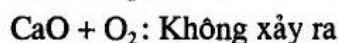
- b) Dùng dung dịch NaOH dư:



- c) Dùng dung dịch Br_2 dư:

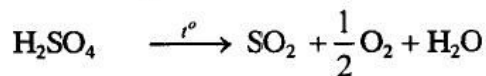
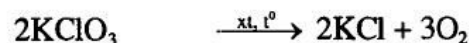


- d) Dùng CaO dư:

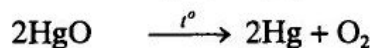
**Chú ý:**

- Có thể thay NaOH bằng các dung dịch kiềm khác như: KOH, $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$

- Có thể thay chất hút ẩm CaO bằng các chất hút ẩm khác không tác dụng với O₂ ở điều kiện thường như H₂SO₄ đặc, CuSO₄, P₂O₅, ...
- 3. Phương trình phản ứng nhiệt phân các chất:

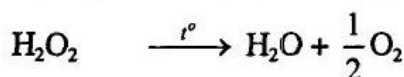
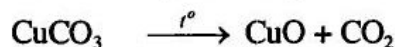


CuO: Không bị nhiệt phân



SiO₂: Không bị nhiệt phân

H₂O: Không bị nhiệt phân



⇒ Các chất bị nhiệt phân giải phóng O₂ là KClO₃; H₂SO₄; KMnO₄; HgO; H₂O₂

Chú ý: Có thể không xét phản ứng nhiệt phân của H₂SO₄. Sự nhiệt phân của KClO₃ phụ thuộc vào xúc tác.

Câu 2.

- a) PTHH: $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2$ (1)
- b) Đem cô dung dịch, NaCl tách ra và được dung dịch NaOH tinh khiết.
- c) Trong 1 tấn dung dịch NaOH 40% có:

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{1000000.40}{100.40} = 10000 \text{ (mol)}$$

Theo (1): $n_{\text{NaCl}} = n_{\text{NaOH}} = 10000 \text{ (mol)}$

$$\text{Vì } H = 80\% \text{ nên } n_{\text{NaCl (thực tế)}} = \frac{10000.100}{80} = 12500 \text{ (mol)}$$

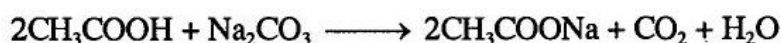
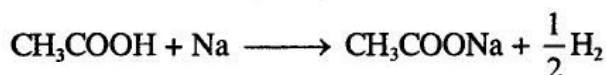
$$\Rightarrow m_{\text{NaCl}} = 12500 \cdot 58,5 = 731250 \text{ (gam)}$$

Khối lượng dung dịch NaCl bão hoà cần dùng:

$$m_{\text{dd NaCl bão hoà}} = \frac{731250.(100 + 36)}{36} = 2762500 \text{ (gam)}.$$

2. * Xác định CTCT các chất:

- A: CH₃COOH (axit axetic)
- B và C là CH₃CH₂CH₂OH và CH₃-CH(OH)-CH₃
- Các phương trình hoá học giải thích:
- A phản ứng với Na, Na₂CO₃

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

- B, C phản ứng với Na (không phản ứng với NaOH):

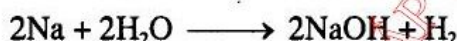


Chú ý: Các hợp chất hữu cơ đơn chức (chỉ có 1 nhóm chức trong phân tử) chứa C, H, O và có phân tử khối $M = 60$ là: CH_3COOH ; HCOOCH_3 ; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$.

Câu 3.

1. * Xác định thành phần các chất:

- Khí A là H_2
- Dung dịch B chứa: Na_2SO_4 ; NaOH ; H_2O .
- Dung dịch D chứa: NaAlO_2 ; H_2O , có thể có NaOH .
- Các phương trình hoá học:



2. * Xác định các chất X, Y, Z, R, T:

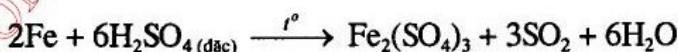
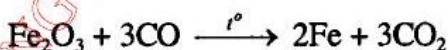
- X có dạng Fe_xO_y . Theo bài ra ta có:

$$\frac{56x}{16y} = \frac{70}{100-70} = \frac{7}{3} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$$

$\Rightarrow$ X có công thức hoá học là Fe_2O_3

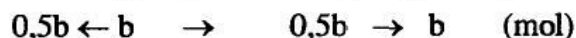
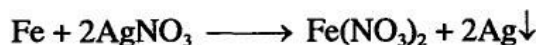
- Y là SO_2 ; Z là SO_3 ; R là H_2SO_4 ; T là Na_2SO_4

* Các phương trình hoá học xảy ra:



Chú ý: Kim loại sắt Fe không tác dụng với H_2SO_4 đặc, nguội, tác dụng được với H_2SO_4 đặc, nóng; còn khi tác dụng với H_2SO_4 loãng thì không giải phóng SO_2 (mà tạo ra $FeSO_4$ và H_2).

3. * Trường hợp 1: Sắt dư khi phản ứng với $AgNO_3$



Dung dịch X chứa: $0,5b$ (mol) $Fe(NO_3)_2$

Chất rắn Y chứa: b (mol) Ag; $(a - 0,5b)$ mol Fe

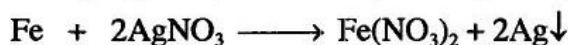
*** Trường hợp 2:** Sắt phản ứng vừa đủ với $AgNO_3$



Dung dịch X chứa: a mol (hoặc $0,5b$ mol) $Fe(NO_3)_2$

Chất rắn Y chứa: $2a$ mol (hoặc b mol) Ag.

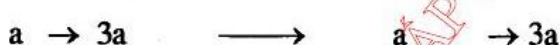
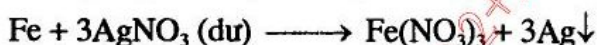
*** Trường hợp 3:** Sắt thiếu khi phản ứng với $AgNO_3$:



Dung dịch X chứa: $(b-2a)$ mol $Fe(NO_3)_2$; $(3a-b)$ mol $Fe(NO_3)_3$

Chất rắn Y chứa: b mol Ag.

*** Trường hợp 4:** Sắt phản ứng hết, $AgNO_3$ còn dư:



Dung dịch X chứa: a (mol) $Fe(NO_3)_3$; $(b-3a)$ mol $AgNO_3$

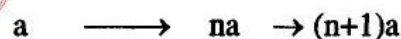
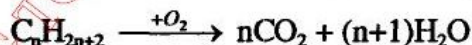
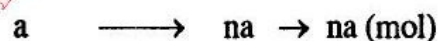
Chất rắn Y chứa: $3a$ (mol) Ag.

Câu 4.

1. Theo bài ra: $n_{CO_2} = 0,2$ (mol); $n_{H_2O} = 0,25$ (mol)

a) Vì $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow B$ là ankan C_nH_{2n+2} .

b) Sơ đồ cháy: $C_nH_{2n} \xrightarrow{+O_2} nCO_2 + nH_2O$



$$\text{có: } \begin{cases} na + na = 0,2 \\ na + (n+1)a = 0,25 \end{cases}$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

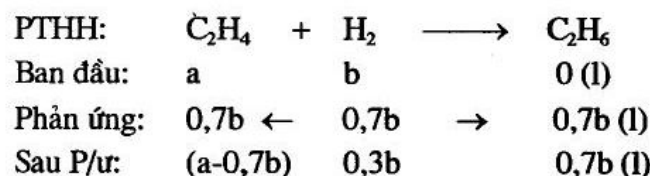
$$\Rightarrow a = 0,05.$$

$$\text{Mà } n = \frac{0,2}{2a} = \frac{0,2}{2 \cdot 0,05} = 2$$

Vậy anken là C_2H_4 ($CH_2 = CH_2$); ankan là C_2H_6 (CH_3-CH_3).

2. a) Xác định thành phần % theo thể tích hỗn hợp B:

* Khi $V_1 = 1,7V_2$:



$$\text{Ta có: } \begin{cases} a + b = 1,7V_2 \\ (a - 0,7b) + 0,3b + 0,7b = V_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 1,7V_2 \\ a + 0,3b = V_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow b = V_2; a = 0,7 V_2$$

$$\text{Vậy } \%V_{H_2} = \frac{0,3b \cdot 100\%}{a + 0,3b} = \frac{0,3 \cdot V_2 \cdot 100\%}{0,7V_2 + 0,3V_2} = 30\%$$

$$\%V_{C_2H_6} = \frac{0,7b \cdot 100\%}{a + 0,3b} = 70\%.$$

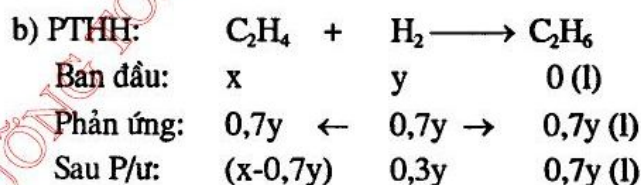
* Khi $V_1 = 1,35V_2$:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} a + b = 1,35V_2 \\ a + 0,3b = V_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,85V_2 \\ b = 0,5V_2 \end{cases}$$

$$\text{Vậy } \%V_{H_2} = \frac{0,3 \cdot 0,5V_2 \cdot 100\%}{V_2} = 15\%$$

$$\%V_{C_2H_6} = \frac{0,7 \cdot 0,5V_2 \cdot 100\%}{V_2} = 35\%$$

$$\%V_{C_2H_4} = 100 - (15 + 35) = 50\%.$$



$$\text{Ta có: } \frac{x - 0,7y}{0,3y + 0,7y} = \frac{40}{100 - 40} \Rightarrow \frac{x - 0,7y}{y} = \frac{4}{6}$$

$$\Rightarrow 6x - 4,2y = 4y \Rightarrow 6x = 8,2y \Rightarrow y = 30x/41$$

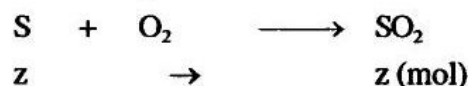
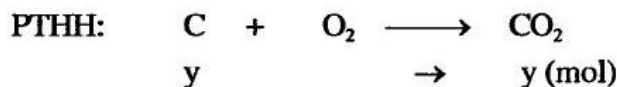
Vậy % C_2H_4 đã phản ứng là:

$$\%C_2H_4 = \frac{0,7y \cdot 100\%}{x} = \frac{0,7 \cdot \frac{30x}{41} \cdot 100\%}{x} = 51,22\%.$$

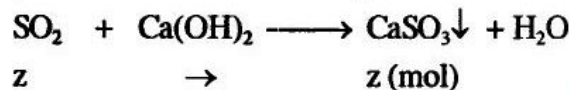
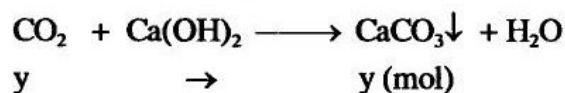
Câu 5.

a) Gọi x, y, z lần lượt là số mol Fe, C, S trong hỗn hợp

$$\Rightarrow 56x + 12y + 32z = 27,8 \quad (1)$$



$$\text{Ta có: } y + z = \frac{13,44 - 2,24}{22,4} = 0,5 \quad (2)$$



$$\text{Ta có: } 100y + 120z = 55 \quad (3)$$

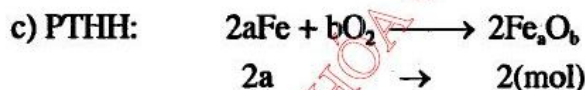
$$\text{Từ (1), (2), (3)} \Rightarrow x = 0,3; y = 0,25; z = 0,25.$$

b) Thành phần % khối lượng các đơn chất ban đầu:

$$\%m_{Fe} = \frac{0,3 \cdot 56 \cdot 100\%}{27,8} = 60,4\%$$

$$\%m_C = \frac{0,25 \cdot 12 \cdot 100\%}{27,8} = 10,8\%$$

$$\%m_S = 100 - (60,4 + 10,8) = 28,8\%.$$



$$0,3 \quad \rightarrow \frac{23,2}{56a + 16b}$$

$$\text{Ta có: } 0,3 \cdot 2 = \frac{23,2 \cdot 2a}{56a + 16b} \Rightarrow 46,4a = 33,6a + 9,6b$$

$$\Rightarrow 12,8a = 9,6b \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{3}{4}.$$

Vậy chất rắn X là Fe_3O_4 .

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

ĐỀ THI SỐ 2

SỞ GD & ĐT
THANH HOÁ

ĐỀ THI VÀO LỚP 10 THPT CHUYÊN

NĂM HỌC: 2013 - 2014

MÔN THI: HOÁ HỌC

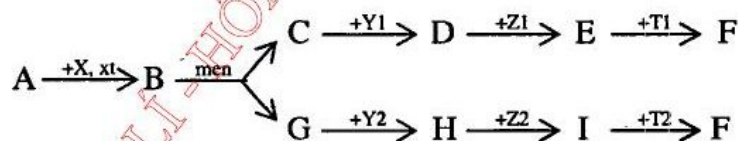
Thời gian: 120 phút (không kể thời gian phát đề)

Câu 1 (3,0 điểm):

1. Tìm 8 chất rắn khác nhau mà khi tác dụng với HCl cho 8 chất khí khác nhau. Viết PTHH minh hoạ.
2. Khí A có màu vàng lục, mùi hắc. Khí A nặng gấp 2,4482 lần không khí. Ở 20° một thể tích nước hoà tan tối đa 2,5 lần thể tích khí A.
 - a. Viết PTHH điều chế khí A trong phòng thí nghiệm và trong công nghiệp.
 - b. Viết PTHH khi cho khí A tác dụng với từng dung dịch (dd), chất sau: Fe, dd FeSO₄, dd NaOH loãng nguội, dd KI.
3. Trong phòng thí nghiệm, khi điều chế CO₂ từ CaCO₃ và dung dịch HCl, khí CO₂ thu được bị lẫn khí hiđro clorua và hơi nước. Trình bày phương pháp thu được CO₂ tinh khiết.

Câu 2 (3,0 điểm)

1. Viết CTCT của tất cả các chất có CTPT là C₄H₁₀O.
2. Từ etyl axetat, các chất vô cơ cần thiết điều chế polietilen.
3. Viết các PTHH theo sơ đồ phản ứng sau:



Trong đó: $B \xrightarrow{men} C + G$; A là hợp chất hữu cơ; F là bari sunfat.

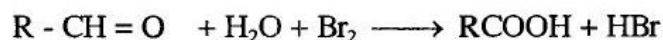
4. Có các chất sau: CH₄, C₂H₄, C₂H₂, CH₃COOH, C₂H₅OH. Hãy thiết lập một dãy chuyển hoá mối quan hệ 5 chất trên (gồm 4 PTHH) liên tiếp không lặp lại chất đã dùng. Viết PTHH.

Câu 3 (2,0 điểm)

1. Đốt cháy hoàn toàn 4,4 gam một sunfua kim loại M (MS) trong oxi dư. Chất rắn thu được sau phản ứng đem hoà tan trong một lượng H₂SO₄ vừa đủ 36,75% thu được dung dịch X. Nồng độ phần trăm của dung dịch X là 41,67%. Tìm công thức của muối sunfua?
2. X là Al₂(SO₄)₃, Y là dung dịch Ba(OH)₂. Trộn 200 ml dung dịch X với 300 ml dung dịch Y thu được 8,55 gam kết tủa. Trộn 200 ml dung dịch X với 500 ml dung dịch Y thu được 12,045 gam kết tủa. Tính nồng độ mol/lít của chất tan trong dung dịch X, Y.

Câu 4 (2,0 điểm)

1. Hỗn hợp X gồm hidro, propen, propanal ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$), rượu Z ($\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$). Đốt 1 mol hỗn hợp X thu được 40,32 lít CO_2 (đktc). Đun nóng X với bột Ni một thời gian thu được hỗn hợp Y có $d_{Y/X} = 1,25$. Nếu lấy 0,1 mol hỗn hợp Y thì tác dụng vừa đủ với V lít dung dịch Br_2 0,2M. Tính V. Biết hợp chất R - $\text{CH}=\text{O}$ có phản ứng:

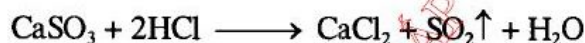
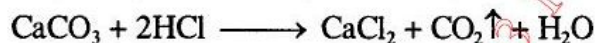


2. Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp X gồm một axit hữu cơ no, đơn chức, mạch hở Y; một ancol no, đơn chức, mạch hở Z và este T tạo bởi Y và Z, thu được 0,185 mol CO_2 và 0,2 mol H_2O . Cho a gam hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với 0,03 mol NaOH thu được b gam ancol. Đốt cháy hoàn toàn b gam ancol trên thu được 0,125 mol CO_2 và 0,15 mol H_2O . Tìm CTPT Y, Z, tính a. Biết hiệu suất các phản ứng là 100%.

HƯỚNG DẪN GIẢI**Câu 1. (3,0 điểm)**

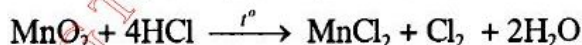
1. * Các chất rắn là: CaCO_3 ; Fe; CaSO_3 ; FeS; MnO_2 ; Al_4C_3 ; CaC_2 ; $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$.

* Các phương trình hoá học minh hoạ:



2. $M_A = 2,4482 \cdot 29 = 71 \Rightarrow A$ là khí Cl_2 (màu vàng lục, mùi hắc)

a) Điều chế Cl_2 trong phòng thí nghiệm:



Điều chế Cl_2 trong công nghiệp:

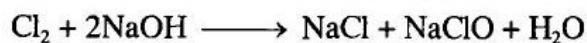
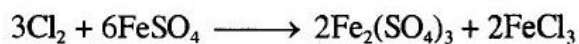
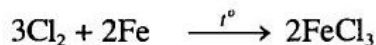


(điện phân dung dịch, có màng ngăn xốp)

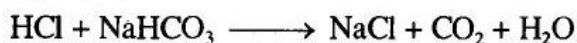
Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cù Thanh Toàn

Chú ý: Có thể thay MnO_2 bằng các chất KClO_3 ; KMnO_4 ; CaOCl_2 ; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; K_2CrO_4 ; ...

b) PTHH: Khi Cl_2 tác dụng với các chất:



3. Cho hỗn hợp khí đi qua dung dịch NaHCO_3 dư, sau đó cho đi qua bình đựng H_2SO_4 đặc:



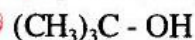
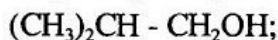
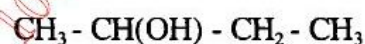
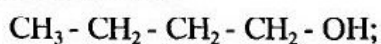
(Phản ứng hấp thụ HCl)

Khí CO_2 được làm khí bằng H_2SO_4 đặc.

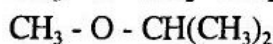
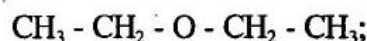
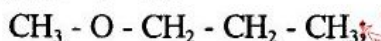
Câu 2. (3,0 điểm)

1. CTCT các chất $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

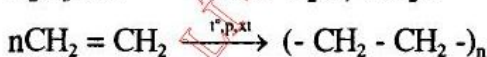
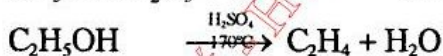
* Ancol R - OH:



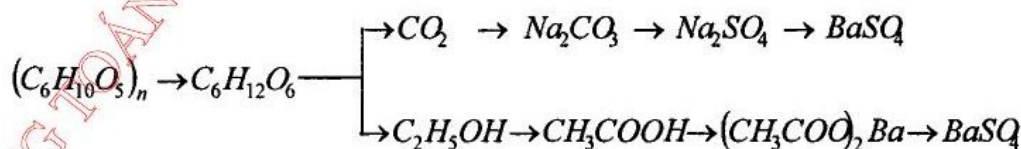
* Ete R - O - R':



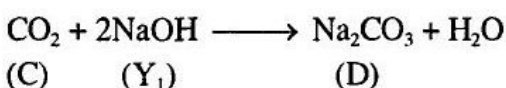
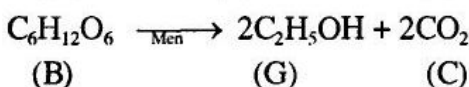
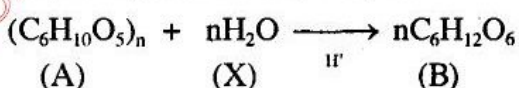
2. Điều chế polietilen từ $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$:

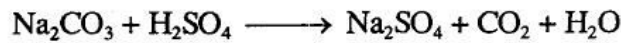


3. * Sơ đồ:



* Các phương trình hoá học xảy ra:

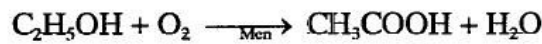




(D) (Z₁) (E)



(E) (T₁) (F)



(G) (Y₂) (H)

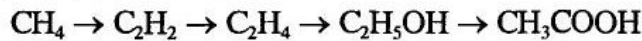


(H) (Z₂) (I)

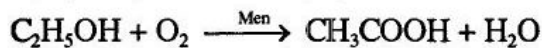
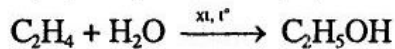
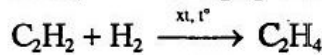
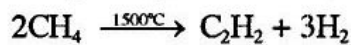


(I) (T₂) (F)

4. Dãy chuyển hoá như sau:



Các phương trình hoá học xảy ra:

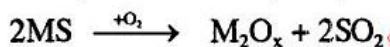


Câu 3. (2,0 điểm)

1. Gọi số mol MS là a (mol); khối lượng dung dịch H_2SO_4 là b (gam)

$$\text{Số mol axit } \text{H}_2\text{SO}_4: n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{36,75.b}{100,98} \text{ (mol)}$$

Các quá trình hoá học xảy ra:



$$a \rightarrow 0,5a \text{ (mol)}$$



$$0,5a \rightarrow 0,5ax \rightarrow 0,5a \text{ (mol)}$$

Khối lượng dung dịch X:

$$m_{(X)} = m_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} + m_{(\text{M}_2\text{O}_x)}$$

$$\Rightarrow m_{(X)} = b + 0,5a(2M + 16x)$$

Theo bài ra ta có:

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

$$\begin{cases} (M + 32)a = 4,4 \\ 0,5ax = 36,75b / (100.98) \\ \frac{0,5a(2M + 96x)}{b + 0,5a(2M + 16x)} = 0,4167 \end{cases}$$

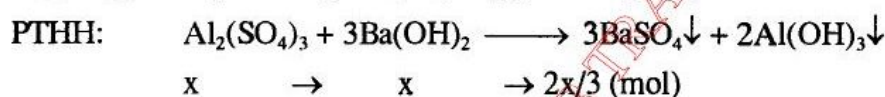
+ Khi $x = 2$: Không có giá trị M thỏa mãn.

+ Khi $x = 3$: Giải ra được $M = 56$ (Fe).

Vậy công thức của muối sunfua là FeS .

2. Khi tăng lượng Ba(OH)_2 thì lượng kết tủa tăng lên $\Rightarrow$ Trong thí nghiệm thứ nhất:

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ chưa phản ứng hết (Ba(OH)_2 phản ứng hết).



Ta có: $233x + 78.2x/3 = 8,55$

$$\Rightarrow 285x = 8,55 \Rightarrow x = 0,03$$

$$\text{Vậy } C_M(\text{Ba(OH)}_2) = \frac{x}{0,3} = \frac{0,03}{0,3} = 0,1M$$

Trong 500 ml dung dịch Y có số mol Ba(OH)_2 bằng:

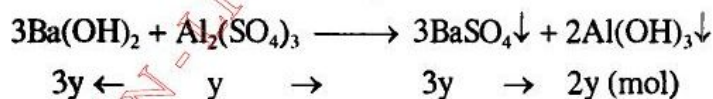
$$0,5 \cdot 0,1 = 0,05 \text{ (mol)}$$

Nếu Al(OH)_3 không bị hòa tan bớt thì khối lượng kết tủa phải là:

$$0,05 \cdot 233 + 0,1 \cdot 78/3 = 14,25 \text{ (g)}$$

Nhưng theo bài ra chỉ thu được 12,045 (g)

$\Rightarrow \text{Al(OH)}_3$ bị hòa tan một phần:



$$(0,1 - 6y) \leftarrow (0,05 - 3y) \text{ (mol)}$$

Kết tủa có: $3y$ mol BaSO_4

$$2y - (0,1 - 6y) = (8y - 0,1) \text{ mol Al(OH)}_3$$

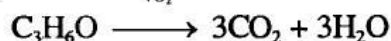
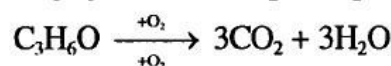
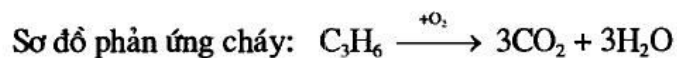
$$\text{Ta có: } 233.3y + 78.(8y - 0,1) = 12,045$$

$$\Rightarrow 1323y = 19,845 \Rightarrow y = 0,015$$

$$\text{Vậy } C_M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = \frac{y}{0,2} = \frac{0,015}{0,2} = 0,075M.$$

Câu 4. (2,0 điểm)

$$1. \text{ Số mol CO}_2: n_{\text{CO}_2} = \frac{40,32}{22,4} = 1,8(\text{mol})$$



$$\Rightarrow n_{\text{hh}(\text{C}_3\text{H}_6, \text{C}_3\text{H}_6\text{O}, \text{C}_3\text{H}_6\text{O})} = \frac{1}{3} n_{\text{CO}_2} = \frac{1,8}{3} = 0,6(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = 1 - 0,6 = 0,4(\text{mol})$$

$$\text{Vì } d_{Y/X} = 1,25 \Rightarrow n_X = 1(\text{mol}) \text{ thì } n_Y = 1/1,25 = 0,8(\text{mol})$$

$$\Rightarrow \text{Số mol hỗn hợp X giảm } 1 - 0,8 = 0,2(\text{mol})$$

$$\Rightarrow \text{Số mol H}_2 \text{ phản ứng là } 0,2(\text{mol})$$

$$\Rightarrow \text{Số mol Br}_2 \text{ phản ứng vừa đủ với } 0,8 \text{ mol hỗn hợp Y là } 0,6 - 0,2 = 0,4(\text{mol})$$

$$\text{Vậy } V = \frac{0,4.0,1}{0,2.0,8} = 0,25(\text{lít}).$$

Chú ý: 1 mol mỗi chất C_3H_6 (propen); $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (propanal); $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$ (rượu Z) đều phản ứng được với 1 mol H_2 (xt, t⁰) hoặc 1 mol Br_2 (dung dịch H_2O). Do đó a mol hỗn hợp này đã phản ứng với b mol H_2 thì tạo ra hỗn hợp mới chỉ phản ứng được với (a-b) mol $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$.

2. Axit Y (đơn chức, no, mạch hở): $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$

Ancol Z (đơn chức, no, mạch hở): $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{OH}$

Este T (tạo bởi Y và Z): $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOC}_m\text{H}_{2m+1}$

* Xác định ancol $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{OH}$ (x mol)



$$\text{Ta có: } \begin{cases} mx = 0,125 \\ (m+1)x = 0,15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,025 \\ m = 5 \end{cases}$$

Vậy ancol là $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ ($\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$).

$$\text{Số mol ancol Z trong hỗn hợp X: } 0,2 - 0,185 = 0,015(\text{mol})$$

$$\Rightarrow \text{Số mol este T trong hỗn hợp X: } 0,025 - 0,015 = 0,01(\text{mol})$$

$$\text{Số mol axit Y trong hỗn hợp X: } 0,03 - 0,01 = 0,02(\text{mol})$$

Vì nguyên tố cacbon được bảo toàn nên ta có:

$$0,02(n+1) + 0,015m + 0,01(n+m+1) = 0,185$$

$$\text{Với } m = 5 \Rightarrow 0,03n + 0,03 \Rightarrow n = 1$$

Vậy axit là CH_3COOH ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$).

* Tính a?

$$a = m_Y + m_Z + m_T$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

$$\Rightarrow a = 0,02 \cdot 60 + 0,015 \cdot 88 + 0,01 \cdot 130 = 3,82 \text{ (gam)}.$$

ĐỀ THI SỐ 3

SỞ GD & ĐT KÌ THI TUYỂN SINH LỚP 10 THPT CHUYÊN HÙNG VƯƠNG

PHÚ THO Năm học: 2013 - 2014

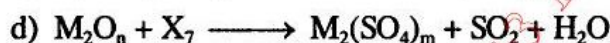
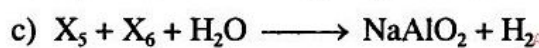
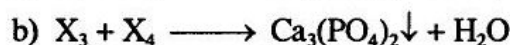
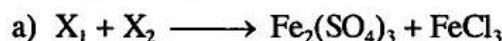
MÔN THI: HOÁ HỌC

Thời gian: 150 phút (không kể thời gian phát đề)

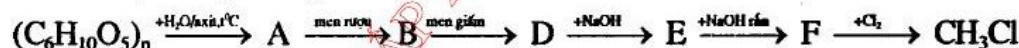
Cho biết: $H=1$; $O=16$; $C=12$; $Cu=64$; $Fe=56$; $S=32$; $Cl=35,5$; $Br=80$;
 $Ca=40$; $Ag=108$.

Câu 1 (2,0 điểm)

1. Hãy tìm các chất $X_1, X_2, \dots, X_7$ thích hợp và hoàn thành các phương trình phản ứng sau đây:



2.a Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ sau:



b) Cho hợp chất: $CH_3-COO-CH_2-CH_3$. Chất này thuộc loại hợp chất nào? Viết một phương trình phản ứng điều chế chất trên.

Câu 2 (2,0 điểm)

1. Từ các chất: $NH_4HCO_3, KMnO_4, Al_4C_3, NaClO, CaC_2$, dung dịch HCl đặc, dung dịch $NaOH$. Viết tất cả các phương trình phản ứng điều chế chất khí (điều kiện phản ứng có đủ).

2. Trong phòng thí nghiệm có các dung dịch đựng trong các lọ riêng biệt bị mất nhãn: $KCl, Al(NO_3)_3, MgSO_4, ZnCl_2, AgNO_3$. Dùng thêm một thuốc thử, hãy nhận biết các dung dịch trên. Viết các phương trình phản ứng (nếu có).

Câu 3 (1,0 điểm)

Hỗn hợp X gồm $CuSO_4, FeSO_4, Fe_2(SO_4)_3$ có 20% theo khối lượng nguyên tố lưu huỳnh. Lấy 64 gam hỗn hợp X hoà tan hoàn toàn trong nước, sau đó thêm dung dịch $NaOH$ (loãng) cho đến dư. Phản ứng xong, lọc lấy kết tủa đem nung ngoài không khí đến khối lượng chất rắn không thay đổi thu được m gam hỗn hợp oxit. Tính giá trị m?

Câu 4 (3,0 điểm)

- Cho X và Y là các dung dịch HCl có nồng độ khác nhau. Lấy V_1 lít X trộn với V_2 lít Y được 2 lít dung dịch Z (cho rằng sự pha trộn không làm thay đổi thể tích của dung dịch).
 - Tính nồng độ mol của dung dịch Z biết rằng V_1 lít X phản ứng với dung dịch bạc nitrat dư thì thu được 35,875 gam kết tủa. V_2 lít Y phản ứng vừa đủ với 0,5 lít dung dịch NaOH 0,3M.
 - Tính nồng độ mol của dung dịch X và Y, biết rằng nếu cho 0,1 lít X phản ứng hết với sắt và 0,1 lít Y phản ứng hết với sắt thì lượng hydro thoát ra chênh lệch nhau là 448 ml (đktc).
- Chia 9,6 gam hỗn hợp gồm CuO và Fe_2O_3 thành hai phần bằng nhau:

Phần 1 phản ứng với 100 ml dung dịch HCl x (mol/l), cô cạn hỗn hợp thu được 8,1 gam chất rắn.

Phần 2 phản ứng với 200 ml dung dịch HCl x (mol/lít), cô cạn hỗn hợp thu được 9,2 gam chất rắn.

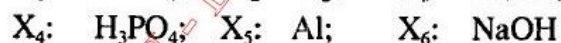
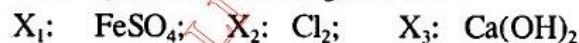
Xác định giá trị của x và phần trăm khối lượng CuO trong hỗn hợp.

Câu 5. (2,0 điểm)

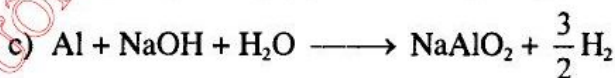
- Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm: Glucozo, rượu etylic, axit axetic thu được 1,3 mol CO_2 và 1,5 mol H_2O .
 - Viết phương trình phản ứng.
 - Tìm giá trị của m
- Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít hỗn hợp X (đktc) gồm CH_4 , C_2H_4 , C_2H_6 và C_3H_8 bằng lượng oxi vừa đủ sau phản ứng thu được sản phẩm gồm CO_2 và hơi nước. Cho toàn bộ lượng sản phẩm vào dung dịch nước vôi trong dư, thu được 38 gam kết tủa đồng thời thấy khối lượng dung dịch giảm so với khối lượng ban đầu là 11,56 gam. Xác định thể tích của dung dịch Br_2 0,1M cần để phản ứng vừa đủ với X.

HƯỚNG DẪN GIẢI**Câu 1. (2,0 điểm)**

- * Xác định các chất trong các PTPƯ

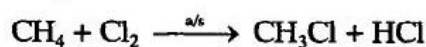
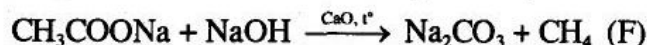
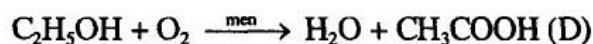
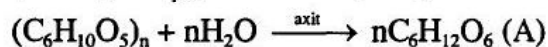


- * Các phương trình phản ứng hoá học



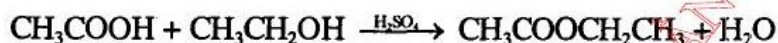
Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cù Thanh Toàn

2. a) Các phương trình hoá học xảy ra:



b) Hợp chất $CH_3COOCH_2CH_3$ là một este.

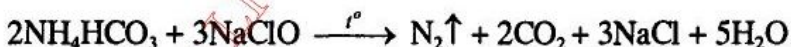
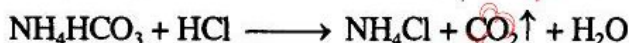
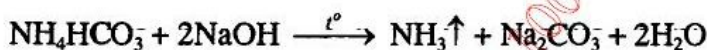
PTHH điều chế:



Câu 2. (2,0 điểm)

1. Điều chế được các khí: NH_3 , CO_2 , O_2 , CH_4 , Cl_2 , C_2H_2 , N_2 , H_2 .

Các PTHH:

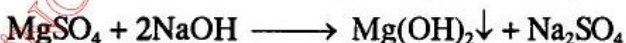


2. - Chọn thuốc thử là dung dịch NaOH.

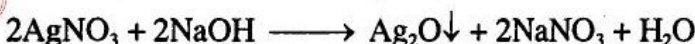
- Trích các mẫu thử:

- Cho từ từ dung dịch NaOH vào các mẫu thử:

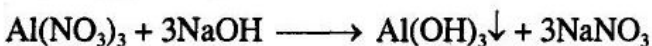
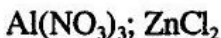
+ Mẫu tạo ra kết tủa trắng không tan $\Rightarrow MgSO_4$

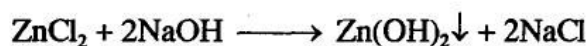


+ Mẫu tạo kết tủa nâu $\Rightarrow AgNO_3$



+ Mẫu tạo kết tủa, sau đó kết tủa bị tan trong dung dịch thuốc thử dư $\Rightarrow$

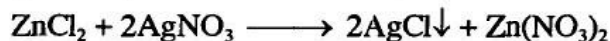




+ Mẫu không tạo kết tủa $\Rightarrow \text{KCl}$

- Cho dung dịch AgNO_3 (đã nhận biết được) vào hai dung dịch $\text{Al(NO}_3)_3$; ZnCl_2

+ Mẫu tạo ra kết tủa $\Rightarrow \text{ZnCl}_2$



+ Mẫu không có kết tủa là $\text{Al(NO}_3)_3$.

Câu 3. (1,0 điểm)

Trong 64 gam X có khối lượng nguyên tố lưu huỳnh:

$$m_{S(X)} = \frac{64.20}{100} = 12,8(\text{gam})$$

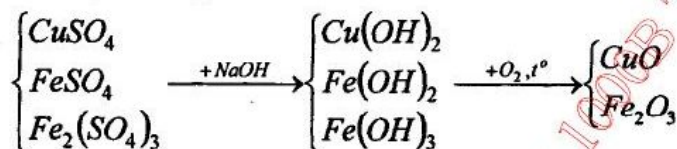
$$\Rightarrow n_{S(X)} = \frac{12,8}{32} = 0,4(\text{mol}) \Rightarrow n_{O(X)} = 0,4.4 = 1,6(\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_{O(X)} = 1,6 \cdot 16 = 25,6(\text{g})$$

Khối lượng các nguyên tố kim loại (Cu, Fe) trong X:

$$m_{\text{Cu, Fe}} = m_X - m_S - m_O = 64 - 12,8 - 25,6 = 25,6(\text{g})$$

Sơ đồ phản ứng:

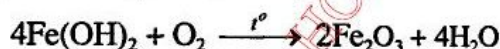


Vậy khối lượng oxit (m):

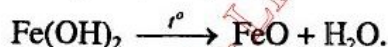
$$\frac{25,6}{64} \cdot 80(\text{g}) < m < \frac{25,6}{56.2} \cdot 160(\text{g})$$

$$\Rightarrow 32(\text{g}) < m < 36,57(\text{g}).$$

Chú ý: Khi nung trong không khí thì:



Khi nung Fe(OH)_2 trong chân không thì:

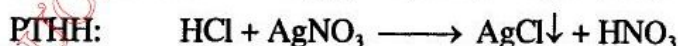


Câu 4. (3,0 điểm)

1. Xác định nồng độ mol của các dung dịch HCl

a) Kết tủa là AgCl : $n_{\text{AgCl}} = \frac{35,875}{143,5} = 0,25(\text{mol})$

Số mol NaOH: $n_{\text{NaOH}} = 0,5 \cdot 0,3 = 0,15(\text{mol})$



0,25 $\longleftarrow$ 0,25 (mol)

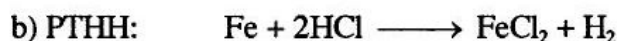
Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Củ Thanh Toàn

$$0,15 \leftarrow 0,15 \text{ (mol)}$$

Tổng số mol HCl trong dung dịch Z:

$$n_{\text{HCl}} = 0,25 + 0,15 = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow C_{M(\text{ddZ})} = \frac{n}{V} = \frac{0,4}{2} = 0,2M$$



$$0,04 \leftarrow \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow$ Nồng độ HCl của hai dung dịch chênh lệch nhau:

$$\frac{0,04.1}{0,1} = 0,4M$$

Gọi nồng độ mol của dung dịch X là a (M) thì nồng độ của dung dịch Y là (a+0,4) hoặc (a-0,4).

* Trường hợp 1: Ta có hệ phương trình (a > 0):

$$\begin{cases} V_1 \cdot a = 0,25 \\ V_2 \cdot (a + 0,4) = 0,15 \\ V_1 + V_2 = 2 \end{cases} \Rightarrow a = 0,145 (> 0)$$

Vậy $C_{M(X)} = 0,145M$; $C_{M(Y)} = 0,545M$.

* Trường hợp 2: Ta có hệ phương trình (a > 0,4):

$$\begin{cases} V_1 \cdot a = 0,25 \\ V_2 \cdot (a - 0,4) = 0,15 \\ V_1 + V_2 = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,5 \\ a = 0,1 \end{cases} \quad (a < 0,4)$$

Loại a = 0,1 vì điều kiện a > 0,4.

Vậy $C_{M(X)} = 0,5M$; $C_{M(Y)} = 0,1M$.

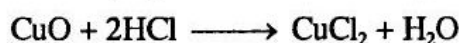
2. Gọi a, b lần lượt là số mol CuO, Fe₂O₃ trong mỗi phần hỗn hợp oxit.

Theo bài ra: $80a + 160b = 9,6/2 = 4,8$

$$\Rightarrow a + 2b = 0,06 \quad (1)$$

Phần 2: Các oxit có khả năng bị hoà tan hết

$\Rightarrow$ Khối lượng muối clorua thu được là 9,2 gam



$$\text{Ta có: } 135a + 325b = 9,2 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1,2)} \Rightarrow a = 0,02; b = 0,02$$

$$\text{Vậy } \%m_{\text{CuO}} = \frac{0,02 \cdot 80 \cdot 100\%}{4,8} = 33,33\%.$$

* Xác định giá trị của x:

Giả sử tốc độ và khả năng phản ứng của CuO, Fe₂O₃ với axit HCl là như nhau

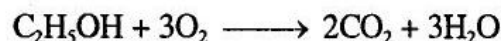
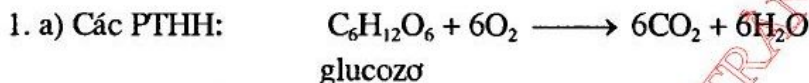


Vì sau phản ứng ở phần 1 thu được ít chất rắn hơn phần 2 $\Rightarrow$ ở phần 1 các oxit còn dư (axit HCl hết)

$$\text{Do đó ta có: } 4,8 - (0,02k \cdot 80 + 0,02k \cdot 160) + 135 \cdot 0,02k + 162,5 \cdot 0,04k = 8,1$$

$$\Rightarrow k = 0,75 \Rightarrow x = 1,2.$$

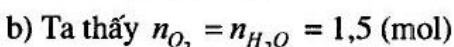
Câu 5 (2,0 điểm)



rượu etylic



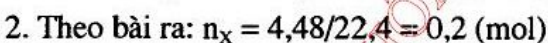
axit axetic



Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m + m(\text{O}_2) = m(\text{CO}_2) + m(\text{H}_2\text{O})$$

$$\Rightarrow m = 1,5 \cdot 32 = 1,3 \cdot 44 + 1,4 \cdot 18 \Rightarrow m = 36,2 \text{ (g)}.$$



$$\text{Kết tủa là CaCO}_3: n_{\text{CaCO}_3} = \frac{38}{100} = 0,38 \text{ (mol)}$$



$$0,38 \quad \longleftarrow \quad 0,38 \quad \text{(mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol CO}_2: n_{\text{CO}_2} = 0,38 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } m(\text{CO}_2) + m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{CaCO}_3) - 11,56$$

$$\Rightarrow 0,38 \cdot 44 + m(\text{H}_2\text{O}) = 38 - 11,56$$

$$\Rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = 9,72 \text{ (g)} \Rightarrow n(\text{H}_2\text{O}) = 0,54 \text{ (mol)}$$

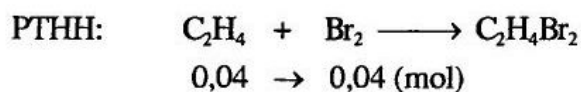
$$\Rightarrow \text{Số mol ankan (CH}_4, \text{C}_2\text{H}_6, \text{C}_3\text{H}_8) \text{ trong X bằng:}$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cù Thanh Toàn

$$n_{\text{ankan}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,54 - 0,38 = 0,16 \text{ (mol)}$$

⇒ Số mol anken C_2H_4 trong hỗn hợp X:

$$n_{C_2H_4} = 0,2 - 0,16 = 0,04 \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow n_{Br_2} = 0,04 \text{ (mol)} \Rightarrow V_{ddBr_2} = \frac{0,04}{0,1} = 0,4(l).$$

Chú ý: Các ankan không phản ứng với dung dịch Br_2 .

ĐỀ THI SỐ 4

SỞ GD & ĐT

BÀ RỊA VŨNG TÀU

KÌ THI TUYỂN SINH VÀO LỚP 10 THPT CHUYÊN

Năm học: 2013 - 2014

MÔN THI: HOÁ HỌC

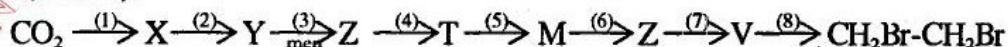
Thời gian: 150 phút (không kể thời gian phát đề)

Câu 1 (2,0 điểm):

- Có 6 dung dịch HCl , H_2SO_4 , $NaOH$, $Ba(OH)_2$, $NaCl$ và Na_2SO_4 được đánh thứ tự ngẫu nhiên trong phòng thí nghiệm là A, B, C, D, E, F. Xác định dung dịch A, B, C, D, E, F và viết PTPƯ minh hoạ (nếu có). Biết rằng:
 - Cho quỳ tím vào mẫu thử của các dung dịch trên, thu được kết quả: A, B không làm đổi màu quỳ tím; C, D làm quỳ tím hoá xanh; E, F làm quỳ tím hoá đỏ.
 - Cho A tác dụng với mẫu thử các dung dịch còn lại, thấy chỉ tạo kết tủa với dung dịch D.
 - F tạo kết tủa với D, còn với các mẫu thử khác không có hiện tượng.
- Viết các phương trình phản ứng để điều chế sắt từ $FeCO_3$ và điều chế nhôm từ $Al(OH)_3$.

Câu 2 (2,0 điểm):

Hoàn thành các phương trình hoá học theo sơ đồ sau, ghi rõ điều kiện phản ứng (nếu có):



Biết Z, T, V là những hợp chất hữu cơ đều có hai nguyên tử cacbon trong phân tử.

Câu 3 (2,0 điểm):

Một hỗn hợp kim loại gồm Al và Fe phản ứng hoàn toàn với 200 ml dung dịch HCl 0,75M thu được dung dịch A chứa m gam muối và 1,12 lít H_2 (đktc).

- Chứng minh rằng trong dung dịch A còn có HCl dư.

2. Chia dung dịch A thành hai phần bằng nhau:

- Sục clo tới dư vào phần 1, dung dịch thu được chứa $\frac{m}{2} + 0,355$ (g) muối.
- Phần 2 cho phản ứng với dung dịch NaOH 0,50M thu được lượng kết tủa lớn nhất.

a) Tính m.

b) Tính khối lượng kết tủa lớn nhất thu được và thể tích dung dịch NaOH đã dùng.
(Không kể ảnh hưởng của không khí đến các thí nghiệm).

Câu 4 (2,0 điểm):

- Đốt cháy hoàn toàn 0,10 mol hỗn hợp X gồm hai hợp chất hữu cơ mạch hở có công thức phân tử $C_nH_{2n+1}CH_2OH$ và $C_nH_{2n-1}COOH$ thu được 13,20 gam CO_2 .
Tìm công thức phân tử, viết công thức cấu tạo có thể có của chất trên.
- Cho 52,20 gam hỗn hợp X gồm glucozơ và saccarozơ phản ứng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ (dư). Tính khối lượng kết tủa thu được. Cho biết phân tử khối trung bình của X là 261,00.

Câu 5. (2,0 điểm)

Chuyển hoá hoàn toàn 1,68 gam sắt thành một oxit sắt, sau đó hoà tan hết oxit sắt bằng dung dịch axit H_2SO_4 loãng 0,20M thu được dung dịch chứa 5,52 gam muối.

- Xác định công thức phân tử của oxit sắt.
- Tính thể tích dung dịch H_2SO_4 đã dùng. Biết rằng lượng axit đem dùng dư 20% so với lượng cần thiết.

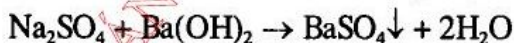
(Cho H=1; C=12; N=14; O=16; Na=23; Al=27; S=32; Cl=35,5; Fe=56; Ag=108)

HƯỚNG DẪN GIẢI

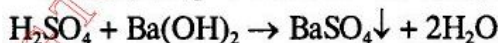
Câu 1. (2,0 điểm)

1. * Xác định các dung dịch:

- A, B không đổi màu quỳ tím $\Rightarrow$ A, B là NaCl, Na_2SO_4
- C, D làm quỳ tím chuyển màu xanh $\Rightarrow$ C, D là NaOH, $Ba(OH)_2$
- E, F làm quỳ tím hóa đỏ $\Rightarrow$ E, F là HCl, H_2SO_4
- A + D $\rightarrow$ Kết tủa $\Rightarrow$ A là Na_2SO_4 ; D là $Ba(OH)_2$:



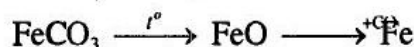
- F + $Ba(OH)_2 \rightarrow$ Kết tủa $\Rightarrow$ F là H_2SO_4



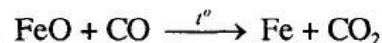
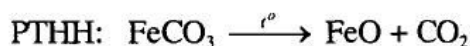
Vậy: A là Na_2SO_4 ; B là NaCl; C là NaOH;

D là $Ba(OH)_2$; E là HCl; F là H_2SO_4 .

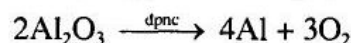
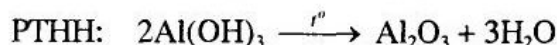
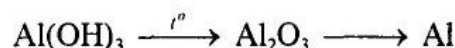
2. * Điều chế Fe từ $FeCO_3$:



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cà Thanh Toàn



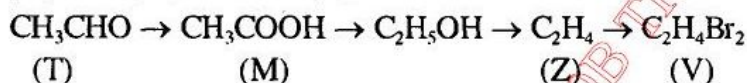
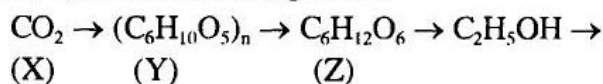
* Điều chế Al từ $\text{Al}(\text{OH})_3$



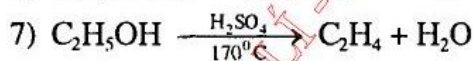
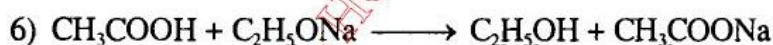
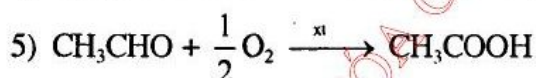
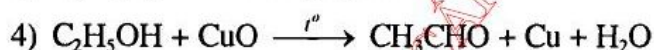
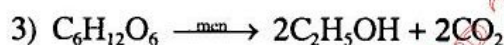
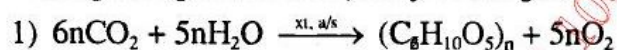
Chú ý: Không thể dùng các chất khử không thường như CO, H_2 , C, ... để khử Al_2O_3 thành Al.

Câu 2. (2,0 điểm)

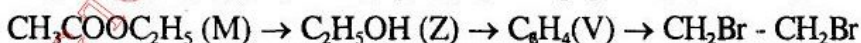
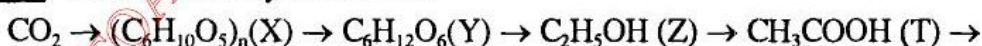
* Xác định các chất trong sơ đồ:



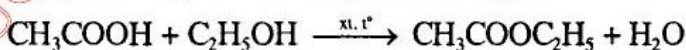
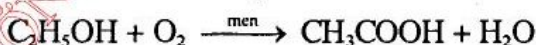
* Các phương trình hoá học xảy ra trong sơ đồ:



Chú ý: Sơ đồ có thể xảy ra như sau:



Một số PTHH chú ý thêm:



Câu 3. (2,0 điểm)

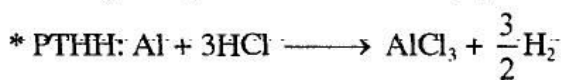
Theo bài ra: $n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 0,75 = 0,15 \text{ (mol)}$; $n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ (mol)}$

1. Vì $2n_{H_2} = 2 \cdot 0,05 = 0,1 \text{ (mol)} < n_{HCl} = 0,15 \text{ (mol)} \Rightarrow$ axit HCl còn dư

Số mol HCl còn dư (trong A):

$$n_{HCl(A)} = 0,15 - 0,05 \cdot 2 = 0,05 \text{ (mol)}$$

2. Trong mỗi phần có: x mol $AlCl_3$; y mol $FeCl_2$; $0,05/2 = 0,025 \text{ mol HCl}$



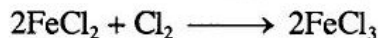
$$3x \quad \leftarrow \quad x \text{ (mol)}$$



$$2y \quad \leftarrow \quad y \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } 3x + 2y = 0,1/2 = 0,05 \quad (1)$$

*) Phần 1: Chỉ có $FeCl_2$ phản ứng với Cl_2 :



$$y \rightarrow 0,5y \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } 0,5y \cdot 71 = 0,355 \Rightarrow y = 0,01 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2)} \Rightarrow x = 0,01; y = 0,01$$

a) Vậy $m = (AlCl_3) + m(FeCl_2)$

$$= 2 \cdot (0,01 \cdot 133,5 + 0,01 \cdot 127) = 5,21 \text{ (gam)}.$$

b) Phần II: $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

$$0,025 \rightarrow 0,025 \text{ (mol)}$$



$$0,01 \rightarrow 0,02 \rightarrow 0,01 \text{ (mol)}$$

Lượng kết tủa thu được lớn nhất khi chỉ xảy ra thêm phản ứng:



$$0,01 \rightarrow 0,03 \rightarrow 0,01 \text{ (mol)}$$

Khối lượng kết tủa lớn nhất thu được

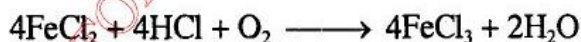
$$m_{KT} = m(Fe(OH)_2) + m(Al(OH)_3)$$

$$\Rightarrow m_{KT} = 0,01 \cdot 90 + 0,01 \cdot 78 = 1,68 \text{ (gam)}$$

Thể tích dung dịch NaOH đã dùng:

$$V = \frac{n}{C} = \frac{(0,025 + 0,02 + 0,03)}{0,5} = 0,15 \text{ (l)}$$

Chú ý: - Không khí có thể ảnh hưởng các thí nghiệm:



- Kết tủa $Al(OH)_3$ có thể bị hoà tan trong NaOH dư:

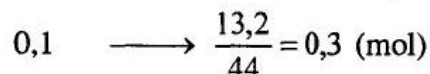
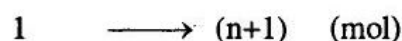
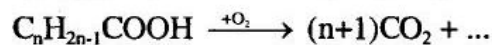
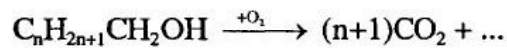


Khi đó lượng kết tủa sẽ giảm đi.

Câu 4. (2,0 điểm)

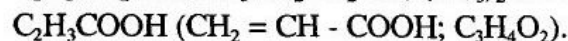
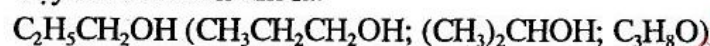
Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

1. Sơ đồ các phản ứng:



Ta có: $0,1(n+1) = 0,3$. $1 \Rightarrow n = 2$

Vậy hai chất cần tìm là:



Chú ý: Hai chất cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử.

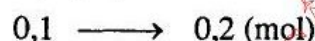
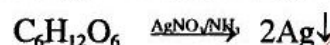
2. Gọi số mol $C_6H_{12}O_6$ (glucozơ), $C_{12}H_{22}O_{11}$ (saccarozơ) trong X lần lượt là a, b

$$\text{Ta có: } 180a + 342b = 52,20 \quad (1)$$

$$\text{Mật khác: } a + b = \frac{m_X}{M_X} = \frac{52,20}{261} = 0,2 \quad (2)$$

Giải hệ (1,2) $\Rightarrow a = 0,1$; $b = 0,1$.

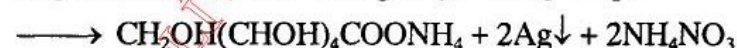
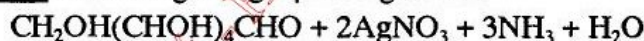
Chỉ có glucozơ phản ứng với $AgNO_3/NH_3$:



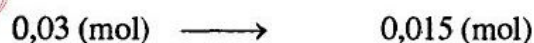
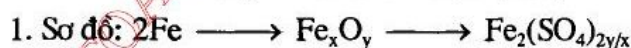
Vậy khối lượng kết tủa Ag thu được:

$$m_{Ag} = 0,2 \cdot 108 = 21,6 \text{ (gam)}.$$

Chú ý: Phản ứng tráng bạc của glucozơ:

**Câu 5 (2,0 điểm):**

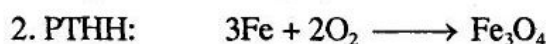
$$\text{Số mol sắt: } n_{Fe} = 1,68/56 = 0,03 \text{ (mol)}$$



$$\text{Suy ra: } M(Fe_2(SO_4)_{2y/x}) = \frac{m}{n} = \frac{5,52}{0,015} = 368$$

$$\Rightarrow 2 \cdot 56 + 96 \cdot 2y/x = 368 \Rightarrow y/x = 4/3$$

Vậy oxit sắt là Fe_3O_4 .





$$0,01 \rightarrow 0,04 \text{ (mol)}$$

Số mol H_2SO_4 cần dùng: 0,04 (mol)

Vì lượng axit đem dùng dư 20% so với lượng cần thiết $\Rightarrow$ số mol H_2SO_4 đã lấy

$$\text{là: } 0,04 \cdot (100 + 20)/100 = 0,048 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy } V_{\text{dd axit}} = \frac{n}{C} = \frac{0,048}{0,20} = 0,24 \text{ (l)}.$$

Chú ý: Fe_3O_4 là oxit sắt từ, có thể coi Fe_3O_4 là $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}$.

ĐỀ THI SỐ 5

SỞ GD & ĐT

TỈNH NINH BÌNH

ĐỀ THI TUYỂN SINH LỚP 10 CHUYÊN

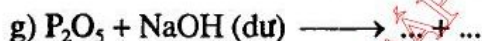
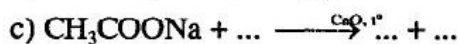
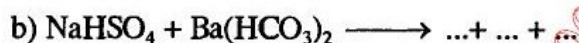
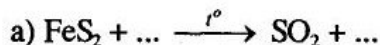
Năm học: 2013 - 2014

MÔN THI: HOÁ HỌC

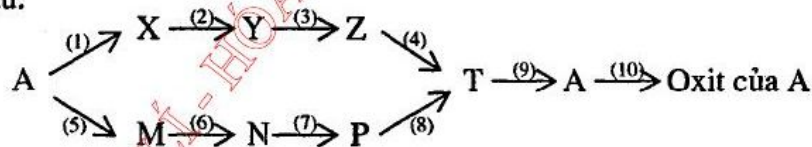
Thời gian: 150 phút (không kể thời gian phát đề)

Câu 1 (2,0 điểm):

1. Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:



2. Chọn các chất thích hợp và viết phương trình phản ứng hoàn thành chuyển hoá sau:

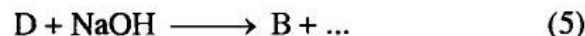
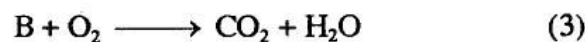


(Biết A là kim loại màu trắng bạc, có hoá trị không đổi; X, Y, Z, M, N, P, T là các hợp chất khác nhau của A)

Câu 2 (2,0 điểm)

1. Xác định các chất hữu cơ A, B, C, D và hoàn thành các phương trình phản ứng sau (ghi rõ điều kiện nếu có):



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

2. Có các dung dịch: C_2H_5OH , CH_3COOH , glucozơ, saccarozơ, hồ tinh bột và các chất lỏng: Lòng trắng trứng, C_6H_6 (benzen), $CH_3COOC_2H_5$. Hãy nhận biết các dung dịch và các chất lỏng trên; biết chúng được đựng trong các bình mất nhãn riêng biệt

Câu 3 (2,25 điểm)

- Hỗn hợp G gồm Na và Al. Cho 16,9 gam G vào nước dư thu được 12,32 lít khí H_2 (đktc). Tính khối lượng của mỗi kim loại trong G.
- Lập sơ đồ tách riêng các kim loại Al, Fe và Mg ra khỏi hỗn hợp ở dạng bột bằng phương pháp hoá học.

Câu 4 (2,25 điểm)

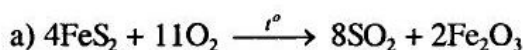
- Cho 6,44 gam hỗn hợp Q (gồm Mg và Fe) vào 500 ml dung dịch $AgNO_3$ pM. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được chất rắn A nặng 24,36 gam và dung dịch B. Cho dung dịch NaOH (dư) tác dụng với dung dịch B, lọc kết tủa rồi đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi, thu được 7,0 gam chất rắn. Tính thành phần % theo khối lượng của mỗi kim loại trong Q và tính p.
- Thực hiện các thí nghiệm sau:
 - TN1: Cho m (gam) $Al_2(SO_4)_3$ tác dụng với 160 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 2M, thu được 2,2564a gam kết tủa.
 - TN2: Cho m (gam) $Al_2(SO_4)_3$ tác dụng với 190 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 2M, thu được 2a gam kết tủa.
 Tính m? (Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn).

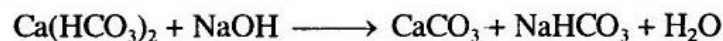
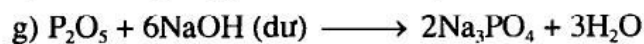
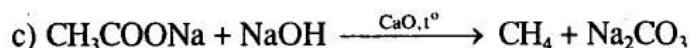
Câu 5. (1,5 điểm)

- Đốt cháy hoàn toàn b gam chất hữu cơ E (là chất khí ở điều kiện thường, tạo bởi 2 nguyên tố) thu được b (gam) nước. Hãy xác định công thức phân tử của E.
- Chất hữu cơ X mạch hở (chứa C, H, O; thể lỏng ở điều kiện thường) có tỷ khối hơi so với metan là 5,625. Cho X tác dụng với Na (dư) thu được khí H_2 có số mol bằng số mol của X tham gia phản ứng. Xác định công thức phân tử và viết các công thức cấu tạo có thể có của X?
(Cho H=1; C=12; N=14; O=16; Na=23; Mg=24; Al=27; S=32; Fe=56; Ag=108; Ba=137).

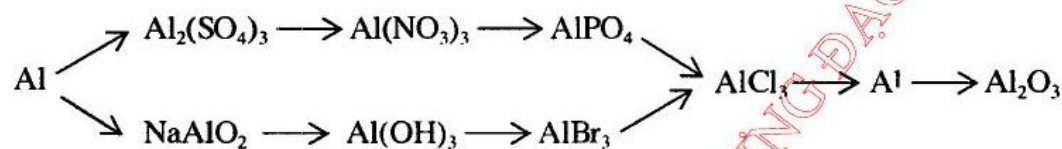
HƯỚNG DẪN GIẢI**Câu 1. (2,0 điểm)**

- Hoàn thành các PTHH:

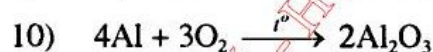
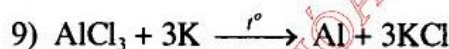
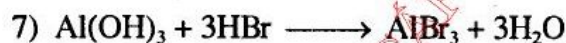
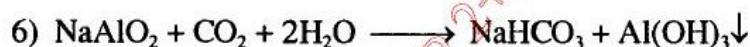
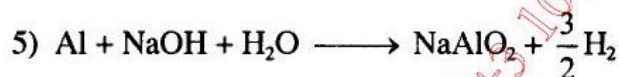




2. Sơ đồ chuyển hoá có thể là:



Các PTHH xảy ra trong sơ đồ:

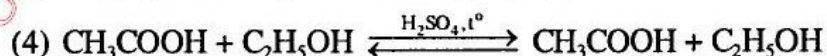
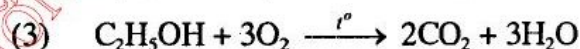
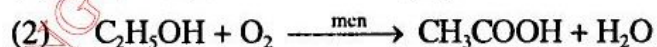
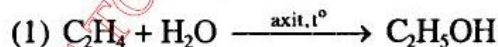


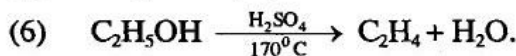
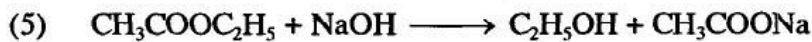
Câu 2. (2,0 điểm)

1. * Xác định các chất A, B, C, D:

A: C_2H_4 ; B: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; C: CH_3COOH ; D: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

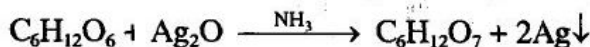
* Các PTHH xảy ra:



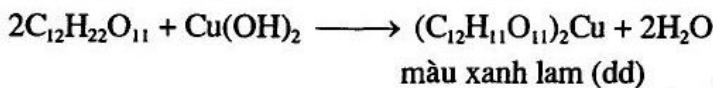
Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

2. Cơ sở nhận biết:

- Dùng quỳ tím nhận ra CH_3COOH (làm quỳ tím hoá đỏ)
- Dùng I_2 nhận ra hồ tinh bột (hồ tinh bột chuyển thành màu xanh)
- Dùng $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$ nhận ra glucozơ (phản ứng tráng bạc):



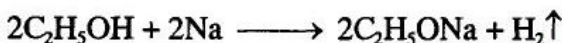
- Dùng $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nhận ra saccarozơ (tạo ra dung dịch màu xanh lam):



- Dùng $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nhận ra lòng trắng trứng (tạo ra phức chất màu tím):



- Dùng Na nhận ra $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (có bọt khí):



- Dùng dung dịch NaOH nhận ra $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ (tạo ra dung dịch đồng nhất):



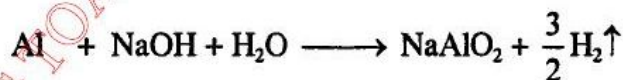
- Còn lại là lọ đựng benzen (C_6H_6).

Câu 3. (3,25 điểm)

$$1. \text{ Số mol khí } \text{H}_2: n_{\text{H}_2} = \frac{12,32}{22,4} = 0,55(\text{mol})$$

* Giả sử kim loại nhôm bị tan hết. Gọi a, b lần lượt là số mol Na, Al ($a > b$)

$$\text{Ta có: } 23a + 27b = 16,9 \quad (1)$$



$$\text{Ta có: } 0,5a + 1,5b = 0,55 \quad (2)$$

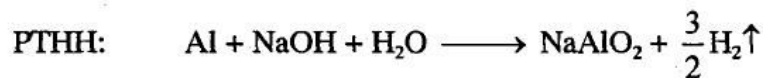
$$\text{Từ (1, 2)} \Rightarrow a = 0,5; b = 0,2.$$

Vậy khối lượng mỗi kim loại trong G:

$$m_{\text{Na}} = 0,5 \cdot 23 = 11,5 (\text{gam});$$

$$m_{\text{Al}} = 16,9 - 11,5 = 5,4 (\text{gam}).$$

* Giả sử kim loại nhôm chưa tan hết ($b > a$)



Ta có: $1,5a + 0,5a = 0,55 \Rightarrow a = 0,275$ (3)

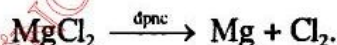
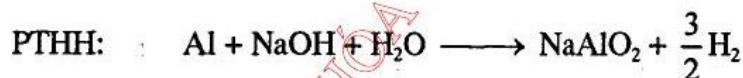
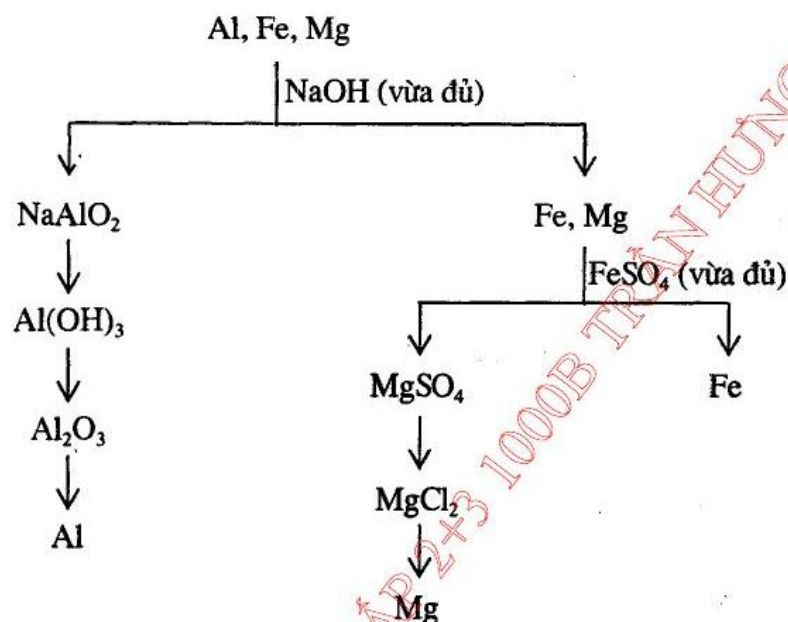
Từ (1, 3) $\Rightarrow a = 0,275$; $b = 0,392$

Vậy khối lượng mỗi kim loại trong G:

$m_{\text{Na}} = 0,275 \cdot 23 = 6,325 \text{ (g)}$;

$m_{\text{Al}} = 16,9 - 6,325 = 10,575 \text{ (g)}$.

2.

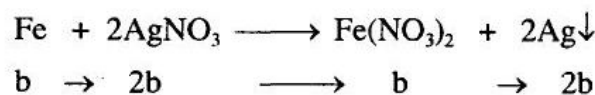
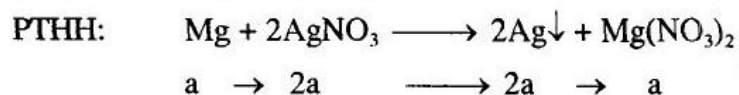


Câu 4. (2,25 điểm)

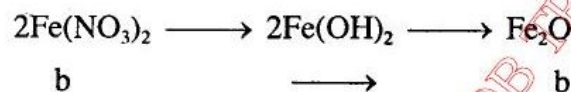
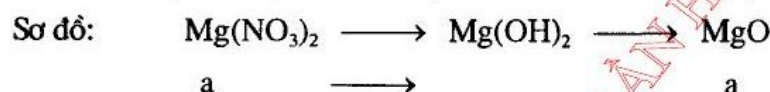
Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cù Thanh Toàn

1. Vì nếu cả Mg và Fe phản ứng hết với AgNO_3 thì khối lượng oxit phải $> 9,2(\text{g})$, mà theo bài ra chỉ thu được $7,0(\text{gam}) \Rightarrow$ kim loại chưa phản ứng hết.
Giả sử Mg đã phản ứng hết. Gọi a, b, c lần lượt là số mol Mg, Fe phản ứng và Fe còn dư sau phản ứng với AgNO_3 .

Ta có: $24a + 56(b + c) = 6,44$ (1)



Ta có: $108 \cdot (2a + 2b) + 56c = 24,36$ (2)



Ta có: $40a + 160 \cdot 0,5b = 7$
 $\Rightarrow 40a + 80b = 7 \Rightarrow a + 2b = 0,175$ (3)

Từ (1, 2, 3) $\Rightarrow a = 0,035; b = 0,07; c = 0,03$.

- * Thành phần % khối lượng mỗi kim loại trong Q:

$\%m_{\text{Mg}} = \frac{24 \cdot 0,035 \cdot 100\%}{6,44} = 13\%;$

$\%m_{\text{Fe}} = 100 - 13 = 87\%.$

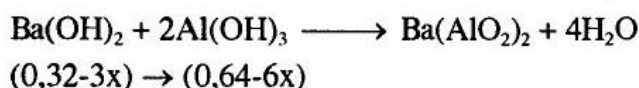
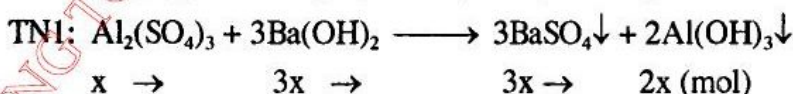
- * Tính p:

$n_{\text{AgNO}_3} = 2a + 2b = 2 \cdot 0,035 + 2 \cdot 0,07 = 0,21(\text{mol})$

$\Rightarrow p = \frac{0,21}{0,5} = 0,42.$

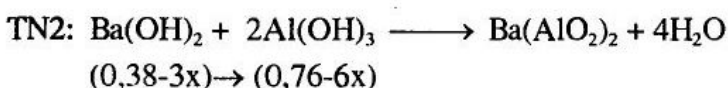
2. Số mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$: $n_1 = 0,16 \cdot 2 = 0,32(\text{mol}); n_2 = 0,19 \cdot 2 = 0,38(\text{mol})$

- * Trường hợp 1: Thí nghiệm 1 xảy ra 2 phản ứng.



Kết tủa còn lại gồm: $3x(\text{mol}) \text{BaSO}_4$
 và $2x - (0,64 - 6x) = (8x - 0,64) \text{mol Al}(\text{OH})_3$

Ta có: $233 \cdot 3x + 78 \cdot (8x - 0,64) = 2,2564a$ (1)



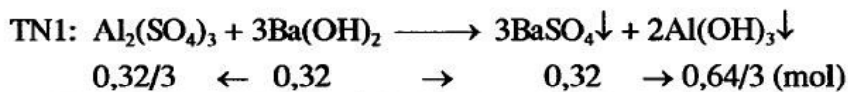
Kết tủa còn lại gồm: $3x$ (mol) BaSO_4

Ta có: $233. 3x + 78. (8x - 0,76) = 2a$ (2)

Từ (1, 2) $\Rightarrow a = 36,5$; $x = 0,1$.

Vậy $m = 342x = 342. 0,1 = 34,2$ (gam).

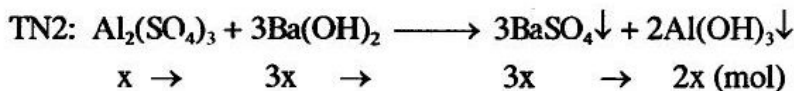
* **Trường hợp 2:** Thí nghiệm 1 chỉ xảy ra 1 phản ứng.



Kết tủa gồm: $0,32$ (mol) BaSO_4 và $0,64/3$ (mol) $\text{Al}(\text{OH})_3$

$\Rightarrow 0,32. 233 + (0,64/3). 78 = 2,2564a$

$\Rightarrow a = 40,42$.



$(0,38-3x) \rightarrow (0,76-6x)$

Kết tủa gồm: $3x$ (mol) BaSO_4

và $2x - (0,76 - 6x) = (8x - 0,76)$ mol $\text{Al}(\text{OH})_3$

Ta có: $233. 3x + 78. (8x - 0,76) = 2. 40,42 = 80,84$

$\Rightarrow x = 0,106$.

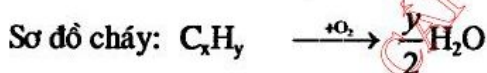
Vậy $m = 342. 0,106 = 36,252$ (gam).

Chú ý: $0,32/3 \approx 0,106$ nên trong thí nghiệm 1: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ phản ứng vừa đủ với $0,32$ mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

Câu 5 (1,5 điểm):

1. E là chất hữu cơ chứa 2 nguyên tố khi đốt cháy sinh ra H_2O

$\Rightarrow$ E có công thức C_xH_y (hidrocacbon).



$\frac{(12x+y)}{a} \quad \frac{9y}{a} \text{ (g)}$

Ta có: $12x + y = 9y \Rightarrow 12x = 8y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$

$\Rightarrow$ CTPT E dạng $(\text{C}_2\text{H}_3)_n$

Vì E là chất khí $\Rightarrow 2n \leq 4 \Rightarrow 1$ hoặc 2

+ Với $n = 1 \Rightarrow$ CTPT: C_2H_3 (loại vì số nguyên tử H lẻ).

+ Với $n = 2 \Rightarrow$ CTPT: C_4H_6 (thoả mãn).

Vậy công thức phân tử của E là C_4H_6 .

2. Đặt X là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

Theo bài ra: $d_{\text{X}/\text{CH}_4} = 5,625 \Rightarrow M_x = 5,625. 16 = 90$

$\Rightarrow 12x + y + 16z = 90$. Ta có bảng (đk: $y < 2x + 2$)

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

z	1	2	3	4
x	6	4	3	2
y	2	10	6	2
KL	C ₆ H ₂ O	C ₂ H ₁₀ O ₂	C ₃ H ₆ O ₃	C ₂ H ₂ O ₄

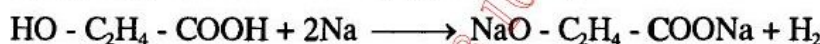
Vì $n_x = n_{H_2} \Rightarrow$ phân tử X có 2 nhóm OH hoặc 2 nhóm COOH hoặc 1 nhóm OH

và 1 nhóm COOH

Các CTCT của X (mạch hở):

- | | |
|--|---|
| 1) CH ₃ - CH ₂ - CH(OH) - CH ₂ OH | (C ₄ H ₁₀ O) |
| 2) CH ₃ - CH(OH) - CH ₂ - CH ₂ OH | (C ₄ H ₁₀ O) |
| 3) CH ₂ (OH) - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ OH | (C ₄ H ₁₀ O) |
| 4) (CH ₃) ₃ C - OH | (C ₄ H ₁₀ O) |
| 5) (CH ₃) ₂ C - CH ₂ OH | (C ₄ H ₁₀ O) |
| 6) HO - CH ₂ - CH ₂ - COOH | (C ₃ H ₆ O ₃) |
| 7) CH ₃ - CH(OH) - COOH | (C ₃ H ₆ O ₃) |
| 8) HOOC - COOH | (C ₂ H ₂ O ₄) |

Chú ý: Các PTHH:

**ĐỀ THI SỐ 6**

SỞ GD & ĐT

GIA LAI

KÌ THI TUYỂN SINH VÀO LỚP 10 CHUYÊN

Năm học: 2013 - 2014

MÔN THI: HOÁ HỌC (CHUYÊN)

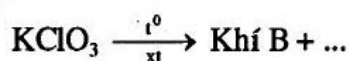
Thời gian: 120 phút (không kể thời gian phát đề)

Câu 1 (1,0 điểm).

Từ tinh bột, các hoá chất vô cơ và điều kiện cần thiết khác có đủ. Viết phương trình hoá học điều chế etyl axetat (ghi rõ điều kiện nếu có).

Câu 2 (1,5 điểm).

1. Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:



2. Cho các khí A, B, C tác dụng với nhau từng đôi một, viết phương trình phản ứng (ghi rõ điều kiện nếu có).

Câu 3 (2,5 điểm).

1. Có 5 lọ hoá chất khác nhau, mỗi lọ chứa một dung dịch trong số các chất sau: NaOH, HCl, H_2SO_4 , $BaCl_2$, Na_2SO_4 . Chỉ được dùng thêm phenolphthalein (các điều kiện và dụng cụ thí nghiệm có đủ). Hãy trình bày phương pháp hoá học nhận ra 5 hoá chất trên và viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).
2. Đốt cháy hoàn toàn 33,4 gam hỗn hợp A gồm bột các kim loại Al, Fe, Cu ngoài không khí thu được 41,4 gam hỗn hợp B gồm 3 oxit. Cho toàn bộ hỗn hợp B thu được tác dụng hoàn toàn với dung dịch H_2SO_4 20% có khối lượng riêng $d = 1,14 \text{ g/ml}$.
Tính thể tích tối thiểu của dung dịch H_2SO_4 20% để hoà tan hết hỗn hợp B.

Câu 4 (2,0 điểm).

Hỗn hợp A gồm Mg và Fe. Cho 5,1 gam hỗn hợp A vào 250 ml dung dịch $CuSO_4$. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc được 6,9 gam chất rắn B và dung dịch C chứa 2 muối. Thêm dung dịch NaOH dư vào dung dịch C. Lọc kết tủa đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi được 4,5 gam chất rắn D.

1. Tính khối lượng mỗi kim loại trong A.
2. Tính nồng độ mol của dung dịch $CuSO_4$.

Câu 5 (1,0 điểm).

Cho 10 ml dung dịch rượu etylic 46° phản ứng hết với kim loại Na (dư), thu được V lít khí H_2 (ở đktc). Biết khối lượng riêng của rượu etylic nguyên chất là 0,8 g/ml và của nước là 1 g/ml.

Tìm V.

Câu 6. (2,0 điểm).

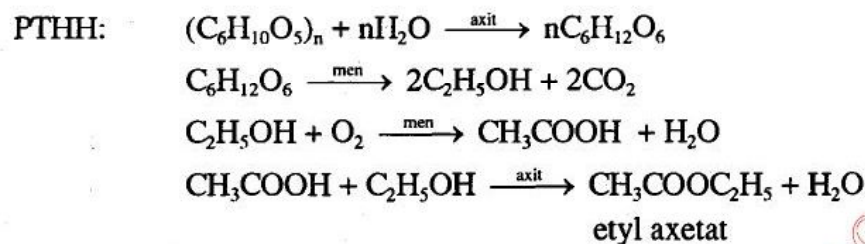
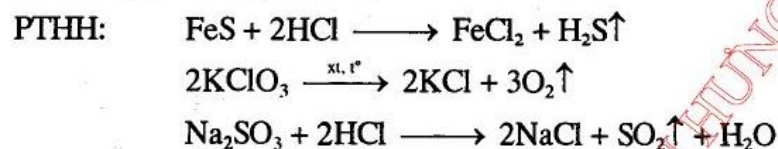
Chia 14,04 gam hỗn hợp X gồm một ancol A ($C_nH_{2n+1}OH$) và một axit cacboxylic B ($C_mH_{2m+1}COOH$) làm ba phần bằng nhau:

- Phần 1: Cho phản ứng hoàn toàn với Na dư thu được 873,6 ml khí (đktc)
- Phần 2: Đem đốt cháy hoàn toàn trong oxi dư rồi hấp thụ sản phẩm cháy vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư thấy khối lượng bình tăng 13,272 gam và có 20,1 gam kết tủa.
- Phần 3: Đem nung nóng với H_2SO_4 đậm đặc làm chất xúc tác, thu được m gam este (giả sử khi đun chỉ xảy ra phản ứng este hoá và hiệu suất phản ứng đạt 60%).

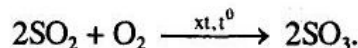
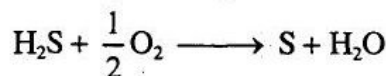
1. Tìm công thức phân tử, viết công thức cấu tạo có thể có của A và B.
 2. Tìm m.
- (Cho H=1; C=12; O=16; S=32; Na=23; Al=27; Fe=56; Mg=24; Ca=40; Cu=64)

HƯỚNG DẪN GIẢI**Câu 1. (1,0 điểm)**

Sơ đồ: $(C_6H_{10}O_5)_n \rightarrow C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CH_3COOC_2H_5$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn**Câu 2. (1,5 điểm)**1. Khí A: H_2S ; B: O_2 ; C: SO_2 

2. Các khí phản ứng với nhau:

**Câu 3. (2,5 điểm)**

1. - Lấy một ít các hoá chất để làm các mẫu thử.

- Cho phenolphtalein vào các mẫu thử:

+ Mẫu bị hoá hồng $\Rightarrow$ lọ NaOH

+ Các mẫu còn lại không có hiện tượng gì.

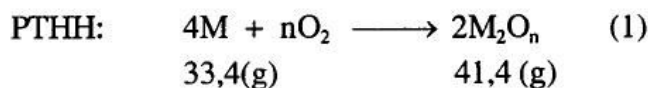
- Cho một ít phenolphtalein vào dung dịch NaOH để làm thuốc thử. Cho vào 4 mẫu còn lại:

+ Mẫu làm mất màu $\Rightarrow$ HCl, H_2SO_4 (nhóm I)+ Mẫu không làm mất màu $\Rightarrow$ $BaCl_2$, Na_2SO_4 (nhóm II)

- Cho 1 mẫu thử ở nhóm I vào nhóm II:

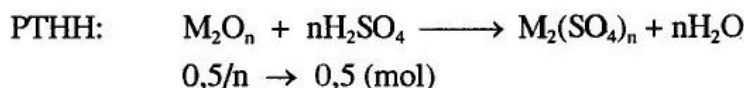
+ Nếu có tạo kết tủa $\Rightarrow$ mẫu nhóm I là H_2SO_4 ; Mẫu nhóm II là $BaCl_2$. Mẫu còn lại ở nhóm I là HCl; mẫu còn lại ở nhóm II là Na_2SO_4 .+ Nếu không tạo kết tủa $\Rightarrow$ mẫu nhóm I là HCl, mẫu còn lại ở nhóm I là H_2SO_4 .Lấy mẫu H_2SO_4 cho vào các mẫu nhóm II: Lọ cho kết tủa là $BaCl_2$, lọ không tạo kết tủa là Na_2SO_4 .

2. Kí hiệu chung các kim loại là M, hoá trị n



$$\Rightarrow m_{O_2} = 41,4 - 33,4 = 8(g) \Rightarrow n_{O_2} = \frac{8}{32} = 0,25(mol)$$

Từ (1) $\Rightarrow$ Số mol $M_2O_n = 0,5/n$ (mol)



Khối lượng dung dịch H_2SO_4 20% cần dùng:

$$m_{dd} = \frac{0,5.98.100}{20} = 245(g)$$

Thể tích dung dịch H_2SO_4 cần dùng:

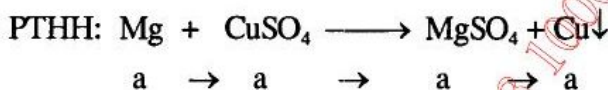
$$V_{dd} = \frac{m_{dd}}{d} = \frac{245}{1,14} = 215(ml).$$

Câu 4. (2,0 điểm)

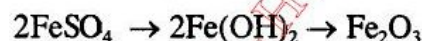
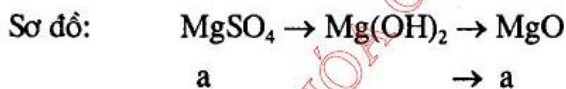
Vì dung dịch chứa 2 muối $\Rightarrow CuSO_4$ hết, Mg phản ứng hết, Fe phản ứng một phần hoặc vừa đủ.

Gọi a, b, c lần lượt là số mol Mg, Fe phản ứng, Fe dư khi phản ứng với $CuSO_4$.

$$\text{Ta có: } 24a + 56(b + c) = 5,1 \quad (1)$$



$$\text{Ta có: } 64(a + b) + 56c = 6,9 \quad (2)$$



$$\text{Ta có: } 40a + 160.0,5b = 4,5$$

$$\Rightarrow a + 2b = 0,1125 \quad (3)$$

$$\text{Từ (1, 2, 3)} \Rightarrow a = 0,0375; b = 0,0375; c = 0,0375$$

1. Vậy khối lượng mỗi kim loại trong A:

$$m_{Mg} = 24a = 24.0,0375 = 0,9(g)$$

$$m_{Fe} = 56(a + b) = 56.(0,0375 + 0,0375) = 4,2(g)$$

$$\text{hoặc } m_{Fe} = 5,1 - 0,9 = 4,2(g).$$

2. Số mol $CuSO_4 = a + b = 0,0375 + 0,0375 = 0,075(mol)$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

$$\Rightarrow C_M = \frac{n}{V} = \frac{0,075}{0,25} = 0,3M.$$

Câu 5. (1,0 điểm)

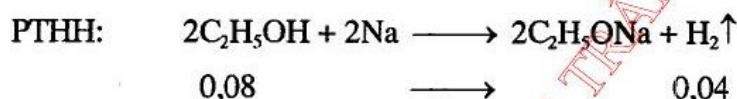
Trong 10 ml rượu etylic 46° có:

$$+ V_{\text{rượu}} = \frac{10.46}{100} = 4,6(\text{ml})$$

$$\Rightarrow m_{C_2H_5OH} = 4,6. 0,8 = 3,68 (\text{g}) \Rightarrow n_{C_2H_5OH} = \frac{3,68}{46} = 0,08(\text{mol}).$$

$$+ V_{\text{nước}} = 10 - 4,6 = 5,4 (\text{ml})$$

$$\Rightarrow m_{H_2O} = 5,4. 1 = 5,4 (\text{g}) \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{5,4}{18} = 0,3(\text{mol}).$$



$$0,3 \quad \longrightarrow \quad 0,15$$

$$\Rightarrow n_{H_2} = 0,04 + 0,15 = 0,19 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow V_{H_2} (\text{đktc}) = 0,19. 22,4 = 4,256 (\text{l}).$$

Câu 6. (2,0 điểm)

Khối lượng mỗi phần: $14,04/3 = 4,68 (\text{g})$

Gọi a, b lần lượt là số mol A, B trong mỗi phần.

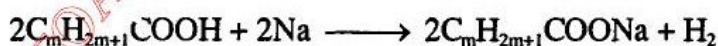
$$\text{Ta có: } (14n + 18)a + (14m + 46)b = 4,68$$

(1)

$$\text{- Phần 1: Khí là } H_2: n_{H_2} = \frac{0,873.6}{22,4} = 0,039 (\text{mol})$$



$$a \quad \longrightarrow \quad 0,5a$$

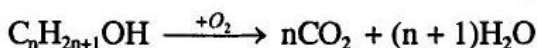


$$b \quad \longrightarrow \quad 0,5b$$

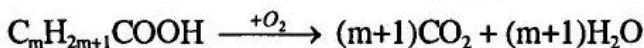
$$\text{Ta có: } 0,5a + 0,5b = 0,039 \Rightarrow a + b = 0,078$$

(2)

$$\text{- Phần 2: Kết tủa là } CaCO_3: n_{CaCO_3} = \frac{20,1}{100} = 0,201(\text{mol})$$



$$a \quad \longrightarrow \quad na \quad \rightarrow \quad (n+1)a$$



$$b \quad \longrightarrow \quad (m+1)b \quad \rightarrow \quad (m+1)b$$



$$0,201 \quad \longleftarrow \quad 0,201$$

$$\text{Ta có: } na + (m+1)b = 0,201 \quad (3)$$

$$\text{Mặt khác: } m(\text{CO}_2) + m(\text{H}_2\text{O}) = 13,272$$

$$\Rightarrow 0,201 \cdot 44 + m(\text{H}_2\text{O}) = 13,272$$

$$\Rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = 13,272 - 8,844 = 4,428 \text{ g}$$

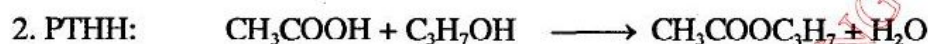
$$\Rightarrow n(\text{H}_2\text{O}) = 4,428/18 = 0,246 \text{ (mol)}$$

$$\text{Do đó: } (n+1)a + (m+1)b = 0,246 \quad (4)$$

$$\text{Từ (1, 2, 3, 4)} \Rightarrow a = 0,045; b = 0,033; n = 3; m = 1.$$

$$1. \text{ Công thức của A: } \text{C}_3\text{H}_8\text{O}; \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH} \text{ hoặc } (\text{CH}_3)_2\text{CHOH}.$$

$$\text{Công thức của B: } \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2; \text{CH}_3\text{COOH}.$$



$$0,033 \quad \longrightarrow \quad 0,033 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vì H} = 60\% \text{ nên } m = \frac{0,033 \cdot 60 \cdot 102}{100} = 2,0196 \text{ (g)}.$$

Chú ý: Hiệu suất của phản ứng este hoá trên được tính theo axit (vì axit có khả năng phản ứng hết).

ĐỀ THI SỐ 7

SỞ GD & ĐT

LÀO CAI

KÌ THI TUYỂN SINH VÀO THPT CHUYÊN

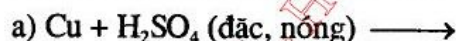
Năm học: 2013 - 2014

MÔN THI: HOÁ HỌC

Thời gian: 150 phút (không kể thời gian phát đề)

Câu 1 (2,75 điểm):

1. Hoàn thành các phương trình hoá học sau (nếu có):

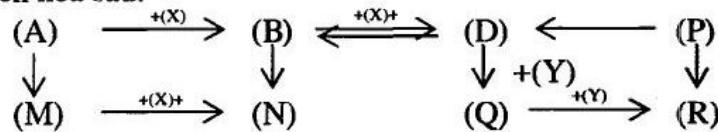


2. Có 4 lọ mất nhãn đựng 4 dung dịch: NaOH, MgCl₂, CuCl₂, AlCl₃. Hãy nhận biết từng dung dịch trên mà không dùng thêm hoá chất khác. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Câu 2 (1,25 điểm):

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

Hãy chọn các chất thích hợp và viết các phương trình phản ứng hoàn thành sơ đồ biến hoá sau:



Cho biết:

Các chất A, B, D là hợp chất của Na; Các chất M và N là hợp chất của Al;
 Các chất P, Q, R là hợp chất của Ba; Các chất N, Q, R không tan trong nước.
 X là chất khí không mùi, làm đục dung dịch nước vôi trong;
 Y là muối Na, dung dịch Y làm đỏ quỳ tím.

Câu 3 (1,0 điểm):

Axit acrylic $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$ vừa có tính chất hoá học tương tự axit axetic vừa có tính chất hoá học tương tự etilen. Viết các phương trình hoá học biểu diễn phản ứng giữa axit acrylic với Na, NaOH, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (có mặt H_2SO_4 đặc, đun nóng), dung dịch nước brom để minh hoạ nhận xét trên.

Câu 4 (3,0 điểm):

- Hoà tan 1,12 g CaO vào nước được 1 lít dung dịch A. Sục V lít khí CO_2 (đktc) vào bình đựng dung dịch A trên thu được 1 gam kết tủa. Xác định giá trị của V.
- Lấy 1 thanh sắt nặng 5,6 gam cho vào 2 lít dung dịch AgNO_3 0,2M. Tính C_M của chất tan có trong dung dịch sau phản ứng. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể và dung dịch muối sắt (II) phản ứng được với dung dịch muối bạc tạo muối sắt (III) và bạc kim loại.
- Hoà tan hoàn toàn 33,8 gam oleum X ($\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$) vào lượng nước dư được dung dịch A. Để trung hoà 1/10 dung dịch A cần dùng 800 ml dung dịch NaOH 0,1M. Hãy tìm n.

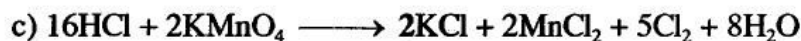
Câu 5 (2,0 điểm):

- Từ 9 kg tinh bột có thể điều chế được bao nhiêu lít rượu (ancol) etylic 46°. Biết hiệu suất của cả quá trình điều chế là 72%, khối lượng riêng của rượu etylic nguyên chất là 0,8 g/ml.
- Biết 20,16 lít hỗn hợp A gồm H_2 và C_2H_2 nặng 9 gam. Dẫn 20,16 lít A qua ống chứa Ni làm xúc tác nung nóng thì A biến thành 10,08 lít hỗn hợp khí B. Dẫn B qua bình đựng dung dịch brom dư cho phản ứng xảy ra hoàn toàn thì còn lại 7,39 lít hỗn hợp khí C. Các khí đo ở đktc.
 Khối lượng bình brom tăng bao nhiêu gam?

HƯỚNG DẪN GIẢI**Câu 1. (2,75 điểm)**

1. Hoàn thành các phương trình hoá học:



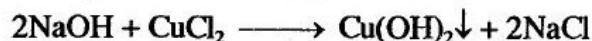


2. Trích các mẫu thử.

- Nhận ra lọ dung dịch CuCl_2 vì có màu xanh đặc trưng (các lọ khác không có màu).

- Cho CuCl_2 vào các mẫu thử:

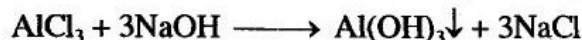
+ Mẫu tạo ra kết tủa là NaOH :



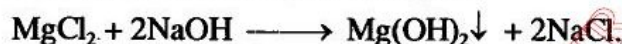
+ Các mẫu còn lại không có kết tủa.

- Cho từ từ NaOH đến dư vào 2 mẫu thử còn lại:

+ Mẫu tạo ra kết tủa, sau đó kết tủa bị tan là lọ AlCl_3 :



+ Mẫu tạo kết tủa không tan là MgCl_2 :



Câu 2. (1,25 điểm)

* Xác định các chất:

A: NaOH ;

B: Na_2CO_3 ;

D: NaHCO_3 ;

P: $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

M: NaAlO_2 ;

N: $\text{Al}(\text{OH})_3$;

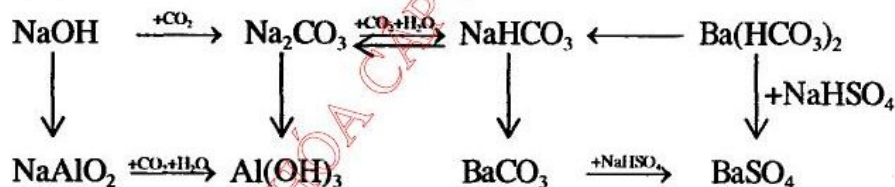
Q: BaCO_3 ;

R: BaSO_4 ;

X: CO_2 ;

Y: NaHSO_4

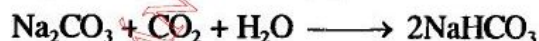
* Sơ đồ:



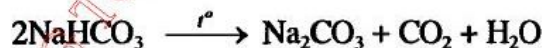
* Các phương trình hoá học xảy ra:



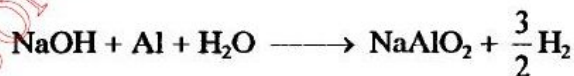
(A) (X) (B)



(B) (X) (D)

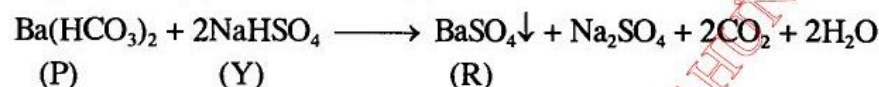
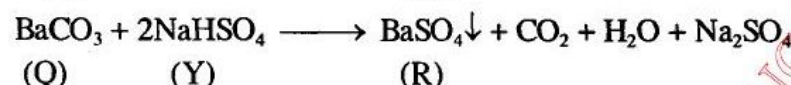
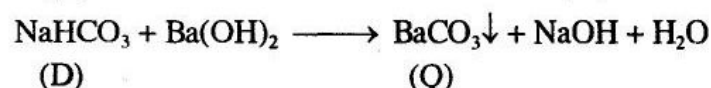


(D) (B)

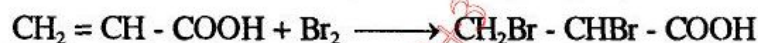
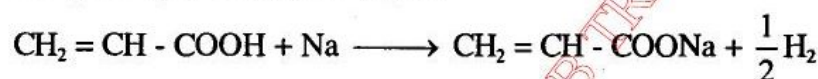


(A)

(M)

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cà Thanh Toàn**Câu 3. (1,0 điểm)**

Các phương trình hoá học xảy ra:



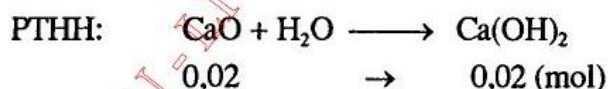
Chú ý: - 3 phản ứng đầu tương tự axit axetic CH_3COOH ;

- Phản ứng cuối cùng tương tự etilen $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$.

Câu 4. (3,0 điểm)

1. Số mol CaO: $n_{\text{CaO}} = \frac{1,12}{56} = 0,02(\text{mol})$

Kết tủa là CaCO_3 : $n_{\text{CaCO}_3} = 1/100 = 0,01(\text{mol})$



* Trường hợp 1: Chỉ xảy ra 1 phản ứng:



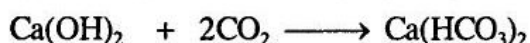
$$0,01 \leftarrow 0,01 \quad \leftarrow \quad 0,01(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,01(\text{mol}) \Rightarrow V = 0,01 \cdot 22,4 = 0,224(\text{l}).$$

* Trường hợp 2: Xảy ra hai phản ứng:



$$0,01 \leftarrow 0,01 \quad \leftarrow \quad 0,01(\text{mol})$$



$$(0,02 - 0,01) \rightarrow 0,02$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,01 + 0,02 = 0,03(\text{mol}) \Rightarrow V = 0,03 \cdot 22,4 = 0,672(\text{l})$$

Vậy $V = 0,224$ (l) hoặc $V = 0,672$ (l).

Chú ý: - Dạng bài tập này thường có 2 trường hợp.

- PTHH: $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

2. Số mol sắt: $n_{\text{Fe}} = 5,6/56 = 0,1$ (mol)

Số mol AgNO_3 : $n_{\text{AgNO}_3} = 2 \cdot 0,2 = 0,4$ (mol)

Vì $n_{\text{AgNO}_3} > 3n_{\text{Fe}}$ nên xảy ra:

$\text{Fe} + 3\text{AgNO}_3 (\text{dư}) \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Ag} \downarrow$

$0,1 \rightarrow 0,3 \rightarrow 0,1$ (mol)

Sau phản ứng có: $0,1$ (mol) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

$0,4 - 0,3 = 0,1$ (mol) AgNO_3 dư

Vậy nồng độ các chất trong dung dịch sau phản ứng:

$$C_M(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{2} = 0,05M$$

$$C_M(\text{AgNO}_3) = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{2} = 0,05M$$

Chú ý: PTHH: $\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag} \downarrow$

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Ag} \downarrow$

3. Số mol NaOH : $n_{\text{NaOH}} = 0,8 \cdot 0,1 = 0,08$ (mol)

$\Rightarrow$ Trung hoà toàn bộ A cần $0,08 \cdot 10 = 0,8$ (mol)

PTHH: $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

$0,8 \rightarrow 0,4$ (mol)

$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3 + n\text{H}_2\text{O} \longrightarrow (n+1)\text{H}_2\text{SO}_4$

$1 \longrightarrow (n+1)$ (mol)

$\frac{33,8}{98 + 80n} \longrightarrow 0,4$ (mol)

Ta có:
$$\frac{33,8(n+1)}{98 + 80n} = 0,4 \Rightarrow n = 3$$

Vậy giá trị $n = 3$, oleum X là $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{SO}_3$.

Câu 5 (2,0 điểm)

1. Sơ đồ: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \longrightarrow n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow 2n\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

$162n$ (kg) $\longrightarrow$ $92n$ (kg)

9 (kg) $\longrightarrow$ m_1 ?

$$\Rightarrow m_1 = \frac{9 \cdot 92n}{162n} = 46/9 \text{ (kg)}$$

$$\text{Vì } H = 72\% \text{ nên } m_2 = \frac{46}{9} \cdot \frac{72}{100} = 3,68 \text{ (kg)}$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

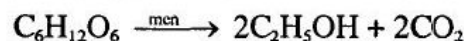
Thể tích rượu etylic nguyên chất:

$$V(C_2H_5OH) = \frac{m}{d} = \frac{3,68}{0,8} = 4,6 \text{ (lít)}$$

⇒ Thể tích rượu etylic 46°:

$$V(\text{rượu } 46^\circ) = \frac{4,6 \cdot 100}{46} = 10 \text{ (lít)}.$$

Chú ý: - Các PTHH: $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{\text{axit}} nC_6H_{12}O_6$

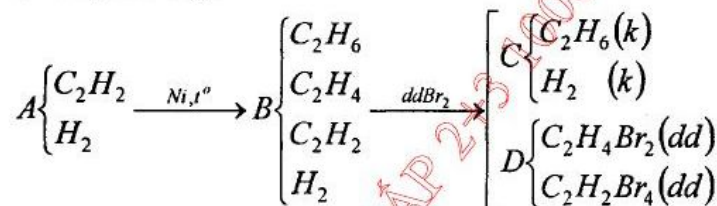


- Độ rượu (a°):
$$a^\circ = \frac{V_{C_2H_5OH} \cdot 100^\circ}{V_{\text{dd}C_2H_5OH}}.$$

2. Số mol khí A: $n_A = 20,16/22,4 = 0,9 \text{ (mol)}$

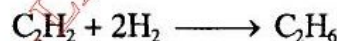
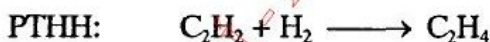
Số mol khí B, C: $n_B = \frac{10,08}{22,4} = 0,45 \text{ (mol)}; n_C = \frac{7,39}{22,4} = 0,33 \text{ (mol)}$

Sơ đồ phản ứng:



* Xác định số mol mỗi khí trong A:

$$\begin{cases} 26x + 2y = 9 \\ x + y = 0,0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,3 \\ y = 0,6 \end{cases}$$

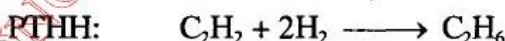


⇒ Số mol hỗn hợp khí giảm bằng số mol H_2 phản ứng ⇒ số mol H_2 phản ứng:

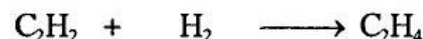
$$0,9 - 0,45 = 0,45 \text{ (mol)}$$

⇒ Số mol H_2 còn dư: $0,6 - 0,45 = 0,15 \text{ (mol)}$

⇒ Số mol C_2H_6 : $0,33 - 0,15 = 0,18 \text{ (mol)}$



$$0,18 \leftarrow 0,36 \leftarrow 0,18 \text{ (mol)}$$



$$0,09 \leftarrow (0,45 - 0,36) \rightarrow 0,09 \text{ (mol)}$$

Khí bị bình dung dịch brom hấp thụ gồm:

$$0,09 \text{ (mol)} C_2H_4; 0,3 - (0,18 + 0,09) = 0,03 \text{ (mol)} C_2H_2$$

Khối lượng bình brom tăng bằng khối lượng các khí bị hấp thụ. Do đó khối

lượng bình brom tăng: $0,09 \cdot 28 + 0,03 \cdot 26 = 3,3 \text{ (gam)}.$

Chú ý: - PTHH: $C_2H_4 + Br_2 \longrightarrow C_2H_4Br_2$



- Ankan (C_2H_6 , ...), H_2 không phản ứng với dung dịch Br_2 .

ĐỀ THI SỐ 8

SỞ GD & ĐT
QUẢNG NAM

KÌ THI TUYỂN SINH VÀO LỚP 10 THPT CHUYÊN

Năm học: 2013 - 2014

MÔN THI: HOÁ HỌC

Thời gian: 120 phút (không kể thời gian phát đề)

Câu 1 (2,0 điểm):

- Một hợp chất có công thức MA_x , trong đó M chiếm 46,667% về khối lượng. M là kim loại, A là phi kim ở chu kì 3. Trong hạt nhân của M có số neutron nhiều hơn số proton là 4, trong hạt nhân của A có số neutron bằng số proton. Tổng số proton trong MA_x là 58. Xác định số proton, số neutron, tên nguyên tố M, A và công thức MA_x .
- Một loại muối ăn ($NaCl$) có lẫn tạp chất $CaCl_2$, $MgCl_2$, Na_2SO_4 , $MgSO_4$, $CaSO_4$. Hãy trình bày cách loại các tạp chất để thu được muối ăn tinh khiết.

Câu 2 (2,0 điểm):

Cho A, B, C là những hidrocarbon có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử. Biết:

- Bằng một phản ứng từ C có thể điều chế được B, từ B có thể điều chế được A và từ B có thể điều chế được rượu etylic.
- A không tác dụng với dung dịch Br_2 và không làm mất màu dung dịch $KMnO_4$.
- Dưới tác dụng của tia lửa điện chất A bị phân huỷ làm thể tích khí tăng gấp 3 lần.

- Xác định các chất A, B, C và viết các phương trình hoá học xảy ra.
- Từ C viết các phương trình hoá học điều chế cao su buna, nhựa PVC.

Câu 3 (2,0 điểm):

- Một hỗn hợp X gồm các chất: K_2O , $KHCO_3$, NH_4Cl , $BaCl_2$ có số mol mỗi chất bằng nhau. Hoà tan hỗn hợp X vào nước rồi đun nhẹ. Sau khi phản ứng hoàn toàn thu được khí Y, dung dịch Z và kết tủa M. Xác định các chất trong Y, Z, M và viết các phương trình hoá học xảy ra.
- Từ $KMnO_4$, FeS , Zn và dung dịch axit clohidric, hãy viết các phương trình hoá học điều chế 6 chất khí. Giả sử các thiết bị thí nghiệm và điều kiện phản ứng coi như có đủ.

Câu 4 (2,0 điểm):

- 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 $Ca(OH)_2$ dư thì tạo thành

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Củ Thanh Toàn

- 7 gam kết tủa. Nếu lấy lượng kim loại sinh ra hoà tan hết vào dung dịch HCl dư thì thu được 1,176 lít khí H_2 (đktc).
2. Hoà tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm Al, Al_2O_3 và $Al(OH)_3$ bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 20%. Sau khi phản ứng kết thúc, thu được 273,75 gam dung dịch $Al_2(SO_4)_3$ 21,863% và 5,04 lít H_2 (đktc). Viết các phương trình hoá học xảy ra và tính giá trị m.

Câu 5 (2,0 điểm):

Một hợp chất hữu cơ A (chứa các nguyên tố C, H, O) có $M_A < 170$. Đốt cháy hoàn toàn 0,486 gam A sinh ra 403,2 ml CO_2 (đktc) và 0,27 gam H_2O .

- Xác định công thức phân tử của A.
- A tác dụng với dung dịch $NaHCO_3$ và với Na đều sinh ra chất khí có số mol bằng số mol A đã dùng. A tác dụng với dung dịch NaOH tạo ra B theo sơ đồ:



Xác định công thức cấu tạo của A, B và viết phương trình hoá học xảy ra. Biết A, B có mạch cacbon không phân nhánh.

(Cho biết khối lượng nguyên tử: H=1; C=12; O=16; S=32; Al=27; Ca=40; Fe=56).

HƯỚNG DẪN GIẢI**Câu 1. (2,0 điểm)**

- Trong nguyên tử M có: $N_M = P_M + 4$

Trong nguyên tử A có: $N_A = P_A$

Theo bài ra ta có: $P_M + xP_A = 58$ (1)

Mặt khác: $\frac{P_M + N_M}{(P_A + N_A) \cdot x} = \frac{46,667}{100 - 46,667}$

$$\Rightarrow \frac{2P_M + 4}{2P_A \cdot x} = \frac{7}{8}$$

$$\Rightarrow 16P_M + 32 = 14P_A \cdot x \quad (2)$$

Từ (1, 2) $\Rightarrow P_M = 26$; $P_A \cdot x = 32$.

+ $P_M = 26 \Rightarrow N_M = 26 + 4 = 30$; M là nguyên tố sắt (Fe).

+ $P_A \cdot x = 32$ và A là phi kim thuộc chu kì 3 $\Rightarrow x = 2$; $P_A = 16$ (A là nguyên tố lưu huỳnh), $N_A = 16$.

Hợp chất có công thức là FeS_2 .

- Làm sạch muối ăn:

- Cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch $BaCl_2$ (vừa đủ):



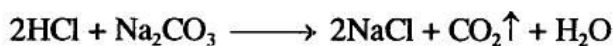
Lọc tách kết tủa ($BaSO_4$) thu được dung dịch chứa NaCl, $CaCl_2$, $MgCl_2$.

- Cho dung dịch thu được tác dụng với Na_2CO_3 (dư):



Lọc tách kết tủa thu được dung dịch NaCl , Na_2CO_3 .

- Cho axit HCl dư tác dụng với dung dịch thu được:

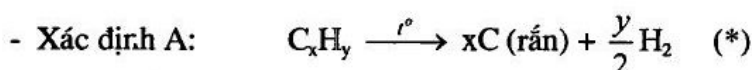


Cô cạn dung dịch thu được NaCl tinh khiết (H_2O , HCl bị bay hơi hết).

Chú ý: MgCl_2 tác dụng với Na_2CO_3 có thể thu được kết tủa dạng $x\text{MgCO}_3 \cdot y\text{Mg(OH)}_2$.

Câu 2. (2,0 điểm)

1. Xác định các hidrocarbon A, B, C:

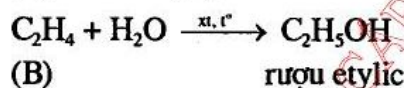
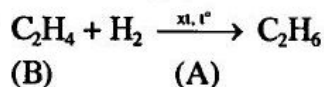
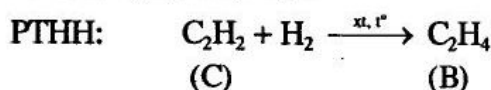


Theo bài ra: $\frac{y}{2} = 3 \Rightarrow y = 6 \Rightarrow \text{A là } \text{C}_x\text{H}_6$

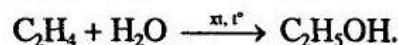
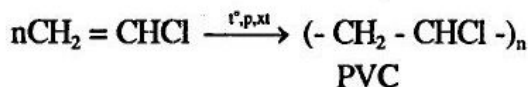
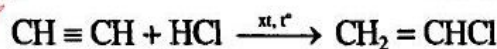
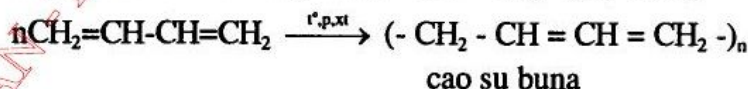
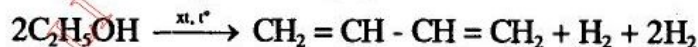
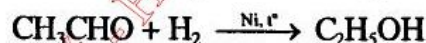


Suy ra: B là C_2H_4 ; A là C_2H_6

$\Rightarrow \text{C là } \text{C}_2\text{H}_2$. Thật vậy:

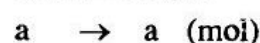
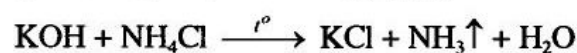


2. Từ C_2H_2 điều chế cao su buna, PVC:

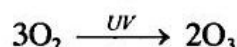
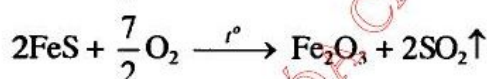
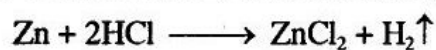
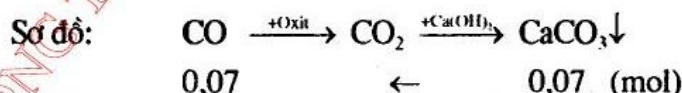
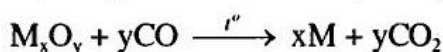


Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn**Câu 3. (2,0 điểm)**

1. Các PTHH xảy ra:

 $\Rightarrow$ Các chất phản ứng vừa đủ với nhau. Vậy:+) Khí Y là NH_3

+) Dung dịch Z là dung dịch KCl

+) Kết tủa M là $BaCO_3$ 2. PTHH điều chế 6 chất khí: H_2 , H_2S , O_2 , Cl_2 , SO_2 , O_3 **Chú ý:** SO_3 là chất lỏng ($t^\circ_s = 43^\circ C$) ở điều kiện thường.**Câu 4. (2,0 điểm)**1. Kết tủa là $CaCO_3$: $n_{CaCO_3} = \frac{7}{100} = 0,07 \text{ (mol)}$ Số mol khí H_2 : $n_{H_2} = 1,176/22,4 = 0,0525 \text{ (mol)}$ Vì số mol CO khác số mol khí $H_2 \Rightarrow$ kim loại có hoá trị thay đổi.Đặt công thức oxit kim loại là M_xO_y (a mol)



$$ay \rightarrow ay \text{ (mol)}$$

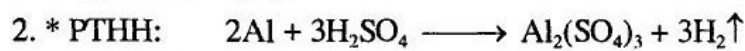
$$\text{Ta có: } \begin{cases} ay = 0,07 & (1) \\ 0,5axn = 0,0525 & (2) \\ a(M.x + 16y) = 4,06 & (3) \end{cases}$$

$$\text{Từ (1), (2)} \Rightarrow \frac{y}{xn} = \frac{0,07 \cdot 0,5}{0,0525} = \frac{2}{3}$$

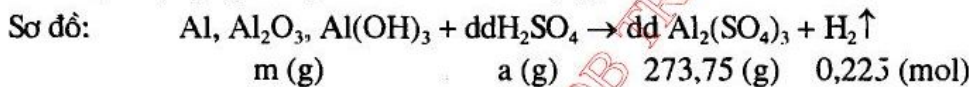
+ Nếu $n = 1 \Rightarrow x = 3; y = 2; a = 0,035; M = 28$ (loại vì không có kim loại nào có $M = 28$)

+ Nếu $n = 2 \Rightarrow x = 3; y = 4; a = 0,0175; M = 56$ (Fe).

Vậy oxit là Fe_3O_4 .



* Tính m (sử dụng định luật bảo toàn khối lượng):



$$(\text{Số mol khí H}_2: n_{\text{H}_2} = \frac{5,04}{22,4} = 0,225 \text{ (mol)})$$

$$\text{Khối lượng Al}_2(\text{SO}_4)_3: \frac{273,75 \cdot 21,863}{100} = 59,85 \text{ (g)}$$

$$\text{Số mol Al}_2(\text{SO}_4)_3: 59,85/342 = 0,175 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol gốc SO}_4 = 0,175 \cdot 3 = 0,525 \text{ (mol)} = \text{số mol H}_2\text{SO}_4$$

(bảo toàn gốc SO_4)

Khối lượng dung dịch axit H_2SO_4 20%:

$$a = \frac{0,525 \cdot 98 \cdot 100}{20} = 257,25 \text{ (gam)}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m + a = 273,75 + 0,225 \cdot 2$$

$$\Rightarrow m = 273,75 + 0,45 - 257,25 = 16,95 \text{ (gam)}.$$

Câu 5. (2,0 điểm)



Trong 0,486 gam A có:

$$n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{0,4032}{22,4} = 0,018 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{C}} = 0,216 \text{ (g)}$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

$$n_H = 2n_{H_2O} = \frac{2.0,27}{18} = 0,03(\text{mol}) \Rightarrow m_H = 0,03(\text{g})$$

$$m_O = m_A - (m_C + m_H) = 0,486 - (0,216 + 0,03) = 0,24(\text{g})$$

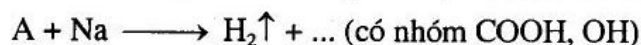
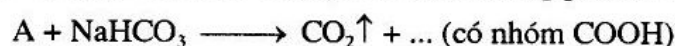
$$\Rightarrow n_O = 0,24/16 = 0,015(\text{mol})$$

$$\text{Suy ra tỉ lệ: } x:y:z = n_C : n_H : n_O = 0,018 : 0,03 : 0,015 = 6 : 10 : 5$$

$$\Rightarrow \text{CTPT A dạng } (C_6H_{10}O_5)_n, \text{ vì } M_A < 170 \Rightarrow n = 1$$

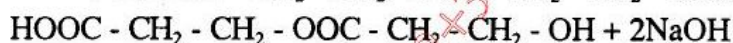
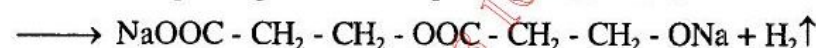
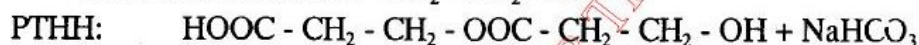
Vậy CTPT của A là $C_6H_{10}O_5$.

2. Xác định CTCT A, B (mạch carbon không phân nhánh):



Vậy CTCT của A: $HOOC - CH_2 - CH_2 - OOC - CH_2 - CH_2 - OH$

CTCT của B: $NaOOC - CH_2 - CH_2 - OH$



Chú ý: Chất A có tính chất của axit, ancol và este.

ĐỀ THI SỐ 9

SỞ GD & ĐT

ĐẮK LẮK

KÌ THI TUYỂN SINH VÀO LỚP 10 THPT CHUYÊN

Năm học: 2013 - 2014

MÔN THI: HOÁ HỌC

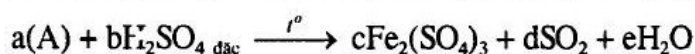
Thời gian: 120 phút (không kể thời gian phát đề)

Câu 1 (1,75 điểm):

1. Cho hỗn hợp A gồm Fe_3O_4 và Al vào dung dịch HCl, sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch X, chất rắn Y và khí Z. Nếu cho Y vào dung dịch natri hiđroxit loãng lại thấy có khí Z bay ra, còn nếu cho Y vào dung dịch $AgNO_3$ khi phản ứng xong thu được chất rắn T gồm hai kim loại.

Xác định thành phần dung dịch X, chất rắn Y, T và viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra?

2. Viết các phương trình hoá học của phản ứng có dạng:



Biết (A) là oxit kim loại; a, b, c, d, e là các số nguyên tối giản, tỉ lệ $a:d=2:1$.

Câu 2 (1,75 điểm):

1. Hidrocacbon X có phân tử khối nhỏ hơn phân tử khối của axetilen. Từ X, viết các phương trình hoá học của phản ứng để điều chế các chất: axetilen, rượu etylic, axit axetic, benzen, poli(vinyl clorua) và ghi điều kiện phản ứng (nếu có)? Cho biết các chất vô cơ, xúc tác cần thiết coi như có đủ.
2. Viết các loại phương trình hoá học có thể dùng để điều chế NaOH và $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Câu 3 (1,75 điểm):

Nguyên tử nguyên tố X có điện tích hạt nhân là $+9,612 \cdot 10^{-19}\text{C}$. Oxit Y của nguyên tố X chứa 42,857% khối lượng X. Cho luồng khí Y dư qua bình đựng một lượng hỗn hợp rắn gồm Fe_2O_3 , CuO đã được đun nóng ở nhiệt độ cao, sau khi phản ứng hoàn toàn thấy khối lượng chất rắn trong bình giảm 2,4 gam và thoát ra hỗn hợp khí Z. Cho toàn bộ hỗn hợp Z vào 500 ml dung dịch NaOH a (mol/lít), phản ứng xong thu được 14,8 gam muối. Xác định X, Y và a?

(Cho biết mỗi đơn vị điện tích hạt nhân có giá trị $+1,602 \cdot 10^{-19}\text{C}$)

Câu 4 (1,0 điểm):

X và Y là hai nguyên tố halogen thuộc hai chu kì liên tiếp trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học. Hỗn hợp A gồm hai muối natri của hai nguyên tố X, Y. Để phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa 12,975 gam hỗn hợp A cần dùng 300 ml dung dịch AgNO_3 0,500M. Xác định hai nguyên tố X và Y?

Câu 5 (1,25 điểm):

Cho 150 ml dung dịch NaOH 1,20M tác dụng với 100 ml dung dịch AlCl_3 nồng độ x mol/l thu được dung dịch Y và kết tủa, loại bỏ kết tủa rồi thêm tiếp 175 ml dung dịch NaOH 1,20M vào Y lại thấy có 2,34 gam kết tủa. Tính giá trị x?

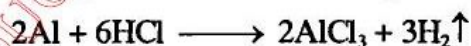
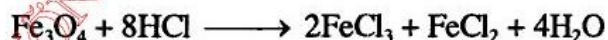
Câu 6 (2,5 điểm):

1. Hỗn hợp khí A gồm: metan, etilen, axetilen. Cho 6,72 lít hỗn hợp A qua dung dịch Br_2 dư thấy có 48,00 gam Br_2 phản ứng. Còn nếu, dẫn 14,00 gam hỗn hợp A qua dung dịch Br_2 dư thì có 4,48 lít khí thoát ra. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn và có thể tích khí đều đo ở đktc. Tính % thể tích các khí trong hỗn hợp A?
2. Đốt cháy hoàn toàn 32,2 gam hỗn hợp X gồm axit CH_3COOH và ancol $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ ($n \geq 1$), rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư sinh ra 120,0 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 42,0 gam.
 - a) Xác định công thức của ancol? Biết oxi không tan trong dung dịch.
 - b) Đun nóng 49,8 gam hỗn hợp X với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng làm xúc tác với hiệu suất phản ứng 80%. Tính khối lượng este tạo thành?

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1. (1,75 điểm)

1. * A phản ứng với dung dịch HCl:

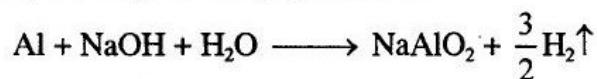


Vì sau phản ứng còn lại chất rắn $\Rightarrow$ HCl hết.

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

- Khí Z là H_2
- Dung dịch X: $FeCl_3$, $FeCl_2$, $AlCl_3$
- Chất rắn Y: Al

* Y phản ứng với dung dịch NaOH:



* Y phản ứng với dung dịch $AgNO_3$



$\Rightarrow$ T gồm: Ag và Al còn dư. Chất rắn T không có $Fe_3O_4 \Rightarrow$ Trong Y không có Fe_3O_4 (Fe_3O_4 phản ứng hết với axit HCl).

Chú ý: - Kim loại Al vừa phản ứng với axit HCl; vừa phản ứng với dung dịch NaOH.

- Fe_3O_4 được coi là hỗn hợp $Fe_2O_3 \cdot FeO$.

2. - Vì nguyên tố sắt được bảo toàn $\Rightarrow$ A là oxit của sắt.

- Vì $A + H_2SO_4$ đặc $\longrightarrow SO_2 \Rightarrow$ A là FeO hoặc Fe_3O_4

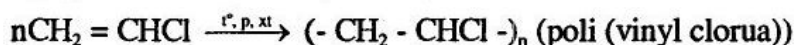
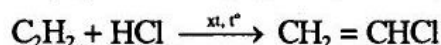
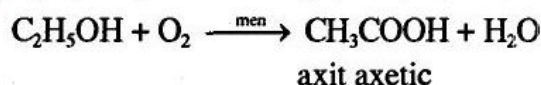
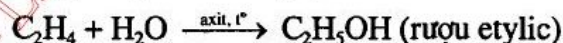
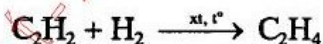


Chú ý: PTHH: $Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 (đ) \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$.

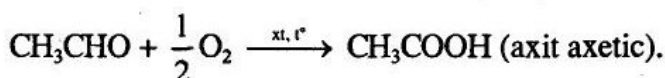
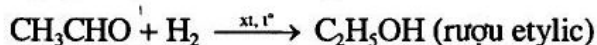
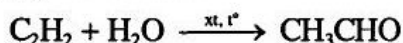
Phản ứng này không tạo ra khí SO_2 .

Câu 2. (1,75 điểm)

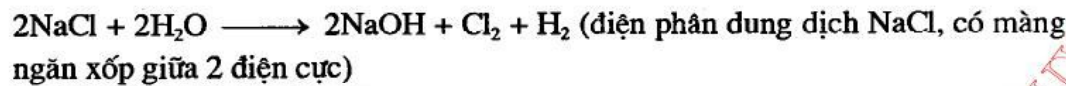
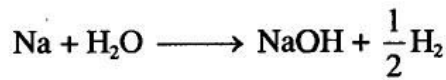
1. Theo bài ra: $M_X < M_{C_2H_2} = 26 \Rightarrow X$ là CH_4 ($M = 16$)



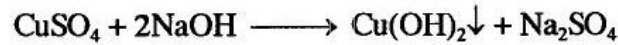
Chú ý: Cách khác:



2. *) Một số PTHH điều chế NaOH:



* Một số PTHH điều chế Cu(OH)_2 :



Câu 3. (1,75 điểm)

* Xác định nguyên tố X:

Số proton trong hạt nhân nguyên tử nguyên tố X:

$$P_X = \frac{9}{1,602 \cdot 10^{-19}} = \frac{9,612 \cdot 10^{-19}}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 6$$

Vì nguyên tử X có 6p trong hạt nhân nguyên tử $\Rightarrow$ X là nguyên tố cacbon (C)

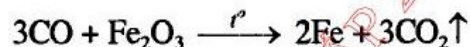
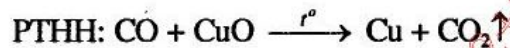
* Xác định oxit (Y) của X (C)

Đặt oxit Y là CO_n . Theo bài ra

$$\frac{12 \cdot 100\%}{12 + 16n} = 42,857\% \Rightarrow n = 1$$

Vậy oxit Y là CO (cacbon monooxit)

* Xác định a:



Khí Z là CO_2 và CO (dư)

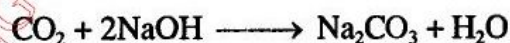
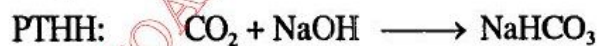
Khối lượng chất rắn giảm bằng khối lượng nguyên tố oxi trong oxit

$$\Rightarrow m_{\text{O (oxit)}} = 2,4 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{O (oxit)}} = 2,4/16 = 0,15 \text{ (mol)} = n_{\text{CO}_2}$$



Khí Z + ddNaOH: Chỉ có CO_2 phản ứng, CO không phản ứng (CO là oxit trung tính):



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Cù Thanh Toàn

$$\text{Ta có: } \begin{cases} x + y = 0,15 \\ 84x + 106y = 14,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

$$\text{Vậy } a = \frac{x + 2y}{0,5} = \frac{0,05 + 2 \cdot 0,1}{0,5} = 0,5.$$

Chú ý: - Điện tích hạt nhân (q): $q = 1,602 \cdot 10^{-19} \cdot P$ (C) (với P là số proton trong mỗi hạt nhân).

- Tùy vào tỉ lệ số mol CO_2 và NaOH mà tạo ra muối axit NaHCO_3 hay muối trung hoà Na_2CO_3 hay cả hai muối. Đặt $k = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}}$. Ta có:

- + $k \leq 1$: Chỉ tạo ra muối axit NaHCO_3
- + $1 < k < 2$: Tạo ra hỗn hợp 2 muối
- + $k \geq 2$: Chỉ tạo ra muối trung hoà Na_2CO_3 .

Câu 4. (1,0 điểm)

$$\text{Số mol AgNO}_3: n_{\text{AgNO}_3} = 0,3 \cdot 0,5 = 0,15 \text{ (mol)}$$

Vì NaF không phản ứng với AgNO_3 ; còn các muối NaCl , NaBr , NaI đều phản ứng với AgNO_3 . Do đó có 2 trường hợp:

*** Trường hợp 1:** Hai muối là NaF và NaCl (F và Cl là hai halogen kế tiếp).



$$0,15 \leftarrow 0,15$$

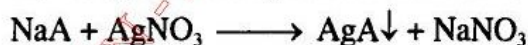
$$\Rightarrow m_{\text{NaCl}} = 0,15 \cdot 58,5 = 8,775 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{NaF}} = 12,975 - 8,775 = 4,2 \text{ (g)}$$

Vậy X, Y là F và Cl

*** Trường hợp 2:** Hai muối halogenua đều phản ứng với AgNO_3 .

Đặt công thức chung của hai muối là NaA (a mol)



$$0,15 \leftarrow 0,15$$

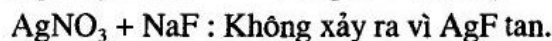
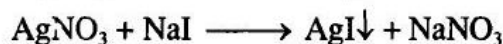
$$M_{\text{NaA}} = \frac{12,975}{0,15} = 86,5$$

$$\Rightarrow 23 + A = 86,5 \Rightarrow A = 63,5 \Rightarrow \text{X, Y là Cl và Br.}$$

Vậy X, Y là Cl và Br.

Kết luận: X, Y có thể là F và Cl hoặc Cl và Br.

Chú ý: PTHH: $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$



- Nhóm halogen (nhóm VII A) gồm F (19); Cl (35,5); Br (80); I (127).

Câu 5. (1,25 điểm)

Số mol NaOH lần 1: $n_{\text{NaOH}(1)} = 0,15 \cdot 1,2 = 0,18 \text{ (mol)}$

Số mol NaOH lần 2: $n_{\text{NaOH}(2)} = 0,175 \cdot 1,2 = 0,21 \text{ (mol)}$

Kết tủa là Al(OH)_3 : $n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{2,34}{78} = 0,03 \text{ (mol)}$

Vì thu được thêm kết tủa $\Rightarrow$ lần 1 chỉ tạo ra kết tủa và AlCl_3 còn dư.

Lần 1: $\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} \longrightarrow \text{Al(OH)}_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$

$0,06 \leftarrow 0,18 \rightarrow 0,06 \text{ (mol)}$

Vì lượng NaOH lần 2 lớn hơn lần 1 nhưng lại thu được lượng kết tủa ít hơn (0,03 < 0,06 mol) $\Rightarrow$ Lần 2 có phản ứng hoà tan bớt kết tủa.

$\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} \longrightarrow \text{Al(OH)}_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$

$a \rightarrow 3a \rightarrow a \text{ (mol)}$

$\text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

$(0,21-3a) \leftarrow (0,21-3a) \text{ (mol)}$

Ta có: $a - (0,21 - 3a) = 0,03 \Rightarrow 4a - 0,21 = 0,03$

$\Rightarrow 4a = 0,24 \Rightarrow a = 0,06$

Vậy $0,1x = 0,06 + a \Rightarrow 0,1x = 0,06 + 0,06 \Rightarrow x = 1,2$.

Câu 6. (2,5 điểm)

1. Số mol A: $n_A = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$; $n_{\text{Br}_2} = \frac{48}{160} = 0,3 \text{ (mol)}$

Số mol khí thoát ra: $n_{\text{khí thoát ra}} = 4,48/22,4 = 0,2 \text{ (mol)}$

Gọi a, b, c lần lượt là số mol CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 trong 14 gam A $\Rightarrow$ Số mol CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 trong 6,72 lít A là k_a , k_b , k_c .

Ta có: $k_a + k_b + k_c = 0,3 \quad (1)$

$16a + 28b + 26c = 14 \quad (2)$

PTHH: $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$

$k_b \rightarrow k_b$

$\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{Br}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$

$k_c \rightarrow 2k_c$

$\Rightarrow k_b + 2k_c = 0,3 \quad (3)$

Khí thoát ra là $\text{CH}_4 \Rightarrow c = 0,2 \quad (4)$

Từ (1, 2, 3, 4) $\Rightarrow a = 0,2$; $c = 0,2$; $b = 0,2$.

Tỉ lệ thể tích cũng là tỉ lệ số mol, nên ta có:

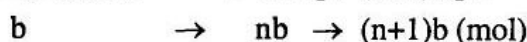
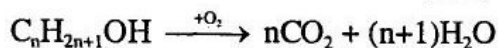
$\%V_{\text{CH}_4} = \%V_{\text{C}_2\text{H}_4} = \%V_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{0,2}{0,6} \cdot 100\% = 33,33\%$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Củ Thanh Toàn

Chú ý: Số mol mỗi chất trong 6,72 lít hỗn hợp A gấp k lần số mol mỗi chất trong 14 gam hỗn hợp A.

2. Kết tủa là CaCO_3 :
$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{120}{100} = 1,2(\text{mol})$$

Gọi a, b lần lượt là số mol CH_3COOH , $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$



Ta có: $60a + (14n + 18). 16 = 33,2$ (1)



$\Rightarrow 2a + nb = 1,2$ (2)

Mặt khác: $m(\text{CO}_2) + m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{CaCO}_3) - 4,2$

$\Rightarrow 1,2 \cdot 44 + m(\text{H}_2\text{O}) = 120 - 42$

$\Rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = 25,2 \text{ (g)} \Rightarrow n(\text{H}_2\text{O}) = 25,2/18 = 1,4 \text{ (mol)}$

Do đó: $2a + (n+1)b = 1,4$ (3)

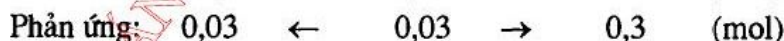
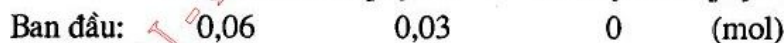
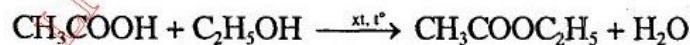
Từ (1, 2, 3) $\Rightarrow a = 0,4; b = 0,2; n = 2$.

a) Vậy ancol là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

b) Trong 49,8 gam X có:

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{0,4 \cdot 49,8}{33,2} = 0,6(\text{mol});$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{0,2 \cdot 49,8}{33,2} = 0,3(\text{mol})$$



Vì H = 80% nên khối lượng este tạo thành:

$$m_{\text{este}} = \frac{0,3 \cdot 88 \cdot 80}{100} = 21,12(\text{gam}).$$

ĐỀ THI SỐ 10

SỞ GD & ĐT

TỈNH PHÚ YÊN

KỲ THI TUYỂN SINH THPT CHUYÊN LƯƠNG VĂN CHÁNH

Năm học: 2013 - 2014

MÔN THI: HOÁ HỌC

Thời gian: 120 phút (không kể thời gian phát đề)

Cho khối lượng mol nguyên tử các nguyên tố (gam/mol): $Mg = 24$; $K = 39$; $Ca = 40$; $Fe = 56$; $Ag = 108$; $Cu = 64$; $C = 12$; $H = 1$; $O = 16$; $S = 16$; $Br = 80$.

Câu 1 (5,0 điểm):

Cho các chất rắn (riêng biệt): Al_4C_3 , CaC_2 , NaH và Na_2O_2 lần lượt tác dụng với nước, thu được các khí tương ứng: A, B, C và D.

- Viết phương trình phản ứng hóa học và xác định các chất A, B, C và D (biết C, D là các đơn chất).
- Cho các chất A, B, C và D phản ứng với nhau từng đôi một (điều kiện thích hợp). Viết phương trình phản ứng hoá học xảy ra (nếu có).
- Trong trường hợp A, B, C và D được chứa trong các bình (riêng biệt) bị mất nhãn. Bằng phương pháp hoá học, phân biệt các chất A, B, C và D.

Câu 2 (5,0 điểm):

Cho 32,4 gam hỗn hợp bột kim loại X (gồm Mg và Fe được trộn theo tỉ lệ khối lượng tương ứng là 2 : 7) vào 1,0 lít dung dịch hỗn hợp Y (gồm $AgNO_3$ 0,3M; $Cu(NO_3)_2$ 0,25M và $Fe(NO_3)_3$ 0,4M), khuấy đều để các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được chất rắn Z và dung dịch Q.

- Tính khối lượng (gam) chất rắn Z và nồng độ mol các chất có trong dung dịch Q (coi thể tích dung dịch sau phản ứng vẫn không thay đổi).
- Bằng phương pháp hoá học, hãy tách (dưới dạng vẽ sơ đồ) các chất trong hỗn hợp Z ra khỏi nhau mà không làm thay đổi khối lượng của chúng như khi còn ở trong Z (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu có và chất tham gia phản ứng).

Câu 3 (5,0 điểm):

- Hoà tan 92 gam C_2H_5OH vào nước nguyên chất, được 250 ml dung dịch X.

- Tính độ rượu và nồng độ phần trăm dung dịch X. Biết $D_{C_2H_5OH} = 0,8$ gam/ml,

$D_{H_2O} = 1,0$ gam/ml và thể tích dung dịch X bằng tổng thể tích các chất lỏng ban đầu tạo nên X.

- Lấy 100 ml dung dịch X cho tác dụng với kali dư, thu được V lít khí H_2 (đktc). Xác định giá trị của V?

- Lấy 4,6 gam C_2H_5OH và 4,5 gam axit hữu cơ A ($C_nH_{2n}O_2$) hoà trộn vào nhau tạo thành hỗn hợp Y. Chia Y thành hai phần bằng nhau:

- Đốt cháy hoàn toàn phần một bằng khí oxi dư, thu được 11,75 gam hỗn hợp gồm CO_2 và H_2O (hơi).
- Đun nóng phần hai (có mặt H_2SO_4 đặc xúc tác), thu được m gam sản phẩm hữu cơ. Xác định giá trị của m, giả sử chỉ xảy ra phản ứng giữa axit và ancol và với hiệu suất đạt 60%.

- Nếu lấy toàn bộ Y (ở câu 3.2) cho vào 200 ml dung dịch NaOH 1,0M. Cô cạn dung dịch thu được sau phản ứng, được m_1 gam chất rắn Z. Thêm vào Z một lượng CaO, trộn đều và nung nóng hỗn hợp, thu được V ml khí T.

- Vì sao phải thêm CaO vào Z trước khi thực hiện phản ứng?
- Tính m_1 (gam), V (ml), cho rằng các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Củi Thanh Toàn**Câu 4 (5,0 điểm):**

1. Ba chất A, B, C có cùng số nguyên tử cacbon.

Đốt cháy hoàn toàn 1,64 gam chất A, chỉ thu được 4,4 gam CO_2 và 1,08 gam H_2O .

C là hidrocacbon. Khi đốt cháy cùng một lượng mol B và C, thì số mol nước tạo ra từ B bằng 1,25 lần số mol nước tạo ra từ C.

Xác định công thức phân tử của A, B, C. Biết một phân tử A chỉ chứa hai nguyên tử oxi và một phân tử A nặng hơn một phân tử B 18 đvC.

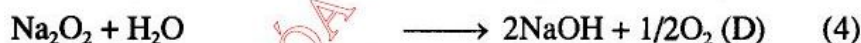
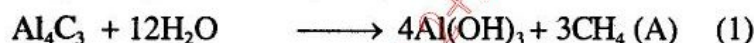
2. X là một hidrocacbon ở thể khí (trong điều kiện thường), mạch hở, phân tử có cấu tạo dạng đối xứng với số nguyên tử cacbon lớn hơn 2 và một phân tử X hấp thu nhiều nhất một phân tử hiđro khi tiến hành phản ứng cộng hiđro.

a. Xác định công thức cấu tạo của X.

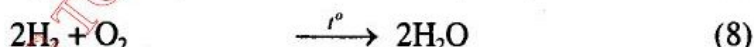
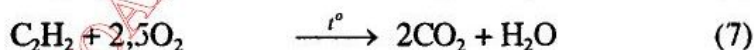
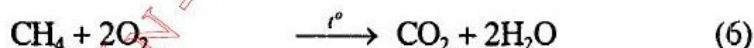
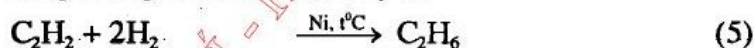
b. Cho X phản ứng với brom trong nước, thu được hai sản phẩm: Y ($\text{C}_4\text{H}_8\text{Br}_2$) và Z ($\text{C}_4\text{H}_9\text{OBr}$). Hãy biểu diễn công thức cấu tạo, gọi tên Y, Z và viết phương trình phản ứng tạo thành Y và Z.

HƯỚNG DẪN GIẢI**Câu 1.**

a. Các phương trình hoá học xảy ra:

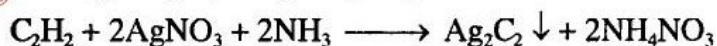


b. Các phương trình hoá học xảy ra:



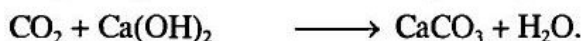
c. Trích mẫu thử cho mỗi lần thí nghiệm.

- Dùng dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$: Mẫu thử cho kết tủa màu vàng là C_2H_2 :



- Dùng tàn đóm: Mẫu thử làm tàn đóm bùng cháy là O_2 .

- Đốt cháy hai mẫu thử còn lại và dẫn sản phẩm cháy vào dung dịch nước vôi trong, mẫu thử làm vẩn đục nước vôi trong là CH_4 , còn lại là H_2 :



Câu 2.

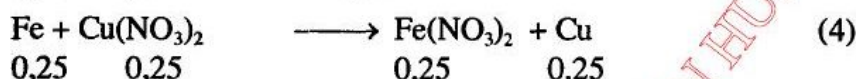
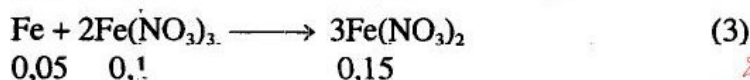
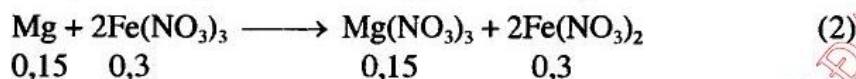
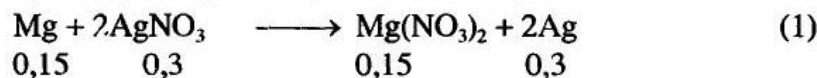
a. Số mol mỗi kim loại: $m_{Mg} = \frac{32,4}{9} \cdot 2 = 7,2 \text{ gam}$; $n_{Mg} = \frac{7,2}{24} = 0,3 \text{ (mol)}$

$$n_{Fe} = \frac{32,4 - 7,2}{56} = 0,45 \text{ (mol)}$$

Số mol các chất trong dung dịch Y:

$$n_{AgNO_3} = 0,3 \text{ (mol)}; n_{Cu(NO_3)_2} = 0,25 \text{ (mol)}; n_{Fe(NO_3)_3} = 0,4 \text{ (mol)}$$

Các phương trình phản ứng hóa học đã xảy ra:



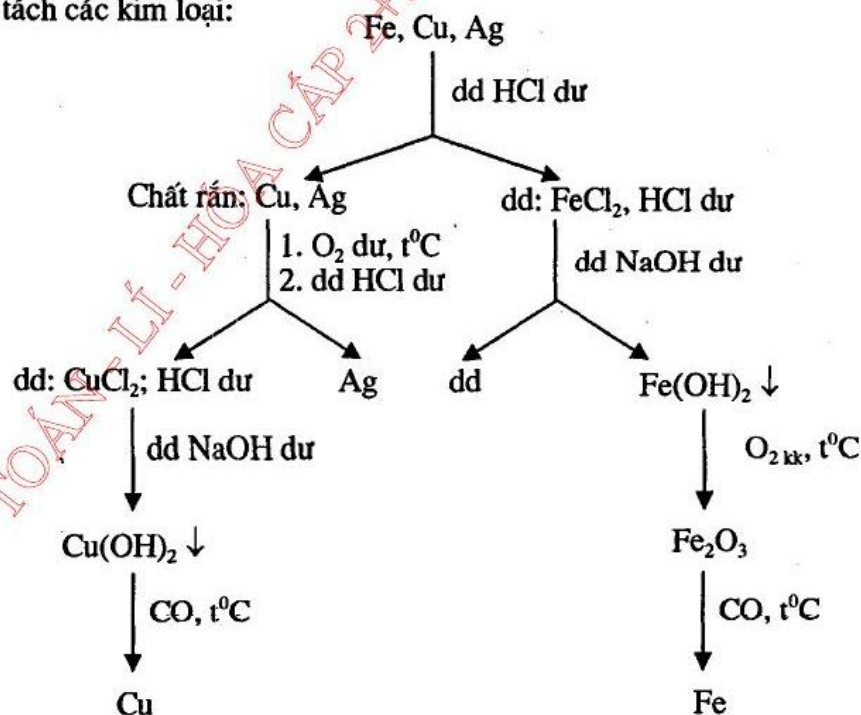
Từ (1), (2), (3), (4) $\Rightarrow$ Mg, $AgNO_3$, $Fe(NO_3)_3$ và $Cu(NO_3)_2$ đều hết; kim loại Fe còn dư.

Chất rắn Z gồm: Fe dư ($0,45 - 0,05 - 0,25 = 0,15 \text{ mol}$); Ag ($0,3 \text{ mol}$); Cu ($0,25 \text{ mol}$) $\Rightarrow m_Z = 0,15 \cdot 56 + 0,3 \cdot 108 + 0,25 \cdot 64 = 56,8 \text{ (gam)}$.

Dung dịch Q gồm: $Mg(NO_3)_2$ ($0,3 \text{ mol}$); $Fe(NO_3)_2$ ($0,7 \text{ mol}$)

Thể tích dd Q = 1,0 lít $\Rightarrow$ Nồng độ các chất trong Q: $Mg(NO_3)_2$ ($0,3M$); $Fe(NO_3)_2$ ($0,7M$).

b. Sơ đồ tách các kim loại:



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn**Câu 3.**

$$1. a. V_{C_2H_5OH} = \frac{92}{0,8} = 115 (ml) \Rightarrow \text{Độ rượu} = \frac{115}{250} \cdot 100 = 46^\circ$$

$$V_{H_2O} = 250 - 115 = 135 (ml) \Rightarrow m_{ddX} = 92 + 135 = 227 (gam)$$

$$C\%(ddX) = \frac{92}{227} \cdot 100 = 40,53\%$$

b. 100 ml X chứa: 0,8 mol C_2H_5OH và 3,0 mol H_2O

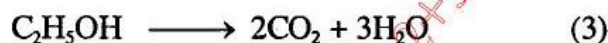


$$\text{Từ (1), (2)} \Rightarrow n_{H_2} = 1/2 \cdot n_{(C_2H_5OH + H_2O)} = 1/2 \cdot 3,8 = 1,9 (mol)$$

$$V_{H_2} = 1,9 \cdot 22,4 = 42,56 \text{ (lít)}.$$

$$2. \text{ Số mol rượu: } n_{C_2H_5OH} = \frac{4,6}{46} = 0,1 (mol)$$

* Xét P.1:



$$0,05 \qquad \qquad 0,1 \qquad 0,15$$



$$0,075$$

$$\text{Từ (3)} \Rightarrow m_{CO_2(3)} + m_{H_2O(3)} = 0,1 \cdot 44 + 0,15 \cdot 18 = 7,1 (gam)$$

$$\Rightarrow m_{CO_2(4)} + m_{H_2O(4)} = 4,65 (gam)$$

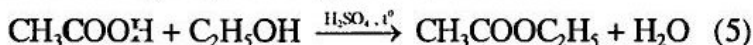
$$\text{Từ (4), nhận thấy } n_{CO_2(4)} = n_{H_2O(4)}$$

$$\Rightarrow n_{CO_2(4)} = n_{H_2O(4)} = \frac{4,65}{(18,44)} = 0,075 (mol)$$

$$\text{Từ (4)} \Rightarrow n_A = \frac{0,075}{n} \Rightarrow M_A = \frac{2,25}{0,075} \cdot n = 30n = 14n + 32$$

$$\Rightarrow n = 2 \Rightarrow A \text{ là } C_2H_4O_2 (CH_3COOH).$$

* Xét P.2: Xây ra phản ứng giữa axit và ancol:

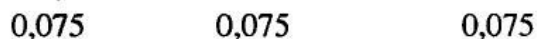
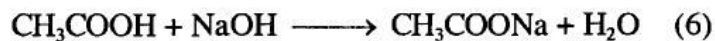


$$\text{Số mol: } n_{\text{axit}} = 0,0375 (mol); n_{\text{ancol}} = 0,05 (mol) \Rightarrow \text{tính sản phẩm theo axit}$$

$$\text{Khối lượng } CH_3COOC_2H_5 = 0,0375 \cdot 88 \cdot 0,6 = 1,98 (gam).$$

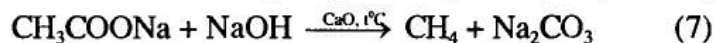
$$3. a) n_{NaOH} = 0,2 (mol); n_{CH_3COOH} = 0,075 (mol)$$

Các phương trình phản ứng hoá học đã xảy ra:



Chất rắn Z gồm: CH_3COONa (0,075 mol) và NaOH (0,125 mol)

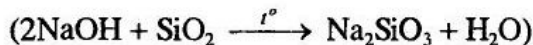
Thêm CaO vào Z, nung nóng hỗn hợp đã xảy ra phản ứng:



Khí T chính là CH_4

Vai trò của CaO :

- Nếu phản ứng được thực hiện trong bình thủy tinh: CaO giúp ngăn chặn NaOH rắn, phản ứng với SiO_2 có trong thủy tinh, giảm nguy cơ vỡ dụng cụ



- Các chất tham gia phản ứng (7) thường không khan, CaO hút ẩm tốt, giúp phản ứng (7) xảy ra được tốt hơn.

b. Chất rắn Z gồm: CH_3COONa (0,075 mol) và NaOH (0,125 mol):

$$m_1 = m_Z = 0,075 \cdot 82 + 0,125 \cdot 40 = 11,15 \text{ (gam)}$$

$$\text{Từ (6), (7)} \Rightarrow n_{\text{CH}_4} = 0,075 \text{ (mol)}$$

$$V = V_{\text{CH}_4} = 0,075 \cdot 22,4 = 1,68 \text{ (lít)} = 1680 \text{ (ml)}$$

Câu 4.

1. * CTPT A:

Số mol các nguyên tố: $n_C = 0,1 \text{ (mol)}$; $n_H = 2 \cdot 0,06 = 0,12 \text{ (mol)}$

$$n_O = \frac{1,64 - 0,1 \cdot 12 - 0,12 \cdot 1}{16} = 0,02 \text{ (mol)}$$

$$\text{C: H: O} = 0,1: 0,12: 0,02 = 5: 6: 1$$

A có hai nguyên tử oxi $\Rightarrow$ CTPT của A: $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$.

* CTPT B: $M_A - M_B = 18 \Rightarrow$ A hơn B: 1 nguyên tử oxi và 2 nguyên tử hidro $\Rightarrow$ CTPT của B: $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}$.

* CTPT C: Đốt cùng số mol B và C nhưng $n_{\text{H}_2\text{O}(B)} = 1,25 n_{\text{H}_2\text{O}(C)}$

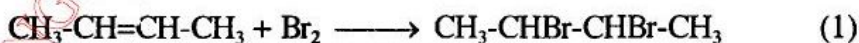
$$\Rightarrow \text{Số H}_{(B)} = 1,25 \text{ số H}_{(C)} \Rightarrow \text{Số H}_{(C)} = \frac{10}{1,25} = 8 \Rightarrow \text{CTPT của C: } \text{C}_{10}\text{H}_8$$

2. a) Từ dữ kiện bài toán $\Rightarrow 2 < \text{số nguyên tử cacbon trong X} \leq 4$

Trong một phân tử X có 1 liên kết pi (π) tức là có 1 liên kết đôi.

Vì cấu tạo X đối xứng $\Rightarrow$ X là C_4H_8 và X có cấu tạo $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$

b. X cộng hợp với brom nên tạo thành Y ($\text{C}_4\text{H}_8\text{Br}_2$):

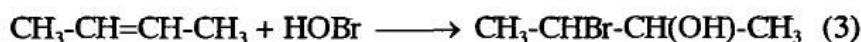


Brom trong nước còn tạo ra HOBr theo phản ứng:



Chính HBr (dưới xúc tác H^+) sẽ tác dụng với X tạo ra Y:

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn



Tên gọi của Y: 2,3-đibrombutan; Z: 3-brombutan-2-ol.

ĐỀ THI SỐ 11

SỞ GD & ĐT

VĨNH PHÚC

KỲ THI TUYỂN SINH LỚP 10 THPT CHUYÊN

Năm học: 2013 - 2014

MÔN THI: HOÁ HỌC

Thời gian: 150 phút (không kể thời gian phát đề)

Câu 1 (2,0 điểm):

Nêu và giải thích hiện tượng trong các trường hợp sau:

- Cho một sợi dây đồng nhỏ vào dung dịch H_2SO_4 98% dư.
- Sục từ từ đến dư khí CO_2 vào dung dịch nước vôi trong.
- Trộn dung dịch Na_2CO_3 với dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
- Sục khí H_2S vào dung dịch FeCl_3 .

Câu 2 (1,5 điểm):

Một loại phèn có công thức $\text{MNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

- Hoà tan 4,53 gam phèn trên vào nước được dung dịch X. Cho dung dịch BaCl_2 dư vào X thu được 4,66 gam kết tủa trắng. Tìm kim loại M.
- Cho M tác dụng với dung dịch HNO_3 rất loãng, dư thu được dung dịch A. Cho A tác dụng với dung dịch KOH được kết tủa B, dung dịch C và khí D. Cho từ từ dung dịch HCl vào C lại thấy xuất hiện kết tủa B. Cho kết tủa B và khí D vào dung dịch H_2SO_4 loãng được dung dịch E. Từ E có thể điều chế được phèn trên. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Câu 3 (1,0 điểm):

Cho a gam hỗn hợp gồm FeS_2 và FeCO_3 với số mol bằng nhau vào một bình kín chứa lượng oxy dư, áp suất trong bình lúc này là p_1 atm. Đun nóng bình để phản ứng xảy ra hoàn toàn rồi đưa về nhiệt độ ban đầu, áp suất trong bình lúc này là p_2 atm, khối lượng chất rắn thu được là b gam. Biết rằng chất rắn trong bình trước và sau phản ứng có thể tích không đáng kể. Hãy xác định các tỉ số $\frac{p_1}{p_2}$ và $\frac{a}{b}$.

Câu 4 (1,0 điểm):

Cho hỗn hợp X gồm ba kim loại Na, Al và Fe phản ứng hoàn toàn với dung dịch H_2SO_4 loãng, dư thu được V lít H_2 (đktc). Nếu thay kim loại Na và Fe trong hỗn hợp X bằng một kim loại M hoá trị II nhưng khối lượng bằng $\frac{1}{2}$ tổng khối lượng Na và Fe rồi cho tác dụng hết với H_2SO_4 loãng, dư thì thể tích khí H_2 bay ra cũng đúng bằng V lít (đktc). Xác định kim loại M.

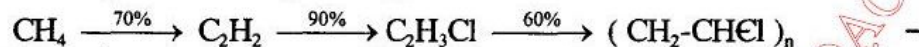
Câu 5 (2,0 điểm):

Dẫn 1,68 lít hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon vào bình đựng dung dịch brom dư. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, có 8 gam brom đã phản ứng và còn lại 1,12 lít khí. Mặt khác nếu đốt cháy 1,68 lít hỗn hợp khí trên thì thu được 2,24 lít CO_2 . Biết các thể tích khí đo ở đktc.

- Xác định công thức phân tử hai hidrocarbon.
- Tách các chất trong hỗn hợp X bằng phương pháp hoá học.

Câu 6 (1,0 điểm):

Người ta điều chế poli(vinyl clorua) từ khí thiên nhiên theo sơ đồ (hiệu suất mỗi quá trình ghi trên sơ đồ phản ứng):



Để điều chế được 1 tấn poli(vinyl clorua) thì cần bao nhiêu m^3 khí thiên nhiên (ở đktc). Biết CH_4 chiếm 80% thể tích khí thiên nhiên.

Câu 7 (1,5 điểm):

Cho hỗn hợp A gồm 3 oxit: Al_2O_3 , K_2O và CuO . Tiến hành 3 thí nghiệm sau:

- **Thí nghiệm 1:** Nếu cho A vào nước dư thấy còn lại 15 gam chất rắn không tan.
 - **Thí nghiệm 2:** Nếu cho thêm vào A một lượng Al_2O_3 bằng 50% lượng Al_2O_3 trong A ban đầu rồi lại hoà tan vào nước dư. Sau thí nghiệm còn lại 21 gam chất rắn không tan.
 - **Thí nghiệm 3:** Nếu cho thêm vào A một lượng Al_2O_3 bằng 70% lượng Al_2O_3 trong A ban đầu rồi lại hoà tan vào nước dư thấy còn lại 25 gam chất rắn không tan.
- Tính khối lượng mỗi oxit trong A.

HƯỚNG DẪN GIẢI**Câu 1.**

- **Hiện tượng:** sợi dây đồng tan dần, có khí không màu thoát ra và thu được kết tủa trắng.
- **Giải thích:** Đồng phản ứng với dung dịch H_2SO_4 đặc theo PTHH:

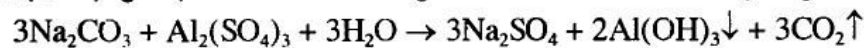
$$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$
 Do H_2SO_4 đặc hút nước mạnh vì vậy CuSO_4 sinh ra không tan mà kết tủa trắng. Khí bay ra là SO_2 .
- **Hiện tượng:** Đầu tiên tạo kết tủa trắng lượng kết tủa tăng dần đến cực đại sau đó kết tủa lại tan dần.
- **Giải thích:** Ban đầu CO_2 tác dụng với Ca(OH)_2 theo PTHH:

$$\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$$
 Do CO_2 dư nên tác dụng tiếp với kết tủa CaCO_3 theo PTHH:

$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$$
 Vì vậy kết tủa lại tan dần.

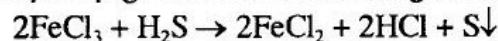
Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

c) - Hiện tượng: Tạo kết tủa keo trắng và có khí thoát ra do xảy ra phản ứng:



- Giải thích: Kết tủa keo trắng là $\text{Al}(\text{OH})_3$ và khí là CO_2 .

d) - Hiện tượng: Có kết tủa màu vàng xuất hiện do có phản ứng:



- Giải thích: FeCl_3 có tính oxi hoá, H_2S có tính khử nên phản ứng với nhau tạo S kết tủa màu vàng.

Câu 2.

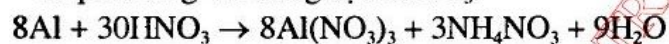
a) Số mol $\text{BaSO}_4 = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow$ Số mol phen = 0,01 mol

$$\text{KLPT phen} = \frac{4,53}{0,01} = 453 \Rightarrow M = 453 - 18 \cdot 12 - 96 \cdot 2 - 18 = 27$$

Vậy kim loại M là Al (nhôm).

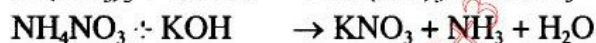
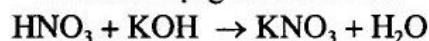
b) Các phương trình phản ứng:

- M phản ứng với dung dịch HNO_3 :



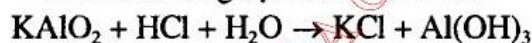
$\rightarrow$ dd A gồm: $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, NH_4NO_3 và HNO_3 dư.

- dd A tác dụng với dd KOH:

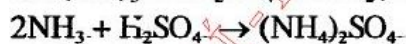


$\rightarrow$ B là $\text{Al}(\text{OH})_3$; dd C gồm: KNO_3 , KAlO_2 ; khí D là NH_3 .

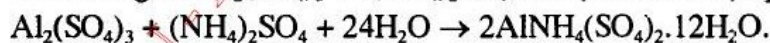
- Cho từ từ dung dịch HCl vào dd C:



- Cho kết tủa B và khí D vào dd H_2SO_4 :

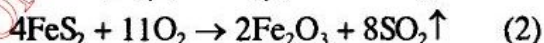


$\rightarrow$ DD E gồm $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, cô cạn E thu được phen:

**Câu 3.**

Xét hỗn hợp x mol FeS_2 và x mol FeCO_3

PTPƯ:



Ta thấy: Tổng số mol O_2 phản ứng = số mol $(\text{CO}_2 + \text{SO}_2) \rightarrow$ số mol khí trước và sau phản ứng bằng nhau nên áp suất trước và sau phản ứng bằng nhau $\rightarrow p_1/p_2 = 1$.

Theo (1) và (2) ta có:

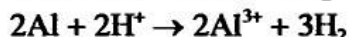
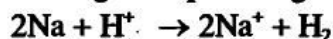
$$a = 116x + 120x = 236x \text{ (gam)}$$

$$b = 0,5x \cdot 160 + 0,5x \cdot 160 = 160x \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow a/b = 236x/160x = 1,475.$$

Câu 4.

Phương trình phản ứng:



Gọi x, y, z lần lượt là số mol Na, Fe, Al trong hỗn hợp đầu.

$$\text{Ta có: } n_M = \frac{23x + 56y}{2M}$$

Bảo toàn electron ta có:

$$x + 2y + 3z = 2n_{\text{H}_2}$$

$$2n_M + 3z = 2n_{\text{H}_2}$$

$$\Rightarrow x + 2y = \frac{23x + 56y}{M}$$

$$\Rightarrow M = \frac{23x + 56y}{x + 2y} = 23 + \frac{10y}{x + 2y} < 23 + \frac{10y}{2y} = 28$$

$$\Rightarrow 23 < M < 28$$

M là Mg (magie).

Câu 5.

a) Ta có: $n_X = 0,075$ (mol)

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

$$n_{\text{brom}} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{khí thoát ra}} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$1 < \text{số nguyên tử C trung bình của X} = \frac{0,1}{0,075} = \frac{4}{3}$$

→ trong X có 1 chất phải là CH_4 (0,05 mol thoát ra do không phản ứng với dd Br_2).

Gọi hidrocarbon còn lại là C_xH_y (số mol = $0,075 - 0,05 = 0,025$ mol)

Áp dụng công thức số nguyên tử cacbon trung bình của X ta có:

$$\frac{4}{3} = \frac{0,05 \cdot 1 + 0,025x}{0,075} \rightarrow x = 2 \quad (*)$$

Mặt khác C_xH_y phản ứng với Br_2 tỉ lệ 1: 2 (**)

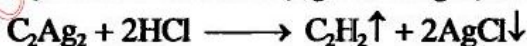
Từ (*) và (**) → C_xH_y là ankin và là C_2H_2 .

b) Cho hỗn hợp khí qua dung dịch AgNO_3 trong NH_3 dư, C_2H_2 bị giữ lại:



Khí thoát ra là CH_4 .

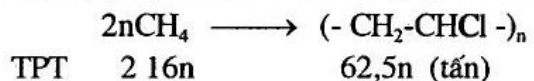
Lọc kết tủa cho tác dụng với dung dịch HCl lại thu được C_2H_2 :



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn**Câu 6.**

Ta có: Hiệu suất của cả quá trình = $70\% \cdot 90\% \cdot 60\% = 37,8\%$

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố với C, tóm tắt quá trình ta có:



TPT 2 16n 62,5n (tấn)

TĐB 0,512 ← 1 (tấn)

$$\rightarrow nCH_4 = \frac{0,512}{16} \cdot 10^6 = 0,032 \cdot 10^6 (mol)$$

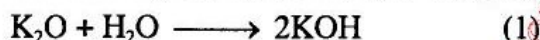
$$\rightarrow nCH_4 \text{ thực tế} = \frac{0,032 \cdot 10^6}{37,8} \cdot 100 = 84,656 \cdot 10^3 (mol)$$

$$\rightarrow VCH_4 \text{ thực tế} = 84,656 \cdot 10^3 \cdot 22,4 = 1896,29 \cdot 10^3 (lít) = 1896,29 m^3$$

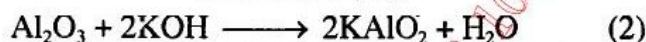
$$\rightarrow V \text{ khí thiên nhiên} = \frac{1896,29}{80} \cdot 100 = 2370,36 m^3$$

Câu 7.

Cho hỗn hợp A vào nước dư, có các phản ứng sau:



Sau đó KOH sẽ hoà tan Al_2O_3 :



- Giả sử trong thí nghiệm (2), Al_2O_3 tan hết. So với thí nghiệm (2) lượng KOH trong thí nghiệm (1) tuy không đổi nhưng lượng Al_2O_3 nhỏ hơn $\rightarrow$ Trong TN (1), Al_2O_3 phải tan hết. Chất rắn không tan của TN 1 và TN 2 chỉ gồm CuO nên phải nặng bằng nhau $\rightarrow$ Mẫu thuẫn đề bài $\rightarrow$ Vậy trong TN 2 Al_2O_3 chưa tan hết.

- Vì trong TN 2 Al_2O_3 chưa tan hết, nên 25% Al_2O_3 (ứng với 75 - 50) thêm vào so với TN 2 cũng không thể tan. Sự sai biệt khối lượng chất rắn sau TN 2 và 3 chính là khối lượng của 25% Al_2O_3 thêm vào:

$$\rightarrow m_{Al_2O_3} (\text{trong A}) = \frac{(25 - 21) \cdot 100}{25} = 16 (g)$$

$$\text{- TN 2 so với TN 1, có thêm 50\% khối lượng } Al_2O_3 \text{ tức là thêm: } \frac{16 \cdot 50}{100} = 8 (g)$$

mà khối lượng chất rắn theo đề chỉ tăng: $21 - 15 = 6 (g)$

$\rightarrow$ Phải có $8 - 6 = 2 (g)$ Al_2O_3 đã tan trong thí nghiệm 2.

$\rightarrow$ TN 1, Al_2O_3 đã tan hết $\rightarrow$ Lượng chất rắn không tan trong thí nghiệm 1 là CuO $\rightarrow m_{CuO} = 15 (g)$.

- Trong TN 2 có tất cả $16 + 2 = 18 (g)$ Al_2O_3 tan trong dung dịch KOH.

Theo PTPƯ 2 và 1 ta có:

$$n_{K_2O} = \frac{1}{2} n_{KOH} = \frac{1}{2} 2n_{Al_2O_3} = \frac{18}{102} (mol)$$

$$m_{K_2O} = \frac{18}{102} \cdot 94 \approx 16,59 (g).$$

ĐỀ THI SỐ 12

SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO
HÀ NỘI

KÌ THI TUYỂN SINH LỚP 10 THPT CHUYÊN

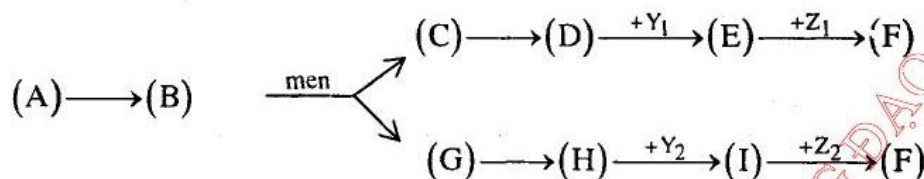
NĂM HỌC: 2013 - 2014

Môn thi: Hóa Học

Thời gian làm bài: 120 phút

Câu 1 (2,5 điểm)

1. Cho sơ đồ chuyển hóa:



Trong đó: A, B, C là những hợp chất hữu cơ khác nhau; D, E, G, H, I là những hợp chất vô cơ khác nhau; F là bari sunfat và $M_A + 18 = 2M_B$. Viết các phương trình hóa học theo sơ đồ chuyển hóa trên.

2. Có 5 dung dịch gồm $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, Na_2CO_3 , MgCl_2 , K_2SO_4 và Na_3PO_4 được đựng trong 5 lọ (mỗi lọ chỉ chứa 1 dung dịch); đánh số thứ tự các lọ từ 1 đến 5 không theo trật tự các chất hóa học. Xác định tên của muối có trong mỗi lọ ban đầu, viết các phương trình hóa học minh họa. Biết rằng:

- Dung dịch trong lọ 1 tạo thành kết tủa trắng với các dung dịch trong lọ 3, 4
- Dung dịch trong lọ 2 tạo thành kết tủa trắng với dung dịch trong lọ 4
- Dung dịch trong lọ 3 tạo thành kết tủa trắng với dung dịch trong lọ 1, 5
- Dung dịch trong lọ 4 tạo thành kết tủa với các dung dịch trong lọ 1, 2, 5.
- Nếu đem chất kết tủa sinh ra do dung dịch trong lọ 1 tác dụng với dung dịch trong lọ 3 phân hủy ở nhiệt độ cao thì tạo thành một oxit kim loại.

Câu 2 (2,0 điểm)

- Cho biết nguyên liệu chính và nêu các công đoạn chủ yếu dùng để sản xuất thủy tinh thường.
- Hòa tan hết hỗn hợp X gồm Cu và CuO trong dung dịch H_2SO_4 95,267% đun nóng thu được dung dịch Y và khí SO_2 duy nhất (trong dung dịch Y có $C\%_{(\text{CuSO}_4)} = 4C\%_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 68,376\%$). Viết các phương trình hóa học xảy ra và tính thành phần phần trăm theo khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp X.

Câu 3 (2,5 điểm)

- Một loại thép phế liệu gồm các chất có phần trăm khối lượng như sau: 64% Fe_2O_3 , 34,8% Fe, 1,2% C. Cần trộn bao nhiêu kilogam thép phế liệu trên với 1 tấn gang (chứa 3,6% cacbon về khối lượng còn lại là sắt) để luyện được một loại thép có hàm lượng cacbon là 1,2% (còn lại là sắt)?

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

Biết Fe_2O_3 bị cacbon khử hoàn toàn theo phương trình: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}$.

2. Cho 8 gam hỗn hợp A gồm Mg và kim loại R tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 4,48 lít khí (đktc). Nếu cho 9,6 gam hỗn hợp A phản ứng với khí clo dư thì thu được 30,9 gam hỗn hợp muối.

- Xác định tên kim loại R. Biết các phản ứng hóa học đều xảy ra hoàn toàn.
- Khi hòa tan hết 1,6 gam hỗn hợp A trong dung dịch H_2SO_4 đặc nóng dư, thu được SO_2 là sản phẩm khí duy nhất. Lượng khí SO_2 này làm mất màu vừa hết V ml dung dịch Br_2 0,08M. Tìm giá trị của V.

Câu 4 (3,0 điểm)

- Nêu và giải thích hiện tượng xảy ra khi tiến hành các thí nghiệm sau:
 - Nhỏ vài giọt dung dịch I_2 loãng vào dung dịch nước ép quả chuối xanh
 - Cho nước ép quả chuối chín vào dung dịch AgNO_3 trong NH_3 dư, sau đó đun nóng nhẹ.
 - Tiến hành lên men m gam glucôzơ thành $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ với hiệu suất 75%, rồi hấp thụ hết lượng CO_2 sinh ra vào 2 lít dung dịch NaOH 0,5M ($d = 1,05 \text{ g/ml}$) thu được dung dịch hỗn hợp hai muối có tổng nồng độ 3,211%. Viết các phương trình hóa học xảy ra và tìm giá trị của m.
 - Este X tạo bởi glixerol và ba axit hữu cơ $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$, $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{COOH}$, $\text{C}_x\text{H}_{2x+1}\text{COOH}$ ($n, m, x \geq 0$, nguyên; các axit đều có tính chất hóa học tương tự CH_3COOH). Trộn a gam X với t mol hỗn hợp Y gồm $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$, $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{COOH}$, $\text{C}_x\text{H}_{2x+1}\text{COOH}$ thu được b gam hỗn hợp Z. Nếu cho b gam hỗn hợp Z tác dụng với dung dịch NaOH dư (hiệu suất cả quá trình là 80% thu được 1,84 gam glixerol. Mặt khác, nếu đốt cháy hoàn toàn b gam hỗn hợp Z thu được V lít khí CO_2 (đktc) và 7,2 gam H_2O .
 - Tìm giá trị của V.
 - Biết trong hỗn hợp Y các chất có số mol bằng nhau và $t = 0,015 \text{ mol}$, tìm giá trị của a, b.
- Cho $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$; $\text{Mg} = 24$; $\text{S} = 32$; $\text{Cl} = 35,5$; $\text{Fe} = 56$; $\text{Cu} = 64$).

HƯỚNG DẪN GIẢI**Câu 1.**

1. Từ quá trình: $(\text{B}) \xrightarrow{\text{men}} (\text{C}) \longrightarrow (\text{G})$

chất hữu cơ chất vô cơ

Gợi ý (B) là glucôzơ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ($M_B = 180$)

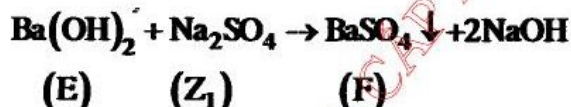
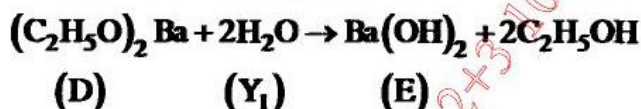
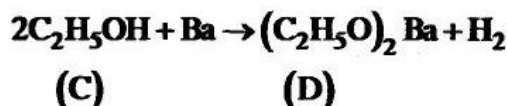
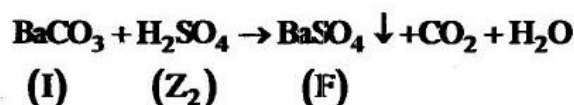
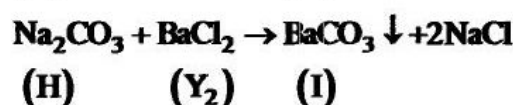
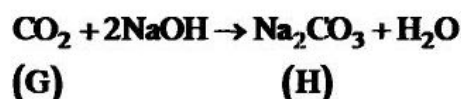
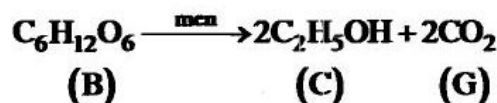
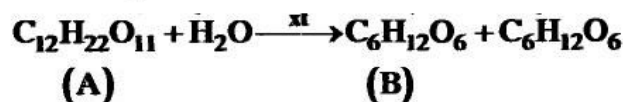
- Vì $M_A + 18 = 2M_B \Rightarrow M_A = 2 \cdot 180 - 18 = 342$

$\Rightarrow A$ là $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (saccarôzơ chẳng hạn)

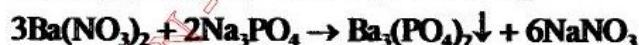
- Xác định được các chất:

A: $C_{12}H_{22}O_{11}$ (saccarozơ); B: $C_6H_{12}O_6$ (glucozơ)
 C: C_2H_5OH G: CO_2
 D: $(C_2H_5O)_2Br$; H: Na_2CO_3
 E: $Ba(OH)_2$ I: $BaCO_3$

- PTHH:



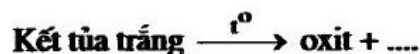
2. Từ lọ (4) + lọ (1) hoặc lọ (2) hoặc lọ (5) đều tạo ra kết tủa $\Rightarrow$ lọ (4) là $Ba(NO_3)_2$; các lọ (1), (2), (5) là Na_2CO_3 ; K_2SO_4 ; Na_3PO_4 .



- Lọ (1), (2), (4), (5) là $Ba(NO_3)_2$, Na_2CO_3 , K_2SO_4 , Na_3PO_4 (có thể không theo thứ tự) $\Rightarrow$ lọ (3) là $MgCl_2$

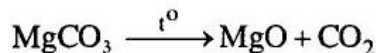
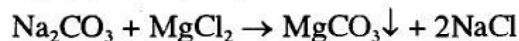
- Vì lọ (3) ($MgCl_2$) tạo kết tủa trắng với các lọ (1), (5) $\Rightarrow$ lọ (2) là K_2SO_4 ; lọ (1), (5) là các lọ Na_2CO_3 ; Na_3PO_4 .

- Vì lọ (1) + lọ (3) $\rightarrow$ kết tủa trắng



Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

⇒ Lọ (1) là Na_2CO_3 :



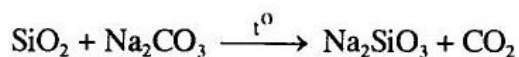
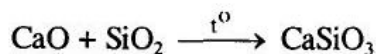
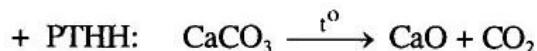
⇒ Lọ (5) còn lại là Na_3PO_4

* Vậy lọ (1, 2, 3, 4, 5) lần lượt là Na_2CO_3 ; K_2SO_4 ; MgCl_2 ; $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; Na_3PO_4 .

Câu 2.

1. Sản xuất thủy tinh thường:

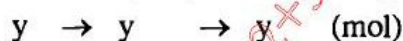
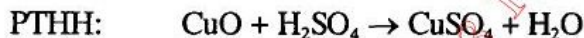
+ Nguyên liệu: CaCO_3 (đá vôi); SiO_2 (cát); Na_2CO_3 (soda)



2. Giả sử ban đầu có 100 gam dung dịch H_2SO_4 95,267%

⇒ Ban đầu có 95,267 gam axit H_2SO_4

Gọi x, y lần lượt là số mol Cu, CuO trong hỗn hợp X.



Khối lượng dung dịch sau phản ứng:

$$m_{\text{dd}} = 100 + 64x + 80y - 64x = 100 + 80y \quad (\text{g})$$

$$\text{Khối lượng CuSO}_4: m_{\text{CuSO}_4} = 160(x + y) \quad (\text{g})$$

$$\text{Khối lượng oxit dư: } m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 95,267 - 98(2x + y) \quad (\text{g})$$

Theo bài ra ta có:

$$160(x + y) = 4[95,267 - 98(2x + y)]$$

$$\Rightarrow 236x + 138y = 95,267 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } \frac{160(x + y)}{100 + 80y} = \frac{68,376}{100}$$

$$\Rightarrow 160x + 105,3y = 68,376 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1, 2)} \Rightarrow x = 0,215; y = 0,323$$

Vậy thành phần % khối lượng mỗi chất trong X:

$$\% \text{Cu} = \frac{0,215.64.100}{0,215.64 + 0,323.80} = 34,75\%$$

$$\% \text{CuO} = 65,25\%$$

Câu 3.

1. - Trong 1 tấn gang cũ có:

+ 0,036 tấn C

+ 0,964 tấn Fe = 964000 gam Fe

- Trong m gam thép phế liệu có:

+ 0,64m (g) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,004m$ (mol)

+ 0,348m (g) Fe

+ 0,012m (g) C

- PTHH: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}$
 $0,004m \rightarrow 0,012m \rightarrow 0,008m$ (mol)

- Khối lượng Fe thu được sau phản ứng:

$$m_{\text{Fe}} = 96400 + 0,348m + 0,008m \cdot 56$$

$$= 96400 + 0,796m \text{ (gam)}$$

- Khối lượng C còn lại sau phản ứng

$$m_{\text{C}} = 36000 + 0,012m - 0,012m \cdot 12$$

$$= 3600 - 0,132m \text{ (gam)}$$

$$\text{Theo bài ra ta có: } \frac{m_{\text{C}}}{m_{\text{Fe}}} = \frac{1,2}{100 - 1,2} = \frac{1,2}{98,8} = \frac{3}{247}$$

$$\Rightarrow \frac{3600 - 0,132m}{96400 + 0,796m} = \frac{3}{247} \Rightarrow m = 171468 \text{ (g)}$$

Vậy cần trộn 171,468 kg thép phế liệu.

2. Khí thu được là H_2 : $n_{\text{H}_2} = 4,48 / 22,4 = 0,2$ (mol)

$$\Rightarrow \text{Số mol electron trao đổi: } n_e = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ (mol)}$$

- Sơ đồ: $\text{A} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{muối}$
 $9,6 \text{ (g)} \quad 30,9 \text{ (g)}$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{Cl}_2} = 30,9 - 9,6 = 21,3 \text{ (g)} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol electron trao đổi} = 0,3 \cdot 2 = 0,6 \text{ (mol)}$$

Ta thấy: $9,6 \text{ gam A} \rightarrow 0,6 \text{ mol electron}$

$$8 \text{ gam A} \rightarrow 8 \cdot 0,6 / 9,6 = 0,5 \text{ mol}$$

Vì $0,4 \neq 0,5 \Rightarrow$ Kim loại R có hóa trị thay đổi.

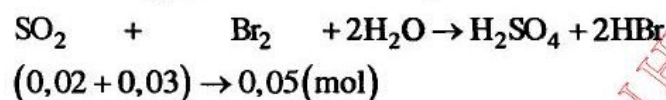
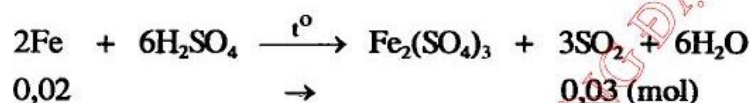
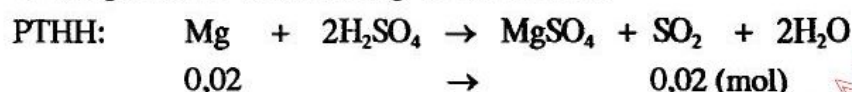
$$\text{Ta có: } \begin{cases} 24x + Ry = 8 \\ x + y = 0,2 \\ 2x + 3y = 0,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,1 \\ R = 56 \text{ (Fe)} \end{cases}$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

a) Vậy R là kim loại Fe (các kim loại có hóa trị thay đổi thường gặp là Fe, Cr có hóa trị II và hóa trị III).

b) Ta thấy 8 gam A có 0,1 mol Mg và 0,1 mol Fe

⇒ 1,6 gam A có 0,02 mol Mg và 0,02 mol Fe

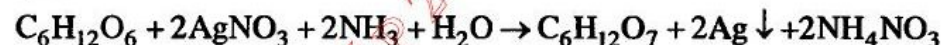


$$\text{Vậy: } V = \frac{0,05}{0,08} \cdot 1000 = 625 \text{ (ml)}.$$

Câu 4.

1. * Trong nước ép quả chuối xanh có tinh bột, do đó khi cho I_2 vào thì sẽ xuất hiện màu xanh.

* Trong nước ép quả chuối chín có glucozơ; glucozơ sẽ tham gia phản ứng tráng bạc:



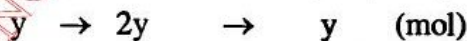
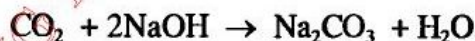
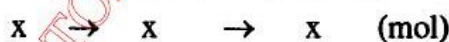
2. Theo bài ra: $m_{\text{dd NaOH}} = 2 \cdot 1000 \cdot 1,05 = 2100 \text{ (gam)};$

$$n_{\text{NaOH}} = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ (mol)}$$



$$\text{Vì H} = 75\% \text{ nên: } n_{\text{CO}_2} = \frac{m}{90} \cdot \frac{75}{100} = \frac{m}{120} \text{ (mol)}$$

(Hiệu suất trong trường hợp này được hiểu là tính theo glucozơ).



Khối lượng dung dịch muối:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{dung dịch NaOH}} + m_{\text{CO}_2}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 2100 + 44m / 120 \text{ (g)}$$

Theo bài ra ta có:

$$\begin{cases} x + 2y = 1 \\ \frac{84x + 106y}{2100 + 44m / 120} = 0,03211 \Rightarrow \begin{cases} y = 0,25 \\ x = 0,5 \\ m = 90 \end{cases} \\ x + y = m / 120 \end{cases}$$

Vậy $m = 90$ gam.

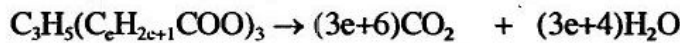
3. Theo bài ra: $n_{H_2O} = 0,4$ (mol); $n_{C_3H_5(OH)_3} = 0,02$ (mol)

Vì $H = 80\%$ nên $n_x = 0,02 \cdot 100 / 80 = 0,025$ (mol)

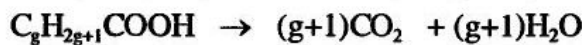
Đặt công thức của este X là $C_3H_5(C_eH_{2e+1}COO)_3$; công thức chung của 3 axit là

$C_gH_{2g+1}COOH$

Sơ đồ phản ứng cháy:



$$0,025 \text{ (mol)} \rightarrow 0,025(3e+6) \rightarrow 0,025(3e+4)$$



$$t \text{ (mol)} \rightarrow (g+1)t \rightarrow (g+1)t$$

Ta có: $0,025(3e+4) + (g+1)t = 0,4$

a. Ta lại có: $n_{CO_2} = 0,025(3e+6) + (g+1)t$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = 0,025(3e+4) + (g+1)t + 0,025 \cdot 2$$

$$\Rightarrow n_{CO_2} = 0,4 + 0,05 = 0,45 \text{ (mol)}$$

Vậy: $V = 0,45 \cdot 22,4 = 10,08$ (lít).

b. Trong Y các axit có số mol bằng nhau nên $e = g$.

Theo bài ra $t = 0,015$ (mol)

Ta có: $0,025(3e+4) + (e+1) \cdot 0,015 = 0,4$

$$\Rightarrow e = 19/6$$

Vậy $a = 0,025 \cdot (41 + 45 \cdot 3 + 3 \cdot 14 \cdot 19/6) = 7,725$ (g)

$b = 7,725 + 0,015 \cdot (14 \cdot 19/6 + 46) - 9,08$ (g).

ĐỀ THI SỐ 13

SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO

HÀ TĨNH

KÌ THI TUYỂN SINH LỚP 10 THPT CHUYÊN

NĂM HỌC: 2013 - 2014

Môn thi: Hóa Học

Thời gian làm bài: 150 phút

Câu 1:

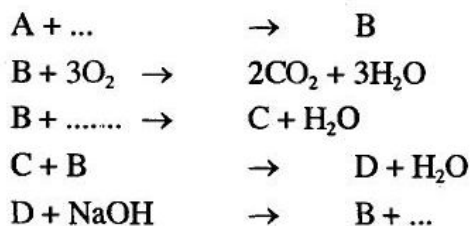
1. Bột than và bột CuO đều có màu đen, hãy trình bày hai phương pháp đơn giản để có thể phân biệt hai loại bột này.

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn

2. Có các khí CH_4 , C_2H_4 , SO_2 , SO_3 , CO_2 , CO được đựng trong các bình không ghi nhãn, hãy trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các khí trên.
3. Chỉ dùng các chất: Fe , KMnO_4 , BaCl_2 , H_2SO_4 có thể điều chế được những khí gì? Viết phương trình phản ứng hóa học tạo thành các khí đó.

Câu 2:

1. Cho sơ đồ biến hóa sau:



Trong đó A, B, C, D là kí hiệu các chất hữu cơ, hãy xác định công thức, tên gọi các chất đó và hoàn thành phương trình phản ứng hóa học theo sơ đồ trên.

2. Nêu phương pháp hóa học để phân biệt các chất lỏng sau: axit axetic, rượu etylic, benzen, dung dịch glucôzơ trong nước.
3. Hỗn hợp khí A gồm CH_4 , C_3H_8 và CO , trong đó có 43,8% C_3H_8 theo thể tích. So sánh khối lượng của 1 lít khí A và 1 lít khí N_2 (ở cùng một điều kiện).

Câu 3:

1. Đốt cháy hoàn toàn 6,2 gam photpho bằng một lượng O_2 có dư, thu được chất rắn A. A tác dụng hết với 500 ml dung dịch NaOH nồng độ x mol/l thu được dung dịch B. Cô cạn dung dịch B thu được 29,28 gam hỗn hợp hai muối khan. Tính x.
2. Trộn CuO với oxit của kim loại M chỉ có hóa trị (II) theo tỉ lệ số mol tương ứng là 1: 2 được hỗn hợp A. Cho 4,8 gam A vào ống sứ, nung nóng, rồi dẫn luồng khí CO dư đi qua, kết thúc phản ứng thu được hỗn hợp rắn B. B phản ứng vừa đủ với 160 ml dung dịch HNO_3 1,25M, thu được dung dịch chứa 2 muối và chỉ có khí NO thoát ra với thể tích là V lít (ở đktc). Tìm kim loại M, tính V.
3. Giả sử xảy ra phản ứng hóa học: $n\text{MgO} + m\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{X}$
Hãy xác định công thức phân tử của X, biết rằng trong X nguyên tố Mg chiếm 21,62% về khối lượng.

Câu 4:

1. Tách hoàn toàn lượng $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ có trong 1 lít rượu etylic 11,5° khỏi dung dịch rồi đem oxi hóa bằng O_2 để tạo ra axit axetic. Lấy hỗn hợp sau phản ứng oxi hóa cho tác dụng với lượng dư kim loại natri, thu được 33,6 lít khí H_2 (đo ở điều kiện tiêu chuẩn). Tính hiệu suất phản ứng oxi hóa $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ thành axit, biết khối lượng riêng của $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ là 0,8 g/ml và của H_2O là 1,0 g/ml.
2. Đốt cháy hoàn toàn 3,2 gam hỗn hợp X gồm metan, etilen, axetilen. Toàn bộ lượng H_2O sinh ra được hấp thụ bởi 76,4 gam dung dịch H_2SO_4 98%, sau thí nghiệm nồng độ dung dịch H_2SO_4 giảm xuống còn 93,59%.

Tính thành phần % theo thể tích các khí trong hỗn hợp X, biết rằng 1,12 lít X (đo ở điều kiện tiêu chuẩn) tác dụng vừa đủ với 10 gam brom có trong dung dịch.

3. Hợp chất hữu cơ Z chứa các nguyên tố C, H, O có phân tử khối bằng 90. Khi tác dụng với Na dư thu được số mol H_2 đúng bằng số mol Z đã phản ứng. Viết công thức cấu tạo tất cả các chất có mạch cacbon thẳng có thể có của Z.

Biết: H = 1; Mg = 24; O = 16; P = 31; C = 12; Ca = 40; Na = 23; Br = 80; S = 32; N = 14; Cu = 64).

HƯỚNG DẪN GIẢI

Câu 1.

1. Cách 1: Đốt cháy

- Chất cháy được là bột than: $C + O_2 \xrightarrow{t^0} CO_2$

- Chất không cháy là bột CuO.

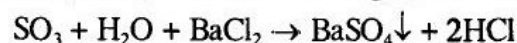
Cách 2: Dùng dung dịch axit HCl

- Chất tan được là CuO: $CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$

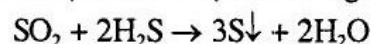
- Chất không tan là bột than (C)

2. Nhận biết các khí:

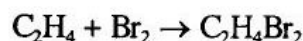
- Khí tạo được kết tủa với dung dịch $BaCl_2$ là SO_3 :



- Khí tạo ra vẫn đục với dung dịch H_2S là SO_2 :

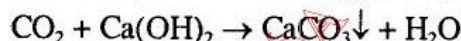


- Khí làm mất màu nước brom là C_2H_4 :

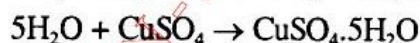
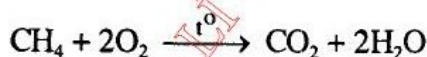


nâu không màu

- Khí làm đục nước vôi trong là CO_2 :



- Khí CH_4 cháy được, dẫn sản phẩm cháy qua bình đựng $CuSO_4$ khan (màu trắng) thì thấy xuất hiện màu xanh ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$):

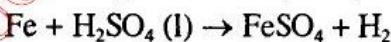


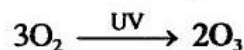
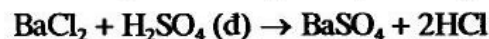
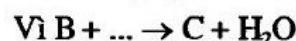
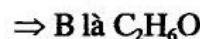
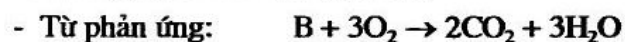
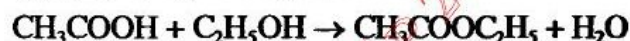
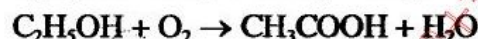
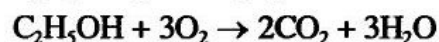
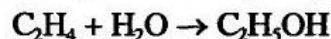
trắng xanh

- Khí CO cháy được, sản phẩm cháy không làm $CuSO_4$ khan chuyển sang màu xanh (do không có H_2O sinh ra).

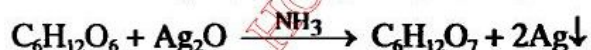
3. Điều chế được các khí: H_2 , O_2 , HCl, Cl_2 , O_3 , SO_2

- Phương trình hóa học xảy ra:



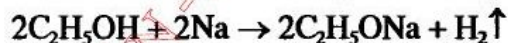
Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cà Thanh Toàn**Câu 2.****1. * Xác định các chất trong sơ đồ:***** Phương trình hóa học xảy ra:****2. Phân biệt các chất lỏng:**

- Chất tham gia phản ứng tráng bạc là glucozơ:



- Chất làm quỳ tím ẩm hóa đỏ là axit axetic

- Chất tác dụng với Na tạo khí là rượu etylic:



- Còn lại là benzen (C_6H_6).

3. Giả sử 1 lít khí đều chứa 1 mol khí

- 1 lít khí N_2 nặng 28 gam (1 mol)

- Trong 1 lít khí A có:

+ 0,438 mol khí C_3H_8 (19,272 gam)

+ 0,562 mol hỗn hợp CH_4 và CO (8,992 (g) < m_{h} < 15,736 (g))

$\Rightarrow 19,272 + 8,992 \text{ (g)} < m_A < 19,272 + 15,736 \text{ (g)}$

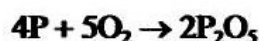
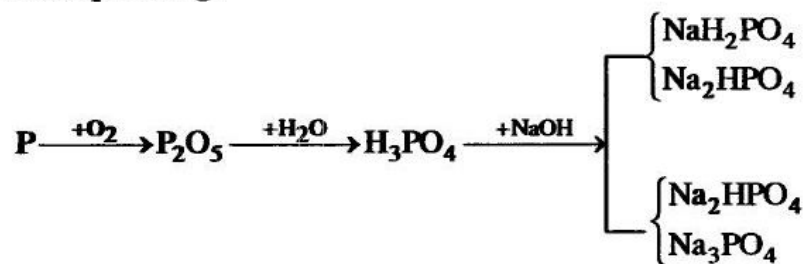
$\Rightarrow 28,264 \text{ (g)} < m_A < 35,008 \text{ (g)}$

Vậy $m_A > m_{\text{N}_2}$.

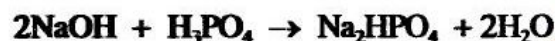
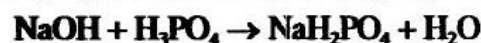
Câu 3.

1. Theo bài ra: $n_P = \frac{6,2}{31} = 0,2 \text{ (mol)}; n_{\text{NaOH}} = 0,5x \text{ (mol)}$

Sơ đồ phản ứng:



* Trường hợp 1: Hai muối là NaH_2PO_4 và Na_2HPO_4



$$\text{Ta có: } \begin{cases} a + 2b = 0,5x \\ a + b = 0,2 \\ 120a + 142b = 29,28 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,04 \\ b = 0,24 \end{cases}$$

Vậy loại trường hợp này.

* Trường hợp 2: Hai muối là Na_2HPO_4 và Na_3PO_4



$$\text{Ta có: } \begin{cases} 2a + 3b = 0,5x \\ a + b = 0,2 \\ 142a + 164b = 29,28 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,16 \\ b = 0,04 \\ x = 0,88 \end{cases}$$

Vậy $x = 0,88$.

2. Theo bài ra: $n_{HNO_3} = 0,16.1,25 = 0,2 \text{ (mol)}$

Vì M hóa trị II nên oxit là MO

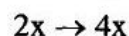
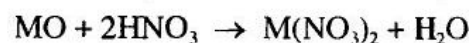
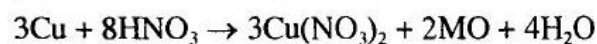
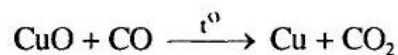
Gọi x, 2x lần lượt là số mol của CuO, MO

$$\text{Ta có: } 80x + (M+16).2x = 4,8$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc - Trung - Nam - Củ Thanh Toàn

$$\Rightarrow 112x + 2Mx = 4,8 \quad (1)$$

* Trường hợp 1: MO không bị khử bởi CO



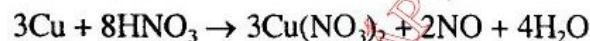
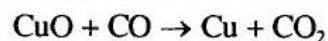
$$\text{Ta có: } 8x/3 + 4x = 0,2 \Rightarrow x = 0,03$$

Từ (1) $\Rightarrow M = 24$ (Mg, thỏa mãn MgO không bị khử bởi CO).

Vậy M là kim loại Mg

$$\text{Tính } V = \frac{2.0,03.22,4}{3} = 0,448(1).$$

* Trường hợp 2: MO bị khử bởi CO



$$\text{Ta có: } 8x/3 + 16x/3 = 0,2 \Rightarrow x = 0,025$$

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow M = 40 \text{ (Ca)}$$

Loại trường hợp này vì CaO không bị khử bởi CO.

3. PTHH: $n\text{MgO} + m\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Mg}_n\text{P}_{2m}\text{O}_{5m+n} \text{ (X)}$

$$\text{Theo bài ra ta có: } \frac{24n.100}{24n + 31.2m + 16(5m + n)} = 21,62$$

$$\Rightarrow 2400n = 864,8n + 3070,04m$$

$$\Rightarrow 1535,2n = 3070,04m \Rightarrow n = 2m$$

Vì công thức hợp chất vô cơ thường tối giản nên chọn $m = 1 \Rightarrow n = 2$.

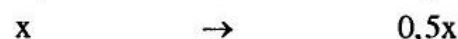
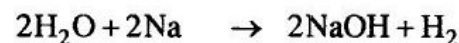
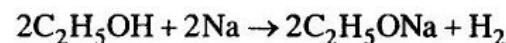
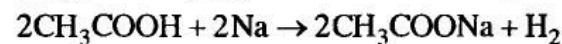
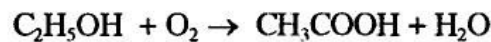
Vậy công thức phân tử hợp chất X là $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$.

Câu 4.

$$1. \text{ Theo bài ra: } n_{\text{H}_2} = 33,6 / 22,4 = 1,5 \text{ (mol)}$$

Trong 1 lít rượu có 0,115 lít $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ nguyên chất

$$\Rightarrow m_{C_2H_5OH} = 0,115.0,8.1000 = 92(g) \Rightarrow n_{C_2H_5OH} = 2(mol)$$



$$\text{Ta có: } 0,5x + (1 - 0,5x) + 0,5x = 1,5$$

$$\Rightarrow 0,5x = 0,5 \Rightarrow x = 1$$

Vậy hiệu suất phản ứng oxi hóa:

$$H\% = \frac{1}{2} \cdot 100\% = 50\%$$

$$2. \text{ Theo bài ra: } n_{Br_2} = 10 / 160 = 0,0625(mol);$$

$$n_X = 1,12 / 22,4 = 0,05(mol)$$

Gọi x, y, z lần lượt là số mol CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 trong 3,2 gam X; còn trong 1,12 lít X số mol các chất này lần lượt là kx, ky, kz.

$$- \text{ Ta có: } 16x + 28y + 26z = 3,2 \quad (1)$$

$$kx + ky + kz = 0,05 \quad (2)$$

$$ky + 2kz = 0,0625 \quad (3)$$

- Xác định số mol H_2O sinh ra khi đốt cháy:

$$\text{Ta có: } \frac{76,4.0,98}{76,4 + m_{H_2O}} = 0,9359 \Rightarrow m_{H_2O} = 3,6(g)$$

$$n_{H_2O} = 3,6 / 18 = 0,2(mol)$$

- Vì nguyên tố hidro bảo toàn nên ta có:

$$2x + 2y + z = n_{H_2O} = 0,2 \quad (4)$$

$$\text{Từ (1, 2, 3, 4)} \Rightarrow x = 1/30; y = 1/30; z = 2/30$$

Thành phần % thể tích các khí trong X (tỉ lệ thể tích cũng là tỉ lệ số mol):

$$\%V_{CH_4} = \%n_{CH_4} = \frac{1/30}{1/30 + 1/30 + 2/30} \cdot 100\% = 25\%$$

$$\%V_{C_2H_4} = \%n_{C_2H_4} = 25\%$$

Bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học lớp 9 thi vào lớp 10 Bắc – Trung – Nam – Cù Thanh Toàn

$$\%V_{C_2H_2} = \%n_{C_2H_2} = 50\%$$

3. Đặt công thức của Z là $C_aH_bO_c$ ($a, b, c \in \mathbb{N}$)

$$\text{Ta có: } 12a + 1b + 16c = 90$$

Vì a, b, c là các số nguyên dương nên ta có các cặp nghiệm thỏa mãn là:

$$c = 2; a = 4; b = 10 \Rightarrow \text{CTPT: } C_4H_{10}O_2$$

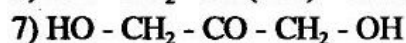
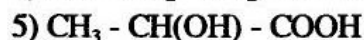
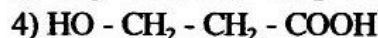
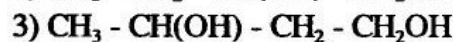
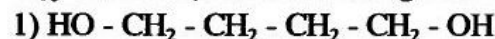
$$c = 3; a = 3; b = 6 \Rightarrow \text{CTPT: } C_3H_6O_3$$

$$c = 4; a = 2; b = 2 \Rightarrow \text{CTPT: } C_2H_2O_4$$

Vì $Z + Na \rightarrow H_2$ có $n_{H_2} = n_Z \Rightarrow$ phân tử Z có 2 nhóm OH hoặc 2 nhóm COOH

hoặc 1 nhóm OH và 1 nhóm COOH.

Vậy CTCT mạch cacbon thẳng của Z:



Chú ý: Mỗi nhóm -OH chỉ liên kết được với 1 nguyên tử cacbon no.

ĐỀ THI SỐ 14

SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO
HẢI PHÒNG

KÌ THI TUYỂN SINH VÀO LỚP 10 THPT CHUYÊN
TRẦN PHÚ

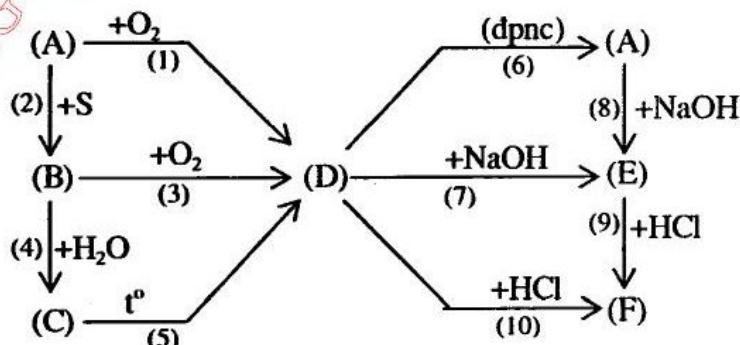
NĂM HỌC: 2013 - 2014

Môn thi: Hóa Học

Thời gian làm bài: 120 phút

Câu 1 (1,0 điểm)

Viết các phương trình hóa học thành sơ đồ chuyển hóa sau:



MỤC LỤC

PHẦN I. CÁC BÀI GIẢNG LUYỆN THI VÀO LỚP 10 CHUYÊN HOÁ HỌC	3
--	---

PHẦN II. TUYỂN CHỌN VÀ GIỚI THIỆU CÁC ĐỀ THI VÀO LỚP 10 THPT CHUYÊN TRONG TOÀN QUỐC	146
--	-----

1. Chuyên TP Hồ Chí Minh năm học 2013 – 2014	146
2. Chuyên Thanh Hoá năm học 2013 – 2014.....	154
3. Chuyên Phú Thọ năm học 2013 – 2014.....	160
4. Chuyên Bà Rịa Vũng Tàu năm học 2013	166
5. Chuyên Ninh Bình năm học 2013 – 2014.....	171
6. Chuyên Gia Lai năm học 2013 – 2014	178
7. Chuyên Lào Cai năm học 2013 – 2014.....	183
8. Chuyên Quảng Nam năm học 2013 – 2014.....	189
9. Chuyên Đắk Lắk năm học 2013 – 2014.....	194
10. Chuyên Phú Yên năm học 2013 – 2014.....	200
11. Chuyên Vĩnh Phúc năm học 2013 – 2014.....	206
12. Chuyên Hà Nội năm học 2013 – 2014.....	211
13. Chuyên Hà Tĩnh năm học 2013 – 2014	217
14. Chuyên Trần Phú năm học 2013 – 2014.....	224
15. Chuyên Lê Quý Đôn năm học 2013 – 2014.....	231
16. Chuyên Amsterdam-Hà Nội năm học 2012 – 2013.....	238
17. Chuyên TP Hồ Chí Minh năm học 2011 – 2012.....	244
18. Chuyên Ninh Thuận năm học 2013 – 2014	251
19. Chuyên Quảng Trị năm học 2013 – 2014.....	254
20. Chuyên Lam Sơn năm học 2010 – 2011	259
21. Chuyên Phan Bội Châu năm học 2011 – 2012.....	265
22. Chuyên Đại học KHTN năm học 2011 – 2012.....	271
23. Chuyên Lê Hồng Phong năm học 2010 – 2011	278
24. Chuyên Khánh Hoà năm học 2009 – 2010.....	284
25. Chuyên Quốc Học Huế năm học 2011 – 2012.....	291
26. Chuyên Long An năm học 2012 – 2013	296
27. Chuyên Long An năm học 2012 – 2013	301
28. Chuyên Bạc Liêu năm học 2012 – 2013.....	305
29. Chuyên Bạc Liêu năm học 2012 – 2013	308
30. Chuyên Tuyên Quang năm học 2010 – 2011.....	312
31. Chuyên Phú Yên năm học 2011 – 2012.....	317
32. Chuyên Kiên Giang năm học 2010 – 2011	323
33. Chuyên Thái Bình năm học 2013 – 2014.....	327
34. Chuyên Phú Yên năm học 2010 – 2011.....	332

35. Chuyên Quảng Trị năm học 2012 – 2013	338
36. Chuyên TP Hồ Chí Minh năm học 2009 – 2010	344
37. Chuyên Hà Nội năm học 2006 – 2007	349
38. Chuyên ĐHSPT Hà Nội năm học 2009 – 2010	354
39. Chuyên Quốc Học Huế năm học 2009 – 2010	360
40. Chuyên Nguyễn Trãi năm học 2005 – 2006	365
41. Chuyên Hà Tĩnh năm học 2007 – 2008	369
42. Chuyên Lam Sơn năm học 2009 – 2010	374
43. Chuyên Bắc Giang năm học 2009 – 2010	381
44. Đề thi vào lớp 10 Chuyên Lê Hồng Phong năm học 2004 – 2005	390
45. Chuyên Nguyễn Du năm học 2006 – 2007	396
46. Chuyên Lâm Đồng năm học 2010 – 2011	401
47. Chuyên Gia Lai năm học 2009 – 2010	408
48. Chuyên Ninh Bình năm học 2009 – 2010	412
49. Chuyên Quốc Học Huế năm học 2007 – 2008	418
50. Chuyên Quốc Học Huế năm học 2009 – 2010	421
51. Chuyên Quốc Học Huế năm học 2010 – 2011	426
52. Chuyên Quốc Học Huế năm học 2005 – 2006	431
53. Chuyên Hải Dương năm học 2007 – 2008	435
54. Chuyên Lê Quý Đôn năm học 2009 – 2010	438

PHẦN III. CÁC ĐỀ THI TỰ LUYỆN

55. Chuyên Hoá Trần Phú	443
56. Chuyên Hoá Lê Quý Đôn	446
57. Chuyên Hoá Nguyễn Du	450
58. Chuyên Hoá Lê Hồng Phong	454
59. Chuyên Hoá Phan Đình Phùng	458
60. Chuyên Hoá Hoàng Xuân Hãn	462
61. Chuyên Hoá Nguyễn Công Trứ	465
62. Chuyên Hoá Nguyễn Trung Thiên	471
63. Chuyên Hoá Nguyễn Văn Trỗi	474
64. Chuyên Hoá Lê Hồng Phong	480
65. Chuyên Hoá Nguyễn Du	485
66. Chuyên Hoá Trần Phú	489
67. Chuyên - Trích Tập chí Hoá học ứng dụng	494
68. Chuyên - Trích Tập chí Hoá học ứng dụng	499
69. Chuyên - Trích Tập chí Hoá học ứng dụng	503
70. Chuyên - Trích Tập chí Hoá học ứng dụng	509
71. Chuyên - Trích Tập chí Hoá học ứng dụng	518
72. Chuyên - Trích Tập chí Hoá học ứng dụng	524
73. Chuyên - Trích Tập chí Hoá học ứng dụng	529
74. Chuyên - Trích Tập chí Hoá học ứng dụng	536

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội

Điện thoại : Biên tập – Chế bản: (04) 39714896;Hành chính: (04) 39714899; Tổng biên tập: (04) 39714897Fax: (04) 39714899**Chịu trách nhiệm xuất bản****Giám đốc - Tổng biên tập : TS. PHẠM THỊ TRÂM****Biên tập : HUY HOÀNG****Chế bản : CÔNG TY KHANG VIỆT****Trình bày bìa : CÔNG TY KHANG VIỆT****Tổng phát hành và đối tác liên kết xuất bản:**


**CÔNG TY TNHH MTV
DỊCH VỤ VĂN HÓA KHANG VIỆT**

Địa chỉ: 71 Đinh Tiên Hoàng - P. Đa Kao - Q.1 - TP. HCM
 Điện thoại: 08. 39115694 - 39105797 - 39111969 - 39111968
 Fax: 08. 3911 0880
 Email: khangvietbookstore@yahoo.com.vn
 Website: www.nhasachkhangviet.vn

SÁCH LIÊN KẾT**BỒI DƯỠNG HỌC SINH GIỎI HÓA HỌC LỚP 9 THI VÀO LỚP 10 BẮC - TRUNG - NAM**

Mã số: 1L- 269 ĐH2014

Mã số ISBN: 978-604-939-906-0

In 2.000 cuốn, khổ 16×24 cm

Tại: Cty TNHH MTV IN ẤN MAI THỊNH ĐỨC

Địa chỉ: 71, Kha Vạn Cân, P. Hiệp Bình Chánh, Q. Thủ Đức, TP. Hồ Chí Minh

Số xuất bản: 877 – 2014/CXB/ 28 – 151/ ĐHQGHN ngày 07/05/2014.

Quyết định xuất bản số: 278 LK TN/QĐ-NXBĐHQGHN, cấp ngày 15/05/2014

In xong và nộp lưu chiểu Quý II năm 2014