

NGUYỄN VĂN HOÀ – NGUYỄN VĂN LỄ
VŨ MINH TIẾN – VŨ QUỐC TRUNG

ÔN THI VÀO LỚP **10** TRUNG HỌC PHỔ THÔNG CHUYÊN **MÔN HOÁ HỌC**



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

NGUYỄN VĂN HOÀ – NGUYỄN VĂN LỄ
VŨ MINH TIẾN – VŨ QUỐC TRUNG

ÔN THI VÀO LỚP 10
TRUNG HỌC PHỔ THÔNG CHUYÊN
MÔN HOÁ HỌC

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Lời nói đầu

Hiện nay, mạng lưới các trường Trung học phổ thông chuyên đã phát triển rộng khắp ở các tỉnh trong cả nước.

Nhằm giúp các em học sinh, các thầy cô giáo có một tài liệu ôn thi, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam đã tổ chức biên soạn bộ sách "**Ôn thi vào lớp 10 Trung học phổ thông chuyên**" cho các bộ môn Toán học, Văn học, Tiếng Anh, Ngoại ngữ, Hoá học, Sinh học và Vật Lí.

Cuốn sách **Ôn thi vào lớp 10 Trung học phổ thông chuyên – Môn Hoá học** gồm 2 phần :

Phần một : Hướng dẫn ôn tập.

Phần này bao gồm hai phần : Phần kiến thức trọng tâm, các tác giả đã hệ thống các kiến thức cần ôn tập trong chương trình Hoá học Trung học cơ sở, nhằm giúp các em nắm chắc được các kiến thức cơ bản và nâng cao của chương trình Hoá học Trung học cơ sở. Sau phần Kiến thức trọng tâm là phần Bài tập, gồm các bài tập trắc nghiệm, bài tập tự luận có lời giải và không có lời giải.

Phần hai : Một số đề thi

Phần này giới thiệu một số đề ôn luyện có nội dung và cấu trúc bám sát các đề thi vào lớp 10 Trung học phổ thông chuyên trong những năm gần đây. Ngoài 5 đề thi do các tác giả biên soạn, cuốn sách còn giới thiệu 5 đề thi vào lớp 10 Trung học phổ thông chuyên năm học 2012-2013 của các tỉnh Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh, Đà Nẵng, Hải Phòng và Hải Dương. Sau phần giới thiệu đề là phần Hướng dẫn giải chi tiết có biểu điểm kèm theo nhằm giúp các em tự kiểm tra kiến thức, kĩ năng của mình trước kì thi quan trọng này.

Chúng tôi hi vọng cuốn **Ôn thi vào lớp 10 Trung học phổ thông chuyên – Môn Hoá học** sẽ là cuốn sách tham khảo hữu ích cho các em học sinh lớp 9 chuẩn bị thi vào lớp 10 Trung học phổ thông chuyên.

Mặc dù các tác giả đã rất cố gắng, nhưng vẫn khó tránh khỏi những thiếu sót. Các tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của các thầy cô giáo, các bậc phụ huynh và các em học sinh để cuốn sách được hoàn thiện trong những lần tái bản sau.

Xin trân trọng cảm ơn !

Các tác giả

Chủ đề 1

MỘT SỐ KHÁI NIỆM VÀ ĐỊNH LUẬT QUAN TRỌNG

A. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

I. MỘT SỐ KHÁI NIỆM

1. Nguyên tử

Nguyên tử là hạt vô cùng nhỏ và trung hoà về điện. Nguyên tử gồm hạt nhân mang điện tích dương và vỏ tạo bởi một hay nhiều electron mang điện tích âm.

Hạt nhân tạo bởi proton và nơtron, trong mỗi nguyên tử số proton (p , $+$) bằng số electron (e , $-$). Electron luôn chuyển động quanh hạt nhân và sắp xếp thành từng lớp.

2. Nguyên tố hoá học

Nguyên tố hoá học là tập hợp những nguyên tử cùng loại, có cùng số proton trong hạt nhân.

Mỗi nguyên tố được biểu diễn bằng một hay hai chữ cái đầu trong tên gọi La-tinh của nguyên tố, trong đó chữ cái đầu được viết ở dạng in hoa gọi là kí hiệu hoá học.

Nguyên tử khối là khối lượng của một nguyên tử tính bằng đơn vị cacbon. Một đơn vị cacbon (đvC) bằng $1/12$ khối lượng của nguyên tử C. Mỗi nguyên tố có nguyên tử khối riêng biệt.

3. Đơn chất

Đơn chất là những chất tạo nên từ một nguyên tố hoá học. Thường người ta dựa vào tính chất vật lí của các đơn chất để chia nó thành đơn chất kim loại và đơn chất phi kim.

Một nguyên tố có thể tạo ra nhiều đơn chất. Thí dụ : nguyên tố oxi có hai đơn chất là oxi (O_2) và ozon (O_3).

4. Hợp chất

Hợp chất là những chất tạo nên từ hai nguyên tố hoá học trở lên. Thí dụ : CaO , H_2O , CaSO_4 .

Những hợp chất của cacbon (trừ CO , CO_2 , H_2CO_3 , các muối cacbonat kim loại, ...) là hợp chất hữu cơ, các hợp chất còn lại là hợp chất vô cơ.

5. Phân tử

Phân tử là hạt đại diện cho chất, gồm một số nguyên tử liên kết với nhau và thể hiện đầy đủ tính chất hoá học của chất.

Phân tử khối là khối lượng của một phân tử tính bằng đơn vị cacbon, bằng tổng nguyên tử khối của các nguyên tử trong phân tử.

Mỗi mẫu chất là một tập hợp vô cùng lớn những hạt là phân tử hay nguyên tử. Tùy điều kiện, một chất có thể ở ba trạng thái : rắn, lỏng và khí (hay hơi). Ở trạng thái khí các hạt ở rất xa nhau.

6. Hoá trị

Hoá trị của nguyên tố (hay nhóm nguyên tố) là con số biểu thị khả năng liên kết của nguyên tử (hay nhóm nguyên tử), được xác định theo hoá trị của H chọn làm đơn vị và hoá trị của O là hai đơn vị. Thí dụ : trong HCl , clo hoá trị I, trong CaO , canxi hoá trị II,

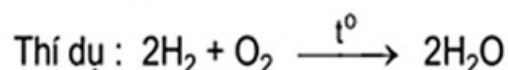
7. Phản ứng hoá học

Phản ứng hoá học là quá trình biến đổi chất này thành chất khác.

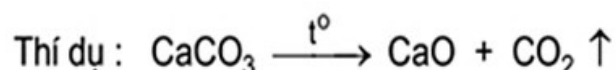
Để phản ứng hoá học xảy ra được các chất tham gia phải tiếp xúc với nhau, có khi cần đun nóng hoặc cần chất xúc tác, ...

Các phản ứng hoá học được chia thành các loại :

– Phản ứng hoá hợp : Là phản ứng trong đó hai hay nhiều chất kết hợp với nhau tạo thành một chất.



– Phản ứng phân hủy : Là phản ứng từ một chất tạo ra nhiều chất khác.



– Phản ứng thế : Là phản ứng giữa đơn chất và hợp chất, trong đó nguyên tử của đơn chất thay thế nguyên tử của nguyên tố khác trong hợp chất.



– Phản ứng trao đổi : Là phản ứng 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 (không tan hoặc chất khí,...)

Thí dụ : $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$

8. Mol

Mol là lượng chất có chứa N ($6,023 \cdot 10^{23}$) nguyên tử hoặc phân tử chất đó.

Khối lượng mol của một chất là khối lượng của N nguyên tử hoặc phân tử chất đó, tính bằng gam, có trị số bằng nguyên tử khối hoặc phân tử khối.

Thể tích mol của chất khí là thể tích chiếm bởi N phân tử chất đó.

Các công thức chuyển đổi : $n = \frac{m}{M}$ (mol) ; $n = \frac{V}{22,4}$ (mol)

9. Dung dịch

Dung dịch là hỗn hợp đồng nhất của dung môi và chất tan.

Dung dịch chưa bão hoà là dung dịch có thể hoà tan thêm chất tan.

Dung dịch bão hoà là dung dịch không thể hoà tan thêm chất tan.

Độ tan (kí hiệu S) của một chất trong nước là số gam chất đó hoà tan trong 100 gam nước để tạo thành dung dịch bão hoà ở một nhiệt độ xác định.

Nồng độ phần trăm (kí hiệu $C\%$) của một dung dịch cho ta biết số gam chất tan có trong 100 gam dung dịch. Công thức tính : $C\% = \frac{m_{ct}}{m_{dd}} \cdot 100\%$.

Nồng độ mol (kí hiệu C_M) của dung dịch cho biết số mol chất tan có trong 1 lít dung dịch. Công thức tính : $C_M = \frac{n}{V}$ (mol/l).

II. MỘT SỐ ĐỊNH LUẬT

1. Định luật bảo toàn khối lượng

Trong phản ứng hoá học, tổng khối lượng của các chất sản phẩm bằng tổng khối lượng của các chất tham gia phản ứng.

2. Định luật Avogadro

Ở cùng một điều kiện về nhiệt độ và áp suất, một mol của mọi chất khí đều chiếm một thể tích như nhau. Ở đktc, một mol chất khí có thể tích 22,4 lít.

Công thức liên hệ giữa thể tích và số mol chất khí như sau :

$$V = 22,4.n = 22,4. \frac{m}{M} \text{ (lít)}$$

Trong đó V là thể tích khí đo ở đktc.

TƯ LIỆU BỔ SUNG

NGUYÊN TỬ, PHÂN TỬ

Nguyên tử có cấu tạo rỗng, gồm hạt nhân nằm ở tâm nguyên tử, các electron chuyển động rất nhanh xung quanh hạt nhân không theo một quỹ đạo xác định nào, mà trong các vùng không gian bao quanh hạt nhân nguyên tử chứa hầu như toàn bộ điện tích của đám mây được gọi là obitan nguyên tử. Obitan nguyên tử là khu vực không gian bao quanh hạt nhân mà tại đó xác suất có mặt (xác suất tìm thấy) electron khoảng 90%. Các obitan của các phân lớp, các lớp khác nhau có hình dạng, kích thước và năng lượng khác nhau. Mỗi obitan nguyên tử chỉ có thể chứa tối đa hai electron.

Hạt nhân nguyên tử có kích thước rất nhỏ so với kích thước nguyên tử (nhỏ hơn khoảng 10^4 lần), hạt nhân gồm các hạt proton và nơtron, proton mang điện tích dương, số proton trong hạt nhân nguyên tử cho biết số hiệu nguyên tử (kí hiệu là Z), tổng số proton và nơtron trong nguyên tử cho biết số khối của hạt nhân (kí hiệu là A, $A = Z + N$). Để kí hiệu nguyên tử người ta thường ghi các chỉ số đặc trưng ở bên trái kí hiệu nguyên tố X, với số khối A ở phía trên, số hiệu nguyên tử Z ở phía dưới : A_ZX .

Trong nguyên tử, các electron được sắp xếp thành từng lớp, các lớp được sắp xếp từ gần hạt nhân ra xa hạt nhân. Các electron trên cùng một lớp có năng lượng gần bằng nhau, mỗi lớp electron lại phân chia thành các phân lớp, các electron trên cùng một phân lớp có năng lượng bằng nhau. Những electron ở lớp bên trong liên kết với hạt nhân bền chặt hơn những electron ở lớp bên ngoài. Căn cứ vào số electron có trong nguyên tử, năng lượng của electron nguyên tử, các nguyên lí và quy tắc phân bố electron trong nguyên tử, người ta có thể viết được cấu hình electron của nguyên tử. Cấu hình electron của nguyên tử biểu diễn sự phân bố electron trên các phân lớp thuộc các lớp khác nhau. Các electron ở lớp ngoài cùng quyết định tính chất hóa học của một nguyên tố.

Trong tự nhiên, nguyên tử các nguyên tố tồn tại chủ yếu dưới dạng phân tử hoặc tinh thể, nghĩa là có sự kết hợp các nguyên tử lại với nhau, sự kết hợp này gọi là liên kết hóa học, sự liên kết giữa các nguyên tử tạo thành phân tử hay tinh thể được giải thích bằng sự giảm năng lượng khi chuyển các nguyên tử riêng rẽ thành phân tử hay tinh thể. Khi có sự chuyển các nguyên tử riêng rẽ thành phân tử hay tinh thể tức là có liên kết hóa học, thì nguyên tử có xu hướng đạt tới cấu hình bền vững của khí hiếm.

Ta đã biết, các khí hiếm hoạt động hóa học rất kém, trong tự nhiên chúng tồn tại dưới dạng nguyên tử riêng rẽ, các nguyên tử khí hiếm đều có 8 electron ở lớp ngoài cùng (trừ He chỉ có 2 electron). Như vậy với cấu hình 8 electron ở lớp ngoài cùng (hoặc 2 electron với He) là cấu hình bền vững. Theo quy tắc này thì nguyên tử của các nguyên tố có khuynh hướng liên kết với các nguyên tử khác để đạt được cấu hình bền vững của các khí hiếm. Quy tắc này có thể giải thích định tính sự hình thành các loại liên kết trong phân tử, đặc biệt là cách viết công thức cấu tạo của các hợp chất thông thường.

Để đạt được cấu hình bền vững của khí hiếm, khi hình thành phân tử các nguyên tử thường có hai xu hướng :

- Nguyên tử có thể mất bớt hoặc thu thêm electron, khi mất hoặc thu electron nó sẽ trở thành phân tử mang điện tích dương hoặc điện tích âm. Phân tử mang điện được tạo ra từ nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử gọi là ion. Khi mất electron tạo ra ion dương (cation), khi thu electron tạo ra ion âm (anion). Các ion mang điện tích trái dấu hút nhau bằng lực hút tĩnh điện tạo nên liên kết ion trong phân tử hay tinh thể. Phân tử tạo nên theo xu hướng này gọi là phân tử ion.

- Nguyên tử các nguyên tố có thể bỏ ra một hay nhiều electron để tạo ra một hay nhiều cặp electron dùng chung giữa hai nguyên tử liên kết với nhau để tạo thành phân tử, kiểu liên kết này được gọi là liên kết cộng hóa trị. Phân tử tạo nên theo xu hướng này gọi là phân tử cộng hóa trị.

PHẢN ỨNG OXI HÓA - KHỬ

Hóa trị của một nguyên tố được xác định bằng số liên kết mà nguyên tử của nguyên tố đó tạo được với các nguyên tử khác trong phân tử. Trong phần phân tử, ta đã nói đến phân tử ion và phân tử cộng hóa trị, nên ta sẽ có hóa trị của một nguyên tố trong hợp chất ion và hóa trị của một nguyên tố trong hợp chất cộng hóa trị.

Hóa trị của một nguyên tố trong hợp chất ion gọi là điện hóa trị và bằng điện tích của ion đó, trị số điện hóa trị của một nguyên tố bằng số electron mà nguyên tử của nguyên tố đó nhường đi hoặc thu vào để tạo thành ion, khi ghi điện hóa trị của một nguyên tố, người ta ghi trị số của điện tích trước, dấu của điện tích sau.

Hóa trị của một nguyên tố trong hợp chất cộng hóa trị gọi là cộng hóa trị và bằng số liên kết cộng hóa trị mà nguyên tử của nguyên tố đó tạo ra được với các nguyên tử khác trong phân tử.

Ngày nay, để tiện cho việc nghiên cứu phản ứng oxi hóa – khử, người ta dùng khái niệm số oxi hóa. Số oxi hóa của nguyên tố là một số đại số được gán cho nguyên tố theo các quy tắc sau :

- Trong các đơn chất, số oxi hóa của nguyên tố bằng 0.
- Trong một phân tử, tổng số số oxi hóa của các nguyên tố nhân với số nguyên tử của từng nguyên tố bằng 0.
- Trong các ion đơn nguyên tử, số oxi hóa của nguyên tố bằng điện tích của ion đó. Trong các ion đa nguyên tử, tổng số số oxi hóa của các nguyên tố nhân với số nguyên tử của từng nguyên tố bằng điện tích của từng ion đó.
- Trong hầu hết các hợp chất, số oxi hóa của H bằng + 1 (trừ hidrua kim loại : NaH, CaH₂, ...). Số oxi hóa của O bằng – 2 (trừ OF₂, H₂O₂, ...).

Để phân loại các phản ứng hóa học xảy ra trong thực tế, người ta thường dùng cách phân loại dựa vào sự thay đổi số oxi hóa của các chất trong phản ứng. Theo cách này, người ta phân phản ứng hóa học làm hai loại : Phản ứng không kèm theo sự thay đổi số oxi hóa và phản ứng có kèm theo sự thay đổi số oxi hóa. Phản ứng có kèm theo sự thay đổi số oxi hóa gọi là phản ứng oxi hóa – khử.

Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng hóa học có sự chuyển electron giữa các chất (nguyên tử, phân tử, ion) phản ứng hay phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng hóa học trong đó có sự thay đổi số oxi hóa của một số nguyên tố.

Chất có số oxi hóa tăng sau phản ứng gọi là chất khử (chất bị oxi hóa), nó là chất nhường electron. Quá trình này gọi là quá trình oxi hóa hay sự oxi hóa.

Chất có số oxi hóa giảm sau phản ứng gọi là chất oxi hóa (chất bị khử), nó là chất nhận electron. Quá trình này gọi là quá trình khử hay sự khử.

Trong phản ứng oxi hóa – khử diễn ra đồng thời hai quá trình : Quá trình oxi hóa và quá trình khử.

DUNG DỊCH

Dung dịch là một hỗn hợp đồng nhất gồm hai hoặc nhiều cấu tử (hợp phần). Nó khác với hỗn hợp ở chỗ các phần của các chất được phân bố đồng đều ở mọi nơi trong hỗn hợp. Dung dịch có thể ở trạng thái rắn, lỏng, khí. Thí dụ : Không khí sạch có thể xem là dung dịch của các khí N₂, O₂, CO₂, các khí hiếm,.... Dung dịch rắn như hợp kim của đồng và vàng. ở đây, chúng ta chỉ đề cập đến dung dịch lỏng, nghĩa là ở điều kiện thường các hợp phần tạo thành dung dịch ở trạng thái lỏng, đặc biệt là dung dịch

nước. Như vậy, có thể nói dung dịch gồm có dung môi, chất tan và cả sản phẩm tương tác giữa chúng. Trong dung dịch, chất tan phân bố đều đặn giữa các phân tử của dung môi, đối với dung dịch lỏng thì dung môi có thể là nước, rượu, benzen, ... nhưng thường dùng dung môi là nước, còn chất tan có thể là chất rắn (đường, muối ăn, ...), chất lỏng (rượu, axit axetic, ...), hoặc khí (HCl , NH_3 , ...).

Độ tan của một chất là lượng tối đa của chất đó có thể tan trong một dung môi nhất định, ở một nhiệt độ nhất định. Độ tan của một chất phụ thuộc bản chất của chất tan, dung môi và nhiệt độ. Trong trường hợp dung môi là nước thì độ tan của một chất trong nước ở một nhiệt độ nhất định là số gam chất đó có thể tan tối đa trong 100 gam nước. Theo quy ước gần đúng, nếu trong 100 gam nước ở nhiệt độ thường hòa tan được trên 1 gam chất tan, thì ta nói chất đó dễ tan hoặc tan nhiều ; nếu từ 0,01 – 1 gam thì chất đó ít tan ; còn dưới 0,01 gam thì thực tế không tan.

Khi hòa tan các chất rắn (muối) vào nước, thường thì khi nhiệt độ tăng, độ tan tăng, dựa vào tính chất này người ta dùng để tinh chế các chất hoặc tách các chất ra khỏi nhau.

Khi hòa tan các chất khí vào nước, khi nhiệt độ tăng, độ tan giảm, dựa vào tính chất này người ta dùng nhiệt để loại bỏ các chất khí ra khỏi dung dịch.

ĐỘ TAN CỦA MỘT SỐ CHẤT TRONG NƯỚC Ở CÁC NHIỆT ĐỘ KHÁC NHAU (số gam chất tan/100 gam nước)

Nhiệt độ Chất tan	0°C	20°C	50°C	100°C
KCl (r)	27,6	34,0	42,6	56,7
KClO ₃ (r)	3,3	7,4	19,3	56,2
KNO ₃ (r)	13,3	31,6	85,5	246,0
NaCl (r)	35,7	36,0	37,0	39,8
CuSO ₄ (r)	14,3	20,7	33,3	75,4
Cl ₂ (k)	1,46	0,716	0,386	0
H ₂ S (k)	0,699	0,378	0,186	0
NH ₃ (k)	89,7	52,9	23,5	0

I. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

12

- 1.9. Hỗn hợp X gồm sắt và oxit sắt có khối lượng 3,0 gam. Cho luồng khí CO đi qua X đun nóng, khí đi ra sau phản ứng được dẫn vào bình đựng nước vôi trong dư, thu được 10 gam kết tủa. Khối lượng sắt có trong hỗn hợp X là
A. 0,8 gam. B. 1,0 gam. C. 1,2 gam. D. 1,4 gam.
- 1.10. Đốt cháy không hoàn toàn một lượng sắt đã dùng hết 1,12 lít O_2 (đktc) thu được hỗn hợp X gồm các oxit sắt và sắt dư. Khử hoàn toàn hỗn hợp X bằng khí CO dư, khí đi ra sau phản ứng được dẫn vào bình đựng nước vôi trong dư, thu được kết tủa có khối lượng m gam. Giá trị của m là
A. 5. B. 10. C. 15. D. 20.
- 1.11. Cho 7,25 gam hỗn hợp A gồm Mg, Zn, Fe tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng, dư thấy thoát ra 3,36 lít khí H_2 (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được muối khan có khối lượng là
A. 21,0 gam. B. 21,65 gam. C. 22,0 gam. D. 22,65 gam.
- 1.12. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,1 mol Fe và 0,1 mol Fe_2O_3 vào dung dịch HCl dư thu được dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được kết tủa. Lọc lấy kết tủa, rửa sạch, sấy khô và nung trong không khí đến khối lượng không đổi được m gam chất rắn, m có giá trị là
A. 16. B. 20. C. 24. D. 28.
- 1.13. Trộn hai khí O_2 và CO_2 theo tỉ lệ nào sau đây về thể tích để được hỗn hợp khí có tỉ khối so với không khí bằng 1,42 ?
A. 6 : 19. B. 6 : 38. C. 12 : 19. D. 12 : 38.
- 1.14. Trộn V_1 lít CH_4 với V_2 lít C_2H_4 thu được hỗn hợp khí X có khối lượng riêng bằng khối lượng riêng của C_2H_2 (các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn). Tỉ lệ thể tích $V_1 : V_2$ bằng :
A. 1 : 3. B. 1 : 4. C. 1 : 5. D. 1 : 6.
- 1.15. Dung dịch là hỗn hợp đồng nhất của
A. chất khí trong chất lỏng.
B. chất rắn trong chất lỏng.
C. các chất rắn, lỏng, khí trong dung môi.
D. dung môi và chất tan.
- 1.16. Thể tích nước cần thêm vào 2 lít dung dịch NaOH 1M để thu được dung dịch có nồng độ 0,1M là
A. 14 lít. B. 16 lít. C. 18 lít. D. 20 lít.

- 1.17. Cho dung dịch axit axetic (CH_3COOH) tác dụng hết với 0,5 lít dung dịch NaOH 0,5M.
- a) Khối lượng axit đã tham gia phản ứng là
 A. 13 gam. B. 13,5 gam. C. 15 gam. D. 16 gam.
- b) Khối lượng muối CH_3COONa tạo thành là
 A. 20,0 gam. B. 20,5 gam. C. 21,0 gam. D. 21,5 gam.
- 1.18. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon thu được 6,72 lít CO_2 (đktc) và 5,4 gam nước. Tỉ khối hơi của hidrocarbon so với oxi bằng 1,3125. Công thức phân tử của hidrocarbon là
 A. C_2H_4 . B. C_2H_6 . C. C_3H_6 . D. C_3H_8 .
- 1.19. Đốt cháy hoàn toàn 1,15 gam một chất hữu cơ thu được 1,12 lít CO_2 (đktc) và 1,35 gam nước. Công thức phân tử của chất hữu cơ là
 A. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. B. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. C. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$. D. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.
- 1.20. Phản ứng quang hợp của cây xanh để tổng hợp tinh bột $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ xảy ra theo phương trình hoá học sau :
- $$6n\text{CO}_2 + 5n\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + 6n\text{O}_2$$
- Thể tích khí CO_2 (đktc) cần để tổng hợp 10 kg tinh bột là
 A. 8154,30 lít. B. 8296,15 lít.
 C. 8312,45 lít. D. 8375,75 lít.

Đáp án bài tập trắc nghiệm

1.1. A	1.2. D	1.3. C	1.4. D	1.5. B	1.6. C	1.7. C
1.8. C	1.9. D	1.10. B	1.11. B	1.12. C	1.13. A	1.14. C
1.15. D	1.16. C	1.17. a) C b) B		1.18. C	1.19. A	1.20. B

II. BÀI TẬP TỰ LUẬN

1. Bài tập có lời giải

- 1.21. Tổng số hạt cơ bản trong nguyên tử nguyên tố X là 52. Trong đó số hạt nơtron nhiều hơn số hạt proton là 1. Xác định số lượng từng hạt trong nguyên tử nguyên tố X.

Bài giải :

Nguyên tử trung hòa điện nên $p = e$ (1)

Theo bài ra, ta có : $p + e + n = 52$ (2)

$n = p + 1$ (3)

Kết hợp (1), (2), (3) $\Rightarrow p = e = 17 ; n = 18$

- 1.22.** Tìm công thức hoá học của hợp chất tạo bởi nguyên tố R có hoá trị I với hidro, biết phân tử khối của hợp chất đó gấp 10 lần phân tử khối của khí hidro.

Bài giải :

Gọi công thức của hợp chất là RH. Theo bài ra, ta có :

$$M_{RH} = 10.M_{H_2} = 10.2 = 20 \Rightarrow M_R = 20 - 1 = 19 \text{ (flo)}$$

$\Rightarrow$ Công thức hoá học của hợp chất cần tìm là HF.

- 1.23.** Cho 65 gam một kim loại A vào dung dịch axit thu được muối và một lượng khí hidro có khối lượng bằng $1/69$ lần khối lượng các chất tham gia phản ứng, khối lượng kim loại A gấp 32,5 lần khối lượng khí hidro tạo thành.

a) Tính khối lượng axit cần dùng nếu coi như axit không bị hao hụt trong phản ứng ($H = 100\%$).

b) Tìm công thức hoá học của axit đã dùng.

Bài giải :

a) Theo bài ra, ta có : $m_{H_2} = \frac{1}{69}(m_A + m_{\text{axit}}) = \frac{1}{32,5} m_A$

Thay $m_A = 65$ vào ta được :

$$m_{\text{axit}} = \frac{69}{32,5} m_A - m_A = \frac{69.65}{32,5} - 65 = 73 \text{ (gam)}$$

b) Gọi công thức hoá học của axit là H_nX

Trong 73 gam H_nX có $\frac{65}{32,5} = 2$ (gam) hidro

Trong $(n + X)$ gam H_nX có n gam hidro

$$\Rightarrow 73.n = 2(n + X) \Rightarrow 71n = 2X \Rightarrow X = 35,5n$$

Chỉ có $n = 1 ; X = 35,5$ là hợp lí $\Rightarrow X$ là clo

Vậy công thức hoá học của axit là HCl.

1.24. Dẫn khí cacbon oxit CO vào ống sứ chứa 1 loại sắt oxit thu được bột sắt và khí cacbon dioxit CO₂.

a) Nếu biết khối lượng sắt oxit và khối lượng sắt, có thể tính thể tích khí CO tham gia phản ứng (đktc) mà không tính theo phương trình hoá học được không ? Giải thích.

b) Tính thể tích khí CO tham gia phản ứng (đktc), biết khối lượng oxit sắt là 23,2 gam và khối lượng sắt là 16,8 gam.

Bài giải :

a) Áp dụng ĐLBTKL, ta có : $m_{\text{oxit sắt}} + m_{\text{CO}} = m_{\text{sắt}} + m_{\text{CO}_2}$

mà $n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2}$ (bảo toàn nguyên tố C)

$$\Rightarrow m_{\text{oxit sắt}} - m_{\text{sắt}} = n_{\text{CO}} \cdot 44 - n_{\text{CO}} \cdot 28 \Rightarrow n_{\text{CO}} = \frac{m_{\text{oxit sắt}} - m_{\text{sắt}}}{16}$$

$$\Rightarrow V_{\text{CO}} = \frac{m_{\text{oxit sắt}} - m_{\text{sắt}}}{16} \cdot 22,4 (*)$$

b) Thay $m_{\text{oxit sắt}} = 23,2$ gam; $m_{\text{sắt}} = 16,8$ gam vào(*)

$$\text{Ta được : } V_{\text{CO}} = \frac{23,2 - 16,8}{16} \cdot 22,4 = 8,96 \text{ (lít).}$$

1.25. Cho 17 gam hỗn hợp Na và K tác dụng hết với nước.

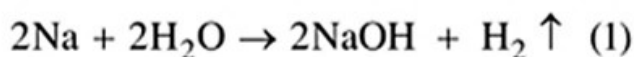
a) Viết các phương trình hoá học.

b) Tính thể tích khí hiđro thoát ra ở đktc, biết Na chiếm 54,117% khối lượng hỗn hợp.

c) Phải cần bao nhiêu gam Na₂O và K₂O để khi tác dụng với nước thu được lượng bazơ như trên ?

Bài giải :

a) Các phương trình hoá học :



$$\text{b) } m_{\text{Na}} = \frac{17 \cdot 54,117}{100} = 9,20 \text{ (gam)} \Rightarrow m_{\text{K}} = 17 - 9,20 = 7,8 \text{ (gam)}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{Na}} = \frac{9,20}{23} = 0,40 \text{ (mol)}; n_{\text{K}} = \frac{7,8}{39} = 0,20 \text{ (mol)}$$

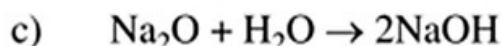
Theo phương trình (1), số mol hidro giải phóng ra là 0,20 mol

Theo phương trình (2), số mol hidro giải phóng ra là 0,10 mol

Tổng số mol hidro được giải phóng ra trong quá trình phản ứng là :

$$0,20 + 0,10 = 0,30 \text{ (mol)}$$

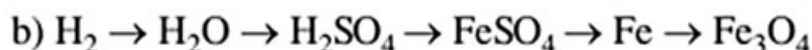
Thể tích khí hidro thoát ra (đktc) là : $V = 0,30.22,4 = 6,72$ (lít).



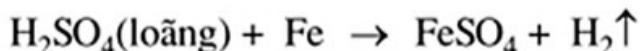
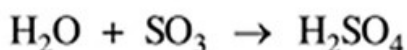
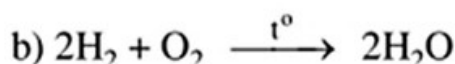
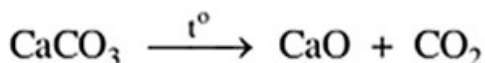
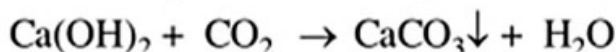
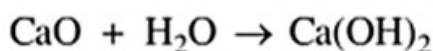
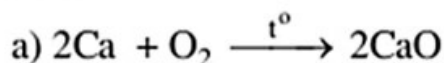
$$n_{\text{Na}_2\text{O}} = \frac{1}{2} n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{Na}_2\text{O}} = 0,2.62 = 12,4 \text{ (gam)}$$

$$n_{\text{K}_2\text{O}} = \frac{1}{2} n_{\text{KOH}} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{K}_2\text{O}} = 0,1.94 = 9,4 \text{ (gam)}.$$

1.26. Hoàn thành sơ đồ phản ứng sau :



Bài giải :



1.27. Cho 17,2 gam hỗn hợp Ca và CaO tác dụng hết với nước thấy có 3,36 lít khí H_2 (đktc) thoát ra. Tính khối lượng Ca(OH)_2 thu được.

Bài giải :

Các phương trình hoá học :



Theo (1), khối lượng Ca đã phản ứng là :

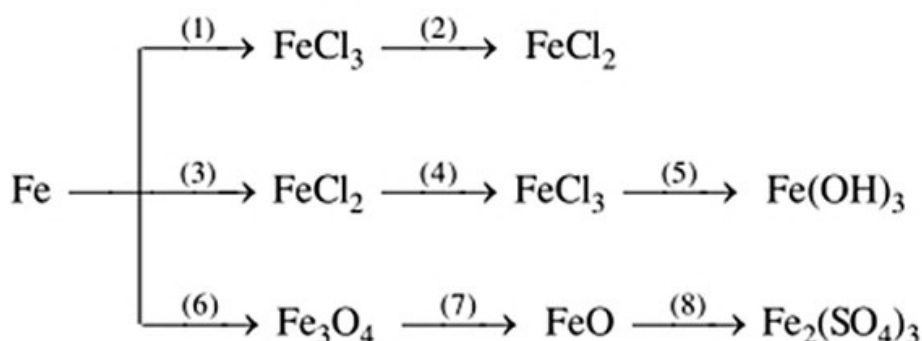
$$\frac{40.3,36}{22,4} = 6,00 \text{ (gam)}$$

Khối lượng CaO trong hỗn hợp là : $17,2 - 6,0 = 11,2 \text{ (gam)}$

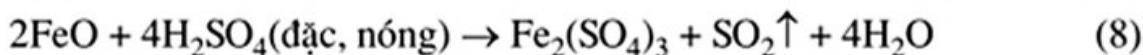
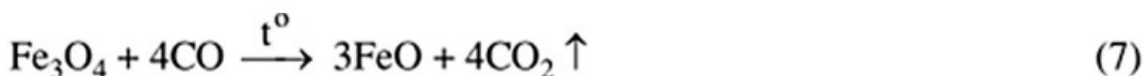
Theo (1) và (2), khối lượng Ca(OH)_2 thu được là :

$$\frac{6.74}{40} + \frac{11,2.74}{56} = 25,5 \text{ (gam)}.$$

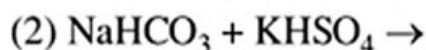
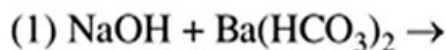
1.28. Hoàn thành sơ đồ chuyển hoá sau :



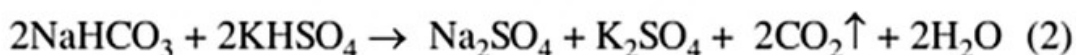
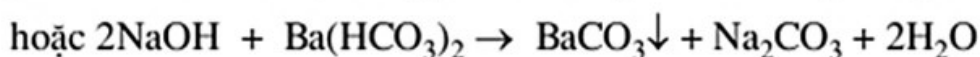
Bài giải :



1.29. a) Hoàn thành các phương trình hoá học sau :



b) Cho ba dung dịch NaOH, HCl, NaCl có cùng nồng độ mol. Chỉ dùng một thuốc thử là phenolphthalein hãy phân biệt ba dung dịch trên.

Bài giải :

b) Lấy ở mỗi bình 2 ml dung dịch để làm mẫu thử.

– Cho vài giọt dung dịch phenolphtalein vào các mẫu thử, mẫu thử nào từ dung dịch không màu chuyển sang màu hồng, mẫu đó là dung dịch NaOH.

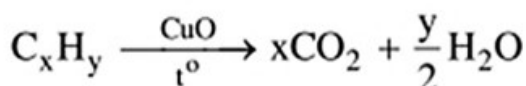
– Lấy mẫu thử vừa nhận ra được (dung dịch NaOH) cho từ từ vào 2 mẫu còn lại, mẫu nào làm mất màu hồng của dung dịch cho vào thì mẫu đó là dung dịch HCl, mẫu còn lại là dung dịch NaCl.

1.30. Oxi hoá hoàn toàn một hidrocarbon (X) bằng CuO, thu được hơi nước và khí cacbonic theo tỉ lệ thể tích (ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất) là : $V_{\text{H}_2\text{O}} : V_{\text{CO}_2} = 1,25$. Xác định công thức phân tử của hidrocarbon X.

Bài giải :

Gọi công thức phân tử của hidrocarbon X là C_xH_y ($y \leq 2x + 2, x, y \in \mathbb{N}^*$)

Ta có sơ đồ phản ứng :



Ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất thì tỉ lệ về thể tích cũng là tỉ lệ về số mol nên ta có :

$$V_{\text{H}_2\text{O}} : V_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{CO}_2} = 1,25 \text{ hay } 0,5y : x = 1,25 \Rightarrow y = 2,5x$$

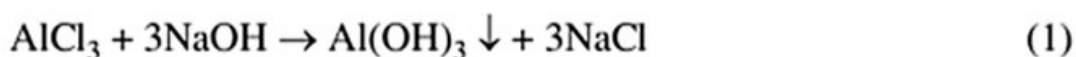
$$\text{mà } y \leq 2x + 2 \text{ nên ta có } 0,5x \leq 2 \Rightarrow x \leq 4$$

Chỉ có $x = 4 ; y = 10$ là hợp lí $\Rightarrow$ Công thức phân tử của X là C_4H_{10} .

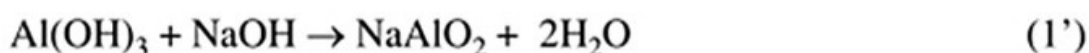
1.31. Cho a mol AlCl_3 tác dụng với dung dịch chứa b mol NaOH. Viết phương trình hoá học xảy ra và xác định quan hệ giữa a và b để sau phản ứng khối lượng kết tủa thu được bằng không hoặc cực đại.

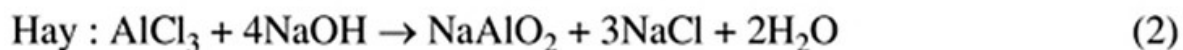
Bài giải :

Các PTHH :



Nếu NaOH dư thì :





$$\text{Đặt } T = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{AlCl}_3}} = \frac{b}{a}$$

Để không có kết tủa thì $T \geq 4 \Rightarrow b \geq 4a$

Để có kết tủa thì $T < 4 \Rightarrow b < 4a$

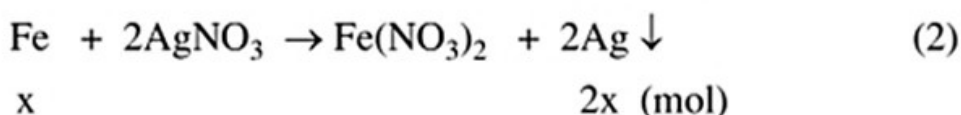
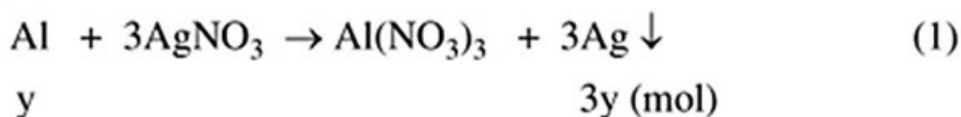
Để có kết tủa cực đại thì $T = 3 \Rightarrow b = 3a$

1.32. Cho hỗn hợp gồm x mol Fe và y mol Al vào dung dịch chứa z mol AgNO_3 , thu được dung dịch A và chất rắn B. Tìm mối quan hệ giữa x, y, z thoả mãn các điều kiện sau :

- B gồm 3 kim loại.
- B gồm 2 kim loại.
- B gồm 1 kim loại.

Bài giải :

Vì mức độ hoạt động hoá học của $\text{Al} > \text{Fe} > \text{Ag}$ nên thứ tự các phản ứng xảy ra như sau :



a) Nếu B gồm 3 kim loại (Al, Fe, Ag) thì ở phương trình (1) Al dư $\Rightarrow z < 3y$

b) Nếu B gồm 2 kim loại (Fe, Ag) thì Fe còn dư hoặc chưa phản ứng :

$$\Rightarrow 3y \leq z < 3y + 2x$$

c) Nếu B chỉ có 1 kim loại $\Rightarrow z \geq 3y + 2x$

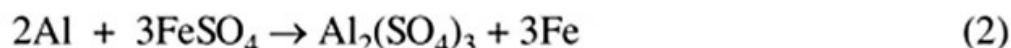
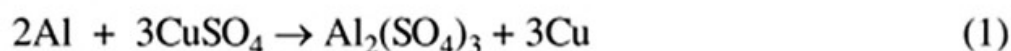
1.33. Dung dịch M có chứa CuSO_4 và FeSO_4 .

- Cho Al vào dung dịch M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch A chứa 3 muối tan.
- Cho Al vào dung dịch M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch B chứa 2 muối tan.
- Cho Al vào dung dịch M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch C chứa 1 muối tan.

Giải thích mỗi trường hợp và viết các phương trình hoá học.

Bài giải :

Mức độ hoạt động hoá học của $\text{Al} > \text{Fe} > \text{Cu}$ nên thứ tự xảy ra các phản ứng như sau :



a) Nếu dung dịch A gồm 3 muối $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, CuSO_4 , FeSO_4 thì chỉ xảy ra phản ứng (1) và CuSO_4 dư.

b) Nếu dung dịch B gồm 2 muối $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, FeSO_4 thì FeSO_4 chưa phản ứng hoặc có tham gia phản ứng (2) nhưng vẫn còn dư.

c) Nếu dung dịch C chỉ chứa 1 muối $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ thì CuSO_4 và FeSO_4 phản ứng hết ở phản ứng (1) và (2). Do đó lượng Al phải vừa đủ hoặc dư.

1.34. Xác định công thức phân tử của hợp chất hữu cơ A biết rằng khi đốt cháy 0,5 lít khí A cần 2,5 lít khí O_2 ; thu được 1,5 lít khí CO_2 và 2,0 lít hơi H_2O . Biết các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

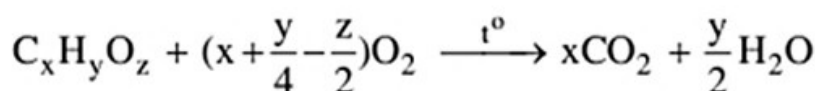
Bài giải :

Ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, tỉ lệ thể tích là tỉ lệ số mol

Giả sử hợp chất A có oxi, gọi công thức tổng quát của A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

$$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z \quad (x, y, z \in \mathbb{N}^* \text{ và } y \leq 2x + 2)$$

Phản ứng cháy tổng quát :



$$\begin{array}{cccc} 1 \text{ lít} & \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right) \text{ lít} & x \text{ lít} & \frac{y}{2} \text{ lít} \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} 0,5 \text{ lít} & 2,5 \text{ lít} & 1,5 \text{ lít} & 2,0 \text{ lít} \end{array}$$

$$\Rightarrow x = 3 ; y = 8 ; z = 0$$

Vậy công thức phân tử của A là C_3H_8 .

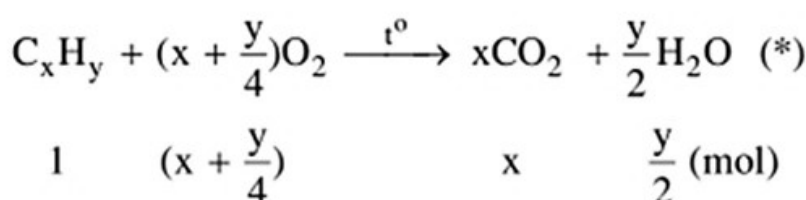
1.35. Trộn 5 lít khí O_2 vào 1 lít hỗn hợp khí gồm 1 hidrocarbon và khí CO_2 . Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp khí, sau khi phản ứng cháy kết thúc, thu được 3,2 lít hơi H_2O và 3,6 lít hỗn hợp khí, cho hỗn hợp khí này lội qua nước vôi trong dư thấy còn lại một khí có thể tích là 1,0 lít. Biết các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Xác định công thức phân tử của hidrocarbon.

Bài giải : Theo bài ra, ta có :

$$V_{H_2O \text{ (hơi)}} = 3,2 \text{ lít} ; V_{O_2 \text{ dư}} = 1,0 \text{ lít} ; V_{O_2 \text{ phản ứng}} = 5,0 - 1,0 = 4,0 \text{ (lít)}$$

Đặt công thức hợp chất A đã cho là C_xH_y ($x, y \in N^*$ và $y \leq 2x + 2$)

Giả sử đem đốt 1 lít C_xH_y , ta có phản ứng :



Theo phương trình (*) : $V_{CO_2 (*)} = V_{O_2} - \frac{1}{2}V_{H_2O} = 4,0 - 1,6 = 2,4 \text{ (lít)}$

$$V_{CO_2 (*)} + V_{O_2 \text{ ban đầu}} = 3,6 - V_{O_2 \text{ dư}} = 2,6 \text{ (lít)}$$

Thể tích CO_2 trong 1,0 lít hỗn hợp khí ban đầu là :

$$V_{CO_2} = 2,6 - 2,4 = 0,2 \text{ (lít)} \Rightarrow V_{C_xH_y} = 1,0 - 0,2 = 0,8 \text{ (lít)}$$

$$\text{Từ phương trình (*)} \Rightarrow \begin{cases} \frac{0,8}{1} = \frac{2,4}{x} \Rightarrow x = 3 \\ \frac{0,8}{1} = \frac{3,2 \cdot 2}{y} \Rightarrow y = 8 \end{cases}$$

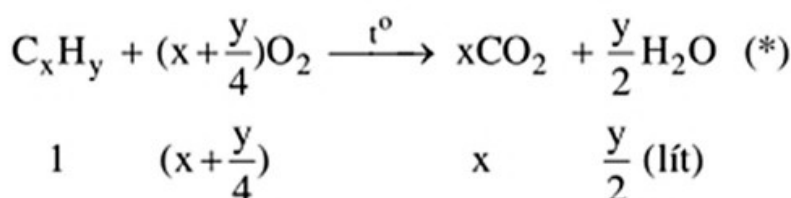
Vậy công thức phân tử của hidrocarbon là C_3H_8 .

- 1.36.** Đốt cháy hết một hidrocarbon X bằng oxi (vừa đủ), người ta nhận thấy : thể tích các chất sản phẩm sau phản ứng bằng thể tích các khí trước phản ứng. Dẫn khí sau khi cháy qua H_2SO_4 đặc, thấy thể tích khí giảm đi một nửa. Biết các khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Xác định công thức phân tử của X.

Bài giải :

Đặt công thức tổng quát của X là : C_xH_y ($x, y \in N^*$ và $y \leq 2x + 2$)

Giả sử đem đốt 1 lít C_xH_y , ta có phản ứng :



Do thể tích sau phản ứng bằng thể tích trước phản ứng nên ta có :

$$1 + (x + \frac{y}{4}) = x + \frac{y}{2} \Rightarrow y = 4$$

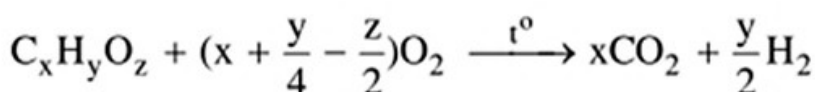
Mặt khác, dẫn khí sau khi cháy qua H_2SO_4 đặc thấy thể tích khí giảm đi một nửa, tức là : $V_{CO_2} = V_{H_2O} \Leftrightarrow x = \frac{y}{2} \Rightarrow x = 2$

Vậy công thức phân tử của hidrocarbon là C_2H_4 .

- 1.37.** Đốt cháy hợp chất hữu cơ X chứa các nguyên tố C, H, O thu được khí CO_2 và hơi nước theo tỉ lệ thể tích $V_{CO_2} : V_{H_2O} = 6 : 5$ (đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất). Tỉ khối hơi của X so với H_2 bằng 73. Tìm công thức phân tử của hợp chất hữu cơ X.

Bài giải :

Đặt CTTQ của X là $C_xH_yO_z$ ($x, y, z \in N^*$)



Vì $V_{CO_2} = V_{H_2O} = 6 : 5$ nên $x : y = 3 : 5$

Công thức của X có dạng : $(C_3H_5O_t)_n$

$$M_X = (41 + 16t).n = 73.2 = 146$$

$$\text{Vì } t \geq 1 \text{ nên } 41 + 16t \geq 57 \Rightarrow n \leq \frac{146}{57} = 2,56$$

$$\text{– Với } n = 1 \Rightarrow t = \frac{105}{16} \text{ (loại)}$$

$$\text{– Với } n = 2 \Rightarrow t = 2 \Rightarrow \text{CTPT của X là } C_6H_{10}O_2.$$

- 1.38.** Cho 8,125 gam một kim loại M hoá trị II vào dung dịch HCl dư, sau phản ứng thấy khối lượng dung dịch sau phản ứng nặng hơn khối lượng dung dịch ban đầu là 7,875 gam. Xác định kim loại M.

Bài giải :

Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo bài ra, ta có : $8,125 - 7,875 = m_{H_2}$

$$\Rightarrow m_{H_2} = 0,25 \text{ gam} \Rightarrow n_{H_2} = 0,125 \text{ mol}$$

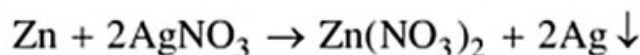
Theo phương trình (1), ta có :

$$n_M = n_{H_2} = 0,125 \text{ mol} \Rightarrow M = \frac{8,125}{0,125} = 65 \text{ (g/mol)}$$

Vậy kim loại M là kẽm (Zn).

- 1.39.** Nhúng một tấm kẽm vào một dung dịch A chứa 1,7 gam $AgNO_3$. Sau khi tất cả Ag bị đẩy ra và bám hết vào thanh Zn thì khối lượng thanh Zn tăng lên 1%. Xác định khối lượng của tấm kẽm ban đầu.

Bài giải :



$$n_{AgNO_3} = \frac{1,7}{170} = 0,01 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{Zn \text{ phản ứng}} = 0,005 \text{ mol}$$

1 mol kẽm phản ứng thì khối lượng thanh kẽm tăng : $2.108 - 65 = 151 \text{ (gam)}$

0,005 mol kẽm phản ứng thì khối lượng thanh kẽm tăng : $0,005.151 = 0,755 \text{ (gam)}$

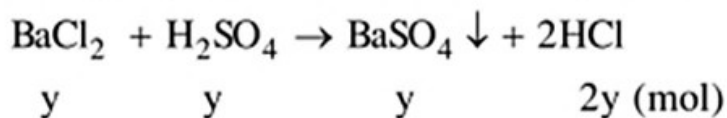
Theo bài ra khối lượng thanh kẽm tăng lên 1%. Do đó khối lượng tấm kẽm ban đầu là : $0,755 \cdot \frac{100}{1} = 75,5 \text{ (gam)}$.

- 1.40.** Dung dịch X chứa đồng thời HCl và H_2SO_4 . Cho 200 gam dung dịch X tác dụng với dung dịch $BaCl_2$ dư thì tạo thành 46,6 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa. Để trung hoà nước lọc cần phải dùng 500 ml dung dịch NaOH 1,6M. Tính C% của dung dịch HCl và H_2SO_4 trong dung dịch ban đầu.

Bài giải :

Gọi x, y là số mol của HCl và H_2SO_4

Chỉ có H_2SO_4 mới cho kết tủa với $BaCl_2$ theo phương trình hoá học :



$$\Rightarrow m_{BaSO_4} = 46,6 = 233.y \Rightarrow y = 0,2$$

Dung dịch nước lọc có $(x + 2y)$ mol HCl và $BaCl_2$ dư (H_2SO_4 đã phản ứng hết với $BaCl_2$), chỉ có HCl tham gia phản ứng trung hòa với NaOH



$$n_{\text{NaOH}} = 0,5.1,6 = 0,8 \text{ (mol)} = n_{\text{HCl}}$$

$$\Rightarrow x + 2y = 0,8 \Rightarrow x = 0,8 - 2y = 0,8 - 0,2.2 = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$C\%_{\text{HCl}} = \frac{0,4.36,5}{200}.100\% = 7,3\% ; C\%_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,2.98}{200}.100\% = 9,8\%.$$

2. Bài tập không có lời giải

1.41. So sánh các tính chất : màu, tính tan trong nước, tính cháy được, tính dẫn điện của lưu huỳnh, nhôm, vàng và kim cương.

1.42. Nêu các ứng dụng trong thực tế mà em biết của các chất : đồng, kim cương, sắt.

1.43. Nêu các tác nhân gây ô nhiễm môi trường.

1.44. Các phát biểu sau đây đúng hay sai ? Tại sao ?

- a) Khối lượng của hỗn hợp bằng tổng khối lượng của các chất thành phần.
- b) Thể tích của hỗn hợp các chất lỏng bằng tổng thể tích của các chất thành phần.
- c) Chất nguyên chất có nhiệt độ sôi nhất định.
- e) Tính chất của hỗn hợp không thay đổi theo thành phần của hỗn hợp.
- g) Tính chất của hỗn hợp thay đổi theo thành phần của hỗn hợp.

1.45. Giải thích các hiện tượng sau :

- a) Đốt cháy một miếng đồng trong khí oxi, sau phản ứng thấy khối lượng miếng đồng tăng.
- b) Nung nóng một lượng đá vôi (canxi cacbonat), sau một thời gian thấy khối lượng giảm đáng kể.
- c) Cho đá vôi tác dụng với axit clohidric thấy khối lượng sản phẩm tạo thành không bằng khối lượng ban đầu. Khối lượng sản phẩm hay khối lượng chất tham gia lớn hơn ? Tại sao ?

1.46. Hạt proton có đường kính bằng 4.10^{-13} cm, có khối lượng bằng $1,6726.10^{-24}$ gam.

- a) Tính khối lượng riêng của proton, biết thể tích hình cầu có bán kính r được tính theo công thức $V = \frac{4}{3}\pi r^3$.

b) Tính khối lượng riêng của nguyên tử oxi, biết bán kính của nguyên tử oxi bằng $0,73 \text{ \AA}$ ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ cm}$), hạt nhân nguyên tử oxi gồm 8 proton và 8 notron, electron có khối lượng vô cùng nhỏ.

1.47. Nguyên tử nhôm gồm 13 proton, 13 electron và 14 notron.

a) Tính khối lượng electron có trong 1 kg nhôm.

b) Tính khối lượng nhôm chứa 1 kg electron.

1.48. Nung 96,6 gam hỗn hợp bột A gồm Fe_xO_y và Al thu được hỗn hợp B. Hỗn hợp B cho tác dụng vừa đủ với 500 ml dung dịch NaOH 2M tạo thành dung dịch C và 6,72 lít (đktc) một chất khí.

a) Viết các phương trình hoá học.

b) Tìm công thức của oxit sắt, biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

c) Cho V lít dung dịch HCl 1M vào dung dịch C thì thu được 62,4 gam kết tủa. Tìm V.

1.49. Trộn 10 ml HCl 36% ($D = 1,18 \text{ g/ml}$) với 50 ml HCl 20% ($D = 1,1 \text{ g/ml}$). Tính C% của dung dịch thu được.

1.50. Cho 0,81 gam bột nhôm vào 200 ml dung dịch chứa AgNO_3 và $\text{Cu(NO}_3)_2$ một thời gian, thu được chất rắn A và dung dịch B. Cho A tác dụng với dung dịch NaOH, dư thu được 100,8 ml khí hidro (đktc) và còn lại 6,012 gam hỗn hợp 2 kim loại. Cho B tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được kết tủa, lọc kết tủa rồi nung đến khối lượng không đổi được 1,6 gam một oxit. Tính nồng độ mol của AgNO_3 và $\text{Cu(NO}_3)_2$ trong dung dịch ban đầu.

1.51. Để m gam sắt ngoài không khí, sau một thời gian thu được hỗn hợp B có khối lượng 12 gam gồm sắt và các oxit sắt. Cho B tác dụng hoàn toàn với dung dịch axit nitric, thấy thoát ra 0,1 mol khí NO duy nhất. Tính m.

1.52. Đốt cháy x mol sắt bởi oxi thu được 5,04 gam hỗn hợp A gồm các oxit sắt. Hoà tan hoàn toàn A trong dung dịch HNO_3 , thu được 0,035 mol hỗn hợp Y gồm NO và NO_2 . Tỉ khối của Y đối với H_2 là 19. Tính x.

Chủ đề 2

HOÁ HỌC CÁC HỢP CHẤT VÔ CƠ

A. CÁC LOẠI HỢP CHẤT VÔ CƠ

I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

1. Oxit

ĐIỀU CHẾ

Phản ứng với oxi : Từ đơn chất : $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{MgO}$

Từ hợp chất : $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$

Phản ứng phân hủy : Từ muối : $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{CaO} + \text{CO}_2$

Từ bazơ không tan : $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^0} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

Từ axit không bền : $\text{H}_2\text{SO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



OXIT (M_aO_b hoặc M_2O_x)

– Là hợp chất gồm 2 nguyên tố, trong đó có oxi.

– Có thể ở trạng thái khí (CO , CO_2 ,...), lỏng (H_2O ,...) hoặc rắn (Fe_2O_3 , CuO ,...).

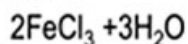
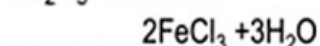


OXIT BAZƠ

là oxit tác dụng với axit tạo muối và nước.

Thí dụ : CaO , Na_2O , Fe_2O_3 ,...

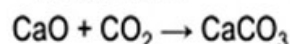
* Tất cả tác dụng với axit :



* Một số tác dụng với nước :



* Với oxit axit :

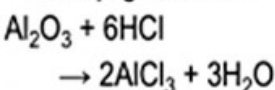


OXIT LƯỠNG TÍNH

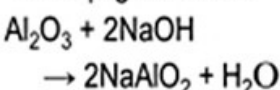
là oxit tác dụng được với cả axit hoặc kiềm tạo muối và nước,

thí dụ : Al_2O_3 , ZnO ,...

* Tác dụng với axit :



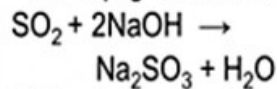
* Tác dụng với kiềm :



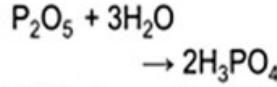
OXIT AXIT

là oxit tác dụng với kiềm tạo muối và nước, thí dụ : SO_2 , SO_3 , CO_2 ,...

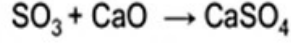
* Tác dụng với kiềm :



* Tác dụng với nước



* Tác dụng với oxit bazơ



OXIT

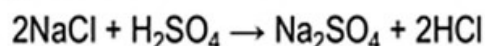
TRUNG TÍNH

là oxit không tác dụng với axit hoặc bazơ tạo muối, thí dụ : NO , CO ,...

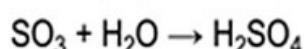
2. Axit

ĐIỀU CHẾ

Phản ứng của muối với axit :



Với axit có oxi : Tác dụng của oxit axit với nước :



AXIT H_nX

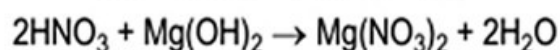
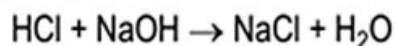
- Phân tử gồm một hay nhiều nguyên tử hydro liên kết với một hay nhiều gốc axit (X).
- Được chia thành 2 loại : axit có oxi như H_2SO_4 , HNO_3 ,... và axit không có oxi như HCl , HBr ,...



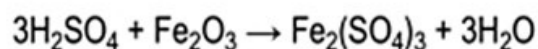
TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

* Dung dịch axit có $\text{pH} < 7$, làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ.

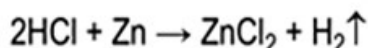
* Phản ứng với bazơ (phản ứng trung hoà) :



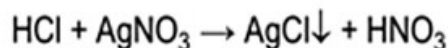
* Phản ứng với oxit bazơ :



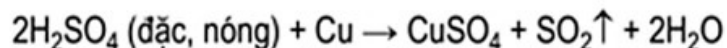
* Phản ứng với kim loại :



* Phản ứng với muối :



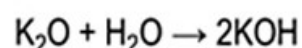
Ngoài ra :



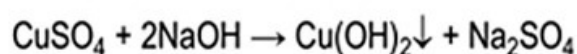
3. Bazơ

ĐIỀU CHẾ

Với kiềm – Tác dụng của oxit bazơ với nước :



Với bazơ không tan : Tác dụng của kiềm với dd muối :



BAZƠ $\text{M}(\text{OH})_n$

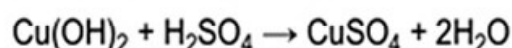
- Phân tử gồm một nguyên tử kim loại liên kết với một hay nhiều nhóm $-\text{OH}$.
- Bazơ tan trong nước gọi là kiềm.



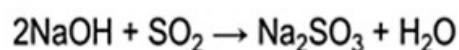
TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

* Dung dịch bazơ có $\text{pH} > 7$, làm phenolphthalein không màu thành màu đỏ, làm quỳ tím thành màu xanh.

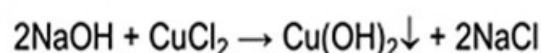
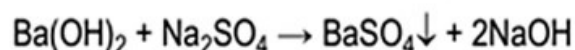
* Phản ứng với axit :



* Kiềm phản ứng với oxit axit :



* Kiềm phản ứng với dd muối :

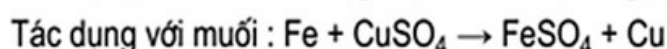
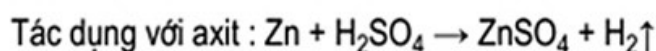
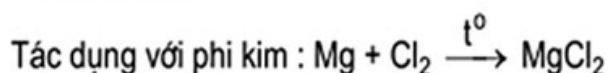


* Bazơ không tan bị nhiệt phân hủy : $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

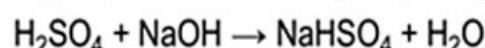
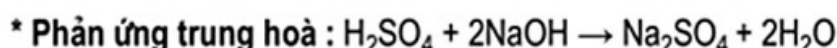
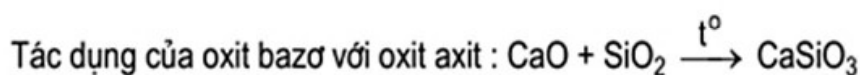
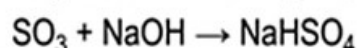
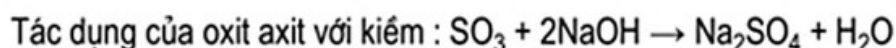
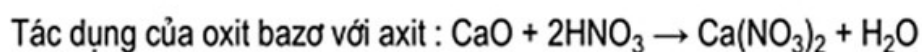
4. Muối

ĐIỀU CHẾ

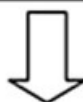
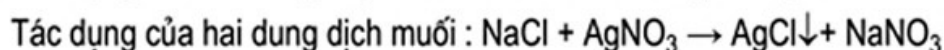
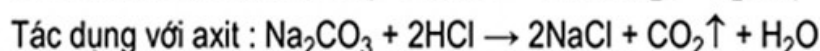
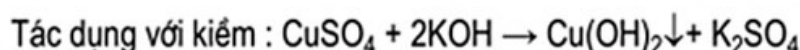
* Từ kim loại



* Từ oxit

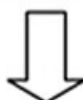


* Từ muối :



MUỐI M_aX_b

- Phân tử gồm một hay nhiều nguyên tử kim loại liên kết với một hay nhiều gốc axit.
- Được chia thành nhiều loại, trong đó có **muối trung hoà** là muối mà trong gốc axit không còn nguyên tử H có thể thay thế bằng nguyên tử kim loại, thí dụ Na_2SO_4 ; **muối axit** là muối mà trong gốc axit còn nguyên tử H có thể thay thế bằng nguyên tử kim loại, thí dụ : NaHSO_4 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$,...



TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

- Phản ứng được với axit, kiềm, dung dịch muối khác, với kim loại (xem ở trên).
- Phân hủy khi đun nóng : $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{t^0} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$

AXIT MẠNH VÀ AXIT YẾU

Trong sách giáo khoa Hoá học lớp 9 (trang 14) có nêu một số biểu hiện về tính chất hoá học của axit yếu và axit mạnh. Tuy nhiên để đánh giá độ mạnh yếu của axit cần căn cứ vào hằng số axit hay hằng số ion hoá.

Hằng số axit phụ thuộc vào nhiệt độ. Tại một nhiệt độ, hằng số axit có giá trị càng lớn thì axit càng mạnh. Thí dụ : ở 25°C hằng số axit K_{HA} của HF là $7,7 \cdot 10^{-4}$, của CH_3COOH là $1,86 \cdot 10^{-5}$, của $HClO$ là $3,2 \cdot 10^{-8}$. Có nghĩa là axit HF mạnh hơn CH_3COOH , CH_3COOH mạnh hơn $HClO$.

Hằng số axit có thể đo hoặc tính toán dựa trên các dữ kiện nhiệt động học hoặc độ phân li (đối với axit yếu).

Đối với những axit không chứa oxi, độ mạnh của chúng tăng lên theo thứ tự của nguyên tố trong một chu kì hoặc một nhóm, thí dụ độ mạnh axit tăng dần trong dãy $HF - HCl - HBr - HI$.

Đối với axit có chứa oxi, cách xác định của Pauling như sau : Nếu viết công thức axit dưới dạng $XO_m(OH)_n$ thì hằng số ion hoá thứ nhất K_1 phụ thuộc vào giá trị m .

Khi $m = 0 \Rightarrow$ axit rất yếu, thí dụ $HClO$, H_3AsO_3 ,...

Khi $m = 1 \Rightarrow$ axit yếu, thí dụ : $HClO_2$, HNO_2 , H_2CO_3 ,... hoặc trung bình, thí dụ H_3PO_4 ,...

Khi $m = 2 \Rightarrow$ axit mạnh, thí dụ HNO_3 , H_2SO_4 ,...

Khi $m = 3 \Rightarrow$ axit rất mạnh, thí dụ $HClO_4$.

Có người đã quan niệm không đúng cho rằng : Trong tất cả các trường hợp, axit mạnh đẩy axit yếu ra khỏi muối.

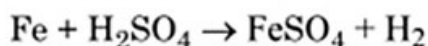
Thí dụ trong phản ứng $2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$. Axit clohidric là axit mạnh khi tác dụng với muối của axit yếu hơn (axit cacbonic) đã tạo ra axit này dưới dạng H_2O và khí CO_2 thoát ra.

Không phải tất cả dẫn chứng đều đúng, thí dụ có phản ứng giữa axit yếu với muối của axit mạnh tạo ra axit mạnh, thí dụ $H_2S + CuCl_2 \rightarrow 2HCl + CuS \downarrow$. Trong trường hợp này, phản ứng xảy ra là do sản phẩm tạo ra có 1 chất rất ít tan là CuS , nó không tan được trong axit HCl .

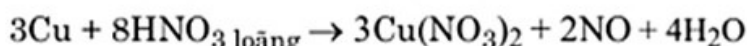
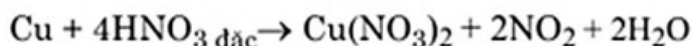
PHẢN ỨNG CỦA DUNG DỊCH AXIT VỚI KIM LOẠI

Một số axit thông thường : HCl , H_3PO_4 , H_2SO_4 loãng, ... phản ứng với các kim loại đứng trước hidro trong dãy hoạt động hóa học của kim loại tạo muối và giải phóng khí hidro, thí dụ :





Một số axit như : HNO_3 , H_2SO_4 đặc, phản ứng được cả với một số kim loại đứng sau hidro trong dãy hoạt động hóa học của kim loại, tạo ra muối và hợp chất của nguyên tố tạo ra axit chứ không giải phóng hidro, người ta hay gọi những axit này là axit có tính oxi hóa mạnh, thí dụ :



Hai axit : HNO_3 , H_2SO_4 đặc nguội không tác dụng được với một số kim loại : Al, Fe, Cr, ... (Các kim loại này bị thụ động trong HNO_3 , H_2SO_4 đặc nguội).

CHẤT CHỈ THỊ

Chất chỉ thị là những chất có khả năng thay đổi tính chất một cách đột ngột và dễ quan sát do tác dụng của môi trường thay đổi.

Thí dụ : chất chỉ thị axit – bazơ (thường gọi là chất chỉ thị màu), chất chỉ thị đồng vị,...

Chất chỉ thị axit – bazơ (Chất chỉ thị màu) là chất chỉ thị mà màu thay đổi theo nồng độ axit (nồng độ H^+) trong dung dịch. Thí dụ : Phenolphthalein, quỳ tím, metyl da cam,...

Chỉ thị vạn năng là hỗn hợp nhiều chất chỉ thị axit bazơ, có khả năng thay đổi màu trên một khoảng rộng pH. Hỗn hợp các chất trên được tẩm vào giấy dùng để xác định pH của một dung dịch bằng cách so màu (gọi là giấy đo pH).

Phenolphthalein $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$ là tinh thể không màu, không mùi và không vị. Nó ít tan trong nước, tan trong rượu. Dung dịch phenolphthalein trong rượu có màu hồng (đỏ) trong môi trường kiềm (pH từ 8,2 – 10) nên được dùng làm chất chỉ thị. Trong ngành y được dùng làm chất tẩy ruột.

Lưu ý : Khi cho dung dịch phenolphthalein vào dung dịch có pH lớn (pH > 10) ta không thấy xuất hiện màu hồng (đỏ).

Quỳ tím được chiết từ cây địa y. Nó là chất màu tan trong nước, đổi màu từ đỏ sang xanh trong khoảng pH từ 4,5 – 8,3. Dung dịch quỳ hoặc giấy tẩm dung dịch quỳ thường được dùng để biết một cách định tính dung dịch có tính axit hay bazơ.

CHẤT NGÂM NƯỚC (HIĐRAT)

Sản phẩm kết hợp của chất với nước, tạo thành khi hidrat hoá (đó là sự kết hợp phân tử nước vào phân tử một chất khác).

Thí dụ : $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$.

Đọc tên : $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ đọc là đồng(II) sunfat ngâm năm phân tử nước.

Nước trong các phân tử hidrat gọi là nước kết tinh.

Lưu ý : Khi tính phân tử khối của chất ngậm nước phải tính cả khối lượng của các phân tử nước kết tinh. Ví dụ : Khối lượng mol phân tử của $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ là $160 + 90 = 250$ (gam).

ĐỘ BỀN NHIỆT CỦA MỘT SỐ MUỐI

Muối cacbonat

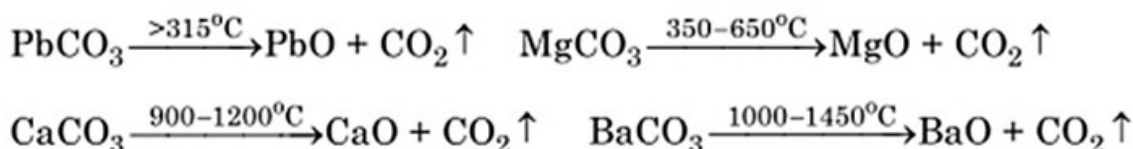
Muối cacbonat của Li, Na, K khi đun nóng chúng nóng chảy mà chưa phân hủy.

Thí dụ : Na_2CO_3 nóng chảy ở 853°C , đến hơn 1000°C mới phân hủy thành Na_2O và CO_2 .

K_2CO_3 nóng chảy ở 894°C , đến 1200°C mới bị phân hủy thành K_2O và CO_2 .

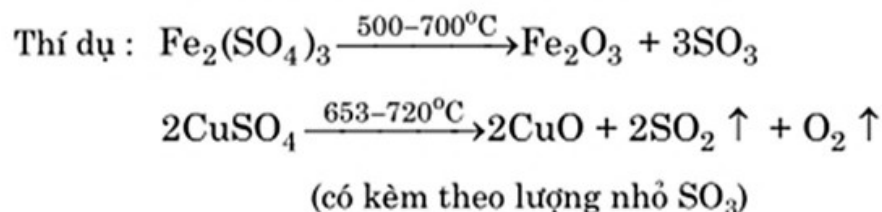
Những muối cacbonat khác phân hủy giải phóng khí CO_2 khi đun nóng.

Thí dụ :



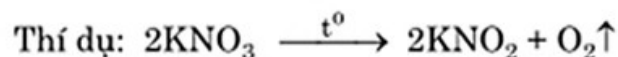
Muối sunfat

Các muối sunfat của Na, K, Ca, Mg, Ba bền với nhiệt, chúng không phân hủy ở nhiệt độ 1000°C ; các muối sunfat khác phân hủy ở nhiệt độ thấp hơn biến thành oxit kim loại và SO_3 (hoặc SO_2 và O_2),

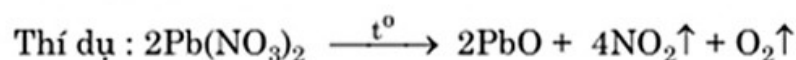


Muối nitrat

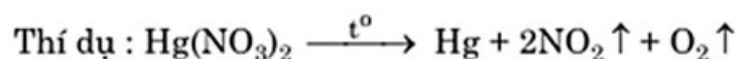
Nitrat của những kim loại hoạt động đứng trước Mg trong dãy hoạt động hoá học, khi đun nóng bị phân hủy thành muối nitrit và oxi.



Nitrat của những kim loại từ Mg đến Cu, khi đun nóng bị phân hủy thành oxit, NO_2 và O_2 .

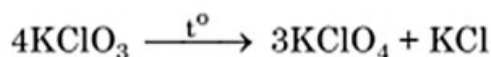


Nitrat của những kim loại hoạt động kém hơn đồng, khi đun nóng bị phân hủy đến kim loại.



Muối kali clorat (KClO_3)

KClO_3 còn có tên gọi là muối Bectole, là chất màu trắng, tan nhiều trong nước, đun nóng chảy không bị phân hủy ($t_{nc} = 357^\circ\text{C}$). Khi đun nóng đến gần 400°C , kali clorat KClO_3 phân hủy thành peclorat và clorua.



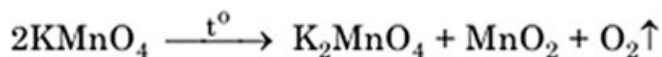
Ở nhiệt độ cao hơn nữa ($550-620^\circ\text{C}$), kali peclorat phân hủy thành kali clorua và oxi, nên phản ứng phân hủy của kali clorat ở nhiệt độ cao được viết như sau :



Khi có MnO_2 ... làm xúc tác, phản ứng (*) xảy ra ở nhiệt độ thấp hơn ($150-300^\circ\text{C}$) vì vậy người ta thường nhiệt phân KClO_3 (có MnO_2 xúc tác) để điều chế oxi trong phòng thí nghiệm.

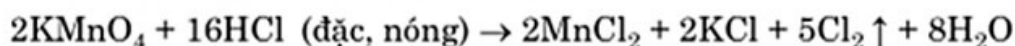
Kali pemanganat (KMnO_4 , tên thường gọi là thuốc tím)

Là chất rắn màu tím đỏ (gần như đen), tan vừa phải trong nước (độ tan là 6,36 g/100gam H_2O ở 20°C). Bị phân hủy khi đun nóng, ở nhiệt độ $200-240^\circ\text{C}$ bị phân hủy theo PTHH :



(Phản ứng này xảy ra trong quá trình điều chế oxi trong phòng thí nghiệm ; K_2MnO_4 gọi là kali manganat, là chất rắn màu lục thẫm).

KMnO_4 là chất oxi hoá mạnh trong dung dịch, bị khử trong môi trường axit mạnh thành hợp chất chứa Mn hoá trị II, thí dụ :



(Phản ứng này xảy ra trong quá trình điều chế khí clo trong phòng thí nghiệm).

MỘT SỐ HỢP CHẤT CÓ TÍNH LƯỠNG TÍNH

Oxit của một số nguyên tố có tính lưỡng tính (vừa tan trong axit vừa tan trong bazơ) :



Hidroxit của một số nguyên tố có tính lưỡng tính

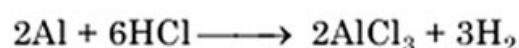




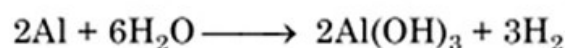
Một số nguyên tố tạo ra oxit, hidroxit có tính lưỡng tính như : Al, Zn, ...

vừa tác dụng được với dung dịch axit, vừa tác dụng được với dung dịch kiềm, thí dụ :

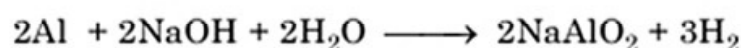
Kim loại Al : Phản ứng với dung dịch axit :



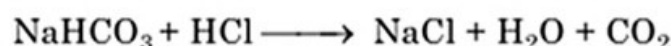
Phản ứng với dung dịch kiềm : Đầu tiên nhôm phản ứng với nước tạo ra hidroxit và giải phóng hidro, hidroxit này có tính lưỡng tính, nó tan trong dung dịch kiềm, theo các phương trình hóa học sau :



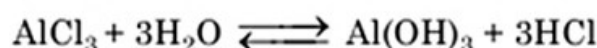
Phương trình tổng quát



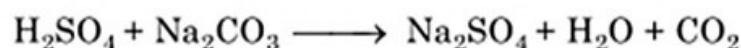
Muối : Ngoài muối trung hòa, muối axit còn có muối bazơ (Cu(OH)Cl). Các muối axit và muối bazơ đều có tính lưỡng tính, thí dụ :



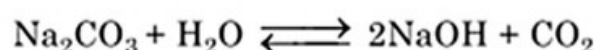
Một số muối, mặc dù là muối trung hòa nhưng khi tan trong nước tạo ra môi trường axit hoặc bazơ, thí dụ :



Cho $Al_2(SO_4)_3$ vào dung dịch Na_2CO_3



Phương trình tổng quát



II. BÀI TẬP

1. Bài tập trắc nghiệm

- 2.1. Cách nào sau đây có thể dùng để xác định được mùi của một chất lỏng trong phòng thí nghiệm ?
- A. Cầm ống nghiệm chứa chất lỏng đặt dưới mũi rồi ngửi.
 - B. Đổ vài giọt chất lỏng ra bàn thí nghiệm rồi ngửi.
 - C. Dùng bơm tiêm lấy một lượng chất lỏng rồi phun chất lỏng về phía mũi để ngửi.
 - D. Lấy tay phẩy cho hơi chất lỏng bay về phía mũi rồi ngửi.
- 2.2. Sục khí nào qua nước sẽ thu được môi trường axit ?
- A. CO_2 .
 - B. H_2 .
 - C. N_2 .
 - D. O_2 .
- 2.3. Chất nào sau đây hấp thụ khí CO_2 hiệu quả nhất ?
- A. Dung dịch KOH .
 - B. Dung dịch HCl .
 - C. Dung dịch NaCl .
 - D. SiO_2 rắn.
- 2.4. Khí nào sau đây **không** tác dụng với dung dịch kiềm ?
- A. khí cacbonic.
 - B. khí clo.
 - C. hiđro.
 - D. khí sunfuro.
- 2.5. Kết quả thực nghiệm nào sau đây cho ta biết một chất rắn chưa biết là NaOH hay NaNO_3 ?
- A. NaOH tan trong nước còn NaNO_3 thì không tan.
 - B. Dung dịch NaOH thì làm quì tím đổi thành màu xanh còn NaNO_3 thì không.
 - C. Dung dịch NaOH thì làm quì tím đổi thành màu đỏ còn NaNO_3 thì không.
 - D. Dung dịch NaOH tác dụng được với KCl còn NaNO_3 thì không.
- 2.6. Cách sơ cứu tốt nhất trong trường hợp một học sinh vô ý để rơi vài giọt HCl vào tay là
- A. cho một ít bột NaHCO_3 vào chỗ bị dính HCl .
 - B. rửa khu vực tay bị dính HCl bằng một lượng lớn nước lạnh.
 - C. rửa chỗ tay bị dính HCl bằng NaOH đặc.
 - D. băng bó chỗ bị dính HCl bằng gạc vô trùng.
- 2.7. Khi cho dung dịch HCl loãng phản ứng với một chất rắn màu trắng chưa biết thì sinh ra một chất khí không màu. Chất rắn này có thể là
- A. canxi nitrat.
 - B. đồng clorua.
 - C. kali sunfat.
 - D. natri cacbonat.

- 2.8. Dung dịch bari hidroxit phản ứng với các chất trong dãy nào cho dưới đây ?
- Đồng(II) oxit ; natri hidroxit ; axit silixic.
 - Cacbon(IV) oxit ; axit clohidric ; đồng(II) sunfat.
 - Axit sunfuric ; sắt ; natri cacbonat.
 - Hidro ; oxi ; đồng(II) oxit.
- 2.9. Dung dịch axit sunfuric loãng có thể phản ứng với
- đồng(II) oxit
 - nước.
 - đồng(II) nitrat.
 - đồng.
- 2.10. Trong phòng thí nghiệm có các lọ đựng dung dịch hoá chất được dùng làm thuốc thử là : quỳ tím (1), phenolphthalein (2), kali sunfat (3), canxi hidroxit (4), bạc nitrat (5), natri hidroxit (6), bari nitrat (7). Để khẳng định thành phần nguyên tố của axit clohidric có thể sử dụng các thuốc thử là
- 1 và 2.
 - 1 và 5.
 - 3 và 4.
 - 6 và 7.
- 2.11. Để phân biệt dung dịch natri clorua với dung dịch kali sunfat có thể sử dụng dung dịch
- bari nitrat.
 - natri hidroxit.
 - axit nitric
 - quỳ tím.
- 2.12. Để phân biệt hai chất rắn là natri cacbonat và natri sunfat có thể dùng
- Mg.
 - ZnO.
 - H_2SO_4 .
 - K_2SO_4 .
- 2.13. Khí được tạo ra do kết quả của phản ứng giữa các chất :
- BaO và HNO_3 .
 - $Ba(NO_3)_2$ và K_2CO_3 .
 - $Ba(NO_3)_2$ và K_2SO_4 .
 - $BaCO_3$ và HNO_3 .
- 2.14. Một học sinh cần chuẩn bị 250 ml dung dịch NaCl 0,1M. Cách làm nào sau đây là đúng ?
- Hoà tan 5,85 gam NaCl vào 250 ml nước.
 - Hoà tan 1,4625 gam NaCl vào 250 ml nước.
 - Hoà tan 5,85 gam NaCl vào 50 ml nước sau đó pha loãng đến 250 ml.
 - Hoà tan 1,4625 gam NaCl vào 50 ml nước sau đó pha loãng đến 250 ml.
- 2.15. Người ta hoà tan 12 gam chất rắn A (khan) vào 120 ml dung dịch A 15% (khối lượng riêng là 1,2 g/ml) thu được dung dịch có nồng độ phần trăm là
- 28%.
 - 23,3%.
 - 21,5%.
 - 19,8%.
- 2.16. Trộn 730 gam dung dịch HCl 30% với 400 gam dung dịch NaOH 20%. Nồng độ phần trăm của HCl và muối NaCl trong dung dịch nhận được lần lượt là
- 12,92% và 10,35%.
 - 14,32% và 11,45%.
 - 13,76% và 10,97%.
 - 11,23% và 9,85%.

- 2.17. Axit clohidric đặc có nồng độ 12M và chứa 36% HCl về khối lượng. Khối lượng riêng của nó là
 A. 1,22 g/ml. B. 1,1 g/ml. C. 1,01 g/ml. D. 0,82 g/ml.
- 2.18. Từ 7,5 ml dung dịch HCl 2M có thể thu được thể tích dung dịch HCl 0,15M là
 A. 0,06 lít. B. 0,6 lít. C. 6 lít. D. 16 lít.
- 2.19. Dung dịch H_2SO_4 25% có khối lượng riêng là 1,178 g/ml. Biểu thức nào sau đây được dùng để tính nồng độ mol của dung dịch ?
 A. $0,25 \cdot 98 \cdot 1178$ B. $\frac{0,25 \cdot 1178}{98}$
 C. $\frac{0,25}{98} \cdot 1178$ D. $\frac{1178}{0,25} \cdot 98$
- 2.20. Thể tích dung dịch H_2SO_4 nồng độ 6M cần trộn với 10 lít dung dịch H_2SO_4 nồng độ 1M, để thu được 20 lít dung dịch H_2SO_4 nồng độ 3M là
 A. 1,77 lít. B. 5 lít. C. 8,33 lít. D. 10 lít.
- 2.21. Người ta rót vào bình cầu 200 ml dung dịch NaCl 0,1M. Nếu từ bình cầu rót ra 50 ml dung dịch trên thì nồng độ mol còn lại của dung dịch là
 A. 0,2M. B. 0,1M. C. 0,075M. D. 0,025M.
- 2.22. Thể tích dung dịch H_2SO_4 10M để khi pha vào nước thu được 2,5 lít dung dịch H_2SO_4 1M là
 A. 100 ml. B. 150 ml. C. 250 ml. D. 400 ml.
- 2.23. Dung dịch NaOH 30% có khối lượng riêng là 1,332 g/ml. Nồng độ mol của dung dịch này là
 A. 1,33M. B. 9,99M. C. 16M. D. 33,2M.
- 2.24. Cho hỗn hợp BaCl_2 và Na_2CO_3 tác dụng với dung dịch NaHSO_4 dư, tạo thành kết tủa X và khí Y. Tổng khối lượng mol của X và Y là
 A. 44 g. B. 277 g. C. 233 g. D. 197 g.
- 2.25. Khi trộn 15 ml dung dịch MgCl_2 0,2M với 25 ml dung dịch KOH 0,176M thì thu được số mol Mg(OH)_2 kết tủa là
 A. 0,0015 mol. B. 0,0022 mol. C. 0,003 mol. D. 0,0045 mol.
- 2.26. Hoà tan hoàn toàn 2,62 gam Fe_2O_3 , CuO , Al_2O_3 vào 200ml dung dịch H_2SO_4 0,275 M (vừa đủ). Dung dịch sau phản ứng đem cô cạn thu được a gam muối sunfat khan. Giá trị của a là
 A. 7,02. B. 8,01. C. 9,2. D. 6,8.

2.27. Hoà tan 1,665 gam muối RCl_2 vào nước thu được dung dịch X. Cho toàn bộ X tác dụng vừa đủ với dung dịch AgNO_3 , sau phản ứng lọc bỏ kết tủa thu được dung dịch Y có số gam muối tan bằng 2,46 gam. Công thức muối clorua là

- A. CuCl_2 . B. FeCl_2 . C. MgCl_2 . D. CaCl_2 .

Đáp án bài tập trắc nghiệm

2.1. D	2.2. A	2.3. A	2.4. C	2.5. B	2.6. B	2.7. D
2.8. B	2.9. A	2.10. B	2.11. A	2.12. C	2.13. D	2.14. D
2.15. C	2.16. A	2.17. A	2.18. B	2.19. B	2.20. C	2.21. B
2.22. C	2.23. B	2.24. B	2.25. B	2.26. A	2.27. D	

2. Bài tập tự luận

a) Bài tập có lời giải

2.28. Lấy thí dụ các chất tương ứng để thực hiện các quá trình hoá học sau :

- Oxit tác dụng với oxit tạo ra muối.
- Oxit tác dụng với oxit tạo ra axit.
- Oxit tác dụng với oxit tạo ra bazơ.
- Axit tác dụng với axit tạo ra dung dịch axit mới.
- Bazơ tác dụng với bazơ tạo ra dung dịch muối.
- Muối tác dụng với muối tạo ra dung dịch axit và muối.

Bài giải :

- $\text{CaO} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4$
- $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$
- $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{đặc}) \rightarrow \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (dung dịch axit H_2SO_3)
- $\text{NaOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{KHSO}_4 + \text{KHCO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (dung dịch axit H_2CO_3)

2.29. Viết PTHH điều chế bazơ từ :

- Hai hợp chất.
- Đơn chất và hợp chất.

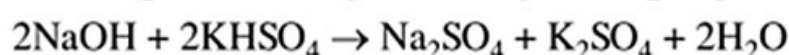
Bài giải :

- $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

2.30. Lấy 2 thí dụ phản ứng phù hợp với sơ đồ :

Bazơ + muối axit $\rightarrow$ muối trung hoà + muối trung hoà + nước

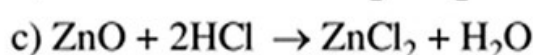
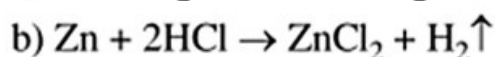
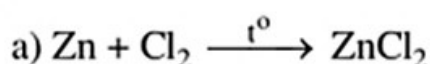
Bài giải :



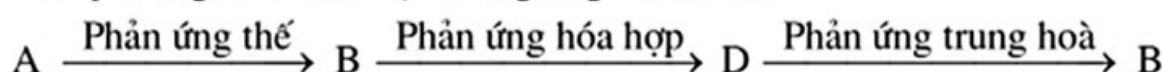
2.31. Nêu thí dụ của sự tạo thành muối từ :

- a) Hai đơn chất.
- b) Đơn chất và hợp chất.
- c) Hai hợp chất.

Bài giải :

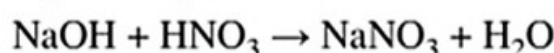
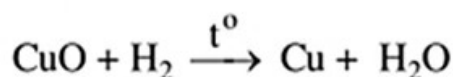


2.32. Viết phương trình hoá học tương ứng với sơ đồ :



Bài giải :

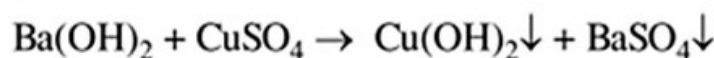
A là H_2 ; B là H_2O ; D là NaOH



2.33. Lấy thí dụ và viết phương trình hoá học của phản ứng giữa hai dung dịch

- a) Tạo ra hai kết tủa.
- b) Tạo ra kết tủa và khí.

Bài giải :



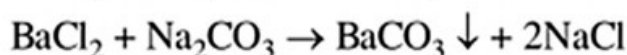
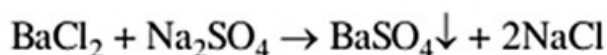
2.34. Có dung dịch chứa hai muối là

- a) Natri sunfat và natri cacbonat.
- b) Kali clorua và bari clorua.

Hãy tìm chất có phản ứng với cả hai chất trong dung dịch ; chất chỉ có phản ứng với một chất trong dung dịch. Viết các phương trình hoá học.

Bài giải :

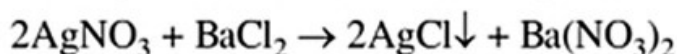
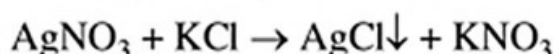
a) Chất phản ứng với cả hai muối là BaCl_2 :



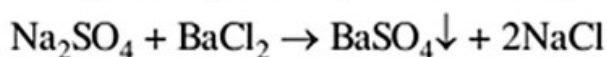
Chất có phản ứng với một muối là MgCl_2 :



b) Chất có phản ứng với hai muối là AgNO_3 :



Chất có phản ứng với một muối là Na_2SO_4 :



2.35. Có bốn bình không nhãn, mỗi bình đựng một trong bốn dung dịch không màu sau : $\text{Ba}(\text{OH})_2$, HCl , NaOH , H_2SO_4 . Nếu chỉ được dùng thêm giấy quì tím làm thuốc thử, hãy trình bày chi tiết cách phân biệt 4 bình trên (*không trình bày ở dạng bảng hoặc sơ đồ*) và viết phương trình hoá học.

Bài giải :

– Lần lượt lấy dung dịch từ 4 bình vào 4 ống nghiệm sạch riêng rẽ có đánh số để phân biệt.

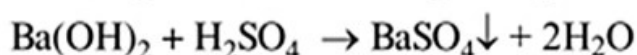
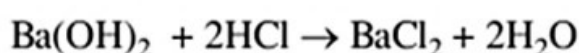
– Cho giấy quì tím vào cả 4 ống nghiệm trên, sẽ thấy có 2 ống làm quì tím chuyển sang màu xanh $\Rightarrow$ trong 2 ống có chứa NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (nhóm A) ; có 2 ống làm quì tím chuyển sang màu đỏ $\Rightarrow$ trong 2 ống có chứa HCl , H_2SO_4 (nhóm B).

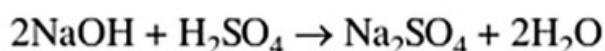
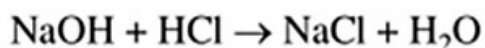
– Lấy 1 dung dịch ở nhóm A, lần lượt đổ vào từng dung dịch ở nhóm B :

+ Nếu thấy xuất hiện kết tủa trắng ở 1 ống $\Rightarrow$ dung dịch đổ vào ở nhóm A là $\text{Ba}(\text{OH})_2$, dung dịch tương ứng ở nhóm B là H_2SO_4 ; dung dịch còn lại ở nhóm A là NaOH , ở nhóm B là HCl .

+ Nếu không thấy xuất hiện kết tủa trắng ở cả 2 ống $\Rightarrow$ dung dịch đổ vào ở nhóm A là NaOH , dung dịch còn lại ở nhóm A là $\text{Ba}(\text{OH})_2$; Lấy dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vừa nhận được cho tiếp vào 2 dung dịch ở nhóm B sẽ nhận ra được dung dịch H_2SO_4 hoặc HCl dựa vào sự xuất hiện kết tủa trắng hay không.

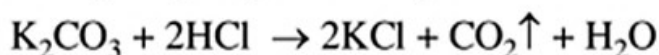
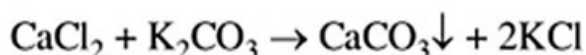
Các PTHH :





2.36. Có ba bình không nhãn, mỗi bình đựng một trong ba dung dịch không màu sau : CaCl_2 , HCl , K_2CO_3 . Không dùng thêm hoá chất khác, có thêm hai ống nghiệm, hãy nêu cách tiến hành thí nghiệm để phân biệt ba dung dịch trên. Viết các phương trình hoá học của phản ứng và giải thích cách tiến hành.

Bài giải :



Cách 1 :

- Đánh số bình. Đổ dung dịch ở bình 1 ra 2 ống nghiệm, đánh số ống nghiệm.
- Cho dung dịch ở bình 2 vào ống nghiệm 1, bình 3 vào ống nghiệm 2.
- + Nếu thấy ở 1 ống có kết tủa, còn ống kia có chất khí thoát ra thì có thể xác định : dung dịch ở bình 1 là K_2CO_3 ; dung dịch cho vào tạo kết tủa là CaCl_2 ; dung dịch cho vào tạo khí thoát ra là HCl .
- + Nếu thấy ở 1 ống có khí thoát ra, còn ống kia không thấy hiện tượng gì thì có thể xác định : dung dịch ở bình 1 là HCl ; dung dịch cho vào tạo khí thoát ra là K_2CO_3 ; dung dịch cho vào không thấy hiện tượng gì là CaCl_2 .
- + Nếu thấy ở 1 ống có kết tủa, còn ống kia không thấy hiện tượng gì thì có thể xác định : dung dịch ở bình 1 là CaCl_2 ; dung dịch cho vào tạo kết tủa là K_2CO_3 ; dung dịch cho vào không thấy hiện tượng gì là HCl .

Cách 2 :

- Đánh số bình. Đổ dung dịch ở bình 1 ra 1 ống nghiệm, bình 2 ra 1 ống nghiệm, đánh số ống nghiệm.
- Cho dung dịch ở bình 3 vào 2 ống nghiệm đã chứa dung dịch.
- + Nếu thấy ở 1 ống có kết tủa, còn ống kia có chất khí thoát ra thì có thể xác định : dung dịch ở bình 3 là K_2CO_3 ; ở ống tạo kết tủa thì ban đầu có chứa CaCl_2 ; ở ống tạo khí thoát ra thì ban đầu có chứa HCl .
- + Nếu thấy ở 1 ống có kết tủa, còn ống kia không thấy hiện tượng gì thì có thể xác định : dung dịch ở bình 3 là CaCl_2 ; ở ống tạo kết tủa thì ban đầu có chứa K_2CO_3 ; ở ống không thấy hiện tượng gì thì ban đầu có chứa HCl .
- + Nếu thấy ở 1 ống có khí thoát ra, còn ống kia không thấy hiện tượng gì thì có thể xác định : dung dịch ở bình 3 là HCl ; ở ống tạo khí thoát ra thì ban đầu có chứa K_2CO_3 ; ở ống không thấy hiện tượng gì thì ban đầu có chứa CaCl_2 .

Cách 3 :

– Đánh số bình. Đổ dung dịch ở bình 1 ra 1 ống nghiệm, bình 2 ra 1 ống nghiệm, đánh số ống nghiệm.

– Cho 1 phần dung dịch ở ống nghiệm 1 vào ống nghiệm 2.

+ Nếu không thấy hiện tượng xảy ra, thì trong ống nghiệm 1, 2 đã có chứa CaCl_2 , HCl ; suy ra dung dịch còn trong bình 3 là K_2CO_3 . Cho dung dịch ở bình 3 chứa K_2CO_3 vào ống nghiệm 1, nếu thấy có kết tủa thì ống nghiệm 1 có chứa CaCl_2 suy ra ống nghiệm 2 có chứa HCl ; nếu thấy có khí thoát ra thì ống nghiệm 1 có chứa HCl suy ra ống nghiệm 2 có chứa CaCl_2 .

+ Nếu có kết tủa tạo thành, thì trong ống nghiệm 1, 2 đã có chứa CaCl_2 , K_2CO_3 ; suy ra dung dịch còn trong bình 3 là HCl . Cho dung dịch ở bình 3 chứa HCl vào ống nghiệm 1, nếu không thấy hiện tượng xảy ra thì ống nghiệm 1 có chứa CaCl_2 suy ra ống nghiệm 2 có chứa K_2CO_3 ; nếu thấy có khí thoát ra thì ống nghiệm 1 có chứa K_2CO_3 suy ra ống nghiệm 2 có chứa CaCl_2 .

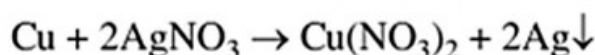
+ Nếu có khí thoát ra, thì trong ống nghiệm 1, 2 có chứa HCl , K_2CO_3 ; suy ra dung dịch còn trong bình 3 là CaCl_2 . Cho dung dịch ở bình 3 có chứa CaCl_2 vào ống nghiệm 1, nếu không thấy hiện tượng xảy ra thì ống nghiệm 1 có chứa HCl suy ra ống nghiệm 2 có chứa K_2CO_3 ; nếu thấy có kết tủa thì ống nghiệm 1 có chứa K_2CO_3 suy ra ống nghiệm 2 có chứa HCl .

2.37. Có 2 hỗn hợp bột rắn với thành phần như sau : lưu huỳnh, đồng, bạc nitrat (hỗn hợp 1) ; lưu huỳnh, đồng, kẽm clorua (hỗn hợp 2). Chỉ dùng thêm nước, có thể tách riêng từng chất trong hỗn hợp nào ? Hỗn hợp nào không thể tách riêng được theo cách trên ? Giải thích

Bài giải :

Đối với hỗn hợp 2, khi cho hỗn hợp vào nước, bột lưu huỳnh nhẹ nổi trên mặt nước được vớt riêng ra, đồng nặng hơn nước chìm xuống đáy được tách riêng, còn kẽm clorua tan trong nước được cô cạn riêng. Như vậy có thể tách riêng các chất trong hỗn hợp 2.

Hỗn hợp 1, trừ trường hợp bột lưu huỳnh nổi được vớt ra, còn lại sẽ có phản ứng của đồng với dung dịch muối bạc như sau :

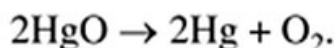


Do đó không thể tách riêng các chất trong hỗn hợp 1 bằng phương pháp trên.

2.38. Làm thế nào để tách riêng từng chất trong hỗn hợp bột : đồng(II) oxit, thủy ngân (II) oxit, kali clorua, than gỗ.

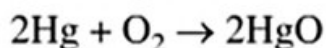
Bài giải :

Cho hỗn hợp bột trên vào nước, bột than gỗ không tan trong nước, nhẹ nổi trên mặt nước được vớt riêng ra ; kali clorua tan trong nước, dung dịch KCl được đem cô cạn tách riêng được KCl. Bột CuO và HgO không tan trong nước được tách ra đem nung nóng, sẽ xảy ra phản ứng :



Còn CuO không có phản ứng được tách riêng.

Hg sinh ra bay hơi và được ngưng tụ khi làm lạnh, sau đó đem đun nóng Hg trong không khí sẽ thu lại được HgO theo phản ứng :



- 2.39.** Để chuẩn bị một dung dịch muối nào đó người ta cân m gam chất tan rồi hoà tan hoàn toàn vào nước thu được V ml dung dịch có khối lượng riêng là D g/ml. Lập biểu thức tính nồng độ phần trăm của dung dịch thu được ở trên theo m, V, D. Công thức đó có dùng cho tất cả các trường hợp không ? Lấy thí dụ.

Bài giải :

Công thức tính nồng độ phần trăm theo m, V, D : $C\% = \frac{m_{\text{ct}}}{V \cdot D} \cdot 100\%$

Công thức này có thể dùng để tính nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch, thí dụ : các muối khan NaCl, K₂SO₄,...

Không dùng công thức trên trong các trường hợp :

- Chất tan là tinh thể ngậm nước, thí dụ CuSO₄ . 5H₂O,...
- Chất khi tan trong nước có phản ứng với nước, thí dụ Al₂S₃,...
- Chất tan không hoàn toàn, thí dụ PbCl₂,...

- 2.40.** Hoà tan 165 gam kali hidroxit vào 1 lít nước. Dung dịch thu được đem làm bay hơi còn 500 ml, khi đó thoát ra 540 ml nước. Tính khối lượng riêng của dung dịch thu được.

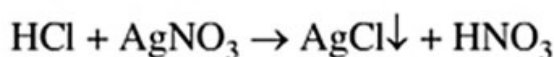
Bài giải :

Coi khối lượng riêng của H₂O là 1 gam/ml.

Khối lượng của dung dịch thu được là : 1000 + 165 – 540 = 625 gam.

Khối lượng riêng của dung dịch thu được : $\frac{625}{500} = 1,25 \text{ (g/ml)}$

- 2.41.** Trộn hai dung dịch HCl và AgNO₃ có cùng khối lượng là 100 gam và cùng nồng độ C% với nhau. Tìm biểu thức tính nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch thu được theo C.

Bài giải :

Mỗi dung dịch đều có chứa C gam chất tan

$$n_{\text{HCl}} = \frac{C}{36,5} \text{ mol} ; n_{\text{AgNO}_3} = \frac{C}{170} \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow$ HCl dư, bài toán tính theo số mol AgNO_3

$$n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{AgCl}} = n_{\text{AgNO}_3} = \frac{C}{170} \text{ (mol)}$$

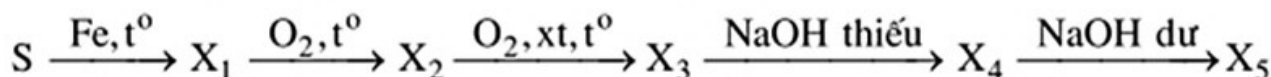
$$n_{\text{HCl dư}} = \frac{C}{36,5} - \frac{C}{170} = \frac{133,5C}{6205} \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{dung dịch sau phản ứng}} = 100 + 100 - \frac{143,5C}{170} = \frac{34000 - 143,5C}{170} \text{ (gam)}$$

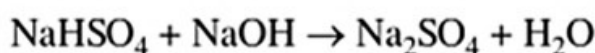
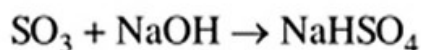
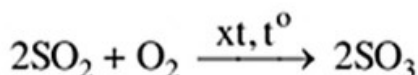
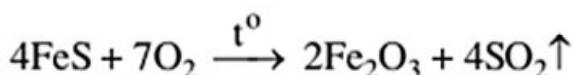
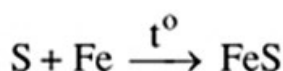
$$C\%_{\text{HCl}} = \frac{133,5C \cdot 36,5 \cdot 100\%}{6205} : \frac{34000 - 143,5C}{170} = \frac{133,5}{34000 - 143,5C} \%$$

$$C\%_{\text{HNO}_3} = \frac{C \cdot 63 \cdot 100\%}{170} : \frac{34000 - 143,5C}{170} = \frac{6300}{34000 - 143,5C} \%$$

2.42. Viết các phương trình hoá học thực hiện dãy biến hoá sau :



Tính nồng độ phần trăm của chất X_5 trong dung dịch nhận được, nếu người ta đã dùng hết 8 gam S và 200 gam dung dịch NaOH.

Bài giải :

X_1 là FeS ; X_2 là SO_2 ; X_3 là SO_3 ; X_4 là NaHSO_4 ; X_5 là Na_2SO_4

$$n_{\text{S}} = \frac{8}{32} = 0,25 \text{ (mol)}$$

$$n_S = n_{SO_2} = n_{SO_3} = n_{NaHSO_4} = n_{Na_2SO_4} = 0,25 \text{ mol}$$

$$m_{\text{dung dịch thu được}} = m_{\text{dung dịch NaOH}} + m_{SO_3} = 200 + 80.0,25 = 220 \text{ (gam)}$$

$$C\%_{Na_2SO_4} = \frac{142.0,25}{220} \cdot 100\% = 16,1\%$$

2.43. Để thu được dung dịch kali sunfat không lẫn chất khác, người ta cho một lượng kali cacbonat phản ứng với một lượng vừa đủ dung dịch axit sunfuric 5%. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch kali sunfat thu được.

Bài giải :



Giả thiết lấy 100 gam dung dịch H_2SO_4

$$n_{H_2SO_4} = \frac{5}{98} = 0,051 \text{ (mol)}$$

$$n_{K_2SO_4} = n_{K_2CO_3} = n_{CO_2} = n_{H_2SO_4} = 0,051 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} m_{\text{dung dịch}} &= m_{\text{dung dịch axit}} + m_{K_2CO_3} - m_{CO_2} \\ &= 100 + 0,051.138 - 0,051.44 = 104,8 \text{ (gam)} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow C\% \text{ dung dịch } K_2SO_4 = \frac{0,051.174}{104,8} \cdot 100\% \approx 8,5\%$$

2.44. Một dung dịch magie clorua trong đó magie chiếm 5% về khối lượng, khối lượng riêng của dung dịch này là 1,17 g/ml. Tìm số mol gốc clorua trong 400 ml dung dịch trên.

Bài giải :

$$\text{Khối lượng dung dịch là : } 400.1,17 = 468 \text{ (gam)}$$

$$\text{Khối lượng Mg trong dung dịch} = \frac{468.5}{100} = 23,4 \text{ (gam)}$$

$$\text{Số mol Mg trong dung dịch} = \frac{23,4}{24} = 0,975 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol gốc clorua trong dung dịch} = 2 \cdot \text{số mol Mg} = 2.0,975 = 1,95 \text{ (mol)}.$$

2.45. Cho hơi nước đi qua bình đựng canxi oxit thu được hỗn hợp E có khối lượng lớn hơn 6,43% so với khối lượng canxi oxit ban đầu.

a) Viết phương trình hoá học và xác định thành phần phần trăm khối lượng của hỗn hợp E.

b) Cho 11,92 gam hỗn hợp E vào 200 ml dung dịch HCl 20% (khối lượng riêng là 1,1 g/ml), tính nồng độ phần trăm của muối trong dung dịch nhận được.

Bài giải :

a) Đặt số mol CaO ban đầu là x mol, khối lượng ban đầu là 56x gam ứng với 100%



Gọi số mol CaO tham gia phản ứng là a $\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{Ca(OH)}_2} = a$

Khối lượng CaO chưa tham gia phản ứng = 56 (x - a) gam

Khối lượng E = 74a + 56(x - a) gam ứng với 106,43%

$$\Rightarrow 106,43.56x = 100(56x + 18a) \Rightarrow a = 0,2x$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng CaO chưa phản ứng} = 56 (x - 0,2x) = 44,8x \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng Ca(OH)}_2 \text{ tạo thành} = 74.0,2x = 14,8x \text{ (gam)}$$

$$\text{Khối lượng hỗn hợp E} = 44,8x + 14,8x = 59,6x \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{CaO}} = \frac{44,8x}{59,6x} \cdot 100\% = 75,17\%$$

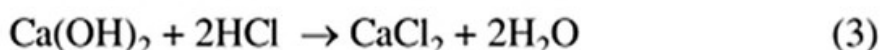
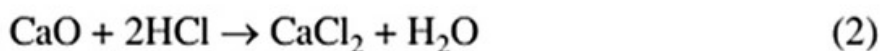
$$\%m_{\text{Ca(OH)}_2} = 100\% - 75,17\% = 24,83\%$$

$$\text{b) Khối lượng hỗn hợp E} = 59,6x = 11,92 \Rightarrow x = 0,2$$

$$\text{Khối lượng CaO trong E} = 44,8x = 44,8 \cdot 0,2 = 8,96 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CaO}} = \frac{8,96}{56} = 0,16 \text{ (mol)} ; m_{\text{Ca(OH)}_2} = 14,8x = 14,8 \cdot 0,2 = 2,96 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{2,96}{74} = 0,04 \text{ (mol)}$$



$$\text{Khối lượng dung dịch HCl} = 200 \cdot 1,1 = 220 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{HCl}} = \frac{220 \cdot 20}{100} = 44 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = \frac{44}{36,5} = 1,2 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow$ Lượng muối tính theo lượng hỗn hợp E.

$$\text{Số mol CaCl}_2 \text{ tạo thành ở (2), (3) là : } 0,16 + 0,04 = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng CaCl}_2 = 0,2 \cdot 111 = 22,2 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{dung dịch tạo thành}} = m_{\text{dung dịch HCl}} + m_{\text{hỗn hợp E}} = 220 + 11,92 = 231,92 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{CaCl}_2} = \frac{22,2}{231,92} \cdot 100\% = 9,57\%.$$

2.46. Một axit kết hợp với NaOH tạo ra 3 loại muối là Na_3YO_4 , Na_2HYO_4 , NaH_2YO_4 . Cho biết dung dịch Na_3YO_4 có nồng độ phần trăm là 2,42% ; nồng độ mol, khối lượng riêng tương ứng là 0,12 (mol/lít) và 1,031(g/ml)

a) Tìm công thức axit trên.

b) Từ anhidrit tương ứng (oxit axit tương ứng), hãy viết phương trình hoá học tạo ra axit và các muối trên.

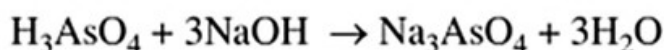
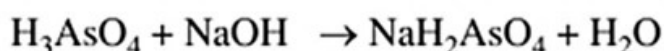
Bài giải :

a) M của muối Na_3YO_4 là :
$$\frac{2,42 \cdot 1,031 \cdot 1000}{0,12 \cdot 100} = 207,9 \text{ (g/mol)}$$

$$\Rightarrow M_Y = 74,9 \Rightarrow Y \text{ là As ; Công thức axit là } \text{H}_3\text{AsO}_4$$

Công thức ba muối là Na_3AsO_4 , Na_2HAsO_4 , NaH_2AsO_4 .

b) Anhidrit tương ứng là As_2O_5



2.47. Trong một dung dịch H_2SO_4 , số mol nguyên tử oxi gấp 1,25 lần số mol nguyên tử hidro.

a) Tính nồng độ phần trăm của dung dịch axit trên.

b) Lấy 46,4 gam dung dịch axit trên đun nóng với Cu thấy thoát ra khí SO_2 , sau phản ứng nồng độ dung dịch axit còn lại là 52,8%. Viết phương trình hoá học và tính khối lượng đồng đã phản ứng.

Bài giải :

a) Đặt tổng số mol H_2SO_4 và H_2O trong dung dịch là 1 mol.

Gọi số mol H_2SO_4 là x, số mol H_2O là (1 - x)

Theo đầu bài : số mol nguyên tử H = $2x + 2(1 - x) = 2$;

$$\text{số mol nguyên tử O} = 4x + (1 - x) = 3x + 1$$

$$\text{Ta có : } \frac{3x + 1}{2} = 1,25 \Rightarrow x = 0,5$$

$$\Rightarrow \text{Số mol } \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{số mol } \text{H}_2\text{O} = 0,5 \text{ mol}$$

Khối lượng dung dịch là : $98.0,5 + 18.0,5 = 58$ (gam)

$$C\% (H_2SO_4) = \frac{98.0,5}{58} \cdot 100\% = 84,48\% \approx 84,5\%$$



$$\text{Số mol } H_2SO_4 \text{ có trong dung dịch là : } \frac{46,4 \cdot 0,845}{98} = 0,4 \text{ (mol)}$$

Đặt số mol Cu đã phản ứng là a, số mol H_2SO_4 phản ứng là 2a,

$\Rightarrow$ Số mol H_2SO_4 còn lại là $(0,4 - 2a)$ mol

Khối lượng dung dịch còn lại là : $46,4 + 64a - 64a = 46,4$ (gam)

$$\text{Ta có : } \frac{(0,4 - 2a) \cdot 98}{46,4} = 0,528 \Rightarrow a = 0,075 \text{ (mol)}$$

Khối lượng Cu đã phản ứng là : $64 \cdot 0,075 = 4,8$ (gam).

2.48. Trong một dung dịch H_3PO_4 , tổng số mol nguyên tử hidro gấp 3 lần tổng số mol nước.

a) Tính nồng độ phần trăm của dung dịch axit trên.

b) Để thu được 200 gam dung dịch axit trên cần bao nhiêu gam P ?

c) Tính thể tích dung dịch NaOH 20% ($D = 1,225$ g/ml) cần thiết để tác dụng với 100 gam dung dịch axit trên để tạo ra dung dịch chỉ chứa muối Na_2HPO_4 .

Bài giải :

a) Gọi tổng số mol H_3PO_4 và H_2O trong dung dịch trên là 1 mol, trong đó có x mol H_3PO_4 còn lại là $(1 - x)$ mol H_2O .

Số mol nguyên tử H trong dung dịch axit trên là $3x + 2(1 - x) = x + 2$ (mol)

Theo đề bài, ta có : $x + 2 = 3(1 - x) \Rightarrow x = 0,25$

$$C\% (\text{dung dịch axit}) = \frac{0,25 \cdot 98}{0,25 \cdot 98 + (1 - 0,25) \cdot 18} \cdot 100\% \approx 64,5\%$$

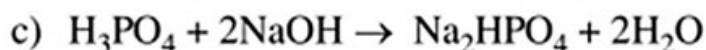
$$b) \text{ Khối lượng } H_3PO_4 \text{ trong 200 gam dung dịch} = \frac{200 \cdot 64,5}{100} = 129 \text{ (gam)}$$

Theo sơ đồ biến hoá : $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$

Để thu được 98 gam H_3PO_4 cần 31 gam P

$$129 \longrightarrow m \text{ gam P}$$

$$\Rightarrow m_P = \frac{129 \cdot 31}{98} = 40,8 \text{ (gam)}$$



$$\text{Số mol H}_3\text{PO}_4 \text{ trong 100 gam dung dịch} = \frac{129}{98.2} = 0,66 \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo PTHH : } n_{\text{NaOH phản ứng}} = 2 \cdot n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 2 \cdot 0,66 = 1,32 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{dung dịch NaOH 20\%}} = \frac{1,32 \cdot 40 \cdot 100}{1,225 \cdot 20} = 215,5 \text{ (ml)}$$

2.49. Hợp chất A gồm 2 nguyên tố, trong đó oxi chiếm 74,1% về khối lượng. B là axit tương ứng của A ; trong B, oxi chiếm 76,2% về khối lượng. Biết rằng, cứ 1mol A phản ứng với 1 mol nước tạo ra 2 mol B. Tìm công thức của A, B.

Bài giải :

$$\text{Đặt công thức của A là } X_mO_x \Rightarrow M_A = X_m + 16x$$

$$\text{Ta có : } \frac{16x}{X_m + 16x} = 0,741 \Rightarrow X_m = 5,59x$$

Vì 1 mol chất A + 1 mol H_2O tạo ra 2 mol axit B

$$\Rightarrow \text{Số nguyên tử oxi trong 1 mol B là } \frac{x+1}{2} \text{ mol ;}$$

$$\text{Khối lượng oxi trong 1 mol B} = (8x + 8) \text{ gam}$$

$$\begin{aligned} M_B &= 0,5 \cdot (M_A + M_{\text{H}_2\text{O}}) = 0,5 \cdot (X_m + 16x + 18) = 0,5X_m + 8x + 9 \\ &= 10,795x + 9 \end{aligned}$$

$$\text{Theo đề bài : } \frac{8x + 8}{10,795x + 9} = 0,762 \Rightarrow x = 5$$

Nếu $m = 1 \Rightarrow X$ là Si ; Công thức SiO_5 (không phù hợp)

Nếu $m = 2 \Rightarrow X$ là N ; Công thức hợp lí của A là N_2O_5

Công thức của B là HNO_3 vì $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3$

2.50. Một dung dịch X chứa H_2SO_4 và HCl theo tỉ lệ mol 1 : 2. Cứ 100 ml dung dịch X được trung hoà bằng 40 ml dung dịch NaOH 0,5M.

a) Tính nồng độ mol mỗi axit trên.

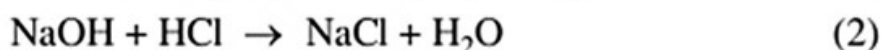
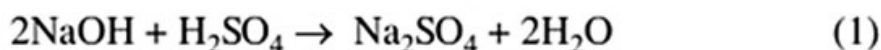
b) Tính khối lượng muối thu được sau phản ứng.

c) 200 ml dung dịch X phản ứng vừa đủ với bao nhiêu lít dung dịch Y chứa NaOH 0,2M và KOH 0,2M.

d) Tính khối lượng muối thu được sau phản ứng giữa dung dịch X và Y.

Bài giải :

a) Số mol NaOH = $0,5 \cdot 0,04 = 0,02$ (mol)



Đặt số mol H_2SO_4 là x suy ra số mol HCl là 2x

Theo (1), (2) số mol NaOH phản ứng là 2x và 2x

Ta có : $2x + 2x = 0,02 \Rightarrow x = 0,005$

$$C_{\text{M}(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{0,005}{0,1} = 0,05 \text{ M} ; C_{\text{M}(\text{HCl})} = \frac{0,005 \cdot 2}{0,1} = 0,1 \text{ M}$$

b) Cách 1 :

$$n_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,005 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 142 \cdot 0,005 = 0,71 \text{ (gam)}$$

$$n_{\text{NaCl}} = n_{\text{HCl}} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{NaCl}} = 58,5 \cdot 0,01 = 0,585 \text{ (gam)}$$

Tổng khối lượng muối = $0,71 + 0,585 = 1,295$ (gam)

Cách 2 :

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{Na}} + m_{\text{gốc clorua}} + m_{\text{gốc sunfat}}$$

$$m_{\text{Na}} = n_{\text{Na}} \cdot 23 = n_{\text{NaOH}} \cdot 23 = 0,02 \cdot 23 = 0,46 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{gốc clorua}} = n_{\text{gốc clorua}} \cdot 35,5 = n_{\text{HCl}} \cdot 35,5 = 2 \cdot 0,005 \cdot 35,5 = 0,355 \text{ (gam)}$$

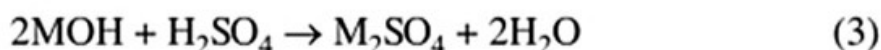
$$m_{\text{gốc sunfat}} = n_{\text{gốc sunfat}} \cdot 96 = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} \cdot 96 = 0,005 \cdot 96 = 0,48 \text{ (gam)}$$

Tổng khối lượng muối = $0,46 + 0,355 + 0,48 = 1,295$ (gam)

c) Trong 200 ml X có chứa $\frac{0,005 \cdot 200}{100} = 0,01 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4$

và $\frac{0,01 \cdot 200}{100} = 0,02 \text{ (mol) } \text{HCl}$

Vì phân tử NaOH và KOH đều có chứa 1 nhóm OH và khả năng phản ứng như nhau, nên có thể coi toàn bộ dung dịch Y chứa 1 loại MOH có cùng nồng độ 0,2M



Theo (3), $n_{\text{MOH}} = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,01 \cdot 2 = 0,02 \text{ (mol)}$

Theo (4), $n_{\text{MOH}} = n_{\text{HCl}} = 0,02 \text{ (mol)}$

$$\text{Thể tích dung dịch Y, } V = \frac{0,02 + 0,02}{0,2} = 0,2 \text{ (lít)}$$

d) Khối lượng muối = $m_{\text{Na}} + m_{\text{K}} + m_{\text{gốc clorua}} + m_{\text{gốc sunfat}}$

$$m_{\text{Na}} = n_{\text{Na}} \cdot 23 = n_{\text{NaOH}} \cdot 23 = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 23 = 0,92 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{K}} = n_{\text{K}} \cdot 39 = n_{\text{KOH}} \cdot 39 = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 39 = 1,56 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{gốc clorua}} = n_{\text{gốc clorua}} \cdot 35,5 = n_{\text{HCl}} \cdot 35,5 = 0,02 \cdot 35,5 = 0,71 \text{ (gam)}$$

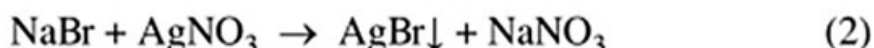
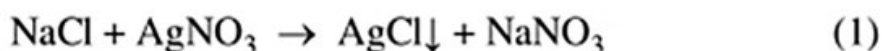
$$m_{\text{gốc sunfat}} = n_{\text{gốc sunfat}} \cdot 96 = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} \cdot 96 = 0,01 \cdot 96 = 0,96 \text{ (gam)}$$

$$\text{Tổng khối lượng muối} = 0,92 + 1,56 + 0,71 + 0,96 = 4,15 \text{ (gam)}$$

2.51. Có hỗn hợp gồm NaCl và NaBr, trong đó Na chiếm 27,06% (về khối lượng).

Cho m_1 gam hỗn hợp trên tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư thu được m_2 gam kết tủa. Viết các phương trình hoá học và tính tỷ lệ $m_2 : m_1$.

Bài giải :



Đặt số mol NaCl và NaBr trong hỗn hợp đầu là x, y

$$\text{Ta có : } 58,5x + 103y = m_1 \quad (\text{I})$$

$$\text{và } \frac{23x + 23y}{58,5x + 103y} = 0,2706 \quad (\text{II})$$

Theo PTHH (1) và (2), số mol AgCl và AgBr tương ứng là x, y

$$\text{Ta có : } 143,5x + 188y = m_2 \quad (\text{III})$$

$$\text{Giải (II)} \Rightarrow x = 0,68y$$

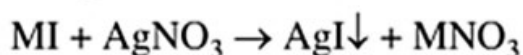
$$\text{Thay các giá trị vào (I)} \Rightarrow m_1 = 142,78y$$

$$\text{Thay vào (III)} \Rightarrow m_2 = 285,58y \Rightarrow m_2 : m_1 = 285,58y : 142,78y = 2$$

2.52. Cho dung dịch muối iotua của kim loại hoá trị I vào dung dịch muối bạc nitrat đến khi kết tủa không tăng thêm nữa thì dừng lại. Sau phản ứng, đem lọc kết tủa, người ta thấy rằng khối lượng dung dịch thu được bằng khối lượng dung dịch muối iotua cho vào. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch bạc nitrat.

Bài giải :

Đặt công thức muối iotua ban đầu là MI



Theo định luật bảo toàn khối lượng :

$$m_{\text{dung dịch MI}} + m_{\text{dung dịch AgNO}_3} = m_{\text{AgI}} + m_{\text{dung dịch MNO}_3}$$

$$\text{Theo đề bài : } m_{\text{dung dịch MI}} = m_{\text{dung dịch MNO}_3}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dung dịch AgNO}_3} = m_{\text{AgI}} \quad (*)$$

Nếu khối lượng kết tủa AgI là m gam hay $\frac{m}{235}$ mol AgI

$$\Rightarrow \text{Số mol AgNO}_3 = \frac{m}{235} \text{ mol}$$

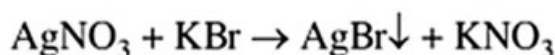
$$\text{Khối lượng AgNO}_3 \text{ trong dung dịch ban đầu} = 170 \cdot \frac{m}{235} = \frac{170m}{235} \text{ (gam)}$$

$$\text{Khối lượng dung dịch AgNO}_3 = \frac{\frac{170m}{235}}{C\%} \cdot 100\%$$

$$\text{Từ } (*) \Rightarrow m = \frac{\frac{170m}{235}}{C\%} \cdot 100\% \Rightarrow C\% = \frac{170}{235} \cdot 100\% = 72,34\%$$

2.53. Sau khi hoà tan hỗn hợp bạc nitrat và kali bromua trong nước, người ta thu được kết tủa có khối lượng gấp 1,2 lần khối lượng muối nhận được trong dung dịch. Xác định thành phần phần trăm khối lượng của hỗn hợp đầu, biết rằng trong dung dịch nhận được không chứa bạc.

Bài giải :



Trong dung dịch không còn chứa bạc, chứng tỏ toàn bộ muối bạc đã phản ứng hết, như vậy dung dịch có thể chứa KBr dư.

Lấy 100 gam hỗn hợp đầu, đặt số mol KBr và AgNO₃ ban đầu là x, y

$$m_{\text{KBr ban đầu}} = 119x \text{ (gam)} ; m_{\text{AgNO}_3} = 170y \text{ (gam)} ; m_{\text{AgBr}} = 188y \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{KNO}_3} = 101y \text{ (gam)} ; m_{\text{KBr dư}} = 119(x - y) \text{ (gam)}$$

$$\text{Ta có : } 119x + 170y = 100 \quad (\text{I})$$

$$[119(x - y) + 101y] \cdot 1,2 = 188y \quad (\text{II})$$

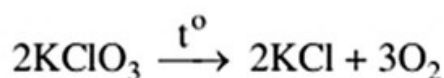
$$\Rightarrow x = 0,426 ; y = 0,29$$

$$\%m_{\text{KBr}} = 0,426 \cdot 119 = 50,7\% ; \%m_{\text{AgNO}_3} = 100\% - 50,7\% = 49,3\%.$$

2.54. Để điều chế oxi từ muối kali clorat người ta cho thêm vào muối đó một lượng xúc tác bằng 5% khối lượng muối. Biết rằng khối lượng xúc tác không bị thay đổi trong quá trình phản ứng. Tính phần trăm khối lượng xúc tác trong hỗn hợp sau phản ứng.

Bài giải :

Khi đun nóng và có mặt chất xúc tác, kali clorat bị phân hủy theo PTHH :



Khi phân hủy x gam KClO_3 , người ta đã dùng 0,05x gam xúc tác

Khi phản ứng kết thúc, chất rắn có chứa $\frac{74,5}{122,5}x$ gam KCl và 0,05 x gam xúc tác

Phần trăm khối lượng xúc tác trong hỗn hợp thu được là :

$$\frac{0,05x}{0,05x + \frac{74,5}{122,5}x} \cdot 100\% = 7,6\%$$

2.55. Phân tích một hợp chất chưa biết thấy rằng trong thành phần của nó có chứa 6,33% H ; 15,19% C ; 60,76% O còn lại là một nguyên tố khác. Biết rằng trong phân tử, số nguyên tử của nguyên tố này bằng số nguyên tử cacbon. Tìm công thức của hợp chất trên, biết phân tử khối của nó nhỏ hơn 100.

Bài giải :

Phần trăm khối lượng nguyên tố chưa biết là :

$$(100 - 6,33 - 15,19 - 60,76) = 17,72\%$$

$$\text{Ta có : } n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = \frac{15,19}{12} : \frac{6,33}{1} : \frac{60,76}{16} = 1,265 : 6,33 : 3,798 \\ \approx 1 : 5 : 3$$

Theo đề bài, số nguyên tử C bằng số nguyên tử chưa biết

$$\frac{15,19}{12} = \frac{17,72}{M_X} \Rightarrow M_X = 14 \Rightarrow X \text{ là nitơ}$$

Công thức đơn giản của hợp chất là NH_5CO_3

Công thức phân tử của hợp chất là NH_4HCO_3 .

b) Bài tập không có lời giải

2.56. Hoàn thành các phương trình hoá học sau :

a) Bari oxit + ... $\rightarrow$ bari hidroxit

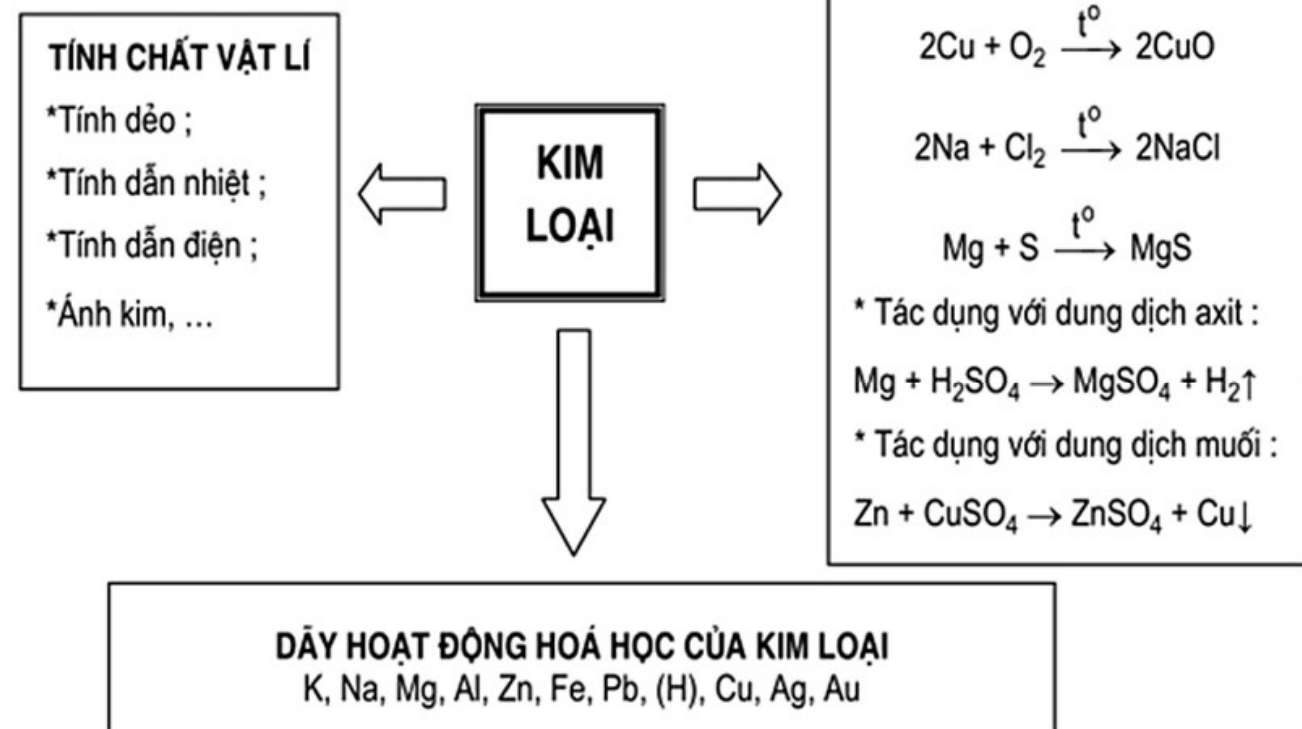
- 2.78. Thêm 30 ml dung dịch natri cacbonat 38,6% (khối lượng riêng là 1,1 g/ml) vào 100 ml dung dịch canxi clorua 10,6% (khối lượng riêng là 1,05 g/ml). Xác định nồng độ phần trăm của các chất có trong dung dịch sau khi tách kết tủa ra.
- 2.79. Cho 500 gam dung dịch H_2SO_4 nồng độ 25% vào 300 ml dung dịch $BaCl_2$ nồng độ 10% (khối lượng riêng là 1,1 g/ml). Tính nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch nhận được.
- 2.80. Tính khối lượng natri cần thiết cho vào 1 lít nước để thu được dung dịch có nồng độ chất tan là 10%.
- 2.81. Để chuẩn bị dung dịch canxi clorua người ta hoà tan 40 gam đá vôi (chứa 3% tạp chất không tan) vào 400 ml dung dịch axit clohidric 14% (khối lượng riêng là 1,078 g/ml). Tính nồng độ canxi clorua trong dung dịch nhận được.
- 2.82. Đổ 100 gam dung dịch axit clohidric 20% vào 100 gam dung dịch natri hidroxit 20%. Tính số phân tử NaCl và số phân tử nước có trong dung dịch tạo thành.
- 2.83. Hỗn hợp canxi cacbonat và kali sunfit nặng 8,6 gam, trong đó muối cacbonat chiếm 40%, cho tác dụng với dung dịch axit sunfuric loãng, dư. Tính tỉ khối hỗn hợp khí nhận được so với oxi.
- 2.84. Xác định công thức phân tử các chất có thành phần phần trăm khối lượng nguyên tố như sau :
- a) 36,51% Na ; 25,39% S ; 38,1% O.
 - b) 29,11% Na ; 40,51% S ; 30,38% O.
 - c) 26,53% K ; 35,37% Cr ; 38,1% O.
 - d) 28,16% K ; 25,63% Cl ; 46,21% O.
- 2.85. Dung dịch A chứa axit nitric và axit sunfuric. Xác định nồng độ phần trăm của mỗi chất trong dung dịch A, nếu để trung hoà 10 ml dung dịch A cần 12,5 ml dung dịch KOH 19% (khối lượng riêng là 1,18 g/ml) ; còn nếu lấy 10 ml dung dịch A cho tác dụng với dung dịch bari clorua dư sẽ tạo ra 2,33 gam kết tủa.
- 2.86. Xác định nồng độ phần trăm axit photphoric trong dung dịch nhận được khi hoà tan 35,5 gam anhidrit photphoric vào 150 ml dung dịch axit photphoric 85% (khối lượng riêng là 1,7 g/ml).
- 2.87. Từ 8,25 lít dung dịch natri hidroxit 0,2M đem làm bay hơi nước cho đến khi thu được dung dịch natri hidroxit 15% (khối lượng riêng là 1,1 g/ml). Tính thể tích dung dịch nhận được.
- 2.88. Cho một luồng khí hidro dư đi qua bột đồng(II) oxit nung nóng. Phản ứng xong, chất rắn thu được đem làm nguội, khối lượng của nó giảm đi bao nhiêu lần so với ban đầu.
- 2.89. Cho A gam bari oxit tan hoàn toàn vào B gam nước nhận được dung dịch. Tính C% của dung dịch thu được theo A, B nếu coi $D_{H_2O} = 1$ g/ml).

- 2.90.** Có 5 gam hỗn hợp canxi và canxi oxit, khi cho 1 gam hỗn hợp phản ứng với nước thu được 224 ml khí hidro (đktc). Tính thành phần phần trăm khối lượng của canxi trong hỗn hợp và tính khối lượng của nước đã phản ứng với 1 gam hỗn hợp.
- 2.91** Hoà tan 6,2 gam natri oxit vào 100 gam nước thu được dung dịch 1. Lấy toàn bộ dung dịch 1 trộn với dung dịch axit clohidric nồng độ 10% thu được dung dịch 2 có môi trường trung tính. Tìm nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch 1 và dung dịch 2.
- 2.92** Tính thể tích dung dịch natri hidroxit 8% (khối lượng riêng là 1,09 g/ml) cần thiết để trung hoà hoàn toàn 100 ml dung dịch axit sunfuric, nếu biết rằng khi cho 10 ml dung dịch axit trên tác dụng với dung dịch bari clorua dư sẽ thu được 0,233 gam kết tủa.
- 2.93.** Cho 8 gam MgO vào 100 gam dung dịch HCl 18,25%. Viết phương trình hoá học và tính nồng độ phần trăm các chất có trong dung dịch thu được.
- 2.94.** Người ta dùng 100 ml dung dịch H_2SO_4 3M để tác dụng vừa đủ với 11,1 gam hỗn hợp MgO và Al_2O_3 . Viết phương trình hoá học và tính thành phần phần trăm về khối lượng mỗi oxit trong hỗn hợp đầu.
- 2.95.** Để hoà tan hoàn toàn 5,1 gam một oxit cần dùng vừa đủ 150 ml dung dịch HCl 2M. Viết phương trình hoá học và tìm công thức oxit trên.
- 2.96.** Để hoà tan hoàn toàn 22,7 gam hỗn hợp Zn và ZnO cần dùng vừa đủ 300 ml dung dịch H_2SO_4 1M (loãng).
- Tính thành phần phần trăm về khối lượng của các chất trong hỗn hợp trên.
 - Tính thể tích khí (đktc) thu được.
 - Nếu đem hoà tan hoàn toàn hỗn hợp trên trong H_2SO_4 đặc, nóng, dư có thể thu được bao nhiêu lít (đktc) khí SO_2 .
- 2.97.** Có dung dịch H_2SO_4 4,9%.
- Cần dùng bao nhiêu gam dung dịch KOH 2,8% để trung hoà 200 gam dung dịch trên.
 - Nếu dùng dung dịch NaOH 4% để trung hoà 300 gam dung dịch axit trên thì sau phản ứng thu được dung dịch muối có nồng độ bao nhiêu %.
- 2.98** Cho 22,2 gam hỗn hợp X gồm MgO, CuO, Al_2O_3 hoà tan trong dung dịch NaOH dư, sau phản ứng còn lại 12 gam chất rắn. Nếu để hoà tan hoàn toàn 11,1 gam hỗn hợp trên trong dung dịch HCl 2M thì cần 250 ml dung dịch. Tính thành phần phần trăm về khối lượng của hỗn hợp.

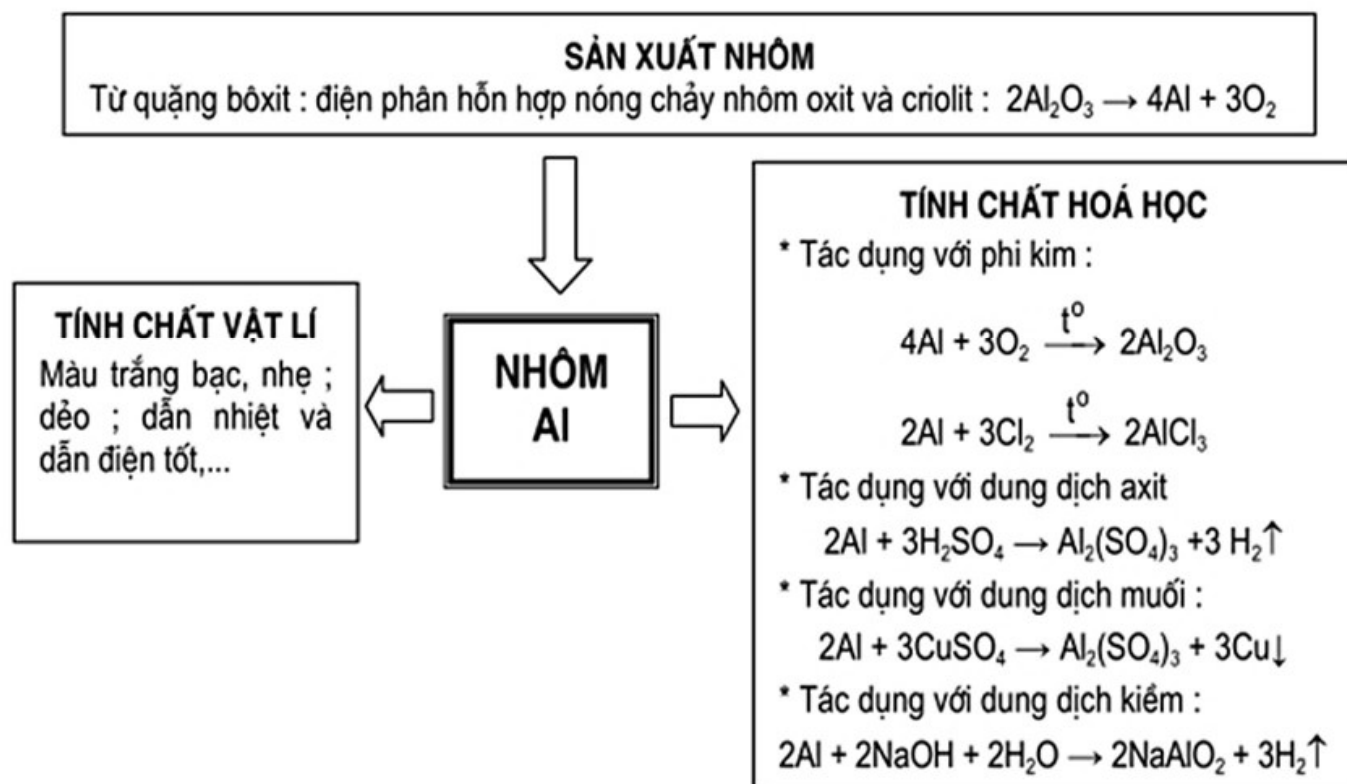
B. KIM LOẠI

I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

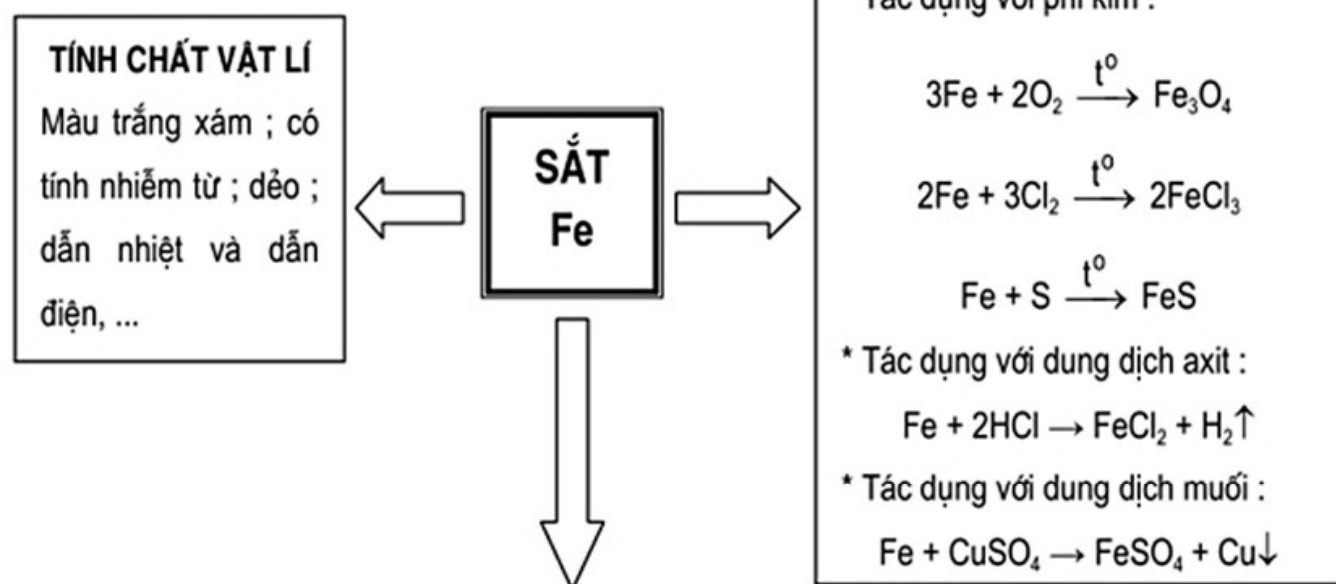
1. Đại cương về kim loại



2. Nhôm



3. Sắt

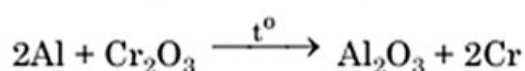
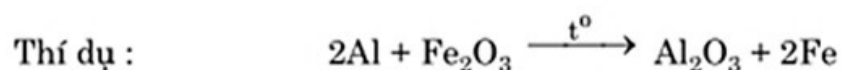


HỢP KIM CỦA SẮT	
Gang : Hàm lượng cacbon 2 – 5%	Thép : Hàm lượng cacbon < 2%
Tính chất : Giòn, không rèn, không dát mỏng được.	Tính chất : Đàn hồi, cứng, dẻo,...
Sản xuất : Trong lò cao Nguyên tắc : CO khử các oxit của sắt ở nhiệt độ cao : $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$	Sản xuất : Trong lò luyện thép Nguyên tắc : Oxi hoá các nguyên tố C, Mn, Si, S, P... có trong gang.

TƯ LIỆU BỔ SUNG

PHẢN ỨNG NHIỆT NHÔM

Ở nhiệt độ cao, nhôm dễ dàng phản ứng với nhiều oxit kim loại như oxit của sắt, mangan, crom, niken... tạo ra kim loại tự do. Các phản ứng đó thường tỏa ra nhiều nhiệt, nhiệt lượng do phản ứng tỏa ra làm nóng chảy các kim loại.



Phản ứng của nhôm với oxit kim loại gọi là phản ứng nhiệt nhôm. Trước kia, người ta thường dùng hỗn hợp gồm 25% Fe_3O_4 và 75% Al (hỗn hợp tecmit) để hàn nhanh và ngay tại chỗ những chi tiết bằng sắt.

PHÈN CHUA VÀ VAI TRÒ CỦA NÓ

Nhôm sunfat có thể kết hợp với sunfat của kim loại kiềm tạo thành muối kép ngậm nước dạng $\text{M}_2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ thường được gọi là phèn nhôm.

Phèn nhôm – kali (thường được gọi là phèn chua) có thành phần $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$, là hợp chất ở dạng tinh thể không có màu, có vị hơi chua và chất ; nó tan được trong nước. Công dụng chủ yếu là dùng trong công nghiệp giấy, nhuộm, thuộc da và làm trong nước. Những công dụng này đều xuất phát từ chỗ muối nhôm thủy phân khá mạnh trong nước tạo thành nhôm hidroxit. Khi nhuộm vải, hidroxit đó được sợi vải hấp phụ và giữ chặt trên sợi sẽ kết hợp với phẩm nhuộm tạo thành màu bền. Tác dụng đánh trong nước là do hidroxit đó, với bề mặt rất phát triển, hấp phụ các chất lơ lửng ở trong nước kéo chúng cùng lắng xuống dưới. Trong công nghiệp giấy, phèn nhôm (hay nhôm sunfat) được cho vào bột giấy cùng với muối ăn ; nhôm clorua được tạo nên do phản ứng trao đổi, bị thủy phân mạnh hơn tạo nên hidroxit. Hidroxit này sẽ kết dính các sợi xenlulozơ với nhau làm cho giấy không bị nhòe mực khi viết.

Phèn nhôm – kali được điều chế bằng cách kết tinh từ hỗn hợp dung dịch nhôm sunfat và kali sunfat có cùng một nồng độ mol.

SẢN XUẤT NHÔM

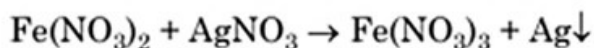
Nhôm được sản xuất với quy mô công nghiệp vào cuối thế kỉ 19 bằng phương pháp điện phân hỗn hợp nóng chảy của Al_2O_3 và Na_3AlF_6 (criolit). Phương pháp điện phân hỗn hợp nóng chảy đó là phát minh gần như đồng thời nhưng độc lập nhau của hai nhà khoa học người Mỹ và người Pháp vào năm 1885. Để sản xuất 1 tấn nhôm cần tiêu tốn khoảng 2 tấn Al_2O_3 , 50 kg Na_3AlF_6 , 40 kg than làm cực dương và 20000 kW/h điện. Như vậy việc sản xuất nhôm cần tiêu tốn nhiều điện năng.

Trước đó, người ta điều chế nhôm bằng cách dùng kim loại kiềm khử muối nhôm clorua khan ở trạng thái nóng chảy. Bởi vậy lúc đó giá thành của nhôm cao đến nỗi nhôm chỉ được dùng làm đồ trang sức.

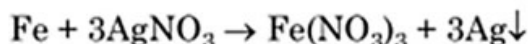
ĐIỀU GÌ XẢY RA KHI CHO Fe TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH AgNO_3 DƯ

Đầu tiên, xảy ra phản ứng : $\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag} \downarrow$

Khi có dư AgNO_3 đã xảy ra phản ứng :



Như vậy, phương trình tổng cộng như sau :



Tương tự, khi cho dung dịch muối FeCl_2 tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư có thể xảy ra :

- Phản ứng của muối sắt(II) với muối bạc tạo ra muối sắt(III) và kim loại bạc kết tủa.
- Phản ứng của muối bạc với muối clorua tạo ra kết tủa bạc clorua AgCl .

OXIT CỦA MANGAN

Mangan tạo thành nhiều oxit như MnO , Mn_2O_3 , MnO_2 , Mn_2O_7 và oxit hỗn tạp Mn_3O_4 . Các oxit MnO và Mn_2O_3 là các chất rắn thể hiện tính chất của oxit bazơ, nhưng không tan trong nước. MnO_2 được coi là oxit lưỡng tính, nó không tan trong nước, nhưng tính oxit axit và oxit bazơ đều yếu. MnO_2 là chất oxi hoá mạnh (thí dụ dễ dàng tác dụng với axit HCl đặc tạo thành khí Cl_2). Mn_2O_7 là chất lỏng giống dầu, màu thẫm, là oxit axit của axit pemanganic HMnO_4 (kali pemanganat KMnO_4 là muối của axit này).

II. BÀI TẬP

1. Bài tập trắc nghiệm

2.99. Dung dịch CuSO_4 tác dụng được với tất cả kim loại trong dãy

- | | |
|----------------|----------------|
| A. Al, Fe, Cu. | B. Mg, Fe, Ag. |
| C. Mg, Zn, Fe. | D. Al, Hg, Zn. |

2.100. Cho dãy kim loại Na, Mg, Fe, Cu, Al. Số kim loại trong dãy phản ứng được với dung dịch HCl là

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| A. 2. | B. 4. | C. 3. | D. 1. |
|-------|-------|-------|-------|

2.101. Các chất vừa tác dụng được với dung dịch HCl vừa tác dụng được với dung dịch AgNO_3 là

- | | |
|---|---------------------------|
| A. Al_2O_3 , CuO , Fe. | B. Mg, Al, Zn. |
| C. Zn, Fe, Cu. | D. CuO , Ca, Ba. |

2.102. Kim loại Fe tác dụng được với 2 dung dịch nào sau đây ?

- | | |
|---|--|
| A. Na_2CO_3 , CuCl_2 | B. CuCl_2 , $\text{Pb(NO}_3)_2$ |
| C. $\text{Pb(NO}_3)_2$, KNO_3 | D. CaCl_2 , $\text{Mg(NO}_3)_2$ |

2.103. Cho một đinh sắt vào dung dịch CuSO_4 thấy có Cu đỏ bám trên đinh sắt.

Cho Cu vào dung dịch AgNO_3 có Ag màu trắng bạc bám trên bề mặt kim loại. Dựa vào các kết quả trên, có thể xếp thứ tự khả năng hoạt động hoá học tăng dần các kim loại Fe, Cu, Ag theo dãy nào cho sau đây ?

- A. Cu, Fe, Ag.
B. Cu, Ag, Fe.
C. Ag, Cu, Fe.
D. Fe, Cu, Ag.

2.104. Kim loại Al **không** phản ứng được với dung dịch

- A. H₂SO₄ loãng.
B. NaOH.
C. KOH.
D. H₂SO₄ đặc, nguội.

2.105. Quặng bôxít là nguyên liệu dùng để điều chế kim loại

- A. đồng. B. natri. C. nhôm. D. canxi.

2.106. Người ta **không** dùng phương pháp nào sau đây để chống ăn mòn kim loại ?

- A. Cách li kim loại với môi trường xung quanh.
B. Dùng hợp kim chống gỉ.
C. Dùng chất kìm hãm.
D. Ngâm kim loại trong nước.

2.107. Để giữ cho dao sắt không bị gỉ người ta **không** dùng cách nào sau đây ?

- A. Bôi lên bề mặt dao một lớp dầu nhờn.
B. Bôi lên bề mặt dao một lớp mỡ.
C. Bôi lên bề mặt dao một lớp kem giặt .
D. Bọc dao bằng giấy dầu.

2.108. 0,4 gam một kim loại chứa $6,02 \cdot 10^{21}$ nguyên tử. Kim loại đó là

- A. Na. B. K. C. Ca. D. Mg.

2.109. Hoà tan hoàn toàn 2,52 gam một kim loại bằng dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được 6,84 gam muối sunfat. Kim loại đã dùng là

- A. Mg. B. Al. C. Fe. D. Zn.

2.110. Cho 12,8 gam bột đồng vào 100 ml dung dịch AgNO_3 0,2M. Sau khi kết thúc phản ứng được m gam chất rắn. Giá trị của m là

- A. 2,16. B. 14,32. C. 6,4. D. 12,16.

2.111. Ngâm 11,2 gam bột Fe vào 200 ml dung dịch CuSO_4 , sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc lấy phần kim loại rửa sạch làm khô cân nặng 11,44 gam. Nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 là

- A. 0,3M. B. 1,5M. C. 1M. D. 0,15M.

- 2.112.** Ngâm thanh Fe vào dung dịch chứa 0,04 mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ một thời gian, lấy thanh kim loại ra thấy trong dung dịch chỉ còn chứa 0,01 mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Giả sử kim loại sinh ra bám hết vào thanh sắt. Khối lượng dung dịch thu được sau phản ứng so với dung dịch ban đầu
- A. giảm 0,24 gam. B. giảm 0,16 gam.
C. tăng 0,24 gam. D. tăng 0,16 gam.
- 2.113.** Cho 0,52 gam bột kim loại R (hoá trị II trong hợp chất) vào 100 ml dung dịch AgNO_3 0,12M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 1,426 gam hỗn hợp 2 kim loại và dung dịch X. Kim loại R là
- A. Cu. B. Zn. C. Fe. D. Al.
- 2.114.** Đốt cháy m gam kim loại R trong lọ đựng khí clo dư, sau phản ứng thu được 19,5 gam muối rắn và thể tích khí giảm đi 4,032 lít (đktc). Kim loại R là
- A. Al. B. Zn. C. Fe. D. Cu.
- 2.115.** Cho 20 gam hỗn hợp Cu và Zn vào dung dịch HCl (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 4,48 lít khí H_2 (đktc) và m gam kim loại không tan. Giá trị của m là
- A. 7. B. 6,4. C. 6,5. D. 8.

Đáp án bài tập trắc nghiệm

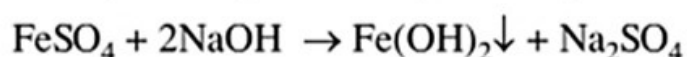
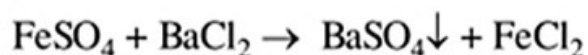
2.99. C	2.100. B	2.101. B	2.102. B	2.103. C	2.104. D
2.105. C	2.106. D	2.107. C	2.108. C	2.109. C	2.110. B
2.111. D	2.112. A	2.113. B	2.114. C	2.115. A	

2. Bài tập tư luận

a) Bài tập có lời giải

- 2.116.** Lấy ví dụ một muối tan trong nước, khi tác dụng với bari clorua cũng như với lượng dư kiềm đều tạo ra chất kết tủa. Viết các phương trình hoá học.

Bài giải :



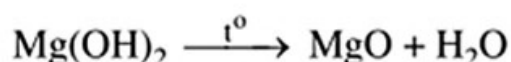
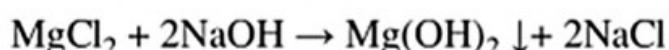
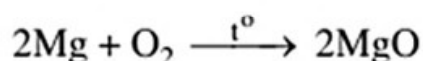
2.17. Kim loại A phản ứng với đơn chất khí B (có tỉ khối so với không khí lớn hơn 1) tạo ra chất rắn D. Khi hoà tan D trong dung dịch axit clohidric tạo ra muối E. Muối E cho tác dụng với dung dịch natri hidroxit tạo ra kết tủa F. Khi nung kết tủa F ở nhiệt độ khoảng 800°C lại tạo ra D. Tìm các chất A, B, D, E, F ; nếu biết trong D có chứa 60% kim loại A. Viết các phương trình hoá học.

Bài giải :

Khí B là O_2 , D là oxit. Đặt công thức D là A_2O_x với khối lượng mol nguyên tử của A là a. Ta có : $\frac{2a}{(2a + 16x)} \cdot 100 = 60 \Rightarrow a = 12x$

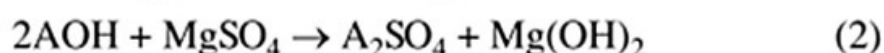
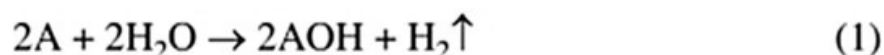
Nghiem hợp lí khi $x = 2$; $a = 24 \Rightarrow \text{A}$ là Mg

D là MgO ; E là MgCl_2 ; F là Mg(OH)_2



2.118. Hoà tan hoàn toàn kim loại A (có hoá trị I trong hợp chất) vào nước, lấy dung dịch thu được cho tác dụng với dung dịch MgSO_4 dư, thu được kết tủa D. Lọc lấy kết tủa D rồi hoà tan kết tủa trong một lượng vừa đủ dung dịch HBr. Dung dịch thu được đem làm bay hơi đến khối lượng không đổi thu được chất rắn E. Viết các phương trình hoá học và xác định công thức các chất A, D, E biết rằng khối lượng chất rắn E thu được gấp 4 lần khối lượng chất A đem phản ứng.

Bài giải :



D là Mg(OH)_2 ; E là MgBr_2

Theo các phương trình (1), (2) và (3) :

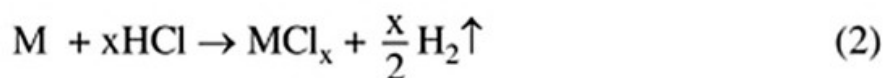
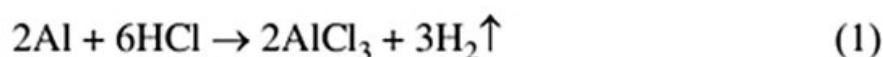
Cứ $2M_A$ gam A thu được 184 gam MgBr_2

Cứ m gam A thu được 4m gam MgBr_2

$$\Rightarrow M_A = \frac{184m}{2 \cdot 4m} = 23 \Rightarrow \text{Kim loại A là Na}$$

2.119. Khi hoà tan m gam kim loại Al trong dung dịch HCl dư thấy thoát ra V_1 lít khí H_2 (đktc). Nếu cũng lấy m gam M cho tác dụng với dung dịch HCl dư thấy thoát ra V_2 lít khí H_2 (đktc). Biết $V_1 = 3,06 V_2$. Tìm kim loại M.

Bài giải :



Số mol H_2 thu được ở (1) : $n_1 = 0,0556m$

Số mol H_2 thu được ở (2) : $n_2 = \frac{x}{2} n_M = \frac{x}{2} \cdot \frac{m_M}{M_M} = \frac{x}{2} \cdot \frac{m}{M_M}$

Vì $V_1 = 3,06V_2 \Rightarrow n_1 = 3,06n_2$

$$3,06 = \frac{0,0556 m}{0,5x \cdot \frac{m}{M_M}} \Rightarrow M_M = 27,5x$$

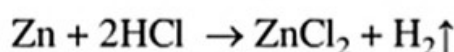
Nghiệm hợp lí khi $x = 2$, M là mangan.

2.120. Nhúng một viên bi kẽm nặng 20 gam vào dung dịch axit clohidric nồng độ 15%. Khi đường kính viên kẽm giảm đi 2 lần thì nồng độ axit trong dung dịch nhận được còn lại là 10%. Tính khối lượng dung dịch axit ban đầu đem phản ứng.

Bài giải :

Khi đường kính viên kẽm giảm đi 2 lần thì khối lượng viên bi kẽm giảm đi 8 lần, như vậy khối lượng kẽm không tan là $\frac{20}{8} = 2,5$ (gam).

Khối lượng kẽm đã tan vào dung dịch là : $20 - 2,5 = 17,5$ (gam)



Khối lượng HCl tham gia phản ứng = $\frac{17,5}{65} \cdot 2 \cdot 36,5 \approx 19,65$ (gam)

Khối lượng H_2 thoát ra = $\frac{17,5}{65} \cdot 2 \approx 0,54$ (gam)

Đặt khối lượng dung dịch axit ban đầu là m (gam), khối lượng HCl trong dung dịch ban đầu là 0,15m (gam).

Khối lượng HCl trong dung dịch sau phản ứng = $0,1(m + 17,5 - 0,54)$

Ta có : m_{HCl} trong dung dịch đầu - m_{HCl} sau phản ứng = m_{HCl} phản ứng
 $0,15m - 0,1(m + 16,96) = 19,65$

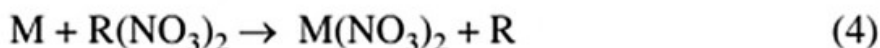
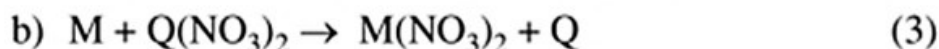
$\Rightarrow m = 426,9$ (gam).

2.121. Có hai thanh kim loại M với khối lượng bằng nhau, cho thanh thứ nhất vào dung dịch muối $Q(\text{NO}_3)_2$, cho thanh thứ hai vào dung dịch $R(\text{NO}_3)_2$. Sau một thời gian phản ứng, người ta lấy hai thanh kim loại ra, rửa sạch, đem cân rồi so với khối lượng ban đầu thấy ở thanh kim loại thứ nhất khối lượng giảm $x\%$, còn ở thanh thứ hai khối lượng tăng $y\%$.

a) Viết phương trình hoá học của các phản ứng.

b) Biết M có khối lượng mol là M (g/mol) và M có hoá trị II trong hợp chất ; kim loại Q trong muối $Q(\text{NO}_3)_2$, kim loại R trong muối $R(\text{NO}_3)_2$ có khối lượng mol lần lượt là Q (g/mol) và R (g/mol) ; cho rằng lượng kim loại M tham gia phản ứng trong hai thí nghiệm bằng nhau và toàn bộ lượng kim loại sinh ra bám hoàn toàn vào thanh kim loại. Tìm M theo x, y, Q, R.

Bài giải :



Đặt khối lượng thanh kim loại ban đầu là 100 gam

Đặt số mol của M tham gia mỗi thí nghiệm là n

Theo (3), khối lượng thanh kim loại giảm : $Mn - Qn = x$ (I)

Theo (4), khối lượng thanh kim loại tăng : $Rn - Mn = y$ (II)

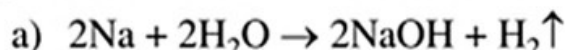
Lấy (I) chia cho (II), ta có : $\frac{Mn - Qn}{Rn - Mn} = \frac{x}{y} \Rightarrow M = \frac{Rx + Qy}{x + y}$.

2.122. Cho x gam kim loại natri vào 100 gam dung dịch natri hidroxit 20%, thu được y gam dung dịch natri hidroxit 40%.

a) Tìm trị số x, y.

b) Tính nồng độ mol của dung dịch natri hidroxit 40%, nếu biết thể tích của dung dịch này nhỏ hơn 7 lần thể tích của dung dịch axit sunfuric 1M cần thiết để trung hoà nó.

Bài giải :



Từ x gam Na tạo ra $\frac{40x}{23} = 1,739x$ (gam) NaOH và $\frac{x}{23} = 0,043x$ (gam) H_2

Khối lượng NaOH trong dung dịch = $(20 + 1,739x)$ gam

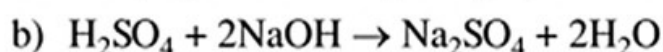
Khối lượng dung dịch nhận được :

$$y = 100 + x - 0,043x = (100 + 0,957x) \text{ gam}$$

$$\text{Ta có : } \frac{20 + 1,739x}{100 + 0,957x} = 0,4 \Rightarrow x = 14,74$$

Khối lượng dung dịch : $y = 114,11$ gam

Khối lượng NaOH trong dung dịch mới = 45,63 gam hay 1,14 mol NaOH



Số mol $H_2SO_4 = 0,5$. số mol NaOH = 0,57 mol

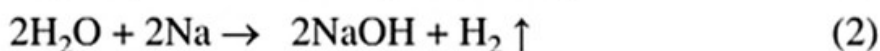
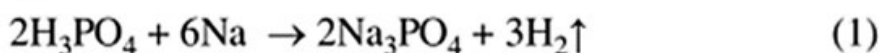
$$\text{Thể tích dung dịch } H_2SO_4 = \frac{0,57}{1} = 0,57 \text{ (lít)}$$

$$\text{Thể tích dung dịch NaOH} = \frac{0,57}{7} \text{ (lít)}$$

$$\text{Nồng độ mol của dung dịch NaOH} = 1,14 \cdot \frac{0,57}{7} = 14 \text{ (mol/lít)}.$$

2.123. Cho kim loại natri (có dư) tác dụng với dung dịch axit photphoric. Khối lượng hidro thoát ra bằng 5% khối lượng dung dịch axit ban đầu. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch axit trên.

Bài giải :



Đặt nồng độ axit là x%, khối lượng khí H_2 tách ra là y

$$\text{Khối lượng dung dịch axit là : } \frac{100y}{5} = 20y \text{ gam}$$

có chứa 0,2xy gam H_3PO_4 và $(20y - 0,2xy)$ gam H_2O

Theo phương trình (1) và (2) : khối lượng H_2 tách ra tương ứng là $\frac{0,2xy \cdot 6}{98 \cdot 2}$

$$\text{và } \frac{20y - 0,2xy}{18}.$$

$$\text{Ta có : } \frac{0,2xy \cdot 6}{98 \cdot 2} + \frac{20y - 0,2xy}{18} = y \Rightarrow x = 22\%.$$

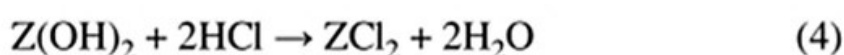
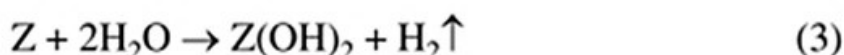
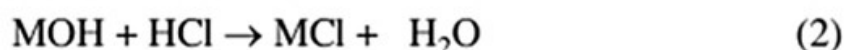
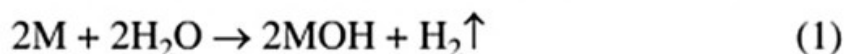
2.124. Hoà tan hoàn toàn 23,8 gam hỗn hợp gồm 3 kim loại là X, Y (có hoá trị I trong hợp chất) và Z (có hoá trị II trong hợp chất) trong nước thu được dung dịch D và 5,6 lít (đktc) khí H_2 . Để trung hoà dung dịch D cần vừa đủ V ml dung dịch HCl 2M.

a) Tìm V.

b) Tìm số gam muối khan thu được nếu đem cô cạn sản phẩm sau trung hoà.

Bài giải :

a) Ta dùng kí hiệu M đại diện cho 2 kim loại X, Y



Xét (1) và (2) ; (3) và (4) thấy : $n_{HCl} = 2 \cdot n_{H_2} = \frac{2 \cdot 5,6}{22,4} = 0,5 \text{ (mol)}$

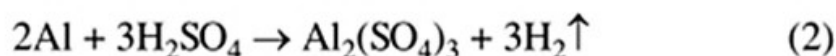
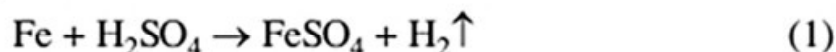
Thể tích dung dịch HCl = $\frac{0,5}{2} = 0,25 \text{ (lít)} = 250 \text{ ml}$

b) Số mol gốc Cl = số mol HCl = 0,5 mol.

Khối lượng muối clorua = khối lượng kim loại + khối lượng gốc clorua
 $= 23,8 + 0,5 \cdot 35,5 = 41,55 \text{ (gam)}$

2.125. Trên hai đĩa cân của một cân kĩ thuật đặt hai cốc giống nhau đựng dung dịch axit sunfuric loãng. Cân ở vị trí thăng bằng. Cho một miếng sắt nhỏ vào cốc 1, còn cốc 2 cho miếng nhôm nhỏ. Hai miếng kim loại có khối lượng bằng nhau. Cân sẽ lệch về bên nào sau khi hai miếng kim loại tan hoàn toàn. Giải thích bằng tính toán.

Bài giải :



Vì khối lượng của hai miếng kim loại như nhau, nên cân sẽ lệch về bên nào tùy thuộc vào khối lượng H_2 thoát ra. Đặt khối lượng hai miếng kim loại là m.

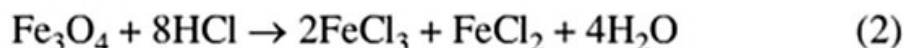
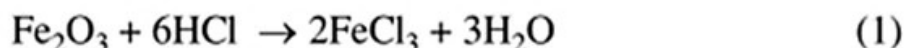
Theo (1), ta có : $n_{H_2} = n_{Fe} \Rightarrow m_{H_2} = \frac{2}{56} m_{Fe} = \frac{m}{28} \text{ gam}$

$$\text{Theo (2), } n_{\text{H}_2} = \frac{3}{2} n_{\text{Al}} \Rightarrow m_{\text{H}_2} = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{27} m_{\text{Al}} = \frac{m}{9} \text{ gam}$$

Như vậy trong phản ứng (2) khối lượng H_2 tách ra từ Al nhiều hơn, vì thế cân sẽ lệch về phía cốc chứa miếng sắt.

2.126. Hỗn hợp X gồm Fe_2O_3 và Fe_3O_4 . Tìm thành phần phần trăm về khối lượng của hai oxit trong hỗn hợp trên, biết khi cho X tác dụng với dung dịch HCl dư, ta được một dung dịch trong đó nồng độ mol của muối sắt(III) gấp 3 lần nồng độ mol của muối sắt(II).

Bài giải :



Đặt số mol Fe_2O_3 và Fe_3O_4 là x, y

Theo (1), (2) số mol FeCl_3 lần lượt là 2x và 2y ; số mol FeCl_2 là y

Ta có : $2x + 2y = 3y \Rightarrow y = 2x$

$$\Rightarrow \% m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{160x}{160x + 232y} \cdot 100\% = 20,41\%$$

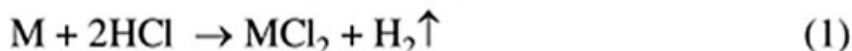
$$\% m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 100\% - 20,41\% = 79,59\%.$$

2.127. Hoà tan 10 gam hỗn hợp X gồm Mg, Zn, Fe vào 200 ml dung dịch HCl 1,4M. Dẫn 1/2 lượng khí thu được qua ống sứ đựng m gam CuO nung nóng cho đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 14,08 gam chất rắn Y. Viết các phương trình hoá học và tính m.

Bài giải :

$$\text{Số mol HCl} = 0,2 \cdot 1,4 = 0,28 \text{ (mol)}$$

Đặt M là kí hiệu kim loại đại diện cho 3 kim loại trên



$$\text{Vì } \frac{10}{65} \approx 0,15 < n_{\text{M}} < \frac{10}{24} \text{ nên } 2n_{\text{M}} > 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Axit hết ; } n_{\text{H}_2} = \frac{0,28}{2} = 0,14 \text{ (mol)}$$

Dẫn vào ống sứ 0,07 mol H_2



Giả sử CuO hết thì chất rắn Y chỉ có Cu (14,08 gam)

$$\Rightarrow n_{\text{Cu}} = \frac{14,08}{64} = 0,22 \text{ (mol)} > 0,07 \text{ mol} \quad (\text{vô lí})$$

Vậy thực tế H_2 hết, số mol hỗn hợp Y gồm :

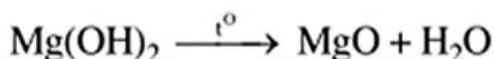
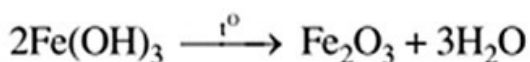
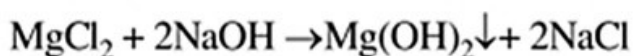
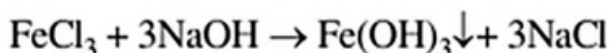
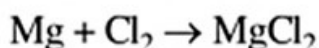
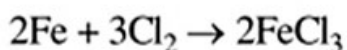
$$n_{\text{Cu}} = n_{\text{H}_2} = 0,07 \text{ mol} ; n_{\text{CuO dư}} = \frac{14,08 - 0,07.64}{80} = 0,12 \text{ (mol)}$$

$$m = (0,07 + 0,12).80 = 15,2 \text{ (gam)}.$$

2.128. Cho hỗn hợp gồm Fe và Mg nặng m gam tác dụng hết với khí clo (dư) thu được a gam hỗn hợp muối clorua. Lấy toàn bộ lượng muối clorua trên cho tác dụng với dung dịch NaOH (loãng, dư) thu được kết tủa. Lọc lấy kết tủa rồi đem nung đến khi khối lượng không đổi thu được (m + 0,96) gam chất rắn. Viết các phương trình hoá học và lập biểu thức tính a theo m.

Bài giải :

Các phương trình hoá học :



Cách 1 : Khối lượng chất rắn (oxit) = m + 0,96 = khối lượng kim loại + khối lượng oxi

$$\Rightarrow \text{Khối lượng oxi} = 0,96 \text{ gam} ; \text{Số mol nguyên tử oxi} = \frac{0,96}{16} = 0,06 \text{ (mol)}$$

Từ các PTHH trên

$$\Rightarrow \text{Số mol gốc clorua} = 2.\text{số mol nguyên tử oxi trong oxit} = 2.0,06 = 0,12 \text{ (mol)}$$

Vì khối lượng muối clorua = khối lượng kim loại + khối lượng gốc clorua

$$\Rightarrow a = m + 35,5.0,12 = m + 4,26.$$

Cách 2 : Đặt số mol Fe, Mg trong hỗn hợp đầu là x, y. Ta có :

$$\text{Khối lượng các kim loại là : } 56x + 24y = m \quad (\text{I})$$

$$\text{Khối lượng các oxit thu được là : } 80x + 40y = m + 0,96 \quad (\text{II})$$

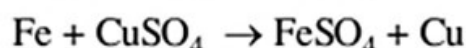
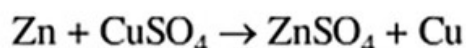
$$\text{Lấy (II) trừ (I)} \Rightarrow 24x + 16y = 0,96 \Rightarrow 3x + 2y = 0,12$$

Khối lượng muối clorua :

$$a = 162,5x + 95y = (56x + 24y) + 35,5(3x + 2y) = m + 4,26 \text{ (gam)}.$$

2.129. Cho m gam hỗn hợp bột Zn và Fe vào lượng dư dung dịch CuSO_4 . Sau khi kết thúc các phản ứng, lọc bỏ phần dung dịch thu được m gam bột rắn. Tính thành phần phần trăm khối lượng của Zn trong hỗn hợp đầu.

Bài giải :



Gọi số mol Zn và Fe trong hỗn hợp ban đầu là x, y

$$\text{Ta có : } 65x + 56y = m \quad (\text{I})$$

Theo phương trình, tổng số mol Cu tạo ra là (x + y) mol

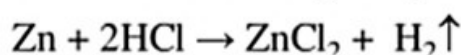
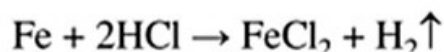
$$\text{Ta có : } 64.(x + y) = m \quad (\text{II})$$

$$\text{Giải hệ 2 phương trình (I) và (II)} \Rightarrow x = \frac{m}{72}$$

$$\%m_{\text{Zn}} = \frac{65 \cdot \frac{m}{72}}{m} \cdot 100\% = 90,28\%.$$

2.130. Hỗn hợp X gồm sắt và kẽm nặng 1,77 gam. Cho toàn bộ hỗn hợp X vào 50 ml dung dịch HCl 1M. Tính thể tích khí H_2 (đktc).

Bài giải :



$$\text{Số mol HCl} = 0,05.1 = 0,05 \text{ (mol)}$$

(Vì không biết toàn bộ lượng kim loại có tan hết trong axit hay không ta cần chứng minh điều đó để biết thể tích H_2 được tính theo giá trị nào)

Số mol của hỗn hợp nằm trong khoảng từ :

$$\frac{1,77}{65} = 0,0272 \text{ (mol)} \rightarrow \frac{1,77}{56} = 0,0316 \text{ (mol)}$$

Để hoà tan lượng hỗn hợp X trên cần số mol axit gấp đôi, tức là lượng axit nằm trong khoảng từ $0,0272.2 \text{ (mol)} = 0,0544 \rightarrow 0,0316.2 = 0,0632 \text{ (mol)}$

$$\text{Thực tế số mol axit} = 0,05 \text{ mol}$$

$\Rightarrow$ Hỗn hợp X không tan hết $\Rightarrow$ Thể tích H_2 sinh ra được tính theo số mol axit

$$\text{Số mol H}_2 = 0,5. \text{ số mol axit} = 0,5.0,05 = 0,025 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Thể tích H}_2 = 0,025.22,4 = 0,56 \text{ (lít)}.$$

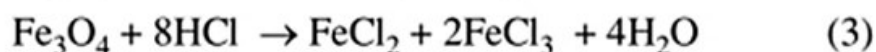
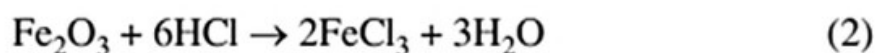
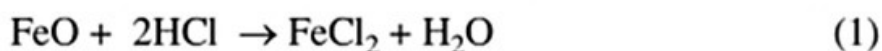
2.131. Ba oxit sắt thường gặp là FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 .

a) Hỗn hợp Y gồm hai oxit trong số ba oxit trên. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp Y trong dung dịch HCl dư, thu được dung dịch trong đó số mol muối sắt(III) gấp 6 lần số mol muối sắt(II). Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra và tìm tỉ lệ số mol của 2 oxit trong hỗn hợp Y.

b) Hỗn hợp Z gồm ba oxit sắt trên. Để hoà 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. Tìm m.

Bài giải :

a) Hỗn hợp Y có thể gồm FeO và Fe_2O_3 ; FeO và Fe_3O_4 ; Fe_2O_3 và Fe_3O_4



Nếu Y gồm FeO và Fe_2O_3 sẽ xảy ra phương trình (1) và (2). Đặt số mol 2 oxit lần lượt là a và b

$\Rightarrow$ Số mol muối sắt(II) và muối sắt(III) lần lượt là a và 2b

Ta có : $2b = 6a$

Tỉ lệ số mol FeO và Fe_2O_3 là : $a : b = 1 : 3$

Nếu Y gồm FeO và Fe_3O_4 sẽ xảy ra phương trình (1) và (3). Đặt số mol 2 oxit lần lượt là x và y

$\Rightarrow$ Số mol muối sắt(II) và muối sắt(III) lần lượt là $(x + y)$ và $2y$

Ta có : $2y = 6(x + y)$ (Trường hợp này không xảy ra)

Nếu Y gồm Fe_2O_3 và Fe_3O_4 sẽ xảy ra phương trình (2) và (3). Đặt số mol 2 oxit lần lượt là n và m

$\Rightarrow$ Số mol muối sắt(II) và muối sắt(III) lần lượt là m và $2(n + m)$.

Ta có : $2(n + m) = 6m \Rightarrow n = 2m$

Tỉ lệ số mol Fe_2O_3 và Fe_3O_4 là : $n : m = 2 : 1$.

b) **Cách 1 :** $n_{\text{HCl}} = 0,27.2 = 0,54$ (mol)

Theo các phương trình (1), (2), (3) :

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = \frac{0,54}{2} = 0,27 \text{ (mol)}$$

Theo định luật BTKL : $m_{\text{oxit}} + m_{\text{axit}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{nước sinh ra}}$

$$\Rightarrow m = m_{\text{muối}} + m_{\text{nước sinh ra}} - m_{\text{axit}}$$

$$m = 30,09 + 18.0,27 - 36,5.0,54 = 15,24 \text{ (gam)}.$$

Cách 2 : Khi phản ứng với HCl thì



$$\Rightarrow n_{\text{O trong oxit}} = \frac{1}{2} n_{\text{gốc clorua}} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = \frac{0,54}{2} = 0,27 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{oxit}} = m_{\text{sắt}} + m_{\text{oxi trong oxit}} = m_{\text{muối clorua}} - m_{\text{gốc clorua}} + m_{\text{oxi trong oxit}}$$

$$m = 30,09 - 35,5.0,54 + 16.0,27 = 15,24 \text{ (gam)}.$$

Cách 3 : Đặt số mol FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ trong hỗn hợp Z lần lượt là x, y, z

$$\text{Ta có : } 72x + 160y + 232z = m \quad (\text{I})$$

Theo các phương trình (1), (2), (3), ta có :

$$\text{Tổng số mol HCl} = 2x + 6y + 8z = 0,54$$

$$\Rightarrow x + 3y + 4z = 0,27 \quad (\text{II})$$

$$\text{Tổng số gam muối sắt thu được : } 127(x + z) + 162,5(2y + 2z) = 30,09$$

$$\Rightarrow 127x + 452y + 325z = 30,09 \quad (\text{III})$$

$$\text{Nhân cả hai vế (II) với 55} \Rightarrow 55x + 165y + 220z = 14,85 \quad (\text{II}')$$

$$\text{Lấy (III) trừ đi (II')} \Rightarrow 72x + 160y + 232z = 15,24$$

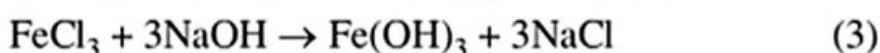
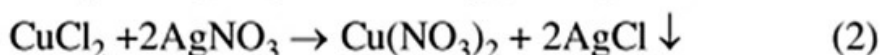
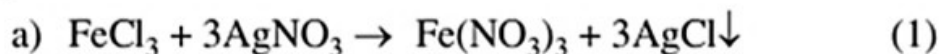
$$\text{So sánh biểu thức trên với (I)} \Rightarrow m = 15,24 \text{ gam}.$$

2.132. Hỗn hợp X gồm FeCl₃ và CuCl₂ hoà tan trong nước tạo ra dung dịch A. Chia A làm hai phần bằng nhau. Phần 1 cho tác dụng với dung dịch AgNO₃ dư tạo ra 17,22 gam kết tủa. Phần 2 cho tác dụng với V ml dung dịch NaOH 2M (lượng vừa đủ). Kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi thu được chất rắn nặng 4 gam.

a) Tính khối lượng FeCl₃ và CuCl₂ trong hỗn hợp X.

b) Tính V.

Bài giải :





$$m_{\text{AgCl}} = \frac{17,22}{143,5} = 0,12 \text{ (mol)}$$

1/2 dung dịch A chứa a mol FeCl_3 và b mol CuCl_2

Theo (1), (2) số mol AgCl tạo thành lần lượt là 3a và 2b

$$\text{Ta có : } 3a + 2b = 0,12 \quad (I)$$

Theo (3), (4), (5), (6), số mol Fe_2O_3 và CuO lần lượt là a/2 và b

$$\text{Ta có : } \frac{a}{2} \cdot 160 + b \cdot 80 = 4 \quad \text{hay } a + b = 0,05 \quad (II)$$

Giải (I) và (II), tìm ra a = 0,02 ; b = 0,03

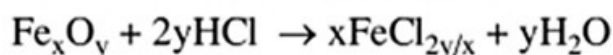
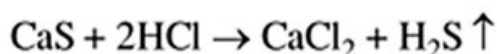
Khối lượng của FeCl_3 trong X = 0,02.2.162,5 = 6,5 (gam)

Khối lượng của CuCl_2 trong X = 0,03.2.135 = 8,1 (gam).

b) Theo (3), (4), $n_{\text{NaOH}} = 3a + 2b = 3 \cdot 0,02 + 2 \cdot 0,03 = 0,12 \text{ (mol)}$.

2.133. Để tác dụng hết với 30,4 gam hỗn hợp gồm CaS và oxit sắt Fe_xO_y cần dùng vừa đủ 250 ml dung dịch HCl 4M. Viết các phương trình hoá học và tính thành phần phần trăm về khối lượng của các chất trong hỗn hợp đầu.

Bài giải :



Đặt số mol CaS và Fe_xO_y là a và b. Ta có : $72a + (56x + 16y)b = 30,4 \quad (I)$

$$n_{\text{HCl}} = 0,250 \cdot 4 = 1 \text{ (mol)}$$

Theo phương trình (1), (2) : $n_{\text{HCl phản ứng}} = 2a + 2yb = 1 \Rightarrow a + yb = 0,5 \quad (II)$

$$\text{Giải (I) và (II)} \Rightarrow b = \frac{0,1}{y-x}$$

Nghiệm hợp lý khi y > x và

$y = 4 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow b = 0,1 \Rightarrow$ Công thức phân tử của sắt oxit là Fe_3O_4

hoặc $y = 3 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow b = 0,1 \Rightarrow$ Công thức phân tử của sắt oxit là Fe_2O_3 .

– Khi sắt oxit là Fe_3O_4 : Từ (II) $\Rightarrow a + 4 \cdot 0,1 = 0,5 \Rightarrow a = 0,1$

$$\Rightarrow \% m_{\text{CaS}} = \frac{0,1 \cdot 72 \cdot 100\%}{30,4} = 23,68\% ; \% m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 100\% - 23,68\% = 76,32\%.$$

– Khi sắt oxit là Fe_2O_3 : Từ (II) $\Rightarrow a + 3 \cdot 0,1 = 0,5 \Rightarrow a = 0,2$

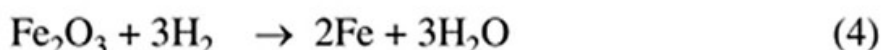
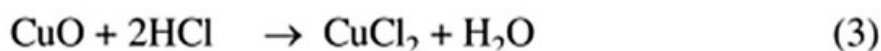
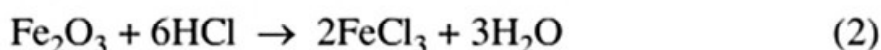
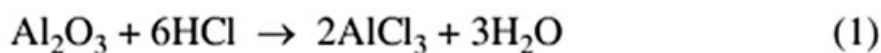
$$\Rightarrow \% \text{CaS} = \frac{0,2 \cdot 72 \cdot 100\%}{30,4} = 47,37\% ; m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 100\% - 47,37\% = 52,63\%.$$

2.134. Hỗn hợp X gồm Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CuO . Để hoà tan hoàn toàn 4,22 gam hỗn hợp X cần vừa đủ 800 ml dung dịch HCl 0,2M. Lấy 0,08 mol hỗn hợp X cho tác dụng với H_2 dư thấy tạo ra 1,8 gam H_2O .

a) Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

b) Tính thành phần phần trăm về khối lượng mỗi oxit trong hỗn hợp X.

Bài giải :



Gọi số mol Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CuO trong thí nghiệm 1 là x, y, z mol

Theo các phương trình (1), (2) và (3), số mol HCl tham gia phản ứng là 6x, 6y, 2z

$$\text{Ta có : } 102x + 160y + 80z = 4,22 \quad (I)$$

$$6x + 6y + 2z = 0,8 \cdot 0,2 = 0,16 \quad (II)$$

Trong thí nghiệm 2, số mol các chất tham gia phản ứng gấp n lần số mol tham gia thí nghiệm 1, tức là số mol Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CuO trong thí nghiệm 2 là nx, ny, nz mol

Theo phương trình (4) và (5), số mol H_2O tạo ra là 3ny và nz

$$\text{Ta có : } n(x + y + z) = 0,08 \quad (III)$$

$$n(3y + z) = \frac{1,8}{18} = 0,1 \quad (IV)$$

Giải hệ các phương trình (I), (II), (III), (IV) tìm ra được :

$$n = 2 ; x = 0,01 ; y = 0,01 ; z = 0,02$$

Thành phần phần trăm khối lượng của các chất trong X là :

$$\% m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{0,01 \cdot 102}{4,22} \cdot 100\% = 24,17\%$$

$$\% m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{0,01.160}{4,22} \cdot 100\% = 37,91\%$$

$$\% m_{\text{CuO}} = 100\% - (24,17 + 37,91)\% = 37,92\%.$$

b) Bài tập không có lời giải

- 2.135.** Khi hoà tan m gam kim loại X trong dung dịch HCl dư, thấy tách ra thể tích khí H_2 nhỏ hơn 3,6 lần thể tích H_2 tách ra khi cho m gam Al vào dung dịch HCl dư. Tìm kim loại X.
- 2.136.** Nung m gam kali clorat (có chất xúc tác) cho đến khi phản ứng xong, lấy toàn bộ lượng oxi sinh ra cho tác dụng với nhôm thu được 10,2 gam nhôm oxit. Tìm m.
- 2.137.** Nhúng một thanh kim loại nặng 50 gam vào dung dịch axit clohidric, sau một thời gian thấy thanh kim loại giảm đi 1,68 % khối lượng đồng thời tách ra 0,336 lít khí (đktc). Xác định kim loại đã dùng.
- 2.138.** Khi đốt cháy một lượng bột sắt pirit FeS_2 trong oxi, khối lượng của nó giảm đi 60% về khối lượng. Xác định thành phần phần trăm về khối lượng của chất rắn nhận được sau phản ứng.
- 2.139.** Cho 29,8 gam hỗn hợp bột hai kim loại là Zn và Fe vào 600 ml dung dịch CuSO_4 0,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và 30,4 gam hỗn hợp kim loại. Tính thành phần phần trăm về khối lượng các kim loại trong hỗn hợp ban đầu.
- 2.140.** Cho 32 gam một oxit của sắt tác dụng với một lượng dư khí H_2 nung nóng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, đem hấp thụ hết hơi nước sinh ra ở phản ứng trên vào 100 gam H_2SO_4 96%, thu được dung dịch H_2SO_4 có nồng độ 86,64%. Xác định công thức của oxit sắt.
- 2.141.** Cho 10 gam quặng sắt có chứa chủ yếu là Fe_2O_3 (còn lại là các tạp chất trơ) tác dụng với H_2 dư, nung nóng. Hoà tan toàn bộ lượng Fe thu được ở trên vào dung dịch H_2SO_4 loãng, dư thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc).
- Tính thành phần phần trăm khối lượng của Fe_2O_3 trong quặng trên.
 - Tính lượng quặng trên cần thiết để luyện được 1 tấn gang có chứa 4% C, coi các tạp chất trong gang không đáng kể.
- 2.142.** Một oxit của sắt có chứa 72,41% Fe về khối lượng. Xác định công thức của oxit trên.

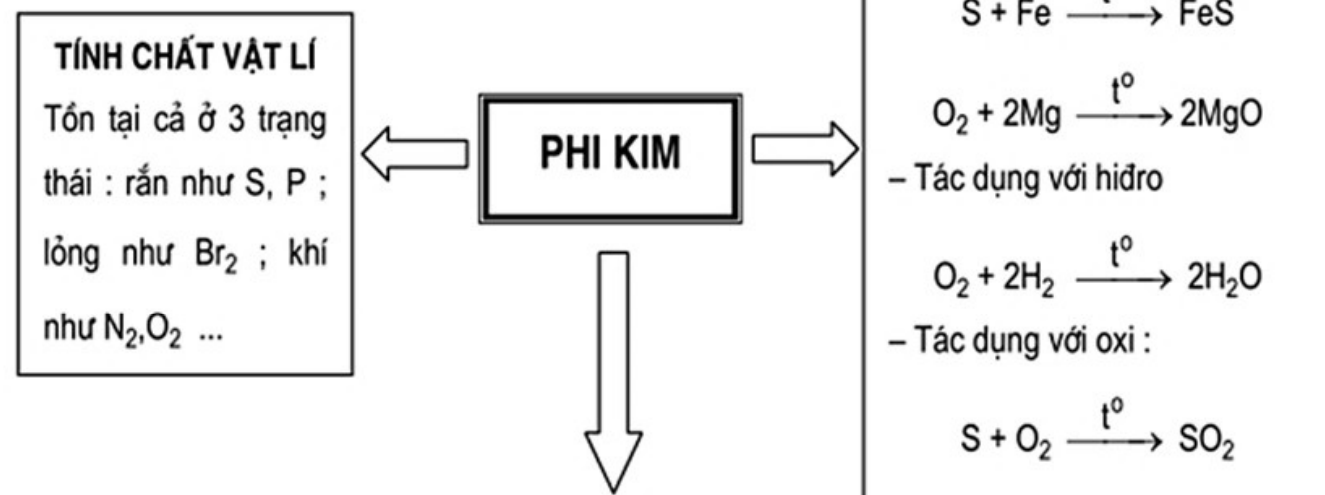
- 2.143.** Để hoà tan 4 gam Fe_aO_b cần vừa đủ 52,14 ml dung dịch HCl 10% ($D = 1,05 \text{ g/ml}$). Xác định công thức phân tử của sắt oxit.
- 2.144.** Khi hoà tan 0,39 gam hỗn hợp magie và nhôm trong 50 gam dung dịch axit clohidric thấy thoát ra 448 ml khí (đktc).
- Tính thành phần phần trăm các chất trong hỗn hợp đầu.
 - Tính nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch nhận được.
- 2.145.** Cho 5,85 gam kali vào 250 ml dung dịch kali hiđroxit 10% (khối lượng riêng là 1,08 g/ml). Xác định nồng độ phần trăm của dung dịch mới nhận được.
- 2.146.** Thả 6 gam hỗn hợp đồng, sắt, kẽm (khối lượng các kim loại trong hỗn hợp bằng nhau) vào 150 gam dung dịch HCl 15%. Tính nồng độ phần trăm các chất trong dung dịch nhận được.
- 2.147.** Trong hỗn hợp FeSO_4 và $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, cứ 11 nguyên tử oxi thì có 2 nguyên tử sắt. Tính thành phần phần trăm khối lượng của nguyên tố oxi có trong hỗn hợp đó.
- 2.148.** Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm bari và magie trong dung dịch HCl loãng rồi thêm vào dung dịch thu được một lượng dư dung dịch Na_2SO_4 . Khối lượng kết tủa thu được bằng khối lượng hỗn hợp ban đầu. Xác định thành phần phần trăm khối lượng của các kim loại trong hỗn hợp ban đầu.
- 2.149.** Cho một miếng kim loại M tan hoàn toàn trong một lượng vừa đủ là 324 gam dung dịch HBr 5%, tạo ra dung dịch muối bromua của kim loại M có nồng độ 6,81%. Xác định kim loại M.
- 2.150.** Nhúng một miếng sắt nặng 10 gam vào dung dịch axit sunfuric, sau một thời gian kích thước miếng sắt giảm đi một nửa. Tìm khối lượng dung dịch H_2SO_4 ban đầu, biết lúc đầu dung dịch axit có nồng độ 25%, sau thí nghiệm nồng độ của axit giảm đi 2,5 lần.
- 2.51.** Đốt cháy hoàn toàn m gam FeS_2 bằng một lượng O_2 vừa đủ thu được khí X. Hấp thụ hết khí X vào 1 lít dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2M thu được dung dịch Y và 21,7 gam kết tủa. Cho Y vào dung dịch NaOH lại thấy kết tủa xuất hiện. Tìm giá trị của m.

C. PHI KIM – SƠ LƯỢC BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ

HOÁ HỌC

I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

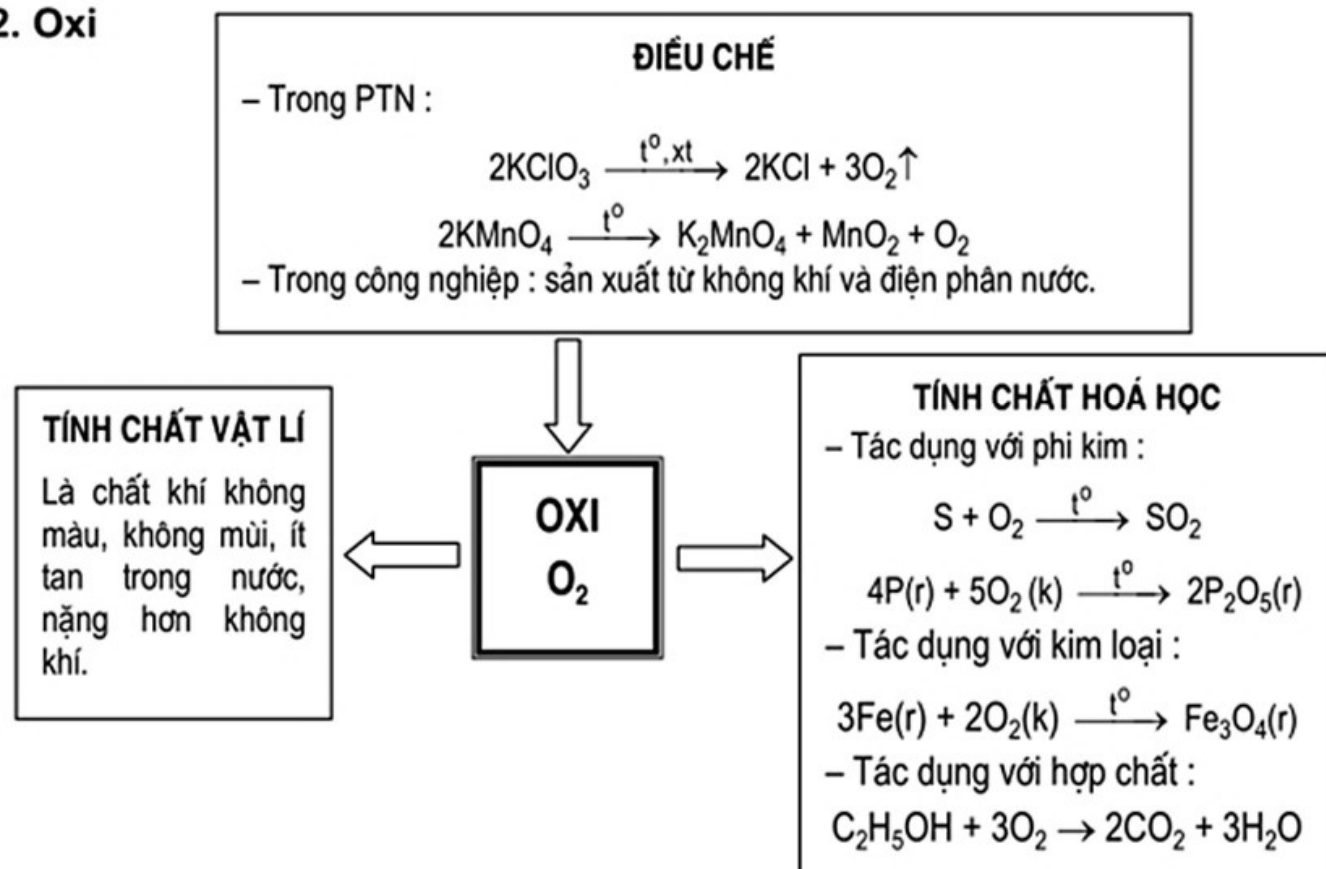
1. Sơ lược về phi kim



MỨC ĐỘ HOẠT ĐỘNG HOÁ HỌC CỦA PHI KIM

Có thể căn cứ vào khả năng và mức độ phản ứng của phi kim với kim loại và hiđro

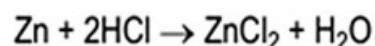
2. Oxi



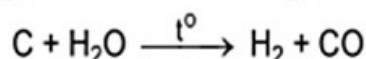
3. Hidro

ĐIỀU CHẾ

– Trong PTN : từ axit.



– Trong công nghiệp : dùng than khử nước trong lò khí than, điện phân nước hoặc từ khí tự nhiên, khí dầu mỏ.



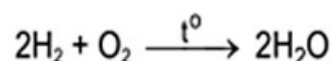
TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Là chất khí không màu, không mùi, không vị, nhẹ nhất trong tất cả chất khí, rất ít tan trong nước.

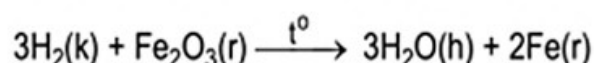
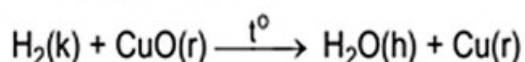
HIĐRO
H₂

TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

– Tác dụng với oxi :



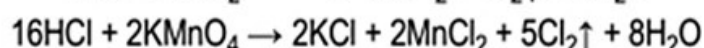
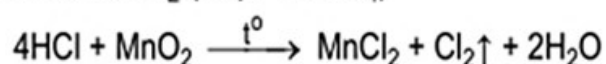
– Tác dụng với một số oxit :



4. Clo

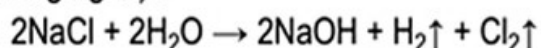
ĐIỀU CHẾ TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

Từ HCl và MnO₂ (hoặc KMnO₄)



SẢN XUẤT TRONG CÔNG NGHIỆP

Điện phân dung dịch NaCl bão hòa (có màng ngăn) :



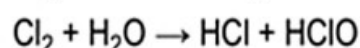
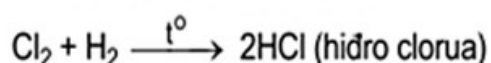
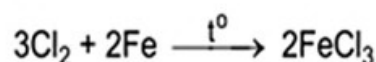
TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Khí, màu vàng lục, nặng gấp 2,5 lần không khí, tan được trong nước ...

CLO
Cl₂

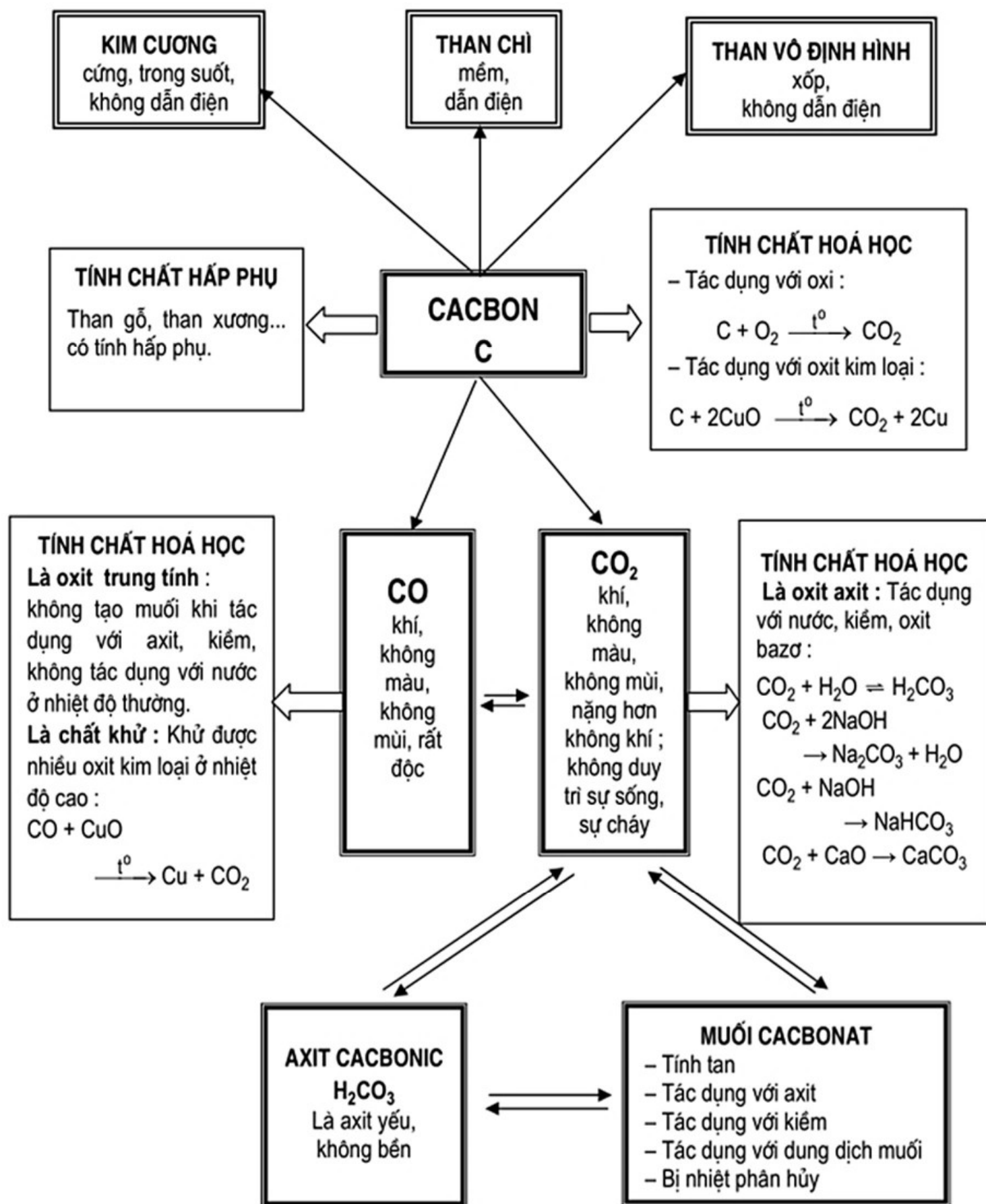
TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

– Tác dụng với kim loại, hidro, nước, kiềm :

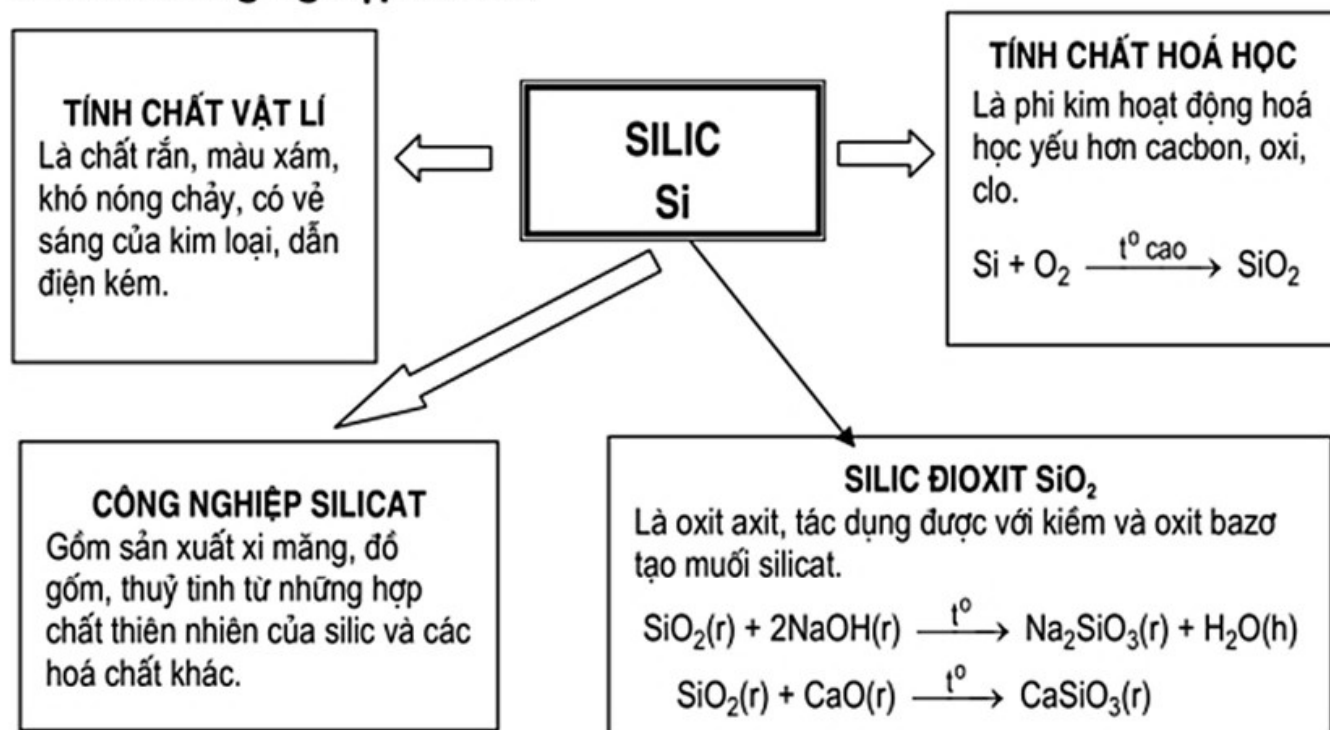


– Không tác dụng trực tiếp với oxi.

5. Cacbon và hợp chất của cacbon



6. Silic. Công nghiệp silicat



7. Sự biến đổi tính chất của các nguyên tố

TRONG CHU KÌ								
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Tính kim loại giảm dần				Tính phi kim tăng dần				

TRONG NHÓM		
I		VII
Li		F
Na	Tính kim loại tăng dần	Cl
K		Br
Rb		I
Cs		At
Fr		

VÀI NÉT VỀ CLO

Năm 1774, lần đầu tiên người ta thu được một khí màu vàng lục, khi cho axit clohidric tác dụng với MnO_2 . Nhưng khí đó không được thừa nhận ngay là một đơn chất. Lavoaziê cho rằng khí đó cũng là oxit của một nguyên tố chưa biết. Đến năm 1810, Đêvi chứng minh được khí đó không phải là oxit mà là đơn chất và đặt nguyên tố đó là *chlorine* (tiếng Hy Lạp có nghĩa là vàng lục). Về sau, Gay Luyxác thay tên gọi đó thành *chlore* (phiên âm là clo).

Về tính chất hoá học, clo tác dụng trực tiếp với hầu hết các nguyên tố trừ O, N, C và Ir (irindii).

Hợp chất của clo với hiđro (hiđro clorua HCl), ở điều kiện thường là khí không màu, tan nhiều trong nước, 1 lít nước ở 20°C hoà tan khoảng 500 lít khí HCl. Do có độ tan lớn trong nước, HCl bốc khói trong không khí ẩm. Trên thị trường thường có dung dịch HCl đặc với nồng độ 37% ($D = 1,19 \text{ g/ml}$).

ĐIỀU GÌ XẢY RA KHI CHO KHÍ CLO TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH NaOH Ở NHIỆT ĐỘ THƯỜNG VÀ NHIỆT ĐỘ CAO ?

Khi cho khí clo đi qua dung dịch NaOH ở nhiệt độ thường thì xảy ra phản ứng :



Còn ở nhiệt độ cao (đun sôi) thì phản ứng tạo ra sản phẩm khác :



Dung dịch tạo thành ở phản ứng (1) được gọi là nước Gia-ven. Nó có tên gọi như thế là do lần đầu tiên được điều chế tại thành phố Gia-ven gần Pari (thủ đô nước Pháp).

Nước Gia-ven còn được điều chế bằng cách điện phân dung dịch NaCl (15–20%) trong thùng điện phân không có màng ngăn với cực âm bằng sắt, cực dương bằng than chì.

AXIT CHỨA OXI CỦA CLO

Clo tạo ra các axit chứa oxi của clo như : HClO (axit hipoclorơ), HClO_2 (axit clorơ), HClO_3 (axit cloric), HClO_4 (axit pecloric).

HClO không tách được ở dạng tự do, tồn tại trong dung dịch, nồng độ cực đại khoảng 20 – 25% (dung dịch màu vàng lục), nó là axit yếu nhưng là chất oxi hoá mạnh. Nó là thành phần chính của nước clo gây nên tác dụng tẩy màu.

HClO_2 không tách được ở dạng tự do, tồn tại trong dung dịch loãng (dung dịch không màu). Có phản ứng trung hoà : tác dụng với kiềm (axit trung bình), nhưng chủ yếu thể hiện tính oxi hoá – khử.

HClO_3 không tách được ở dạng tự do, tồn tại trong dung dịch không màu, nồng độ cực đại khoảng 40%. Là axit mạnh, có tính oxi hoá mạnh.

HClO_4 là chất lỏng không màu, linh động, phân hủy khi đun nóng vừa phải hoặc khi để lâu. Tan vô hạn trong nước, là axit mạnh nhất trong các axit nhưng là chất oxi hoá yếu trong dung dịch loãng.

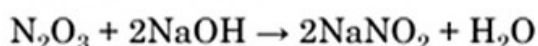
OXIT CỦA NITƠ

Nitơ tạo nên 8 oxit N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_4 , N_2O_5 , NO_3 , N_2O_6 . Hai oxit sau cùng rất kém bền vững nên không đặc trưng.

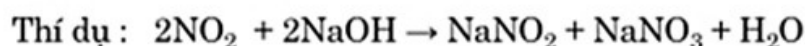
N_2O (đinitơ oxit) là khí không màu. Khi người ta thở phải một lượng ít khí N_2O thì có cảm giác say và hay cười, nên khí này còn được gọi là “khí vui”. Là chất kém hoạt động, không phản ứng với axit loãng, kiềm.

NO (nitơ oxit) là khí không màu, tan ít trong nước, không phản ứng với nước, axit loãng, kiềm; tác dụng được với oxi tạo thành NO_2 ngay ở điều kiện thường.

N_2O_3 (đinitơ trioxit) là chất lỏng màu xanh, không bền nhiệt. Phản ứng với kiềm tạo thành muối của axit nitơ. Thí dụ :



NO_2 (nitơ đioxit) và N_2O_4 (đinitơ tetraoxit). NO_2 là khí màu nâu, có mùi khó chịu, độc. Từ NO_2 dễ dàng chuyển hoá thành N_2O_4 và ngược lại; sự chuyển hoá này phụ thuộc nhiệt độ. Tương tác với nước tạo thành axit nitơ và axit nitric, nên nó tác dụng được với kiềm tạo thành hỗn hợp muối nitrit và nitrat.



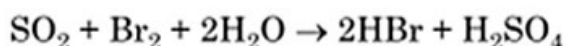
NO_2 và N_2O_4 được coi là anhidrit hỗn hợp của axit nitơ và axit nitric.

N_2O_5 (Đinitơ pentaoxit), ở nhiệt độ thường là chất rắn trắng. Là oxit axit, tan trong nước tạo thành axit nitric.

OXIT CỦA LƯU HUỖNH

Lưu huỳnh tạo nên một số oxit có công thức là S_2O , SO , S_2O_3 , SO_2 , SO_3 ,... nhưng quan trọng đối với thực tế là SO_2 và SO_3 .

Tính chất vật lý và hoá học của SO_2 đã được học trong chương trình lớp 9, tuy nhiên cần lưu ý, ngoài tính chất của một oxit axit, SO_2 còn có tính oxi hoá – khử, vì vậy có thể phân biệt khí SO_2 với CO_2 dựa vào phản ứng làm mất màu dung dịch brom của SO_2 theo PTHH :



Khí CO_2 không có khả năng này.

SO_3 là anhidrit của axit sunfuric ; là chất lỏng không màu, nó kết hợp mãnh liệt với nước tạo ra axit sunfuric. Axit sunfuric tinh khiết có thể hoà tan khí SO_3 theo bất cứ tỉ lệ nào tạo thành hỗn hợp gọi là oleum (*oleum* tiếng Latinh nghĩa là *dầu*), đó là chất lỏng rất nhớt, không màu. Ở điều kiện thường, oleum giải phóng khí SO_3 nên bốc khói mạnh trong không khí, vì vậy nó còn được gọi là axit sunfuric bốc khói.

CÁC OXIT CỦA CACBON

Người ta đã biết được những oxit của cacbon là CO , CO_2 , C_3O_2 và C_{12}O_9 . Oxit C_3O_2 là anhidrit của axit malonic $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$; còn C_{12}O_9 là anhidrit của axit melitic $\text{C}_6(\text{COOH})_6$.

Về CO , ngoài những nội dung đã nêu trong SGK lớp 9, còn biết thêm như sau : CO có PTK, tổng số electron và cấu tạo phân tử giống với nitơ nên có một số tính chất lí hoá giống nitơ. Thí dụ : chúng đều là chất khí không màu, không mùi, ít tan trong nước, kém hoạt động hoá học ở nhiệt độ thường.

Điểm khác với nitơ, ở nhiệt độ cao khả năng khử của CO mạnh. Khả năng khử của CO tương đương với H_2 . Ngoài ra, ở trong dung dịch khí CO có thể khử được muối của kim loại quý như vàng, bạch kim, paladi đến kim loại tự do.

Khí CO rất độc. Nó lại không có màu và mùi, nên càng trở nên nguy hiểm đối với con người. Con người nhạy cảm với CO hơn động vật. Ngộ độc CO nhẹ ($<1\%\text{CO}$) để lại di chứng hay quên, thiếu máu. Ngộ độc nặng gây ngất, lên cơn giật, liệt tay chân và có thể tử vong trong vài ba phút khi CO có nồng độ $>2\%$. Thực vật khi tiếp xúc với CO ở nồng độ cao sẽ bị rụng lá, xoắn quăn, cây non chết yếu. Đặc biệt nó ít bị than hoạt tính hấp phụ nên để trừ khí độc CO trong mặt nạ phòng độc người ta không dùng than hoạt tính mà dùng hỗn hợp MnO_2 và CuO .

Ở 500°C và trong bóng tối, CO tương tác với Cl_2 tạo thành photgen COCl_2 . Nếu được chiếu sáng phản ứng này xảy ra ở nhiệt độ thường. Photgen hết sức độc và nặng hơn không khí nên đã được dùng làm bom hơi ngạt trong chiến tranh thế giới lần thứ nhất. Photgen khá hoạt động về mặt hoạt động hoá học, được dùng nhiều trong tổng hợp hữu cơ, nên ngày nay nó vẫn được sản xuất một lượng lớn để sử dụng trong công nghiệp.

Khí CO_2 dễ hoá lỏng và dễ hoá rắn. ở áp suất 60 at và ngay nhiệt độ thường nó biến thành chất lỏng không màu và linh động. Khi được làm lạnh đột ngột, chất lỏng đó biến thành khối rắn màu trắng trông giống như tuyết, gọi là tuyết cacbonic. Tuyết cacbonic sau khi được nén lại thì bay hơi tương đối chậm làm cho không gian xung quanh bị lạnh xuống rất nhiều. Dựa vào đặc điểm đó người ta dùng tuyết cacbonic hay còn gọi là nước đá khô để bảo quản và chuyên chở đồ chóng hỏng. Người ta có thể tạo mưa nhân tạo bằng cách phun tuyết cacbonic ở trên những tầng mây làm cho mây lạnh xuống hoá thành mưa.

Khí cacbonic không cháy và không duy trì sự cháy. Tuy nhiên với những đám cháy gây nên bởi những kim loại mạnh như K, Mg, Al... thì CO_2 mất hiệu lực chữa cháy vì những kim loại đó vẫn tiếp tục cháy trong CO_2 .

SILICAGEN – CHẤT HÚT ẨM

Dung dịch keo của axit silixic là một chất lỏng trong suốt đặc biệt, nó chỉ tồn tại trong một thời gian nhất định vì ở trong đó diễn ra quá trình ngưng tụ. Tùy theo điều kiện, khi dung dịch keo đông tụ, axit silixic lắng xuống dưới dạng kết tủa thô, không tan hoặc đông lại thành khối trông giống như thạch gọi là gen. Gen axit silixic sau khi được sấy khô trong không khí trở thành một vật liệu xốp gọi là silicagen.

Do có tổng số bề mặt bên trong lớn, silicagen có khả năng hấp phụ lớn. Người ta thường dùng silicagen để hút ẩm (trong các hộp bánh thường có gói này), làm khô các khí. Những hạt silicagen đã hút ẩm được sấy khô để dùng lại.

SƠ LƯỢC VỀ SỰ PHÁT MINH RA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

Thời Trung cổ, loài người đã biết các nguyên tố vàng, bạc, đồng, chì, sắt, thủy ngân, lưu huỳnh. Đến năm 1869, mới có 63 nguyên tố được tìm ra.

Năm 1862, Đơ Săng cuộc toa (nhà địa chất người Pháp) đã sắp xếp các nguyên tố hoá học theo chiều tăng của nguyên tử khối lên một bảng giấy (bảng giấy này được quấn quanh hình trụ theo kiểu lò xo xoắn). Ông nhận thấy tính chất của các nguyên tố giống như tính chất của các con số và tính chất đó cứ lặp lại sau 7 nguyên tố. Năm 1864, Giôn Niulan (nhà hoá học Anh) đã tìm ra qui luật : Mỗi nguyên tố hoá học đều thể hiện tính chất tương tự như nguyên tố thứ 8 (trước và sau nó), khi xếp các nguyên tố theo nguyên tử khối tăng dần.

Từ năm 1860, Men đê lê ep (nhà khoa học người Nga) đã đề xuất ý tưởng xây dựng bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học. Năm 1869, ông công bố bảng tuần hoàn hoá học đầu tiên.

Năm 1870, May ơ (nhà khoa học người Đức) đã nghiên cứu độc lập, cũng đưa ra một bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học tương tự như bảng của Men đê lê ep.

Cho đến nay, người ta đã có nhiều cố gắng hoàn thiện cách biểu diễn định luật tuần hoàn và công bố trên 500 kiểu bảng tuần hoàn khác nhau. Các kiểu bảng này có thể chia thành 5 dạng với những đặc điểm khác nhau :

- Dạng ngắn (kiểu ô cò) ;
- Dạng dài (kiểu ô cò) ;
- Dạng bậc thang ;
- Dạng vòng xoè ;
- Dạng xoáy ốc.

Mỗi dạng đều có những ưu điểm riêng và thiếu sót riêng, tuy nhiên dạng ô cò dài 18 cột như thể hiện trong SGK là thuận lợi hơn cả cho việc học tập và giảng dạy hoá học của chúng ta.

SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN MỘT SỐ TÍNH CHẤT QUAN TRỌNG

Trong sách giáo khoa lớp 9 có giới thiệu cho học sinh một tính chất biến đổi tuần hoàn, đó là sự biến đổi tính kim loại và tính phi kim, tuy nhiên không chỉ có vậy. Theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, người ta còn thấy có sự biến đổi tuần hoàn về bán kính nguyên tử ; thể tích nguyên tử ; bán kính ion ; năng lượng ion hoá ; ái lực với electron ; độ âm điện ; hoá trị ; số oxi hoá ; sự biến đổi tính chất axit – bazơ của các hiđrua, của oxit và của hidroxit,... Một số tính chất biến đổi tuần hoàn sẽ được học trong chương trình THPT.

II. BÀI TẬP

1. Bài tập trắc nghiệm

2.152. Than chì và kim cương là hai dạng thù hình của nhau vì

- A. đều là hợp chất của cacbon và có tính chất vật lí tương tự nhau.
- B. đều là hợp chất của cacbon và có tính chất hoá học khác nhau.
- C. đều là các dạng đơn chất của cacbon và có tính chất vật lí khác nhau.
- D. đều là các dạng đơn chất của cacbon và có tính chất hoá học khác nhau.

2.153. Đốt cháy cacbon trong oxi dư xảy ra phản ứng theo phương trình hoá học nào cho dưới đây ?

- A. $C + O_2 \xrightarrow{t^o} CO_2$.
- B. $2C + O_2 \xrightarrow{t^o} 2CO$.
- C. $C + CO_2 \xrightarrow{t^o} 2CO$.
- D. $C + H_2O \xrightarrow{t^o} CO + H_2$.

2.154. Một trong những sản phẩm của phản ứng giữa đồng(II) oxit và cacbon là

- A. oxi.
- B. hiđro.
- C. cacbon(II) oxit.
- D. cacbon(IV) oxit.

2.155. Một trong những sản phẩm của phản ứng giữa đồng(II) oxit với cacbon oxit là

- A. kim loại đồng.
- B. đồng(II) cacbonat.
- C. đồng(II) hidroxit.
- D. cacbon.

2.156. Nhận định nào về silic dưới đây **không** đúng ?

- A. Silic là một phi kim.
- B. Tinh thể silic tinh khiết là chất bán dẫn.
- C. Silic rất hiếm trong vỏ trái đất.
- D. Silic khó nóng chảy.

2.157. Tính phi kim của photpho mạnh hơn tính phi kim của

- A. oxi.
- B. nitơ.
- C. silic.
- D. clo.

- 2.158.** Cả hidro và oxi đều phản ứng được với
 A. FeO. B. CaO. C. H₂S. D. HCl.
- 2.159.** Số hiệu nguyên tử tương ứng với đặc trưng nào sau đây ?
 A. Có số trị bằng số đơn vị điện tích hạt nhân.
 B. Có số trị bằng số nơtron.
 C. Có số trị lớn hơn số electron trong nguyên tử.
 D. Có số trị bằng hiệu số của số proton và số nơtron.
- 2.160.** Các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron được xếp vào
 A. một nhóm. B. một chu kì.
 C. một ô nguyên tố. D. một bảng tuần hoàn.
- 2.161.** Số thứ tự của chu kì bằng
 A. số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử.
 B. số lớp electron.
 C. tổng số đơn vị điện tích hạt nhân của các nguyên tử các nguyên tố trong chu kì.
 D. tổng số electron của các nguyên tử các nguyên tố trong chu kì
- 2.162.** Số thứ tự của nhóm bằng
 A. tổng số đơn vị điện tích hạt nhân của các nguyên tử các nguyên tố trong chu kì.
 B. tổng số electron của các nguyên tử các nguyên tố trong chu kì.
 C. số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử.
 D. số lớp electron.
- 2.163.** Trong một chu kì, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân :
 A. Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử giảm dần.
 B. Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử tăng dần từ 1 đến 8
 C. Số electron lớp ngoài cùng của các nguyên tử luôn bằng nhau.
 D. Số electron lớp ngoài cùng của các nguyên tử biến đổi tuần hoàn.
- 2.164.** Trong một nhóm, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân :
 A. Số lớp electron của các nguyên tử luôn bằng nhau.
 B. Số lớp electron của các nguyên tử biến đổi tuần hoàn.
 C. Số lớp electron của nguyên tử giảm dần.
 D. Số lớp electron của nguyên tử tăng dần.

- 2.165.** Dãy nguyên tố nào cho sau đây được xếp theo chiều tăng dần tính kim loại ?
 A. Si, P, S. B. As, P, N.
 C. Al, Ge, Sb. D. Br, Se, As.
- 2.166.** Trong một nhóm, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân
 A. tính kim loại của các nguyên tố giảm dần đồng thời tính phi kim của các nguyên tố tăng dần.
 B. tính kim loại của các nguyên tố tăng dần đồng thời tính phi kim của các nguyên tố giảm dần.
 C. tính kim loại của các nguyên tố tăng dần đồng thời tính phi kim của các nguyên tố cũng tăng dần.
 D. tính kim loại của các nguyên tố giảm dần đồng thời tính phi kim của các nguyên tố cũng giảm dần.
- 2.167.** Trong một chu kì, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân
 A. tính kim loại của các nguyên tố tăng dần đồng thời tính phi kim của các nguyên tố cũng tăng dần.
 B. tính kim loại của các nguyên tố giảm dần đồng thời tính phi kim của các nguyên tố cũng giảm dần.
 C. tính kim loại của các nguyên tố giảm dần đồng thời tính phi kim của các nguyên tố tăng dần.
 D. tính kim loại của các nguyên tố tăng dần đồng thời tính phi kim của các nguyên tố giảm dần.
- 2.168.** Bảng tuần hoàn các nguyên tố được sắp xếp
 A. theo sự biến thiên tuần hoàn các tính chất của các nguyên tố.
 B. theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân nguyên tử.
 C. theo chiều tăng dần của số electron lớp ngoài cùng.
 D. theo chiều tăng dần của số lớp electron,
- 2.169.** Nhiệt phân hoàn toàn 1,875 gam muối MCO_3 thu được oxit kim loại MO và 0,66 gam CO_2 . Công thức của muối cacbonat là
 A. $CaCO_3$. B. $MnCO_3$. C. $BaCO_3$. D. $ZnCO_3$.
- 2.170.** Khử hoàn toàn 6,96 gam M_xO_y cần 2,688 lít khí CO. Lượng kim loại thu được cho tác dụng với dung dịch HCl dư giải phóng 2,016 lít H_2 (các thể tích đo ở đktc). Công thức oxit ban đầu là
 A. Fe_3O_4 . B. Fe_2O_3 . C. FeO. D. ZnO.

- 2.171.** Hợp chất khí với hidro của một nguyên tố R có dạng RH_4 . Oxit cao nhất của nguyên tố R đó chứa 53,33% O về khối lượng. Nguyên tố R là
- A. clo. B. silic. C. cacbon. D. lưu huỳnh.

Đáp án bài tập trắc nghiệm

2.152. C	2.153. A	2.154. D	2.155. A	2.156. C	2.157. C	2.158. A
2.159. A	2.160. B	2.161. B	2.162. C	2.163. B	2.164. D	2.165. D
2.166. B	2.167. C	2.168. B	2.169. D	2.170. A	2.171. B	

2. Bài tập tự luận

a) Bài tập có lời giải

- 2.172.** Hai chất nào phản ứng với nhau tạo nên những chất sau (ở đây không ghi hệ số của sản phẩm phản ứng) ?

- a) $BaCO_3 + H_2O$
 b) $BaCO_3 + NaCl$
 c) $BaCO_3 + Na_2CO_3 + H_2O$

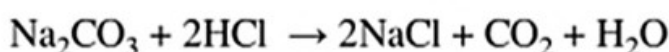
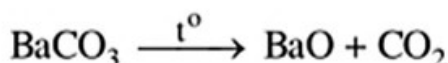
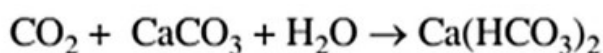
Bài giải :

- a) $Ba(OH)_2 + CO_2 \rightarrow BaCO_3 \downarrow + H_2O$
 b) $BaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow BaCO_3 \downarrow + 2NaCl$
 c) $2NaHCO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3 \downarrow + Na_2CO_3 + 2H_2O$

- 2.173.** Nêu thí dụ các phản ứng kết hợp, phân hủy, trao đổi ; trong các phương trình hoá học nêu ra phải có mặt (ở vế trái hoặc vế phải) một chất lựa chọn.

Bài giải :

Chất lựa chọn là CO_2



- 2.174.** Một đơn chất được tạo thành từ nguyên tố A. Lấy 4 gam đơn chất trên đốt cháy hết trong oxi, sản phẩm thu được hoà tan trong 60 gam dung dịch natri hidroxit nồng độ 20%, thu được 96 gam dung dịch mới, trong đó nồng độ NaOH giảm còn 12,5%. Xác định nguyên tố A.

Bài giải :

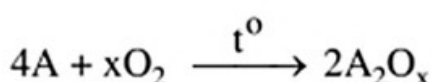
Khối lượng NaOH nguyên chất trong dung dịch ban đầu : $\frac{60.20}{100} = 12$ (gam)

Khối lượng NaOH nguyên chất trong dung dịch mới = $\frac{96.12,5}{100} = 12$ (gam)

Khối lượng NaOH trước và sau khi cho oxit của A vào không thay đổi, nói cách khác oxit của A không phản ứng với NaOH.

Khối lượng của oxit = $96 - 60 = 36$ (gam)

Đặt công thức của oxit là A_2O_x



Ta có : 4A (gam) kim loại A tác dụng với O_2 tạo ra $(4A + 32x)$ gam oxit

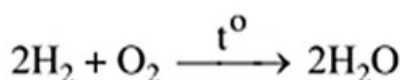
4 gam -----> 36 gam A_2O_x

$\Rightarrow x = A$

Nghiem hợp lí khi $x = 1 \Rightarrow A = 1$, đó là nguyên tố hidro

Oxit tạo ra khi đốt cháy H_2 là H_2O , cho vào dung dịch NaOH chỉ làm tăng khối lượng dung dịch, không làm thay đổi khối lượng NaOH.

- 2.175.** Hỗn hợp khí gồm H_2 và O_2 có thể tích 3 lít, được đem đốt cháy. Phản ứng xong đem ngưng tụ hơi nước, thể tích giảm còn 1,8 lít. Tìm thành phần phần trăm về thể tích của hỗn hợp khí ban đầu. Biết các thể tích khí đo ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất.

Bài giải :

Sau khi ngưng tụ hơi nước, thể tích khí còn lại là khí còn dư, như vậy thể tích khí tham gia phản ứng là $3 - 1,8 = 1,2$ (lít)

Theo phương trình, thể tích khí H_2 và O_2 tham gia phản ứng là 0,8 và 0,4 lít

Nếu khí còn lại là O_2 thì thể tích O_2 ban đầu là : $1,8 + 0,4 = 2,2$ (lít)

$$\% V_{O_2} = \frac{2,2.100\%}{3} = 73,3\% ; \% V_{H_2} = 100\% - 73,3 = 26,7\%$$

Nếu khí còn lại là H_2 thì thể tích H_2 ban đầu là : $1,8 + 0,8 = 2,6$ (lít)

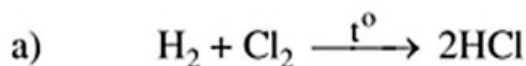
$$\% V_{H_2} = \frac{2,6.100\%}{3} = 86,7\% ; \% V_{O_2} = 100\% - 86,7\% = 13,3\%.$$

2.176. Hỗn hợp khí hidro và clo chứa trong bình kín ở nhiệt độ cố định được chiếu sáng. Sau một thời gian, thành phần thể tích của hỗn hợp là 60% Cl_2 , 10% H_2 , 30% HCl .

a) Xác định thành phần của hỗn hợp khí ban đầu.

b) Người ta đã dùng phương pháp công nghiệp nào để sản xuất H_2 , Cl_2 và hidro clorua.

Bài giải :



Theo PTHH, để có 30 thể tích HCl cần 15 thể tích H_2 và 15 thể tích Cl_2

Do đó % thể tích H_2 ban đầu = $15 + 10 = 25\%$

% thể tích Cl_2 ban đầu = $15 + 60 = 75\%$.

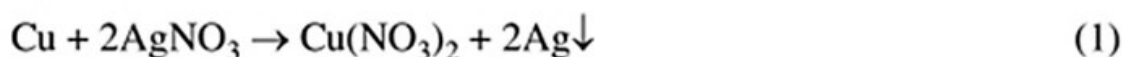
b) Trong công nghiệp người ta sản xuất H_2 , Cl_2 bằng cách điện phân (có màng ngăn) dung dịch muối NaCl .

Khi điện phân ở cực dương tách ra khí Cl_2 còn ở cực âm tách ra khí H_2 .

Sau đó đốt cháy khí H_2 trong Cl_2 sẽ thu được khí hidro clorua.

2.177. Một hỗn hợp chứa natri clorua và kali clorua nặng 25 gam đem hoà tan trong nước, sau đó cho thêm vào 840 ml dung dịch AgNO_3 0,5M. Kết tủa được tách ra, người ta nhúng vào dung dịch còn lại một thanh đồng nặng 100 gam. Sau một thời gian, nhấc thanh kim loại ra cân nặng 101,52 gam. Giả thiết toàn bộ kim loại thoát ra bám hoàn toàn vào thanh đồng. Tính thành phần phần trăm về khối lượng của các chất trong hỗn hợp đầu.

Bài giải :

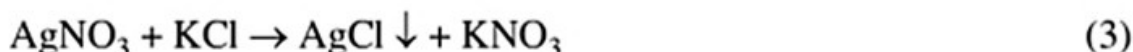


Từ (1) tìm ra số mol AgNO_3 đã phản ứng là 0,02 mol

Số mol AgNO_3 ban đầu là : $0,5 \cdot 0,84 = 0,42$ (mol)

Số mol AgNO_3 đã tham gia phản ứng với muối clorua là :

$$0,42 - 0,02 = 0,4 \text{ (mol)}$$



Đặt số mol NaCl và KCl trong hỗn hợp là x, y. Ta có :

$$58,5x + 74,5y = 25 \quad (\text{I})$$

$$x + y = 0,4 \quad (\text{II})$$

Giải hệ 2 phương trình (I) và (II) tìm ra $x = 0,3$; $y = 0,1$

$$\%m_{\text{NaCl}} = \frac{0,3.58,5.100\%}{25} = 70,2\% ; \%m_{\text{KCl}} = 100\% - 70,2\% = 29,8\%$$

2.178. Hỗn hợp A gồm KMnO_4 và MnO_2 được chia làm ba phần bằng nhau.

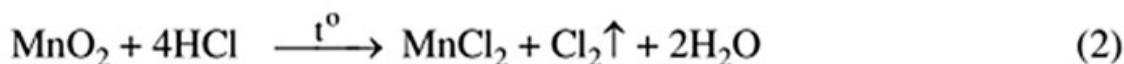
Phần (1), cho tác dụng hết với dung dịch HCl đậm đặc ở nhiệt độ thích hợp thu được V_1 lít khí (đktc).

Phần (2), đem nung nóng ở nhiệt độ thích hợp đến khối lượng không đổi thu được V_2 lít khí (đktc). Biết $V_1 : V_2 = 9$.

a) Viết các phương trình hoá học và xác định thành phần phần trăm khối lượng của các chất trong A.

b) Nếu thêm n mol KMnO_4 vào phần 3 sau đó tiến hành nung nóng như phần 2 thì thu được V_1 lít khí (đktc). Tìm số mol HCl đã phản ứng với phần (1) theo n .

Bài giải :



Đặt số mol KMnO_4 , MnO_2 trong mỗi phần lần lượt là x , y

Theo (1) và (2) số mol Cl_2 sinh ra lần lượt là $2,5x$ và y

$$\Rightarrow \text{Tổng số mol } \text{Cl}_2 = 2,5x + y = n_1$$

Theo (3), số mol O_2 sinh ra là $0,5x = n_2$

$$\text{Ta có : } \frac{2,5x + y}{0,5x} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2} = 9 \Rightarrow y = 2x \quad (\text{I})$$

Thành phần phần trăm khối lượng của các chất trong từng phần bằng thành phần trong hỗn hợp A.

$$\Rightarrow \%m_{\text{KMnO}_4} = \frac{158x}{158x + 87y} \cdot 100\% = 47,6\% ;$$

$$\%m_{\text{MnO}_2} = 100\% - 47,6\% = 52,4\%.$$

b) Khi thêm n mol KMnO_4 vào phần 3 thì thể tích O_2 sinh ra là $0,5n$ mol

$$\text{Ta có : } 0,5n + 0,5x = n_1 \Rightarrow 0,5n + 0,5x = 2,5x + y \Rightarrow 0,5n = 4x \quad (\text{II})$$

$$\Rightarrow x = \frac{0,5n}{4} = 0,125n ; y = 2.0,125n = 0,25n$$

Theo (1), số mol HCl phản ứng = $0,125n \cdot 8 = n$ (mol)

Theo (2), số mol HCl phản ứng = $0,25n \cdot 4 = n$ (mol)

Tổng số mol HCl đã phản ứng = $n + n = 2n$ (mol).

2.179. Chất lỏng A trong suốt, không màu ; về thành phần khối lượng, A có chứa 8,3% hidro ; 59,0% oxi còn lại là clo ; khi đun nóng A đến 110°C thấy tách ra khí X đồng thời khối lượng giảm đi 16,8% ; khi đó chất lỏng A trở thành chất lỏng B. Khi làm lạnh A ở dưới 0°C , thoát đầu tách ra tinh thể Y không chứa clo, còn khi làm lạnh chậm ở nhiệt độ thấp hơn nữa sẽ tách ra tinh thể Z chứa 65% clo về khối lượng. Khi làm nóng chảy tinh thể Z có thoát ra khí X.

a) Cho biết công thức và thành phần khối lượng của A, B, X, Y, Z.

b) Giải thích vì sao khi làm nóng chảy Z có thoát ra khí X.

c) Viết phương trình hoá học của chất lỏng B với 3 chất vô cơ thuộc các loại chất khác nhau.

Bài giải :

a) Đặt tỉ lệ số nguyên tử H : O : Cl trong A là a : b : c

$$\text{Ta có : } \frac{8,3}{1} : \frac{59}{16} : \frac{100 - 8,3 - 59}{35,5} = 8,3 : 3,69 : 0,92 = 9 : 4 : 1$$

$\Rightarrow$ Không tồn tại chất ứng với công thức $\text{H}_9\text{O}_4\text{Cl}$

Tuy nhiên, do tỉ lệ H : O là 9 : 4 gần với tỉ lệ của các nguyên tố trong phân tử H_2O nên có thể suy ra chất lỏng A là dung dịch của HCl trong H_2O với tỉ lệ

$$\text{mol là } 1 : 4 \text{ với } C\%_{\text{HCl}} = \frac{36,5}{36,5 + 18.4} \cdot 100\% = 33,6\%.$$

Khi tăng nhiệt độ sẽ làm giảm độ tan của khí, hợp chất X thoát ra từ A là khí hidro clorua HCl.

$$\text{Do giảm HCl} \Rightarrow C\%_{\text{HCl}} \text{ còn lại} = \frac{33,6 - 16,8}{100 - 16,8} \cdot 100\% = 20,2\%$$

$\Rightarrow$ Chất lỏng B là dung dịch HCl nồng độ 20,2%.

(Dung dịch HCl ở nồng độ 20,2% là hỗn hợp đồng sôi, tức là hỗn hợp có thành phần và nhiệt độ sôi xác định)

Khi làm lạnh dung dịch HCl ở dưới 0°C có thể tách ra tinh thể nước đá Y

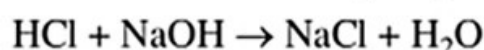
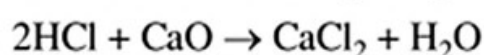
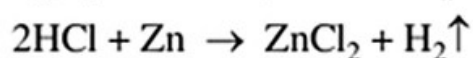
Khi làm lạnh ở nhiệt độ thấp hơn tách ra tinh thể Z là $\text{HCl} \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Tinh thể Z có khối lượng mol phân tử là $\frac{35,5}{0,65} = 54,6 \text{ (g/mol)}$

$\Rightarrow$ Thành phần tinh thể Z là $\text{HCl} \cdot \text{H}_2\text{O}$

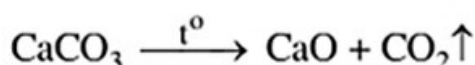
b) Khi làm nóng chảy Z tạo ra dung dịch bão hòa HCl nên có một phần HCl thoát ra.

c) Dung dịch HCl 20,2% có thể phản ứng với kim loại, oxit bazơ, bazơ :



2.180. Khi nung 100 gam canxi cacbonat thu được 56 gam canxi oxit và 22,4 lít khí (đktc) cacbonic. Kết quả trên có phù hợp định luật bảo toàn khối lượng không ?

Bài giải



Vì 22,4 lít CO_2 ở đktc là thể tích của 1 mol CO_2 (44 gam)

Khối lượng sản phẩm thu được = khối lượng chất tham gia phản ứng
 $= 56 + 44 = 100 \text{ (gam)}$

Như vậy kết quả trên phù hợp định luật bảo toàn khối lượng.

2.181. Trong hỗn hợp khí gồm cacbon oxit và cacbon dioxit tỉ lệ khối lượng C : O là 1 : 2. Tính thành phần phần trăm khối lượng và phần trăm thể tích các chất trong hỗn hợp.

Bài giải :

Xét trong 100 gam hỗn hợp khí, đặt số mol CO và CO_2 là x, y.

Ta có : $28x + 44y = 100$

$$m_C : m_O = \frac{12(x + y)}{16(x + 2y)} = \frac{1}{2}$$

Giải hệ phương trình tìm ra $x = 1,389$; $y = 1,389$

Do đó $n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = 1,389$

$\Rightarrow \%V_{\text{CO}} = \%V_{\text{CO}_2} = 50\%$

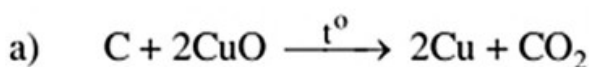
$$\%m_{\text{CO}} = \frac{1,389 \cdot 28 \cdot 100\%}{100} = 38,89\% ; \%m_{\text{CO}_2} = 100\% - 38,89\% = 61,11\%.$$

2.182. Một hỗn hợp X gồm C và CuO có khối lượng 126 gam. Cho X vào bình kín, rồi nung cho đến khi phản ứng hoàn toàn thấy sinh ra 0,5 mol CO₂.

a) Tính khối lượng chất rắn (chất rắn A) còn lại sau phản ứng.

b) Hoà tan chất rắn A trong lượng dư dung dịch HCl còn lại 64 gam chất rắn B. Tìm khối lượng C và CuO trong X.

Bài giải :



$$m_{\text{ban đầu}} = m_A + m_{CO_2} = m_A + n_{CO_2} \cdot 44$$

$$\Rightarrow m_A = m_{\text{ban đầu}} - 0,5 \cdot 44 = 104 \text{ (gam)}$$

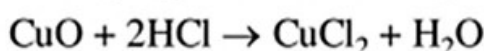
b) Chất rắn A có thể gồm C và Cu hoặc CuO và Cu.

Trường hợp 1 : Chất rắn A gồm C và Cu.

Vì cả 2 chất này đều không tan trong HCl nên chất rắn B chính là chất rắn A

$$m_B = m_A = 104 \text{ (loại, vì trái đầu bài)}$$

Trường hợp 2 : Chất rắn A gồm CuO và Cu



Cu không phản ứng với HCl nên $m_B = m_{Cu} = 64 \text{ gam}$

$$n_C = n_{CO_2} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_C = 0,5 \cdot 12 = 6 \text{ (gam)} ; m_{CuO} = 126 - 6 = 120 \text{ (gam)}.$$

2.183. Một bình chứa đầy khí cacbonic cân nặng 422 gam. Cũng bình đó có chứa đầy khí argon cân nặng 420 gam. Nếu đem bình trên đựng đầy hỗn hợp khí argon và khí X thì có khối lượng là 417 gam, biết rằng trong hỗn hợp : khí X chiếm 50% về thể tích và phân tử khí argon (Ar) chỉ gồm một nguyên tử ($M_{Ar} = 40 \text{ gam/mol}$). Tìm khối lượng mol phân tử khí X, biết các bình đều cân trong cùng điều kiện.

Bài giải :

Đặt khối lượng bình là m. Vì cùng thể tích bình nên số mol khí trong bình ở cùng điều kiện sẽ như nhau và bằng n. Ta có :

$$\begin{cases} m + n \cdot M_{CO_2} = 422 \\ m + n \cdot M_{Ar} = 420 \end{cases} \Rightarrow n = 0,5$$

$$\text{Khối lượng bình : } m = 422 - 0,5 \cdot 44 = 400 \text{ (gam)}$$

Trong hỗn hợp khí X và Ar, số mol từng khí trong hỗn hợp bằng nhau

$$= \frac{0,5}{2} = 0,25 \text{ (mol)}$$

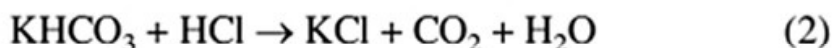
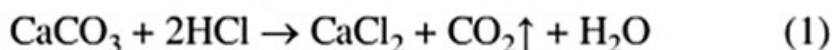
Ta có : $m + 0,25.M_{Ar} + 0,25.M_X = 417 \Rightarrow M_X = 28 \text{ (g/mol)}$.

2.184. Cho 20 gam hỗn hợp canxi cacbonat và kali hidrocacbonat tác dụng với dung dịch axit clohidric dư. Khí thoát ra được dẫn vào 200 ml dung dịch NaOH 1,5M được dung dịch B. Tính khối lượng muối tạo thành sau khi cô cạn dung dịch B.

Bài giải :

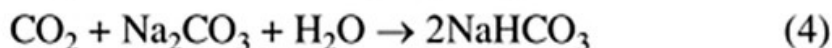
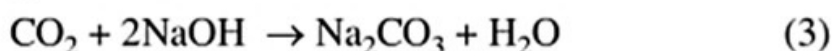
$$M_{CaCO_3} = M_{KHCO_3} = 100 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol hỗn hợp (CaCO}_3 + \text{KHCO}_3) = \frac{20}{100} = 0,2 \text{ (mol)}$$



Theo phương trình (1) và (2), tỉ lệ giữa $CaCO_3$ với CO_2 trong (1) và $KHCO_3$ với CO_2 trong (2) bằng nhau = 1 : 1

Như vậy số mol CO_2 tách ra từ (1) và (2) bằng số mol hỗn hợp $CaCO_3$ và $KHCO_3 = 0,2 \text{ mol}$



$$n_{NaOH} = 1,5 \cdot 0,2 = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\begin{aligned} \text{Theo (3), số mol Na}_2\text{CO}_3 \text{ tạo thành} &= \text{số mol CO}_2 \text{ (3)} \\ &= 0,5 \cdot \text{số mol NaOH} = 0,15 \text{ (mol)} \end{aligned}$$

$$\text{Số mol CO}_2 \text{ còn dư để tham gia (4)} = 0,2 - 0,15 = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol Na}_2\text{CO}_3 \text{ (4)} = \text{số mol CO}_2 \text{ (4)} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol NaHCO}_3 = 2 \cdot \text{số mol CO}_2 \text{ (4)} = 2 \cdot 0,05 = 0,1 \text{ (mol)}$$

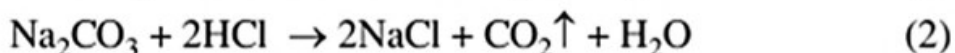
Sau phản ứng còn lại : $0,15 - 0,05 = 0,1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$ và $0,1 \text{ mol NaHCO}_3$

$$m_{Na_2CO_3} = 0,1 \cdot 106 = 10,6 \text{ (gam)} ; m_{NaHCO_3} = 0,1 \cdot 84 = 8,4 \text{ (gam)}$$

Tổng khối lượng muối tạo thành là : $10,6 + 8,4 = 19 \text{ (gam)}$.

2.185. Cho 3,8 gam hỗn hợp Na_2CO_3 và $NaHCO_3$ tác dụng vừa đủ với V ml dung dịch HCl 10%, ($D = 1,05 \text{ g/ml}$), thấy tách ra 896 ml khí (đktc). Tìm V.

Bài giải :



$$\text{Số mol khí CO}_2 \text{ thoát ra} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ (mol)}$$

Gọi số mol Na_2CO_3 và NaHCO_3 là x, y

$$\text{Ta có : } 106x + 84y = 3,8 \quad (\text{I})$$

Theo phương trình (1) và (2) số mol CO_2 thoát ra luôn bằng số mol muối cacbonat $\Rightarrow x + y = 0,04 \quad (\text{II})$

Giải hệ 2 phương trình (I) và (II) $\Rightarrow x = 0,02 ; y = 0,02$

Theo (1) số mol $\text{HCl} = 2 \cdot \text{số mol Na}_2\text{CO}_3 = 2 \cdot 0,02 = 0,04 \text{ (mol)}$

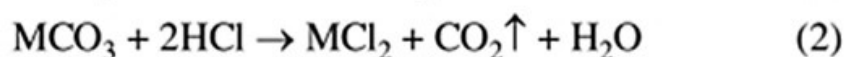
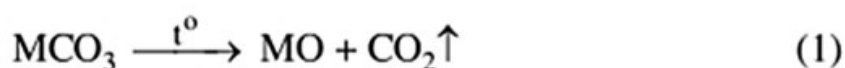
Theo (2) số mol $\text{HCl} = \text{số mol NaHCO}_3 = 0,02 \text{ (mol)}$

Tổng số mol $\text{HCl} = 0,04 + 0,02 = 0,06 \text{ (mol)}$

$$\text{Thể tích dung dịch HCl : } V = \frac{0,06 \cdot 36,5 \cdot 100}{10 \cdot 1,05} = 20,9 \text{ (ml).}$$

2.186. Nung a gam MCO_3 (M là kim loại chỉ có hoá trị II trong hợp chất) một thời gian, thu được b gam chất rắn B và x lít (đktc) khí CO_2 bay ra. Hoà tan hoàn toàn chất rắn B bằng dung dịch HCl thu được dung dịch chứa muối E và y lít khí CO_2 bay ra. Nếu cho d gam kim loại M tác dụng hết với z lít khí Cl_2 (thể tích vừa đủ) thì thu được muối E có khối lượng bằng khối lượng muối có trong dung dịch trên. Viết các phương trình hoá học và lập biểu thức tính x, y, z theo a, b, d. (Biết các khí đều đo ở đktc)

Bài giải :



$$\text{Ta có : } n_{\text{CO}_2(1)} = n_{\text{MCO}_3(1)} = \frac{x}{22,4} \text{ mol}$$

Vì khối lượng muối cacbonat giảm khi nung đúng bằng khối lượng khí CO_2 bay ra, do đó : $m_{\text{CO}_2(1)} = m_{\text{MCO}_3 \text{ ban đầu}} - m_B = a - b$

$$\Rightarrow x = \frac{(a - b) \cdot 22,4}{44} = \frac{5,6}{11} (a - b)$$

Đặt khối lượng mol kim loại M là M gam.

Theo (1), (2), (3), (4) : $n_{\text{MCO}_3 \text{ ban đầu}} = n_{\text{M phản ứng (4)}}$

$$\Rightarrow \frac{a}{M+60} = \frac{d}{M} \Rightarrow M = \frac{60d}{a-d}$$

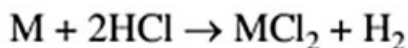
Vì $n_{\text{CO}_2(2)} = n_{\text{MCO}_3 \text{ dư}} = n_{\text{MCO}_3 \text{ ban đầu}} - n_{\text{MCO}_3 \text{ phản ứng (1)}}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow y &= \left(\frac{a}{M+60} - \frac{x}{22,4} \right) \cdot 22,4 = \left(\frac{a-d}{60} - \frac{a-b}{44} \right) \cdot 22,4 \\ &= \frac{11,2}{330} (15b - 11d - 4a) \end{aligned}$$

Theo (4), số mol $\text{Cl}_2 =$ số mol $\text{M} = \frac{d}{M} \Rightarrow z = \frac{(a-d) \cdot 22,4}{60} = \frac{5,6}{15} (a-d)$.

2.187. Hoà tan hoàn toàn 20,4 gam hỗn hợp gồm kim loại M (có hoá trị duy nhất là II) và muối cacbonat trung hoà của kim loại đó trong dung dịch axit clohidric, thu được 7,84 lít hỗn hợp khí (đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được 33,25 gam muối khan. Xác định kim loại M và tính thành phần phần trăm khối lượng các chất trong hỗn hợp đầu.

Bài giải :



Đặt số mol của M và MCO_3 là x, y. Ta có :

$$\text{Mx} + (\text{M} + 60)\text{y} = 20,4 \quad (\text{I})$$

$$(\text{M} + 71)(\text{x} + \text{y}) = 33,25 \quad (\text{II})$$

$$\text{x} + \text{y} = \frac{7,84}{22,4} \quad (\text{III})$$

Giải hệ trên tìm ra $\text{M} = 24 \Rightarrow$ kim loại là Mg

Thay giá trị $\text{M} = 24$ vào (I) rồi kết hợp giải với (III) tìm ra $\text{x} = 0,15$; $\text{y} = 0,2$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Mg}} = \frac{0,15 \cdot 24}{20,4} \cdot 100\% = 17,65\% ;$$

$$\%m_{\text{MgCO}_3} = 100\% - 17,65\% = 82,35\%.$$

2.188. Oxit cao nhất của một nguyên tố có công thức RO_3 , trong hợp chất khí của nó với hidro có chứa 5,88% H về khối lượng. Cho biết tên nguyên tố đó.

Bài giải :

Từ công thức oxit cao nhất là $RO_3 \Rightarrow$ công thức hợp chất khí với hidro là RH_2 (vì tổng hoá trị của nguyên tố trong oxit cao nhất và trong hợp chất khí với hidro bằng 8).

$$\text{Ta có : } \frac{2.1}{R + 2.1} \cdot 100\% = 5,88\% \Rightarrow R = 32$$

Khối lượng mol nguyên tử của R là 32 gam/mol $\Rightarrow$ Tra bảng tuần hoàn, R là nguyên tố có nguyên tử khối 32 là lưu huỳnh.

2.189. Nguyên tố A và nguyên tố B đều thuộc chu kì IV trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học, chúng tạo ra được hợp chất AB. Trong oxit duy nhất tạo ra từ A, phần khối lượng của oxi chiếm 28,53%. Cho biết tên nguyên tố A, dự đoán B và cho biết công thức oxit, bazơ, axit có thể tạo ra từ các nguyên tố trên.

Bài giải :

Đặt công thức duy nhất của A là A_2O_x .

$$\text{Ta có: } \frac{16x}{2M_A + 16x} = 0,2853 \Rightarrow M_A = 20x.$$

Chỉ có $x = 2$, $M_A = 40$ là hợp lí $\Rightarrow$ A là Ca.

Canxi thể hiện hoá trị duy nhất là II, do đó trong hợp chất AB, B cũng có hoá trị II ; B cùng chu kì IV với Ca trong trường hợp này B chỉ có thể là Se.

Công thức oxit và bazơ tương ứng của canxi : CaO và $Ca(OH)_2$.

Đối với selen có hai oxit là SeO_2 và SeO_3 tương ứng với chúng là hai axit : H_2SeO_3 và H_2SeO_4 .

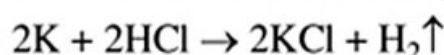
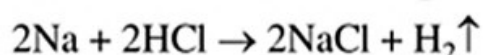
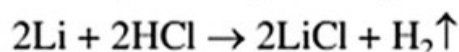
2.190. Hoà tan hoàn toàn 3 mảnh kim loại thuộc nhóm I trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học là liti, natri, kali có khối lượng bằng nhau trong 3 bình chứa dung dịch axit clohidric.

a) Xác định tỉ lệ thể tích khí hidro thoát ra từ 3 bình này.

b) Sau khi phản ứng xong phát hiện thấy một trong ba dung dịch thu được có tính bazơ, một dung dịch trung tính còn một dung dịch có tính axit. Hãy dự đoán đó là bình đã cho kim loại nào vào ?

Bài giải :

a) Có thể xảy ra các phản ứng sau :



Vì khối lượng các kim loại bằng nhau đặt là m. Ta có :

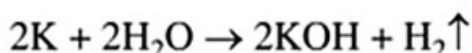
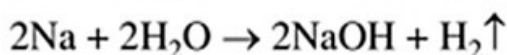
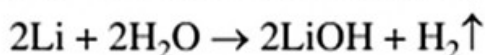
$$n_K = \frac{m}{M_K} = \frac{m}{39} ; n_{Li} = \frac{m}{M_{Li}} = \frac{m}{7} = n_K \cdot \frac{39}{7} \approx 5,57n_K$$

$$n_{Na} = \frac{m}{M_{Na}} = \frac{m}{23} = n_K \cdot \frac{39}{23} \approx 1,7n_K$$

Tỉ lệ số mol các kim loại Li, natri, kali là 5,57 : 1,7 : 1

Vì số mol H_2 trong các phản ứng đều bằng 1/2 số mol kim loại, nên tỉ lệ số mol trên cũng chính là tỉ lệ thể tích thoát ra từ 3 bình chứa.

b) Trong một bình dung dịch thu được có tính bazơ chứng tỏ kim loại sau khi tác dụng với axit còn dư đã tác dụng với nước tạo thành kiềm ; trong bình khác, dung dịch có tính axit chứng tỏ lượng kim loại ở đây ít, còn dư axit. ; trong bình dung dịch là trung tính khi lượng axit và lượng kim loại phản ứng vừa hết, trong dung dịch chỉ có muối clorua.



Trường hợp lượng kim loại có cả phản ứng với axit và với nước tạo kiềm là trường hợp của kim loại Li, có số mol lớn nhất. Trường hợp tạo dung dịch axit xảy ra với kim loại có số mol ít nhất, đó là K. Trường hợp còn lại tạo môi trường trung tính là Na.

2.191. Nguyên tố A nằm ở chu kì 3 trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học. X là oxit duy nhất được tạo ra từ nguyên tố A có phần trăm khối lượng oxi là 40%.

a) Tìm A và X.

b) Nguyên tố B ở cùng chu kì với A. Y là một oxit của B có phần trăm khối lượng oxi gấp 1,25 lần phần trăm khối lượng của oxi trong X. Tìm B và Y.

c) Cho X, Y lần lượt tác dụng với dung dịch HCl, dung dịch NaOH, dung dịch H_2SO_4 . Viết các phương trình hoá học.

Bài giải :

a) Đặt công thức oxit X là A_aO_b ($\frac{2b}{a}$ là hoá trị của A trong oxit X)

$$\text{Ta có : } \frac{16b}{aM_A + 16b} = 0,4 \Rightarrow M_A = 12 \frac{2b}{a} = 12n.$$

Nghiệm hợp lí khi $n = 2$, $M_A = 24 \Rightarrow A$ là Mg ; X là MgO.

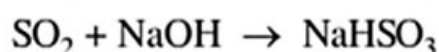
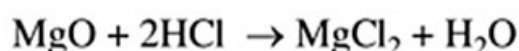
b) Công thức của Y là B_xO_y ($\frac{2y}{x}$ là hoá trị của B trong oxit Y).

Phần trăm khối lượng oxi trong oxit Y = $1,25 \cdot 40\% = 50\%$

$$\text{Ta có: } \frac{16y}{xM_B + 16y} = 0,5 \Rightarrow M_B = 8 \frac{2y}{x} = 8k$$

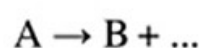
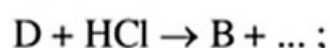
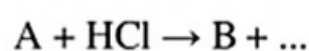
Nghiem hợp lí khi $k = 4 \Rightarrow B$ là S ; Y là SO_2

Điều này phù hợp với đầu bài khi Mg và S cùng ở chu kì III.



b) Bài tập không có lời giải

2.192. Tìm các chất A, B, D nếu biết chúng tham gia vào các phản ứng sau :



2.193. Có 3 lọ đựng riêng biệt các khí CO_2 , HCl , O_2 . Trình bày phương pháp hoá học để phân biệt 3 lọ khí trên.

2.194. Có hỗn hợp chứa 4 khí CO_2 , HCl , Cl_2 , O_2 . Bằng phương pháp hoá học, làm thế nào để thu được O_2 nguyên chất.

2.195. Cho dung dịch $Ba(HCO_3)_2$ lần lượt vào các dung dịch $CaCl_2$, $NaOH$, Na_2CO_3 , $KHSO_4$, Na_2SO_4 , $Ca(NO_3)_2$, $Ca(OH)_2$, H_2SO_4 , HCl . Viết các phương trình hoá học và cho biết trường hợp nào có tạo ra chất kết tủa ?

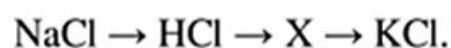
2.196. Viết 3 phương trình hoá học của phản ứng điều chế khí clo trong phòng thí nghiệm. Khí clo thu được sau các phản ứng trên thường có lẫn khí hiđro clorua HCl và hơi H_2O , làm thế nào để thu được khí clo tinh khiết.

2.197. Chọn 1 chất khí để khi cho vào hỗn hợp khí gồm CH_4 và CO_2 (có thể tích bằng nhau) sẽ làm tỉ khối của hỗn hợp khí mới so với khí hiđro

a) tăng lên ;

b) giảm đi.

2.198. Tìm chất X thích hợp và viết các phương trình hoá học của những phản ứng để thực hiện sơ đồ sau :



- 2.199.** Từ bari cacbonat rắn, khí hidro clorua HCl và nước làm thế nào để thu được dung dịch bari hidro cacbonat. Trình bày hai cách làm.
- 2.200.** Có 3 dung dịch riêng biệt là NaCl, NaHSO₄, HCl. Có thể dùng thuốc thử nào sau đây để phân biệt 3 dung dịch trên : K₂CO₃, KOH, BaCO₃, Ba(OH)₂. Giải thích và viết phương trình hoá học để minh họa.
- 2.201.** Tìm khối lượng MnO₂ cần thiết dùng điều chế lượng clo cần thiết để biến 10 ml benzen (khối lượng riêng là 0,8 g/ml) thành C₆H₅Cl (coi hiệu suất là 100%).
- 2.202.** Hoà tan một lượng khí hidro clorua HCl vào nước thu được 500 ml dung dịch axit clohidric có khối lượng riêng là 1,078 g/ml. Lấy 100 ml dung dịch này cho tác dụng với lượng dư dung dịch bạc nitrat tạo thành 5,08 gam kết tủa.
- a) Tính nồng độ dung dịch axit clohidric.
- b) Tính thể tích H₂ và Cl₂ (đktc) cần lấy để tạo ra lượng khí hidroclorua ở trên.
- 2.203.** Cho hỗn hợp chứa 2,61 gam mangan đioxit và 21,45 gam kẽm tác dụng với dung dịch axit clohidric thu được hỗn hợp khí A, thêm 3,36 lít khí oxi (đktc) vào hỗn hợp A thu được hỗn hợp B. Đốt cháy hỗn hợp B và ngưng tụ sản phẩm. Xác định thành phần phần trăm khối lượng các chất trong dung dịch thu được.
- 2.204.** Xác định thành phần phần trăm khối lượng của hỗn hợp kẽm clorua và kẽm florua, nếu biết hỗn hợp có chứa 55,9% kẽm.
- 2.205.** Cho 10 lít hỗn hợp (đktc) cacbon oxit và cacbon đioxit đi qua 56 kg dung dịch kali hidroxit nồng độ 1%. Muối nào được tạo thành, với khối lượng bao nhiêu gam. Biết hỗn hợp khí trên có tỉ khối đối với hidro là 16.
- 2.206.** Dẫn khí CO đun nóng đi qua 4,9 hỗn hợp X gồm Fe₃O₄, Al₂O₃, Fe. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 3,26 gam chất rắn Y và 1,344 lít (đktc) hỗn hợp khí Z. Tìm tỉ khối của Z so với H₂.
- 2.207.** Nung 1,940 gam đá vôi (có lẫn tạp chất không bị phân hủy) ở nhiệt độ cao đến khi thành phần chất rắn không thay đổi. Dẫn khí tạo thành sau khi làm nguội vào 0,85 lít nước vôi trong có nồng độ 0,16% (khối lượng riêng là 1,02 g/ml). Lọc bỏ kết tủa, phần dung dịch được trung hoà hoàn toàn bởi 54 ml dung dịch HCl 0,1M. Tính thành phần phần trăm khối lượng canxi cacbonat nguyên chất trong mẫu đá vôi ở trên.
- 2.208.** Hấp thụ hoàn toàn 3,36 lít (đktc) khí CO₂ vào 125 ml dung dịch Ba(OH)₂ 1M thu được dung dịch X. Coi thể tích dung dịch không thay đổi. Tính nồng độ mol của chất tan trong dung dịch X.

- 2.209.** Cho 9,125 gam muối hidrocacbonat phản ứng hết với dung dịch H_2SO_4 loãng, dư thu được dung dịch chứa 7,5 gam muối sunfat trung hoà. Tìm công thức của muối ban đầu.
- 2.210.** Cho 112 ml khí (đktc) CO_2 vào 300 ml dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,01 M. Viết phương trình hoá học và tính khối lượng các chất sau phản ứng.
- 2.211.** Cho 5,6 lít (đktc) hỗn hợp khí CO_2 và SO_2 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư, thu được 50,25 gam hỗn hợp kết tủa. Viết phương trình hoá học và tính thành phần phần trăm về thể tích của các chất trong hỗn hợp đầu.
- 2.212.** Cho m_1 gam hỗn hợp gồm Na_2CO_3 và K_2CO_3 , trong đó khối lượng K_2CO_3 gấp 2,604 lần khối lượng Na_2CO_3 . Hoà tan hỗn hợp trên trong 61,8 gam H_2O được dung dịch A. Cho A tác dụng với dung dịch HCl dư, khí tạo thành được hấp thụ hết trong 500 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M được m_2 gam kết tủa. Sau khi tách kết tủa, cho dung dịch tác dụng với 50 ml dung dịch NaOH 2M, lại thu được lượng kết tủa tối đa.
- Tính m_1, m_2 .
 - Tính nồng độ phần trăm của hai muối trong dung dịch A.
 - Tính thể tích dung dịch HCl 2M để phản ứng vừa hết với dung dịch A.
 - Cần thêm vào dung dịch A bao nhiêu gam Na_2CO_3 để nồng độ của Na_2CO_3 trong dung dịch mới là 27,6%.
- 2.213.** Nhỏ từ từ từng giọt cho đến hết 30 ml dung dịch HCl 1M vào 100 ml dung dịch chứa Na_2CO_3 0,2M và NaHCO_3 0,2M. Tính thể tích (đktc) khí CO_2 thu được.

Chủ đề 3

HOÁ HỌC CÁC HỢP CHẤT HỮU CƠ

A. ĐẠI CƯƠNG VỀ HOÁ HỌC HỮU CƠ

I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

1. Khái niệm về hợp chất hữu cơ và hoá học hữu cơ

Hợp chất hữu cơ là hợp chất của cacbon (trừ CO, CO₂, H₂CO₃, muối cacbonat,...).

Hoá học hữu cơ là ngành hoá học chuyên nghiên cứu về các hợp chất hữu cơ và những chuyển đổi của chúng.

2. Đặc điểm của hợp chất hữu cơ

Thành phần các nguyên tố tạo nên hợp chất hữu cơ không nhiều : nhất thiết phải có cacbon, hay gặp hiđro, oxi, ngoài ra còn có một số nguyên tố khác như N, S, P,...

Liên kết hoá học chủ yếu trong hợp chất hữu cơ là liên kết cộng hoá trị.

Đa số hợp chất hữu cơ không bền với nhiệt, dễ bay hơi và dễ cháy.

Phản ứng giữa các chất hữu cơ thường xảy ra chậm và không theo một hướng nhất định.

3. Phân loại các hợp chất hữu cơ

Dựa vào thành phần phân tử, các hợp chất hữu cơ được chia thành hai loại chính :

– Hidrocarbon là những hợp chất hữu cơ, phân tử chỉ có hai nguyên tố : cacbon và hiđro. Thí dụ : CH₄, C₂H₄, C₆H₆, ...

– Dẫn xuất của hidrocarbon : ngoài cacbon và hiđro còn có các nguyên tố khác như oxi, nitơ, clo,... Thí dụ : C₂H₆O, C₂H₅O₂N, CH₃Cl.

4. Sơ lược về phân tích nguyên tố

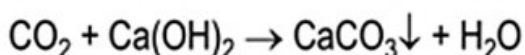
a) Phân tích định tính

Mục đích : xác định thành phần nguyên tố của các hợp chất hữu cơ.

Cách tiến hành : chuyển các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ thành những chất vô cơ đơn giản rồi tìm cách nhận ra chúng.

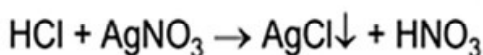
Thí dụ :

– Xác định cacbon : đốt cháy hợp chất hữu cơ, nguyên tố cacbon chuyển thành CO_2 nhận biết chất này bằng phản ứng đặc trưng với nước vôi trong :



– Xác định hiđro : nung hợp chất hữu cơ với CuO để nguyên tố hiđro chuyển thành hơi nước, sau đó nhận ra chất này bằng cách dẫn qua CuSO_4 khan (CuSO_4 hút nước thành tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, do vậy CuSO_4 khan từ màu trắng sẽ chuyển sang CuSO_4 ngậm nước màu xanh).

– Xác định halogen : khi đốt, hợp chất hữu cơ chứa clo thường tạo thành HCl và chất này được nhận biết bằng dung dịch bạc nitrat :



b) Phân tích định lượng

Mục đích : xác định thành phần phần trăm các nguyên tố chứa trong hợp chất hữu cơ.

Cách tiến hành : chuyển các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ thành những chất vô cơ đơn giản rồi xác định khối lượng hoặc thể tích của chúng.

Thí dụ :

– Định lượng cacbon : đốt cháy hợp chất hữu cơ sau đó dẫn sản phẩm cháy vào bình đựng nước vôi trong dư. Dựa vào khối lượng kết tủa thu được, tính khối lượng và phần trăm của cacbon.

– Định lượng hiđro : đốt cháy hợp chất hữu cơ sau đó dẫn sản phẩm cháy qua bình chứa dung dịch H_2SO_4 đặc, khối lượng bình tăng là H_2O . Dựa vào khối lượng bình tăng, tính khối lượng và phần trăm của hiđro.

II. BÀI TẬP

1. Bài tập trắc nghiệm

3.1. Hoá học hữu cơ là ngành khoa học nghiên cứu về

A. các hợp chất hữu cơ và những chuyển đổi của chúng.

B. các hợp chất của cacbon, trừ CO , CO_2 .

C. các hợp chất của cacbon trừ CO , CO_2 , H_2CO_3 , muối cacbonat, muối cacbua, muối xianua.

D. các hợp chất chỉ có trong cơ thể sống.

- 3.2. Cho các chất : CaC_2 , CO_2 , HCHO , CH_3COOH , $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, NaCl , CaCO_3 , NaCN . Số chất hữu cơ trong các chất đã cho là
- A. 6. B. 5. C. 3. D. 4.
- 3.3. Thuộc tính nào sau đây **không** phải là của các hợp chất hữu cơ ?
- A. Không bền ở nhiệt độ cao.
 B. Khả năng phản ứng hoá học chậm, theo nhiều hướng khác nhau.
 C. Dễ bay hơi và dễ cháy.
 D. Liên kết hoá học trong hợp chất chủ yếu là liên kết ion.
- 3.4. Nguyên tắc chung của phép phân tích định tính các hợp chất hữu cơ là :
- A. Đốt cháy hợp chất hữu cơ sau đó dẫn sản phẩm cháy qua bình đựng nước vôi trong dư.
 B. Đốt cháy hợp chất hữu cơ sau đó dẫn sản phẩm cháy qua bình chứa CuSO_4 khan.
 C. Chuyển nitơ chứa trong chất hữu cơ thành NH_3 sau đó tìm cách nhận ra NH_3 .
 D. Chuyển hoá các nguyên tố chứa trong hợp chất hữu cơ thành các chất vô cơ đơn giản sau đó tìm cách nhận ra chúng.
- 3.5. Mục đích của phép phân tích định lượng các hợp chất hữu cơ là :
- A. Xác định thành phần nguyên tố của các hợp chất hữu cơ.
 B. Xác định thành phần % các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ.
 C. Xác định công thức phân tử của các hợp chất hữu cơ.
 D. Xác định công thức cấu tạo của các hợp chất hữu cơ.
- 3.6. Đốt cháy hoàn toàn chất hữu cơ X bằng oxi, thu được hỗn hợp sản phẩm gồm khí CO_2 và hơi H_2O . Nhận định nào sau đây đúng ?
- A. Phân tử X chứa các nguyên tố cacbon và hiđro.
 B. Phân tử X chứa các nguyên tố cacbon, hiđro và có thể có oxi.
 C. Phân tử X chứa các nguyên tố cacbon, hiđro và oxi.
 D. Phân tử X chứa các nguyên tố cacbon, hiđro, oxi và có thể chứa thêm một số nguyên tố khác như nitơ, lưu huỳnh, photpho,...
- 3.7. Oxi hoá hoàn toàn 0,6 gam chất hữu cơ Y thu được hỗn hợp sản phẩm gồm 0,672 lít khí CO_2 (đktc) và 0,72 gam H_2O . Nhận định nào sau đây đúng ?
- A. Phân tử Y chứa các nguyên tố cacbon và hiđro.
 B. Phân tử Y chứa các nguyên tố cacbon, hiđro và có thể có oxi.

C. Phân tử Y chứa các nguyên tố cacbon, hiđro và oxi.

D. Phân tử Y chứa các nguyên tố cacbon, hiđro, oxi và có thể chứa thêm một số nguyên tố khác như nitơ, lưu huỳnh, photpho,...

3.8. Đốt cháy hoàn toàn 1,5 gam hợp chất hữu cơ X cần dùng vừa đủ 5,04 lít không khí, thu được hỗn hợp Y. Dẫn Y qua bình (1) đựng dung dịch H_2SO_4 đặc, sau đó sang bình (2) đựng dung dịch NaOH dư. Sau thí nghiệm khối lượng bình (1) và bình (2) tương ứng tăng thêm m_1 và m_2 gam, ở bình 2 có 4,256 lít khí thoát ra (các khí đều được đo ở đktc). Nhận định nào sau đây đúng ?

A. Phân tử X chứa các nguyên tố cacbon và hiđro và nitơ.

B. Phân tử X chứa các nguyên tố cacbon, hiđro và oxi.

C. Phân tử X chứa các nguyên tố cacbon, hiđro, oxi và có thể có nitơ.

D. Phân tử X chứa các nguyên tố cacbon, hiđro, oxi và nitơ.

3.9. Để xác định khối lượng mol phân tử của hợp chất hữu cơ người ta dùng phương pháp nào sau đây ?

A. Tỷ khối.

B. Cho bay hơi để xác định số mol và khối lượng.

C. Cho bay hơi để xác định khối lượng riêng.

D. Tất cả các phương pháp trên.

3.10. Theo thuyết cấu tạo hoá học, trong phân tử các chất hữu cơ, các nguyên tử liên kết hoá học với nhau theo cách nào sau đây ?

A. Theo đúng hoá trị.

B. Theo một thứ tự nhất định.

C. Theo đúng số oxi hoá.

D. Theo đúng hoá trị và theo một thứ tự nhất định.

3.11. Nguyên nhân của hiện tượng đồng phân trong hoá học hữu cơ là :

A. Trong hợp chất hữu cơ cacbon luôn có hoá trị IV.

B. Cacbon không những liên kết được với nguyên tử của các nguyên tố khác, mà còn liên kết trực tiếp với nhau tạo thành các dạng mạch cacbon khác nhau (không phân nhánh, nhánh hoặc vòng).

C. Sự thay đổi trật tự liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử.

D. Tính chất của các hợp chất hữu cơ phụ thuộc vào cấu tạo.

3.12. Nhận định nào sau đây *không* đúng ?

- A. Công thức tổng quát là công thức cho biết thành phần định tính của các hợp chất hữu cơ.
- B. Công thức đơn giản và công thức thực nghiệm cho biết tỉ lệ các nguyên tử trong phân tử.
- C. Công thức phân tử cho biết số nguyên tử của từng nguyên tố trong phân tử.
- D. Công thức cấu tạo cho biết số oxi hoá của các nguyên tố trong phân tử.

3.13. Cho công thức của một chất hữu cơ là C_2H_4Cl . Công thức này là

- A. công thức tổng quát.
- B. công thức đơn giản.
- C. công thức thực nghiệm.
- D. công thức phân tử.

3.14. β -caroten (chất hữu cơ có trong củ cà rốt) có màu da cam. Nhờ tác dụng của enzym trong ruột non, β -caroten chuyển thành vitamin A nên nó được gọi là *tiền vitamin A*. Oxi hoá hoàn toàn 0,67 gam β -caroten, sau đó dẫn sản phẩm qua bình (1) chứa dung dịch H_2SO_4 đặc, bình (2) chứa dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, thấy bình (1) tăng 0,63 gam và bình (2) có 5 gam kết tủa. Thành phần % của các nguyên tố trong hợp chất β -caroten là

- A. 89,55% C và 10,45% H.
- B. 69,55% C và 30,45% H.
- C. 69,55% C ; 10,45% H ; 20,00% O.
- D. 89,55% C ; 4,45% H ; 6,00% O.

3.15. Đốt cháy hoàn toàn 20 ml hơi hợp chất hữu cơ X (chỉ gồm C, H, O) cần vừa đủ 110 ml khí O_2 , thu được 160 ml hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn Y qua dung dịch H_2SO_4 đặc (dư), còn lại 80 ml khí Z. Biết các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện. Công thức phân tử của X là

- A. $C_4H_8O_2$.
- B. $C_4H_{10}O$.
- C. C_3H_8O .
- D. C_4H_8O .

3.16. Số đồng phân ứng với công thức phân tử C_3H_7OH là

- A. 2.
- B. 4.
- C. 3.
- D. 5.

Đáp án bài tập trắc nghiệm

3.1. A	3.2. C	3.3. D	3.4. D	3.5. B	3.6. B	3.7. C	3.8. D
3.9. D	3.10. D	3.11. B	3.12. D	3.13. B	3.14. A	3.15. D	3.16. C

2. Bài tập tự luận

a) Bài tập có lời giải

3.17. Chất hữu cơ A có thành phần % về khối lượng các nguyên tố như sau : 40,00% C ; 6,67% H còn lại là oxi. Xác định công thức phân tử của A, biết rằng phân tử khối của A bằng 60.

Bài giải :

Gọi công thức tổng quát của A là $C_xH_yO_z$

$$\%m_O = 100\% - 40\% - 6,67\% = 53,33\%$$

$$\text{Ta có : } x : y : z = \frac{40}{12} : \frac{6,67}{1} : \frac{53,33}{16} = 3,33 : 6,67 : 3,33 = 1 : 2 : 1$$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của A là CH_2O và công thức phân tử của A là $(CH_2O)_n$

$$M_A = 30n = 60 \Rightarrow n = 2$$

Vậy công thức phân tử của A là $C_2H_4O_2$.

3.18. Hợp chất hữu cơ B có thành phần % về khối lượng các nguyên tố như sau : 24,24% C ; 4,04% H còn lại là clo. Xác định công thức phân tử của B, biết rằng tỉ khối của B so với hidro là 49,5.

Bài giải :

Gọi công thức tổng quát của B là $C_xH_yCl_z$

$$\%m_{Cl} = 100\% - 24,24\% - 4,04\% = 71,72\%$$

$$\text{Ta có : } x : y : z = \frac{24,24}{12} : \frac{4,04}{1} : \frac{71,72}{35,5} = 2,02 : 4,04 : 2,02 = 1 : 2 : 1$$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của B là CH_2Cl và công thức phân tử của B là $(CH_2Cl)_n$

$$M_B = 49,5 \cdot 2 = 99 \Rightarrow 49,5n = 99 \Rightarrow n = 2$$

Vậy công thức phân tử của B là $C_2H_4Cl_2$.

3.19. Chất hữu cơ D có chứa : 32,00% C ; 6,67% H ; 18,67% N còn lại là oxi về khối lượng. Xác định công thức phân tử của D, biết rằng thể tích hơi của 1,5 gam chất D bằng thể tích của 0,64 gam oxi (ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất).

Bài giải :

Gọi công thức tổng quát của D là $C_xH_yO_zN_t$

$$\%m_O = 100\% - 32\% - 6,67\% - 18,67\% = 42,66\%$$

$$\begin{aligned} \text{Ta có : } x : y : z : t &= \frac{32}{12} : \frac{6,67}{1} : \frac{42,66}{16} : \frac{18,67}{14} \\ &= 2,67 : 6,67 : 2,67 : 1,33 = 2 : 5 : 2 : 1 \end{aligned}$$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của D là $C_2H_5O_2N$ và công thức phân tử của D là $(C_2H_5O_2N)_n$

Ở cùng điều kiện, thể tích hơi chất D bằng thể tích O_2

$$\Rightarrow n_D = n_{O_2} = \frac{0,64}{32} = 0,02 \text{ (mol)} \Rightarrow M_D = \frac{1,5}{0,02} = 75 \text{ (g/mol)}$$

$$M_D = 75n = 75 \Rightarrow n = 1$$

Vậy công thức phân tử của D là $C_2H_5O_2N$.

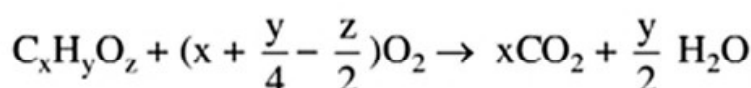
3.20. Đốt cháy hoàn toàn 4,6 gam hợp chất hữu cơ X, thu được sản phẩm gồm 4,48 lít khí CO_2 (đktc) và 5,4 gam H_2O . Xác định công thức phân tử của X, biết rằng tỉ khối của X so với không khí là 1,586.

Bài giải :

Khi X cháy thu được sản phẩm gồm CO_2 và H_2O nên phân tử X phải chứa C, H và có thể có oxi. Gọi công thức tổng quát của X là $C_xH_yO_z$

$$M_X = 1,586.29 = 46 \text{ (g/mol)} \Rightarrow n_X = \frac{4,6}{46} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$n_{CO_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)} ; n_{H_2O} = \frac{5,4}{18} = 0,3 \text{ (mol)}$$



$$\begin{array}{ccc} 0,1 & 0,1x & 0,05y \text{ (mol)} \end{array}$$

$$n_{CO_2} = 0,1x = 0,2 \Rightarrow x = 2 ; n_{H_2O} = 0,05y = 0,3 \Rightarrow y = 6$$

Công thức của X có dạng $C_2H_6O_z$

$$M_X = 30 + 16z = 46 \Rightarrow z = 1$$

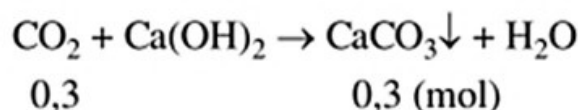
Vậy công thức phân tử của X là C_2H_6O .

3.21. Đốt cháy hoàn toàn 4,4 gam hợp chất hữu cơ Y, sản phẩm cháy thu được chỉ có khí CO_2 và hơi H_2O . Dẫn sản phẩm cháy qua bình (1) đựng dung dịch H_2SO_4 đặc, sau đó sang bình (2) đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư. Sau thí nghiệm, khối lượng bình (1) tăng thêm 7,2 gam và bình (2) có 30 gam kết tủa. Xác định công thức phân tử của Y, biết rằng phân tử khối của Y nhỏ hơn 60.

Bài giải :

Bình (1) tăng chính là khối lượng H_2O

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{7,2}{18} = 0,4 \text{ (mol)} ; n_{\text{CaCO}_3} = \frac{30}{100} = 0,3 \text{ (mol)}$$



$$\text{Ta có : } n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ mol} ; n_{\text{H}} = 2 n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{C}} + m_{\text{H}} = 0,3 \cdot 12 + 0,8 \cdot 1 = 4,4 \text{ (gam)} = m_{\text{Y}}$$

$\Rightarrow$ Y không chứa oxi

$$n_{\text{C}} : n_{\text{H}} = 0,3 : 0,8 = 3 : 8$$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của Y là C_3H_8 và công thức phân tử của A là $(\text{C}_3\text{H}_8)_n$

$$M_{\text{Y}} = 44n < 60 \Rightarrow n < 1,36 \Rightarrow n = 1$$

Vậy công thức phân tử của Y là C_3H_8 .

3.22. Hợp chất hữu cơ A chứa 9,09% H ; 18,18% N về khối lượng. Khi đốt cháy 3,85 gam chất A thu được 2,464 lít khí CO_2 ở $27,3^\circ\text{C}$ và 1 atm. Tìm công thức phân tử A, biết phân tử khối của A nhỏ hơn phân tử khối của benzen.

Bài giải :

Áp dụng công thức : $pV = nRT$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{1 \cdot 2,464}{0,082 \cdot (27,3 + 273)} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \%m_{\text{C}} = \frac{0,1 \cdot 12}{3,85} \cdot 100\% = 31,17\%$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{O}} = 100\% - 31,17\% - 9,09\% - 18,18\% = 41,56\%$$

Gọi công thức tổng quát của A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$

$$\begin{aligned}\text{Ta có : } x : y : z : t &= \frac{31,17}{12} : \frac{9,09}{1} : \frac{41,56}{16} : \frac{18,18}{14} \\ &= 2,60 : 9,09 : 2,60 : 1,30 = 2 : 7 : 2 : 1\end{aligned}$$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của A là $\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$ và công thức phân tử của A là $(\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_n$

$$M_A < M_{\text{C}_6\text{H}_6} \Leftrightarrow 77n < 78 \Rightarrow n = 1$$

Vậy công thức phân tử của A là $\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$.

3.23. Từ một loại tinh dầu người ta tách được chất hữu cơ B. Để đốt cháy hoàn toàn 2,64 gam B cần vừa đủ 4,704 lít oxi (đktc), sản phẩm thu được chỉ có CO_2 và H_2O với tỉ lệ khối lượng $\text{CO}_2 : \text{H}_2\text{O} = 11 : 2$. Biết B có phân tử khối nhỏ hơn 150. Xác định công thức phân tử của B.

Bài giải :

$$n_{\text{O}_2} = \frac{4,704}{22,4} = 0,21 \text{ (mol)}$$

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

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_B + m_{\text{O}_2} = 2,64 + 0,21.32 = 9,36 \text{ (gam)}$$

$$\text{Mà } m_{\text{CO}_2} : m_{\text{H}_2\text{O}} = 11 : 2 \Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 7,92 \text{ gam ; } m_{\text{H}_2\text{O}} = 1,44 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{7,92}{44} = 0,18 \text{ (mol)} ; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,44}{18} = 0,08 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có : } n_C = n_{\text{CO}_2} = 0,18 \text{ mol ; } n_H = 2 n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,08.2 = 0,16 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_C + m_H = 0,18.12 + 0,16.1 = 2,32 \text{ (gam)} < 2,64 \text{ gam}$$

$\Rightarrow$ B có chứa oxi

$$m_O = 2,64 - 2,32 = 0,32 \text{ (gam)} \Rightarrow n_O = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_C : n_H : n_O = 0,18 : 0,16 : 0,02 = 9 : 8 : 1$$

Công thức đơn giản nhất của B là $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}$ và công thức phân tử của B là $(\text{C}_9\text{H}_8\text{O})_n$

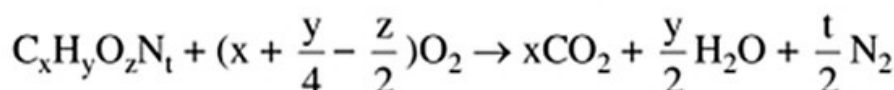
$$M_B = 132n < 150 \Rightarrow n < 1,14 \Rightarrow n = 1$$

Vậy công thức phân tử của Y là $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}$.

3.24. D là hợp chất hữu cơ. Đốt cháy hoàn toàn D, thu được hỗn hợp khí gồm CO_2 , hơi nước và N_2 . Tỉ khối của hỗn hợp này so với hidro là 13,75 ; trong đó thể tích CO_2 bằng $\frac{4}{7}$ thể tích hơi nước ; số mol oxi dùng để đốt cháy bằng $\frac{1}{2}$ tổng số mol CO_2 và H_2O tạo thành. Xác định công thức phân tử của D biết rằng phân tử khối của D nhỏ hơn 100.

Bài giải :

Khi D cháy thu được sản phẩm gồm CO_2 , H_2O và N_2 , nên phân tử D chứa C, H, N và có thể có oxi. Gọi công thức tổng quát của D là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$



Giả sử đốt cháy 1 mol chất D. Ta có :

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{4}{7} V_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow x = \frac{4}{7} \cdot \frac{y}{2} \Rightarrow 2y = 7x \Rightarrow y = 3,5x \quad (1)$$

$$n_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} (n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}) \Leftrightarrow x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} = \frac{1}{2} \left(x + \frac{y}{2}\right) \Rightarrow x = z \quad (2)$$

Khối lượng mol phân tử trung bình của hỗn hợp sau khi đốt là :

$$\frac{44x + 9y + 14t}{x + 0,5y + 0,5t} = 13,75 \cdot 2 \Rightarrow x = 2t \Rightarrow y = 7t \text{ và } z = 2t$$

Vậy $x : y : z : t = 2 : 7 : 2 : 1$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của D là $\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$; công thức phân tử là $(\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_n$

$$M_D = 77n < 100 \Rightarrow n = 1$$

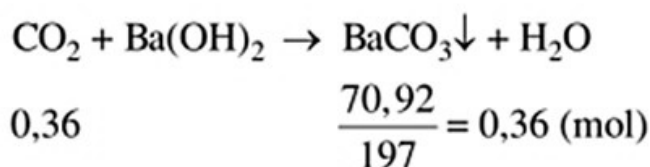
Vậy công thức phân tử của D là $\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$.

3.25. Đốt cháy hoàn toàn 0,12 mol chất hữu cơ X mạch hở cần dùng 50,4 lít không khí. Sau phản ứng cho toàn bộ sản phẩm cháy gồm CO_2 , hơi nước và N_2 qua bình đựng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư, thấy khối lượng bình tăng thêm 23,4 gam và có 70,92 gam kết tủa. Khí thoát khỏi bình có thể tích 41,664 lít. Xác định công thức phân tử của X, biết các khí được đo ở đktc.

Bài giải :

$$n_{\text{O}_2} = \frac{1}{5} n_{\text{không khí}} = \frac{1}{5} \cdot \frac{50,4}{22,4} = 0,45 \text{ (mol)} ; n_{\text{N}_2} = 0,45 \cdot 4 = 1,8 \text{ (mol)}$$

Khối lượng bình $\text{Ba}(\text{OH})_2$ tăng chính là khối lượng CO_2 và H_2O



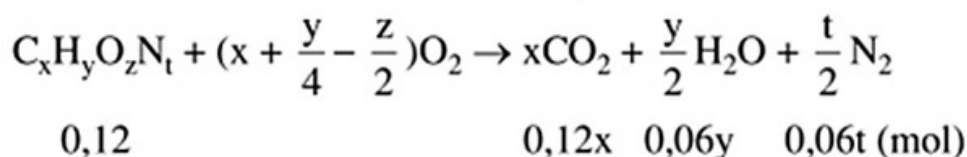
$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 23,4 - 0,36 \cdot 44 = 7,56 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{7,56}{18} = 0,42 \text{ (mol)}$$

Số mol khí N_2 sau phản ứng là :

$$n_{\text{N}_2} = \frac{41,664}{22,4} = 1,86 \text{ (mol)} > n_{\text{N}_2} \text{ không khí}$$

$\Rightarrow$ Khi X cháy sinh ra khí N_2 có số mol là : $1,86 - 1,8 = 0,06 \text{ (mol)}$

Gọi công thức tổng quát của X là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$



$$n_{\text{CO}_2} = 0,12x = 0,36 \Rightarrow x = 3 ; n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,06y = 0,42 \Rightarrow y = 7$$

$$n_{\text{N}_2} = 0,06t = 0,06 \Rightarrow t = 1 ; n_{\text{O}_2} = 0,12 \cdot \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right) = 0,45 \Rightarrow z = 2$$

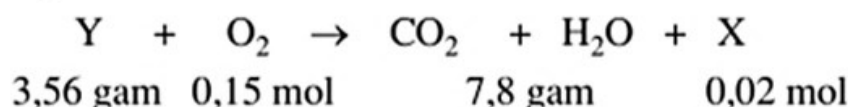
Vậy công thức phân tử của X là $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$.

3.26. Đốt cháy hoàn toàn 3,56 gam hợp chất hữu cơ Y cần dùng vừa đủ 3,36 lít khí O_2 , thu được hỗn hợp sản phẩm gồm hơi nước và hai chất khí. Cho hỗn hợp sản phẩm này qua dung dịch Ba(OH)_2 dư thấy có 0,448 lít khí X đi ra khỏi bình, khối lượng bình tăng thêm 7,8 gam và tạo thành 23,64 gam kết tủa trắng (các khí được đo ở đktc). Xác định công thức phân tử của Y, biết tỉ khối hơi của Y so với heli là 22,25.

Bài giải :

$$n_{\text{O}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)} ; n_X = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (mol)}$$

Do Y là chất hữu cơ nên phân tử Y phải chứa cacbon $\Rightarrow$ sản phẩm cháy phải có CO_2 . Khối lượng bình đựng Ba(OH)_2 tăng chính là khối lượng của CO_2 và H_2O . Ta có :

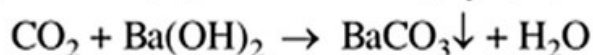


Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có :

$$m_X = m_Y + m_{O_2} - (m_{CO_2} + m_{H_2O}) = 3,56 + 0,15.32 - 7,8 = 0,56 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{0,56}{0,02} = 28 \text{ (g/mol)} \Rightarrow X \text{ là } N_2$$

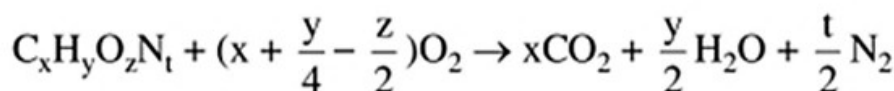
Gọi công thức tổng quát của Y là $C_xH_yO_zN_t$



$$\begin{array}{ccc} 0,12 & & \frac{23,64}{197} = 0,12 \text{ (mol)} \end{array}$$

$$\Rightarrow m_{H_2O} = 7,8 - 0,12.44 = 2,52 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{2,52}{18} = 0,14 \text{ (mol)}$$

$$M_Y = 22,25.4 = 89 \Rightarrow n_Y = \frac{3,56}{89} = 0,04 \text{ (mol)}$$



$$\begin{array}{ccccccc} 0,04 & & 0,04x & 0,02y & 0,02t & \text{(mol)} \end{array}$$

$$n_{CO_2} = 0,04x = 0,12 \Rightarrow x = 3 ; n_{H_2O} = 0,02y = 0,14 \Rightarrow y = 7$$

$$n_{N_2} = 0,02t = 0,02 \Rightarrow t = 1 ; n_{O_2} = 0,04. (x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}) = 0,15 \Rightarrow z = 2$$

Vậy công thức phân tử của Y là $C_3H_7O_2N$.

b) Bài tập không có lời giải

3.27. Kết quả phân tích nicotin trong thuốc lá có hàm lượng các nguyên tố như sau : 74% C ; 65% H và 17,35% N. Khối lượng mol phân tử của nicotin là 162 g/mol.

a) Xác định công thức đơn giản nhất của nicotin.

b) Xác định công thức phân tử của nicotin.

3.28. Đốt cháy hoàn toàn 5,6 gam chất hữu cơ A cần V lít oxi (đktc), sau phản ứng thu được 13,2 gam CO_2 và 3,6 gam nước. Biết tỉ khối hơi của A so với H_2 là 28.

a) Xác định công thức phân tử của A.

b) Tính V.

3.29. Đốt cháy hoàn toàn chất hữu cơ X cần 6,72 lít khí oxi (đktc), sau phản ứng thu được hỗn hợp X gồm CO_2 và nước. Hấp thụ hoàn toàn X vào bình dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, thấy khối lượng bình tăng lên 18,6 gam và có 30 gam kết tủa. Biết $50 < M_X < 100$. Xác định công thức phân tử của X.

- 3.30.** Đốt cháy hoàn toàn m gam chất hữu cơ Y ($C_xH_yN_z$), sau phản ứng thu được 17,6 gam CO_2 ; 12,6 gam nước và 2,24 lít khí nitơ (đktc). Biết tỉ khối hơi của Y so với H_2 là 22,5. Tìm công thức phân tử của Y.
- 3.31.** Trộn 100 cm^3 chất hữu cơ X (chứa C, H, O) với 450 cm^3 oxi dư thu được hỗn hợp X. Đốt cháy hoàn toàn X thu được 650 cm^3 hỗn hợp khí Y. Cho Y qua dung dịch H_2SO_4 đặc, dư thấy còn lại 350 cm^3 khí Z. Cho Z qua KOH rắn, dư thấy còn lại 50 cm^3 khí không bị hấp thụ. Xác định CTPT của X.
- 3.32.** Đốt cháy hoàn toàn 0,30 gam chất A (phân tử chỉ chứa C, H, O), thu được 0,44 gam khí cacbonic và 0,18 gam nước. Thể tích hơi của 0,30 gam chất A bằng thể tích của 0,16 gam oxi (ở cùng điều kiện). Xác định công thức phân tử của A.
- 3.33.** Từ tinh dầu hồi, người ta tách được anetol – một chất thơm được dùng để sản xuất kẹo cao su. Anetol có khối lượng mol phân tử bằng 148,0 gam/mol. Phân tích nguyên tố cho thấy, anetol có 81,08% C; 8,10% H, còn lại là oxi.
- Xác định công thức đơn giản nhất của anetol.
 - Xác định công thức phân tử của anetol.
- 3.34.** Đốt cháy hoàn toàn 10 mg chất hữu cơ X, sinh ra 33,85 mg CO_2 và 6,95 mg H_2O . Tỉ khối hơi của X so với không khí là 2,69. Tìm công thức phân tử của Y.
- 3.35.** Đốt cháy hoàn toàn 28,2 mg hợp chất hữu cơ Z, cho sản phẩm cháy lần lượt đi qua các bình đựng $CaCl_2$ khan và KOH dư, thấy bình $CaCl_2$ tăng thêm 19,4 mg, còn bình đựng KOH tăng thêm 80,0 mg. Mặt khác, khi đốt cháy 18,6 gam Z sinh ra 2,24 ml nitơ (đktc). Biết rằng, phân tử chất đó chỉ chứa một nguyên tử nitơ.
- Xác định công thức đơn giản nhất của Z.
 - Tìm công thức phân tử của Z.
- 3.36.** Trước kia, “phẩm đỏ” dùng để nhuộm áo choàng cho các Hồng y giáo chủ được chiết tách từ một loại ốc biển. Đó là một hợp chất có thành phần nguyên tố như sau :
- $\%C = 45,70\%$; $\%H = 1,90\%$; $\%O = 7,60\%$; $\%N = 6,70\%$; $\%Br = 38,10\%$.
- Hãy xác định công thức đơn giản nhất của “phẩm đỏ”.
 - Biết trong “phẩm đỏ” chứa hai nguyên tử brom. Hãy xác định công thức phân tử của “phẩm đỏ”

B. HIĐROCACBON NO – ANKAN

I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

1. Định nghĩa, đồng đẳng, đồng phân, danh pháp

a) Định nghĩa

Ankan là hiđrocacbon no, mạch hở, phân tử chỉ có các liên kết đơn.

b) Công thức, tên gọi (IUPAC) các đồng đẳng của metan

	CTPT	Tên gọi	Công thức gốc ankyl	Tên gọi gốc ankyl
1	CH ₄	Metan	CH ₃	Metyl
2	C ₂ H ₆	Etan	C ₂ H ₅	Etyl
3	C ₃ H ₈	Propan	C ₃ H ₇	Propyl
4	C ₄ H ₁₀	Butan	C ₄ H ₉	Butyl
5	C ₅ H ₁₂	Pentan		
6	C ₆ H ₁₄	Hexan		
7	C ₇ H ₁₆	Heptan		
8	C ₈ H ₁₈	Octan		
9	C ₉ H ₂₀	Nonan		
10	C ₁₀ H ₂₂	Đecan		
...	...	...		
n	C _n H _{2n+2}	Ankan	C _n H _{2n+1}	Ankyl

c) Cách gọi tên

– Đối với các ankan mạch không phân nhánh : **từ gốc + an.**

Thí dụ : CH₃–CH₂–CH₃ : propan ; CH₃–CH₂–CH₂–CH₃ : butan.

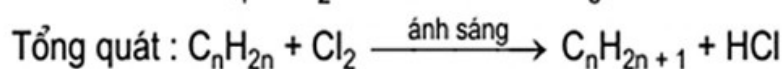
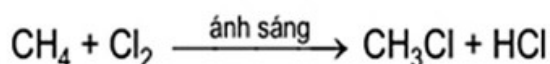
– Đối với ankan có mạch cacbon phân nhánh :

+ Chọn mạch chính là mạch dài nhất, có nhiều nhánh nhất.

- + Đánh số thứ tự theo mạch chính (ưu tiên phía gần nhánh đánh số nhỏ).
- + Gọi tên : **Số chỉ vị trí nhánh + tên nhánh + tên mạch chính + an.**

2. Tính chất hoá học

a) Phản ứng thế với Cl_2 , Br_2

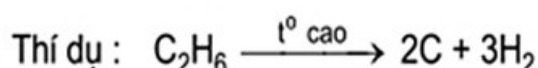
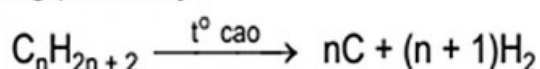


Chú ý :

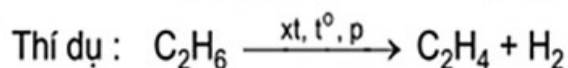
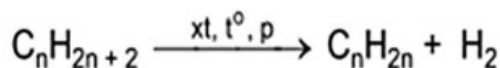
- Với ankan có nhiều C : Ưu tiên thế vào cacbon bậc cao (cacbon chứa ít hydro hơn).
- Brom hầu như chỉ thế vào cacbon bậc cao (cacbon chứa ít hydro hơn).

b) Tác dụng nhiệt

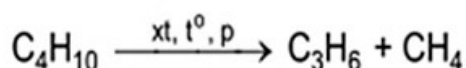
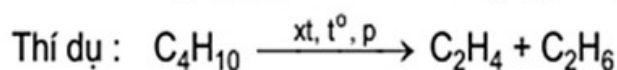
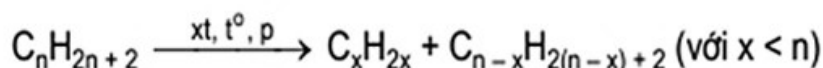
- Phản ứng phân hủy :



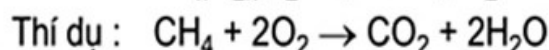
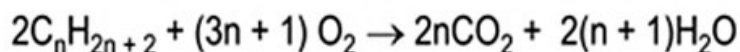
- Phản ứng tách H_2 :



- Phản ứng cracking :

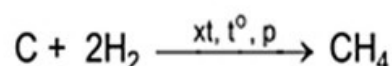


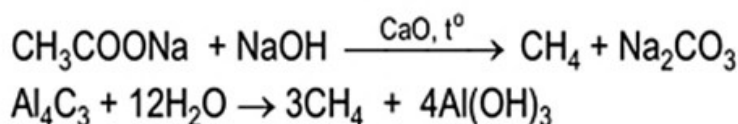
c) Phản ứng cháy



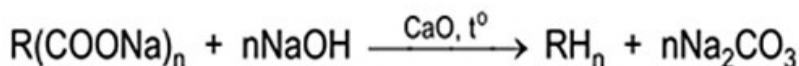
3. Điều chế

a) Metan





b) Các ankan khác



II. BÀI TẬP

1. Bài tập trắc nghiệm

3.37. Phát biểu nào sau đây **không** đúng ?

- A. Hidrocacbon là những hợp chất hữu cơ đơn giản nhất mà trong phân tử chỉ chứa cacbon và hidro.
- B. Hidrocacbon chỉ có liên kết đơn trong phân tử là hidrocacbon no.
- C. Gốc hidrocacbon là phần còn lại của phân tử hidrocacbon sau khi đã mất đi một hay nhiều nguyên tử hidro.
- D. Hidrocacbon mà trong phân tử chỉ chứa nối đơn là ankan.

3.38. Tính chất nào sau đây **không** đúng với ankan ?

- A. Không làm mất màu dung dịch Br_2 .
- B. Phân tử có tỉ lệ số nguyên tử H : C lớn hơn 2.
- C. Khi đốt cháy cho số mol H_2O lớn hơn số mol CO_2 .
- D. Tham gia phản ứng thế dung dịch Cl_2 với điều kiện ánh sáng.

3.39. Hai hidrocacbon X và Y có công thức phân tử tương ứng là C_4H_{10} và C_5H_{12} . Số đồng phân tương ứng của X và Y là

- A. 2 và 3. B. 2 và 4. C. 3 và 2. D. 4 và 2.

3.40. Cho các chất hữu cơ có công thức phân tử CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 và C_4H_{10} tác dụng với Cl_2 theo tỉ lệ số mol 1 : 1. Số chất cho sản phẩm hữu cơ duy nhất là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

3.41. Cho isopentan tác dụng với Cl_2 theo tỉ lệ số mol 1 : 1, số sản phẩm monoclo tối đa thu được là

- A. 2. B. 3. C. 5. D. 4.

3.42. Khi brom hoá một ankan chỉ thu được một dẫn xuất monobrom duy nhất có tỉ khối hơi đối với hidro là 75,5. Tên gọi của ankan đó là

- A. 3,3–dimethylhexan. B. 2,2–dimethylpropan.
C. isopentan. D. 2,2,3–trimethylpentan.

- 3.43. Khi crackinh V lít butan thu được 35 lít hỗn hợp A. Dẫn A qua bình chứa dung dịch Br_2 dư, thấy có 20 lít hỗn hợp khí B thoát khỏi bình (các khí đo ở cùng điều kiện). Hiệu suất của phản ứng crackinh butan là
 A. 75%. B. 57,14%. C. 42,86%. D. 60%.
- 3.44. 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. Phần trăm thể tích của butan trong X là
 A. 33,33%. B. 50,00%. C. 66,67%. D. 25,00%.
- 3.45. 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 phản ứng tối đa là
 A. 0,24 mol. B. 0,36 mol. C. 0,60 mol. D. 0,48 mol.
- 3.46. Đốt cháy một hỗn hợp hidrocarbon X thu được 2,24 lít CO_2 (đktc) và 2,7 gam H_2O . Thể tích O_2 đã tham gia phản ứng cháy (đktc) là
 A. 4,48 lít. B. 3,92 lít. C. 5,60 lít. D. 2,80 lít.
- 3.47. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng, thu được 2,24 lít khí CO_2 (đktc) và 3,24 gam H_2O . CTPT của hai hidrocarbon trong X là
 A. C_2H_2 và C_3H_4 . B. C_2H_4 và C_3H_6 .
 C. CH_4 và C_2H_6 . D. C_2H_6 và C_3H_8 .
- 3.48. Đốt cháy hoàn toàn 3,8 gam hỗn hợp hai hidrocarbon cùng dãy đồng đẳng thu được 5,6 lít khí CO_2 (đktc). Phân tử khối của hai chất này hơn kém nhau 28 đvC. CTPT của hai chất là
 A. CH_4 và C_2H_6 . B. CH_4 và C_3H_8 .
 C. C_2H_6 và C_3H_8 . D. C_2H_6 và C_4H_{10} .
- 3.49. Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít hỗn hợp khí gồm : CH_4 , C_2H_4 , C_3H_8 , C_4H_{10} thu được 0,14 mol CO_2 và 0,23 mol H_2O . Số mol C_2H_4 trong hỗn hợp là
 A. 0,01 mol. B. 0,08 mol. C. 0,02 mol. D. 0,09 mol.
- 3.50. 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 . CTPT của X là
 A. CH_4 . B. C_2H_2 . C. C_2H_6 . D. C_2H_4 .

Đáp án bài tập trắc nghiệm

3.37. D	3.38. D	3.39. A	3.40. B	3.41. D	3.42. B	3.43. A
3.44. B	3.45. B	3.46. B	3.47. C	2.48. B	3.49. A	3.50. A

2. Bài tập tự luận

a) Bài tập có lời giải

3.51. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X thu được 0,11 mol CO_2 và 0,132 mol H_2O . Khi cho X tác dụng với khí clo (theo tỉ lệ mol 1 : 1) thu được một sản phẩm hữu cơ duy nhất. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo và tên gọi của X.

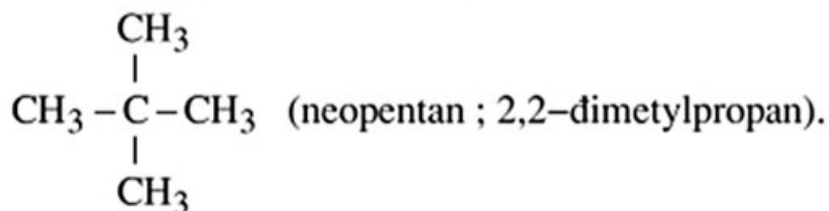
Bài giải :

Vì $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \text{X}$ là ankan

Gọi CTPT của X là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ($n \geq 1$)

$$\Rightarrow \frac{n+1}{n} = \frac{0,132}{0,11} \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{CTPT của X là } \text{C}_5\text{H}_{12}$$

X tác dụng với clo cho 1 sản phẩm hữu cơ duy nhất $\Rightarrow$ CTCT của X là :



3.52. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon Y rồi dẫn sản phẩm cháy qua bình (1) đựng dung dịch H_2SO_4 đặc, sau đó sang bình (2) đựng dung dịch NaOH dư. Sau thí nghiệm, khối lượng các bình tương ứng tăng thêm m_1 và m_2 gam, trong đó $m_1 : m_2 = 5,4 : 11$. Mặt khác, khi cho Y tác dụng với khí clo (theo tỉ lệ mol 1 : 1) thì thu được 4 sản phẩm hữu cơ. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo và tên gọi của Y.

Bài giải :

H_2O bị giữ lại ở bình (1), CO_2 bị giữ lại ở bình (2) $\Rightarrow m_1$ là khối lượng của H_2O , m_2 là khối lượng của CO_2

$$m_{\text{H}_2\text{O}} : m_{\text{CO}_2} = 5,4 : 11 \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{CO}_2} = 0,3 : 0,25$$

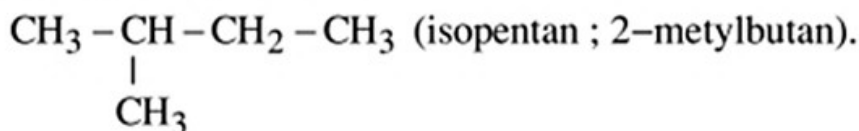
Vì $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ nên Y là ankan

Gọi CTPT của Y là C_nH_{2n+2} . Ta có : $\frac{n+1}{n} = \frac{0,3}{0,25} \Rightarrow n = 5$

$\Rightarrow$ CTPT của Y là C_5H_{12}

Y tác dụng với clo (tỉ lệ mol 1 : 1) thu được 4 sản phẩm hữu cơ

$\Rightarrow$ CTCT phù hợp của Y là :



3.53. Đốt cháy hoàn toàn $27,4 \text{ cm}^3$ hỗn hợp khí A gồm CH_4 , C_3H_8 và CO thu được $51,4 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2$ (các thể tích khí được đo ở cùng điều kiện).

a) Tính thành phần % về thể tích của propan trong hỗn hợp A.

b) Hỗn hợp khí A nặng hay nhẹ hơn nitơ ?

Bài giải :

a) Gọi thể tích của CH_4 , C_3H_8 , CO trong $27,4 \text{ cm}^3$ A lần lượt là x, y, z (cm^3)

$$\Rightarrow x + y + z = 27,4 \quad (1)$$

Đốt cháy hoàn toàn $27,4 \text{ cm}^3$ A thu được $51,4 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2$

$$\Rightarrow x + 3y + z = 51,4 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1), (2)} \Rightarrow y = 12 \Rightarrow \%V_{\text{propan}} = \frac{12}{27,4} \cdot 100\% = 43,796\%.$$

$$\begin{aligned} \text{b) } \overline{M}_A &= \frac{16x + 44y + 28z}{27,4} \\ &= \frac{16(x + y + z) + 28y + 12z}{27,4} = \frac{16 \cdot 27,4 + 28 \cdot 12 + 12z}{27,4} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \overline{M}_A = 28,26 + \frac{12z}{27,4} > 28 = M_{\text{nitơ}}$$

$\Rightarrow$ Hỗn hợp khí A nặng hơn nitơ.

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

Bài giải :

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

$$2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Rightarrow 2n_{O_2} = \frac{2.7,84}{22,4} + \frac{9,9}{18} = 1,25 \text{ (mol)}$$

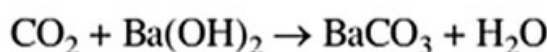
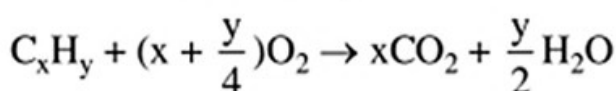
$$\Rightarrow n_{O_2} = 0,625 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{O_2} = 0,625.22,4 = 14 \text{ (lít)} ; V_{\text{không khí}} = \frac{14.100}{20} = 70 \text{ (lít)}.$$

3.55. Đốt cháy hoàn toàn một lượng hidrocarbon X. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch $Ba(OH)_2$ (dư) tạo ra 29,55 gam kết tủa, dung dịch sau phản ứng có khối lượng giảm 19,35 gam so với dung dịch $Ba(OH)_2$ ban đầu. Xác định công thức phân tử của X.

Bài giải :

Gọi CTPT của X là C_xH_y



$$n_{CO_2} = n_{BaCO_3} = \frac{29,55}{197} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$m_{BaCO_3} - (m_{CO_2} + m_{H_2O}) = 19,35$$

$$\Rightarrow m_{H_2O} = 29,55 - 19,35 - 0,15.44 = 3,6 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{H_2O} = 0,2 \text{ mol}$$

Ta có : $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ nên X là ankan $\Rightarrow y = 2x + 2$

$$\Rightarrow \frac{x}{2x+2} = \frac{0,15}{0,4} \Rightarrow x = 3 ; y = 8$$

Vậy CTPT của X là C_3H_8 .

3.56. Khi crackinh V lít butan thu được 35 lít hỗn hợp A. Dẫn A qua bình chứa dung dịch Br_2 dư, thấy có 20 lít hỗn hợp khí B thoát khỏi bình (các khí đo ở cùng điều kiện). Tính hiệu suất của phản ứng crackinh butan.

Bài giải :

Gọi thể tích butan bị crackinh là x lít $\Rightarrow$ thể tích anken tạo ra là x lít

$$\Rightarrow x = 35 - 20 = 15 \text{ (lít)}$$

Thể tích butan còn lại là $(V - x)$ lít

Thể tích H_2 và các ankan mới tạo ra là x lít

$$\Rightarrow (V - x) + x = 20 \Rightarrow V = 20 \text{ lít}$$

$$\Rightarrow H = \frac{15}{20} \cdot 100\% = 75\%.$$

- 3.57.** Thực hiện phản ứng cracking m gam isobutan, thu được hỗn hợp A gồm các hidrocarbon. Dẫn hỗn hợp A qua bình nước brom có hoà tan 6,4 gam brom, thấy nước brom mất màu hết và có 4,704 lít hỗn hợp khí B (đktc) gồm các hidrocarbon thoát ra. Tỉ khối hơi B so với hydro bằng 117/7. Xác định giá trị của m .

Bài giải :



Gọi số mol C_3H_6 tác dụng với Br_2 là x mol

$$\text{Theo đề bài} \Rightarrow x = \frac{6,4}{160} = 0,04 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{C_3H_6} = 0,04 \cdot 42 = 1,68 \text{ (gam)}$$

$$n_B = 0,21 \text{ mol} ; M_B = \frac{117}{7} \cdot 2 = 33,43 \text{ (g/mol)} \Rightarrow m_B = 7,02 \text{ gam}$$

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

$$m_{\text{isobutan}} = 7,02 + 1,68 = 8,7 \text{ (gam)}.$$

- 3.58.** Khi cracking toàn bộ một thể tích ankan X thu được ba thể tích hỗn hợp Y (các khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất) ; tỉ khối của Y so với H_2 bằng 12. Xác định công thức phân tử của X.

Bài giải :

Gọi số mol của X là a mol $\Rightarrow$ tổng số mol của Y là $3a$ mol

$$m_Y = 12 \cdot 2 \cdot 3a = 72a \text{ (gam)}$$

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

$$\Rightarrow m_X = m_Y \Rightarrow m_X = 72a \text{ gam} \Rightarrow M_X = 72 \text{ g/mol}$$

X là ankan $\Rightarrow$ CTPT của X có dạng C_nH_{2n+2}

$$\Rightarrow 14n + 2 = 72 \Rightarrow n = 5$$

Vậy CTPT của X là C_5H_{12} .

b) Bài tập không có lời giải

- 3.59.** Đốt cháy hoàn toàn 8,64 gam một ankan X cần V lít oxi (đktc), sau phản ứng thu được 12,96 gam khí cacbonic.
- Xác định công thức phân tử của X.
 - Tính V
 - Viết công thức cấu tạo các đồng phân có thể có của X và gọi tên.
- 3.60.** Đốt cháy hoàn toàn m gam một ankan Y, thu được 11,2 lít khí cacbonic (đktc) và 10,8 gam nước.
- Tính m và xác định công thức phân tử của Y.
 - Biết Y phản ứng với khí clo (ánh sáng, tỉ lệ mol 1 : 1) chỉ cho một sản phẩm duy nhất). Xác định công thức cấu tạo của Y.
- 3.61.** Đốt cháy a gam ankan Z, toàn bộ sản phẩm cháy được cho qua dung dịch nước vôi trong dư, thấy khối lượng bình nước vôi tăng 2,04 gam và có 3 gam kết tủa. Tìm công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của Z.
- 3.62.** Đốt cháy hoàn toàn m gam một ankan, dẫn toàn bộ sản phẩm cháy qua bình đựng nước vôi trong dư, thấy khối lượng bình tăng 32,8 gam và có 30 gam kết tủa. Đun nóng phần nước lọc lại thấy xuất hiện thêm 10 gam kết tủa. Tính m và xác định công thức phân tử của ankan.
- 3.63.** Đốt cháy ankan B, toàn bộ sản phẩm cháy dẫn qua nước vôi trong dư thấy có 30 gam kết tủa. Lượng nước vôi còn lại (sau khi tách kết tủa) nhẹ hơn lượng nước vôi ban đầu là 8,7 gam.
- Xác định công thức phân tử của B.
 - Viết phương trình phản ứng của B với khí clo (ánh sáng, tỉ lệ mol 1 : 1).
- 3.64.** Đốt cháy hoàn toàn 3,52 gam một ankan, sản phẩm cháy cho qua 11,5 lít dung dịch Ca(OH)_2 0,02M thu được 22 gam kết tủa. Tìm công thức phân tử của ankan.
- 3.65.** Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít C_4H_{10} (đktc) rồi hấp thụ hoàn toàn các sản phẩm cháy vào bình đựng 1250 ml dung dịch Ba(OH)_2 0,2M. Tính khối lượng kết tủa thu được và khối lượng bình đựng dung dịch Ba(OH)_2 tăng thêm.
- 3.66.** Đốt cháy hoàn toàn 1,46 gam hỗn hợp X gồm 2 ankan là đồng đẳng kế tiếp cần V lít khí oxi (đktc), sau phản ứng thu được 2,24 lít khí cacbonic (đktc).
- Xác định công thức phân tử của hai ankan.
 - Tính thành phần % theo khối lượng của mỗi ankan trong hỗn hợp ban đầu.

- 3.67.** Đốt cháy hoàn toàn 4,12 gam hỗn hợp 2 ankan cần 52,64 lít không khí (đktc) (giả sử không khí chỉ chứa nitơ và oxi, trong đó nitơ chiếm 80%).
- Tính khối lượng của CO_2 và H_2O .
 - Tìm công thức phân tử và tính thành phần % thể tích của mỗi ankan trong hỗn hợp ban đầu, biết chúng có số nguyên tử cacbon gấp đôi nhau.
 - Cho toàn bộ sản phẩm cháy ở trên vào 100 gam dung dịch NaOH 14,4%. Tính nồng độ phần trăm của các chất thu được trong dung dịch sau phản ứng.
- 3.68.** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,48 gam ankan A và 1,16 gam ankan B, dẫn sản phẩm cháy qua nước vôi trong dư thu được 11 gam kết tủa.
- Tính tổng số mol hỗn hợp 2 ankan và khối lượng nước tạo thành.
 - Tìm công thức phân tử của A và B, biết tỉ khối hơi của B so với A là 3,625.
 - Tính thành phần % thể tích của mỗi ankan trong hỗn hợp ban đầu.
- 3.69.** Đốt cháy 0,672 lít hỗn hợp hai ankan (đktc), dẫn toàn bộ sản phẩm cháy đi qua nước vôi trong dư, thấy khối lượng nước vôi giảm đi 0,98 gam so với ban đầu.
- Tính thể tích của oxi cần dùng để đốt cháy 2 ankan và tỉ khối hơi của hai ankan so với hiđro.
 - Tìm công thức phân tử của hai ankan, biết ankan có phân tử khối nhỏ hơn chiếm thể tích gấp 2 lần ankan còn lại.
- 3.70.** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm 2 ankan kế tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng cần dùng 30,24 lít oxi (đktc). Sản phẩm cháy được dẫn lần lượt qua bình (1) chứa dung dịch H_2SO_4 đặc và bình (2) chứa dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thấy độ tăng khối lượng bình (2) lớn hơn độ tăng khối lượng bình (1) là 15,4 gam.
- Tìm công thức phân tử của 2 ankan.
 - Tính thành phần % thể tích của mỗi ankan trong hỗn hợp.
- 3.71.** Người ta đốt cháy một ankan bằng oxi dư, sau đó dẫn sản phẩm cháy lần lượt đi qua bình (1) đựng dung dịch H_2SO_4 đặc rồi qua bình (2) chứa 350 ml dung dịch NaOH 2M, thu được dung dịch A. Khi thêm BaCl_2 dư vào dung dịch A thấy tách ra 39,4 gam kết tủa BaCO_3 , còn khối lượng bình đựng dung dịch H_2SO_4 tăng thêm 10,8 gam. Xác định công thức phân tử của ankan.
- 3.72.** Đốt cháy hoàn toàn V lít khí metan (đktc), cho tất cả sản phẩm cháy hấp thụ hoàn toàn vào bình đựng 500 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2M thấy tạo thành 15,76 gam kết tủa.

a) Tính V.

b) Khối lượng bình đựng dung dịch Ba(OH)_2 tăng hay giảm bao nhiêu gam ?

c) Khối lượng dung dịch trong bình Ba(OH)_2 tăng hay giảm bao nhiêu gam ?

3.73. Cho 0,15 mol hỗn hợp 2 ankan có khối lượng 6,5 gam đi qua dung dịch Br_2 thấy có 8 gam Br_2 tham gia phản ứng.

a) Xác định công thức phân tử của 2 hidrocarbon đã cho.

b) Đốt 0,15 mol hỗn hợp 2 hidrocarbon đó thì thu được bao nhiêu gam nước và bao nhiêu lít khí CO_2 (đktc) ?

C. ANKEN – ANKADIEN

I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

1. Anken

a) Anken (hay olefin) là hidrocarbon không no, mạch hở, trong phân tử có một liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$.

b) Công thức, tên gọi các đồng đẳng của anken

CTPT	Tên thay thế (IUPAC)	Tên thông thường
C_2H_4	Eten	Etilen
C_3H_6	Propen	Propilen
C_4H_8	Buten	Butilen
C_5H_{10}	Penten	Pentilen
C_nH_{2n}	Anken	Ankilen

– Cách gọi tên :

+ Tên thay thế (IUPAC) : Chọn mạch chính là mạch chứa chứa liên kết đôi và chứa nhiều nguyên tử C nhất, đánh số thứ tự C mạch chính bắt đầu từ phía gần liên kết đôi nhất. Tên gọi = Vị trí nhánh + tên nhánh + tên mạch chính + vị trí liên kết đôi + en.

+ Tên thông thường : Gọi tương tự tên ankan tương ứng, đổi đuôi an $\rightarrow$ ilen.

c) Đồng phân

Anken có 4 nguyên tử C trở lên có đồng phân mạch cacbon và đồng phân vị trí nối đôi.

Thí dụ : $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$: 2-metylbut-1-en.

$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$: 3-metylbut-1-en

d) Tính chất hoá học

Dễ dàng tham gia phản ứng cộng tạo thành hợp chất no.

– Phản ứng cộng :

+ Cộng hiđro : $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni, t}^\circ} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

+ Cộng halogen : $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2\text{Br}$

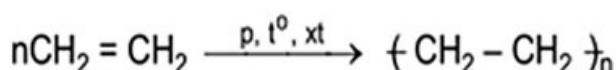
+ Cộng HX : $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{HX} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{X}$

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{HX} \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{CHX} - \text{CH}_3$ (sản phẩm chính)

$\text{CH}_2\text{X} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (sản phẩm phụ)

Quy tắc Mac-côp-nhi-côp : Trong phản ứng cộng HX vào liên kết đôi, nguyên tử H chủ yếu cộng vào nguyên tử cacbon bậc thấp hơn (có nhiều H hơn), nguyên tử X cộng vào nguyên tử cacbon bậc cao hơn (có ít H hơn).

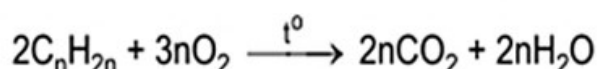
– Phản ứng trùng hợp :



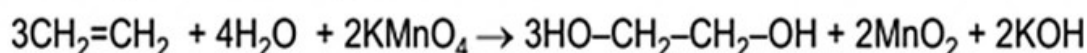
Phản ứng trùng hợp là quá trình kết hợp liên tiếp nhiều phân tử nhỏ (monome) giống nhau hoặc tương tự nhau tạo thành những phân tử lớn (polime).

– Phản ứng oxi hoá :

+ Phản ứng oxi hoá hoàn toàn (phản ứng cháy) :

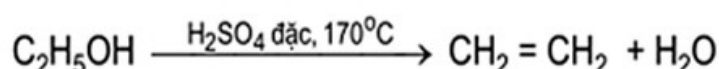


+ Phản ứng oxi hoá không hoàn toàn :

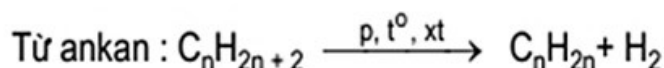


e) Điều chế

– Trong phòng thí nghiệm :



– Trong công nghiệp :



2. Ankađien

a) Ankađien là hiđrocacbon không no, trong phân tử có hai liên kết đôi $C = C$.

Công thức chung : C_nH_{2n-2} ($n \geq 3$, nguyên).

b) Cấu tạo

– Có 2 liên kết đôi ở vị trí liền nhau : $CH_3-CH=C=CH_2$

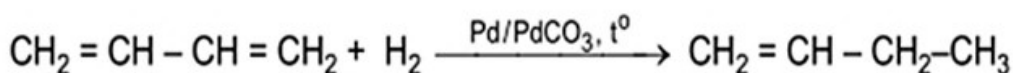
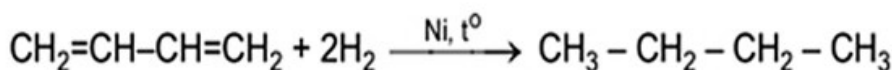
– Có 2 liên kết đôi xa nhau : $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$: đien không liên hợp.

– Có 2 liên kết đôi cách nhau bởi một liên kết đơn : $CH_2=CH-CH=CH_2$: đien liên hợp.

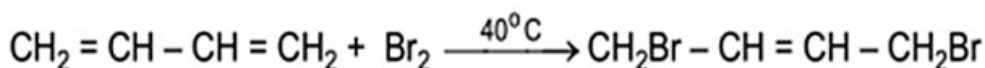
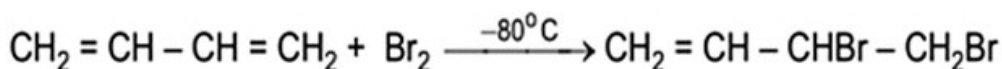
c) Tính chất hoá học của ankađien liên hợp

– Phản ứng cộng :

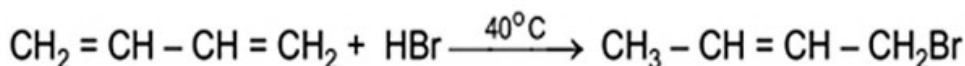
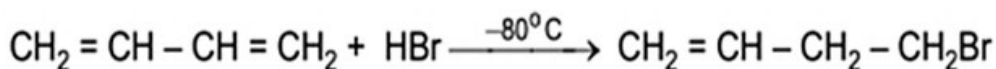
+ Cộng H_2 :



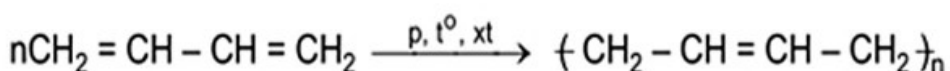
+ Cộng dung dịch halogen Br_2 :



+ Cộng HX :

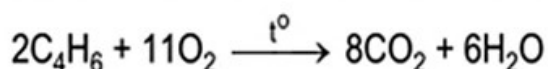


– Phản ứng trùng hợp :



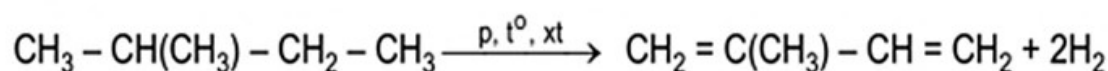
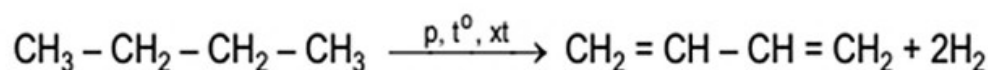
– Phản ứng oxi hoá :

+ Phản ứng oxi hoá hoàn toàn (phản ứng cháy) :



+ Phản ứng oxi hoá không hoàn toàn : làm mất màu dung dịch kali penmanganat.

d) Điều chế



II. BÀI TẬP

1. Bài tập trắc nghiệm

3.74. Cho 0,896 lít hỗn hợp hai anken là đồng đẳng kế tiếp (đktc) lội qua dung dịch brom dư. Khối lượng bình brom tăng thêm 2,0 gam. Công thức phân tử của hai anken là

A. C_2H_4 và C_3H_6 .

B. C_3H_6 và C_4H_8 .

C. C_4H_8 và C_5H_{10} .

D. phương án khác.

3.75. Sản phẩm chính của phản ứng cộng hợp hidroclorua vào propen là

A. $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$.

B. $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.

C. $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{CH}_3$.

D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$.

3.76. Một hidrocarbon X cộng hợp HCl theo tỉ lệ mol 1 : 1, tạo ra sản phẩm có thành phần khối lượng clo là 45,223%. Công thức phân tử của X là

A. C_3H_6 .

B. C_3H_4 .

C. C_2H_4 .

D. C_4H_8 .

3.77. Hỗn hợp khí X gồm H_2 và một anken có khả năng cộng HBr cho sản phẩm hữu cơ duy nhất. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 9,1. Đun nóng X có xúc tác Ni, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp Y không làm mất màu nước brom ; tỉ khối của Y so với H_2 bằng 13. Công thức cấu tạo của anken là

A. $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$.

B. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$.

C. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$.

D. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$.

- 3.78. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm CH_4 , C_3H_6 và C_4H_{10} thu được 4,4 gam CO_2 và 2,52 gam H_2O . Giá trị của m là
 A. 1,48. B. 2,48. C. 14,8. D. 24,7.
- 3.79. Etilen được điều chế trong phòng thí nghiệm từ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, xúc tác H_2SO_4 đặc ở nhiệt độ trên 170°C thường lẫn các oxit như SO_2 , CO_2 . Để làm sạch etilen có thể dùng
 A. dung dịch Br_2 dư. B. dung dịch NaOH dư.
 C. dung dịch Na_2CO_3 dư. D. dung dịch KMnO_4 loãng, dư.
- 3.80. Để phân biệt bốn bình khí riêng biệt chứa : CH_4 , CO_2 , C_2H_4 và SO_2 phải dùng thuốc thử là :
 A. Dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và dung dịch Br_2 .
 B. Dung dịch KMnO_4 và dung dịch Br_2 .
 C. Dung dịch NaOH và dung dịch KMnO_4 .
 D. Dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và dung dịch H_2SO_4 .
- 3.81. Đốt cháy hoàn toàn 10 cm^3 một hidrocarbon bằng 80 cm^3 oxi. Ngưng tụ hơi nước, sản phẩm chiếm thể tích 60 cm^3 , trong đó thể tích khí oxi dư là 20 cm^3 (các thể tích khí đều đo ở cùng điều kiện). Công thức phân tử của hidrocarbon đã cho là
 A. C_3H_6 . B. C_4H_8 . C. C_4H_{10} . D. C_4H_6 .
- 3.82. Hỗn hợp A gồm một ankan và một anken. Đốt cháy hỗn hợp A thì thu được a mol H_2O và b mol CO_2 . Tỉ số $T = \frac{a}{b}$ có giá trị trong khoảng nào sau đây ?
 A. $1,2 < T < 1,5$ B. $1,2 \leq T \leq 1,5$ C. $1 \leq T \leq 2$ D. $1 < T < 2$
- 3.83. Cho hỗn hợp hai anken là đồng đẳng kế tiếp nhau tác dụng với nước (có H_2SO_4 làm xúc tác), thu được hỗn hợp Z gồm hai rượu X và Y. Đốt cháy hoàn toàn 1,06 gam hỗn hợp Z, sau đó hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào 2 lít dung dịch NaOH 0,1M, thu được dung dịch T trong đó nồng độ của NaOH bằng 0,05M. Coi như thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể. Công thức của X và Y là
 A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$. B. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.
 C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$. D. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ và $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$.

- 3.84. Ba hidrocarbon X, Y, Z kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng, trong đó phân tử khối của Z gấp đôi phân tử khối của X. Đốt cháy 0,1 mol chất Y, cho sản phẩm khí hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch Ca(OH)_2 (dư) thì khối lượng kết tủa thu được là
- A. 20 gam. B. 40 gam. C. 30 gam. D. 10 gam.
- 3.85. Đốt cháy hoàn toàn 20,0 ml hỗn hợp X gồm C_3H_6 , CH_4 và CO (thể tích CO gấp hai lần thể tích CH_4), thu được 24 ml CO_2 (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Tỷ khối của X so với khí hydro là
- A. 25,8. B. 12,9. C. 22,2. D. 11,1.
- 3.86. Nung nóng hỗn hợp A gồm propilen và H_2 (có xúc tác Ni), sau một thời gian thu được hỗn hợp B có tỷ khối so với heli là 4,6. Dẫn B qua dung dịch Br_2 dư thấy có 8 gam Br_2 tham gia phản ứng. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp B, dẫn toàn bộ sản phẩm cháy qua bình nước vôi trong dư thấy khối lượng dung dịch trong bình giảm 7,8 gam so với dung dịch ban đầu. Hiệu suất của phản ứng hydro hoá propilen là
- A. 50%. B. 75%. C. 44,5%. D. 80%.
- 3.87. Tiến hành trùng hợp 1 mol etilen ở điều kiện thích hợp, cho sản phẩm sau trùng hợp tác dụng với dung dịch brom thì khối lượng brom phản ứng là 36 gam. Hiệu suất của phản ứng trùng hợp và khối lượng polietilen (PE) thu được là
- A. 85% và 23,8 gam. B. 77,5% và 22,4 gam.
C. 77,5% và 21,7 gam. D. 70% và 23,8 gam.

Đáp án bài tập trắc nghiệm

3.74. B	3.75. A	3.76. A	3.77. D	3.78. A	3.79. B	3.80. A
3.81. B	3.82. D	3.83. A	3.84. C	3.85. B	3.86. A	3.87. C

2. Bài tập tự luận

a) Bài tập có lời giải

- 3.88. Cho 1,12 gam một anken tác dụng vừa đủ với dung dịch Br_2 thu được 4,32 gam sản phẩm. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo và gọi tên anken.

Bài giải :

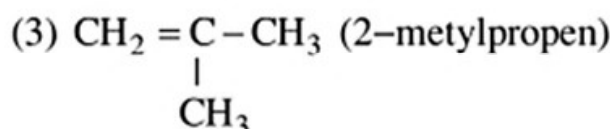
$$m_{\text{Br}_2} = 4,32 - 1,12 = 3,2 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Br}_2} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{anken}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{anken}} = 14n = \frac{1,12}{0,02} = 56 \Rightarrow n = 4$$

$$\Rightarrow \text{CTPT của anken là } \text{C}_4\text{H}_8$$

Các CTCT và tên gọi :



3.89. Hỗn hợp khí A gồm một ankan và một anken (là chất khí ở điều kiện thường). Chia 6,72 lít hỗn hợp A thành hai phần bằng nhau :

Phần (1) : dẫn qua dung dịch brom dư, thấy có 8 gam brom tham gia phản ứng.

Phần (2) : đốt cháy hoàn toàn thu được 10,08 lít khí CO_2 .

(Các khí đều được đo ở đktc)

a) Tìm CTPT của hai hidrocarbon.

b) Tính thành phần % về thể tích của hai hidrocarbon trong hỗn hợp A.

Bài giải :

$$\text{a) } n_A = 0,3 \text{ mol} ; n_{\text{Br}_2} = 0,05 \text{ mol} ; n_{\text{CO}_2} = 0,45 \text{ mol}$$

$$\text{Trong 1 phần : } n_{\text{anken}} = n_{\text{Br}_2} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{ankan}} = \frac{0,3}{2} - 0,05 = 0,1 \text{ (mol)}$$

Gọi CTPT anken là C_nH_{2n} , ankan là $\text{C}_m\text{H}_{2m+2}$

$$\Rightarrow 0,05n + 0,1m = 0,45 \Rightarrow n + 2m = 9 ; \text{Chỉ có } n = m = 3 \text{ là phù hợp}$$

Vậy CTPT của hai anken là C_3H_6 và C_3H_8

$$\text{b) } \% V_{\text{C}_3\text{H}_6} = \frac{0,05}{0,15} \cdot 100\% = 33,33\% ; \% V_{\text{C}_3\text{H}_8} = 66,67\%.$$

3.90. 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 tham gia phản ứng và còn lại 1,12 lít khí. Nếu đốt cháy hoàn toàn 1,68 lít khí X thì sinh ra 2,8 lít khí CO_2 (các khí đo ở đktc). Xác định công thức phân tử của hai hidrocarbon.

Bài giải :

Vì sau khi dẫn X qua bình chứa dung dịch Br_2 dư vẫn còn khí thoát ra

$\Rightarrow$ Trong X có 1 hidrocarbon no (A) và 1 hidrocarbon không no (B)

$$n_A = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ (mol)} ; n_B = \frac{1,68}{22,4} - 0,05 = 0,025 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{Br}_2} = 0,025 \text{ mol} = n_B \Rightarrow \text{B có chứa 1 liên kết đôi}$$

Gọi số nguyên tử C trong A là n ($n \geq 1$), trong B là m ($m \geq 2$)

$$\Rightarrow 0,05n + 0,025m = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \Rightarrow 2n + m = 5$$

Chỉ có $n = 1$; $m = 3$ là phù hợp $\Rightarrow$ A là CH_4 , B là C_3H_6 .

3.91. Hỗn hợp khí A gồm hai hidrocarbon mạch hở. Cho 728 ml A đi từ từ qua bình đựng dung dịch brom dư, thấy có 2 gam brom phản ứng và còn 448 ml khí (các khí đo ở đktc). Nếu đốt cháy hoàn toàn A rồi cho sản phẩm vào bình nước vôi trong, thu được 3,75 gam kết tủa. Tách bỏ kết tủa, đem đun sôi dung dịch thì thu được thêm 2 gam kết tủa nữa. Tìm công thức phân tử của hai hidrocarbon.

Bài giải :

Cho A gồm 2 hidrocarbon mạch hở đi qua bình Br_2 dư có 2 gam Br_2 phản ứng và 448 ml khí thoát ra

$\Rightarrow$ A gồm 1 hidrocarbon không no (B) và 1 ankan ($\text{C}_m\text{H}_{2m+2}$)

$$n_{\text{ankan}} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (mol)} \Rightarrow n_B = \frac{0,728}{22,4} - 0,02 = 0,0125 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{Br}_2} = \frac{2}{160} = 0,0125 \text{ (mol)} = n_B \Rightarrow \text{B là anken } (\text{C}_n\text{H}_{2n})$$

Số mol CO_2 thu được khi đốt cháy hoàn toàn A là :

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{3,75}{100} + \frac{2,2}{100} = 0,0775 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow 0,02m + 0,0125n = 0,0775 \Rightarrow 8m + 5n = 31$$

Chỉ có $m = 2$; $n = 3$ là phù hợp. Vậy hai chất là C_2H_6 và C_3H_6 .

3.92. Hỗn hợp khí A gồm hidro, một anken và một ankan. Cho 100 cm^3 hỗn hợp A qua Ni đun nóng, sau phản ứng được 60 cm^3 một chất duy nhất. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 60 cm^3 hỗn hợp A thu được $108 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2$. Các thể tích khí được đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. Xác định công thức phân tử của hai hidrocarbon.

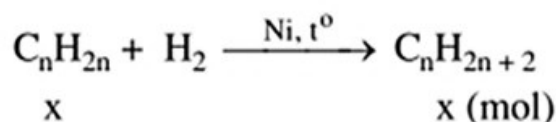
Bài giải :

Cho A qua Ni đun nóng, sau phản ứng chỉ thu được 1 chất duy nhất $\Rightarrow$ số nguyên tử C trong anken bằng số nguyên tử C trong ankan và $V_{\text{H}_2} = V_{\text{anken}}$

Gọi CTPT của anken là $\text{C}_n\text{H}_{2n} \Rightarrow$ ankan là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Gọi thể tích hidro, anken, ankan trong A lần lượt là x, x, y (cm^3)

$$\Rightarrow 2x + y = 100 \quad (1)$$



$$\Rightarrow x + y = 60 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow x = 40 ; y = 20$

Trong 60 cm^3 A có 24 cm^3 anken và 12 cm^3 ankan

$$\Rightarrow 24n + 12n = 108 \Rightarrow n = 3$$

Vậy anken là C_3H_6 , ankan là C_3H_8 .

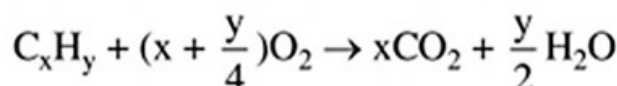
3.93. Hỗn hợp hidrocarbon X và oxi có tỉ lệ số mol tương ứng là 1 : 10. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp trên thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y qua dung dịch H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với hidro bằng 19. Xác định công thức phân tử của X.

Bài giải :

Gọi CTPT của X là C_xH_y

Giả sử số mol của X trong hỗn hợp là 1 mol $\Rightarrow n_{\text{O}_2} = 10 \text{ mol}$

Hỗn hợp khí Z có tỉ khối với H_2 là 19 $\Rightarrow$ Z gồm CO_2 và O_2 dư



$$\overline{M}_Z = 38 \Rightarrow \frac{32(10 - x - \frac{y}{4}) + 44x}{10 - \frac{y}{4}} = 38$$

$$\Rightarrow 12x + 1,5y = 60 \Rightarrow 8x + y = 40$$

Chỉ có $x = 4$; $y = 8$ là phù hợp $\Rightarrow$ CTPT của X là C_4H_8 .

3.94. Thực hiện phản ứng tách H_2 từ một hidrocarbon X thuộc dãy đồng đẳng của metan bằng cách dẫn X qua hỗn hợp xúc tác ở nhiệt độ cao, thu được hỗn hợp Y gồm H_2 và ba hidrocarbon A, B, D. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít A, B hay D đều thu được 17,92 lít CO_2 và 14,4 gam H_2O (các khí được đo ở đktc). Xác định CTPT, CTCT của X, A, B, D và viết các phương trình hoá học.

Bài giải :

Đốt cháy hoàn toàn cùng một lượng A, B, D thu được cùng lượng CO_2 và $H_2O \Rightarrow$ A, B và D có cùng CTPT

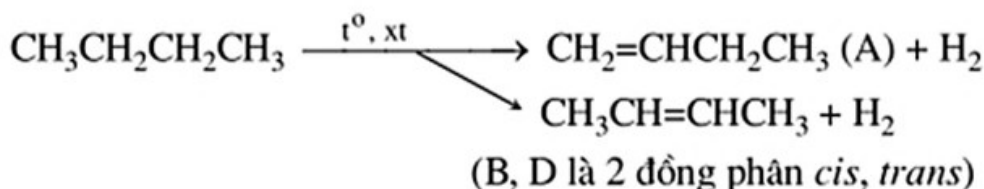
$$n_A = n_B = n_D = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{CO_2} = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \text{ (mol)} ; n_{H_2O} = \frac{14,4}{18} = 0,8 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Số nguyên tử C trong A, B, D là : } \frac{0,8}{0,2} = 4$$

$$\text{Số nguyên tử H trong A, B, D là : } \frac{2 \cdot 0,8}{0,2} = 8$$

$$\Rightarrow \text{CTPT của A, B, D là } C_4H_8 ; X \text{ là } C_4H_{10}$$



3.95. Hỗn hợp khí X gồm một ankan và một anken. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 11,25. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít X thu được 6,72 lít CO_2 (các thể tích khí đo ở đktc). Xác định CTPT của ankan và anken trên.

Bài giải :

Gọi CTPT của ankan và anken là C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$) và C_mH_{2m} ($m \geq 2$)

Gọi số mol của ankan và anken trong 4,48 lít X là a và b

$$\Rightarrow a + b = 0,2 \quad (1)$$

$$\overline{M}_X = \frac{(14n + 2)a + 14mb}{a + b} = 11,25 \cdot 2$$

$$\Rightarrow (14n + 2)a + 14mb = 4,5 \quad (2)$$

Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít X thu được 6,72 lít CO_2

$$\Rightarrow na + mb = 0,3 \quad (3)$$

Từ (1), (2), (3) $\Rightarrow a = 0,15$; $b = 0,05$

$$\Rightarrow 0,15n + 0,05m = 0,3 \Rightarrow 3n + m = 6 \Rightarrow \text{Chỉ có } n = 1 ; m = 3 \text{ là phù hợp}$$

Vậy CTPT của ankan và anken là CH_4 và C_3H_6 .

- 3.96.** Một hỗn hợp A gồm C_2H_4 và C_3H_6 trong đó C_3H_6 chiếm 71,43% về thể tích. Trộn A với H_2 theo tỉ lệ số mol 5 : 1 thì được hỗn hợp X. Đun nóng 9,408 lít hỗn hợp X (đktc) với xúc tác Ni đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được hỗn hợp Y, biết độ phản ứng với H_2 của hai anken tốc bằng nhau. Tính số mol từng chất trong hỗn hợp Y.

Bài giải :

$$n_X = \frac{9,048}{22,4} = 0,42 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,07 \text{ mol} ; n_A = 0,35 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_3\text{H}_6} = 0,25 \text{ mol} ; n_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0,1 \text{ mol}$$

Tốc độ hai anken phản ứng với H_2 bằng nhau $\Rightarrow$ số mol 2 anken phản ứng với H_2 là bằng nhau và gọi là a mol

$$n_{\text{anken}} > n_{\text{H}_2} \text{ và phản ứng xảy ra hoàn toàn} \Rightarrow 2a = 0,07 \Rightarrow a = 0,035$$

Trong Y có 0,035 mol C_2H_6 ; 0,065 mol C_2H_4 ;

0,035 mol C_3H_8 ; 0,215 mol C_3H_6 .

- 3.97.** Hỗn hợp khí X gồm H_2 và C_2H_4 có tỉ khối so với He là 3,75. Dẫn X qua Ni nung nóng, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He là 5.

a) Giải thích vì sao tỉ khối tăng.

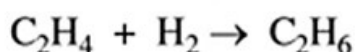
b) Tính hiệu suất của phản ứng hidro hoá.

Bài giải :

a) Khi dẫn X qua Ni nung nóng sẽ xảy ra phản ứng cộng giữa anken và hidro làm cho số mol hỗn hợp khí giảm đi còn khối lượng hỗn hợp khí không đổi (định luật bảo toàn khối lượng) $\Rightarrow \overline{M}_Y > \overline{M}_X \Rightarrow$ tỉ khối so với He tăng.

b) Gọi số mol H_2 và C_2H_4 trong X là x và y

Số mol H_2 và C_2H_4 phản ứng là z



$\Rightarrow$ Trong Y có $(x - z)$ mol C_2H_4 ; $(y - z)$ mol H_2 ; z mol C_2H_6

$$\overline{M}_X = \frac{28x + 2y}{x + y} = 3,75 \cdot 4 = 15 \Rightarrow 26x = 13(x + y) \Rightarrow x = y \quad (1)$$

$$\overline{M}_Y = \frac{28x + 2y}{x + y - z} = 5,4 = 20 \quad (2)$$

$$\Rightarrow \frac{x + y - z}{x + y} = 0,75 \Rightarrow z = 0,25(x + y) \quad (3)$$

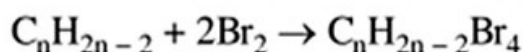
$$\text{Từ (1) và (3)} \Rightarrow z = 0,5x \Rightarrow H = \frac{z}{x} \cdot 100\% = 50\%.$$

3.98. Cho 0,2 mol một hidrocarbon X mạch hở tác dụng vừa đủ với 4 lít dung dịch Br_2 0,1M thu được sản phẩm chứa 85,562% Br. Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo có thể có và gọi tên X.

Bài giải :

$$n_{Br_2 \text{ phản ứng}} = 0,4 \text{ mol} = 2 \cdot n_X \Rightarrow X \text{ có 2 liên kết } \pi$$

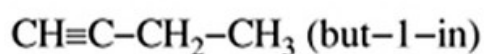
$\Rightarrow$ CTPT của X có dạng C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$)



$$\Rightarrow \frac{320}{14n + 318} \cdot 100\% = 85,562\% \Rightarrow n = 4$$

$\Rightarrow$ CTPT của X là C_4H_6

Các CTCT và tên gọi của X :



3.99. Cho 0,42 lít hỗn hợp khí A gồm hai hidrocarbon mạch hở qua dung dịch Br_2 dư, thấy có 2 gam Br_2 tham gia phản ứng và còn 0,28 lít khí thoát khỏi bình (các khí được đo ở đktc).

a) Hai hidrocarbon thuộc dãy đồng đẳng nào ?

b) Xác định CTPT của chúng biết rằng tỉ khối của A so với H_2 là 19.

Bài giải :

$$a) n_A = \frac{0,42}{22,4} = 0,01875 \text{ (mol)}$$

Cho A qua dung dịch Br_2 có 2 gam Br_2 phản ứng và 0,28 lít khí thoát ra khỏi bình $\Rightarrow$ A gồm 1 ankan (X) và 1 hidrocarbon không no (Y)

$$n_X = \frac{0,28}{22,4} = 0,0125 \text{ (mol)} \Rightarrow n_Y = 0,00625 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Br}_2 \text{ phản ứng}} = \frac{2}{160} = 0,0125 \text{ (mol)} = 2n_Y$$

$\Rightarrow$ Y có 2 liên kết $\pi \Rightarrow$ Y là ankin hoặc ankadien

b) Gọi CTPT của X là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, Y là $\text{C}_m\text{H}_{2m-2}$

$$\Rightarrow \frac{(14n+2)0,0125 + (14m-2)0,00625}{0,01875} = 38$$

$$\Rightarrow 0,175n + 0,0875m = 0,7 \Rightarrow 2n + m = 8$$

Vì A ở thể khí $\Rightarrow 1 \leq n \leq 4 ; 2 \leq m \leq 4$

$$\Rightarrow n = 2, m = 4 \text{ hoặc } n = 3, m = 2$$

$\Rightarrow$ Hai hidrocarbon là C_2H_6 và C_4H_6 hoặc C_3H_8 và C_2H_2 .

3.100. Hỗn hợp khí A gồm H_2 và một hidrocarbon mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn 4,8 gam A thu được 13,2 gam CO_2 . Mặt khác, cho 4,8 gam A vào dung dịch Br_2 dư thấy có 32 gam brom tham gia phản ứng.

a) Tìm công thức phân tử của hidrocarbon.

b) Tính thành phần % về thể tích của các chất trong hỗn hợp A.

Bài giải :

a) Gọi CTPT của hidrocarbon là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k}$ ($2 \leq n \leq 4$)

Gọi số mol của H_2 và hidrocarbon trong 4,8 gam A lần lượt là x và y

$$\Rightarrow 2x + (14n + 2 - 2k)y = 4,8 \quad (1)$$

Đốt cháy hoàn toàn 4,8 gam A thu được 13,2 gam CO_2

$$\Rightarrow ny = 0,3 \quad (2)$$

$$4,8 \text{ gam A phản ứng với } 32 \text{ gam Br}_2 \Rightarrow ky = 0,2 \quad (3)$$

$$\Rightarrow 2n = 3k \Rightarrow n = 3 ; k = 2$$

Vậy CTPT của hidrocarbon là C_3H_4 .

$$b) n = 3 \Rightarrow y = 0,1 \Rightarrow x = 0,4$$

$$\Rightarrow \% V_{H_2} = \frac{0,4}{0,1+0,4} \cdot 100\% = 80\% ; \% V_{C_3H_4} = 20\%.$$

3.101. Đốt cháy hoàn toàn 6 gam hỗn hợp A gồm một hidrocarbon mạch hở và H_2 thu được 8,96 lít CO_2 (đktc). Mặt khác, cho hỗn hợp trên vào dung dịch Br_2 thì thấy có 32 gam brom tham gia phản ứng.

a) Tìm công thức phân tử của hidrocarbon.

b) Tính thành phần % về thể tích của các chất trong hỗn hợp A.

Bài giải :

a) Gọi CTPT của hidrocarbon là $C_nH_{2n+2-2k}$ ($2 \leq n \leq 4$)

Gọi số mol của H_2 và hidrocarbon trong 6 gam A lần lượt là x và y

$$\Rightarrow 2x + (14n + 2 - 2k)y = 6 \quad (1)$$

Đốt cháy hoàn toàn 6 gam A thu được 8,96 lít CO_2

$$\Rightarrow ny = 0,4 \quad (2)$$

6 gam A phản ứng với 32 gam Br_2

$$\Rightarrow ky = 0,2 \quad (3)$$

Từ (1), (2) và (3) $\Rightarrow n = 2k$

Nếu $n = 2$; $k = 1 \Rightarrow$ CTPT của hidrocarbon là C_2H_4

Nếu $n = 4$, $k = 2 \Rightarrow$ CTPT của hidrocarbon là C_4H_6

b) * Với $n = 2 \Rightarrow y = 0,2 \Rightarrow x = 0,2$

$$\Rightarrow \% V_{H_2} = \% V_{C_2H_4} = \frac{0,2}{0,2+0,2} \cdot 100\% = 50\%$$

* Với $n = 4 \Rightarrow y = 0,1 \Rightarrow x = 0,3$

$$\Rightarrow \% V_{H_2} = \frac{0,3}{0,1+0,3} \cdot 100\% = 75\% ; \% V_{C_4H_6} = 25\%.$$

b) Bài tập không có lời giải

3.102. Viết các phương trình hoá học xảy ra khi :

a) Cho propilen tác dụng với hidro, đun nóng (xúc tác Ni).

b) Cho but-2-en tác dụng với hidro clorua.

c) Cho metylpropen tác dụng với nước có xúc tác axit.

d) Trùng hợp but-2-en.

3.103. Trình bày phương pháp hoá học để :

- a) Phân biệt metan và etilen.
- b) Tách khí metan từ hỗn hợp với etilen.
- c) Phân biệt 2 bình không dán nhãn đựng hexan và hex-1-en.

Viết các phương trình hoá học.

3.104. Viết các phương trình hoá học thực hiện sơ đồ chuyển hoá sau :



3.105. Cho 4,48 lít hỗn hợp khí gồm metan và etilen đi qua dung dịch brom dư, thấy dung dịch nhạt màu và còn 1,12 lít khí thoát ra. Các khí đo ở cùng điều kiện tiêu chuẩn. Tính thành phần % thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp ban đầu.

3.106. Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít (đktc) 2 anken là đồng đẳng kế tiếp, dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch NaOH dư thì thấy khối lượng bình tăng lên 15,5 gam.

- a) Xác định công thức phân tử của 2 anken.
- b) Tính thành phần % khối lượng của mỗi anken trong hỗn hợp ban đầu.

3.107. Hỗn hợp X gồm 1 ankan và một anken. Đốt cháy hoàn toàn m gam X, dẫn toàn bộ sản phẩm cháy qua dung dịch nước vôi trong dư, thấy khối lượng bình tăng lên 7,98 gam và có 12 gam kết tủa.

- a) Tính m.
- b) Tìm công thức phân tử của mỗi hidrocarbon. Biết ankan chiếm 60% thể tích hỗn hợp.

3.108. Hỗn hợp X gồm buten và hidro, tỉ khối hơi của X so với hidro là 10. Dẫn hỗn hợp X qua xúc tác Ni, đun nóng thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với hidro là 14. Tính hiệu suất của phản ứng cộng hidro.

3.109. Chia hỗn hợp 2 anken thành 2 phần bằng nhau. Đốt cháy hoàn toàn phần I thu được 6,3 gam nước. Phần II cho tác dụng với khí hidro (xúc tác Ni, nhiệt độ) thu được hỗn hợp A. Nếu đốt cháy hoàn toàn A thì thu được bao nhiêu lít khí cacbonic (đktc) ?

3.110. Hỗn hợp X gồm H_2 và 2 anken là đồng đẳng kế tiếp. Cho 19,04 lít khí X (đktc) qua xúc tác Ni, đun nóng thu được hỗn hợp khí Y (hiệu suất 100%). Dẫn toàn bộ Y qua dung dịch nước brom thấy dung dịch nước brom bị nhạt màu. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 1/2 lượng hỗn hợp B thu được 43,56 gam CO_2 và 30,43 gam nước.

- a) Xác định công thức phân tử của 2 anken.
- b) Tính thành phần % thể tích của các khí trong X.

- 3.111.** Đốt cháy hoàn toàn 0,672 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm CH_4 và C_xH_{2x} (trong đó $x \leq 4$, CH_4 chiếm dưới 50% thể tích) rồi cho sản phẩm cháy hấp thụ vào 350 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2M thấy tạo ra 9,85 gam kết tủa. Xác định công thức phân tử của C_xH_{2x} .
- 3.112.** Hỗn hợp khí X gồm 2 anken. 9,1 gam X làm mất màu vừa đủ 40 gam brom trong dung dịch. Trong X, thành phần % thể tích của chất có phân tử khối nhỏ hơn nằm trong khoảng từ 65% đến 75%.
- Tìm công thức phân tử của 2 anken.
 - Viết phương trình phản ứng trùng hợp của anken để tạo thành polime.
- 3.113.** A là hỗn hợp khí gồm 2 anken (là đồng đẳng của etilen, có phân tử khối hơn kém nhau 28 đvC) và khí H_2 . Đốt cháy hoàn toàn 1,12 lít A (đktc) cần dùng 2,856 lít khí oxi (đktc). Dẫn sản phẩm cháy qua bình đựng P_2O_5 dư thì còn lại 1,792 lít khí (đktc).
- Tìm công thức phân tử của 2 anken và tính thành phần % thể tích của mỗi anken.
 - Viết các công thức cấu tạo của 2 anken và gọi tên.
- 3.114.** Hỗn hợp khí X được tạo thành khi trộn lẫn 4V lít CH_4 với V lít hidrocarbon A (đo ở cùng điều kiện). Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp khí X, thu được hơi nước và khí CO_2 có tỉ lệ khối lượng tương ứng là 6,75 : 11.
- Trộn lẫn m gam CH_4 với 1,75m gam hidrocarbon A thu được hỗn hợp Y. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y, thu được khí CO_2 và hơi nước có tỉ lệ thể tích tương ứng là 3 : 4.
- Xác định công thức phân tử của hidrocarbon A.
 - Viết công thức cấu tạo có thể có của A.
- 3.115.** Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hidrocarbon A thu được 8,96 lít khí CO_2 (đktc) và 7,2 gam H_2O . Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo các đồng phân mạch hở có thể có của A.

D. ANKIN

I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

1. Định nghĩa

Ankin là hidrocacbon không no, mạch hở, trong phân tử có một liên kết ba $C\equiv C$.

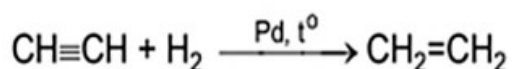
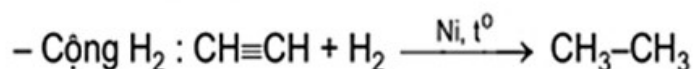
2. Dãy đồng đẳng của axetilen

CTCT	Tên thay thế (IUPAC)	Tên thông thường
$CH\equiv CH$	Etin	Axetilen
$CH_3-C\equiv CH$	Propin	Metylaxetilen
$CH_3-CH_2-C\equiv CH$	But-1-in	Etylaxetilen
$CH_3-C\equiv C-CH_3$	But-2-in	Đimetylaxetilen
...	...	
C_nH_{2n-2}	Ankin	

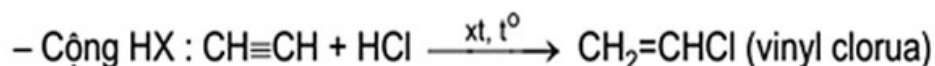
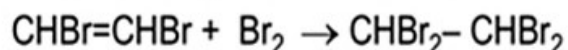
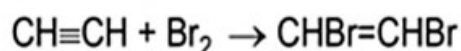
Ankin có từ 4 nguyên tử cacbon trở lên có đồng phân mạch cacbon và đồng phân vị trí nối đôi ba.

3. Tính chất hoá học

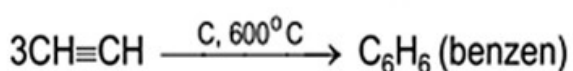
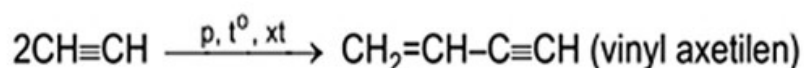
a) Phản ứng cộng



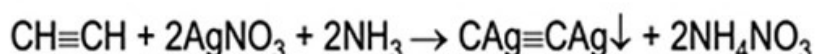
– Cộng dung dịch Br_2 :



b) Phản ứng đime và trime

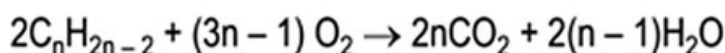


c) Phản ứng thế ion kim loại



d) Phản ứng oxi hoá

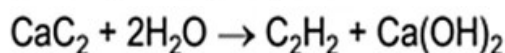
– Phản ứng oxi hoá hoàn toàn (phản ứng cháy) :



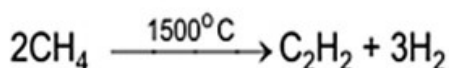
– Phản ứng oxi hoá không hoàn toàn : ankin làm mất màu dung dịch kali pemanganat.

4. Điều chế

– Trong phòng thí nghiệm :



– Trong công nghiệp :



II. BÀI TẬP

1. Bài tập trắc nghiệm

3.116. Thuốc thử nào sau đây có thể dùng để phân biệt các bình khí riêng biệt chứa CH_4 , C_2H_4 và C_2H_2 ?

A. Dung dịch AgNO_3 trong NH_3

B. Dung dịch Br_2

C. Dung dịch axit vô cơ

D. Dung dịch HgSO_4

3.117. Để tách riêng các khí từ hỗn hợp gồm : CH_4 , C_2H_4 và C_2H_2 phải dùng những hoá chất nào sau đây ?

A. Dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , dung dịch Br_2 và dung dịch HCl

B. Dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , dung dịch Br_2 , dung dịch HCl và bột kẽm

C. Dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , dung dịch Br_2 , dung dịch HCl và bột magie

D. Dung dịch AgNO_3 trong NH_3 , dung dịch Br_2 , dung dịch HCl và bột đồng

3.118. Phát biểu nào sau đây **không** đúng ?

A. Trong các ankin, chỉ các ankin có liên kết ba ở đầu mạch mới tác dụng được với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 tạo kết tủa màu vàng.

B. Trong các ankin, chỉ có C_2H_2 khi cộng nước mới cho sản phẩm chính là andehit.

C. Khi cho C_2H_2 cộng H_2 nếu dùng xúc tác Pd thì chỉ thu được sản phẩm duy nhất là C_2H_4 .

D. Khi cho C_2H_2 cộng H_2 nếu dùng xúc tác Ni thì chỉ thu được sản phẩm duy nhất là C_2H_6 .

3.119. 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 đựng dung dịch 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. Tỉ khối của Z so với H_2 là 10,08. Giá trị của m là

A. 0,585. B. 0,620. C. 0,205. D. 0,328.

3.120. Số chất ứng với công thức C_4H_y có thể tác dụng được với $AgNO_3/NH_3$ tạo kết tủa vàng là

A. 2. B. 4. C. 3. D. 1.

3.121. Khi cho 0,1 mol chất A có công thức phân tử C_7H_8 tác dụng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ dư thu được 30,6 gam kết tủa màu vàng. Số công thức cấu tạo phù hợp là

A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

3.122. Cho 3,12 gam ankin X phản ứng với 0,1 mol H_2 (xúc tác Pd/ $PbCO_3$, t°) thu được hỗn hợp Y chỉ có hai hidrocarbon. Công thức phân tử của X là

A. C_2H_2 . B. C_4H_6 . C. C_5H_8 . D. C_3H_4 .

3.123. Hỗn hợp X gồm CH_4 , C_2H_4 và C_2H_2 . Cho 8,6 gam X tác dụng hết với dung dịch brom (dư) thì khối lượng brom phản ứng là 48 gam. Mặt khác, nếu cho 13,44 lít (đktc) hỗn hợp X tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3/NH_3$, thu được 36 gam kết tủa. Phần trăm thể tích của CH_4 trong hỗn hợp X là

A. 20%. B. 50%. C. 25%. D. 40%.

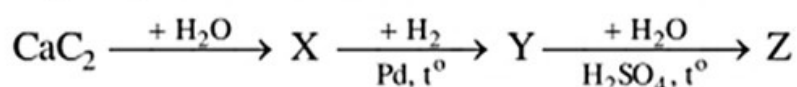
3.124. Khi đốt cháy một hidrocarbon X ta thu được $n_{CO_2} = 2.n_{H_2O}$. Vậy X có thể là

A. C_2H_2 . B. C_2H_4 C. C_3H_4 D. C_4H_6

3.125. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp M gồm một ankan X và một ankin Y, thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O . Thành phần % về số mol của X và Y trong hỗn hợp là

A. 35% và 65%. B. 75% và 25%.
C. 20% và 80%. D. 50% và 50%.

- 3.126.** 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, tổng khối lượng của CO_2 và H_2O thu được là
- A. 20,40 gam. B. 18,60 gam.
C. 18,96 gam. D. 16,80 gam
- 3.127.** Hỗn hợp Y gồm metan, etilen và propin có tỉ khối so với H_2 là 13,2. Đốt cháy hoàn toàn 0,15 mol hỗn hợp Y, sau đó dẫn sản phẩm cháy vào dung dịch NaOH dư thì khối lượng bình tăng thêm m gam. Giá trị của m là
- A. 17,72 gam. B. 18,64 gam.
C. 17,56 gam. D. 16,88 gam.
- 3.128.** Cho 4,96 gam hỗn hợp CaC_2 và Ca tác dụng hết với nước thu được 2,464 lít khí X ở $27,3^\circ C$ và 1 atm. Thành phần % về khối lượng của CaC_2 trong hỗn hợp là
- A. 40%. B. 51,61%. C. 60%. D. 48,39%.
- 3.129.** Cho dãy chuyển hoá sau :



Tên gọi của X và Z lần lượt là

- A. axetilen và ancol etylic. B. axetilen và etylen glicol.
C. etan và etanal. D. etilen và ancol etylic.

Đáp án bài tập trắc nghiệm

3.116. B	3.117. B	3.118. D	3.119. D	3.120. D	3.121. D	3.122. A
3.123. B	3.124. A	3.125. D	3.126. C	3.127. A	3.128. B	3.129. A

2. Bài tập tự luận

a) Bài tập có lời giải

3.130. Đốt cháy hoàn toàn 4,64 gam một hidrocarbon Y (là chất khí ở điều kiện thường) rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ hoàn toàn vào bình đựng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Sau phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 19,912 gam. Xác định CTPT của Y.

Bài giải :

Gọi CTPT của Y là C_xH_y ($1 \leq x \leq 4$)

Gọi số mol của CO_2 và H_2O thu được khi đốt cháy hoàn toàn 4,64 gam Y là a và b mol

$$\Rightarrow 12a + 2b = 4,64 \quad (1)$$

$$m_{\text{BaCO}_3} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}) = 19,912$$

$$\Rightarrow 44a + 18b = 19,488 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow a = 0,348 ; b = 0,232$$

$$\Rightarrow x : y = 0,348 : 0,464 = 3 : 4$$

$$\text{Vì } 1 \leq x \leq 4 \text{ nên } x = 3 ; y = 4$$

Vậy CTPT của Y là C_3H_4 .

3.131. Cho 5,6 lít hỗn hợp khí A (đktc) gồm một anken và một ankin đi qua dung dịch brom dư, thấy có 56 gam brom tham gia phản ứng. Nếu đem đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp A trên sau đó dẫn sản phẩm cháy vào nước vôi trong thì thu được 45 gam kết tủa trắng. Đun sôi dung dịch thu được thêm 10 gam kết tủa nữa. Tìm CTPT của hai hidrocarbon.

Bài giải :

Gọi CTPT của anken là C_nH_{2n} ($n \geq 2$) và ankin là $\text{C}_m\text{H}_{2m-2}$ ($m \geq 2$)

$$\text{Ta có : } n_{\text{hỗn hợp}} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ (mol)} ; n_{\text{Br}_2} = \frac{56}{160} = 0,35 \text{ (mol)}$$

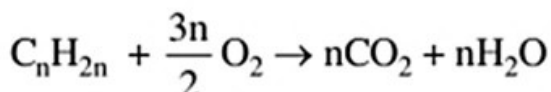
Nhận thấy : Nếu ankin phản ứng với brom theo tỉ lệ 1 : 1 thì $n_{\text{hỗn hợp}} = n_{\text{Br}_2}$

Theo đề bài : $n_{\text{Br}_2} > n_{\text{hỗn hợp}}$

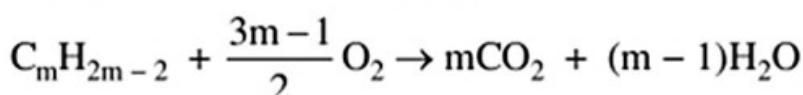
Chứng tỏ ankin phản ứng với brom theo tỉ lệ 1 : 2

Ta có : $x + y = 0,25$ và $x + 2y = 0,35$ (với x là số mol của anken và y là số mol của ankin) $\Rightarrow x = 0,15 ; y = 0,1$

Phương trình đốt cháy :



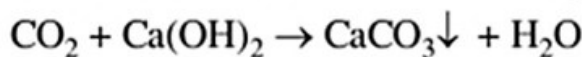
$$0,15 \qquad n.0,15 \text{ (mol)}$$



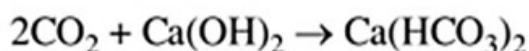
$$0,1 \qquad m.0,1 \text{ (mol)}$$

Khi dẫn sản phẩm cháy qua dung dịch nước vôi trong thì xuất hiện 45 gam kết tủa trắng $\Rightarrow n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{45}{100} = 0,45 \text{ (mol)}$

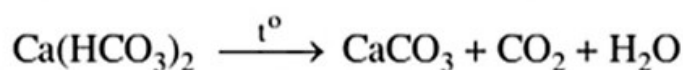
Mặt khác, đun nóng dung dịch thu được thấy xuất hiện 10 gam kết tủa nữa chứng tỏ sản phẩm sinh ra có $Ca(HCO_3)_2$



$$0,45 \qquad 0,45 \text{ (mol)}$$



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



$$0,1 \qquad \frac{10}{100} = 0,1 \text{ (mol)}$$

Vậy tổng số mol CO_2 là 0,65 mol $\Rightarrow n.0,15 + m.0,1 = 0,65$

$$1,5.n + m = 6,5 \Rightarrow m = 6,5 - 1,5n$$

Ta có bảng :

n	1	2	3	4
m	5	3,5	2	0,5

Vì hỗn hợp ankan và ankin là hỗn hợp khí nên ta chọn $n = 3$ và $m = 2$

Vậy hai hidrocarbon cần tìm là C_3H_6 và C_2H_2 .

3.132. Hỗn hợp khí A gồm hidro, một anken và một ankin. Cho 135 ml hỗn hợp A qua Ni đun nóng, sau phản ứng được 60 ml một chất duy nhất. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 60 ml hỗn hợp A thu được 80 ml CO_2 . Các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất.

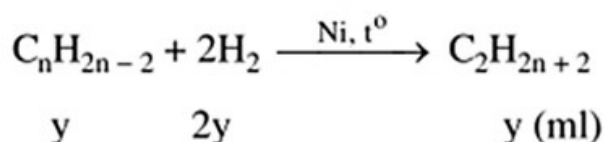
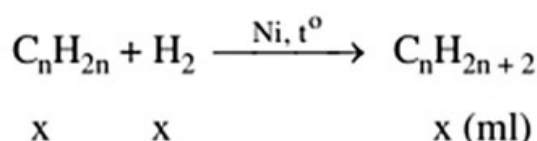
a) Tìm CTPT của hai hidrocarbon.

b) Tính thành phần % về thể tích của hai hidrocarbon trong hỗn hợp A.

Bài giải :

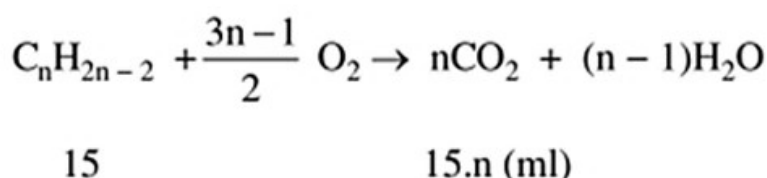
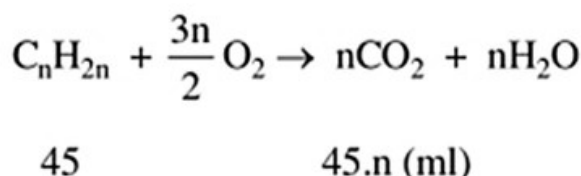
a) Vì sau khi cho đi qua Ni đun nóng thu được một chất duy nhất nên anken và ankin có cùng số nguyên tử cacbon.

Vì các chất được đo ở cùng điều kiện nên tỉ lệ thể tích cũng chính là tỉ lệ số mol. Gọi anken là C_nH_{2n} và ankin là C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$)



Ta có hệ phương trình :
$$\begin{cases} 2x + 3y = 135 \\ x + y = 60 \end{cases} \Rightarrow x = 45 ; y = 15$$

Mặt khác, đốt cháy 60 ml hỗn hợp A thu được 80 ml CO_2 , vậy đốt cháy 135 ml hỗn hợp A sẽ thu được 180 ml CO_2



$$\Rightarrow 45n + 15n = 180 \Rightarrow n = 3$$

Vậy CTPT của 2 hidrocarbon là C_3H_6 và C_3H_4 .

b) Thể tích của H_2 trong 135 ml hỗn hợp A là : $x + 2y = 45 + 2.15 = 75$ (ml)

$$\% V_{H_2} = \frac{75}{135} . 100\% = 55,56\%$$

$$\% V_{C_3H_6} = \frac{45}{135} . 100\% = 33,33\% ; \% V_{C_3H_4} = 11,11\%.$$

3.133. Dẫn V lít (đktc) hỗn hợp X gồm axetilen và hiđro đi qua ống sứ đựng bột niken nung nóng, thu được khí Y. Dẫn Y vào lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thu được 12 gam kết tủa. Khí đi ra khỏi dung dịch phản ứng vừa đủ với 16 gam brom và còn lại khí Z. Đốt cháy hoàn toàn khí Z thu được 2,24 lít khí CO_2 (đktc) và 4,5 gam nước. Xác định giá trị của V.

Bài giải :



Khí Y tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư sinh ra kết tủa, chứng tỏ còn dư C_2H_2



$$\text{Theo (3) : } n_{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ dư}} = n_{\text{kết tủa}} = \frac{12}{240} = 0,05 \text{ (mol)}$$

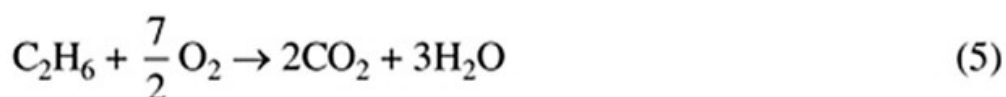
Khí đi ra tác dụng với dung dịch brom là khí C_2H_4



$$n_{\text{Br}_2} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0,1 \text{ mol}$$

Đốt cháy hoàn toàn khí Z thu được 2,24 lít CO_2 và 4,5 gam nước

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol ; } n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,25 \text{ mol}$$



$$\text{Theo (5) : } n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,5 \cdot n_{\text{CO}_2} = 1,5 \cdot 0,1 = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 0,5 \cdot n_{\text{CO}_2} = 0,05 \text{ (mol)}$$

Điều này chứng tỏ H_2 vẫn còn dư, bị đốt cháy sinh ra H_2O với số mol là :

$$0,25 - 0,15 = 0,1 \text{ (mol)}$$



$$\text{Từ (6), ta có : } n_{\text{H}_2 \text{ dư}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Từ (1), ta có : } n_{\text{H}_2(1)} = n_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0,1 \text{ mol ; } n_{\text{C}_2\text{H}_2(1)} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Từ (2) ta có : } n_{\text{H}_2(2)} = 2 \cdot n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 0,1 \text{ mol ; } n_{\text{C}_2\text{H}_2(2)} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned}\text{Vậy : } n_{\text{C}_2\text{H}_2} &= n_{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ dư}} + n_{\text{C}_2\text{H}_2(1)} + n_{\text{C}_2\text{H}_2(2)} \\ &= 0,05 + 0,1 + 0,05 = 0,2 \text{ (mol)}\end{aligned}$$

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

$$\Rightarrow n_X = n_{\text{C}_2\text{H}_2} + n_{\text{H}_2} = 0,2 + 0,3 = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2 \text{ (lít)}.$$

3.134. Hỗn hợp A gồm C_2H_2 và H_2 có tỉ khối so với H_2 là 4.

a) Tính thành phần % về thể tích của các chất trong hỗn hợp A.

b) Một bình kín có thể tích 17,92 lít chứa hỗn hợp A (đktc). Đun nóng bình với xúc tác Ni, sau một thời gian được hỗn hợp B. Đưa bình về 0°C , áp suất bình là p. Chia hỗn hợp B thành 2 phần bằng nhau :

Phần (1) : cho qua dung dịch AgNO_3 trong NH_3 dư thu được 1,2 gam kết tủa màu vàng.

Phần (2) : dẫn qua dung dịch Br_2 dư thấy khối lượng bình tăng 0,41 gam.

Tính áp suất p.

Bài giải :

a) Sử dụng sơ đồ đường chéo :

$$\begin{array}{ccc}\text{C}_2\text{H}_2 : M = 26 & & 6 \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & \overline{M} = 4 \cdot 2 = 8 & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ \text{H}_2 : M = 2 & & 18\end{array}$$

$$\Rightarrow V_{\text{C}_2\text{H}_2} : V_{\text{H}_2} = 6 : 18 = 1 : 3$$

Thành phần % theo thể tích của các khí là :

$$\% V_{\text{C}_2\text{H}_2} = 25\% ; \% V_{\text{H}_2} = 75\%.$$

b) Phần (1) : Xuất hiện 1,2 gam kết tủa vàng, chứng tỏ C_2H_2 còn dư với số mol là 0,005 mol

Phần (2) : Khối lượng bình tăng 0,41 gam là khối lượng của C_2H_2 và C_2H_4

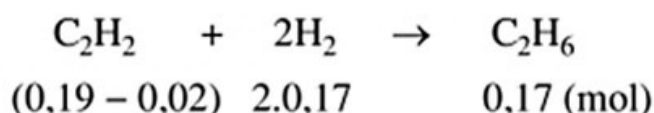
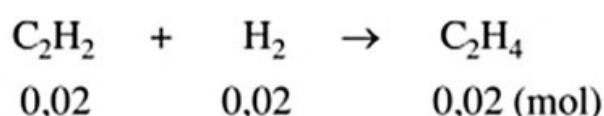
$$m_{C_2H_2(\text{phần 1})} = 0,005.26 = 0,13 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow m_{C_2H_4(\text{phần 2})} = 0,41 - 0,13 = 0,28 \text{ (gam)} ; n_{C_2H_4(\text{phần 2})} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_4} = 2.0,01 = 0,02 \text{ (mol)} ; n_{C_2H_2 \text{ dư}} = 2.0,005 = 0,01 \text{ (mol)}$$

$$n_A = 0,8 \text{ mol} \Rightarrow n_{H_2} = 0,6 \text{ mol} ; n_{C_2H_2 \text{ ban đầu}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_2 \text{ phản ứng}} = 0,2 - 0,01 = 0,19 \text{ (mol)}$$



Hỗn hợp B gồm : C_2H_2 dư (0,01 mol) ; C_2H_4 (0,02 mol) ;

$$H_2 \text{ dư} : 0,6 - 0,02 - 0,34 = 0,24 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_B = 0,01 + 0,02 + 0,24 = 0,27 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có : } pV = nRT \Rightarrow p = \frac{0,27.0,082.273}{17,92} = 0,337 \text{ (atm)}.$$

3.135. Trong một bình khí thể tích 2 lít chứa 0,03 mol C_2H_2 ; 0,015 mol C_2H_4 và 0,04 mol H_2 . Nhiệt độ bình là $27,3^\circ C$; áp suất bình là p_1 . Tính p_1 .

Đun nóng bình với xúc tác Ni tới khi phản ứng xảy ra hoàn toàn sau đó đưa bình về nhiệt độ ban đầu thấy áp suất bình là p_2 . Tính p_2 .

Dẫn hỗn hợp khí trong bình sau phản ứng qua dung dịch $AgNO_3$ dư trong NH_3 thu được 3,6 gam kết tủa màu vàng. Tính số mol từng khí trong bình sau phản ứng.

Bài giải :

$$\text{Ta có : } n_{\text{hỗn hợp đầu}} = 0,03 + 0,015 + 0,04 = 0,085 \text{ (mol)}$$

Áp dụng công thức : $pV = nRT$

$$\Rightarrow p_1 = \frac{0,085.0,082.(27,3 + 273)}{2} = 1,047 \text{ (atm)}$$

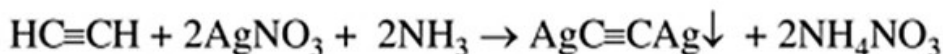
$$\text{Ta có : } n_{C_2H_2} + n_{C_2H_4} = 0,045 \text{ mol} > n_{H_2} \Rightarrow H_2 \text{ phản ứng hết}$$

Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, chỉ có lượng H_2 là giảm do tác dụng với C_2H_2 và C_2H_4 , còn số mol mà các hidrocarbon tương ứng sinh ra bằng với số mol của hidrocarbon ban đầu.

$$\Rightarrow n_{\text{hỗn hợp đầu sau phản ứng}} = 0,03 + 0,015 = 0,045 \text{ (mol)}$$

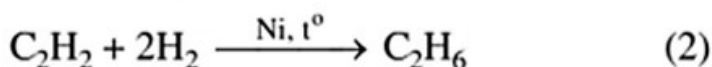
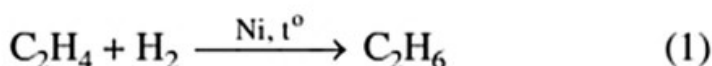
$$\Rightarrow p_2 = \frac{0,045 \cdot 0,082 \cdot (27,3 + 273)}{2} = 0,554 \text{ (atm)}$$

Hỗn hợp khí trong bình sau phản ứng tác dụng với $AgNO_3/NH_3$ dư sinh ra 3,6 gam kết tủa, chứng tỏ còn dư C_2H_2



$$n_{C_2H_2 \text{ dư}} = n_{\text{kết tủa}} = \frac{3,6}{240} = 0,015 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_2 \text{ phản ứng}} = 0,03 - 0,015 = 0,015 \text{ (mol)}$$



$$n_{H_2 (2)} = 2 n_{C_2H_2 \text{ phản ứng}} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{H_2 (1)} = 0,04 - 0,03 = 0,01 \text{ (mol)}$$

$$n_{C_2H_4 \text{ phản ứng}} = 0,01 \text{ mol} ; n_{C_2H_4 \text{ dư}} = 0,005 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_6} = n_{C_2H_4 \text{ phản ứng}} + n_{C_2H_2 \text{ phản ứng}} = 0,01 + 0,015 = 0,025 \text{ (mol)}$$

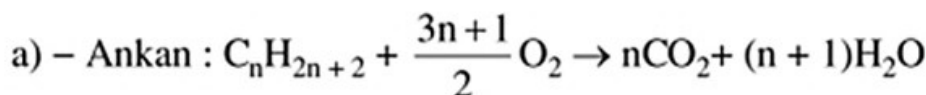
Vậy số mol từng khí trong hỗn hợp là :

$$n_{C_2H_2} = 0,015 \text{ mol} ; n_{C_2H_4} = 0,005 \text{ mol} ; n_{C_2H_6} = 0,025 \text{ mol}$$

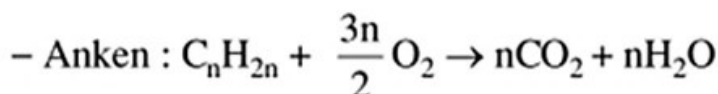
3.136. a) Viết phương trình phản ứng cháy tổng quát của ankan, anken và ankin. Cho nhận xét về quan hệ số mol CO_2 và số mol H_2O của từng dãy.

b) Đốt cháy các thể tích bằng nhau của ba hidrocarbon A, B, C thu được những thể tích CO_2 đúng bằng nhau đo ở cùng điều kiện. Tỷ số $n_{H_2O} : n_{CO_2}$ của A, B, C tương ứng bằng 0,5 ; 1 ; 1,5. Xác định công thức của phân tử của ba hidrocarbon A, B, C.

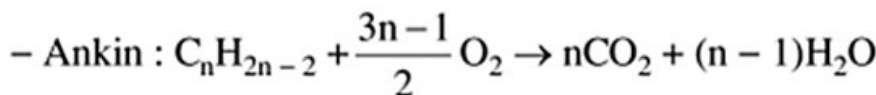
Bài giải :



Nhận xét : $n_{H_2O} > n_{CO_2}$



Nhận xét : $n_{H_2O} = n_{CO_2}$

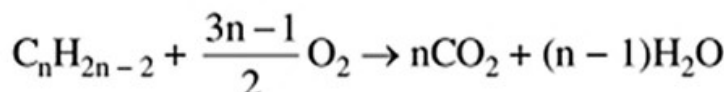


Nhận xét : $n_{H_2O} < n_{CO_2}$

b) Thể tích CO_2 thu được bằng nhau, chứng tỏ A, B, C có cùng số nguyên tử cacbon

Tỉ số $n_{H_2O} : n_{CO_2}$ của A, B, C tương ứng bằng 0,5 ; 1 ; 1,5 nên A, B, C lần lượt là ankin, anken và ankan

Gọi CTPT của A, B, C lần lượt là : C_nH_{2n+2} ; C_nH_{2n} ; C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$)



$$n_{H_2O} : n_{CO_2} = 0,5 \Rightarrow \frac{n-1}{n} = 0,5 \Rightarrow n = 2$$

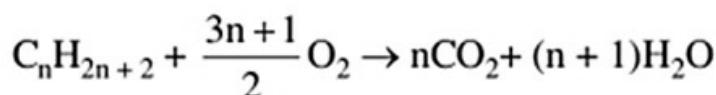
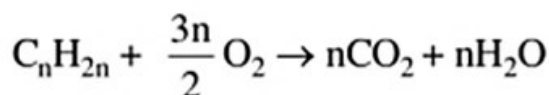
Vậy A là C_2H_2 ; B là C_2H_4 ; C là C_2H_6 .

3.137. Đốt cháy hoàn toàn một hỗn hợp khí gồm 2 hidrocarbon có số mol bằng nhau và có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử, chỉ thuộc các dãy ankan, anken, ankin, thu được 3,52 gam CO_2 và 1,62 gam H_2O . Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của các hidrocarbon.

Bài giải :

$$n_{CO_2} = \frac{3,52}{44} = 0,08 \text{ (mol)} ; n_{H_2O} = \frac{1,62}{18} = 0,09 \text{ (mol)}$$

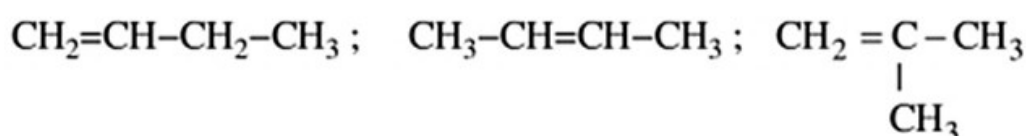
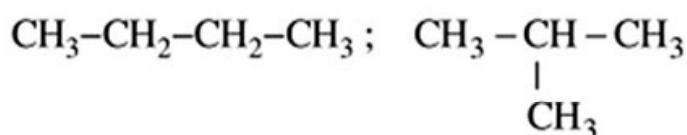
Nhận xét : $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ chứng tỏ trong hỗn hợp trên có một khí là ankan và khí còn lại là anken.



$$\frac{n+n+1}{n+n} = \frac{2n+1}{2n} = \frac{0,09}{0,08} = \frac{9}{8} \Rightarrow n = 4$$

Vậy 2 hidrocarbon cần tìm có CTPT là C_4H_{10} và C_4H_8

CTCT :



3.138. Đốt cháy hoàn toàn 20 cm^3 hỗn hợp A gồm etan và một hidrocarbon X mạch hở thu được 100 cm^3 hỗn hợp B gồm khí CO_2 và hơi nước. Tỉ khối của B so với H_2 là 15,5.

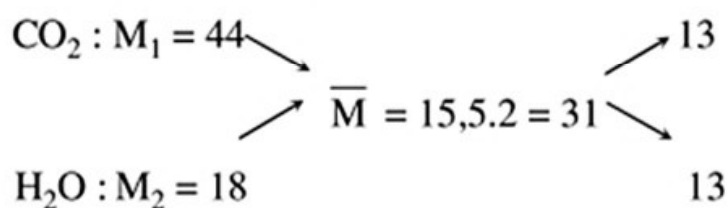
a) Hỏi X thuộc dãy đồng đẳng nào đã học ?

b) Tìm công thức cấu tạo và gọi tên X.

(Các thể tích khí được đo ở cùng điều kiện)

Bài giải :

a) Sử dụng sơ đồ đường chéo



$$\Rightarrow V_{H_2O} = V_{CO_2} = \frac{100}{2} = 50 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Đốt cháy etan cho $V_{H_2O} > V_{CO_2}$ mà theo đề bài $V_{H_2O} = V_{CO_2}$ nên X phải thuộc dãy đồng đẳng ankin mới thỏa mãn.

b) Dẫn 3,36 lít(đktc) hỗn hợp trên dẫn qua $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ dư thu được 7,35 gam kết tủa. Xác định công thức cấu tạo của A, B.

3.144. Cho hỗn hợp A gồm C_2H_4 và C_2H_2 . Đốt cháy hoàn toàn 2,96 gam hỗn hợp A thu được m_1 gam CO_2 và m_2 gam H_2O . Cho 0,616 lít A (đktc) cho tác dụng với lượng dư nước Br_2 , thấy có 6,8 gam Br_2 đã tham gia phản ứng.

a) Viết các phương trình hoá học.

b) Tính % theo khối lượng và theo thể tích của mỗi hidrocarbon trong A.

c) Tính m_1 và m_2 .

3.145. Hỗn hợp khí X gồm metan, etilen, axetilen. Đốt cháy hoàn toàn 3,2 gam X rồi cho toàn bộ sản phẩm hấp thụ vào lần lượt bình (1) đựng 76,4 gam dung dịch H_2SO_4 98% và bình (2) đựng 114,73 gam dung dịch NaOH 21%. Sau thí nghiệm, sau thí nghiệm nồng độ dung dịch H_2SO_4 trong bình (1) còn 93,59%.

a) Tính thành phần % theo thể tích của các chất khí trong hỗn hợp X, biết rằng 1,12 lít X (đktc) tác dụng vừa hết với dung dịch có chứa 10 gam brom.

b) Tính nồng độ % các chất trong dung dịch thu được ở bình (2) sau thí nghiệm.

3.146. A là hỗn hợp khí etilen và axetilen. Ở đktc, 1 lít A có khối lượng là 1,2054 gam. Cho 4,48 lít A (đktc) lội qua 700 ml dung dịch Br_2 0,2M. Sau phản ứng dung dịch brom mất màu, khối lượng bình dung dịch brom tăng thêm 3,22 gam và có 1,792 lít (đktc) hỗn hợp khí B thoát ra.

a) Tính khối lượng mỗi sản phẩm thu được.

b) Tính thành phần % thể tích của mỗi khí trong B.

3.147. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một hidrocarbon X, rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ vào bình đựng dung dịch NaOH dư, thấy khối lượng của bình tăng lên 23 gam. Xác định công thức phân tử của X và viết các công thức cấu tạo mạch hở có thể có của X

E. HIĐROCACBON THƠM

I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

1. Benzen và các chất đồng đẳng

Benzen : C_6H_6 , có cấu tạo mạch vòng 6 cạnh chứa ba nối đôi.

Toluen : $C_6H_5-CH_3$ hay còn gọi là etylbenzen.

Xilen : $CH_3-C_6H_4-CH_3$ hay còn gọi là đimetylbenzen.

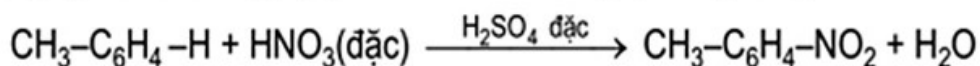
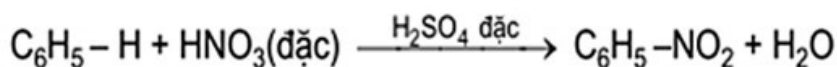
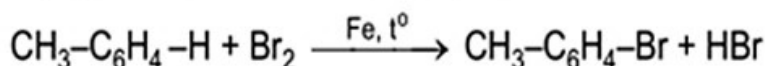
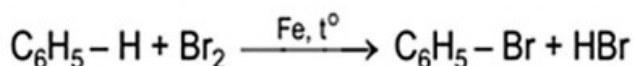
- Công thức chung của hiđrocacbon thơm là C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$).

- Tên gọi : Gốc ankyl + benzen.

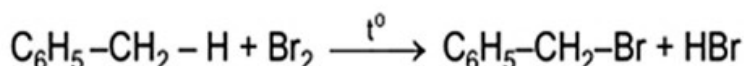
2. Tính chất hoá học

a) Phản ứng thế

- Thế H trong vòng benzen :



- Thế H trong mạch nhánh :



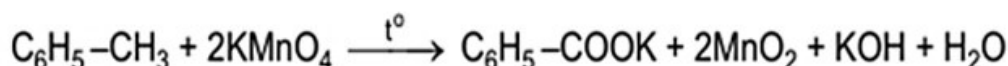
b) Phản ứng cộng

- Cộng H_2 : $C_6H_6 + H_2 \xrightarrow{Ni, t^o} C_6H_{12}$ (xiclohexan)

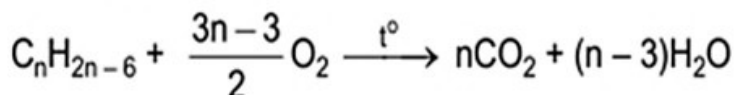
- Cộng Cl_2 : $C_6H_6 + 3Cl_2 \xrightarrow{\text{ánh sáng}} C_6H_6Cl_6$

c) Phản ứng oxi hoá

- Phản ứng oxi hoá không hoàn toàn :



- Phản ứng oxi hoá hoàn toàn :



II. BÀI TẬP

1. Bài tập trắc nghiệm

3.148. Nhận xét nào sau đây *không* đúng ?

- A. Benzen dễ phản ứng với brom hơn so với metan.
- B. Toluen dễ phản ứng với HNO_3 đặc (có mặt H_2SO_4 đặc) hơn benzen.
- C. Etilen dễ phản ứng với dung dịch nước brom hơn benzen.
- D. Toluen dễ phản ứng với dung dịch KMnO_4 hơn stiren.

3.149. Cho các chất :

- (1) H_2 (xúc tác Ni, t°)
- (2) dung dịch brom ;
- (3) dung dịch HNO_3 đặc trong H_2SO_4 đặc ;
- (4) dung dịch HCl dư ;
- (5) khí clo (ánh sáng).

Benzen có thể phản ứng được với các chất

- A. (2), (3), (4).
- B. (1), (3), (5).
- C. (4), (1), (2).
- D. (5), (4), (1).

3.150. Số đồng phân hidrocarbon thơm ứng với công thức phân tử C_8H_{10} là

- A. 2.
- B. 4.
- C. 3.
- D. 5.

3.151. Để phân biệt 3 chất lỏng không màu là benzen, toluen, stiren ta có thể dùng chất nào dưới đây ?

- A. Dung dịch H_2SO_4 .
- B. Dung dịch KMnO_4
- C. Dung dịch brom
- D. Dung dịch NaOH

3.152. Một hidrocarbon X có công thức $(\text{CH})_n$. X có thể cộng Br_2 theo tỉ lệ mol 1 : 1 và cộng H_2 theo tỉ lệ mol 1 : 4. X là

- A. vinyl axetilen.
- B. naphtalen.
- C. Stiren.
- D. toluen.

3.153. Một hidrocarbon Y có công thức $(\text{CH})_n$. Y làm mất màu dung dịch brom và khi cộng H_2 (t° , Pd) thì tạo thành monome được dùng để sản xuất cao su. CTPT của Y là

- A. C_2H_2 .
- B. C_4H_4 .
- C. C_6H_6 .
- D. C_8H_8 .

3.154. Một hidrocarbon Z có công thức là $(\text{C}_4\text{H}_5)_n$. Z không làm mất màu dung dịch brom. Giá trị của n là

- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.

3.155. Nhận xét nào sau đây *không* đúng ?

- A. Thành phần chủ yếu của khí tự nhiên là metan.
- B. Thành phần chủ yếu của khí dầu mỏ là các hidrocacbon chứa từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon.
- C. Thành phần chủ yếu của khí than đá là metan và etan.
- D. Các sản phẩm chưng cất dầu mỏ gồm : Khí dầu mỏ, xăng nhẹ, xăng thường, dầu thấp, dầu nặng.

3.156. Chất X tác dụng với benzen (xt, t^o) tạo thành etylbenzen. Chất X là

- A. C₂H₄.
- B. C₂H₂.
- C. CH₄.
- D. C₂H₆.

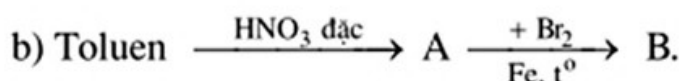
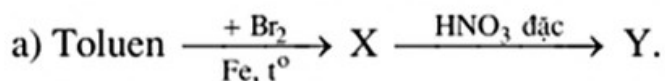
Đáp án bài tập trắc nghiệm

3.148. D	3.149. B	3.150. B	3.151. B	3.152. C
3.153. B	3.154. B	3.155. C	3.156. A	

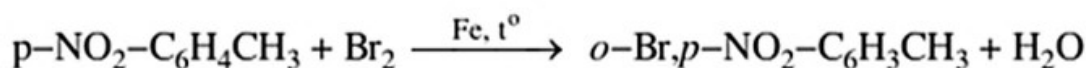
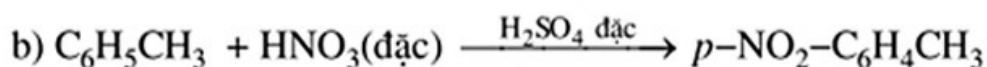
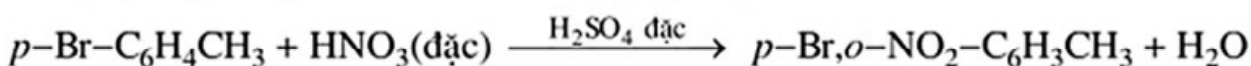
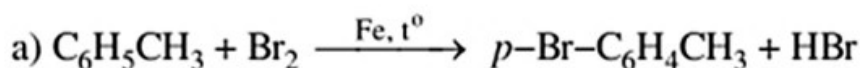
2. Bài tập tự luận

a) Bài tập có lời giải

3.157. Viết các phương trình hoá học thực hiện các sơ đồ phản ứng sau :

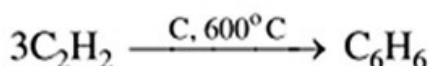
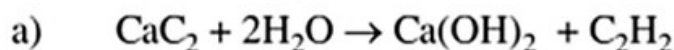


Bài giải :



3.158. Cho m gam đất đèn chứa 4% tạp chất trơ tác dụng hết với nước thu được V lít khí X. Đun nóng khí này với than hoạt tính ở 600°C thu được 1,344 lít hỗn hợp khí Y ở 136,5°C và 1,5 atm. Tỉ khối của hỗn hợp khí Y so với H₂ là 32,5.

- a) Tính hiệu suất của phản ứng trùng hợp.
- b) Tìm giá trị của m.

Bài giải :

$$\text{Sử dụng sơ đồ đường chéo} \Rightarrow \frac{n_{\text{C}_2\text{H}_2}}{n_{\text{C}_6\text{H}_6}} = \frac{13}{39} = \frac{1}{3}$$

Nếu gọi số mol C_6H_6 sinh ra là $3x$ thì số mol C_2H_2 dư sẽ là x mol và số mol C_2H_2 đã phản ứng là $9x \Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 10x$ mol

$$\text{Vậy hiệu suất phản ứng là : } H = \frac{9x}{10x} \cdot 100\% = 90\%.$$

$$\text{b) Ta có : } n_Y = \frac{PV}{RT} = \frac{1,5 \cdot 1,344}{0,082(136,5 + 273)} = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,015 \text{ mol ; } n_{\text{C}_6\text{H}_6} = 0,045 \text{ mol}$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,015 + 3 \cdot 0,045 = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CaC}_2} = n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,15 \text{ mol ; } m_{\text{CaC}_2} = 0,15 \cdot 64 = 9,6 \text{ (gam)}$$

Vì đất đèn có chứa 4% tạp chất trơ nên khối lượng đất đèn đã dùng là :

$$m = 9,6 \cdot \frac{100}{96} = 10 \text{ (gam)}.$$

3.159. Đốt cháy hoàn toàn 9,2 gam một chất hữu cơ A, sản phẩm thu được chỉ có CO_2 và H_2O . Dẫn sản phẩm này qua dung dịch Ba(OH)_2 thu được dung dịch B và 59,1 gam kết tủa trắng. Dung dịch B có khối lượng giảm 21,1 gam so với dung dịch ban đầu. Đun nóng dung dịch B thu được thêm 39,4 gam kết tủa nữa.

a) Tìm công thức phân tử của A, biết tỉ khối của A so với H_2 là 46.

b) Viết công thức cấu tạo có thể có của A và gọi tên biết nó là hợp chất thơm.

Bài giải :

$$\text{a) } M_A = 46 \cdot 2 = 92 \text{ (g/mol)} \Rightarrow n_A = 0,1 \text{ mol}$$



$$n_{\text{CO}_2 (1)} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,3 \text{ mol}$$





$$n_{\text{CO}_2(2)} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow \Sigma n_{\text{CO}_2} = 0,7 \text{ mol} = 7n_A$$

$\Rightarrow$ A có 7 nguyên tử cacbon

Kết hợp $M_A = 92$, ta tìm được A là C_7H_8 .

b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$: toluen.

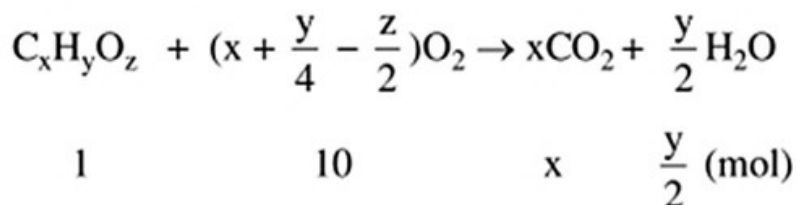
3.160. Đốt cháy hoàn toàn một thể tích hơi hợp chất hữu cơ A cần 10 thể tích O_2 , sản phẩm thu được chỉ có CO_2 và H_2O theo tỉ lệ khối lượng là 44 : 9. Biết ở thể hơi tỉ khối của A so với không khí nhỏ hơn 6,5. Tìm công thức phân tử, công thức cấu tạo của A biết rằng 2,08 gam A phản ứng vừa đủ 3,2 gam Br_2 trong dung dịch, mặt khác khi có Ni xúc tác 5,2 gam A tác dụng được với tối đa 4,48 lít khí H_2 (đktc).

Bài giải :

$$M_A < 6,5 \cdot 29 = 188,5 \text{ (g/mol)}$$

Gọi CTPT của A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ ($x > 0, y > 0, z \geq 0$)

Ta có phản ứng :



$$\Rightarrow 44x : 9y = 44 : 9 \Rightarrow x = y$$

$$x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} = 10 \Rightarrow z = 2,5x - 20$$

Ta có bảng :

x	4	6	8	10
y	4	6	8	10
z	-10	-5	0	5

Chọn $x = 8, y = 8, z = 0$ vì thỏa mãn $M_A < 188,5$

Vậy CTPT của A là C_8H_8

$$n_A = \frac{2,08}{104} = 0,02 \text{ (mol)} ; n_{\text{Br}_2} = 0,02 \text{ mol} ; n_{\text{H}_2} = 0,2 \text{ mol}$$

5,2 gam A tác dụng được tối đa với 4,48 lít khí H_2 (đktc) thì 2,08 gam A phản ứng được tối đa với 1,792 lít khí H_2 (đktc), tương ứng với 0,08 mol H_2

$$\Rightarrow n_A = n_{Br_2} \text{ và } n_{H_2} = 0,08 \text{ mol} = 4.n_A$$

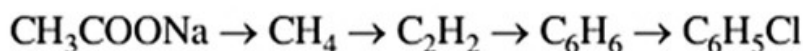
Điều này chứng tỏ A có chứa 4 liên kết π và chỉ có 1 liên kết π có khả năng tham gia phản ứng cộng với brom

Vậy A là stiren : $C_6H_5CH=CH_2$.

b) Bài tập không có lời giải

3.161. Viết phương trình phản ứng của benzen với Cl_2 (Fe, nhiệt độ), HNO_3 đặc (H_2SO_4 đặc, t°).

3.162. Hoàn thành sơ đồ chuyển hoá học sau :



3.163. X là một hidrocarbon thuộc dãy đồng đẳng của benzen. Đốt cháy hoàn toàn một lượng X rồi cho sản phẩm lần lượt qua bình (1) chứa H_2SO_4 đặc và bình (2) chứa dung dịch KOH, thì thấy khối lượng bình (1) tăng thêm 0,9 gam, bình (2) tăng thêm 3,52 gam. Xác định công thức phân tử của X.

3.164. Y là một hidrocarbon có chứa 92,31% C và 7,69% H theo khối lượng.

a) Xác định công thức đơn giản nhất của Y.

b) Xác định công thức cấu tạo của Y, biết 1 mol Y phản ứng vừa đủ với 4 mol H_2 hoặc 1 mol dung dịch brom.

F. DẪN XUẤT CỦA HIDROCARBON – POLIME

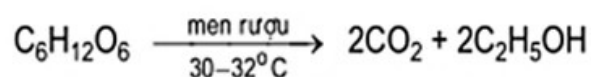
I. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

1. Rượu etylic

ĐIỀU CHẾ

– Lên men tinh bột hoặc đường → rượu etylic.

Thí dụ : từ đường glucozơ :



– Cộng hợp etilen với nước có mặt axit : $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{axit}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

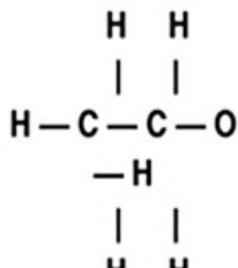
TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Là chất lỏng, không màu, nhẹ hơn nước, tan vô hạn trong nước,...

Độ rượu =

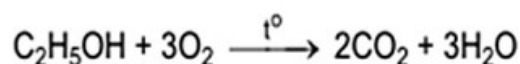
$$\frac{V_{\text{rượu nguyên chất}}}{V_{\text{dung dịch rượu}}} \cdot 100^\circ$$

RUỢU ETYLIC

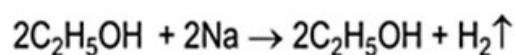


TÍNH CHẤT HÓA HỌC

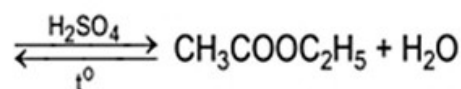
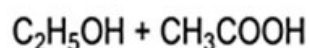
Tác dụng với O_2 (phản ứng cháy) :



– Tác dụng với Na :



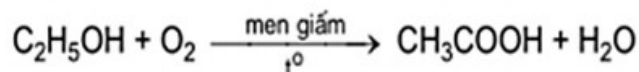
– Tác dụng với axit axetic :



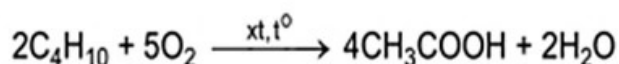
2. Axit axetic

ĐIỀU CHẾ

– Từ rượu etylic có mặt men giấm :



– Oxi hoá butan có mặt xúc tác :



TÍNH CHẤT VẬT LÝ Là chất lỏng, không màu, vị chua, tan vô hạn trong nước ,... <i>Giấm ăn là dung dịch axit axetic có nồng độ từ 2 –5%.</i>	AXIT AXETIC CH₃COOH $ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad // \\ \text{H}-\text{C}-\text{C} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{OH} \end{array} $	TÍNH CHẤT HÓA HỌC Là axit yếu : Làm chuyển màu quỳ tím thành đỏ ; Tác dụng với bazơ, oxit bazơ, kim loại mạnh, muối,... Tác dụng với rượu etylic (có H₂SO₄ đặc, t⁰) : $ \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightleftharpoons[t^0]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} $
--	--	---

3. Chất béo, gluxit và protein

	CHẤT BÉO	GLUCOZƠ	SACCAROZƠ	TINH BỘT VÀ XENLULOZƠ	PROTEIN
Thành phần nguyên tố	C, H, O	C, H, O	C, H, O	C, H, O	C, H, O, N và một lượng nhỏ S, P, kim loại,...
Công thức	(RCOO) ₃ C ₃ H ₅	C ₆ H ₁₂ O ₆	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	(C ₆ H ₁₀ O ₅) _n Xenlulozơ có số mắt xích nhỏ hơn tinh bột.	{ NHCHRCO } _n
Tính chất hoá học	– Phản ứng thủy phân → glixerol + các axit béo – Phản ứng xà phòng hoá → glixerol + muối của các axit béo	– Phản ứng oxi hoá glucozơ – Phản ứng lên men rượu	Phản ứng thủy phân → glucozơ + fructozơ	Phản ứng thủy phân → glucozơ	Phản ứng thủy phân → hỗn hợp amino axit

4. Polime

- Polime là những chất có phân tử khối rất lớn, do nhiều mắt xích liên kết với nhau tạo nên.
- Polime được chia làm hai loại : polime thiên nhiên và polime tổng hợp.

- Polime có cấu tạo mạch thẳng hoặc mạng lưới không gian.
- Polime thường là chất rắn, không bay hơi, hầu hết không tan trong nước và các dung môi thông thường, bền vững trong tự nhiên.

TƯ LIỆU BỔ SUNG

VÀI NÉT VỀ RƯỢU (ANCOL)

Rượu (ancol) etylic C_2H_5OH và các ancol khác như CH_3OH , C_3H_7OH hợp thành dãy đồng đẳng các ancol no, đơn chức, có công thức chung $C_nH_{2n+1}OH$ ($n \geq 1$).

Glixerol $CH_2OH - CHOH - CH_2OH$ là ancol đa chức (do có nhiều nhóm OH).

Các ancol đơn chức có tính chất hoá học như :

- Có phản ứng thế nguyên tử hydro trong nhóm OH (chỉ có phản ứng với kim loại hoạt động mạnh) ;
- Phản ứng với axit hữu cơ tạo thành este ;
- Phản ứng oxi hoá hoàn toàn (phản ứng cháy) hoặc oxi hoá không hoàn toàn thành axit,...

VÀI NÉT VỀ AXIT HỮU CƠ (AXIT CACBOXYLIC)

Axit axetic CH_3COOH và các axit khác như $HCOOH$, C_2H_5COOH ,... lập thành dãy đồng đẳng axit no, đơn chức, có công thức chung là $C_nH_{2n+1}COOH$ ($n \geq 0$).

Các axit hữu cơ đều thể hiện tính axit và có khả năng phản ứng với ancol tạo thành este,...

LIPIT

Tên gọi “lipit” xuất phát từ tiếng Hi Lạp *lipos* có nghĩa là chất béo. Đó là những hợp chất hữu cơ – thành phần cơ bản của tế bào sống, bao gồm dầu mỡ và những este có tính chất tương tự dầu mỡ, không tan trong nước mà tan trong các dung môi không phân cực như ete, benzen.

Có thể chia lipit thành hai nhóm lớn :

Lipit đơn giản : Đó chỉ là este của rượu và axit béo bao gồm triglixerit (trong sách giáo khoa lớp 9 gọi là chất béo), sáp và steroid.

Lipit phức tạp : Trong thành phần phân tử lipit phức tạp, ngoài các gốc rượu (ancol) và axit béo còn có gốc khác như gốc của axit photphoric,...

Khi thủy phân triglixerit (chất béo), các axit béo được giải phóng. Các axit béo là các axit hữu cơ có mạch cacbon không phân nhánh, có số chẵn nguyên tử cacbon (từ 12C đến 24C).

Sáp có công thức chung là $\text{CH}_3[\text{CH}_2]_m\text{COO}[\text{CH}_2]_n\text{CH}_3$ với $m = 22 \rightarrow 24$; $n = 15 \rightarrow 35$. Sáp là chất rắn ở nhiệt độ thường, có trong dịch tiết ra của động vật như sáp ong, sáp cá voi,... hoặc ở dạng dự trữ của thực vật (sáp tạo thành lớp mỏng bao phủ trên bề mặt lá, thân, quả của nhiều cây).

VÀI NÉT VỀ GLUXIT

Glucosơ, saccarozơ, tinh bột, xenlulozơ là những chất thuộc loại gluxit hay cacbohidrat và có thể biểu diễn bằng công thức chung là $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$.

Người ta chia chúng thành 3 nhóm chính :

Monosaccarit : là những cacbohidrat không có khả năng thủy phân thành cacbohidrat đơn giản hơn. Thí dụ : Các monosaccarit có công thức phân tử $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ như glucosơ, fructosơ, mannosơ,...

Oligosaccarit : là những cacbohidrat khi bị thủy phân hoàn toàn cho từ 2 đến 10 phân tử monosaccarit. Thí dụ : Các disaccarit có công thức phân tử $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ như saccarozơ, mantosơ (chất đường chủ yếu trong mạch nha), lactosơ (đường sữa),...

Polisaccarit : là những cacbohidrat khi thủy phân đến cùng cho ta trên 10 phân tử monosaccarit. Thí dụ : tinh bột, xenlulozơ,...

II. BÀI TẬP

1. Bài tập trắc nghiệm

3.165. Một trong những sản phẩm của phản ứng giữa rượu etylic và natri là

- | | |
|----------------|--------------------|
| A. nước. | B. hidro. |
| C. natri oxit. | D. natri hidroxit. |

3.166. Cho sơ đồ phản ứng : Tinh bột $\rightarrow$ glucosơ $\rightarrow$ X $\rightarrow$ etyl axetat

Chất X trong sơ đồ trên là

- | | |
|-----------------|-----------------|
| A. axit axetic. | B. rượu etylic. |
| C. saccarozơ. | D. chất béo. |

3.167. Cho 5 gam Na vào 46 gam rượu etylic thì thể tích khí H_2 thu được (đktc) là

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| A. 8,96 lít. | B. 0,26 lít. | C. 11,2 lít. | D. 2,43 lít. |
|--------------|--------------|--------------|--------------|

3.168. Đốt cháy hoàn toàn 10 ml hơi rượu bằng lượng oxi vừa đủ thu được 50 ml hỗn hợp sản phẩm. Biết rằng các thể tích đo cùng điều kiện về nhiệt độ, áp suất. Phản ứng nào sau đây đã xảy ra ?

- | | |
|---|---|
| A. $\text{CH}_3\text{OH} + \frac{3}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ |
| C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + \frac{9}{2}\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ | D. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH} + 6\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$ |

- 3.169. Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp hai rượu có cùng CTPT $C_nH_{2n+1}OH$ thu được 8,96 lít CO_2 (đktc) và 9,9 gam H_2O . Giá trị của a là
 A. 4,15. B. 7,5. C. 3,8. D. 8,3.
- 3.170. Trong axit $C_nH_{2n+1}COOH$ có chứa 48,6% khối lượng cacbon. Tổng số nguyên tử trong phân tử axit đó là
 A. 17. B. 14. C. 11. D. 8.
- 3.171. Khi oxi hoá rượu $C_nH_{2n+1}OH$ tạo thành axit $C_{n-1}H_{2n-1}COOH$; để trung hoà 16,8 gam axit này cần 45,9 ml dung dịch NaOH 20% (khối lượng riêng là 1,22 g/ml). Tổng số nguyên tử trong phân tử rượu ban đầu là
 A. 7. B. 9. C. 11. D. 13.
- 3.172. Cho 45 gam CH_3COOH phản ứng với 69 gam C_2H_5OH (có mặt H_2SO_4 đặc, đun nóng) thu được 41,25 gam $CH_3COOC_2H_5$. Hiệu suất của phản ứng trên là
 A. 62,5%. B. 70%. C. 80%. D. 40%.
- 3.173. Khối lượng muối CH_3COONa tạo thành khi cho lượng dư axit axetic tác dụng với 100 ml dung dịch natri hidroxit 10% ($D = 1,1$ g/ml) là
 A. 22,55 gam. B. 33,44 gam. C. 44,66 gam. D. 55,77 gam.
- 3.174. Cho hỗn hợp gồm một axit $C_nH_{2n+1}COOH$ và một muối $C_nH_{2n+1}COONa$ có số mol bằng nhau và bằng 0,1 mol, tổng khối lượng của hỗn hợp là 14,2 gam. Axit đó là
 A. $HCOOH$. B. CH_3COOH .
 C. C_2H_5COOH . D. C_3H_7COOH .
- 3.175. Xà phòng hoá hoàn toàn 26,4 gam $CH_3COOC_2H_5$ trong dung dịch NaOH (vừa đủ) thu được dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là
 A. 26,4. B. 24,6. C. 18. D. 20,4.
- 3.176. Thủy phân este X trong dung dịch NaOH thu được rượu etylic và natri axetat. X có công thức là
 A. $HCOOC_2H_5$. B. $C_2H_5COOCH_3$.
 C. $CH_3COOC_2H_5$. D. $C_2H_5COOC_2H_5$.
- 3.177. Đốt cháy hoàn toàn hai este là CH_3COOCH_3 và $C_2H_5COOC_2H_5$ thu được 4,48 lít khí CO_2 (đktc) và m gam H_2O . Giá trị của m là
 A. 3,6. B. 4,8. C. 2,4. D. 7,2.
- 3.178. Thủy phân 4,45 gam $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$ có chứa 5% tạp chất thu được m gam glixerol. Giá trị của m là
 A. 2,2. B. 1,32. C. 0,88. D. 0,44.

- 3.179. Phương trình hoá học của phản ứng chuyển hoá glucozơ thành rượu etylic như sau : $x\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow y\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + z\text{CO}_2$.
 Hệ số cân bằng x, y, z tương ứng là
 A. 1, 2, 2. B. 1, 3, 3. C. 1, 1, 4. D. 2, 4, 2.
- 3.180. Số phản ứng tối thiểu cần thực hiện để điều chế rượu etylic từ tinh bột là
 A. 2. B. 4. C. 6. D. 8.
- 3.181. Khối lượng glucozơ cần lên men để điều chế 230 gam rượu etylic (giả sử hiệu suất lên men bằng 100%) là
 A. 420 gam. B. 435 gam. C. 450 gam. D. 416 gam.
- 3.182. Cho glucozơ lên men thành rượu etylic. Dẫn khí sinh ra vào dung dịch nước vôi trong dư thu được 5,0 gam kết tủa. Khối lượng rượu thu được là
 A. 2,3 gam. B. 5,2 gam. C. 3,2 gam. D. 2,7 gam.
- 3.183. Cho m gam glucozơ phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong amoniac, đun nóng thu được 21,6 gam Ag. Giá trị của m là
 A. 16. B. 18. C. 9. D. 16,2.
- 3.184. Khối lượng saccarozơ cần dùng để thủy phân tạo ra 14,4 mol glucozơ (trong điều kiện 4% glucozơ bị mất đi trong quá trình này) là
 A. 1,33 kg. B. 2,66 kg. C. 5,12 kg. D. 6,22 kg.

Đáp án bài tập trắc nghiệm

3.165. B	3.166. B	3.167. D	3.168. B	3.169.D	3.170.C	3.171. B
3.172. A	3.173. A	3.174. B	3.175. B	3.176. C	3.177. A	3.178. D
3.179. A	3.180. A	3.181. C	3.182. A	3.183. B	3.184. C	

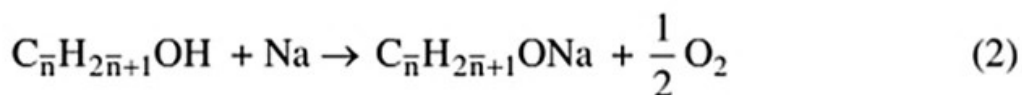
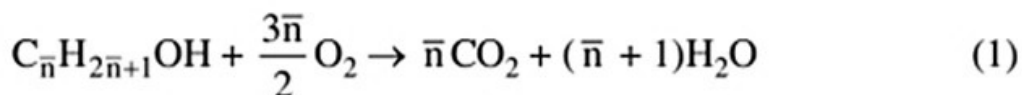
2. Bài tập tự luận

a) Bài tập có lời giải

- 3.185. Chia 16,6 gam hỗn hợp hai rượu là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ và $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{OH}$ ($n > 1$, $m = n + 1$) thành hai phần bằng nhau. Phần (1), đem đốt cháy hoàn toàn thu được V lít khí CO_2 (đktc) và m gam H_2O . Phần (2) cho tác dụng hết với Na thu được 1,68 lít H_2 (đktc).
 a) Tính V, m.
 b) Xác định công thức hai rượu và tính thành phần phần trăm khối lượng của hai rượu trong hỗn hợp ban đầu.

Bài giải :

a) Gọi công thức chung của hai rượu là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH$ ($n < \bar{n} < m$)



$$n_{H_2} = \frac{1,68}{22,4} = 0,075 \text{ (mol)}$$

Số mol rượu ở mỗi phần = $2 \cdot n_{H_2} = 2 \cdot 0,075 = 0,15 \text{ (mol)}$

$$\text{Khối lượng rượu ở mỗi phần} = \frac{16,6}{2} = 8,3 \text{ (gam)}$$

$$\text{Ta có : } \bar{M}_{\text{rượu}} = 14\bar{n} + 18 = \frac{8,3}{0,15} \Rightarrow \bar{n} = \frac{8}{3}$$

$$V_{CO_2} = 0,15 \cdot \frac{8}{3} \cdot 22,4 = 8,96 \text{ (lít)}$$

$$\Rightarrow m = 0,15 \cdot \left(\frac{8}{3} + 1\right) \cdot 18 = 9,9 \text{ (gam)}$$

b) Vì $n < \bar{n} < m \Rightarrow n = 2 ; m = 3$

$\Rightarrow$ Công thức của 2 rượu là C_2H_5OH và C_3H_7OH .

Tính thành phần phần trăm khối lượng 2 rượu theo 2 cách :

Cách 1 : Gọi x là số mol của C_2H_5OH trong 1 mol hỗn hợp

$\Rightarrow$ Số mol của C_3H_7OH là $(1 - x)$ mol

Ta có : $\bar{n} = x \cdot 2 + (1 - x) \cdot 3 = 2,667 \Rightarrow x = 0,333$

$$\Rightarrow \%m_{C_2H_5OH} = \frac{0,333 \cdot 46}{\bar{M}} \cdot 100\% = 27,71\% ;$$

$$\%m_{C_3H_7OH} = 100\% - 27,71\% = 72,29\%$$

Cách 2 : Gọi x là số mol của C_2H_5OH trong 1 phần

$\Rightarrow$ Số mol của C_3H_7OH là $(0,15 - x)$ mol

Ta có : $46x + 60(0,15 - x) = 8,3 \Rightarrow x = 0,05$

$$\Rightarrow \%m_{C_2H_5OH} = \frac{0,05 \cdot 46}{8,3} \cdot 100\% = 27,71\% ; \%m_{C_3H_7OH} = 72,29\%$$

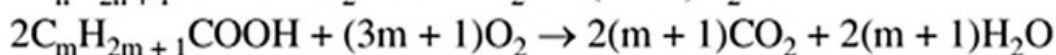
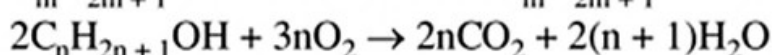
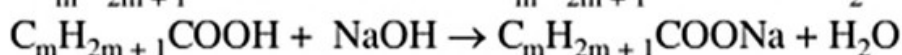
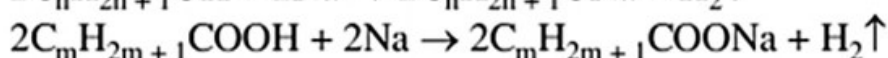
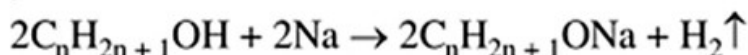
3.186. X là rượu có công thức $C_nH_{2n+1}OH$ (n là số nguyên, $n \geq 1$), có tính chất hoá học tương tự rượu etylic ; Y là axit có công thức $C_mH_{2m+1}COOH$ (m là số nguyên, $m \geq 1$), có tính chất hoá học tương tự axit axetic. A là hỗn hợp gồm X và Y có khối lượng m gam. Cho A tác dụng hết với natri thu được 2,24 lít khí (đktc) ; để trung hoà A cần 50 ml dung dịch NaOH 1M. Đốt cháy hoàn toàn A

rồi cho sản phẩm cháy lần lượt qua bình (1) đựng H_2SO_4 đặc, bình (2) đựng nước vôi trong dư thấy khối lượng bình (2) tăng nhiều hơn bình (1) là 5,1 gam.

a) Xác định công thức cấu tạo của X và Y.

b) Đun nóng A với một ít axit sunfuric đặc. Tính khối lượng este thu được, biết hiệu suất phản ứng giữa axit X và rượu Y là 60%.

Bài giải :



$$n_{\text{H}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)} ; n_{\text{NaOH}} = 0,05.1 = 0,05 \text{ (mol)}$$

Gọi số mol của X và Y là x, y. Ta có :

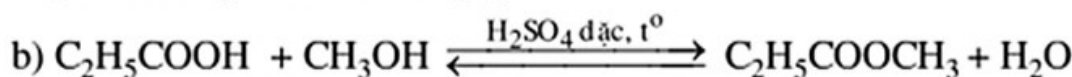
$$m_{\text{CO}_2} = m_{\text{H}_2\text{O}} = [44\text{n}x + 44(\text{m} + 1)y] - [18(\text{n} + 1)x + 18(\text{m} + 1)y] = 5,1 \quad (1)$$

$$n_{\text{H}_2} = x + y = 2.0,1 \quad (2)$$

$$\Rightarrow y = 0,05 ; x = 0,15 \quad (3)$$

Thay (3) vào (1), ta được : $3\text{n} + \text{m} = 5 \Rightarrow \text{n} = 1 ; \text{m} = 2$

Vậy X là CH_3OH và Y là $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$



Vì số mol rượu lớn hơn số mol axit $\Rightarrow$ số mol este theo PTHH là 0,05 mol

Khối lượng este thực tế thu được là : $88.0,05.0,6 = 2,64 \text{ (gam)}$.

3.187. Đun nóng 12,5 gam hỗn hợp HCOOC_2H_5 và $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ với 32,8 ml dung dịch NaOH 20% (khối lượng riêng là 1,22 g/ml). Lượng kiềm dư có thể phản ứng hết với 50 ml dung dịch HCl 1M. Tính khối lượng của các este trong hỗn hợp ban đầu.

Bài giải :



$$n_{\text{NaOH}} = \frac{32,8.20.1,22}{100.40} = 0,2 \text{ (mol)} ; n_{\text{HCl}} = 0,05.1 = 0,05 \text{ (mol)}$$

Số mol NaOH tham gia phản ứng xà phòng hoá là : $0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ (mol)}$

Theo các PTHH (1) và (2), số mol este = số mol $\text{NaOH} = 0,15 \text{ (mol)}$

Đặt số mol HCOOC_2H_5 và $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ trong hỗn hợp lần lượt là x và y

$$\text{Ta có : } x + y = 0,15 \quad (I) ; \quad 74x + 88y = 12,5 \quad (II)$$

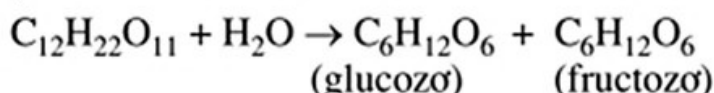
Giải hệ 2 phương trình (I) và (II) $\Rightarrow x = 0,05 ; y = 0,1$

$\Rightarrow$ Khối lượng $\text{HCOOC}_2\text{H}_5 = 0,05.74 = 3,7$ (gam)

Khối lượng $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 = 0,1.88 = 8,8$ (gam)

3.188. Khi thủy phân hoàn toàn saccarozơ thu được 45 gam hỗn hợp glucozơ và fructozơ. Xác định khối lượng của saccarozơ và nước đã tham gia phản ứng.

Bài giải :



Gọi số mol saccarozơ phản ứng là x

Theo PTHH : $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{glucozơ}} = n_{\text{fructozơ}} = x$

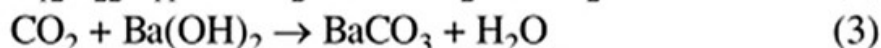
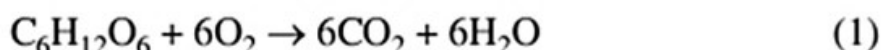
Ta có : $m_{\text{glucozơ}} + m_{\text{fructozơ}} = 180x + 180x = 360x = 45 \Rightarrow x = 0,125$

Khối lượng $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ tham gia phản ứng = $0,125.342 = 42,75$ (gam)

Khối lượng H_2O tham gia phản ứng = $0,125.18 = 2,25$ (gam).

3.189. Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp glucozơ và saccarozơ. Toàn bộ sản phẩm cháy được dẫn vào bình đựng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thấy tạo thành 325,05 gam kết tủa, khối lượng bình tăng 100,95 gam. Tìm thành phần phần trăm khối lượng của các chất trong hỗn hợp ban đầu.

Bài giải :



Ta có : $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = \frac{325,05}{197} = 1,65$ (mol)

$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 100,95$ gam $\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 100,95 - 1,65.44 = 28,35$ (gam)

$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{28,35}{18} = 1,575$ (mol)

Đặt số mol glucozơ và saccarozơ lần lượt là x và y

Theo phương trình (1) và (2), ta có :

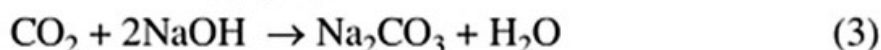
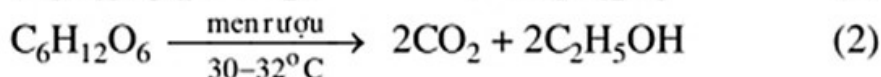
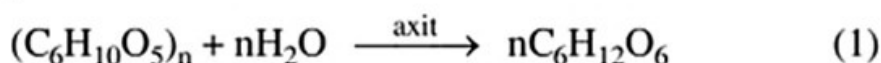
$$n_{\text{CO}_2} = 6x + 12y = 1,65 \quad (\text{I}) ; n_{\text{H}_2\text{O}} = 6x + 11y = 1,575 \quad (\text{II})$$

Giải hệ 2 phương trình (I) và (II) $\Rightarrow y = 0,075 ; x = 0,125$

Khối lượng của hỗn hợp ban đầu = $0,125.180 + 0,075.342 = 48,15$ (gam)

$\% m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{180.0,125}{48,15}.100\% = 46,73\% ; \% m_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = 53,27\%.$

3.190. Thủy phân hoàn toàn một lượng khoai tây chứa 20% tinh bột, đem toàn bộ lượng $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ thu được lên men, khí sinh ra phản ứng vừa hết với 60,2 ml dung dịch NaOH 30% (khối lượng riêng là 1,33 g/ml) chỉ tạo ra muối trung hoà. Tính khối lượng $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ thu được và khối lượng khoai tây đã dùng.

Bài giải :

$$n_{NaOH} = \frac{60,2 \cdot 30,1,33}{100,40} = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo (3)} : n_{CO_2} = 0,5 \cdot n_{NaOH} = 0,5 \cdot 0,6 = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo (2)} : n_{C_2H_5OH} = n_{CO_2} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow m_{C_2H_5OH} = 46 \cdot 0,3 = 13,8 \text{ (gam)}$$

$$\text{Theo (1) và (2)} : n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{1}{2} n_{CO_2} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo (1)} : m_{(C_6H_{10}O_5)_n} = m_{C_6H_{12}O_6} - m_{H_2O} = 180 \cdot 0,15 - 18 \cdot 0,15 = 24,3 \text{ (gam)}$$

$$\text{Khối lượng khoai tây đã dùng là : } 24,3 \cdot \frac{100}{20} = 121,5 \text{ (gam)}.$$

3.191. Hỗn hợp X gồm axetilen và chất hữu cơ Y.

a) Đốt cháy hoàn toàn 6 gam Y thu được 8,8 gam CO_2 và 3,6 gam H_2O . Y là hợp chất hữu cơ có chứa oxi không ? Tìm CTPT của Y, biết tỉ khối hơi của Y đối với H_2 là 15.

b) Đốt cháy hoàn toàn 13,8 gam hỗn hợp X, dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch $Ba(OH)_2$ dư thu được 157,6 gam kết tủa. Viết phương trình hoá học và tính thành phần phần trăm về khối lượng của các chất trong X.

Bài giải :

$$\text{Ta có : } m_C = \frac{8,8 \cdot 12}{44} = 2,4 \text{ (gam)} ; m_H = \frac{3,6 \cdot 2}{18} = 0,4 \text{ (gam)}$$

$$m_C + m_H = 2,4 + 0,4 = 2,8 \text{ (gam)} < m_Y \Rightarrow Y \text{ là hợp chất hữu cơ có chứa oxi}$$

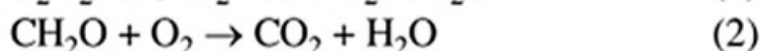
$$\Rightarrow m_O = 6 - 2,4 - 0,4 = 3,2 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow n_C : n_H : n_O = \frac{2,4}{12} : \frac{0,4}{1} : \frac{3,2}{16} = 0,2 : 0,4 : 0,2 = 1 : 2 : 1$$

CTPT của Y là $(CH_2O)_n$

$$\text{Vì } M_Y = 30n = 2 \cdot 15 = 30 \Rightarrow n = 1$$

Vậy CTPT của Y là CH_2O



$$\text{Đặt số mol } C_2H_2 \text{ và } CH_2O \text{ là } x, y. \text{ Ta có : } 26x + 30y = 13,8 \quad (I)$$

$$n_{\text{BaCO}_3} = \frac{157,6}{197} = 0,8 \text{ (mol)}$$

Theo phương trình (3) : $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} \Rightarrow 2x + y = 0,8$ (II)

Giải hệ hai phương trình (I) và (II) $\Rightarrow x = 0,3$; $y = 0,2$.

$$\% m_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{0,3 \cdot 26}{13,8} \cdot 100\% = 56,52\% ; \% m_{\text{CH}_2\text{O}} = 100\% - 56,52\% = 43,48\%.$$

b) Bài tập không có lời giải

3.192. Trong 6 gam H_2O hay 6 gam rượu etylic $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ có số nguyên tử H nhiều hơn ?

3.193. Cho 10 ml dung dịch rượu etylic 46° phản ứng hết với kim loại Na thu được V lít khí H_2 (đktc). Biết khối lượng riêng của $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ nguyên chất là 0,8 g/ml. Tìm giá trị của V.

3.194. Có 100 gam hỗn hợp X gồm rượu etylic $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và benzen C_6H_6 . Lấy một nửa hỗn hợp cho tác dụng với Na dư thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc). Tính thành phần phần trăm về khối lượng của các chất trong hỗn hợp X.

3.195. Một hỗn hợp X gồm rượu etylic $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và rượu metylic CH_3OH (có tính chất hoá học tương tự rượu etylic) có tỉ lệ số mol tương ứng là 2 : 3. Xác định số mol mỗi rượu, biết rằng khi cho hỗn hợp tác dụng với Na dư thu được 11,2 lít H_2 (đktc).

3.196. Rượu A có công thức là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ và rượu B có công thức là $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{OH}$ với $m = n + 2$. Lấy 2 hỗn hợp của A và B, hỗn hợp X có tỉ lệ mol lần lượt là 2 : 1, hỗn hợp Y có tỉ lệ mol là 1 : 1. Tỉ khối hơi của X so với Y là $\frac{83}{90}$. Tìm công thức của 2 rượu A và B.

3.197. Đốt cháy hoàn toàn x gam hai rượu $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ và $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{OH}$ thu được a gam CO_2 và b gam H_2O .

a) Lập biểu thức tính x theo a và b.

b) Chứng minh rằng nếu $m - n = k$ thì $\frac{9a(1+k) - 22kb}{k(22b - 9a)} < n < \frac{9a}{22b - 9a}$

c) Tìm tỉ khối hơi của hỗn hợp 2 rượu trên so với hidro.

3.198. Cho 11 gam hỗn hợp rượu CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (biết rằng mỗi rượu có thành phần thay đổi từ 0% đến 100%) tác dụng với Na dư thu được V lít khí (đktc).

a) Tìm khoảng xác định của V.

b) Đốt cháy hoàn toàn 11 gam hỗn hợp trên rồi dẫn sản phẩm cháy qua 2 lít dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M. Tính khối lượng kết tủa thu được.

3.199. Rượu A và B có công thức là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ và $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{OH}$ (với $m = n + 1$, $n > 1$). Đốt cháy hoàn toàn 1,06 gam hỗn hợp 2 rượu trên rồi cho toàn bộ

lượng khí CO_2 hấp thụ hết vào 1 lít dung dịch NaOH 0,2M. Sau thí nghiệm thấy nồng độ dung dịch NaOH còn là 0,1M (giả sử thể tích dung dịch không thay đổi). Tìm công thức của 2 rượu A và B và tính thành phần phần trăm khối lượng của mỗi rượu trong hỗn hợp.

- 3.200.** Một hỗn hợp X chứa cùng số mol của axit $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ và rượu $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{OH}$ (với $m = n + 1$). Cho X tác dụng với lượng dư dung dịch NaHCO_3 tạo ra thể tích khí cacbonic nhỏ hơn 6 lần thể tích khí cacbonic thu được khi đốt cháy cùng lượng hỗn hợp đó. Các thể tích đo cùng điều kiện. Tìm công thức các chất có trong hỗn hợp X.
- 3.201.** Khi đun nóng 25,8 gam hỗn hợp rượu etylic và axit axetic (có mặt axit H_2SO_4 đặc) thu được 10,56 gam este. Khi đốt cháy hoàn toàn cũng lượng hỗn hợp ban đầu như trên thu được 23,4 gam H_2O . Tính thành phần phần trăm khối lượng hỗn hợp đầu và hiệu suất của phản ứng este hoá.
- 3.202.** Cho 16,6 gam hỗn hợp rượu etylic và axit $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ tác dụng hết với natri tạo ra 3,36 lít khí (đktc). Cũng cho lượng hỗn hợp trên tác dụng hết với dung dịch NaHCO_3 tạo ra 4,48 lít khí (đktc). Xác định công thức của axit và tính thành phần phần trăm về khối lượng của các chất trong hỗn hợp ban đầu.
- 3.203.** Cho 50 gam dung dịch axit axetic tác dụng hết với NaHCO_3 . Phản ứng xong lấy toàn bộ khí cho đi qua dung dịch nước vôi trong có dư thu được 7,5 gam kết tủa. Tính nồng độ mol của dung dịch axit axetic.
- 3.204.** Có 2 dung dịch axit hữu cơ A và B đều có công thức chung là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$.
 – Trộn 1 lít dung dịch A với 3 lít dung dịch B được 4 lít dung dịch D. Để trung hoà 10 ml dung dịch D cần 7,5 ml dung dịch NaOH và tạo ra 1,335 gam hỗn hợp muối.
 – Trộn 3 lít dung dịch A với 1 lít dung dịch B được 4 lít dung dịch E. Để trung hoà 10 ml dung dịch E cần 12,5 ml dung dịch NaOH ở trên và tạo ra 2,085 gam hỗn hợp muối.
 Xác định công thức của 2 axit A, B và tính nồng độ mol của dung dịch NaOH trên.
- 3.205.** Hỗn hợp X gồm 2 axit $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ và $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{COOH}$. Chia X thành 2 phần bằng nhau. Phần (1), trung hoà bằng lượng NaOH vừa đủ, sau đó cô cạn thu được a gam hỗn hợp muối khan. Phần (2), trung hoà bằng lượng KOH vừa đủ, sau đó cô cạn dung dịch thu được b gam muối khan.
 a) Xác định tổng số mol hai axit trong hỗn hợp ban đầu theo a, b.
 b) Xác định tổng khối lượng hỗn hợp X theo a, b.
- 3.206.** Để thủy phân hoàn toàn 25 gam hỗn hợp hai este có công thức $\text{RCOOC}_n\text{H}_{2n+1}$ và $\text{RCOOC}_m\text{H}_{2m+1}$ (với $m = n + 1$) phải dùng 300 ml dung dịch NaOH 1M. Đun nóng dung dịch sau phản ứng thu được 12,4 gam hỗn hợp 2 rượu $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ và $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{OH}$.
 a) Xác định công thức của 2 este ban đầu.

b) Tính thành phần phần trăm về khối lượng của mỗi este trong hỗn hợp ban đầu.

- 3.207.** Đốt cháy hoàn toàn 32,8 gam hỗn hợp X gồm C_xH_yCOOH , $C_xH_yCOOC_2H_5$, C_2H_5OH thu được 31,36 lít khí CO_2 (đktc) và 28,8 gam H_2O . Mặt khác 32,8 gam X phản ứng vừa đủ với 300 ml dung dịch NaOH 1M thu được 18,4 gam C_2H_5OH . Tìm công thức của axit trên.
- 3.208.** Đun nóng 133,5 gam chất béo X trong dung dịch NaOH, ngoài glixerol người ta thu được 137,7 gam muối $C_nH_{2n+1}COONa$. Xác định công thức của X.
- 3.209.** Đun nóng 44,5 gam chất béo có công thức $(C_nH_{2n+1}COO)_3C_3H_5$ với 70 ml dung dịch NaOH 20% ($D = 1,2$ g/ml). Để trung hoà lượng kiềm dư cần 22,5 ml axit HCl 36,5% ($D = 1,2$ g/ml). Xác định công thức của chất béo.
- 3.210.** Tính khối lượng của dung dịch glucozơ 10% dùng để lên men rượu, biết rằng lượng khí thoát ra trong trường hợp này bằng lượng khí CO_2 thoát ra khi đốt cháy hoàn toàn 35 ml rượu etylic (khối lượng riêng là 0,8 g/ml)
- 3.211.** Từ 180 gam glucozơ, bằng phương pháp lên men rượu thu được a mol C_2H_5OH với hiệu suất 80%. Đem oxi hoá 0,1a gam C_2H_5OH bằng phương pháp lên men giấm thu được hỗn hợp X. Để trung hoà hỗn hợp X cần 720 ml dung dịch NaOH 0,2M. Tính hiệu suất của quá trình lên men giấm.

Phần hai

MỘT SỐ ĐỀ ÔN LUYỆN

A. MỘT SỐ ĐỀ ÔN LUYỆN

Đề số 1

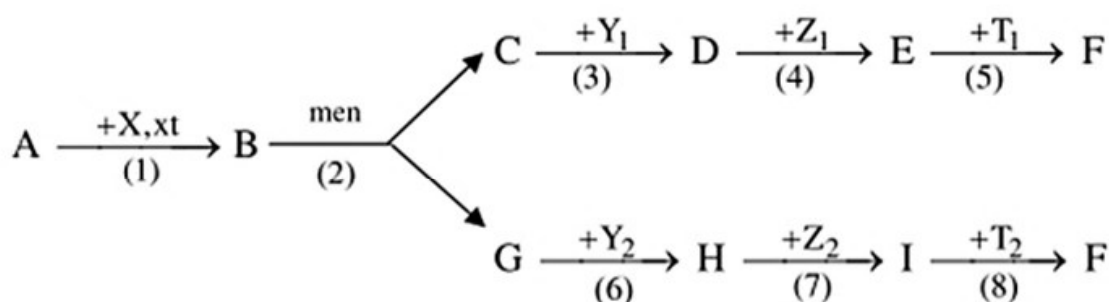
Thời gian làm bài : 120 phút

Câu I (2 điểm)

- Hỗn hợp X gồm các chất : Na_2O , NaHCO_3 , NH_4Cl , BaCl_2 có số mol mỗi chất bằng nhau. Hoà tan hỗn hợp X vào nước rồi đun nhẹ 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 minh họa.
- Một hỗn hợp chứa các kim loại Fe, Cu và Au ở dạng bột. Bằng phương pháp hoá học, hãy tách riêng từng kim loại.

Câu II (2 điểm)

- Viết các phương trình hoá học hoàn thành sơ đồ phản ứng sau :



Trong đó A là hợp chất hữu cơ ; F là BaSO_4 .

- Khí X được điều chế từ CH_3COONa ; khí Y được điều chế từ ancol etylic ; khí Z được điều chế từ X hoặc CaC_2 ; khí T được điều chế từ Z và có số nguyên tử cacbon trong phân tử bằng trong Y.
 - Viết các phương trình hoá học biết X, Y, Z và T đều là các hợp chất hữu cơ.

b) Viết các phương trình hoá học của phản ứng điều chế poli(vinyl axetat) từ khí Z (chất vô cơ và điều kiện phản ứng có đủ).

Câu III (3 điểm)

1. Hoà tan hoàn toàn 1,34 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al và Fe vào dung dịch HCl (dư), sau phản ứng thu được dung dịch Y và 1,12 lít khí (đktc). Cô cạn dung dịch Y thu được m gam muối khan. Tính m.
2. Hỗn hợp X gồm CuO và Fe_2O_3 . Hoà tan hoàn toàn 44 gam X bằng dung dịch H_2SO_4 dư, sau phản ứng thu được dung dịch chứa 104 gam muối. Mặt khác, nếu khử hoàn toàn 22 gam X bằng CO (dư), cho hỗn hợp khí thu được sau phản ứng lội từ từ qua dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (dư) thì thu được m gam kết tủa.

a) Viết các phương trình hoá học.

b) Xác định giá trị của m.

Câu IV (3 điểm)

1. Cho hỗn hợp X gồm ancol metylic và hai axit cacboxylic (no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng) tác dụng hết với Na, giải phóng ra 6,72 lít khí H_2 (đktc). Nếu đun nóng hỗn hợp X (có H_2SO_4 đặc làm xúc tác) thì các chất trong hỗn hợp phản ứng vừa đủ với nhau tạo thành 25 gam hỗn hợp este (giả thiết hiệu suất phản ứng este hoá đạt 100%). Xác định công thức của hai axit trong hỗn hợp X.
2. Đốt cháy một khí thiên nhiên chứa 96% CH_4 , 2% N_2 và 2% CO_2 (về thể tích). Toàn bộ sản phẩm tạo ra cho đi qua bình đựng dung dịch KOH dư thì thu được 11,04 gam K_2CO_3 . Hãy viết các phương trình hoá học, biết rằng nitơ không cháy. Tính thể tích khí thiên nhiên đã dùng (đo ở đktc). Nếu toàn bộ sản phẩm tạo thành sau khi đốt cháy lượng khí thiên nhiên ở trên được hấp thụ hoàn toàn bằng 200 ml dung dịch NaOH 0,7M thì dung dịch thu được có những chất nào? Khối lượng là bao nhiêu?

Đề số 2

Thời gian làm bài : 120 phút

Câu I (2,5 điểm)

1. Chất bột X là Na_2CO_3 , chất bột Y là NaHCO_3 . Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra khi :
 - a) Nung nóng X và Y.
 - b) Cho CO_2 lần lượt lội qua dung dịch X, dung dịch Y.
 - c) Cho X và Y lần lượt tác dụng với dung dịch NaOH , dung dịch BaCl_2 , dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
2. Chỉ dùng thêm một thuốc thử, hãy nhận biết 5 chất rắn : Al , FeO , BaO , ZnO , Al_4C_3 đựng trong các lọ riêng biệt. Viết các phương trình hoá học.
3. Lấy hai ví dụ chứng minh ozon hoạt động hoá học mạnh hơn oxi.

Câu II (2,5 điểm)

1. Polime X chứa 38,4% cacbon ; 56,8% clo và còn lại là hiđro (về khối lượng).
 - a) Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo của X và gọi tên. Cho biết ứng dụng của X trong thực tế.
 - b) Từ metan và các chất vô cơ cần thiết khác, hãy viết các phương trình hoá học (ghi rõ điều kiện) để điều chế X ở trên.
2. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol chất hữu cơ Y, thu được sản phẩm chỉ gồm 4,48 lít khí CO_2 (đktc) và 5,4 gam H_2O . Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo của Y.

Câu III (2,5 điểm)

1. Hoà tan hết 16 gam hỗn hợp Fe và Cu bằng dung dịch HNO_3 loãng. Sau phản ứng thu được 5,6 lít khí NO duy nhất (đktc).
 - a) Viết các phương trình hoá học.
 - b) Tính thành phần phần trăm khối lượng của từng kim loại trong hỗn hợp.
2. Thổi từ từ V lít hỗn hợp khí X gồm H_2 và CO vào một lượng dư hỗn hợp các oxit CuO , Fe_2O_3 , FeO và Al_2O_3 trong ống sứ nung nóng để phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn Y và hỗn hợp Z gồm khí và hơi. Hỗn hợp Z nặng hơn khối lượng hỗn hợp khí X là 0,48 gam. Tính V.

3. Đốt cháy hoàn toàn m gam một mẫu cacbon chứa 4% tạp chất trơ bằng oxi thu được 11,2 lít hỗn hợp X gồm 2 khí (đktc). Sục từ từ X cho đến hết vào 200 ml dung dịch chứa Ba(OH)_2 1M và NaOH 0,5M ; sau phản ứng thu được 29,55 gam kết tủa.

- Viết các phương trình hoá học.
- Tính m và thể tích khí oxi (đktc) đã dùng.

Câu IV (2,5 điểm)

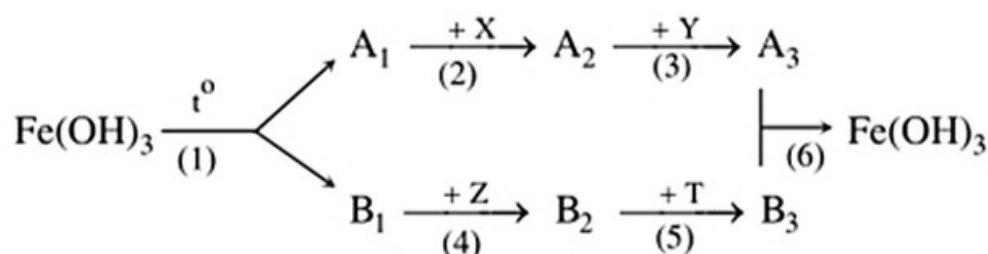
- Một bình có thể tích 6,496 lít chứa hỗn hợp khí X (đktc) gồm C_2H_2 và H_2 có khối lượng 2,74 gam. Nung nóng hỗn hợp X với xúc tác Ni, thu được hỗn hợp khí Y. Cho hoàn toàn Y lội qua bình nước brom (dư), thu được hỗn hợp khí Z. Biết tỉ khối hơi của Z so với metan bằng 1, khối lượng bình đựng nước brom tăng 0,82 gam. Tính số mol mỗi chất trong hỗn hợp khí Z.
- Hỗn hợp X gồm hai axit HCOOH và CH_3COOH (tỉ lệ mol 1 : 1). Cho 5,3 gam hỗn hợp X tác dụng với 5,75 gam $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (có xúc tác H_2SO_4 đặc) thu được m gam hỗn hợp este (hiệu suất của các phản ứng este hoá đều đạt 80%). Tính m.

Đề số 3

Thời gian làm bài : 120 phút

Câu I (2 điểm)

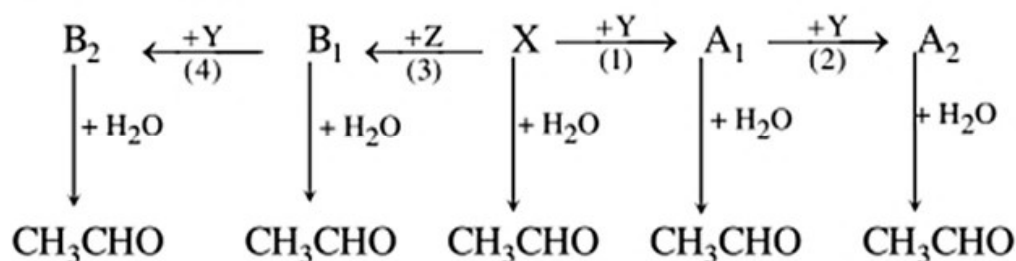
- Cho lần lượt 2 kim loại Fe và Na vào 2 ống nghiệm đựng dung dịch CuSO_4 . Nêu hiện tượng và viết phương trình hoá học.
- Cho BaO tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng, được kết tủa A và dung dịch B. Cho dung dịch B tác dụng vừa đủ với Al, thu được khí bay ra và dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng với dung dịch K_2CO_3 , thu được kết tủa E. Viết các phương trình hoá học.
- Cho sơ đồ phản ứng :



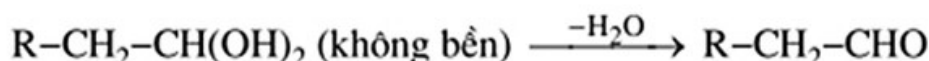
Tìm công thức các chất $A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3, X, Y, Z, T$. Viết các phương trình hoá học thực hiện sơ đồ phản ứng trên.

Câu II (2 điểm)

- Trình bày phương pháp tinh chế CH_4 tinh khiết từ hỗn hợp khí gồm : $CH_4, C_2H_2, CO_2, C_2H_4$. Viết các phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra (nếu có).
- Xác định các chất trong dãy biến hoá sau, biết rằng Y là chất vô cơ, các chất còn lại là chất hữu cơ :



Biết rằng : $R-CH=CH-OH$ (không bền) $\rightarrow R-CH_2-CHO$



R là gốc hidrocacbon hoặc nguyên tử H.

Câu III (3 điểm)

- Khử hoàn toàn 26,75 gam hỗn hợp X gồm CuO, Fe_2O_3, PbO, FeO bằng CO , thu được hỗn hợp kim loại Y và hỗn hợp khí Z. Cho Z tác dụng hết với dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, phản ứng xong thu được 30 gam kết tủa trắng.
 - Viết các phương trình hoá học.
 - Xác định khối lượng của hỗn hợp kim loại Y.
- 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 các dung dịch X và Y, biết rằng nếu cho 0,1 lít X phản ứng hết với sắt thì lượng hidro thoát ra nhiều hơn so với khi cho 0,1 lít Y phản ứng hết với sắt là 448 ml (đktc).

Câu IV (3 điểm)

- Đốt cháy hoàn toàn 0,324 gam hợp chất hữu cơ X (chứa C, H, O). Sản phẩm cháy được dẫn qua bình chứa 380 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,05M thu được kết tủa, sau đó kết tủa bị tan một phần đồng thời khối lượng bình tăng 1,14 gam. Còn nếu sản phẩm cháy dẫn qua 220 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M thì khối lượng kết tủa thu được là cực đại. Tìm công thức phân tử của X, biết $M_X = 108 \text{ g/mol}$.
- Hỗn hợp A gồm ba hidrocarbon : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, $\text{C}_m\text{H}_{2m-2}$ và C_pH_{2p} . Đốt cháy hoàn toàn 2,688 lít (đktc) hỗn hợp A, sau phản ứng cho hỗn hợp sản phẩm lần lượt qua bình (1) đựng H_2SO_4 đặc và bình (2) đựng KOH đặc, thấy khối lượng bình (1) tăng 5,04 gam và bình (2) tăng 14,08 gam.
 - Biết trong A, thể tích $\text{C}_m\text{H}_{2m-2}$ gấp 3 lần thể tích $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$. Tính thành phần phần trăm theo thể tích của mỗi hidrocarbon trong hỗn hợp A.
 - Xác định công thức phân tử của ba hidrocarbon này, nếu biết trong hỗn hợp A có 2 hidrocarbon có số nguyên tử cacbon bằng nhau và bằng 1/2 số nguyên tử cacbon của hidrocarbon còn lại.

Đề số 4

Thời gian làm bài : 120 phút

Câu I (3 điểm)

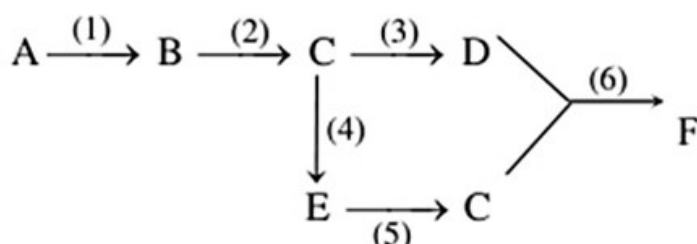
- Hoà tan Fe_3O_4 vào dung dịch H_2SO_4 (loãng, vừa đủ, không có không khí), thu được dung dịch A. Cho Cu (dư) vào dung dịch A, thu được dung dịch B. Thêm dung dịch NaOH (loãng, dư, không có không khí) vào dung dịch B, lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí tới khối lượng không đổi. Viết các phương trình hoá học.
- Có sơ đồ phản ứng 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 muối kali, trong đó kali chiếm 52,35% về khối lượng.

Xác định công thức hoá học của các chất X, Y, Z và viết các phương trình hoá học thực hiện sơ đồ phản ứng trên.
- Từ kim loại Cu, hãy viết hai phương trình hoá học điều chế trực tiếp CuCl_2 .

Câu II (2 điểm)

1. Từ metan và các chất vô cơ cần thiết, hãy viết các phương trình hoá học điều chế : poli(vinyl clorua) và polietilen.
2. Cho sơ đồ chuyển hoá sau :



Tìm các chất hữu cơ ứng với các chữ cái A, B, C,... Viết các phương trình hoá học (ghi rõ các điều kiện). Biết A là một loại gluxit, khi đốt cháy hoàn toàn A thu được khối lượng H_2O và CO_2 theo tỉ lệ 33 : 88 ; C, D, E là các hợp chất có cùng số nguyên tử cacbon.

Câu III (2 điểm)

1. Hoà tan hỗn hợp gồm 12,8 gam CuO và 16,0 gam Fe_2O_3 trong 155 ml dung dịch H_2SO_4 2M đến phản ứng xảy ra hoàn toàn. Sau phản ứng thấy có m gam chất rắn không tan. Xác định m.
2. Hoà tan hoàn toàn 5,85 gam muối X tạo bởi kim loại nhóm I (kim loại kiềm) và phi kim nhóm VII (halogen) trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học vào nước rồi cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ dư, phản ứng xong thu được 14,35 gam kết tủa. Xác định công thức phân tử của X.

Câu IV (3 điểm)

1. Hỗn hợp khí X gồm một hidrocarbon A và oxi (có thể tích gấp đôi thể tích oxi cần để đốt cháy A). Đốt cháy hỗn hợp X đến khi kết thúc phản ứng thì thể tích khí sau thí nghiệm không đổi (các khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất), nhưng nếu cho ngưng tụ hơi nước thì thể tích giảm 40%.
 - a) Xác định A.
 - b) Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít khí A (đktc) rồi cho toàn bộ sản phẩm vào dung dịch chứa 11,1 gam $Ca(OH)_2$. Hỏi sau khi hấp thụ hoàn toàn, khối lượng dung dịch tăng hay giảm bao nhiêu gam ?
2. Đốt cháy hoàn toàn 0,74 gam hỗn hợp hai este là đồng phân của nhau (đều được tạo thành từ axit và ancol no, đơn chức, mạch hở). Lấy toàn bộ sản phẩm cháy cho từ từ qua 500 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,1M ($D = 1,12$ g/ml). Sau phản ứng thấy nồng độ của dung dịch $Ba(OH)_2$ dư là 0,615%.

a) Xác định CTCT của các este.

b) Thuỷ phân hoàn toàn hỗn hợp 2 este trên bằng lượng NaOH vừa đủ rồi lấy hỗn hợp muối thu được tiến hành phản ứng với tôi xút thì hỗn hợp khí sinh ra có tỉ khối hơi với H_2 là 7,3. Tính khối lượng mỗi este trong hỗn hợp ban đầu.

Đề số 5

Thời gian làm bài : 120 phút

Câu I (2,5 điểm)

1. Cho hỗn hợp chất rắn gồm FeS_2 , CuS , $KClO_3$. Chỉ được dùng thêm nước và các điều kiện cần thiết (nhiệt độ, xúc tác,...). Hãy trình bày phương pháp và viết các phương trình hoá học để điều chế $FeSO_4$, $Cu(OH)_2$.
2. Cho lần lượt từng chất : Fe , BaO , Al_2O_3 và KOH vào lần lượt các dung dịch : $NaHSO_4$, $CuSO_4$. Hãy viết các phương trình hoá học.
3. Có 4 ống nghiệm, mỗi ống chứa một 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) Trình bày phương pháp hoá học để phân biệt 4 dung dịch muối trên.

Câu II (2,5 điểm)

1. Từ tinh bột, các hoá chất vô cơ và điều kiện cần thiết khác có đủ. Viết các phương trình hoá học điều chế etyl axetat (ghi rõ điều kiện nếu có).
2. Etan bị lẫn một ít tạp chất là CO_2 , C_2H_4 , C_2H_2 . Trình bày phương pháp hoá học để thu được etan tinh khiết.
3. Viết các công thức cấu tạo ứng với các công thức phân tử sau : C_5H_{10} và $C_3H_5Cl_3$.

Câu III (2,5 điểm)

1. Cho một lượng kim loại M phản ứng hoàn toàn với dung dịch CuSO_4 , sau phản ứng khối lượng chất rắn thu được gấp 3,555 lần khối lượng M đem dùng. Mặt khác, nếu cho 0,02 mol kim loại M tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng lấy dư thì thu được 0,672 lít khí (đktc). Xác định kim loại M.
2. Nhiệt phân hoàn toàn một lượng muối khan A trong ống sứ thu được 0,4 gam chất rắn là oxit kim loại trong ống. Chất khí thoát ra khỏi ống được hấp thụ hoàn toàn trong 50 gam dung dịch KOH 2,24% thu được 50,44 gam dung dịch B chứa chất tan duy nhất là muối trung hoà có nồng độ xấp xỉ 2,736%. Xác định công thức phân tử của A, biết rằng kim loại trong A có hoá trị không đổi là $2y/x$.
3. Cho nồng độ phần trăm của dung dịch NaCl bão hoà ở 0°C là 25,93% ; ở 90°C là 33,33%. Khi làm lạnh 600 gam dung dịch NaCl bão hoà ở 90°C tới 0°C thì khối lượng dung dịch thu được là bao nhiêu gam ?

Câu IV (2,5 điểm)

1. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít hỗn hợp khí Y gồm C_3H_8 và hidrocarbon A mạch hở (có chứa liên kết đôi) thu được 22 gam CO_2 và 10,8 gam H_2O .
 - a) Tính thể tích không khí cần dùng đủ để đốt cháy hết hỗn hợp Y (biết các khí đều đo ở đktc và trong không khí oxi chiếm 20% thể tích).
 - b) Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của A.
2. Hỗn hợp X gồm 0,7 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và 0,8 mol một axit hữu cơ A (RCOOH). Cho dung dịch H_2SO_4 đặc vào X, đun nóng một thời gian thu được hỗn hợp Y. Để trung hoà vừa hết axit dư trong Y cần 200 ml dung dịch NaOH 2M. Cô cạn hỗn hợp sau phản ứng trung hoà thu được 38,4 gam muối khan. Tính hiệu suất của phản ứng este hoá và xác định công thức của A.

B. GIỚI THIỆU MỘT SỐ ĐỀ THI VÀO LỚP 10 THPT CHUYÊN NĂM HỌC 2012 – 2013

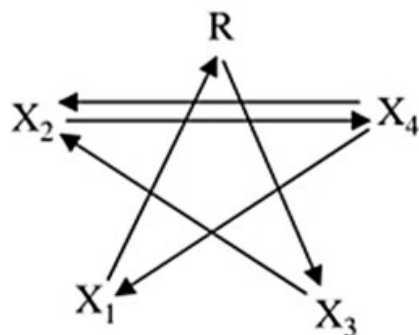
Đề số 6

Đề thi tuyển sinh vào lớp 10 THPT chuyên TP Hà Nội

Thời gian làm bài : 120 phút

Câu I (2,5 điểm)

1. Khi thu khí oxi vào ống nghiệm bằng cách đẩy không khí, phải để vị trí ống nghiệm như thế nào ? Vì sao ? Đối với khí hidro, có làm như thế được không ? Vì sao ?
2. Nêu hiện tượng, viết các phương trình hoá học xảy ra khi tiến hành các thí nghiệm sau :
 - a) Dẫn khí CO_2 từ từ đến dư vào cốc đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
 - b) Thêm H_2SO_4 đặc vào cốc đựng một ít đường kính trắng.
3. Đốt kim loại R trong khí oxi dư thu được chất rắn X_1 , trong phân tử X_1 nguyên tố oxi chiếm 20% về khối lượng. Từ R hoặc X_1 đều có thể điều chế trực tiếp các muối X_2, X_3 . Từ X_1 không điều chế trực tiếp được X_4 . Biết phân tử khối (M) của các chất thoả mãn :
$$M_{\text{X}_1} < M_{\text{X}_4} < M_{\text{X}_2} < M_{\text{X}_3}$$
. Xác định R, chọn các chất $\text{X}_1, \text{X}_2, \text{X}_3, \text{X}_4$ phù hợp và viết các phương trình hoá học theo sơ đồ.



Câu II (1,75 điểm)

1. Khi hấp thụ hoàn toàn 0,05 mol CO_2 hoặc 0,35 mol CO_2 vào 500 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ a mol/lít đều thu được m gam chất kết tủa. Tìm giá trị của m và a.
2. Trộn V lít dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,5M với V lít dung dịch AgNO_3 0,6M thu được dung dịch X. Đem 1,2 gam bột Al tác dụng với 100 ml dung dịch X. Sau phản ứng lọc, làm khô tách được t gam chất rắn và dung dịch Y.

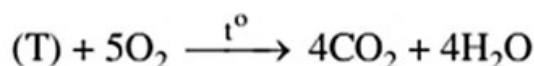
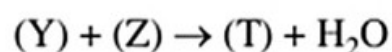
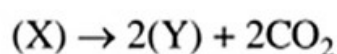
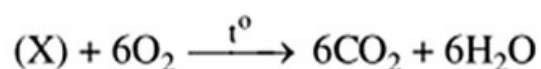
Thêm từ từ dung dịch Z chứa NaOH 0,2M và Ba(OH)₂ nồng độ b mol/lít vào dung dịch Y đến khi lượng kết tủa thu được lớn nhất thì dùng hết 50 ml dung dịch Z. Viết các phương trình hoá học đã xảy ra và tìm giá trị của t, b.

Câu III (2,25 điểm)

- Chia 49,7 gam hỗn hợp A gồm bột MgO và bột Al₂O₃ thành 2 phần bằng nhau. Cho phần 1 vào 500 ml dung dịch HCl nồng độ x mol/lít, đun nóng và khuấy đều để các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Làm bay hơi cẩn thận hỗn hợp sau phản ứng, thu được 59,225 gam chất rắn khan. Phần 2 cho vào 750 ml dung dịch HCl x mol/lít rồi tiến hành thí nghiệm như phần 1 thu được 63,35 gam chất rắn khan. Tìm x và tính khối lượng của mỗi oxit trong hỗn hợp A.
- Hoà tan 6,94 gam hỗn hợp X gồm bột nhôm và bột một oxit của sắt trong 180 ml dung dịch H₂SO₄ 1M (loãng) thu được 0,672 lít khí (đktc) và dung dịch Y. Biết lượng axit đã lấy dư 20% so với lượng phản ứng. Tìm công thức của oxit sắt và tính khối lượng mỗi muối có trong dung dịch Y.

Câu IV (3,5 điểm)

- Các hợp chất X, Y, Z, T đều chứa C, H, O và thoả mãn các phương trình :



Xác định các chất X, Y, Z, T và viết các phương trình hoá học minh hoạ.

- Hỗn hợp khí X gồm axetilen và hiđro có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 2. Cho V lít (đktc) hỗn hợp X qua bột Ni nung nóng thu được hỗn hợp khí Y gồm 4 chất. Dẫn hỗn hợp Y từ từ qua dung dịch brom dư, sau phản ứng thấy khối lượng dung dịch brom tăng 5,4 gam. Đốt cháy hoàn toàn khí thoát ra thì thu được 4,48 lít CO₂ (đktc) và 10,8 gam H₂O. Tìm V.
- Axit X có công thức C_nH_{2n+1}COOH (n ≥ 0, nguyên ; X có tính chất hoá học tương tự axit axetic). Tiến hành phản ứng este hoá giữa X và C₂H₅OH (có xúc tác H₂SO₄ đặc) thu được este Z. Sau phản ứng tách lấy hỗn hợp Y chỉ gồm este Z, axit X dư và C₂H₅OH dư. Chia 29,6 gam hỗn hợp Y thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 phản ứng vừa đủ với 125 ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch chứa m gam muối và 6,9 gam rượu. Đem đốt cháy hoàn toàn phần 2 bằng khí oxi dư thu được 29,7 gam CO₂ và 13,5 gam H₂O.
 - Viết các phương trình hoá học xảy ra và tìm công thức cấu tạo của X, Z.
 - Tìm m và tính hiệu suất của phản ứng este hoá.

Đề số 7

Đề thi tuyển sinh vào lớp 10 chuyên TP Hồ Chí Minh

Thời gian làm bài : 120 phút

Câu 1 (3 điểm)

- 1.1. Trình bày cách tinh chế khí metan trong hỗn hợp khí gồm metan, sunfuro, axetilen, etilen với một hoá chất duy nhất (nguyên chất hoặc dung dịch).
- 1.2. Nêu hiện tượng quan sát được và viết phương trình hoá học khi tiến hành các thí nghiệm sau :
- a) Cho Na_2CO_3 vào dung dịch FeCl_2 .
 - b) Cho Na kim loại vào dung dịch CuSO_4 .
 - c) Thổi SO_2 đến dư vào dung dịch KMnO_4 .
 - d) Cho Ba kim loại vào bình chứa dung dịch Na_2SO_4 .

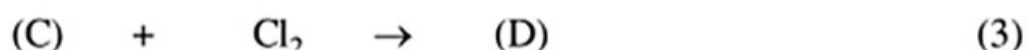
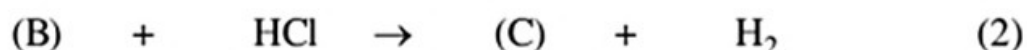
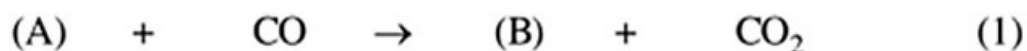
- 1.3. a) Hoàn thành các phương trình hoá học sau :

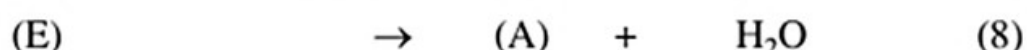
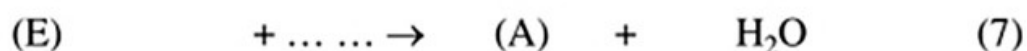
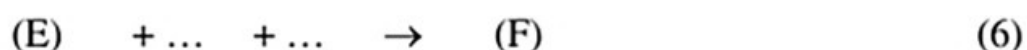
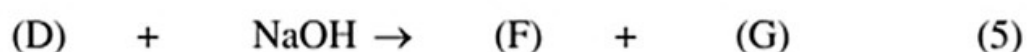
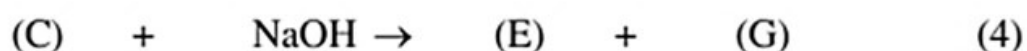


- b) Cho khí A tác dụng với khí D, khí B tác dụng với khí C, khí A tác dụng với khí B trong nước, khí A tác dụng với khí C trong nước. Viết các phương trình hoá học xảy ra.

Câu 2 (2 điểm)

- 2.1. Khử hoàn toàn 16 gam bột oxit sắt A bằng khí CO ở nhiệt độ cao. Sau khi phản ứng kết thúc, khối lượng chất rắn giảm 4,8 gam.
- a) Xác định công thức của oxit sắt A.
 - b) Từ oxit sắt A, thực hiện chuyển hoá sau bằng các phương trình hoá học với điều kiện thích hợp (nếu có).





2.2. Chỉ dùng thêm nước và các điều kiện thí nghiệm cần thiết, nêu phương pháp phân biệt 5 gói bột trắng của 5 chất sau : $NaCl$, $Ba(HCO_3)_2$, Na_2CO_3 , $MgCl_2$, Na_2SO_4 . Viết các phương trình hoá học minh hoạ.

2.3. Cho các hợp chất hữu cơ : metan, etilen, axetilen, benzen, glucozơ.

a) Hãy chọn một hợp chất hữu cơ cho trên thích hợp nhất để điều chế trực tiếp rượu etylic. Biết rằng, khi đốt cháy hoàn toàn hợp chất hữu cơ này thì thu được $n_{CO_2} = n_{H_2O}$ và $n_{O_2 \text{ phản ứng}} = 1,5 n_{CO_2}$.

Viết phương trình hoá học để điều chế rượu etylic từ hợp chất hữu cơ vừa tìm được trong điều kiện thích hợp.

b) Cho Na kim loại dư tác dụng với 10 ml rượu etylic 96°. Tính thể tích khí H_2 thu được ở đktc. Biết khối lượng riêng của C_2H_5OH là 0,8 g/ml và của H_2O là 1 g/ml.

Câu 3 (2 điểm)

3.1. Một khoáng vật có tổng số nguyên tử trong phân tử không quá 25, có thành phần phần trăm về khối lượng là 14,06% K ; 8,66% Mg ; 34,6% O ; 4,33% H và còn lại là một nguyên tố khác. Hãy xác định công thức hoá học của khoáng vật đó.

3.2. Hỗn hợp A gồm ankan và một anken. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp A thu được a mol H_2O và b mol CO_2 . Hỏi tỉ lệ a : b có giá trị trong khoảng nào ?

Câu 4 (2 điểm)

Đun nóng m gam hỗn hợp X gồm CH_4 và C_2H_4 với 0,3 gam H_2 (có Ni xúc tác) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 5,6 lít (đktc) hỗn hợp khí Y chứa 3 chất.

a) Tìm khoảng xác định của m để bài toán có nghĩa.

b) Tính số mol mỗi khí trong Y trong hai trường hợp m = 3 gam và m = 6,4 gam.

Câu 5 (2 điểm)

Một hỗn hợp bột X gồm sắt và kim loại M có hoá trị không đổi. Nếu hoà tan hết m gam hỗn hợp X trong dung dịch HCl thì thu được 7,84 lít khí H_2 (đktc). Nếu cho m gam hỗn hợp X tác dụng hoàn toàn với khí clo thì thể tích clo cần dùng là 8,4 lít (đktc). Biết tỉ lệ số nguyên tử Fe và kim loại M trong hỗn hợp là 1 : 4.

- Viết các phương trình hoá học xảy ra.
- Tính thể tích khí clo (đktc) đã hoá hợp với kim loại M.
- Xác định kim loại M nếu biết rằng m có giá trị là 8,2.
- Tính thể tích khí H_2 thu được (đktc) khi hoà tan m/10 gam hỗn hợp X trong dung dịch NaOH dư

Đề số 8**Đề thi tuyển sinh vào lớp 10 chuyên Lê Quý Đôn****TP Đà Nẵng**

Thời gian làm bài : 150 phút

Câu I (1,5 điểm)

- Viết các phương trình hoá học xảy ra trong quá trình điều chế thuỷ tinh từ cát trắng, soda, đá vôi.
- Trộn 50 gam dung dịch muối sunfat của một kim loại kiềm (dung dịch A) nồng độ 26,4% với 50 gam dung dịch $NaHCO_3$ thu được dung dịch X có khối lượng nhỏ hơn 100 gam. Cho 0,1 mol $BaCl_2$ vào dung dịch X thấy vẫn dư muối sunfat. Thêm tiếp vào đó 0,02 mol $BaCl_2$ thì dung dịch thu được vẫn còn $BaCl_2$ dư. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.
 - Xác định công thức hoá học của muối sunfat ban đầu.
 - Viết phương trình hoá học của phản ứng hoá học xảy ra nếu có khi cho lần lượt các chất sau tác dụng với dung dịch A : Fe, $Fe(OH)_2$, Fe_3O_4 , Ag, $NaAlO_2$.

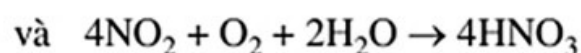
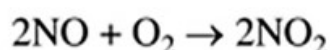
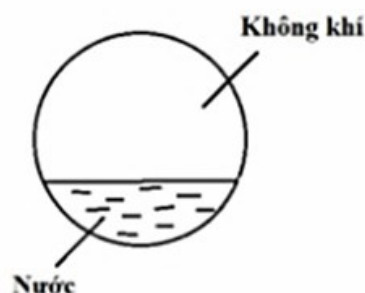
Câu II (2,25 điểm)

- Không dùng thêm thuốc thử, bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết 6 dung dịch không màu : $MgCl_2$, $NaHCO_3$, H_2SO_4 , $BaCl_2$, NaCl và NaOH đựng riêng biệt trong các bình mất nhãn. Viết phương trình hoá học minh hoạ.

- Đun nóng 10,8 gam bột Al trong O_2 một thời gian thu được m gam hỗn hợp chất rắn A. Hoà tan hết A bằng một lượng vừa đủ dung dịch hỗn hợp gồm HCl 1M và H_2SO_4 0,5M được V lít H_2 (đktc) và dung dịch B. Cô cạn dung dịch B thu được (m + 44,34) gam muối khan. Tìm m và V.
- Hoà tan hoàn toàn 8,4 gam kim loại M trong lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thấy thoát ra 5,04 lít SO_2 (đktc). Dung dịch sau phản ứng đem cô cạn thì thu được 42,15 gam chất rắn X. Xác định M và X.

Câu III (2,0 điểm)

- Trình bày phương pháp hoá học để tách riêng biệt các khí từ hỗn hợp sau : HCl, O_2 , CO_2 .
- Cho một bình kín dung tích không đổi chứa 80 ml nước và 4 lít không khí (như hình vẽ). Phần không khí chỉ chứa N_2 và O_2 theo tỉ lệ 4 : 1 về thể tích. Bơm 0,04 mol hỗn hợp khí B gồm NO_2 và NO có tỉ khối so với H_2 là 19 vào bình và lắc kĩ tới khi các phản ứng sau xảy ra hoàn toàn :



thì ta được dung dịch X. Tính C% của dung dịch X. Giả sử áp suất trong bình thay đổi không đáng kể, các thể tích khí đều đo ở đktc, $D_{\text{nước}} = 1 \text{ g/ml}$.

Câu IV (2,0 điểm)

- Vẽ hình minh hoạ cách tiến hành thí nghiệm điều chế và thu khí C_2H_2 an toàn trong phòng thí nghiệm. Viết phương trình hoá học minh hoạ.
- X là hỗn hợp gồm C_2H_2 và H_2 có tỉ khối so với heli là 2,9. Cho toàn bộ X qua ống sứ đựng Ni nung nóng, sau một thời gian thu được hỗn hợp Y. Cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 thấy tạo ra 7,2 gam kết tủa và hỗn hợp khí Z. Dẫn Z qua nước brom dư thu được hỗn hợp khí T, đồng thời thấy có 4,8 gam brom đã tham gia phản ứng. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp T thu được 0,896 lít CO_2 (đktc).
 - Xác định thành phần hỗn hợp Y, Z, T.
 - Tính tỉ khối của Y so với heli.

Câu V (1,25 điểm)

1. Nêu hiện tượng và giải thích :

- a) Nhỏ vài giọt iot vào mặt mới cắt của củ khoai lang.
- b) Cho vài giọt chanh vào cốc sữa bò.
- c) Cho một miếng cao su tự nhiên vào xăng.

2. Lên men giấm 115 ml dung dịch rượu etylic 10° một thời gian thu được dung dịch A. Nếu cho toàn bộ dung dịch A tác dụng với lượng vừa đủ Na đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 251,7 gam chất rắn khan. Tính hiệu suất phản ứng lên men, biết khối lượng riêng của rượu etylic là 0,8 g/ml, $D_{\text{nước}} = 1 \text{ g/ml}$.

Câu VI (1,5 điểm)

Đốt cháy hoàn toàn 3,74 gam hỗn hợp X gồm CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{COOC}_x\text{H}_y$, $\text{C}_x\text{H}_y\text{OH}$ thu được 3,584 lít CO_2 (đktc) và 3,42 gam H_2O . Mặt khác, cho 3,74 gam X phản ứng hết với 40 ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch Y và 0,05 mol $\text{C}_x\text{H}_y\text{OH}$. Cô cạn dung dịch Y thu được 2,86 gam chất rắn khan.

- a) Xác định công thức phân tử của ancol $\text{C}_x\text{H}_y\text{OH}$.
- b) Tính % theo khối lượng các chất trong X.

Lưu ý : Thí sinh không được sử dụng bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

Đề số 9

Đề thi tuyển sinh vào lớp 10 THPT Chuyên TP Hải Phòng

Thời gian làm bài : 120 phút

Bài 1 (2 điểm)

- 1. Cho các chất rắn : BaO , CaCO_3 , Al , CuS , Al_2O_3 và NaNO_3 . Xác định các chất hoà tan được trong dung dịch HCl dư, dung dịch NaOH dư. Viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).
- 2. Đốt cháy hoàn toàn 2,75 gam hợp chất A có công thức $\text{C}_x\text{H}_{2x}\text{O}_z\text{N}_1\text{Cl}_1$ tạo ra 1,792 lít (đktc) khí CO_2 . Tìm công thức phân tử của A. Biết tỉ khối của A so với oxi bằng 4,297.

Bài 2 (2 điểm)

1. Cho 17,92 lít khí (đktc) hỗn hợp X gồm $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$; $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$; $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$, $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ và H_2 có tỉ lệ số mol tương ứng là 1 : 1 : 3 : 2 : 9 qua xúc tác Ni nung nóng. Sau một thời gian thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H_2 bằng 15. Dẫn hỗn hợp khí Y đi chậm qua bình chứa dung dịch Br_2 dư, sau khi các phản ứng kết thúc thấy khối lượng bình tăng m gam và thoát ra 6,72 lít khí (đktc) hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với He bằng 4,5833. Xác định giá trị m và số mol Br_2 tham gia phản ứng.
2. Xác định một bộ hoá chất vô cơ A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, M, N và viết phương trình hoá học phù hợp với các phản ứng sau :
Muối (A) + axit (B) $\rightarrow$ muối (C) + muối (D) + nước (1)
Muối (D) + muối (E) + nước $\rightarrow$ muối (C) + hidroxit (F) + oxit (G) (2)
Muối (A) + oxit (G) + nước $\rightarrow$ hidroxit (F) + muối (H) (3)
Muối (H) + muối (I) $\rightarrow$ muối (K) + muối (L) + nước (4)
Muối (L) + axit (B) đặc $\xrightarrow{t^\circ}$ muối (M) + + oxit (N) + nước (5)

Bài 3 (2,0 điểm)

1. Cho khí CO qua 69,9 gam hỗn hợp X gồm Fe_2O_3 và oxit kim loại M_aO_b nung nóng thu được 3,36 lít (đktc) khí CO_2 và chất rắn Y gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 và M_aO_b . Để hoà tan hoàn toàn hỗn hợp Y cần vừa đủ 1,3 lít dung dịch HCl 1M thu được 1,12 lít (đktc) khí H_2 và dung dịch Z. Cho từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch Z tới dư, thu được kết tủa T. Lọc kết tủa T để ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 32,1 gam bazơ duy nhất.
Xác định công thức của oxit M_aO_b .
2. Cho hỗn hợp lỏng gồm 3 chất : rượu etylic, axit axetic và etyl axetat. Trình bày phương pháp hoá học để chứng minh sự có mặt của các chất trong hỗn hợp.

Bài 4 (2,0 điểm)

Cho 11,3 gam hỗn hợp X gồm Na, Mg, Al vào 240 gam dung dịch H_2SO_4 24,5% thu được dung dịch Y và 11,2 lít (đktc) khí H_2 . Cho từ từ V ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M vào dung dịch Y đến khi thu được khối lượng kết tủa Z cực đại bằng 156,3 gam thì dừng lại. Nung kết tủa Z đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn T.

1. Viết các phương trình phản ứng hoá học xảy ra.
2. Tính thành phần phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp X.
3. Xác định giá trị của V và m.

Bài 5 (2,0 điểm)

Cho 4,6 gam hỗn hợp X gồm các axit HCOOH , CH_3COOH , $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ và $(\text{COOH})_2$ tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 6,47 gam muối khan. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 4,6 gam hỗn hợp X rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thu được m gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 19,62 gam so với khối lượng dung dịch ban đầu.

1. Viết các phương trình phản ứng hoá học xảy ra.
2. Tính khối lượng m gam kết tủa thu được.

Đề số 10

Đề thi tuyển sinh vào lớp 10 THPT Chuyên Nguyễn Trãi TP Hải Dương

Thời gian làm bài : 120 phút

Câu 1 (2 điểm)

1. Cho hỗn hợp gồm Al_2O_3 , Cu , Fe_2O_3 vào dung dịch H_2SO_4 loãng, dư thu được dung dịch X và chất rắn Y. Cho từ từ dung dịch NaOH tới dư vào dung dịch X thu được dung dịch Z và kết tủa M. Nung kết tủa M ngoài không khí tới khối lượng không đổi thu được chất rắn N. Cho khí H_2 dư đi qua N nung nóng thu được chất rắn P. Sục khí CO_2 tới dư vào dung dịch Z thu được kết tủa Q.
 - a) Xác định thành phần các chất có trong X, Y, Z, M, N, P, Q. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.
 - b) Viết các phương trình phản ứng hoá học xảy ra.
2. Cho hỗn hợp kim loại Mg , Fe vào dung dịch chứa hỗn hợp muối $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 . Phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn A gồm 3 kim loại và dung dịch B chứa 2 muối. Trình bày phương pháp tách riêng từng kim loại ra khỏi hỗn hợp A. Viết phương trình hoá học.

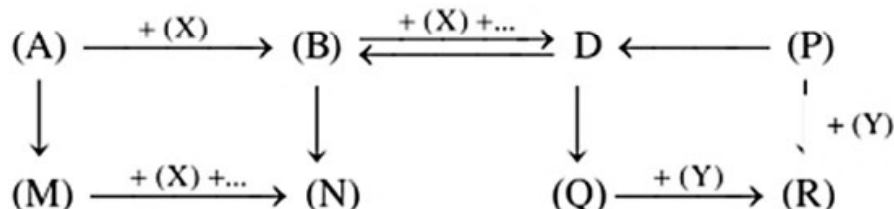
Câu 2 (2 điểm)

Cho 2 hợp chất hữu cơ X, Y chứa C, H, O, chỉ chứa một loại nhóm chức đã học và có khối lượng mol phân tử đều bằng 46 gam.

1. Xác định công thức cấu tạo của X, Y. Biết X, Y đều phản ứng với Na, dung dịch của Y làm quỳ tím hoá đỏ.
2. Từ X viết các phương trình hoá học điều chế poli(vinyl clorua) (PVC) và polietilen (PE).

Câu 3 (2 điểm)

1. 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 nước vôi trong ;

Y là muối của Na, dung dịch Y làm đỏ quỳ tím.

2. 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.

Câu 4 (2 điểm)

Nung 9,28 gam hỗn hợp A gồm FeCO_3 và một oxit sắt trong không khí đến khối lượng không đổi. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 8 gam một oxit sắt duy nhất và khí CO_2 . Hấp thu hết lượng khí CO_2 vào 300 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M, kết thúc phản ứng thu được 3,94 gam kết tủa.

1. Tìm công thức hoá học của oxit sắt.
2. Cho 9,28 gam hỗn hợp A tác dụng với dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch B. Dẫn 448 ml khí Cl_2 (đktc) vào B thu được dung dịch D. Hỏi D hoà tan tối đa bao nhiêu gam Cu ?

Câu 5 (2 điểm)

Thuỷ phân hoàn toàn 19 gam hợp chất hữu cơ A (mạch hở, phản ứng được với Na) thu được m_1 gam chất B và m_2 gam chất D chứa hai loại nhóm chức.

Đốt cháy m_1 gam chất B cần 9,6 gam khí O_2 thu được 4,48 lít (đktc) khí CO_2 và 5,4 gam nước.

Đốt cháy m_2 gam chất D cần 19,2 gam khí O_2 thu được 13,44 lít (đktc) khí CO_2 và 10,8 gam nước.

1. Tìm công thức phân tử của A, B, D. Biết A có CTPT trùng với công thức đơn giản nhất.
2. Xác định công thức cấu tạo của A, B, D.

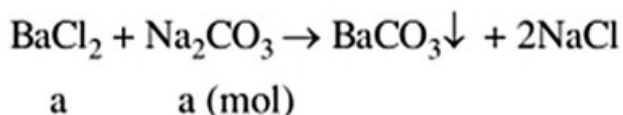
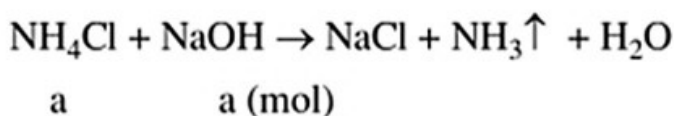
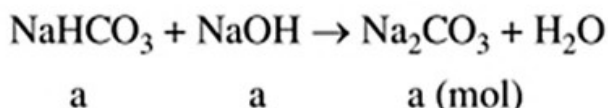
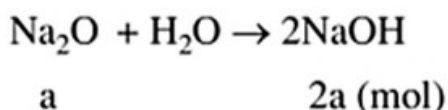
C. HƯỚNG DẪN GIẢI

Đề số 1

Câu I

1. Xác định Y, Z, M :

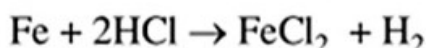
Đặt số mol mỗi chất là a (mol)



Vậy : Y là NH_3 ; dung dịch Z chứa NaCl ; M là $BaCO_3$.

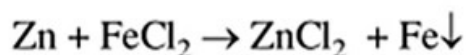
2. Tách hỗn hợp :

– Tách Fe : cho hỗn hợp vào dung dịch HCl dư :

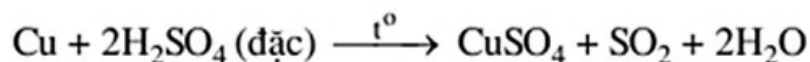


Lọc : dung dịch là FeCl_2 , chất rắn là Cu, Au.

Cho Zn vừa đủ vào dung dịch FeCl_2 , lọc kết tủa thu được Fe.

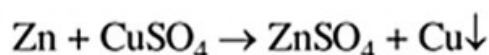


– Tách Au : Cho hỗn hợp Cu, Au vào dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, dư :

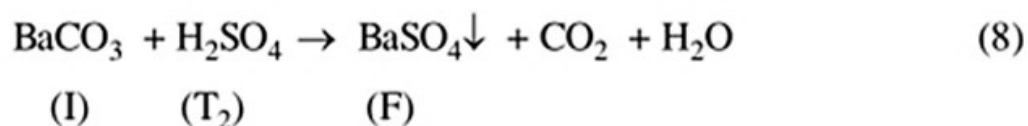
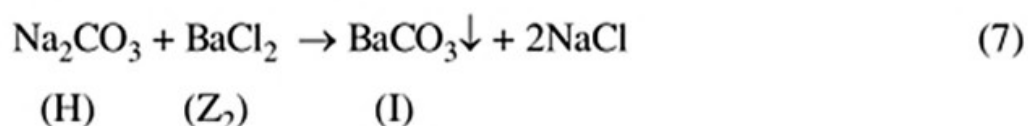
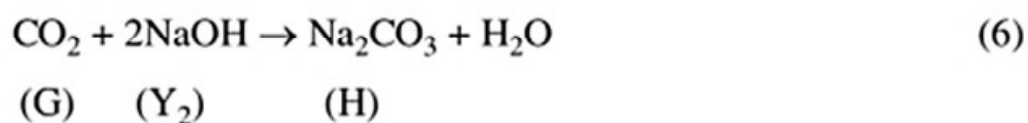
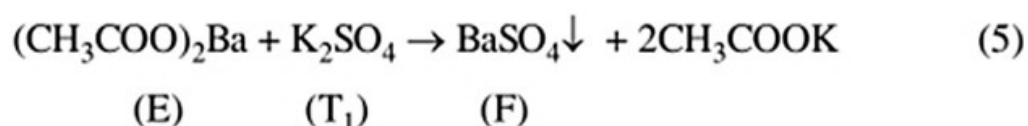
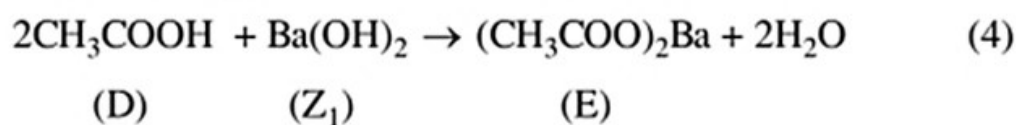
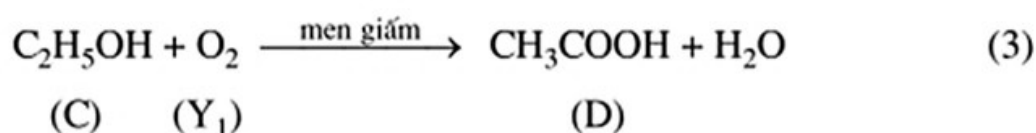
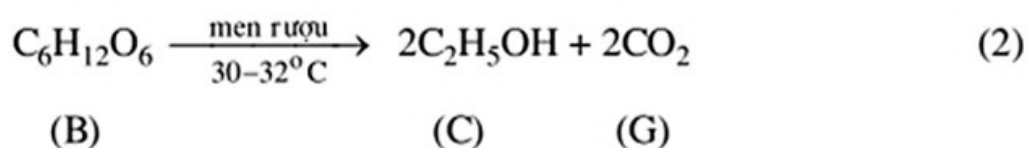
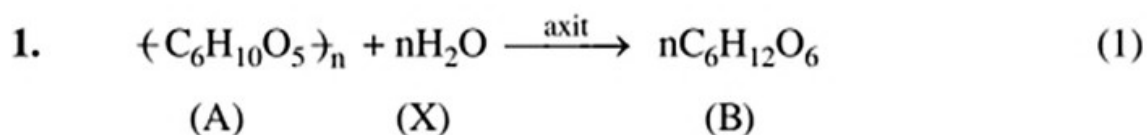


Lọc : dung dịch là CuSO_4 , chất rắn là Au.

Tách Cu : cho bột Zn vừa đủ vào dung dịch CuSO_4 , lọc kết tủa thu được Cu.



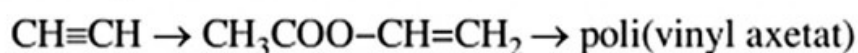
Câu II



T_1 có thể là muối sunfat tan khác ; Z_2 có thể là muối tan khác của bari.

2. a) X là CH_4 , Y là $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$, Z là $\text{CH}\equiv\text{CH}$ và T là $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$.

b) Điều chế poli(vinyl axetat) theo sơ đồ sau :



Câu III

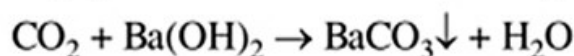
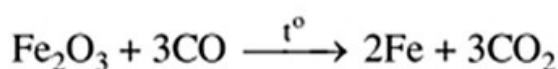
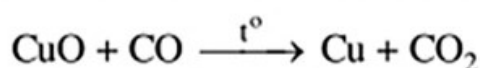
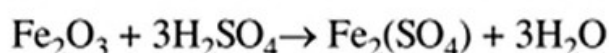
1. $n_{\text{H}_2} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{H}_2} = 0,05 \cdot 2 = 0,1 \text{ (gam)}$

1 mol HCl có 35,5 gam clo và 1 gam H_2

3,55 gam clo $\leftarrow$ 0,1 gam H_2

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{Cl}^-} = 1,34 + 3,55 = 4,89 \text{ (gam)}$$

2. a) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$



b) Dùng phương pháp tăng giảm khối lượng :

1 mol CuO tác dụng với H_2SO_4 tạo 1 mol CuSO_4 thì khối lượng tăng 80 gam

$\Rightarrow x \text{ mol} \xrightarrow{\hspace{2cm}} \text{tăng } 80x \text{ gam}$

1 mol $\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\hspace{2cm}} 1 \text{ mol } \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ thì khối lượng tăng 240 gam

$\Rightarrow y \text{ mol} \xrightarrow{\hspace{2cm}} \text{tăng } 240y \text{ gam}$

$$\Rightarrow 80x + 240y = 104 - 44 = 60 \Rightarrow x + 3y = 0,75$$

44 gam X có $(x + y)$ mol oxit

$$\Rightarrow 22 \text{ gam X có } \frac{x+y}{2} \text{ mol}$$

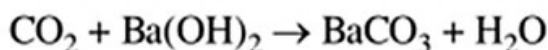
1 mol CuO tác dụng với CO tạo thành 1 mol CO_2

$\Rightarrow 0,5x \text{ mol} \xrightarrow{\hspace{2cm}} 0,5x \text{ mol } \text{CO}_2$

1 mol $\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\hspace{2cm}} 3 \text{ mol } \text{CO}_2$

$\Rightarrow 0,5y \text{ mol} \xrightarrow{\hspace{2cm}} \text{tạo } 1,5y \text{ mol } \text{CO}_2$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{x+3y}{2} = \frac{0,75}{2} = 0,375 \text{ (mol)}$$

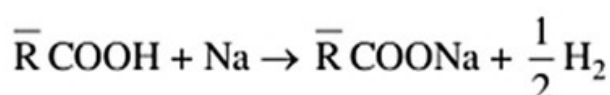
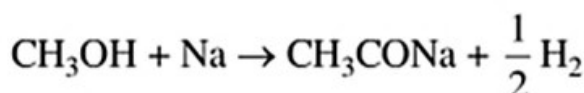


$$0,375 \qquad \qquad 0,375 \text{ (mol)}$$

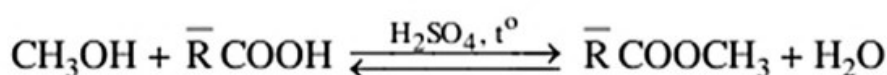
$$\Rightarrow m = 0,375.197 = 73,875 \text{ (gam)}.$$

Câu IV

1. Vì trong phản ứng este hoá, ancol và các axit phản ứng vừa đủ với nhau nên chúng có số mol bằng nhau.



Gọi số mol ancol và axit là x, ta có : $0,5x + 0,5x = 0,3 \Rightarrow x = 0,3$



$$0,3 \qquad \qquad 0,3 \qquad \qquad \qquad 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \overline{M}_{\text{este}} = \frac{25}{0,3} = 83,33 \text{ (g/mol)} \Rightarrow \overline{R} = 24,33$$

$\Rightarrow$ Hai axit là CH_3COOH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

2. Trong 100 lít khí thiên nhiên có 96 lít CH_4 , 2 lít CO_2 và 2 lít khí N_2



$$96 \qquad \qquad \qquad 96 \text{ (lít)}$$



$$22,4 \text{ lít} \qquad \qquad \qquad 138 \text{ gam}$$

$$x \text{ lít} \qquad \qquad \qquad 11,04 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow x = \frac{22,4.11,04}{138} = 1,792 \text{ (lít)}$$

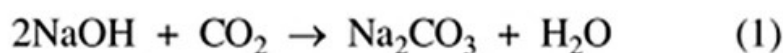
Đốt cháy 100 lít khí thiên nhiên thu được $96 + 2 = 98 \text{ (lít)} \text{ CO}_2$

Để tạo ra 11,04 gam K_2CO_3 cần 1,792 lít CO_2

$\Rightarrow$ Thể tích khí thiên nhiên cần dùng là :

$$\frac{100.1,792}{98} = 1,829 \text{ (lít)}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \text{ (mol)} ; n_{\text{NaOH}} = 0,14 \text{ mol}$$



$$\text{Từ phương trình (1) và (2)} \Rightarrow \begin{cases} 2a + b = 0,14 \\ a + b = 0,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,06 \\ b = 0,02 \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Khối lượng $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 6,36 \text{ gam}$; Khối lượng $\text{NaHCO}_3 = 1,68 \text{ gam}$.

Đề số 2

Câu I

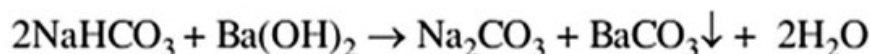
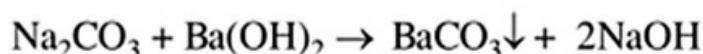
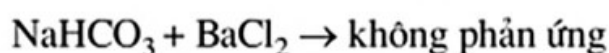
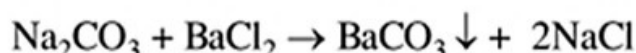
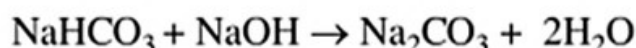
1. a) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t^0}$ không phản ứng



b) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaHCO}_3$



c) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{không phản ứng}$



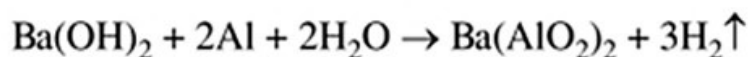
2. Lấy mỗi chất một ít để nhận biết, cho nước vào các mẫu thử ; mẫu thử nào tan và có khí, có kết tủa trắng là Al_4C_3 :



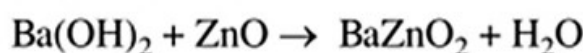
Chất nào tan là BaO :



Chất không tan là Al, ZnO, FeO. Lấy dung dịch Ba(OH)₂ vừa thu được ở trên cho vào các mẫu thử còn lại, nếu tan và có khí là Al :

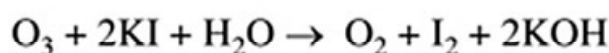
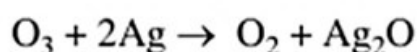


Nếu tan là ZnO :



Không tan là FeO.

3. Oxi không tác dụng được với Ag và không tác dụng được với dung dịch KI, ozon có khả năng phản ứng.



Câu II

1. a) Đặt CTTQ của X là C_xH_yCl_z

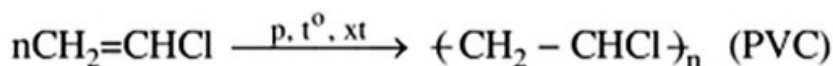
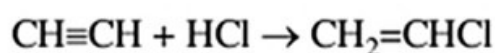
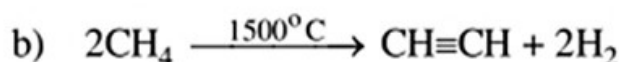
$$\%m_{\text{H}} = 100\% - 38,4\% - 56,8\% = 4,8\%$$

$$\text{Ta có : } x : y : z = \frac{38,4}{12} : \frac{4,8}{1} : \frac{56,8}{35,5} = 3,2 : 4,8 : 1,6 = 2 : 3 : 1$$

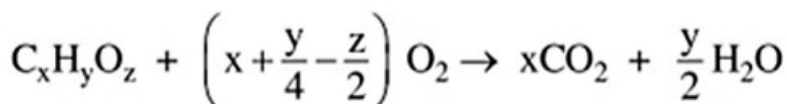
Vì X là polime nên công thức phân tử của X là (C₂H₃Cl)_n

⇒ CTCT X : $\text{-(CH}_2\text{-CHCl)-}_n$: poli(vinyl clorua) (PVC)

Trong thực tế X được dùng làm da nhân tạo, dép nhựa, ống nhựa dẫn nước, dụng cụ thí nghiệm,...



2. Đặt công thức phân tử tổng quát của Y là C_xH_yO_z



0,1

0,2

0,3 (mol)

$$\text{Ta có : } n_{\text{CO}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)} ; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{5,4}{18} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow 0,1x = 0,2 \Rightarrow x = 2 ; \frac{0,1y}{2} = 0,3 \Rightarrow y = 6$$

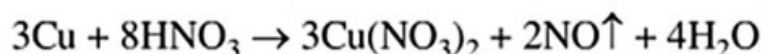
Nếu $z = 0$, CTPT của Y là C_2H_6 , CTCT của Y là CH_3-CH_3

Nếu $z = 1$, CTPT của Y là C_2H_6O , CTCT của Y là C_2H_5OH hoặc CH_3-O-CH_3

Nếu $z = 2$, CTPT của Y là $C_2H_6O_2$, CTCT của Y là $HOCH_2-CH_2OH$

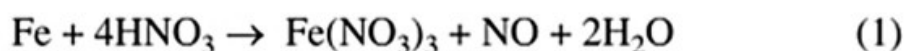
hoặc CH_3-O-CH_2OH .

Câu III

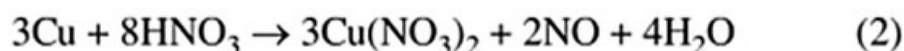


b) Gọi a, b lần lượt là số mol của Fe và Cu

Ta có : $56a + 64b = 16$ (I)



$$a \qquad \qquad \qquad a \text{ (mol)}$$



$$b \qquad \qquad \qquad \frac{2b}{3} \text{ (mol)}$$

Ta có : $n_{NO} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ (mol)}$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow a + \frac{2b}{3} = 0,25$ (II)

Giải hệ 2 phương trình (I) và (II) $\Rightarrow a = 0,2 ; b = 0,075$

$$\Rightarrow \%m_{Fe} = \frac{0,2 \cdot 56}{16} \cdot 100\% = 70\% ; \%m_{Cu} = 100\% - 70\% = 30\%.$$



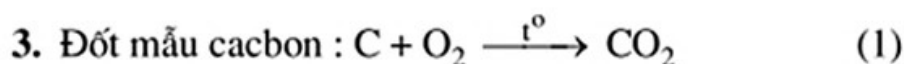
Từ $CO \rightarrow CO_2$ khối lượng tăng 16 gam

Từ $H_2 \rightarrow H_2O$ khối lượng tăng 16 gam

Vậy 1 mol X (H_2 và CO) $\rightarrow$ 1 mol hỗn hợp H_2O và CO_2 tăng 16 gam

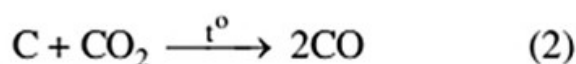
$$0,03 \text{ mol X} \xleftarrow{\hspace{10cm}} \text{tăng } 0,48 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow V = 0,03 \cdot 22,4 = 0,672 \text{ (lít)}.$$



Nếu dư O_2 thì hỗn hợp X gồm CO_2 và O_2 dư

Nếu sau phản ứng (1), C dư thì X gồm CO_2 và CO :

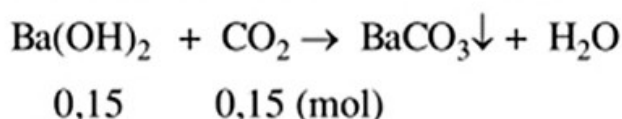


$$n_X = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ (mol)} ; n_{Ba(OH)_2} = 0,2.1 = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$n_{NaOH} = 0,2.0,5 = 0,1 \text{ (mol)} ; n_{BaCO_3} = \frac{29,55}{197} = 0,15 \text{ (mol)}$$

Vì $n_{BaCO_3} < n_{Ba(OH)_2}$ nên có 2 trường hợp xảy ra :

Trường hợp 1 : dư $Ba(OH)_2$, chỉ có phản ứng sau xảy ra :



Nếu X gồm CO_2 và O_2 dư :

Vì $n_{O_2 \text{ phản ứng}} = n_{CO_2}$ nên $V_{O_2 \text{ ban đầu}} = V_X = 11,2$ lít

$$n_C = n_{CO_2} = 0,15 \text{ mol} ; m_C = 0,15.12 = 1,8 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow m = 1,8. \frac{100}{96} = 1,875 \text{ (gam)}$$

Nếu X gồm CO_2 và CO :

$$n_{CO} = 0,5 - 0,15 = 0,35 \text{ (mol)} ; n_{CO_2 (2)} = \frac{1}{2} n_{CO} = 0,175 \text{ (mol)}$$

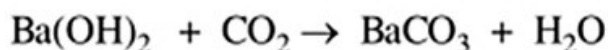
$$n_{O_2} = n_{CO_2 (1)} = n_{CO_2 (2)} + n_{CO_2 \text{ (trong X)}} = 0,175 + 0,15 = 0,325 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{O_2} = 7,28 \text{ (lít)}$$

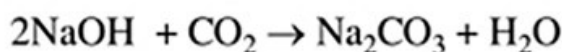
$$n_C = n_{CO_2 (1)} + n_{CO_2 (2)} = 0,325 + 0,175 = 0,5 \text{ (mol)} \Rightarrow m_C = 0,5.12 = 6 \text{ (gam)}$$

$$m = 6. \frac{100}{96} = 6,25 \text{ (gam)}.$$

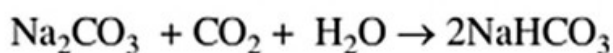
Trường hợp 2 : $Ba(OH)_2$ thiếu, $BaCO_3$ sinh ra đã bị hoà tan một phần



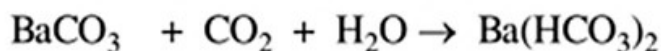
$$0,2 \quad 0,2 \quad 0,2 \text{ (mol)}$$



$$0,1 \quad 0,05 \quad 0,05 \text{ (mol)}$$



$$0,05 \quad 0,05 \text{ (mol)}$$



$$(0,2 - 0,15) \quad 0,05 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{CO}_2 \text{ (trong X)}} = 0,2 + 0,05 + 0,05 + 0,05 = 0,35 \text{ (mol)}$$

Nếu X gồm CO_2 và O_2 dư :

$$\text{Vì } n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = n_{\text{CO}_2} \text{ nên } V_{\text{O}_2 \text{ ban đầu}} = V_X = 11,2 \text{ lít}$$

$$n_C = n_{\text{CO}_2} = 0,35 \text{ mol} ; m_C = 0,35.12 = 4,2 \text{ (gam)}$$

$$m = 4,2. \frac{100}{96} = 4,375 \text{ (gam)}$$

$$\text{Nếu X gồm } \text{CO}_2 \text{ và } \text{CO} : n_{\text{CO}} = 0,5 - 0,35 = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{CO}_2 (2)} = \frac{1}{2} n_{\text{CO}} = 0,075 \text{ (mol)} ; n_{\text{CO}_2 (1)} = 0,35 + 0,075 = 0,425 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2 (1)} = n_{\text{CO}_2 (2)} + n_{\text{CO}_2 \text{ (trong X)}} = 0,075 + 0,35 = 0,425 \text{ (mol)}$$

$$V_{\text{O}_2} = 0,425.22,4 = 9,52 \text{ (lít)}$$

$$n_C = n_{\text{CO}_2 (1)} + n_{\text{CO}_2 (2)} = 0,425 + 0,075 = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$m_C = 0,5.12 = 6 \text{ (gam)}$$

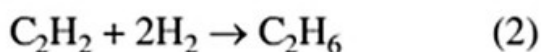
$$\Rightarrow m = 6. \frac{100}{96} = 6,25 \text{ (gam)}.$$

Câu IV

Gọi x và y lần lượt là số mol của C_2H_2 và H_2 trong hỗn hợp X

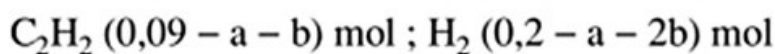
$$\text{Ta có : } \begin{cases} x + y = \frac{6,496}{22,4} = 0,29 \\ 26x + 2y = 2,74 \end{cases} \Rightarrow x = 0,09 ; y = 0,2$$

Nung nóng hỗn hợp X có Ni xúc tác :

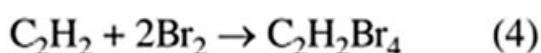
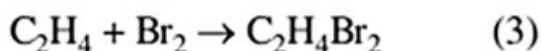


Gọi a, b là số mol C_2H_2 tham gia phản ứng (1) và (2)

Hỗn hợp Y gồm : C_2H_4 a mol ; C_2H_6 b mol ;



Cho hỗn hợp Y qua nước brom dư :



Theo đề bài, ta có : $m_{\text{C}_2\text{H}_2} + m_{\text{C}_2\text{H}_4} = (0,09 - a - b).26 + 28a = 0,82$

$$\Rightarrow 13b - a = 0,76 \quad (\text{I})$$

Hỗn hợp khí Z gồm C_2H_6 b mol và $\text{H}_2 (0,2 - a - 2b) \text{ mol}$

$$\overline{M}_Z = \frac{30b + 2(0,2 - a - 2b)}{b + 0,2 - a - 2b} = 16 \quad (\text{II})$$

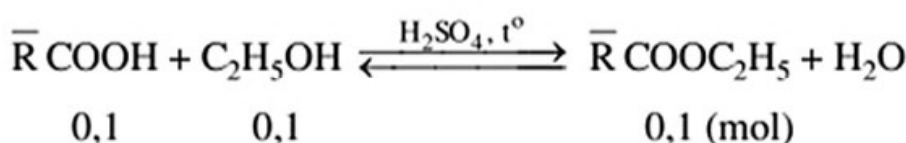
Giải hệ 2 phương trình (I) và (II) $\Rightarrow a = 0,02 ; b = 0,06$

Số mol mỗi chất trong Z : $\text{C}_2\text{H}_6 (0,06 \text{ mol}) ; \text{H}_2 (0,06 \text{ mol})$.

2. Đặt công thức chung của 2 axit trong X là $\overline{\text{R}} \text{COOH}$

$$\overline{M}_X = \frac{46.1 + 60.1}{2} = 53 \text{ (g/mol)}$$

$$\Rightarrow n_X = 0,1 \text{ mol và } \overline{\text{R}} + 45 = 53 \Rightarrow \overline{\text{R}} = 8$$



$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{5,75}{46} = 0,125 \text{ (mol)} \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH dư sau phản ứng este hoá}$$

$$m_{\text{este}} = 0,1.(8 + 44 + 29) = 8,1 \text{ (gam)}$$

$$\text{Vì H} = 80\% \Rightarrow m = \frac{8,1.80}{100} = 6,48 \text{ (gam)}.$$

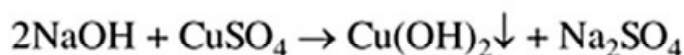
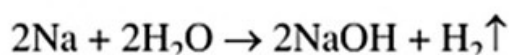
Đề số 3

Câu I

1. Khi cho Fe vào dung dịch CuSO_4 (màu xanh) thì có hiện tượng dung dịch bị nhạt màu và có chất rắn màu đỏ bám trên kim loại Fe.



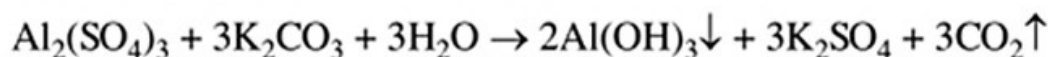
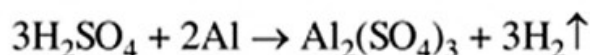
Khi cho Na vào dung dịch CuSO_4 thì thấy có khí không màu thoát ra và có kết tủa màu xanh.



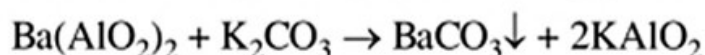
2. $\text{BaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

Nếu BaO dư : $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$

Trường hợp 1 : Dung dịch B chứa H_2SO_4 dư



Trường hợp 2 : Dung dịch B chứa $\text{Ba}(\text{OH})_2$

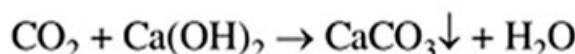


3. $\text{A}_1 : \text{Fe}_2\text{O}_3$ $\text{B}_1 : \text{H}_2\text{O}$ $\text{X} : \text{HCl}$ $\text{A}_2 : \text{FeCl}_3$ $\text{Z} : \text{Ba}$
 $\text{B}_2 : \text{Ba}(\text{OH})_2$ $\text{Y} : \text{AgNO}_3$ $\text{A}_3 : \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ $\text{T} : \text{Na}_2\text{CO}_3$ $\text{B}_3 : \text{NaOH}$

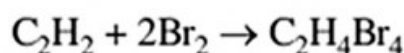
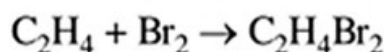
Câu II

1. Dẫn toàn bộ hỗn hợp qua các bình mắc nối tiếp.

Bình (1) chứa dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư, toàn bộ khí CO_2 sẽ bị hấp thụ.

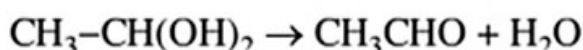
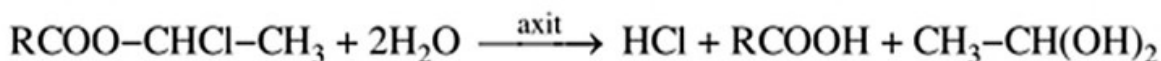
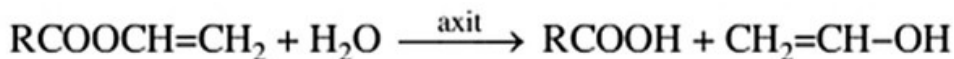
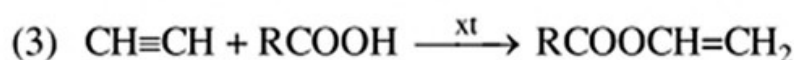
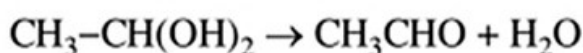
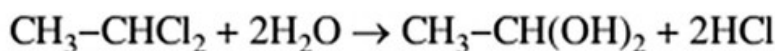
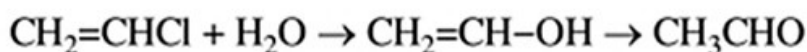
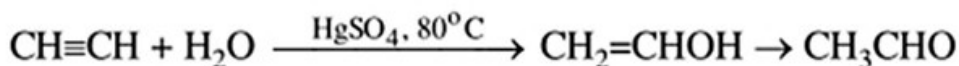


Khí qua bình (1) đến bình (2) chứa dung dịch brom dư, toàn bộ C_2H_2 , C_2H_4 bị hấp thụ.



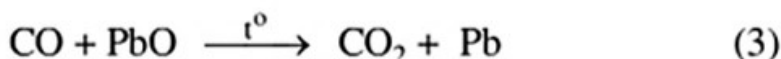
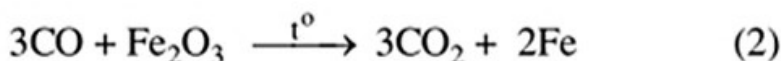
Khí CH_4 và hơi nước thoát khỏi bình (2) qua bình (3) chứa dung dịch H_2SO_4 đặc, dư thu được CH_4 tinh khiết.

2. X là chất hữu cơ tác dụng với nước tạo ra $\text{CH}_3\text{CHO} \Rightarrow \text{X}$ là $\text{CH}\equiv\text{CH}$

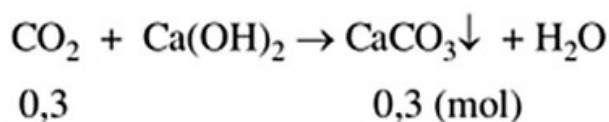


Câu III

1. a) Các phương trình hoá học :



Hỗn hợp Z gồm (CO_2 , CO dư)



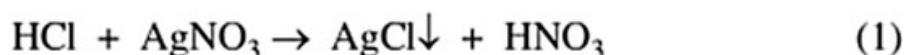
b) Từ các phương trình (1), (2), (3), (4), ta có :

$$n_{\text{CO phản ứng}} = n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ mol}$$

Theo định luật BTKL, ta có :

$$m_X + m_{\text{CO}} = m_Y + m_{\text{CO}_2} \Rightarrow m_Y = 21,95 \text{ gam.}$$

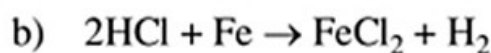
2. a) Ta có : $n_{\text{AgNO}_3} = \frac{35,875}{143,5} = 0,25 \text{ (mol)} ; n_{\text{NaOH}} = 0,5.0,3 = 0,15 \text{ (mol)}$



$$n_{\text{HCl (1)}} = n_{\text{AgCl}} = 0,25 \text{ mol} ; n_{\text{HCl (2)}} = n_{\text{NaOH}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HCl trong 2 lít dung dịch Z}} = 0,25 + 0,15 = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow C_M \text{ (dung dịch Z)} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ (M).}$$



Gọi nồng độ mol của dung dịch X là C_X ; nồng độ mol của dung dịch Y là C_Y

Số mol HCl trong 0,1 lít dung dịch X là $0,1C_X$; số mol HCl trong 0,1 lít dung dịch Y là $0,1C_Y$

$$\Rightarrow \text{Số mol H}_2 \text{ sinh ra do 0,1 lít dung dịch X phản ứng với Fe là } \frac{0,1.C_X}{2} \text{ (mol).}$$

$$\text{Số mol H}_2 \text{ sinh ra do 0,1 lít dung dịch Y phản ứng với Fe là } \frac{0,1.C_Y}{2} \text{ (mol).}$$

$$\text{Theo đề bài : } \frac{0,1.C_X}{2} - \frac{0,1.C_Y}{2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \Rightarrow C_X = 0,4 + C_Y \quad (I)$$

$$\text{Ta có : } V_X + V_Y = 2 \text{ hay : } \frac{0,25}{C_X} + \frac{0,15}{C_Y} = 2 \quad (II)$$

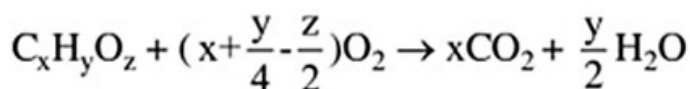
$$\text{Thế (I) vào (II) ta có : } C_Y^2 + 0,2C_Y - 0,03 = 0$$

$$\text{Giải phương trình } \Rightarrow C_Y = 0,1 ; C_X = 0,5.$$

Câu IV



$$n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,019 \text{ mol}$$



$$n_x = 0,003 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,003x > 0,019 \Rightarrow x > 6,3 \quad (\text{I})$$

Kết tủa cực đại khi Ba(OH)_2 đủ hoặc dư

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} \leq n_{\text{Ba(OH)}_2} \Rightarrow x \leq 7,3 \quad (\text{II})$$

Từ (I) và (II) $\Rightarrow x = 7$

Dựa vào khối lượng bình tăng 1,44 gam tìm được $y = 8$

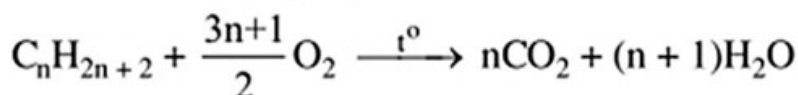
Dựa vào phân tử khối của X tìm được $z = 1$

Vậy CTPT của X là $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$.

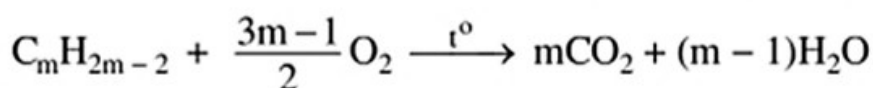
2. a) $n_{\text{hỗn hợp khí A}} = 0,12 \text{ mol}$; $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,28 \text{ mol}$; $n_{\text{CO}_2} = 0,32 \text{ mol}$

Gọi x là số mol của $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \Rightarrow$ số mol của $\text{C}_m\text{H}_{2m-2} = 3x$

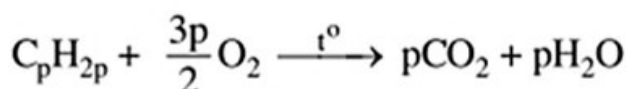
y là số mol của C_pH_{2p}



$$x \qquad \qquad \qquad nx \qquad (n+1)x \text{ (mol)}$$



$$3x \qquad \qquad \qquad 3xm \qquad 3x(m-1) \text{ (mol)}$$



$$y \qquad \qquad \qquad yp \qquad yp \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có: } x + 3x + y = 0,12 \Rightarrow 4x + y = 0,12 \quad (\text{I})$$

$$nx + 3xm + yp = 0,32 \quad (\text{II})$$

$$(n+1)x + 3x(m-1) + yp = 0,28$$

$$\Rightarrow nx + py + 3xm - 2x = 0,28 \quad (\text{III})$$

Từ (I), (II) và (III), ta có : $x = 0,02$; $y = 0,04$

$$\Rightarrow \% V_{C_nH_{2n+2}} = \frac{0,02}{0,12} \cdot 100\% = 16,67\%$$

$$\% V_{C_mH_{2m-2}} = \frac{0,06}{0,12} \cdot 100\% = 50\% ; \% V_{C_pH_{2p}} = 33,33\%.$$

b)* Nếu : C_nH_{2n+2} và C_mH_{2m-2} có số nguyên tử C bằng nhau $\Rightarrow n = m$

C_pH_{2p} có số nguyên tử C gấp 2 lần $\Rightarrow p = 2n$

Ta có : $nx + py + 3xm = 0,32$

$$\Rightarrow n \cdot 0,02 + 2n \cdot 0,04 + 3 \cdot 0,02 \cdot n = 0,32 \Rightarrow n = 2$$

$\Rightarrow$ CTPT của ba hidrocarbon là : C_2H_6 , C_2H_2 và C_4H_8 .

* Nếu : C_nH_{2n+2} và C_pH_{2p} có số nguyên tử C bằng nhau $\Rightarrow n = p$

C_mH_{2m-2} có số nguyên tử C gấp 2 lần $\Rightarrow m = 2n$

Ta có : $nx + py + 3xm = 0,32 \Rightarrow 0,02 \cdot n + 0,04 \cdot n + 3 \cdot 0,02 \cdot 2n = 0,32$

$\Rightarrow n = 1,77$ (loại vì n là số nguyên dương).

* Nếu : C_pH_{2p} và C_mH_{2m-2} có số nguyên tử C bằng nhau $\Rightarrow p = m$

C_nH_{2n+2} có số nguyên tử C gấp 2 lần $\Rightarrow n = 2m$

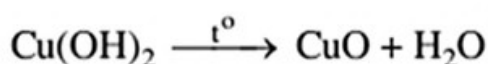
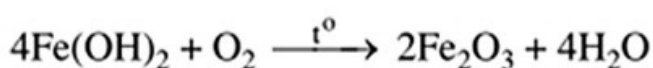
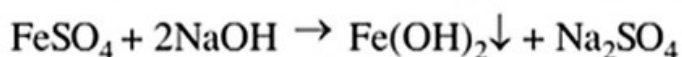
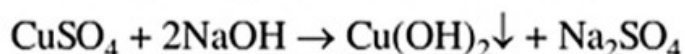
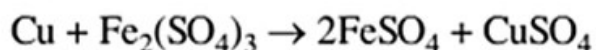
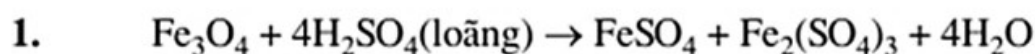
Ta có : $nx + py + 3xm = 0,32$

$$\Rightarrow 2m \cdot 0,02 + 0,04 \cdot m + 3 \cdot 0,02 \cdot m = 0,32 \Rightarrow m = 2,28 \text{ (loại)}.$$

Vậy CTPT của 3 hidrocarbon là : C_2H_6 , C_2H_2 và C_4H_8 .

ĐỀ SỐ 4

Câu I



2. Z là hợp chất có công thức chung K_nT .

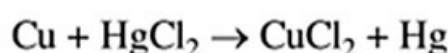
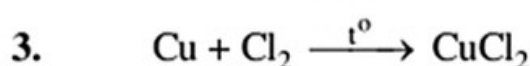
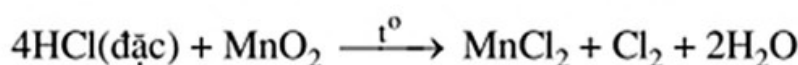
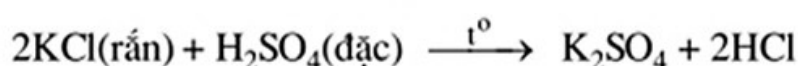
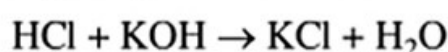
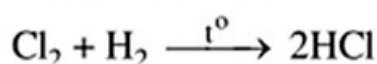
$$\text{Ta có: } \frac{39n}{39n + M_T} = 0,5235 \Rightarrow M_T = 35,5n$$

Chỉ có nghiệm $n = 1$; $M_T = 35,5$ là hợp lí

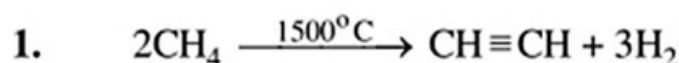
$\Rightarrow T$ là nguyên tố clo (Cl)

Vậy Z là KCl; X là clo (Cl_2)

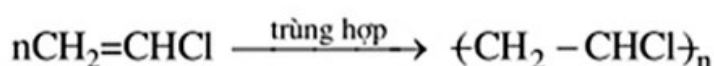
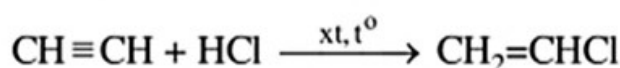
Dung dịch chất Y làm đỏ quỳ tím $\Rightarrow Y$ là HCl



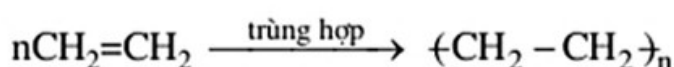
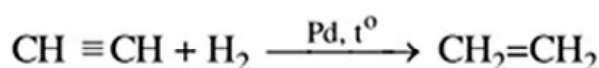
Câu II



– Điều chế PVC :



– Điều chế PE :



2. Cách 1 : Đặt CTTQ của A là $C_n(H_2O)_m$



$$\text{Ta có: } \frac{44n}{18m} = \frac{88}{33} \Rightarrow \frac{n}{m} = \frac{12}{11}$$

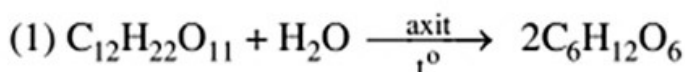
Vậy CTPT phù hợp của gluxit là $C_{12}H_{22}O_{11}$ (A)

Cách 2 : Đặt CTPT của A là $C_xH_yO_z$

$$m_C = \frac{12.88}{44} = 24 \text{ (gam)} ; m_H = \frac{2.33}{18} = \frac{33}{9} \text{ (gam)}$$

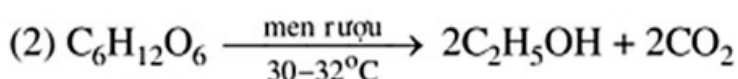
$$\text{Ta có : } x : y = \frac{24}{12} : \frac{33}{9} = 2 : 3,67 = 12 : 22$$

Công thức phù hợp của gluxit là $C_{12}H_{22}O_{11}$

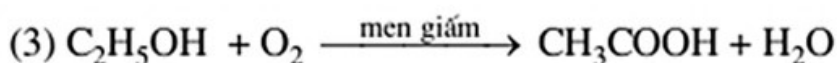


A

B

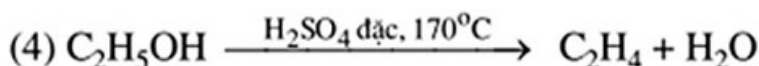


C



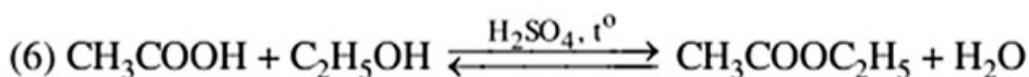
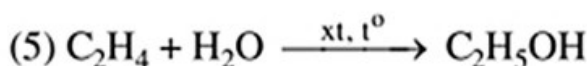
B

D



C

E

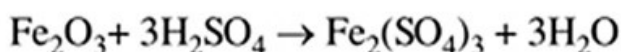


F

Câu III

1. Ta có : $n_{CuO} = 0,16 \text{ mol}$; $n_{Fe_2O_3} = 0,1 \text{ (mol)}$; $n_{H_2SO_4} = 0,155.2 = 0,31 \text{ (mol)}$

Trường hợp 1 : Chất rắn là Fe_2O_3

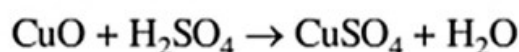
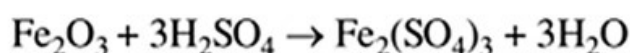


Theo phương trình : $n_{Fe_2O_3 \text{ phản ứng}} = \frac{1}{3}(0,31 - 0,16) = 0,05 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow n_{Fe_2O_3 \text{ dư}} = 0,1 - 0,05 = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m = 0,05.160 = 8,0 \text{ (gam)}$$

Trường hợp 2 : Chất rắn là CuO



Theo phương trình : $n_{\text{CuO phản ứng}} = 0,31 - 0,1.3 = 0,01 \text{ (mol)}$

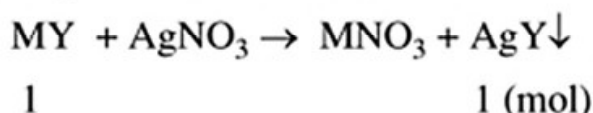
$$\Rightarrow n_{\text{CuO dư}} = 0,16 - 0,01 = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$m = 0,15.80 = 12,0 \text{ (gam)}$$

$$\text{Vậy : } 8,0 \leq m \leq 12,0.$$

2. Gọi kim loại nhóm I là M ; phi kim nhóm VII là Y

Vậy công thức của muối là MY



$$\text{Ta có : } \frac{5,85}{M_M + M_Y} = \frac{14,35}{108 + M_Y}$$

$$\Rightarrow M_M + M_Y = \frac{5,85}{14,35} (108 + M_Y) = 44,028 + 0,4077M_Y$$

$$\Rightarrow M_M = 44,028 - 0,5923M_Y \Rightarrow M_M < 44,028 \text{ và } M_Y < 74,334$$

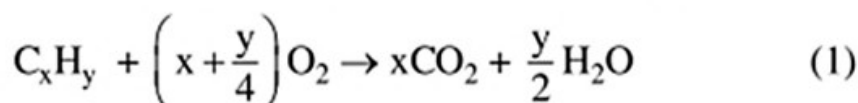
Vì AgF không kết tủa do đó $M_Y < 74,334 \Rightarrow Y \text{ là Cl}$

$M_M = 23 \Rightarrow$ Công thức của muối là NaCl

(Học sinh có thể lập bảng, lần lượt thay khối lượng mol của M hoặc Y vào và tìm được NaCl cũng cho điểm tương đương).

Câu IV

1. a) Đặt công thức phân tử của A là C_xH_y



Gọi a là thể tích của A

$$\text{Từ (1) : } V_{\text{CO}_2} = ax \text{ lít ; } V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{y}{2}a \text{ lít}$$

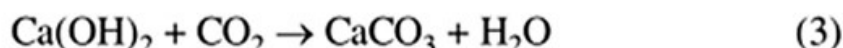
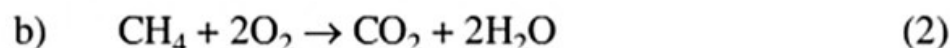
$$V_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = V_{\text{O}_2 \text{ dư}} = a\left(x + \frac{y}{4}\right) \text{ lít} \Rightarrow V_{\text{O}_2 \text{ ban đầu}} = 2a\left(x + \frac{y}{4}\right)$$

Theo đề bài : $V_{\text{hỗn hợp ban đầu}} = V_{\text{hỗn hợp sau}}$

$$\Rightarrow a + 2a\left(x + \frac{y}{4}\right) = ax + a\frac{y}{2} + a\left(x + \frac{y}{4}\right) \Rightarrow y = 4$$

$$\text{Ngưng tụ hơi nước : } \%V_{\text{H}_2\text{O}} = 40\% V_{\text{hỗn hợp}} \Rightarrow \frac{y}{2} \cdot a = 0,4(a + 2ax + \frac{y}{2} \cdot a)$$

$$\Rightarrow x = 1 ; \text{Vậy A là CH}_4$$



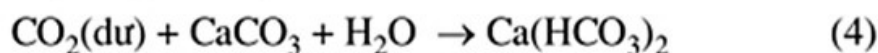
$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{11,1}{74} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (2)} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CH}_4} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)} ; n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\text{Từ (3)} \Rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2 (2)} = n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2 \text{ dư}} = 0,2 - 0,15 = 0,05 \text{ (mol)}$$

Vậy xảy ra phản ứng :

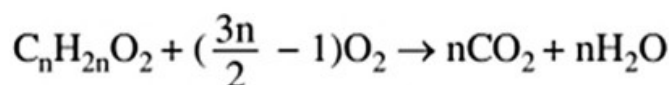


$$\text{Từ (4)} \Rightarrow n_{\text{CaCO}_3 (4)} = n_{\text{CO}_2 \text{ dư}} = 0,05 \text{ mol}$$

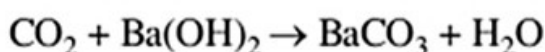
$$\Rightarrow n_{\text{CaCO}_3 \text{ còn lại}} = 0,15 - 0,05 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\begin{aligned} \text{Vậy khối lượng dung dịch tăng : } \Delta m &= m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{CaCO}_3 \text{ còn lại}} \\ &= 0,2 \cdot 44 + 0,4 \cdot 18 - 0,1 \cdot 100 = 6 \text{ (gam)}. \end{aligned}$$

2. a) Đặt CTPT của hai este là $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$



$$\frac{n}{x} \quad \quad \quad x \quad \quad x \text{ (mol)}$$



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

$$\text{Nồng độ dung dịch Ba(OH)}_2 \text{ dư là } C\% = \frac{m_{\text{ct}}}{m_{\text{dd}}} \cdot 100\%$$

Với $m_{ct} = 171.(0,05 - x)$ gam ;

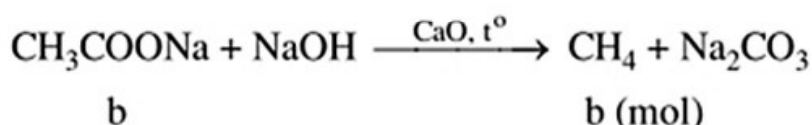
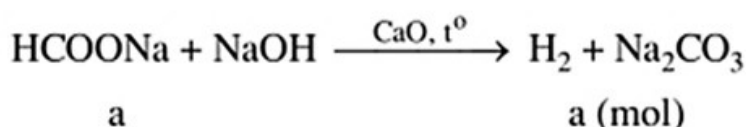
$$m_{\text{dung dịch}} = (500.1,12) + 44x + 18.x - 197x ;$$

$$\Rightarrow C\% = 0,615\%$$

$$\Rightarrow x = 0,03 \text{ mol} \Leftrightarrow 0,74 = \frac{0,03}{n} (14n + 32) \Rightarrow n = 3$$

CTPT hai este là $C_3H_6O_2$; CTCT là $HCOOCH_2CH_3$ và CH_3COOCH_3 .

b) Phản ứng với tôi xút (điều kiện CaO và đun nóng) :



$$\text{Ta có : } \begin{cases} a + b = \frac{0,03}{3} \\ 2a + 16b = 14,6 \cdot \frac{0,03}{3} \end{cases} \Rightarrow a = 0,001 ; b = 0,009$$

$$\Rightarrow m_{HCOOCH_2CH_3} = 0,001.74 = 0,074 \text{ (gam)}$$

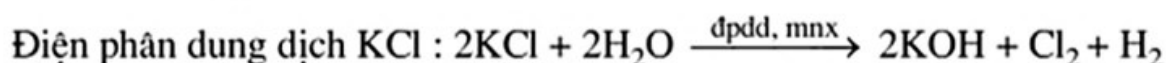
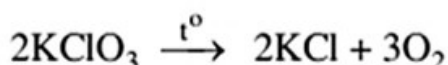
$$m_{CH_3COOCH_3} = 0,009.74 = 0,666 \text{ (gam)}.$$

t

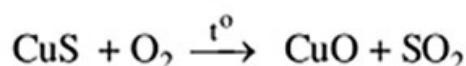
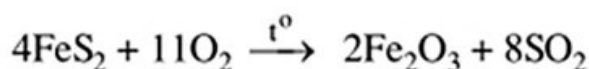
Đề số 5

Câu I

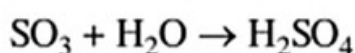
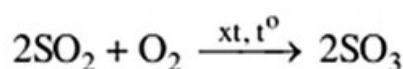
1. Hoà tan hỗn hợp vào nước lọc, tách lấy chất rắn FeS_2 , CuS và dung dịch $KClO_3$. Cô cạn dung dịch rồi nhiệt phân, thu được O_2 .



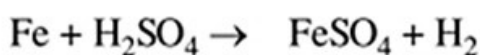
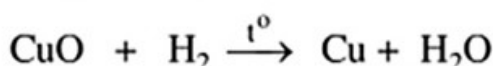
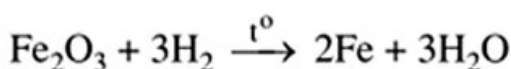
Nung hỗn hợp FeS_2 , CuS trong O_2 (1) dư đến phản ứng hoàn toàn được hỗn hợp rắn Fe_2O_3 , CuO và khí SO_2 :



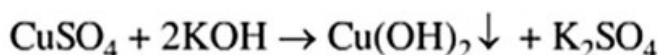
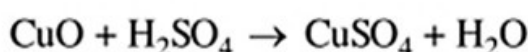
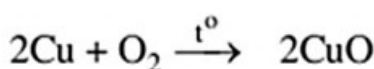
Tách lấy khí SO_2 cho tác dụng với O_2 dư có xúc tác, sau đó đem hợp nước được H_2SO_4 :



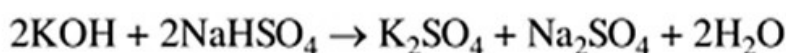
Lấy hỗn hợp rắn Fe_2O_3 , CuO đem khử hoàn toàn bằng H_2 ở nhiệt độ cao được hỗn hợp Fe, Cu. Hoà tan hỗn hợp kim loại vào dung dịch H_2SO_4 loãng (2), được dung dịch FeSO_4 . Phần không tan Cu tách riêng.



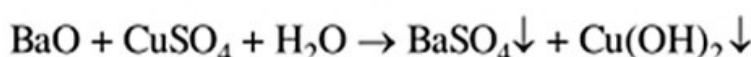
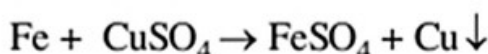
Cho Cu tác dụng với O_2 (1) tạo ra CuO sau đó hoà tan vào dung dịch H_2SO_4 (2) rồi cho tiếp dung dịch KOH vào, lọc tách thu được kết tủa $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

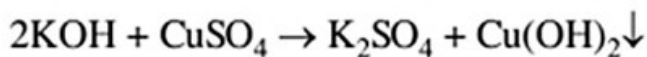
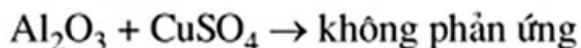


2. * Với NaHSO_4 :



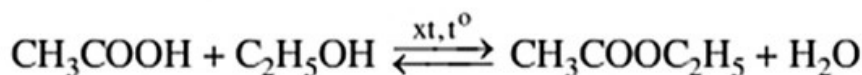
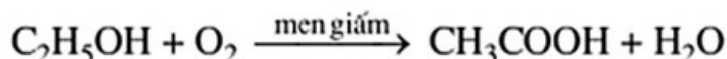
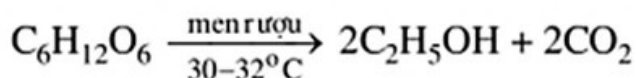
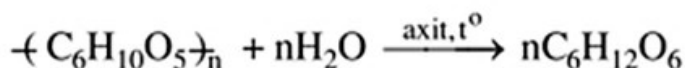
* Với CuSO_4 :



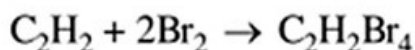
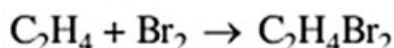


Câu II

1. Các PTHH :



2. Cho hỗn hợp khí lần lượt đi qua bình nước brom dư, lúc đó loại hết C_2H_4 , C_2H_2 nhờ phản ứng :

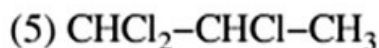
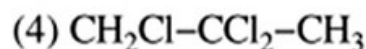
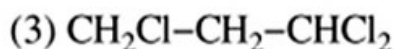
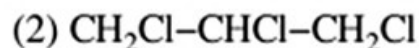
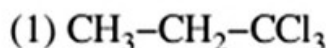


Sau đó cho khí còn lại qua bình đựng dung dịch kiềm dư (NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2, \dots$), lúc đó CO_2 bị hấp thụ hết do phản ứng :

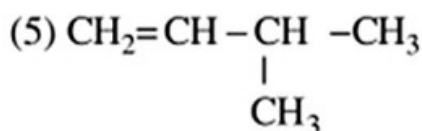
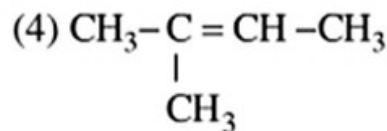
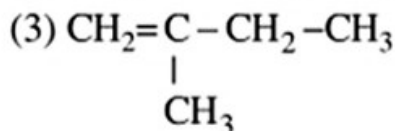
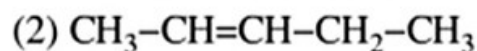
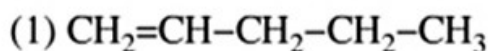


Khí còn lại là etan.

3. Các CTCT của $\text{C}_3\text{H}_5\text{Cl}_3$:



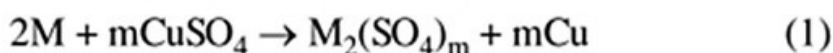
Các CTCT của C_5H_{10} :



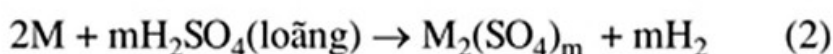
C_5H_{10} còn có 5 CTCT dạng mạch vòng (HS tự viết các CTCT).

Câu III

1. Đặt a là số mol của M



$$a \qquad a \frac{m}{2} \text{ (mol)}$$



$$\text{Từ (2)} \Rightarrow n_M = \frac{2}{m} \cdot n_{H_2} \Leftrightarrow 0,02 = \frac{2}{m} \cdot 0,03 \Rightarrow m = 3$$

$$\text{Từ (1)} : n_{Cu} = \frac{m}{2} \cdot n_M = \frac{m}{2} \cdot a \text{ mol}$$

$$\text{Theo đề bài : } m_{Cu} = 3,555 \cdot m_M \Leftrightarrow \frac{m}{2} \cdot a \cdot 64 = 3,555 \cdot M_M \cdot a \Rightarrow M_M = 27 \text{ (Al)}$$

2. Khí thoát ra được hấp thụ hết trong dung dịch KOH

$$\Rightarrow \text{Khối lượng khí thoát ra} = 50,44 - 50 = 0,44 \text{ (gam)}$$

$$n_{KOH} = \frac{50,2,24}{56.100} = 0,02 \text{ (mol)}$$

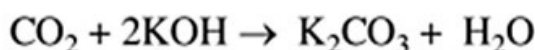
$$\text{Khối lượng muối thu được} = \frac{50,44.2,736}{100} \approx 1,38 \text{ (gam)}$$

Ta có sơ đồ : $nKOH \rightarrow K_nY$ (Y là gốc axit hoá trị n)

$$0,02 \qquad \frac{0,02}{n} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_{K_nY} = \frac{1,38}{\frac{0,02}{n}} = 69n = 39n + M_Y \Rightarrow M_Y = 30n$$

Chỉ có $n = 2$ và $M_Y = 60$ tương ứng với gốc axit CO_3 là thỏa mãn

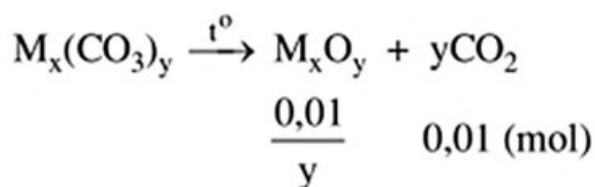


$$0,01 \quad 0,02 \text{ (mol)}$$

$$m_{CO_2} = 0,01.44 = 0,44 \text{ (gam)} = m_{\text{khí}}$$

$\Rightarrow$ Khí thoát ra sau phản ứng nhiệt phân muối chỉ có CO_2

Vậy muối đem nhiệt phân là muối cacbonat $M_x(CO_3)_y$



$$\Rightarrow \frac{0,01}{y} (xM_M + 16y) = 0,4 \Rightarrow M_M = 24 \frac{y}{x} = 12 \frac{2y}{x}$$

$\frac{2y}{x}$	1	2	3
M_M	12	24	36
M	loại	Mg	loại

Vậy M là Mg và công thức của muối là $MgCO_3$.

3. Gọi độ tan của NaCl ở $0^\circ C$ là a gam

$$\text{Ta có : } \frac{a}{a+100} = 0,2593 \Rightarrow a = 35 \text{ gam}$$

Gọi độ tan của NaCl ở $90^\circ C$ là b gam

$$\text{Ta có : } \frac{b}{b+100} = 0,3333 \Rightarrow b = 50 \text{ gam}$$

Ở $90^\circ C$:

50 g NaCl hoà tan tối đa trong 100 gam nước $\rightarrow$ 150 g dung dịch bão hoà

200 g NaCl hoà tan tối đa trong 400 gam nước $\leftarrow$ 600 g dung dịch bão hoà

Ở $0^\circ C$:

35 g NaCl hoà tan tối đa trong 100 gam nước $\rightarrow$ 135 g dung dịch bão hoà

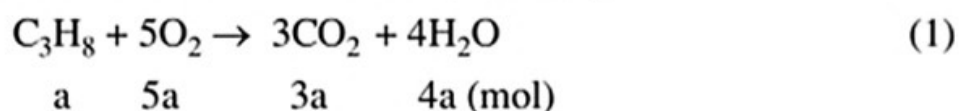
x g NaCl hoà tan tối đa trong 400 gam nước $\rightarrow$ (400 + x) g dung dịch bão hoà

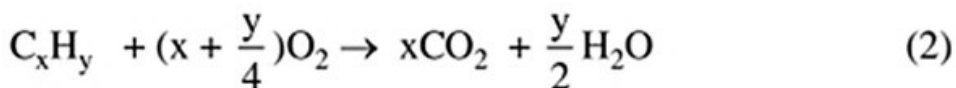
$$\Rightarrow x = \frac{35 \cdot 400}{100} = 140$$

Vậy khối lượng dung dịch bão hoà thu được ở $0^\circ C$ là 540 gam.

Câu IV

1. a) Cách 1 : Đặt a, b là số mol của C_3H_8 , C_xH_y





$$\text{Ta có : } a + b = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \quad (I)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow 3a + xb = \frac{22}{44} = 0,5 \Rightarrow xb = 0,5 - 3a \quad (II)$$

$$4a + \frac{y}{2}b = \frac{10,8}{18} = 0,6 \Leftrightarrow 8a + yb = 1,2 \quad (III)$$

$$n_{O_2} = 5a + (x + \frac{y}{4})b = 5a + xb + \frac{yb}{4} = 5a + 0,5 - 3a + \frac{1,2 - 8a}{4} = 0,8 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{không khí}} = 5.0,8.22,4 = 89,6 \text{ (lít)}.$$

Cách 2 : Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng đối với O, ta có :

$$n_{(O_2)} = \frac{1}{2}n_{O(H_2O)} + n_{O(CO_2)} = 0,3 + 0,5 = 0,8 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{không khí}} = 5.0,8.22,4 = 89,6 \text{ (lít)}.$$

b) *Cách 1 :*

$$\text{Từ 2 phương trình (I) và (II), ta có : } b(3 - x) = 0,1$$

Vì $b > 0$ nên $x < 3$.

Do A là hidrocarbon có liên kết đôi $\Rightarrow x = 2$

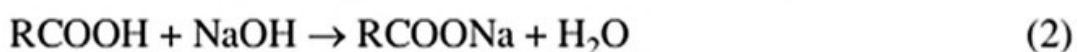
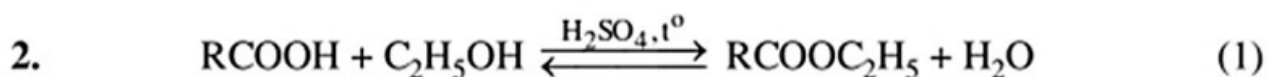
Thay $x = 2$ vào (II), giải hệ 2 phương trình (I) và (II) $\Rightarrow a = b = 0,1$

Thay vào (II) $\Rightarrow y = 4$

Vậy CTPT của A là C_2H_4 ; CTCT của A : $CH_2 = CH_2$

Cách 2 :

$$\bar{n} = \frac{3a + xb}{a + b} = \frac{0,5}{0,2} = 2,5 \Leftrightarrow x < 2,5 < 3 \Rightarrow x = 2$$



Ta có $n_{\text{RCOOH}} = 0,8 > n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,7$

Từ phương trình (1) $\Rightarrow$ axit dư, tính hiệu suất phản ứng theo ancol

Ta có : $n_{\text{NaOH}} = 0,2.2 = 0,4$ (mol)

Theo phương trình (2) : $n_{\text{RCOOH}} = n_{\text{RCOONa}} = 0,4$ (mol)

Theo phương trình (1) :

$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH phản ứng}} = n_{\text{RCOOH phản ứng}} = 0,8 - 0,4 = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy } H = \frac{0,4}{0,7} \cdot 100\% = 57,14\%$$

Khi cô cạn hỗn hợp sau phản ứng trung hoà thì nước, rượu, axit, este đều bị bay hơi hoàn toàn, 38,4 gam muối khan chính là RCOONa

$$\Rightarrow M_{\text{RCOONa}} = \frac{38,4}{0,4} = 96 \Rightarrow M_R = 29 \text{ (C}_2\text{H}_5\text{--)}$$

Vậy công thức của A là $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

Dựa vào khối lượng bình tăng 1,44 gam tìm được $y = 8$

Dựa vào phân tử khối của X tìm được $z = 1$

Đề số 6

Câu I (2,5 điểm)

1. (0,5 điểm)

Thu khí oxi bằng phương pháp đẩy không khí cần để miệng ống nghiệm hướng lên trên do oxi nặng hơn không khí.	0,25
Đối với khí hidro cần để úp ống nghiệm do hidro nhẹ hơn không khí.	0,25

2. (0,75 điểm)

Nêu đúng hiện tượng của thí nghiệm	0,25
Viết đúng 4 PTHH	0,5

a) Có kết tủa màu trắng, sau đó kết tủa tan dần tạo thành dung dịch trong suốt. $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$ b) Màu trắng của đường chuyển sang màu vàng, sau đó chuyển sang màu nâu và cuối cùng thành khối màu đen xốp bị bọt khí đẩy lên khỏi miệng cốc. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc}} 12\text{C} + 11\text{H}_2\text{O}$ $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2\uparrow + 2\text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	
--	--

3. (1,25 điểm)

Viết đúng công thức 5 chất	0,25
X_1 là oxit của R, lập luận tìm được R là Cu. $\text{X}_1 : \text{CuO} ; \quad \text{X}_2 : \text{CuCl}_2 ; \quad \text{X}_3 : \text{CuSO}_4 ; \quad \text{X}_4 : \text{Cu(OH)}_2$	0,25
$\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{đặc}) \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{BaSO}_4\downarrow$ $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2\downarrow + 2\text{NaCl}$ $\text{Cu(OH)}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$	0,75

Câu II (1,75 điểm)

1. (0,75 điểm)

Theo bài ra 0,05 mol CO_2 hấp thụ hết vào 500 ml dung dịch Ba(OH)_2 aM được m gam kết tủa. Mặt khác, cũng theo bài ra 0,35 mol CO_2 hấp thụ hết vào 500 ml dung dịch Ba(OH)_2 aM cũng thu được m gam kết tủa. Như vậy ở thí nghiệm (1) Ba(OH)_2 còn dư và thí nghiệm (2) Ba(OH)_2 hết	0,25
--	------

Ở thí nghiệm (1) xảy ra 1 phản ứng : $\text{Ba(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O} \quad (1)$ Ở thí nghiệm (2) xảy ra 2 phản ứng : $\text{Ba(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O} \quad (2)$ $\text{Ba(OH)}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow \text{Ba(HCO}_3)_2 \quad (3)$	0,25
Vậy $m = m_{\text{BaCO}_3} = 0,05.197 = 9,85$ (gam) $a = C_{\text{M}_{\text{Ba(OH)}_2}} = \frac{0,05 + 0,15}{0,5} = 0,4 \text{ (M)}$	0,25

2. (1 điểm)

PTHH : $2\text{Al} + 3\text{Pb(NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{Al(NO}_3)_3 + 3\text{Pb}\downarrow \quad (1)$ $\text{Al} + 3\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Al(NO}_3)_3 + 3\text{Ag} \quad (2)$ $\text{Al(NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Al(OH)}_3 + 3\text{NaNO}_3 \quad (3)$ $2\text{Al(NO}_3)_3 + 3\text{Ba(OH)}_2 \rightarrow 2\text{Al(OH)}_3 + 3\text{Ba(NO}_3)_2 \quad (4)$	0,5
Theo đề bài : $n_{\text{Al}} = \frac{1,2}{27} \text{ mol}$ Tính lại nồng độ, xác định được : $n_{\text{Pb(NO}_3)_2} = 0,025 \text{ mol} ; n_{\text{AgNO}_3} = 0,03 \text{ mol}$ Theo (1) và (2) : $n_{\text{Al}} = \frac{0,08}{3} \text{ mol} \Rightarrow$ dư Al $\Rightarrow t = 1,2 - (0,01 + \frac{0,05}{3}).27 + 108.0,03 + 207.0,025 = 8,895 \text{ (gam)}$	0,25
Theo (3) và (4) : $\frac{b.0,05.2}{3} + \frac{0,01}{3} = \frac{0,08}{3} \Rightarrow b = 0,7$ Vậy $t = 8,895$ gam và $b = 0,7\text{M}$	0,25

1. (1,25 điểm)

$\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	(1)	0,25
a	a (mol)	
$\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	(2)	
b	2b (mol)	
Gọi $n_{\text{MgO}} = a$ và $n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = b \Rightarrow 40a + 102b = 24,85$		0,25
Theo đề bài : trong thí nghiệm 2 lượng HCl tăng gấp 1,5 lần		
$n_{\text{HCl phản ứng ở TN 1}} = 2 \cdot \frac{59,225 - 24,85}{2 \cdot 35,5 - 16} = 1,25 \text{ (mol)}$		
$n_{\text{HCl phản ứng ở TN2}} = 2 \cdot \frac{63,35 - 24,85}{2 \cdot 35,5 - 16} = 1,4 \text{ (mol)}$		
Vậy ở thí nghiệm 1 HCl hết, ở thí nghiệm 2 HCl dư $\Rightarrow 95a + 133,5 \cdot 2b = 63,35$		0,25
Giải hệ pt $\Rightarrow a = 0,175$ và $b = 0,175$		
Ta có : $x = C_{\text{M(HCl)}} = \frac{1,25}{0,5} = 2,5 \text{ M}$.		0,25
$m_{\text{MgO}} = 0,175 \cdot 2 \cdot 40 = 14 \text{ (gam)} ; m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,175 \cdot 2 \cdot 102 = 35,7 \text{ (gam)}$		0,25

2. (1 điểm)

PTHH :	$2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$	(1)	0,25
	$2\text{Fe}_x\text{O}_y + 2y \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow x\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_{2y/x} + 2y\text{H}_2\text{O}$	(2)	
$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,18 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ pu}} = 0,15 \text{ mol}$ Theo (1) $n_{\text{Al}} = 0,02 \text{ mol}$; $n_{\text{H}_2\text{SO}_4 (1)} = 0,03 \text{ mol}$ $\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4 (2)} = 0,12 \text{ mol}$ Theo (2) $n_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = \frac{0,12}{y}$			0,5

Theo bài ra ,ta có : $0,02.27 + \frac{0,12}{y}(56x + 16y) = 6,94$ $\Rightarrow x : y = 2 : 3 \Rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$	
$m_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,01.342 = 3,42 \text{ (gam) ;}$ $m_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,04.400 = 16 \text{ (gam)}$	0,25

Câu IV (3,5 điểm)

1. (1 điểm)

Lập luận tìm được CTPT của X : $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$; T : $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$; Y : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; Z : CH_3COOH	0,5
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{men rượu}} 2\text{CO}_2 + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc}} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 4\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	0,5

2. (0,75 điểm)

PTHH : $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} \text{C}_2\text{H}_6$ (1) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} \text{C}_2\text{H}_4$ (2) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ (3) $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{Br}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$ (4) $\text{C}_2\text{H}_6 + \frac{7}{2}\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (5) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{H}_2\text{O}$ (6) Gọi số mol C_2H_2 và H_2 trong hỗn hợp ban đầu lần lượt là x và 2x Xét bảo toàn khối lượng nguyên tố C, H ta được :	0,75
---	------

$26x + 2x.2 = 5,4 + 0,2.12 + 0,6.2 \Rightarrow x = 0,3$ $\Rightarrow V = 0,9.22,4 = 20,16 \text{ lít}$	
--	--

3. (1,75 điểm)

a) $C_nH_{2n+1}COOH + C_2H_5OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4 \text{ đặc}} C_nH_{2n+1}COOC_2H_5 + H_2O$ (1) $C_nH_{2n+1}COOH + NaOH \longrightarrow C_nH_{2n+1}COONa + H_2O$ (2) $C_nH_{2n+1}COOC_2H_5 + NaOH \longrightarrow C_nH_{2n+1}COONa + C_2H_5OH$ (3) $C_nH_{2n+1}COOC_2H_5 + \frac{3n+7}{2}O_2 \xrightarrow{t^o} (n+3)CO_2 + (n+3)H_2O$ (4) $C_nH_{2n+1}COOH + \frac{3n+1}{2}O_2 \xrightarrow{t^o} (n+1)CO_2 + (n+1)H_2O$ (5) $C_2H_5OH + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2CO_2 + 3H_2O$ (6)	0,75
Xét phần 2 : $n_{CO_2} = 0,675 \text{ mol}$; $n_{H_2O} = 0,75 \text{ mol}$ Gọi số mol của $C_nH_{2n+1}COOH$ và C_2H_5OH là x, y Theo BTKL : $m_{O_2} = 29,7 + 13,5 - 14,8 = 28,4 \text{ (gam)}$ $\Rightarrow n_{O_2} = 0,8875 \text{ mol}$	0,25
Xét BT nguyên tố oxi : $2x + y + 2z = 2.0,675 + 0,75 - 2.0,8875$ $\Rightarrow 2x + y + 2z = 0,325$ (I) Xét phần 1 : Theo (3), (4) ta có các pt : $x + z = 0,125$ (II) $y + z = 0,15$ (III) Giải hệ 3 phương trình (I), (II) và (III) $\Rightarrow x = 0,05$; $y = 0,075$; $z = 0,075$	0,25
Ta có : $0,05.(14n + 46) + 0,075.46 + 0,075.(14n + 75) = 14,8 \Rightarrow n = 2$ X : C_2H_5COOH ; Z : $C_2H_5COOC_2H_5$	0,25

b) $n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}} = 0,05 + 0,075 = 0,125 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}} = 0,125.96 = 12 \text{ (gam)}$ $n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH ban đầu}} = 0,15 \text{ mol}; n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH ban đầu}} = 0,125 \text{ mol}$ $\Rightarrow H = \frac{0,075}{0,125} \cdot 100\% = 60\%.$	0,25
---	------

Đề số 7

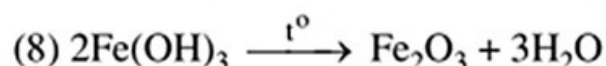
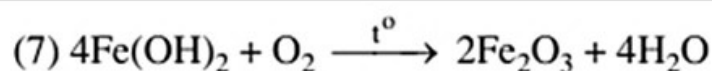
Bài 1. (3,0 điểm)

1.1. Dùng dung dịch nước brom dư. Khí sunfuro, axetilen, etilen phản ứng với nước brom nên bị giữ lại, khí đi ra khỏi dung dịch là khí metan tinh khiết. $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$ $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$ $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$	0,5
1.2. a) Cho Na_2CO_3 vào dung dịch FeCl_2 : Tạo kết tủa trắng $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{FeCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{FeCO}_3 \downarrow$ b) Cho Na vào dung dịch CuSO_4 : Tạo bọt khí và kết tủa màu xanh lam $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ c) Thổi SO_2 đến dư vào dung dịch KMnO_4 : Màu tím của KMnO_4 nhạt dần tới mất màu $5\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ d) Cho Ba vào dung dịch Na_2SO_4 : Tạo bọt khí và kết tủa màu trắng $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ $\text{Ba(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{BaSO}_4$	1,25

1.3. a) $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ $\text{FeS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$ $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2$ b) Khí A tác dụng khí D : $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ Khí B tác dụng khí C : $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ Khí A tác dụng khí B trong nước : $4\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 8\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ Khí A tác dụng khí C trong nước : $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$	1,25
---	------

Câu 2. (2 điểm)

2.1. a) Khối lượng chất rắn giảm chính là khối lượng oxi trong oxit $\Rightarrow m_{\text{O}} = 4,8 \text{ gam}$ Do đó khối lượng sắt trong oxit là : $16 - 4,8 = 11,2 \text{ (gam)}$ Gọi công thức của oxit sắt là Fe_xO_y, ta có : $x \cdot \frac{56}{11,2} = y \cdot \frac{16}{4,8} \Rightarrow x : y = 2 : 3$ Vậy oxit sắt là Fe_2O_3 b) (1) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ (2) $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ (3) $\text{FeCl}_2 + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{FeCl}_3$ (4) $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$ (5) $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 + 3\text{NaCl}$ (6) $2\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe(OH)}_3$	1,0
---	-----



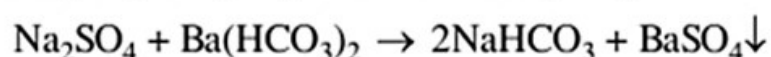
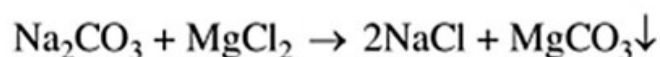
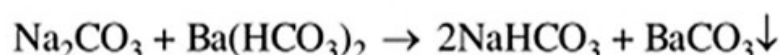
2.2. Hòa 5 gói bột trắng vào nước ta thu được 5 dung dịch muối.

Cho từng dung dịch muối đôi một tác dụng với nhau ta thu được bảng sau :

	NaCl	Ba(HCO ₃) ₂	Na ₂ CO ₃	MgCl ₂	Na ₂ SO ₄
NaCl	–	–	–	–	–
Ba(HCO ₃) ₂	–	–	↓	–	↓
Na ₂ CO ₃	–	↓	–	↓	–
MgCl ₂	–	–	↓	–	–
Na ₂ SO ₄	–	↓	–	–	–

Từ kết quả ta nhận ra NaCl là chất không có hiện tượng gì. Nhóm (1) thu được hai kết tủa là Ba(HCO₃)₂ và Na₂CO₃ ; nhóm (2) thu được 1 kết tủa là MgCl₂ và Na₂SO₄.

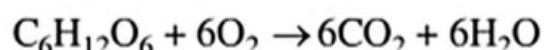
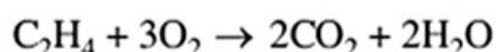
Đun nóng hai chất ở nhóm (1), thu được kết tủa là Ba(HCO₃)₂, chất còn lại là Na₂CO₃. Cho Na₂CO₃ vào hai chất ở nhóm (2), thu được kết tủa là MgCl₂, chất còn lại là Na₂SO₄.



2.3. a) Từ $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ số nguyên tử H gấp đôi số nguyên tử C

Theo đề bài chỉ có C₂H₄ và C₆H₁₂O₆ là phù hợp

Phương trình phản ứng cháy :



Từ hai phương trình trên chỉ có C_2H_4 là thỏa mãn đề bài ($n_{O_2 \text{ phản ứng}} = 1,5 n_{CO_2}$) PTHH điều chế rượu etylic : $C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5OH$ b) Trong 100 ml rượu 96° có 96 ml rượu và 4 ml nước Trong 10 ml.....9,6.....0,4..... $m_{\text{rượu}} = 9,6.0,8 = 7,68 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{rượu}} = 0,167 \text{ (mol)}$ $m_{\text{nước}} = 0,4.1 = 0,4 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{H_2O} = 0,022 \text{ mol}$ $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$ $2Na + 2C_2H_5OH \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2$ $n_{H_2} = \frac{1}{2} . (0,167 + 0,022) = 0,094 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow V_{H_2} = 0,094.22,4 = 2,106 \text{ (lít)}.$	
---	--

Câu 3. (2 điểm)

3.1. Gọi CTHH của khoáng vật là $K_xMg_yH_zO_tA_a$ $\%A = 100\% - 14,06\% - 8,66\% - 34,6\% - 4,33\% = 38,35\%$ $\Rightarrow x : y : z : t : a = \frac{14,06}{39} : \frac{8,66}{24} : \frac{4,33}{1} : \frac{34,6}{16} : \frac{38,35}{a}$ $x : y : z : t : a = 0,36 : 0,36 : 4,33 : 2,16 : \frac{38,35}{a} \approx 1 : 1 : 12 : 6 : \frac{106,53}{a}$ Do tổng số nguyên tử trong phân tử không quá 25 nên : $x = y = 1, z = 12, t = 6$ $\%A = \frac{a.A}{39 + 24 + 12 + 6.16 + Aa} . 100\% = 38,35\%$ $\Rightarrow Aa = 106,37$ trong đó $a < 25 - (1 + 1 + 12 + 6) = 5$ Chỉ có $a = 3$ và $A = 35,5$ (clo) là phù hợp Vậy công thức của khoáng vật là $KMgH_{12}O_6Cl_3$ hay $KCl.MgCl_2.6H_2O$.	1,0
---	-----

3.2. Gọi x, y là số mol của ankan (C_nH_{2n+2}) và anken (C_mH_{2m}) trong hỗn hợp A $C_nH_{2n+2} + O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$ $\begin{array}{ccc} x & nx & (n+1)x \text{ (mol)} \end{array}$ $C_mH_{2m} + O_2 \rightarrow mCO_2 + mH_2O$ $\begin{array}{ccc} y & my & my \text{ (mol)} \end{array}$ $n_{H_2O} = nx + x + my = a$; $n_{CO_2} = nx + my = b$ $\Rightarrow \frac{a}{b} = 1 + \frac{1}{n + \frac{my}{x}}$ $\frac{a}{b}$ có giá trị lớn nhất khi $n = 1$, $m = 2$ là ankan và anken đơn giản nhất $\frac{a}{b}$ có giá trị nhỏ nhất khi n, m vô cùng lớn Vậy $1 < \frac{a}{b} \leq 1 + \frac{1}{1 + \frac{y}{x}}$	1,0
---	-----

Câu 4. (2 điểm)

a) $n_{H_2} = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ (mol)}$; $n_Y = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ (mol)}$ $C_2H_4 + H_2 \xrightarrow{Ni, t^o} C_2H_6$ Hỗn hợp Y gồm 3 chất nên có hai trường hợp : <i>Trường hợp 1</i> : Y gồm CH_4, C_2H_6 và H_2 dư Gọi số mol C_2H_4 là x, ta có : $n_Y = n_{CH_4} + x + (0,15 - x) = 0,25$ $\Rightarrow n_{CH_4} = 0,1 \text{ mol}$ Khối lượng hỗn hợp X là : $m = 0,1.16 + 28x \Rightarrow x = \frac{m-1,6}{28}$	
--	--

Mà $0 < x < 0,15$ nên ta có : $0 < \frac{m-1,6}{28} < 0,15$ hay $1,6 < m < 5,8$ Trường hợp 2 : Y gồm CH_4, C_2H_6 và C_2H_4 dư (x mol) Ta có : $n_Y = n_{\text{CH}_4} + 0,15 + x = 0,25 \Rightarrow n_{\text{CH}_4} = 0,1 - x$ (mol) Khối lượng hỗn hợp X là : $m = (0,1 - x) \cdot 16 + 28 \cdot (x + 0,15) = 5,8 + 12x$ $\Rightarrow x = \frac{m-5,8}{12}$ Mà $0 < x < 0,1$ nên ta có : $0 < \frac{m-5,8}{12} < 0,1$ hay $5,8 < m < 7,0$	
b) – Khi $m = 3$ gam, giá trị m ứng với trường hợp (1) Trong hỗn hợp Y có : 0,1 mol CH_4, $x = \frac{3-1,6}{28} = 0,05$ là số mol của C_2H_6, số mol H_2 trong Y là $0,15 - x = 0,15 - 0,05 = 0,1$ (mol) – Khi $m = 6,4$ gam, giá trị của m ứng với trường hợp (2) Ta có $x = \frac{m-5,8}{12} = 0,05$ Trong hỗn hợp Y có : $0,1 - 0,05 = 0,05$ mol CH_4, 0,15 mol C_2H_6 và 0,05 mol C_2H_4 dư	1,0

Câu 5. (2 điểm)

a) Gọi a là hoá trị của kim loại M $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow \quad (1)$ $\text{M} + a\text{HCl} \rightarrow \text{MCl}_a + 0,5a\text{H}_2 \uparrow \quad (2)$ $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{FeCl}_3 \quad (3)$ $\text{M} + 0,5a\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^0} \text{MCl}_a \quad (4)$	0,5
b) Gọi số mol Fe và M trong hỗn hợp X lần lượt là x, y Theo (1) và (2), ta có : $n_{\text{H}_2} = x + 0,5ay = \frac{7,84}{22,4} = 0,35$ (I)	

Theo (3) và (4), ta có : $n_{\text{Cl}_2} = 1,5x + 0,5ay = \frac{8,4}{22,4} = 0,375$ (II) Theo bài ra, ta có : $y = 4x$ (III) (vì tỉ lệ số nguyên tử chính là tỉ lệ số mol) Giải hệ (I), (II), (III), ta được : $x = 0,05$; $y = 0,2$; $a = 3$ Thể tích khí clo đã hoá hợp với M là : $0,5.3.0,2.22,4 = 6,72$ (lít)	1,0
c) Khi $m = 8,2$ gam thì $m_M = 8,2 - 0,05.56 = 5,4$ (gam) Khối lượng mol của M là : $M = \frac{5,4}{0,2} = 27$ (g/mol) Vậy kim loại M là nhôm (Al).	0,25
d) Trong $m/10$ gam hỗn hợp X có 0,005 mol Fe và 0,02 mol Al $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + \frac{3}{2} \text{H}_2 \uparrow$ Thể tích H_2 thu được là : $0,02.1,5.22,4 = 0,672$ (lít).	0,25

Đề số 8

Câu I. (1,5 điểm)

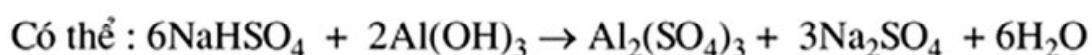
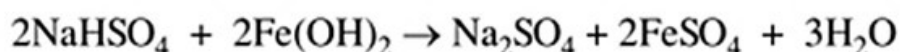
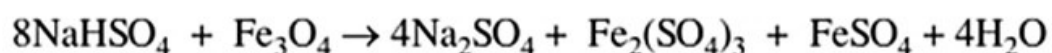
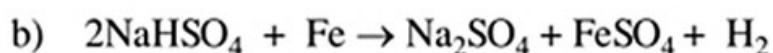
1. Phương trình hoá học : $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ \text{ cao}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$ $\text{SiO}_2 + \text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ \text{ cao}} \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2$	0,5
a) $m_{\text{dd muối sunfat}} + m_{\text{dd NaHCO}_3} > m_{\text{dd sau}}$, chứng tỏ muối sunfat kim loại kiềm là muối axit (MHSO_4) do có sự thoát khí CO_2 nên làm giảm khối lượng dung dịch sau khi pha trộn. $2\text{MHSO}_4 + 2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{M}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{M}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{MCl}$	2,5

Đặt số mol của MHSO_4 là x mol

$$(M + 97)x = \frac{26,4.50}{100} = 13,2 \Rightarrow x = \frac{13,2}{M + 97}$$

Theo đề bài : $0,1 < x < 0,12 \Rightarrow 13 < M < 35 \Rightarrow M = 23$ (Na) là phù hợp

Vậy công thức của muối sunfat là NaHSO_4



Câu II. (2,25 điểm)

1. Trích các mẫu thử và đánh dấu. Lần lượt cho các mẫu thử tác dụng với nhau từng đôi một, ta có bảng kết quả sau :

	MgCl_2	NaHCO_3	H_2SO_4	BaCl_2	NaCl	NaOH
MgCl_2	–	–	–	–	–	↓
NaHCO_3	–	–	↑	–	–	–
H_2SO_4	–	↑	–	↓	–	–
BaCl_2	–	–	↓	–	–	–
NaCl	–	–	–	–	–	–
NaOH	↓	–	–	–	–	–

– Mẫu thử nào khi cho vào các mẫu thử kia tạo được 1 kết tủa là NaOH , MgCl_2 , BaCl_2 .

– Mẫu thử nào khi cho vào các mẫu thử kia tạo 1 chất khí thoát ra là NaHCO_3 .

– Mẫu thử nào khi cho vào các mẫu thử kia tạo được 1 chất khí và 1 kết

1,5

tủa là H_2SO_4, chất tương ứng là NaHCO_3 và BaCl_2. – Không có hiện tượng gì là NaCl. $2\text{NaOH} + \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{HCl}$ $2\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2\uparrow$ – Phân biệt NaOH, MgCl_2 : Cô cạn và nung nóng 1 mẫu NaHCO_3, hoà muối thu được vào 2 mẫu thử này, nếu có kết tủa tạo được là MgCl_2, không có hiện tượng gì là NaOH. $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{MgCO}_3 + 2\text{NaCl}$	
2. Đun nóng Al trong O_2 : $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Al}_2\text{O}_3$ $n_{\text{Al}} = \frac{10,8}{27} = 0,4 \text{ (mol)}$ Phương trình hoá học : $\text{Al} + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \frac{3}{2}\text{H}_2$ $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ Đặt số mol H_2SO_4 là $x \Rightarrow$ số mol HCl là $2x$ Muối thu được là hỗn hợp : $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 : \frac{x}{3} \text{ mol}$ và $\text{AlCl}_3 : \frac{2x}{3} \text{ mol}$ Bảo toàn nguyên tố Al, ta có : $\frac{2x}{3} + \frac{2x}{3} = 0,4 \Rightarrow x = 0,3$ Khối lượng muối khan : $m_{\text{AlCl}_3} + m_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = m_{\text{Al}} + m_{\text{gốc axit}}$ $= 10,8 + 0,3.96 + 0,3.2.35,5 = 60,9 \text{ (gam)}$ Theo đề bài : $m + 44,34 = 60,9 \Rightarrow m = 16,56 \text{ (g)}$	2,0

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có : $n_{O_2} = \frac{m - 10,8}{32} = \frac{16,56 - 10,8}{32} = 0,18 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow$ Số mol Al dtrong A là : $0,4 - \frac{4}{3} \cdot 0,18 = 0,16 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow$ Số mol khí H_2 thoát ra là : $\frac{3}{2} \cdot 0,16 = 0,24 \text{ (mol)}$ Vậy thể tích khí H_2 ở đktc là : $V = 0,24 \cdot 22,4 = 5,376 \text{ (lít)}$			
3. Số mol $SO_2 = \frac{5,04}{22,4} = 0,225 \text{ (mol)}$ $2M + 2nH_2SO_4 \xrightarrow{t^o} M_2(SO_4)_n + nSO_2 + 2nH_2O$ <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">$\frac{0,45}{n}$</td> <td style="text-align: center;">$0,225 \text{ (mol)}$</td> </tr> </table> $\frac{0,45}{n} = \frac{8,4}{M} \Rightarrow M = \frac{56}{3} n$ Nghiệm phù hợp : $n = 3 ; M = 56$ Số mol $Fe_2(SO_4)_3 = \frac{1}{2}$ số mol $Fe = 0,075 \text{ (mol)}$ Khối lượng $Fe_2(SO_4)_3 = 0,075 \cdot 400 = 30 \text{ (gam)} < 42,15 \text{ gam}$ chất rắn $\Rightarrow$ Chất rắn thu được là tinh thể ngậm nước : $Fe_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O$ $\frac{42,15 - 30}{18x} = 0,075 \Rightarrow x = 9 ; \text{ Vậy chất rắn X là } Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$	$\frac{0,45}{n}$	$0,225 \text{ (mol)}$	1,0
$\frac{0,45}{n}$	$0,225 \text{ (mol)}$		

Câu III. (1,5 điểm)

1. Dẫn hỗn hợp khí qua bình đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, khí O_2 không tham gia phản ứng thoát ra, thu lấy O_2 ; HCl và CO_2 bị hấp thụ hết : $2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$ $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$ Lọc lấy kết tủa, hoà tan hết trong dung dịch HCl dư, thu khí CO_2 thoát ra :	1,5
--	-----

$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ Cô cạn dung dịch chứa CaCl_2, Ca(OH)_2 đến khan, sau đó cho tác dụng với H_2SO_4 đun nóng, thu khí HCl thoát ra. $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{CaSO}_4 + 2\text{HCl} \uparrow$	
2. $\overline{M}_B = 19.2 = 38$ (gam/mol) Sơ đồ đường chéo : $\begin{array}{ccc} M_{\text{NO}_2} = 46 & & 8 \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & \overline{M}_B = 38 & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ M_{\text{NO}} = 30 & & 8 \end{array}$ $\Rightarrow n_{\text{NO}_2} : n_{\text{NO}} = 1 \Rightarrow n_{\text{NO}_2} = n_{\text{NO}} = 0,02$ (mol) Các PTHH xảy ra khi bơm khí B vào nước : $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2 \quad (1)$ $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HNO}_3 \quad (2)$ $n_{\text{NO}_2(1)} = n_{\text{NO}} = 0,02$ (mol) $n_{\text{NO}_2(2)} = n_{\text{NO}_2(1)} + n_{\text{NO}_2} = 0,02 + 0,02 = 0,04$ (mol) $n_{\text{O}_2 \text{ ban đầu}} = \frac{4}{5.22,4} = 0,036$ (mol) $> n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = 0,03$ mol $\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 0,04$ mol $m_{\text{dung dịch}} = m_{\text{nước ban đầu}} + m_{\text{HNO}_3} - m_{\text{H}_2\text{O} (2)}$ $= 80 + 0,04.63 - 0,02.18 = 82,16 \text{ (gam)}$ $\Rightarrow C\%(\text{HNO}_3) = \frac{0,04.63}{82,16} \cdot 100\% = 3,07\%$	1,5

Câu IV. (2,0 điểm)

1. Theo hình vẽ 4.12 trang 122 sách giáo khoa Hoá học 9. $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$	1,75
---	------

2. Theo đề bài : $d_{X/He} = 2,9 \Rightarrow \overline{M}_X = 2,9 \cdot 4 = 11,6$ Sử dụng sơ đồ đường chéo $\Rightarrow \frac{n_{C_2H_2}}{n_{H_2}} = \frac{2}{3}$ Các phương trình phản ứng xảy ra : $C_2H_2 + H_2 \rightarrow C_2H_4 \quad (1)$ $C_2H_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_6 \quad (2)$ $C_2H_2 + Ag_2O \xrightarrow{NH_3} C_2Ag_2\downarrow + H_2O \quad (3)$ $C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2 \quad (4)$ $2C_2H_6 + 7O_2 \xrightarrow{t^o} 4CO_2 + 6H_2O \quad (5)$ $H_2 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{t^o} H_2O \quad (6)$ a) Từ dữ kiện đề bài, suy ra thành phần các hỗn hợp : Y : C_2H_4, C_2H_6, C_2H_2 dư, H_2 dư ; Z : C_2H_4, C_2H_6, H_2 ; T : C_2H_6, H_2 b) Số mol C_2H_2 (dư) = số mol $C_2Ag_2 = \frac{7,2}{240} = 0,03$ (mol) Số mol C_2H_4 = số mol $Br_2 = 0,03$ (mol) Số mol $C_2H_6 = \frac{1}{2}$ số mol $CO_2 = 0,02$ (mol) Từ (1) và (2) $\Rightarrow$ Số mol C_2H_2 ban đầu = $0,03 + 0,02 + 0,03 = 0,08$ (mol) Số mol H_2 ban đầu = $\frac{3}{2}$ số mol C_2H_2 ban đầu = $0,12$ (mol) Số mol H_2 tham gia phản ứng = $0,03 + 0,02 \cdot 2 = 0,07$ (mol) Ta có : $\overline{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{m_X}{n_Y} = \frac{26 \cdot 0,08 + 2 \cdot 0,12}{0,03 + 0,03 + 0,02 + (0,12 - 0,07)}$ $= \frac{2,32}{0,13} = 17,85$ $\Rightarrow d_{Y/He} = \frac{17,85}{4} = 4,46$	2,25
--	------

Câu V. (1,25 điểm)

1. a) Chỗ nhỏ iot thấy xuất hiện màu xanh đặc trưng do trong khoai lang có chứa tinh bột, tạo phản ứng màu với iot. b) Có hiện tượng đông vón sữa do trong sữa có 1 số protein đông tụ khi tiếp xúc với môi trường axit. c) Mẫu cao su tan tạo thành dung dịch nhớt do cao su là polime tan được trong dung môi hữu cơ : xăng, benzen, dầu hỏa, ...	0,75
2. $V_{C_2H_5OH} = \frac{115.10}{100} = 11,5 \text{ (ml)}$ $\Rightarrow n_{C_2H_5OH} = \frac{11,5.0,8}{46} = 0,2 \text{ (mol)}$ $V_{H_2O} = 115 - 11,5 = 103,5 \text{ (ml)} \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{103,5}{18} = 5,75 \text{ (mol)}$ $C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{\text{men giấm}} CH_3COOH + H_2O$ x x x x (mol) Cho A tác dụng với Na : $CH_3COOH + Na \rightarrow CH_3COONa + \frac{1}{2} H_2$ x x (mol) $H_2O + Na \rightarrow NaOH + \frac{1}{2} H_2$ (5,75 + x) (5,75 + x) (mol) $C_2H_5OH + Na \rightarrow C_2H_5ONa + \frac{1}{2} H_2$ (0,2 - x) (0,2 - x) (mol) Khối lượng chất rắn khan là : $82x + 68.(0,2-x) + 40.(5,75 + x) = 251,7$ $x = 0,15$ Hiệu suất quá trình lên men giấm : $H = \frac{0,15}{0,2} . 100\% = 75 \%$	1,75

Câu VI. (1,5 điểm)

a) Theo đề bài : $n_{\text{CO}_2} = \frac{3,584}{22,4} = 0,16 \text{ (mol)} ;$ $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3,42}{18} = 0,19 \text{ (mol)} ; n_{\text{NaOH}} = 0,04 \text{ mol}$ Ta có sơ đồ cháy X : $\text{X} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Áp dụng ĐLBTKL, ta có : $m_{\text{O}_2} = 0,16.44 + 0,19.18 - 3,74 = 6,72 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,21 \text{ mol}$ Gọi a, b, c lần lượt là số mol của CH_3COOH, $\text{CH}_3\text{COOC}_x\text{H}_y$, $\text{C}_x\text{H}_y\text{OH}$ Bảo toàn nguyên tố O, ta có : $2a + 2b + c = 0,16.2 + 0,19 - 0,21.2 = 0,09$ Hay : $2a + 2b + c = 0,09 \quad \text{(I)}$ PTHH của phản ứng giữa X với dung dịch NaOH : $\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3\text{COOH} & + & \text{NaOH} & \rightarrow & \text{CH}_3\text{COONa} & + & \text{H}_2\text{O} \\ a & & a & & a \text{ (mol)} & & \end{array}$ $\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3\text{COOC}_x\text{H}_y & + & \text{NaOH} & \rightarrow & \text{CH}_3\text{COONa} & + & \text{C}_x\text{H}_y\text{OH} \\ b & & b & & b & & b \text{ (mol)} \end{array}$ Theo đề bài : $40[0,04 - (a + b)] + 82(a + b) = 2,86$ $\Rightarrow a + b = 0,03 \quad \text{(II)}$ Mặt khác : $\text{C}_x\text{H}_y\text{OH}$ có số mol : $b + c = 0,05 \quad \text{(III)}$ Giải hệ 3 phương trình (I), (II) và (III) $\Rightarrow a = 0,01 ; b = 0,02 ; c = 0,03$ Theo đề bài : $m_{\text{hỗn hợp X}} = 3,74 \text{ gam}$ $\Leftrightarrow 0,01.60 + 0,02.(59 + M_{\text{C}_x\text{H}_y}) + 0,03(17 + M_{\text{C}_x\text{H}_y}) = 3,74$ $\Rightarrow M_{\text{C}_x\text{H}_y} = 29 \text{ (C}_2\text{H}_5\text{--)} ; \text{Vây công thức phân tử của ancol là C}_2\text{H}_5\text{OH}$	1,0
b) $\% m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{0,01.60}{3,74} . 100\% = 16,04\%$ $\% m_{\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5} = \frac{0,02.88}{3,74} . 100\% = 47,06\% ; \% m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 36,9\%.$	0,5

Đề số 9

Bài 1. (2 điểm)

1. Các chất hòa tan được trong dung dịch HCl dư : $\text{BaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ Các chất hòa tan được trong dung dịch NaOH dư : $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2$ $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ NaNO_3 tan được trong cả hai dung dịch nhưng không có phản ứng xảy ra.	1,0
2. $n_{\text{CO}_2} = \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \text{ (mol)}$ Ta có : $M_A = 4,297 \cdot M_{\text{Oxi}} = 4,297 \cdot 32 = 137,5 \text{ (g/mol)}$ $\Rightarrow n_A = \frac{2,75}{137,5} = 0,02 \text{ (mol)}$ Theo đề bài, ta có : đốt cháy 1 mol A tạo ra x mol C 0,02 mol A..... 0,08 mol C $\Rightarrow x = \frac{0,08}{0,02} = 4 \text{ nguyên tử C.}$ Công thức phân tử của A : $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_z\text{N}_t\text{Cl}_l$ (z, t nguyên dương) $M_A = 4 \cdot 12 + 8 \cdot 1 + 16 \cdot z + 14 \cdot t + 35,5 \cdot t = 137,5$ hay $16z + 49,5t = 81,5$ Chỉ có $t = 1$ và $z = 2$ là thỏa mãn. Vậy công thức phân tử của A là $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2\text{NCl}$	1,0

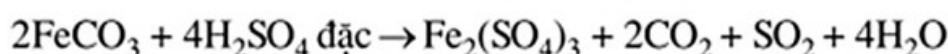
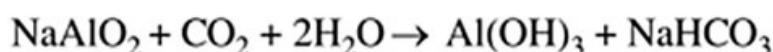
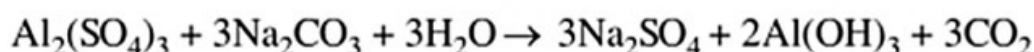
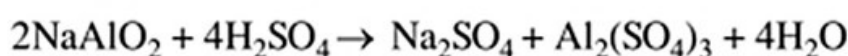
Bài 2. (2 điểm)

1. $n_X = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 \text{ (mol)}$ Theo đề bài, ta có : số mol C_3H_8 (x mol), C_4H_4 (x mol), C_3H_4 (3x mol), C_2H_4 (2x mol), H_2 (9x mol), với $x = \frac{0,8}{16} = 0,05$ $m_{\text{hỗn hợp X}} = 0,05.(44 + 52 + 3.40 + 2.28 + 9.2) = 14,5 \text{ (gam)}$ Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có : $m_X = m_Y$ và khối lượng bình brom tăng $m = m_Y - m_Z$ $m_{\text{hỗn hợp Z}} = M_Z \cdot n_Z = 4,5833.4. \frac{6,72}{22,4} = 5,5 \text{ (gam)}$ Vậy khối lượng bình brom tăng là : $m = 14,5 - 5,5 = 9 \text{ (gam)}$ Ta có : Tổng số mol liên kết π trong hỗn hợp X là : $3 n_{C_4H_4} + 2 n_{C_3H_4} + n_{C_2H_4} = 3.0,05 + 2.0,15 + 0,1 = 0,55 \text{ (mol)}$ Mỗi phân tử H_2 hay Br_2 khi cộng vào thì đều phá vỡ 1 liên kết π $\Rightarrow$ Tổng số mol liên kết π bằng tổng số mol của H_2 và Br_2 Vậy : $n_{Br_2} = 0,55 - n_{H_2 \text{ phản ứng}}$ Mà $M_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = 2.14,5 = 29 \text{ (g/mol)} \Rightarrow n_Y = \frac{14,5}{29} = 0,5 \text{ (mol)}$ $n_{H_2 \text{ phản ứng}} = n_X - n_Y = 0,8 - 0,5 = 0,3 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow n_{Br_2} = 0,55 - 0,3 = 0,25 \text{ (mol)}.$	1,0
2. Từ phản ứng (1), (3) $\Rightarrow$ A là muối của hidroxit lưỡng tính, chọn A là $NaAlO_2$; B là axit mạnh Từ (3) $\Rightarrow$ G là CO_2 ; Từ (3), (4) $\Rightarrow$ H là $NaHCO_3$; Từ (4) $\Rightarrow$ muối I là muối axit của axit mạnh và tạo ra muối C của axit mạnh B nên B là axit mạnh nhiều nấc, chọn B là H_2SO_4	1,0

Như vậy C là Na_2SO_4 , D là $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, E là Na_2CO_3 , F là $\text{Al}(\text{OH})_3$, I có thể là KHSO_4

Từ (5) $\Rightarrow$ L là muối cacbonat, sản phẩm ngoài CO_2 còn tạo ra oxit, do đó L là muối cacbonat có tính khử, chọn L là FeCO_3

Các phương trình hoá học :



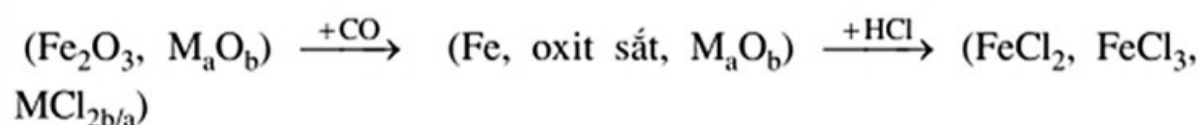
Bài 3. (2 điểm)

$$1. n_{\text{CO}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}$$

1,25

Oxit M không phản ứng với CO ; chất rắn Y gồm sắt, oxit sắt và oxit M ; Y phản ứng với HCl tạo sắt(II) clorua, sắt(III) clorua và clorua của kim loại M (dung dịch Z) ; Dung dịch Z phản ứng với NaOH dư được kết tủa T để ngoài không khí thu được bazơ duy nhất là $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (trong không khí $\text{Fe}(\text{OH})_2$ bị oxi hoá thành $\text{Fe}(\text{OH})_3$)

Sơ đồ phản ứng :



$$n_{\text{Fe}(\text{OH})_3} = \frac{32,1}{107} = 0,3 \text{ (mol)}$$

Gọi số mol oxi trong M_aO_b là x

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố $\Rightarrow$ Số mol Fe trong Fe_2O_3 ban đầu là 0,3 mol.

$$n_{\text{O}(\text{CO})} + n_{\text{O}(\text{Fe}_2\text{O}_3)} + x = n_{\text{O}(\text{CO}_2)} + n_{\text{O}(\text{H}_2\text{O})} \quad (*)$$

$n_{H(HCl)} = n_{H(H_2)} + n_{H(H_2O)}$ $\Rightarrow n_{O(H_2O)} = n_{H_2O} = \frac{1}{2} n_{H(H_2O)} = \frac{1}{2} (n_{HCl} - 2 \cdot n_{H_2})$ Thay $n_{HCl} = 1,3 \cdot 1 = 1,3 \text{ mol}$; $n_{H_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ (mol) ta được } n_{O(H_2O)} = 0,6 \text{ mol}$ Từ (*) $\Rightarrow 0,15 + 0,15 \cdot 3 + x = 0,15 \cdot 2 + 0,6 \Rightarrow x = 0,3$ $m_{Fe_2O_3} = \frac{0,3}{2} \cdot 160 = 24 \text{ (gam)} ; m_{M_aO_b} = 69,9 - 24 = 45,9 \text{ (gam)}$ $\Rightarrow \frac{0,3}{b} \cdot (Ma + 16b) = 45,9 \Rightarrow M \cdot \frac{a}{b} = 137$ Chỉ có nghiệm $a = b = 1$ và $M = 137$ (Ba) là thỏa mãn Vậy Oxit M là BaO	
2. Cho quỳ tím vào 1 lượng nhỏ hỗn hợp trên, quỳ tím chuyển màu đỏ chứng tỏ hỗn hợp có CH_3COOH. Cho hỗn hợp trên tác dụng với kim loại có độ hoạt động trung bình rồi cô cạn dung dịch thu được phần hơi A gồm C_2H_5OH, $CH_3COOC_2H_5$. Oxi hoá A bằng CuO (đun nóng), sau đó thực hiện phản ứng tráng gương, xuất hiện kết tủa bạc màu trắng chứng tỏ hỗn hợp có C_2H_5OH. A cho phản ứng với lượng kiềm dư rồi cô cạn thu được rượu, nhận ra rượu như trên chứng tỏ hỗn hợp có $CH_3COOC_2H_5$. $C_2H_5OH + 2CuO \rightarrow CH_3CHO + Cu_2O + H_2O$ $CH_3CHO + Ag_2O \rightarrow CH_3COOH + 2Ag$ $CH_3COOC_2H_5 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + C_2H_5OH$	0,75

Bài 4. (2 điểm)

1. Phương trình phản ứng hoá học xảy ra :	0,75
$2Na + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2$ (1)	
$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$ (2)	
$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$ (3)	

$\text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \quad (4)$ $\text{Ba(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaOH} \quad (5)$ $\text{Ba(OH)}_2 + \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{Mg(OH)}_2 \quad (6)$ $3\text{Ba(OH)}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 3\text{BaSO}_4 + 2\text{Al(OH)}_3 \quad (7)$ $\text{NaOH} + \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad (8)$ $\text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \quad (9)$ $2\text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \quad (10)$	
2. Để khối lượng kết tủa Z cực đại thì lượng Ba(OH)_2 dùng vừa đủ $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 240 \cdot \frac{0,245}{98} = 0,6 \text{ (mol)} ; n_{\text{H}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ (mol)} ;$ $n_{\text{H}_2\text{SO}_4(4)} = 0,6 - 0,5 = 0,1 \text{ (mol)}$ Gọi số mol Na, Mg, Al lần lượt là x, y, z Theo đề bài, ta có : $23x + 24y + 27z = 11,3 \quad (\text{I})$ Từ (1), (2), (3) $\Rightarrow 0,5x + y + 1,5z = 0,5 \quad (\text{II})$ Khối lượng Z là khối lượng của BaSO_4, Mg(OH)_2 và có thể có Al(OH)_3 $\Rightarrow m_Z = 233 \cdot 0,6 + 58 \cdot y + 78 \cdot (z - x) = 156,3 \quad (\text{III})$ Giải hệ (I), (II), (III) $\Rightarrow x = 0,1 ; y = 0,15 ; z = 0,2$ $\%m_{\text{Na}} = \frac{0,1 \cdot 23}{11,3} \cdot 100\% = 20,35\% ; \%m_{\text{Mg}} = \frac{0,15 \cdot 24}{11,3} \cdot 100\% = 31,86\% ;$ $\%m_{\text{Al}} = 100\% - \%m_{\text{Na}} - \%m_{\text{Mg}} = 100 - 20,35 - 31,86 = 47,79\%.$	0,75
3. $n_{\text{Ba(OH)}_2 \text{ phản ứng}} = \Sigma n_{\text{gốc sunfat trong dung dịch}} = 0,6 \text{ mol}$ $\Rightarrow V = \frac{0,6}{0,5} = 1,2 \text{ (lít)}$ Chất rắn T gồm 0,6 mol BaSO_4 ; 0,15 mol MgO và $\frac{0,2 - 0,1}{2} \text{ mol Al}_2\text{O}_3$ $\Rightarrow m = 0,6 \cdot 233 + 0,15 \cdot 40 + 0,05 \cdot 102 = 150,9 \text{ (gam)}$	0,5

Bài 5. (2,0 điểm)

1. Các phương trình hoá học : $\text{HCOOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{HCOONa} + \text{H}_2\text{O} \quad (1)$ $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \quad (2)$ $\text{CH}_2=\text{CHCOOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHCOONa} + \text{H}_2\text{O} \quad (3)$ $(\text{COOH})_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow (\text{COONa})_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad (4)$ $\text{HCOOH} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad (5)$ $\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad (6)$ $\text{CH}_2=\text{CHCOOH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad (7)$ $(\text{COOH})_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad (8)$ $\text{CO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \quad (9)$	0,75
2. Coi hỗn hợp X gồm hai phần C_xH_y và COOH 1 mol COOH tham gia phản ứng tạo COONa khối lượng tăng 22 gam a mol $6,47 - 4,6 = 1,87$ (gam) $\Rightarrow a = \frac{1,87}{22} = 0,085 \text{ (mol) hay } 3,825 \text{ gam COOH}$ Do đó khối lượng C_xH_y trong X là $4,6 - 3,825 = 0,775$ (gam) Hay $12x + y = 0,775$ (I) Khi đốt cháy hỗn hợp X tạo ra $(x + 0,085)$ mol CO_2 và $\frac{y + 0,085}{2}$ mol H_2O Theo phương trình (9) và đề bài, ta có : $m_{\text{dung dịch giảm}} = m_{\text{BaCO}_3} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}) = 19,62$ $\Rightarrow 197(x + 0,085) - 44.(x + 0,085) - 18. \frac{y + 0,085}{2} = 19,62$ Hay $153x - 9y = 6,96$ (II)	1,25

Giải hệ (I) và (II) ta được $x = 0,0534$; $y = 0,1343$ Khối lượng kết tủa thu được : $m = 197(0,0534 + 0,085) = 27,26$ (gam)	
---	--

Đề số 10

Câu 1

1. (1 điểm)

a) Dung dịch X : $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, CuSO_4 , FeSO_4 , H_2SO_4 ; Chất rắn Y : Cu Dung dịch Z : NaAlO_2 , Na_2SO_4 , NaOH ; Kết tủa M : $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ Chất rắn N : CuO , Fe_2O_3 ; Chất rắn P : Cu, Fe ; Kết tủa Q : $\text{Al}(\text{OH})_3$	0,25
b) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{FeSO}_4$	0,25
$6\text{NaOH} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{NaOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{NaOH} + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$	0,25
$\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3$ $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaAlO}_2 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{NaHCO}_3$	0,25

2. (1 điểm)

$\text{Mg} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}\downarrow$ $\text{Mg} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}\downarrow$ $\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}\downarrow$ $\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}\downarrow$ Chất rắn A : Ag, Cu, Fe ; Dung dịch B : $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$; $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	0,25
Cho chất rắn A vào dung dịch HCl dư, thu được phần chất rắn là kim loại Cu, Ag và phần dung dịch là FeCl_2 và HCl. $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ Cho NaOH dư vào phần dung dịch, thu được kết tủa là $\text{Fe}(\text{OH})_2$. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{NaOH} + \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$ Nung kết tủa ngoài không khí đến khối lượng không đổi, cho luồng khí H_2 dư đi qua chất rắn nung nóng, thu được Fe. $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$	0,25
Nung 2 kim loại trong không khí tới khối lượng không đổi thu được chất rắn gồm CuO và Ag. Cho chất rắn sau phản ứng vào dung dịch HCl dư thu được kim loại Ag. $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu}_2\text{O}$ $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	0,25
Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch sau phản ứng thu được kết tủa, lọc lấy kết tủa đem nung ngoài không khí tới khối lượng không đổi, cho luồng H_2 dư đi qua chất rắn, nung nóng thu được Cu tinh khiết. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$	0,25

$\text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{t^0} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^0} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	
--	--

Câu 2

1. (1 điểm)

Gọi công thức tổng quát của X, Y là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ ($x, y, z \in \mathbb{N}^*$) Ta có : $M_{X,Y} = 46 \Leftrightarrow 12x + y + 16z = 46$ $\Rightarrow z = \frac{46 - (12x + y)}{16} \Rightarrow z < \frac{46 - 14}{16} = 2$	0,25
Cho $z = 1 \Rightarrow 12x + y = 30$ (C_2H_6) Cho $z = 2 \Rightarrow 12x + y = 14$ (CH_2) Vậy CTPT của X, Y có thể là $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ hoặc CH_2O_2.	0,25
Vì Y phản ứng với Na, làm đỏ quỳ tím nên Y có nhóm COOH $\Rightarrow$ CTPT của Y là CH_2O_2 ; CTCT : $\text{H}-\text{COOH}$ PTHH : $2\text{HCOOH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{HCOONa} + \text{H}_2$	0,25
X phản ứng với Na, X phải có nhóm $\text{OH} \Rightarrow$ CTPT của X là $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ $\Rightarrow$ CTCT của X là $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ PTHH : $2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{ONa} + \text{H}_2$	0,25

2. (1 điểm)

PTHH điều chế polietilen (PE) : $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, 170^\circ\text{C}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{p, t^0, xt} (\text{CH}_2 = \text{CH}_2)_n$	0,25
Điều chế poli(vinyl clorua) : $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{men giấm}} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	0,25

$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{CaO}, t^\circ} \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ $2\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{CH}\equiv\text{CH} + 3\text{H}_2$	0,25
$\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHCl}$ $n \text{CH}_2=\text{CHCl} \xrightarrow{p, t^\circ, xt} (\text{CH}_2=\text{CHCl})_n$	0,25

Câu 3

1. (1,25 điểm)

Khí X không mùi, làm đục dung dịch nước vôi trong là CO_2 Dung dịch muối Na làm đỏ quỳ tím (môi trường axit) phải là NaHSO_4 (Các muối Na khác không làm đổi màu quỳ tím hoặc quỳ tím đổi màu xanh). Các chất thỏa mãn điều kiện là :	0,25
Các chất thỏa mãn điều kiện là : $\begin{array}{ccccccc} \text{NaOH} & \xrightarrow{+\text{CO}_2} & \text{Na}_2\text{CO}_3 & \xrightleftharpoons{+\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}} & \text{NaHCO}_3 & \xleftarrow{\quad} & \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \\ \downarrow & & & & \downarrow & & \downarrow \text{NaHSO}_4 \\ \text{NaAlO}_2 & \xrightarrow{+\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}} & \text{Al}(\text{OH})_3 & & \text{BaCO}_3 & \xrightarrow{\text{NaHSO}_4} & \text{BaSO}_4 \end{array}$ Các chất có công thức tương ứng như trên.	0,25
PTHH : $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaHCO}_3$ $2\text{NaOH} + 2\text{Al} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2$ $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	0,25
$\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2(\text{dư}) + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{NaHCO}_3$ $3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 6\text{NaCl} + 3\text{CO}_2$ $2\text{NaHCO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{dư}) \rightarrow \text{BaCO}_3\downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,25
$\text{BaCO}_3 + 2\text{NaHSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{NaHSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	0,25

2. (0,75 điểm)

$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{\text{axit, } t^\circ} nC_6H_{12}O_6$ $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[30-32^\circ C]{\text{men rượu}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$ Sơ đồ : $(C_6H_{10}O_5)_n \longrightarrow 2nC_2H_5OH$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">$162n$</td> <td style="text-align: center;">$92n \text{ (gam)}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">$m \text{ (kg)}$</td> </tr> </table>	$162n$	$92n \text{ (gam)}$	9	$m \text{ (kg)}$	0,25
$162n$	$92n \text{ (gam)}$				
9	$m \text{ (kg)}$				
$\Rightarrow m = \frac{92n \cdot 9}{162n} = \frac{46}{9} \text{ (kg)}$ Vì $H = 72\%$ nên $m_{\text{rượu thực tế}} = \frac{46 \cdot 72}{9 \cdot 100} = 3,68 \text{ (kg)} = 3680 \text{ gam}$	0,25				
$V_{\text{rượu}} = \frac{3680}{0,8} = 4600 \text{ (ml)}$ $V_{\text{rượu } 46^\circ} = \frac{4600 \cdot 100}{46} = 10\,000 \text{ (ml)} = 10 \text{ lít}$					

Câu 4

1. (1,5 điểm)

Gọi công thức tổng quát của oxit sắt là Fe_xO_y ($x, y \in N^*$) $4FeCO_3 + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2Fe_2O_3 + 4CO_2 \quad (1)$ $Fe_xO_y + \frac{3x-2y}{2} O_2 \xrightarrow{t^\circ} xFe_2O_3 \quad (2)$	0,25
$n_{Fe_2O_3} = \frac{8}{160} = 0,05 \text{ (mol)} ; n_{Ba(OH)_2} = 0,3 \cdot 0,1 = 0,03 \text{ (mol)}$ $n_{BaCO_3} = \frac{3,94}{197} = 0,02 \text{ (mol)}$ Cho CO_2 vào dung dịch $Ba(OH)_2$: $CO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3 + H_2O \quad (3)$ Có thể : $2CO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow Ba(HCO_3)_2 \quad (4)$	0,25

<i>Trường hợp 1</i> : Xảy ra các phản ứng (1), (2) và (3) Theo phương trình (1), (3) : $n_{\text{FeCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,02 \text{ mol}$ Theo phương trình (1) : $n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2} n_{\text{FeCO}_3} = 0,01 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3 (2)} = 0,05 - 0,01 = 0,04 \text{ (mol)}$ Theo phương trình (2) : $n_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = \frac{2}{x} \cdot n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{2}{x} \cdot 0,04 = \frac{0,08}{x} \text{ mol}$	0,25
Theo bài ra : $m_{\text{hỗn hợp}} = m_{\text{FeCO}_3} + m_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = 9,28 \text{ gam}$ $\Leftrightarrow 0,02 \cdot 116 + \frac{0,08}{x} (56x + 16y) = 9,28$ $\Rightarrow x : y = 16 : 31 \text{ (loại)}$	0,25
<i>Trường hợp 2</i> : Xảy ra phản ứng (1), (2), (3), (4) Theo phương trình (3) : $n_{\text{CO}_2 (3)} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,02 \text{ mol}$ $\Rightarrow n_{\text{CO}_2 (4)} = 2 \cdot (0,03 - 0,02) - 0,02 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow \sum n_{\text{CO}_2} = 0,04 \text{ mol}$ Theo phương trình (1) : $n_{\text{FeCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,04 \text{ mol}$ $n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2} n_{\text{FeCO}_3} = 0,02 \text{ mol}$ $\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3 (2)} = 0,05 - 0,02 = 0,03 \text{ (mol)}$	0,25
Theo phương trình (2) : $n_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = \frac{2}{x} \cdot n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{2}{x} \cdot 0,03 = \frac{0,06}{x} \text{ mol}$ Theo bài ra : $m_{\text{hỗn hợp}} = m_{\text{FeCO}_3} + m_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = 9,28 \text{ gam}$ $\Leftrightarrow 0,04 \cdot 116 + \frac{0,06}{x} (56x + 16y) = 9,28 \Rightarrow x : y = 3 : 4$ Vậy công thức oxit sắt là Fe_3O_4 (oxit sắt từ)	0,25

2. (0,5 điểm)

Cho 9,28 gam hỗn hợp A vào dung dịch HCl dư : $\text{FeCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad (5)$ 0,04 0,04 (mol) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O} \quad (6)$ 0,02 0,02 0,04 (mol) Dung dịch B gồm : FeCl_2 0,06 mol ; FeCl_3 0,04 mol ; HCl dư Dẫn $\frac{0,448}{22,4} = 0,02$ (mol) khí Cl_2 vào dung dịch B : $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3 \quad (7)$ 0,04 0,02 0,04 (mol)	0,25
Dung dịch D có chứa : $n_{\text{FeCl}_3} = 0,08$ mol ; $n_{\text{FeCl}_2} = 0,02$ mol $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$ 0,08 0,04 (mol) $\Rightarrow m_{\text{Cu}} = 0,04.64 = 2,56$ (gam)	0,25

Câu 5

1. (1,5 điểm)

Gọi công thức tổng quát của B là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ ($x, y, z \in \mathbb{N}^*$) $n_{\text{O}_2} = 0,3$ mol ; $n_{\text{CO}_2} = 0,2$ mol ; $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3$ mol Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng : $m_1 + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m_1 = 4,6 \text{ gam}$ $m_{\text{O(B)}} = 4,6 - (0,2.12 + 0,3.2) = 1,6 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{O(B)}} = 0,1 \text{ mol}$ $\Rightarrow x : y : z = n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = 0,2 : 0,6 : 0,1 = 2 : 6 : 1$	0,25
$\Rightarrow$ Công thức thực nghiệm : $(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})_n$ $\Rightarrow 6n \leq 2.2n + 2 \Rightarrow n \leq 1 \Rightarrow n = 1$ Vậy công thức phân tử của B là $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	0,25

Do B là sản phẩm của phản ứng thủy phân nên B có CTCT là : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	
Gọi công thức tổng quát của D là $\text{C}_a\text{H}_b\text{O}_c$ ($a, b, c \in \mathbb{N}^*$) $n_{\text{O}_2} = 0,6 \text{ mol}$; $n_{\text{CO}_2} = 0,6 \text{ mol}$; $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,6 \text{ mol}$ Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng : $m_1 + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m_1 = 18 \text{ gam}$ $m_{\text{O(D)}} = 18 - (0,6.12 + 0,6.2) = 9,6 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{O(D)}} = 0,6 \text{ mol}$ $\Rightarrow a : b : c = n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = 0,6 : 0,2 : 0,6 = 1 : 2 : 1$ $\Rightarrow \text{Công thức thực nghiệm của D là } (\text{CH}_2\text{O})_k$	0,25
Gọi công thức tổng quát của A là $\text{C}_m\text{H}_n\text{O}_p$ ($m, n, p \in \mathbb{N}^*$) Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng : $m_{\text{A}} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{B}} + m_{\text{D}}$ $\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{B}} + m_{\text{D}} - m_{\text{A}} = 4,6 + 18 - 19 = 3,6 \text{ (gam)}$ $\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol}$	0,25
Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố : $m_{\text{C(A)}} = m_{\text{C(B)}} + m_{\text{C(D)}} = 0,2.12 + 0,6.12 = 9,6 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{C}} = 0,8 \text{ mol}$ $m_{\text{H(A)}} = m_{\text{H(B)}} + m_{\text{H(D)}} - m_{\text{H(H}_2\text{O)}} = 0,6 + 1,2 - 0,2.2 = 1,4 \text{ (gam)}$ $\Rightarrow n_{\text{H}} = 1,4 \text{ mol}$ $m_{\text{O(A)}} = 19 - m_{\text{C(A)}} - m_{\text{H(A)}} = 19 - 0,8.12 - 1,4 = 8 \text{ (gam)}$ $\Rightarrow n_{\text{O}} = 0,5 \text{ mol}$ $\Rightarrow m : n : p = n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = 0,8 : 1,4 : 0,5 = 8 : 14 : 5$ Do A có CTPT trùng với CT đơn giản nhất nên CTPT của A là $\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_5$	0,25
$n_{\text{A}} = 0,1 \text{ mol}$; $n_{\text{B}} = 0,1 \text{ mol}$; $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol}$ $\Rightarrow n_{\text{A}} : n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{B}} = 0,1 : 0,2 : 0,1 = 1 : 2 : 1$	0,25

$\Rightarrow$ A có 2 nhóm chức este, khi thủy phân cho 1 phân tử C_2H_5OH D có 2 loại nhóm chức và có công thức thực nghiệm là $(CH_2O)_k$ và D là sản phẩm của phản ứng thủy phân $\Rightarrow k = 3$ D có CTPT là $C_3H_6O_3$	
B có CTCT : CH_3-CH_2-OH D có CTCT : $CH_3-CH(OH)-COOH$ hoặc $HO-CH_2-CH_2-COOH$ $\Rightarrow$ A có CTCT : $CH_3-CH(OH)-COO-CH(CH_3)-COO-C_2H_5$ hoặc : $HO-CH_2-CH_2-COO-CH_2-CH_2-COO-C_2H_5$	0,25
PTHH : $CH_3-CH(OH)-COO-CH(CH_3)-COO-C_2H_5 + 2H_2O$ $\xrightarrow{H^+} 2CH_3-CH(OH)-COOH + C_2H_5OH$ $HO-CH_2-CH_2-COO-CH_2-CH_2-COO-C_2H_5 + 2H_2O$ $\xrightarrow{H^+} 2HO-CH_2-CH_2-COOH + C_2H_5OH$	0,25

MỤC LỤC

Lời nói đầu.....	3
PHẦN I. HƯỚNG DẪN ÔN TẬP	5
Chủ đề 1. Một số khái niệm và định luật quan trọng	5
A. Kiến thức trọng tâm	5
B. Bài tập.....	12
1. Bài tập trắc nghiệm.....	12
2. Bài tập tự luận.....	14
Chủ đề 2. Hoá học các hợp chất vô cơ	27
A. Các loại hợp chất vô cơ	27
B. Kim loại	59
C. Phi kim – Sơ lược bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.....	79
Chủ đề 3. Hoá học các hợp chất hữu cơ	105
A. Đại cương về hoá học hữu cơ.....	105
B. Hidrocacbon no – Ankan	118
C. Anken – Ankađien	128
D. Ankin	144
E. Hidrocacbon thơm	159
F. Dẫn xuất của hidrocacbon – Polime.....	165
PHẦN II. MỘT SỐ ÔN LUYỆN	178
A. Một số đề ôn luyện	178
	<i>Đề bài</i> <i>Lời giải</i>
Đề số 1	178 197
Đề số 2	180 201

Đề số 3	181	207
Đề số 4	183	211
Đề số 5	185	216

B. Giới thiệu một số đề thi vào lớp 10 THPT chuyên

Năm học 2012–2013.	187
-------------------------	-----

	<i>Đề bài</i>	<i>Lời giải</i>
Đề số 6	187	222
Đề số 7	189	228
Đề số 8	191	234
Đề số 9	193	242
Đề số 10	195	248

C. Hướng dẫn giải.....	197
-------------------------------	------------

Chịu trách nhiệm xuất bản :

Chủ tịch Hội đồng Thành viên MẠC VĂN THIÊN
Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập GS.TS VŨ VĂN HÙNG

Tổ chức bản thảo và chịu trách nhiệm nội dung :

Phó Tổng biên tập kiêm Giám đốc CTCP Dịch vụ xuất bản Giáo dục Hà Nội
PHAN XUÂN THÀNH
Phó Tổng biên tập PHẠM THỊ HỒNG

Biên tập lần đầu :

PHẠM KIỀU DUYÊN – NGUYỄN VĂN NGUYỄN

Biên tập tái bản và sửa bản in :

NGUYỄN VĂN NGUYỄN

Trình bày bìa :

LUU CHÍ ĐỒNG

Chế bản :

BAN BIÊN TẬP SÁCH HOÁ HỌC

Công ty cổ phần Dịch vụ xuất bản Giáo dục Hà Nội –
Nhà Xuất bản Giáo dục Việt Nam giữ quyền công bố tác phẩm.

ÔN THI VÀO LỚP 10 TRUNG HỌC PHỔ THÔNG CHUYÊN
MÔN HOÁ HỌC

Mã số : TXH60h5

In cuốn (QĐ in số :), khổ 17x24cm.

Đơn vị in : địa chỉ

Cơ sở in : địa chỉ

Số ĐKXB : 33 - 2015/CXBIPH/215 - 1981/GD

Số QĐXB : 1742/QĐ - GD ngày 24 tháng 04 năm 2015

In xong và nộp lưu chiểu tháng ... năm 2015



VƯƠNG MIỆN KIM CƯƠNG
CHẤT LƯỢNG QUỐC TẾ

BỘ SÁCH
ÔN THI VÀO LỚP 10 THPT CHUYÊN

1. Ôn thi vào lớp 10 THPT chuyên - Môn Toán
2. Ôn thi vào lớp 10 THPT chuyên - Môn Ngữ Văn
3. Ôn thi vào lớp 10 THPT chuyên - Môn Hoá học
4. Ôn thi vào lớp 10 THPT chuyên - Môn Vật lí
5. Ôn thi vào lớp 10 THPT chuyên - Môn Sinh học
6. Ôn thi vào lớp 10 THPT chuyên - Môn Tiếng Anh