

NGÔ NGỌC AN

**350 BÀI TẬP
HOÁ HỌC
CHỌN LỌC VÀ NÂNG CAO
LỚP 9**

- RÈN LUYỆN KĨ NĂNG GIẢI TOÁN HOÁ HỌC
- BỒI DƯỠNG HỌC SINH GIỎI

(Tái bản lần thứ hai)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM



LỜI NÓI ĐẦU

Để giúp các em học sinh khá, giỏi có thêm tài liệu tham khảo rèn luyện kỹ năng giải toán hoá học, chúng tôi xin trân trọng giới thiệu với quý bạn đồng nghiệp và các em học sinh quyển "**350 bài tập Hoá học chọn lọc và nâng cao lớp 9**".

Sách gồm 350 bài tập hoá học chọn lọc và nâng cao được trình bày dưới dạng các chủ đề, bao gồm các bài tập ở mức độ cơ bản và mức độ nâng cao theo từng chương trong chương trình Hoá học lớp 9, sách gồm 5 chương :

Chương 1 : Các loại hợp chất vô cơ – Gồm 5 chủ đề về : Phân loại và tính chất hoá học của oxit; Tính chất hoá học của axit; Tính chất hoá học của bazơ; Tính chất hoá học của muối; Mối liên hệ giữa các loại hợp chất vô cơ, dạng bài toán chứng minh axit còn dư hay hỗn hợp các chất còn dư.

Chương 2 : Kim loại – Gồm 3 chủ đề về : Tính chất của kim loại; Tính chất hoá học của nhôm; Tính chất hoá học của sắt và hợp kim.

Chương 3 : Phi kim – Sơ lược về bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học - Gồm 4 chủ đề về : Tính chất hoá học của clo và hợp chất ; Tính chất hoá học của cacbon và hợp chất ; Tính chất hoá học của silic và hợp chất ; Sơ lược về bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

Chương 4 : Hidrocacbon – Gồm 4 chủ đề về : Cấu tạo phân tử hợp chất hữu cơ ; Tính chất hoá học của hidrocacbon no ; Tính chất hoá học của hidrocacbon không no (Etilen – Axetilen) ; Tính chất hoá học của benzen.

Chương 5 : Dẫn xuất của hidrocacbon – Polime – Gồm 5 chủ đề về :

Tính chất hoá học của rượu etylic ; Tính chất hoá học của axit axetic ;
Tính chất hoá học của glucozơ – saccarozơ ; Tính chất hoá học của tinh
bột – xenlulozơ ; Tính chất hoá học của protein – polime.

Ở mỗi chương, sách được trình bày theo các chủ đề lớn, trong các chủ đề
có các bài tập mẫu gợi ý cách giải để các em vận dụng kiến thức một cách
linh hoạt trong các tình huống khác nhau để làm bài tập. Ngoài ra cuối mỗi
chương có các bài tập tự giải để học sinh rèn luyện kĩ năng làm các bài tập
hoá học.

Phương pháp học tập của tác giả trong cuốn sách : Ghi nhớ kiến thức và
rèn luyện kĩ năng giải các bài toán Hoá học qua các dạng bài tập. Sau khi
nắm vững các dạng bài tập mẫu, học sinh sẽ vận dụng linh hoạt các phương
pháp đã được hướng dẫn để giải các bài tập tổng hợp (bài tập tự giải ở cuối
chương).

Chúng tôi mong muốn cuốn sách sẽ giúp ích cho các em học sinh trong
việc nâng cao kiến thức Hoá học. Xin ghi nhận và cảm ơn mọi ý kiến đóng
góp và chỉ ra những chỗ còn thiếu sót để sách được hoàn chỉnh hơn.

Tác giả

Chương 1

Các loại hợp chất vô cơ

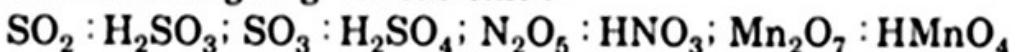
Chủ đề 1

Phân loại và tính chất hóa học của oxit

1. Hãy nêu các bazơ và axit tương ứng của các oxit sau : SO_2 , SO_3 , N_2O_5 , CaO , K_2O , CuO , Mn_2O_7 .

Hướng dẫn giải

– Các axit tương ứng với các oxit :



– Các bazơ tương ứng với các oxit :



2. Cho những oxit sau : CaO , Al_2O_3 , NO , N_2O_5 , CO_2 , SO_2 , MgO , CO , Fe_2O_3 .

Hãy cho biết trong những oxit trên oxit nào là oxit tạo muối.

Hướng dẫn giải

Oxit tạo muối là những oxit axit, oxit bazơ và oxit lưỡng tính :

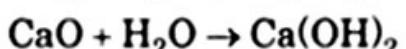


Oxit không tạo muối là : CO , NO .

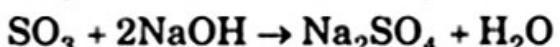
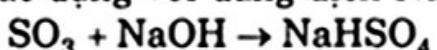
3. Cho các oxit sau : Na_2O , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , SO_3 , CaO . Viết phương trình phản ứng (nếu có) khi cho các oxit trên lần lượt tác dụng với nước, dung dịch NaOH , dung dịch HCl .

Hướng dẫn giải

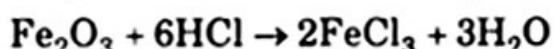
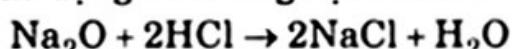
– Oxit tác dụng với nước là : Na_2O , SO_3 , CaO



– Oxit tác dụng với dung dịch NaOH :



- Oxit tác dụng với dung dịch HCl :



(Fe_3O_4 là hỗn hợp : $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$)

4. a) Cho các chất sau : CaCl_2 (khan), P_2O_5 , H_2SO_4 (đặc), $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (rắn), chất nào được dùng để làm khô khí CO_2 ? Giải thích bằng phương trình hoá học.

b) Có 4 oxit riêng biệt sau : Na_2O , Al_2O_3 , Fe_2O_3 và MgO . Làm thế nào để có thể nhận biết được mỗi oxit bằng phương pháp hoá học với điều kiện chỉ được dùng thêm 2 chất.

Hướng dẫn giải

a) Làm khô khí CO_2 có thể dùng các chất : CaCl_2 , P_2O_5 , H_2SO_4 (đặc) vì CO_2 không phản ứng với các chất CaCl_2 , P_2O_5 , H_2SO_4 (đặc).

CO_2 phản ứng với $\text{Ba}(\text{OH})_2$:



b) Cho H_2O vào oxit trên chỉ có Na_2O tan tạo thành dung dịch NaOH , cho dung dịch NaOH vào 3 oxit còn lại, oxit nào tan là Al_2O_3 .

Hoà tan 2 oxit không tan Fe_2O_3 , MgO trong dung dịch HCl thu được FeCl_3 và MgCl_2 . Dùng dung dịch NaOH ở trên cho tác dụng với từng dung dịch, muối nào tạo kết tủa trắng, bền là $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Suy ra oxit ban đầu là MgO .

Nếu thu được kết tủa màu nâu đỏ là $\text{Fe}(\text{OH})_3$, suy ra oxit ban đầu là Fe_2O_3 .

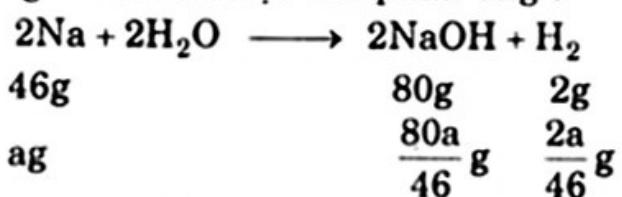
5. a) Cho a g Na tác dụng với p g nước thu được dung dịch NaOH nồng độ $x\%$. Cho b g Na_2O tác dụng với p g nước cũng thu được dung dịch NaOH nồng độ $x\%$.

Lập biểu thức tính p theo a và b .

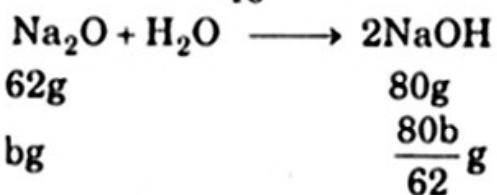
b) Khử hoàn toàn 3,2 g hỗn hợp CuO và Fe_2O_3 bằng H_2 tạo ra 0,9 g H_2O . Hãy tính khối lượng hỗn hợp kim loại thu được.

Hướng dẫn giải

a) Phương trình hoá học của phản ứng :



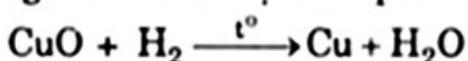
$$x\% = \frac{\frac{80a}{46}}{p + a - \frac{2a}{46}} \times 100\% \quad (1)$$



$$x\% = \frac{\frac{80b}{62}}{p + b} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{Chia } \frac{(1)}{(2)} \rightarrow p = \frac{9ab}{23b - 31a}$$

b) Phương trình hoá học của phản ứng :



Qua phương trình hoá học trên, ta có thể suy luận :

$$n_{\text{O}} \text{ của 2 oxit} = n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,9}{18} = 0,05 \text{ mol}$$

$$m_{\text{hh2 kim loại}} = m_{\text{hh2oxit}} - m_{\text{O}} = 3,2 - (0,05 \times 16) = 2,4 \text{ g}.$$

6. a) Cho 2,24 lít CO_2 (đktc) tác dụng hoàn toàn với 25 g dung dịch NaOH 20%. Tính khối lượng muối tạo thành.

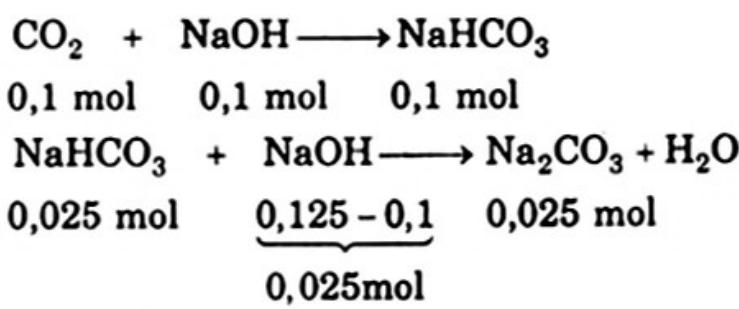
b) Làm thế nào để nhận ra sự có mặt của mỗi khí trong hỗn hợp gồm CO , CO_2 , SO_3 bằng phương pháp hoá học. Viết các phương trình hoá học (nếu có).

Hướng dẫn giải

a) Cách 1 : $n_{\text{CO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$; $n_{\text{NaOH}} = \frac{25 \times 20}{100 \times 40} = 0,125 \text{ mol}$

$$0,5 < \frac{0,1}{0,125} < 1$$

Nên tạo 2 muối :

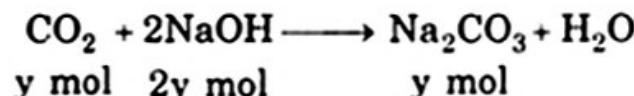
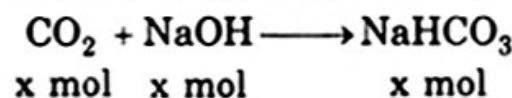


$$m_{\text{NaHCO}_3} = (0,1 - 0,025) \times 84 = 6,3 \text{ g}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,025 \times 106 = 2,65 \text{ g.}$$

Cách 2 : Giả sử tạo thành 2 muối

Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$\begin{cases} x + y = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol} \\ x + 2y = 0,125 \text{ mol} \end{cases}$$

Giải ra, ta có $x = 0,075 \text{ mol}$; $y = 0,025 \text{ mol}$

Sau đó giải như cách 1, tính khối lượng 2 muối.

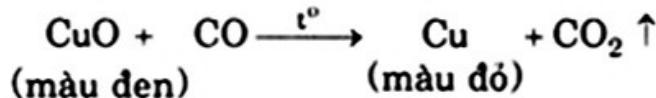
b) Dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch BaCl_2 , nếu có kết tủa trắng thì nhận được khí SO_3 :



Tiếp tục dẫn hỗn hợp khí còn lại qua nước vôi trong dư, nếu thấy vẫn đục thì nhận được khí CO_2



Khí còn lại không bị hấp thụ đem dẫn qua CuO nung nóng thấy :



Cho sản phẩm khí qua nước vôi trong dư, nếu thấy vẫn đục màu trắng suy ra khí ban đầu là CO .

7. a) Nung m g hỗn hợp chất rắn A gồm Fe_2O_3 và FeO với lượng thiếu khí CO thu được hỗn hợp chất rắn B có khối lượng 47,84 g và 5,6 lít CO_2 .

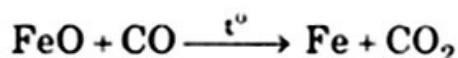
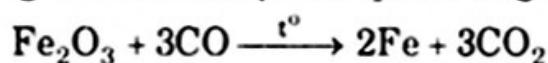
Hãy tính m .

b) Cho 11,6 g hỗn hợp Fe_2O_3 và FeO có tỉ lệ số mol là 1 : 1 vào 300 ml dung dịch HCl 2M được dung dịch A.

Tính nồng độ mol của các chất trong dung dịch sau phản ứng (thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể).

Hướng dẫn giải

a) Phương trình hoá học của phản ứng :



Qua phương trình hoá học trên, ta nhận thấy

$$n_{\text{O trong 2 oxit sắt}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$$

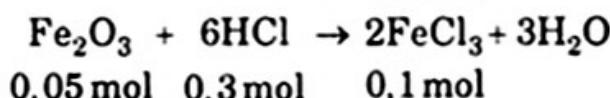
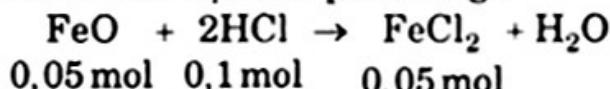
Khối lượng m = 47,84 + (0,25 × 16) = 51,84g.

b) $M_{\text{FeO}} = 72$; $M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160$; $n_{\text{HCl}} = 0,3 \times 2 = 0,6 \text{ mol}$

Theo đề bài, tỉ lệ số mol có 2 oxit là 1:1 nghĩa là 2 oxit có cùng số mol, giả sử là x mol, nên ta có :

$$72x + 160x = 11,6 \rightarrow x = 0,05 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$\sum n_{\text{HCl}} \text{ phản ứng} = 0,1 + 0,3 = 0,4 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}_{\text{đư}}} = 0,6 - 0,4 = 0,2 \text{ mol}$$

Như vậy hai oxit đã phản ứng hết : $C_{M(\text{HCl})} = \frac{0,2}{0,3} = 0,67 \text{ M}$;

$$C_{M(\text{FeCl}_2)} = \frac{0,05}{0,3} = 0,17 \text{ M};$$

$$C_{M(\text{FeCl}_3)} = \frac{0,1}{0,3} = 0,34 \text{ M}.$$

8. a) Nung nóng kim loại M trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn N. Khối lượng của M bằng $\frac{7}{10}$ khối lượng của N.

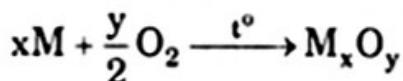
Tìm công thức phân tử của N.

b) Cho một oxit bazơ tác dụng với dung dịch H_2SO_4 24,5% thu được dung dịch một muối có nồng độ 32,20%.

Tìm công thức phân tử của oxit bazơ.

Hướng dẫn giải

a) *Cách 1* : Kí hiệu M cũng là nguyên tử khối của kim loại
Phương trình hoá học của phản ứng :



N là M_xO_y và M có hoá trị là $\frac{2y}{x}$.

Theo đề bài, ta có : $\frac{xM}{xM + 16y} = 0,7$

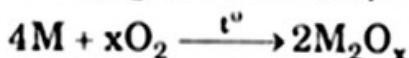
$$xM = (xM + 16y) \times 0,7 \rightarrow M = 37,33 \times \frac{y}{x} = 18,67 \times \frac{2y}{x}$$

Kết bảng, ta có :

$\frac{2y}{x}$	1	2	3
M	18,67 (loại)	37,34 (loại)	56 (nhận)

Công thức phân tử của N là Fe_2O_3 .

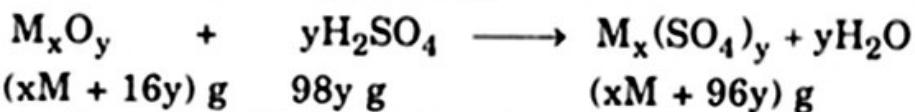
Cách 2 : Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo đề bài, ta có : $\frac{4M}{4M + 32x} = 0,7 \rightarrow M = 18,67x$

Sau đó giải như cách 1.

b) Đặt công thức của oxit bazơ là M_xO_y , kim loại có nguyên tử khối là M
Phương trình hoá học của phản ứng



Khối lượng dung dịch H_2SO_4 24,5% là :

100g dung dịch có 24,5 g H_2SO_4

$$400y = \frac{98y \times 100}{24,5} \leftarrow 98yg$$

Khối lượng dung dịch muối : $400y + xM + 16y = 416y + xM$

Theo đề bài, ta có : $\frac{xM + 96y}{416y + xM} \times 100\% = 32,20\%$

Giải ra, ta có : $M = 28 \cdot \frac{2y}{x}$

Kết bảng, ta có khi $\frac{2y}{x} = 2 \rightarrow M = 56$ (Fe)

Công thức phân tử oxit bazơ là FeO .

Cũng có thể giải theo cách đặt công thức phân tử của oxit bazơ là M_2O_x



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

$$\text{Khối lượng dung dịch muối} = 400x + 2M + 16x = 416x + 2M.$$

$$\text{Theo đề bài, ta có : } \frac{2M + 96x}{416x + 2M} \times 100\% = 32,20\%$$

$$\text{Giải ra, ta có : } M = 28x. \text{ Khi } x = 2 \rightarrow M = 56 \text{ (Fe)}$$

Công thức phân tử oxit bazơ là FeO.

9. a) Dẫn V lít khí CO_2 (đktc) qua 250 ml dung dịch $Ca(OH)_2$ 1M thấy có 12,5 g kết tủa. Hãy tính thể tích V.

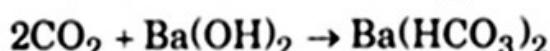
b) Dùng khí H_2 để khử a g oxit sắt. Sản phẩm hơi tạo ra cho qua 100 g axit H_2SO_4 98% thì nồng độ axit giảm đi 3,405%. Chất rắn thu được sau phản ứng trên cho tác dụng hết với dung dịch HCl thấy thoát ra 3,36 lít H_2 (đktc). Xác định công thức phân tử oxit sắt.

Hướng dẫn giải

a) Lưu ý : Khi gấp bài toán xác định loại muối tạo thành khi cho SO_2, CO_2 tác dụng với kiềm :

Giả sử có : $n_{CO_2} = a \text{ mol}$; $n_{kiềm} = b \text{ mol}$

(1) Phản ứng của CO_2 với kiềm của kim loại hoá trị II (Ca, Ba, ...)



Có 3 trường hợp xảy ra :

- Nếu $1 < \frac{a}{b} < 2 \rightarrow$ tạo 2 muối

- Nếu $a \leq b \rightarrow$ Tạo muối $BaCO_3$

- Nếu $a \geq 2b \rightarrow$ Tạo muối $Ba(HCO_3)_2$

(2) Phản ứng của CO_2 với kiềm của kim loại hoá trị I (Na, K, ...)

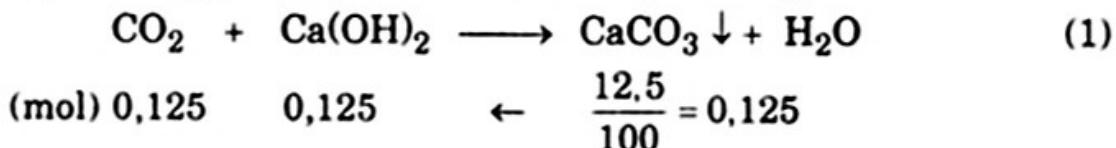


Có 3 trường hợp xảy ra :

- Nếu : $\frac{1}{2} < \frac{a}{b} < 1 \rightarrow$ Tạo 2 muối
- Nếu $a \leq \frac{1}{2}b \rightarrow$ Tạo muối Na_2CO_3
- Nếu $a \geq b \rightarrow$ Tạo muối NaHCO_3

$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = 1 \times 0,25 = 0,25 \text{ mol}$$

Sau phản ứng thu được kết tủa nên có phản ứng :



$n_{\text{Ca(OH)}_2}$ theo đề bài ra là 0,25 mol, như vậy có thể tạo ra 0,25 mol CaCO_3 . Do đó có 2 trường hợp xảy ra :

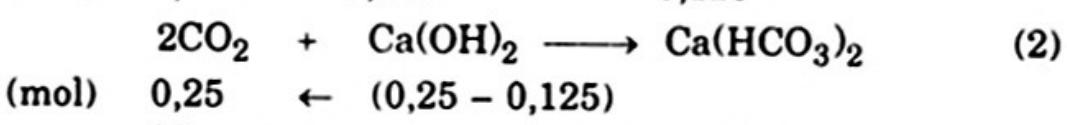
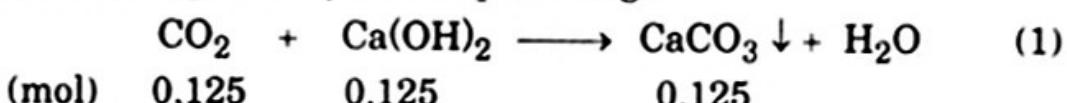
Trường hợp 1 :

Chỉ có phản ứng (1) xảy ra, nghĩa là Ca(OH)_2 dư

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,125 \text{ mol}$$

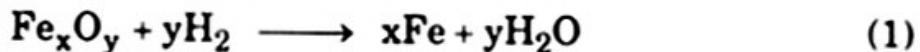
$$V_{\text{CO}_2} = 0,125 \times 22,4 = 2,8 \text{ lít}$$

Trường hợp 2 : xảy ra hai phản ứng :



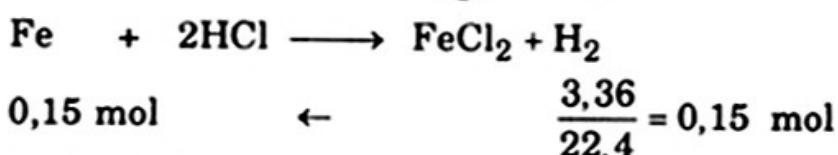
$$V_{\text{CO}_2} = (0,25 + 0,125) \times 22,4 = 8,4 \text{ lít.}$$

b) Phương trình hoá học của phản ứng :



$$\text{C\%}_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} \text{ sau khi hấp thụ nước : } \frac{98}{100 + m_{\text{H}_2\text{O}}} = 0,98 - 0,03405 = 0,94595$$

Giải phương trình trên, ta có $m_{\text{H}_2\text{O}} = 3,6\text{g}$ hay 0,2 mol



Từ phương trình hoá học (1), ta suy ra :

$$n_{\text{O}} \text{ trong } \text{Fe}_x\text{O}_y = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{0,15}{0,2} = \frac{3}{4}$$

Công thức phân tử oxit sắt là Fe_3O_4 .

10. a) Để xác định công thức phân tử oxit sắt người ta làm thí nghiệm như sau :

- Hoà tan a g oxit sắt thì cần 300 ml dung dịch HCl 3M.

- Cho toàn bộ a g oxit sắt nung nóng tác dụng với CO dư thu được 16,8g sắt. Xác định công thức phân tử oxit sắt.

b) Một loại đá vôi chứa 80% CaCO_3 và 20% tạp chất không bị phân huỷ bởi nhiệt. Khi nung a g đá vôi trên thu được chất rắn có khối lượng bằng 75% khối lượng đá trước khi nung.

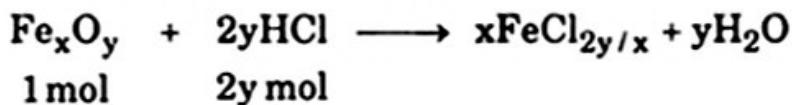
(1) Tính hiệu suất phản ứng phân huỷ CaCO_3 .

(2) Tính thành phần % khối lượng CaO trong chất rắn sau khi nung.

Hướng dẫn giải

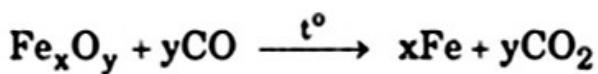
a) $n_{\text{HCl}} = 0,3 \times 3 = 0,9 \text{ mol} ; n_{\text{Fe}} = \frac{16,8}{56} = 0,3 \text{ mol}$

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$\frac{a}{M} \text{ mol} \quad 0,9 \text{ mol}$$

$$\frac{2ya}{M} = 0,9 \rightarrow \frac{a}{M} = \frac{0,9}{2y} \quad (1)$$



$$\frac{a}{M} \text{ mol} \quad 0,3 \text{ mol}$$

$$\frac{ax}{M} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow \frac{a}{M} = \frac{0,3}{x} \quad (2)$$

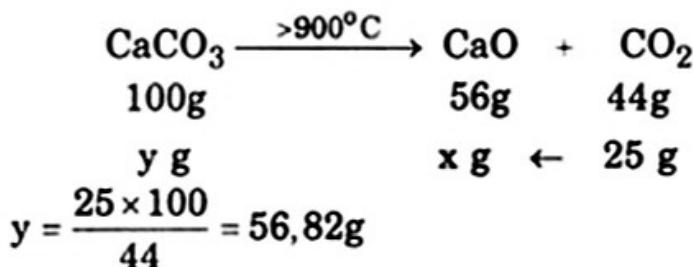
Cho (1) = (2), ta có : $\frac{0,9}{2y} = \frac{0,3}{x} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,6}{0,9} = \frac{2}{3}$

Công thức phân tử oxit sắt là Fe_2O_3 .

b) (1)

Giả sử lượng đá vôi đem nung là 100 g trong đó có 80% CaCO_3 thì lượng chất rắn sau khi nung là 75 g. Khối lượng giảm đi chính là khối lượng CO_2 và bằng $100 - 75 = 25 \text{ g}$

Phương trình hoá học của phản ứng :



Hiệu suất phân huỷ : $\frac{56,82}{80} \times 100\% = 71,02\%$.

(2) Khối lượng CaO tạo thành :

$$x = \frac{56 \times 25}{44} = 31,82\text{g}$$

Trong 75g chất rắn sau khi nung có 31,82g CaO

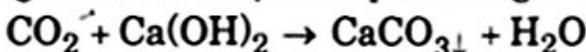
$$\text{Vậy \% m}_{\text{CaO}} = \frac{31,82}{75} \times 100\% = 42,42\%.$$

11. a) Khử hoàn toàn 5,8 g một oxit sắt bằng CO ở nhiệt độ cao. Sản phẩm sau phản ứng cho qua dung dịch nước vôi trong dư tạo 10 g kết tủa. Xác định công thức phân tử oxit sắt.

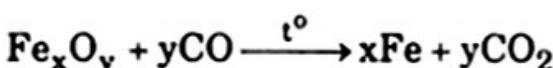
b) Nung 1,5 tấn đá vôi chứa 85% CaCO₃ thì có thể thu được bao nhiêu kg vôi sống ? Biết hiệu suất phản ứng là 90%.

Hướng dẫn giải

a) Phương trình hoá học của phản ứng :



$$0,1 \text{ mol} \quad \leftarrow \frac{10}{100} = 0,1 \text{ mol}$$



Qua phương trình phản ứng trên, ta nhận thấy :

$$n_{\text{O}} \text{ của oxit sắt} = n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,1 \text{ mol}$$

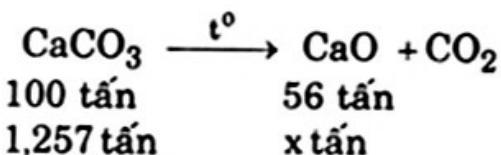
$$m_{\text{Fe}} = 5,8 - (16 \times 0,1) = 4,2\text{g}$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{4,2}{56} = 0,075 \text{ mol}$$

$$\frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{x}{y} = \frac{0,075}{0,1} = \frac{3}{4}$$

Công thức phân tử của oxit sắt là Fe₃O₄.

b) Khối lượng CaCO₃ có trong 1,5 tấn đá vôi : $\frac{1,5 \times 85}{100} = 1,275 \text{ tấn}$



$$x = \frac{1,275 \times 56}{100} = 0,714 \text{ tấn}$$

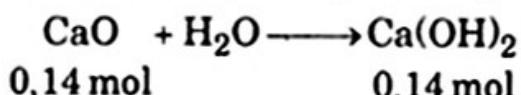
Do hiệu suất phản ứng là 90%, nên khối lượng CaO thực tế thu được
 $\frac{0,714 \times 90}{100} = 0,6426 \text{ tấn}$ hay 642,6 kg.

12. a) Cho 7,84 g CaO tan hoàn toàn vào nước được dung dịch A. Dẫn 2,24 lít khí CO₂ (dktc) vào dung dịch A. Tính khối lượng các chất sau phản ứng.
 b) Nung 1 tấn đá vôi thì thu được 428,4 kg vôi sống (CaO). Hiệu suất quá trình nung vôi là 85%, tính tỉ lệ % khối lượng tạp chất có trong đá vôi.

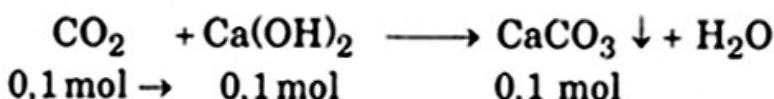
Hướng dẫn giải

a) $n_{\text{CaO}} = \frac{7,84}{56} = 0,14 \text{ mol}; n_{\text{CO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$

Phương trình hóa học các phản ứng :



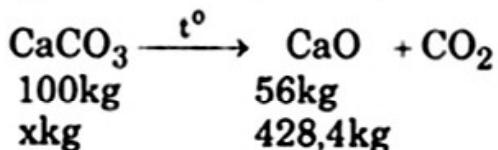
$n_{\text{Ca(OH)}}_2 > n_{\text{CO}_2}$, nên chỉ tạo 1 muối CaCO₃



$$m_{\text{CaCO}_3} = 100 \times 0,1 = 10 \text{ g}$$

$$m_{\text{Ca(OH)}}_2 \text{ dư} = 74 (0,14 - 0,1) = 2,96 \text{ g.}$$

- b) Phương trình hóa học của phản ứng



$$x = \frac{428,4 \times 100}{56} = 765 \text{ kg}$$

Vì hiệu suất 85% nên lượng đá vôi thực tế phải dùng :

$$\frac{765 \times 100}{85} = 900 \text{ kg}$$

Khối lượng tạp chất : 1000 - 900 = 100 kg

$$\% m \text{ tạp chất} = \frac{100 \times 100\%}{1000} = 10\%.$$

Chủ đề 2
Tính chất hoá học của axit

13. a) Lấy 4,2 g bột sắt cho tác dụng với 50 ml dung dịch H_2SO_4 1M đến khi kết thúc phản ứng thu được V lít khí H_2 bay ra ở dktc :
- Hãy cho biết chất nào còn dư sau phản ứng ?
 - Tính V lít
- b) Cho 29,4 g dung dịch H_2SO_4 20% vào 100 g dung dịch $BaCl_2$ 5,2%
- Viết phương trình hoá học xảy ra và tính khối lượng kết tủa tạo thành.
 - Tính nồng độ phần trăm của những chất có trong dung dịch.

Hướng dẫn giải

a) (1) $n_{Fe} = \frac{4,2}{56} = 0,075 \text{ mol}$; $n_{H_2SO_4} = \frac{50 \times 1}{1000} = 0,05 \text{ mol}$

Phương trình hoá học của phản ứng :

Theo phương trình	Fe	+	H_2SO_4	→	$FeSO_4$	+	$H_2 \uparrow$
Theo đề bài	1mol		1 mol		1 mol		1 mol

Theo đề bài 0,075 mol 0,05 mol

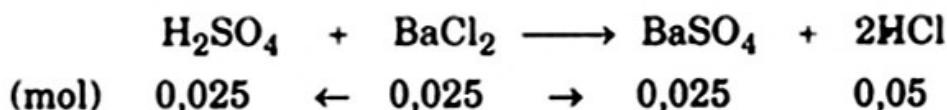
Lập tỉ số :

$$\frac{0,075}{1} > \frac{0,05}{1} \rightarrow Fe \text{ dư}, H_2SO_4 \text{ thiếu nên tính } V_{H_2} \text{ theo số mol } H_2SO_4.$$

(2) $n_{H_2} = n_{H_2SO_4} \rightarrow V_{H_2} = 0,05 \times 22,4 = 1,12 \text{ lít.}$

b) $n_{H_2SO_4} = \frac{29,4 \times 20}{100 \times 98} = 0,06 \text{ mol}$; $n_{BaCl_2} = \frac{5,2 \times 100}{100 \times 208} = 0,025 \text{ mol}$

(1) Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo phương trình phản ứng trên và dữ kiện đề bài ta thấy số mol H_2SO_4 dư nên tính khối lượng kết tủa $BaSO_4$ theo số mol $BaCl_2$

$$m_{BaSO_4} = 0,025 \times 233 = 5,825 \text{ g.}$$

(2) $n_{H_2SO_4}$ dư : $0,06 - 0,025 = 0,035 \rightarrow m_{H_2SO_4} = 3,43 \text{ g}$

$$C\%_{(H_2SO_4)} = \frac{3,43}{29,4 + 100} \times 100\% = 2,65\%$$

$$C\%_{(HCl)} = \frac{0,05 \times 36,5}{29,4 + 100} \times 100\% = 1,41\%.$$

14. a) Hoà tan một lượng CuO cần 100 ml dung dịch HCl 1M

(1) Tính khối lượng CuO đã tham gia phản ứng.

(2) Tính nồng độ mol của dung dịch sau phản ứng. Biết rằng thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể?

b) Trộn c g bột Fe và b g bột S rồi nung nóng ở nhiệt độ cao (không có khói). Hoà tan hỗn hợp sau phản ứng bằng dung dịch HCl dư thu được chất rắn X nặng 0,4 g và khí Y có tỉ khối so với H₂ bằng 9. Khi Y sục từ từ qua dung dịch Pb(NO₃)₂ thấy tạo thành 11,95 g kết tủa.

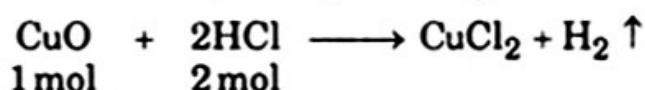
(1) Tính c, b

(2) Tính hiệu suất phản ứng nung nóng bột Fe và bột S.

Hướng dẫn giải

a) (1) $n_{HCl} = 0,1 \times 1 = 0,1 \text{ mol}$

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$0,05 \text{ mol} \quad 0,1 \text{ mol} \quad 0,05 \text{ mol}$$

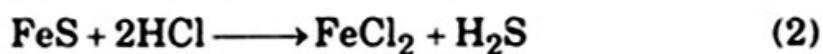
$$m_{\text{CuO}} = 0,05 \times 80 = 4 \text{ g}$$

(2) $C_{M(\text{CuCl}_2)} = \frac{0,05 \times 1000}{100} = 0,5 \text{ M.}$

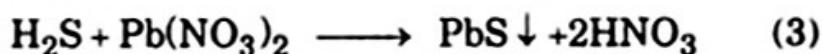
b) (1) Phương trình hóa học của các phản ứng :



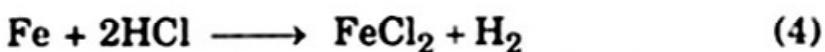
$$a \text{ mol} \quad a \text{ mol} \quad a \text{ mol}$$



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



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



S + HCl → Không phản ứng

$$a = n_S = n_{\text{Fe}} = n_{\text{FeS}} = n_{\text{H}_2\text{S}} = n_{\text{PbS}} = \frac{11,95}{239} = 0,05 \text{ mol}$$

Chất rắn X không tan trong dung dịch HCl là S : 0,4 g

Khi $\frac{d_Y}{H_2} = 9 \rightarrow Y$ có H₂. Sau phản ứng còn dư Fe và S chưa phản ứng hết. Gọi số mol H₂ trong Y là x ; $n_{\text{H}_2\text{S}} = 0,05 \text{ mol}$

$$\frac{d_Y}{H_2} = \frac{2x + 0,05 \times 34}{(x + 0,05)2} = 9 \rightarrow x = 0,05 \text{ mol}$$

Theo (4) $n_{H_2} = n_{Fe\text{ dư}} = 0,05 \text{ mol}$

$$c = (0,05 + 0,05) 56 = 5,6 \text{ g}; b = (0,05 \times 32) + 0,4 = 2 \text{ g}.$$

(2) So sánh số mol Fe và S còn lại sau phản ứng (1) ta thấy số mol Fe = 0,05 mol > số mol S = $\frac{0,4}{32} = 0,0125 \text{ mol}$.

Vậy tính hiệu suất phản ứng theo S :

$$\text{Hiệu suất phản ứng : } \frac{0,05 \times 32 \cdot 100\%}{2} = 80\%.$$

15. Hỗn hợp X gồm 2 kim loại Mg và Fe. Dung dịch Y là dung dịch HCl a(M).

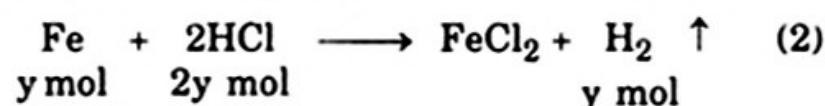
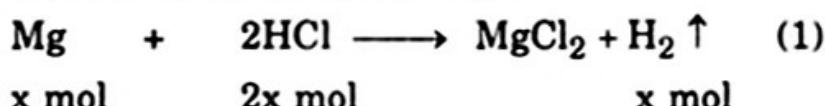
Thí nghiệm 1 : Cho 10,8 g hỗn hợp X vào 2,0 lít dung dịch Y có 4,48 lít H₂ (đktc) bay ra.

Thí nghiệm 2 : Cho 10,8 g hỗn hợp X vào 3,0 lít dung dịch Y có 5,6 lít H₂ (đktc) bay ra.

Tính a và tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp X.

Hướng dẫn giải

Phương trình hóa học của phản ứng :



- Xét thí nghiệm 1 :

$$n_{\text{HCl}} = 2n_{H_2} = 2(x + y) = \frac{2 \cdot 4,48}{22,4} = 0,4 \text{ mol}$$

Vậy số mol HCl tối thiểu có trong 2 lít dung dịch a(M) là 0,4 mol. Suy ra số mol HCl tối thiểu có trong 3 lít dung dịch HCl a(M) là 0,6 mol

- Xét thí nghiệm 2 :

$$\text{Theo (1) và (2)} : n_{\text{HCl}} = 2n_{H_2} = \frac{2 \times 5,6}{22,4} = 0,5 \text{ mol} < 0,6 \text{ mol}$$

Như vậy, ta nhận thấy : số mol HCl phản ứng < số mol HCl tối thiểu nên HCl dư và X hết.

Do cùng lượng hỗn hợp X (10,8g) tác dụng với dung dịch HCl mà ở thí nghiệm 1 số mol H₂ bay ra là 0,4 mol < 0,6 mol, chứng tỏ X chưa hết.

$$\text{Vậy ở thí nghiệm 1} : a = C_{M(\text{HCl})} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ M}$$

Ở thí nghiệm 2, ta có : $\begin{cases} 24x + 56y = 10,8 \\ 2x + 2y = 0,5 \end{cases}$

Giải ra, ta có $x = 0,1$ mol ; $y = 0,15$ mol

$$m_{Mg} = 24 \times 0,1 = 2,4\text{g}$$

$$m_{Fe} = 0,15 \times 56 = 8,4\text{g}.$$

16. Hoà tan hoàn toàn 4 g hỗn hợp gồm Fe và một kim loại hoá trị II vào dung dịch HCl thì thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc). Nếu chỉ dùng 2,4 g kim loại hoá trị II cho vào dung dịch HCl thì dùng không hết 500 ml dung dịch HCl 1M. Tìm tên kim loại hoá trị II.

Hướng dẫn giải

Gọi M là kí hiệu, nguyên tử khối của kim loại hoá trị II.



$$n_{Fe+M} = n_{H_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

Nguyên tử khối trung bình của 2 kim loại :

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

Trong hỗn hợp này Fe có nguyên tử bằng 56 > 40.

Vậy $M < 40$. $n_{HCl} = 0,5 \text{ mol}$, khi cho M tác dụng HCl thì còn dư.

$$n_M = \frac{1}{2} n_{HCl} \text{ nên } n_M < 0,25.$$

$$n_M = \frac{2,4}{M} < 0,25 \rightarrow \frac{2,4}{0,25} < M.$$

Vậy $9,6 < M < 40 \rightarrow M$ có hoá trị II. Vậy $M = 24$ (Mg).

17. Trộn CuO với một oxit kim loại hoá trị II không đổi theo tỉ lệ số mol 1 : 2 được hỗn hợp A, cho luồng khí H_2 dư qua 2,4 g hỗn hợp A nung nóng đến phản ứng hoàn toàn được chất rắn B. Để hòa tan hết B cần 100 ml dung dịch HNO_3 1M chỉ thoát ra khi NO duy nhất. Phản ứng xảy ra theo phương trình :



Xác định tên kim loại hoá trị II.

Hướng dẫn giải

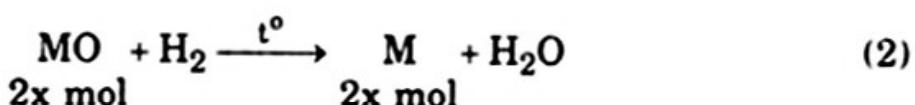
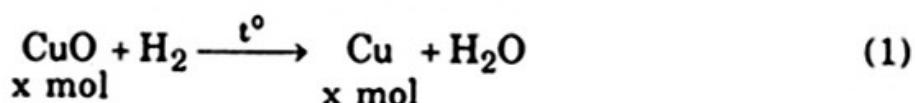
Lưu ý : Các chất khử như : C, H₂, CO không khử được oxit của kim loại đứng trước Zn (K₂O, Na₂O, MgO, CaO, Al₂O₃, MnO).

Gọi M là kí hiệu, nguyên tử khối của kim loại hóa trị II.

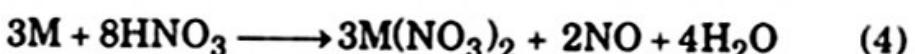
Trường hợp 1 :

MO bị H₂ khử.

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$(mol) \quad x \quad \frac{8x}{3}$$



$$(mol) \quad 2x \quad \frac{16x}{3}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 0,1 \text{ mol}$$

Theo phương trình (3) và (4), ta có :

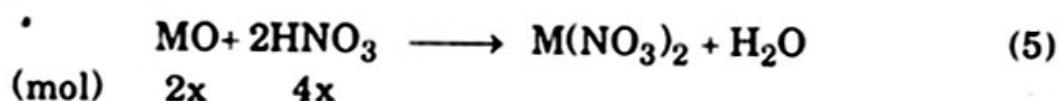
$$\frac{8x}{3} + \frac{16x}{3} = 0,1 \rightarrow x = 0,0125 \text{ mol}$$

$$80x + (M + 16)2x = 2,4 \rightarrow M = 40 \text{ (Ca)}$$

không phù hợp vì CaO không bị H₂ khử (loại trường hợp này)

Trường hợp 2 :

MO không bị H₂ khử nên không xảy ra phản ứng (2) và (4) mà xảy ra phản ứng sau :



Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện của đề bài, ta có :

$$\frac{8x}{3} + 4x = 0,1 \rightarrow x = 0,015 \text{ mol}$$

$$80 \times 0,015 + (M + 16) \times 2 \times 0,015 = 2,4 \rightarrow M = 24 \text{ (Mg)}$$

thoả mãn với yêu cầu của đề bài.

18. Một hỗn hợp X gồm Al, Mg, Cu có khối lượng là 5 g khi hòa tan trong dung dịch HCl dư thấy thoát ra $4,48 \text{ dm}^3$ khí (đktc) và thu được dung dịch Y cùng chất rắn Z. Lọc và nung chất rắn Z trong không khí đến khối lượng không đổi cân nặng 1,375g.

Tính khối lượng mỗi kim loại.

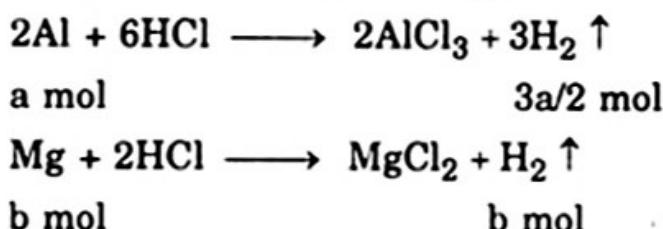
Hướng dẫn giải

Kim loại Cu không tan trong dung dịch HCl nên chất rắn Z, khi nung trong không khí

$$\begin{array}{rcl} 2\text{Cu} & + & \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CuO} \\ 2 \times 64\text{g} & & 2 \times 80\text{g} \\ x \text{ g} & & \leftarrow 1,375\text{g} \\ x = \frac{1,375 \times 2 \times 64}{2 \times 80} & = & 1,1\text{g} \end{array}$$

Khối lượng Al + Mg = 5 - 1,1 = 3,9g

Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo dữ kiện đề bài và phương trình hóa học trên, ta có :

$$\begin{cases} 27a + 24b = 3,9 \\ \frac{3a}{2} + b = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Giải ra, ta có $a = 0,1 \text{ mol}$ và $b = 0,05 \text{ mol}$

$$m_{\text{Al}} = 0,1 \times 27 = 2,7 \text{ g}$$

$$m_{\text{Mg}} = 0,05 \times 24 = 1,2 \text{ g.}$$

Chủ đề 3

Tính chất hóa học của bazơ

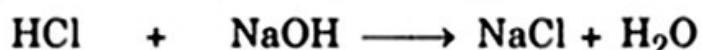
19. Cho 150 ml dung dịch NaOH 0,5M vào 150 ml dung dịch HCl 1M.

- Viết phương trình hóa học xảy ra.
- Nếu cho giấy quỳ tím vào dung dịch sau phản ứng, thì màu của giấy quỳ thay đổi như thế nào ? Tại sao ?
- Tính khối lượng muối tạo thành sau phản ứng.

Hướng dẫn giải

$$a) n_{HCl} = \frac{150 \times 1}{1000} = 0,15 \text{ mol}; n_{NaOH} = \frac{150 \times 0,5}{1000} = 0,075 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



(mol)	0,075	0,075	0,075
-------	-------	-------	-------

b) $n_{HCl\text{ dư}} : 0,15 - 0,075 = 0,075 \text{ mol}$. Do dung dịch sau phản ứng có axit dư nên môi trường có tính axit, quỳ tím hoá đỏ.

c) Khối lượng muối : $0,075 \times 58,5 = 4,3875 \text{ g}$.

20. Cho m g NaOH nguyên chất tác dụng với dung dịch $Cu(NO_3)_2$ có dư, thu được 29,4 g kết tủa $Cu(OH)_2$.

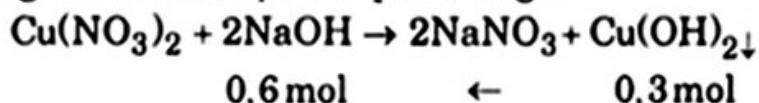
a) Viết phương trình hóa học của phản ứng.

b) Tính m.

Hướng dẫn giải

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

a) Phương trình hóa học của phản ứng :



b) Khối lượng m = $0,6 \times 40 = 24 \text{ g}$.

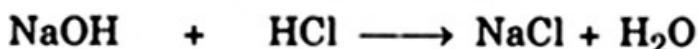
21. a) Nếu có 20 g dung dịch natri hidroxit 20% phải dùng hết bao nhiêu gam dung dịch axit clohiđric 25% để trung hòa.

b) Hoà tan 12,4 g Na_2O vào 1 lít nước ta được dung dịch X. Lấy 0,5 lít dung dịch X cho tác dụng với Vml dung dịch $Fe_2(SO_4)_3$ 0,5M (vừa đủ) tạo thành một kết tủa và dung dịch Y. Tính V.

Hướng dẫn giải

$$a) n_{NaOH} = \frac{20 \times 20}{100 \times 40} = 0,1 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



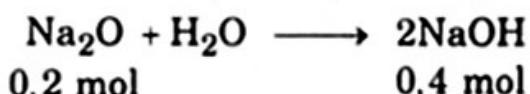
0,1 mol	0,1 mol
---------	---------

$$m_{HCl} = 36,5 \times 0,1 = 3,65 \text{ g}$$

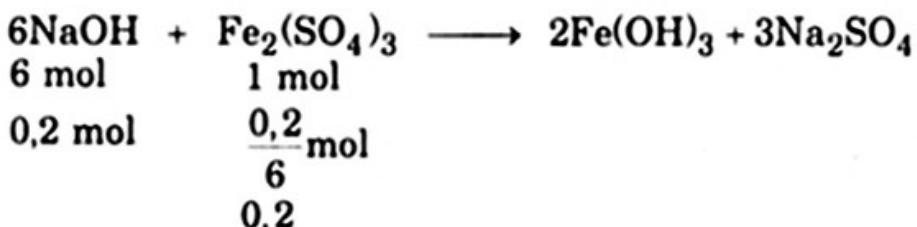
$$m_{ddHCl} = \frac{3,65 \times 100}{25} = 14,6\text{g.}$$

$$\text{b)} n_{Na_2O} = \frac{12,4}{62} = 0,2\text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$n_{NaOH} = 0,5 \times 0,4 = 0,2\text{ mol}$$



$$V \text{ lít dd } Fe_2(SO_4)_3 = \frac{6}{0,5} = \frac{0,2}{6 \times 0,5} \approx 0,067 \text{ lít hay } 67 \text{ ml.}$$

22. Dung dịch X chứa 2,7 g CuCl₂ cho tác dụng với dung dịch Y chứa NaOH (lấy dư). Sau khi phản ứng kết thúc thu được kết tủa Z lọc lấy kết tủa Z đem nung đến khối lượng không đổi, thu được chất rắn T.

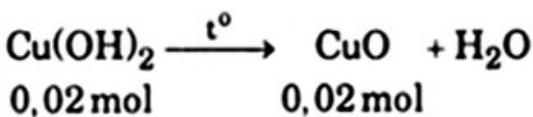
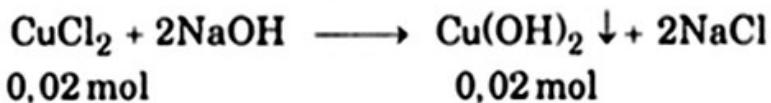
a) Viết phương trình hoá học xảy ra.

b) Tính khối lượng kết tủa Z và chất rắn T.

Hướng dẫn giải

$$\text{a)} n_{CuCl_2} = \frac{2,7}{135} = 0,02\text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng.



$$\text{b)} Khối lượng kết tủa Z : 0,02 \times 98 = 1,96\text{g}$$

$$Khối lượng chất rắn Z : 0,02 \times 80 = 1,6\text{g.}$$

23. Cho 200 ml dung dịch HCl 0,2M.

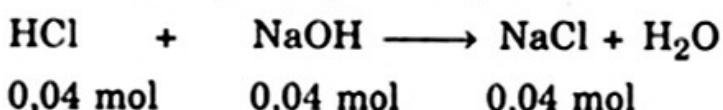
a) Tính thể tích dung dịch NaOH 0,2M cần để trung hoà dung dịch axit trên. Tính nồng độ mol của dung dịch muối tạo thành.

b) Nếu cho dung dịch axit trên tác dụng với CaCO₃. Tính khối lượng CaCO₃ để phản ứng xảy ra vừa đủ và thể tích khí bay lên.

Hướng dẫn giải

a) $n_{HCl} = \frac{200 \times 0,2}{1000} = 0,04 \text{ mol}$

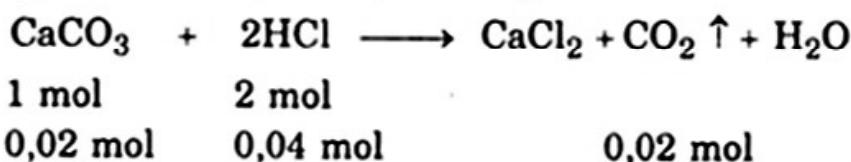
Phương trình hóa học của phản ứng :



$$V_{ddNaOH} = \frac{0,04}{0,2} = 0,2 \text{ lít}$$

$$C_{M(NaCl)} = \frac{0,04}{0,2 + 0,2} = 0,1M.$$

b) Phương trình hóa học của phản ứng :



$$m_{CaCO_3} = 0,02 \times 100 = 2g$$

$$V_{CO_2} = 0,02 \times 22,4 = 0,448 \text{ lít.}$$

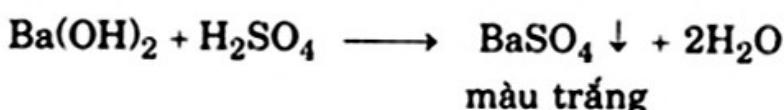
24. a) Bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt ba dung dịch : HCl, NaOH, Ba(OH)₂.

b) Dung dịch X chứa hỗn hợp NaOH và Ba(OH)₂.

Để trung hòa 25 ml dung dịch X cần dùng 30 ml dung dịch HCl 1M. Khi cho 25 ml dung dịch X tác dụng với một lượng dư Na₂CO₃ thấy tạo thành 1,97 g kết tủa. Tính nồng độ mol của NaOH và Ba(OH)₂ trong dung dịch X.

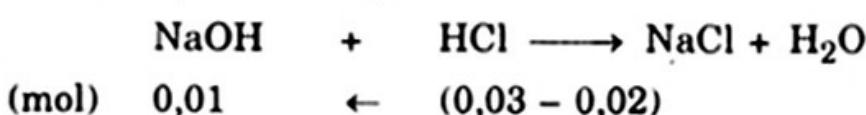
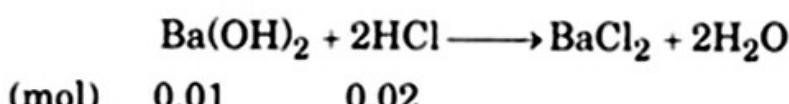
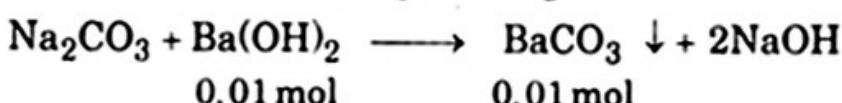
Hướng dẫn giải

a) Cho giấy quỳ tím vào 3 dung dịch, quỳ tím hoá đỏ là dung dịch HCl, giấy quỳ tím chuyển màu xanh là dung dịch NaOH, Ba(OH)₂. Cho dung dịch H₂SO₄ vào 2 dung dịch này, dung dịch nào có kết tủa trắng là Ba(OH)₂, dung dịch còn lại là NaOH.



b) $n_{HCl} = \frac{30 \times 1}{1000} = 0,03 \text{ mol}; n_{BaCO_3} = \frac{1,97}{197} = 0,01 \text{ mol}$

Các phương trình hoá học của phản ứng :



$$C_{M(\text{Ba}(\text{OH})_2)} = \frac{0,01 \times 1000}{25} = 0,4 \text{M}$$

$$C_{M(\text{NaOH})} = \frac{0,01 \times 1000}{25} = 0,4 \text{M}.$$

25. Cho 0,594 g hỗn hợp Na và Ba hòa tan hoàn toàn vào nước thu được dung dịch A và khí B. Trung hòa dung dịch A cần 100 ml HCl. Cò cần dung dịch sau phản ứng thu được 0,949 g muối.

- a) Tính thể tích khí B (đktc), nồng độ mol của dung dịch HCl.
- b) Tính khối lượng mỗi kim loại.

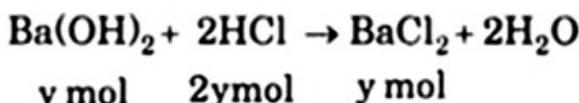
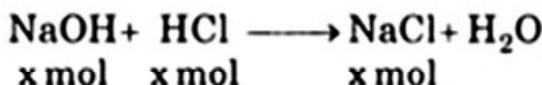
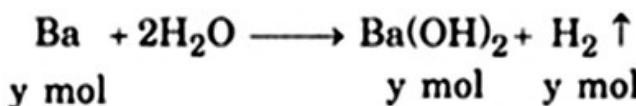
Hướng dẫn giải

a) Tính V_B và C_M của dung dịch HCl

Phương trình hoá học của phản ứng :



x mol	x mol	$\frac{x}{2}$ mol
-------	-------	-------------------



Khối lượng $\text{NaCl} + \text{BaCl}_2 = 0,949 \text{ g}$

Lượng Cl = $0,949 - 0,594 = 0,355 \rightarrow n_{\text{Cl}} = 0,355 : 35,5 = 0,01 \text{ mol}$

Số mol Cl cũng chính là số mol HCl

Theo phương trình hoá học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$\begin{cases} 23x + 137y = 0,594 \\ x + 2y = 0,01 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,002 \text{ mol} \\ y = 0,004 \text{ mol} \end{cases}$$

$$C_{M(HCl)} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1M.$$

$$V_{H_2} = \left(\frac{x}{2} + y \right) 22,4 = 0,005 \times 22,4 = 0,112 \text{ lít.}$$

b) $m_{Na} = 0,002 \times 23 = 0,046 \text{ g}; m_{Ba} = 0,004 \times 137 = 0,548.$

Chủ đề 4
Tính chất hoá học của muối

Dạng 1

Tính khối lượng muối và thể tích khí CO₂

(1) Khi gấp bài toán cho a g hỗn hợp các kim loại tác dụng với dung dịch HCl cho b lít khí H₂ (đktc) bay ra. Hãy tính khối lượng muối khan.

Ta lập luận như sau :

Qua các phương trình hoá học của các kim loại tác dụng với dung dịch HCl, ta nhận thấy : $n_H = n_{Cl}$ vì khi có $\frac{b}{22,4}$ mol khí hidro thoát ra thì

cũng có $\frac{2b}{22,4}$ mol nguyên tử clo tạo nên muối nên :

$$m_{muối} = a + \frac{b}{22,4} \times 2 \times 35,5$$

(2) Khi gấp bài toán tăng giảm khối lượng :

a) Khi cho x g muối cacbonat tác dụng với dung dịch HCl dư cho V lít khí CO₂ (đktc), cô cạn dung dịch thu được y g muối khan.

Tính thể tích CO₂.

Bài tập này ta nên lập luận như sau :

Giả sử công thức chung của 2 muối là $\bar{M}CO_3$

Khối lượng muối tăng : $(\bar{M} + 71) - (\bar{M} + 60) = 11g$ thì có 1 mol CO₂

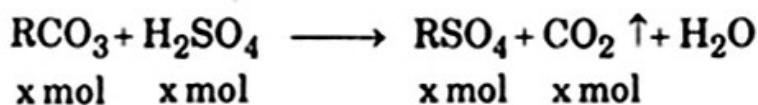
Khối lượng muối tăng : $(y - x) g$ thì có a mol CO₂

Từ phương trình trên ta tính được a $\rightarrow V_{CO_2}$.

b) Khi cho a g muối cacbonat của một kim loại hoá trị II tác dụng với dung dịch H₂SO₄ lõang dư thu được b g muối sunfat. Tính thể tích CO₂.

Bài tập này ta lập luận như sau :

Giả sử công thức muối cacbonat là RCO₃



Theo phương trình : $n_{\text{CO}_2} = \frac{b-a}{96-60} \rightarrow V_{\text{CO}_2}$

Như vậy số mol x = $\frac{\text{Độ tăng khối lượng muối theo đề bài}}{\text{Độ tăng khối lượng của một mol muối sunfat}}$

26. Cho 8,25 g hỗn hợp bột kim loại Mg và Fe tác dụng hết với dung dịch HCl thay thoát ra 5,6 lít H₂ (đktc). Hãy tính khối lượng muối tạo thành.

Hướng dẫn giải

Cách 1 : n_{H₂} = 0,25 mol → n_H = 0,5 mol

Phương trình hóa học của phản ứng :



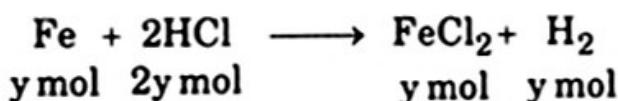
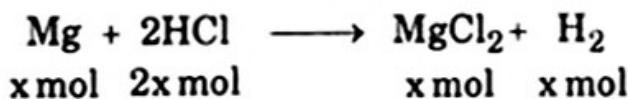
Qua phương trình hóa học trên, ta nhận thấy :

Khi có 0,25 mol H₂ thoát ra thì cũng có 0,5 mol nguyên tử do tạo muối

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc axit}}$$

$$m_{\text{muối}} = 8,25 + (35,5 \times 0,5) = 26 \text{ g}$$

Cách 2 : Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

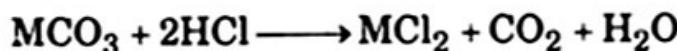
$$\begin{cases} 24x + 56y = 8,25 \\ x + y = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên, ta tính được x và y từ đó tính khối lượng muối.

27. Cho 1,84 g cacbonat của hai kim loại hóa trị II, tác dụng hết với dung dịch HCl thu được 0,672 lít CO₂ và dung dịch X. Hãy tính khối lượng muối trong dung dịch X.

Hướng dẫn giải

Giả sử công thức phân tử của 2 muối là MCO₃



Qua phương trình hóa học trên, ta nhận thấy :

$$n_{\text{hh muối}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol}$$

1 mol muối cacbonat \rightarrow 1 mol muối clorua khói lượng tăng 11 g

0,03 mol muối cacbonat \rightarrow 0,03 muối clorua khói lượng tăng

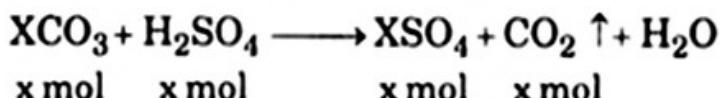
$$11 \times 0,03 = 0,33 \text{ g}$$

Khối lượng muối = 1,84 + 0,33 = 2,17g.

28. Cho 19,7 g muối cacbonat của kim loại hoá trị II bằng dung dịch H_2SO_4 loãng dư thu được 23,3 g muối sunfat. Tính thể tích CO_2 và xác định công thức phân tử của muối.

Hướng dẫn giải

Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo phương trình hóa học trên, ta có : $x = \frac{23,3 - 19,7}{96 - 60} = 0,1 \text{ mol}$

$$V_{\text{CO}_2} = 0,1 \times 22,4 = 2,24 \text{ lít}$$

$$M_{\text{XCO}_3} = \frac{19,7}{0,1} = 197 \rightarrow M_X + 60 = 197 \rightarrow M_X = 137 \text{ (Ba)}$$

Công thức phân tử của muối là BaCO_3 .

29. Hoà tan 21,5 g hỗn hợp BaCl_2 và CaCl_2 vào 250 ml H_2O để được dung dịch X. Thêm vào dung dịch X 200 ml dung dịch Na_2CO_3 1M thấy tách ra 19,85 g kết tủa và còn nhận được 400 ml dung dịch Y. Tính nồng độ mol các chất trong dung dịch Y.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{muối Na}_2\text{CO}_3} = \frac{200 \times 1}{1000} = 0,2 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



Độ giảm khối lượng muối = 21,5 - 19,85 = 1,65g

$$\text{Số mol muối} = \frac{1,65}{71 - 60} = 0,15 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,2 \text{ mol} > n_{\text{muối}} (0,15 \text{ mol}) \rightarrow n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \text{ dư}$$

$$\text{Lập hệ phương trình : } \begin{cases} 208a + 111b = 21,5 \\ a + b = 0,15. \end{cases}$$

giải ra, ta có : $a = 0,05 \text{ mol}$; $b = 0,1 \text{ mol}$

Dung dịch Y chứa NaCl ($0,3 \text{ mol}$) và Na_2CO_3 ($0,05 \text{ mol}$)

$$C_{M(\text{NaCl})} = \frac{0,3}{0,4} = 0,75 \text{ M}$$

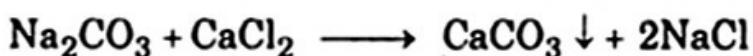
$$C_{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{0,05}{0,4} = 0,125 \text{ M.}$$

30. Trong 1 lít dung dịch hỗn hợp X gồm $0,2 \text{ mol}$ Na_2CO_3 và $0,5 \text{ mol}$ $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Cho 86 g hỗn hợp BaCl_2 và CaCl_2 vào dung dịch X. Sau khi phản ứng kết thúc, ta thu được $79,4 \text{ g}$ kết tủa Y.

Hãy tính khối lượng các chất trong kết tủa Y.

Hướng dẫn giải

Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo các phương trình hoá học trên, ta nhận thấy :

Cứ 1 mol BaCl_2 hoặc $\text{CaCl}_2 \rightarrow 1 \text{ mol}$ BaCO_3 hoặc CaCO_3 thì khối lượng muối giảm $71 - 60 = 11 \text{ g}$

$$\sum n_{\text{muối BaCO}_3 \text{ và CaCO}_3} \text{ là : } \frac{86 - 79,4}{71 - 60} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\sum n_{\text{muối Na}_2\text{CO}_3 \text{ và } (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3} = 0,2 + 0,5 = 0,7 \text{ mol} > 0,6 \text{ mol.}$$

Như vậy khối lượng muối ban đầu dư

Gọi a là số mol BaCO_3 , b là số mol muối CaCO_3 trong kết tủa Y.

$$\text{Ta có : } \begin{cases} 197a + 100b = 79,4 \\ a + b = 0,6 \end{cases}$$

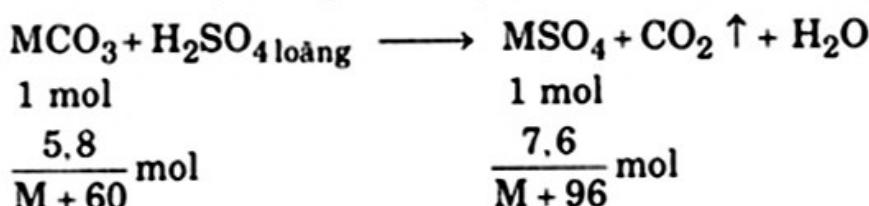
Giải ra, ta có $a = 0,2 \text{ mol}$ $b = 0,4 \text{ mol}$

$$m_{\text{BaCO}_3} = 0,2 \times 197 = 39,4 \text{ g}; m_{\text{CaCO}_3} = 0,4 \times 100 = 40 \text{ g.}$$

31. Cho 5,8 g muối cacbonat của kim loại M (MCO_3) tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 loãng vừa đủ, thu được một chất khí và dung dịch X. Cộ cạn dung dịch X thu được 7,6 g muối sunfat trung hòa, khan. Xác định công thức hoá học của muối cacbonat.

Hướng dẫn giải

Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo phương trình hoá học trên :

$$n_{MCO_3} = n_{MSO_4} \rightarrow \frac{5,8}{M+60} = \frac{7,6}{M+96} \rightarrow M = 56 \text{ (Fe)}$$

Vậy công thức của muối là $FeCO_3$.

32. Hoà tan hoàn toàn 14,2g hỗn hợp A gồm $MgCO_3$ và muối cacbonat của kim loại R vào axit HCl 7,3% vừa đủ, thu được dung dịch B và 3,36 lít khí CO_2 (đktc). Nồng độ $MgCl_2$ trong dung dịch B bằng 6,028%.

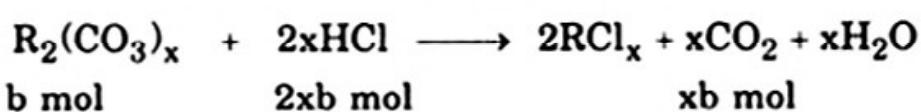
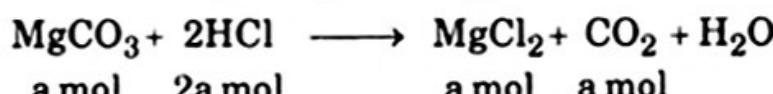
Xác định kim loại R.

Hướng dẫn giải

$$n_{CO_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol}$$

Gọi công thức muối cacbonat của kim loại R là $R_2(CO_3)_x$

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$n_{CO_2} = a + xb = 0,15 \text{ mol}$$

$$n_{HCl} = 2(a + xb) \text{ mol} = 2 \times 0,15 \text{ mol} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Khối lượng dung dịch HCl} = \frac{0,3 \times 36,5}{0,073} = 150 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Khối lượng dung dịch D} &= m_{hhA} + m_{ddHCl} - m_{CO_2} \\ &= 14,2 + 150 - (44 \times 0,15) = 157,6 \text{ g} \end{aligned}$$

$$m_{MgCl_2} = 157,6 \times 0,06028 = 9,5 \text{ g hay } 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{MgCO_3} = 0,1 \text{ mol} = 8,4 \text{ g}; m_{R_2(CO_3)_x} = 14,2 - 8,4 = 5,8 \text{ g}$$

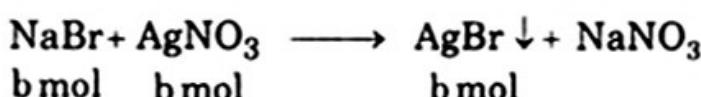
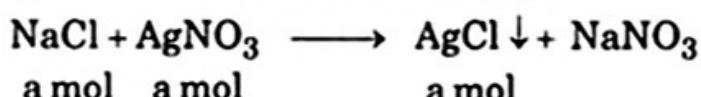
$$\text{Theo đề bài, ta có: } \frac{2R + 60x}{5,8} = \frac{x}{0,15 - 0,1}$$

Giải ra, ta có: $R = 28x$, nghiệm phù hợp là $x = 2 \rightarrow R = 56$ là Fe.

33. a) Có hỗn hợp gồm hai muối NaCl và NaBr. Khi cho dung dịch AgNO₃ vừa đủ vào hỗn hợp trên người ta thu được lượng kết tủa bằng khối lượng AgNO₃ tham gia phản ứng. Tính phần trăm khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp.
 b) Cho 2 cốc đựng dung dịch HCl đặt trên hai đĩa cân A và B: cân ở trạng thái thẳng bằng. Cho a g CaCO₃ vào cốc A và b g M₂CO₃ (M: kim loại kiềm) vào cốc B. Sau khi hai muối đã tan hoàn toàn, cân trở lại vị trí thẳng bằng. Thiết lập biểu thức tính nguyên tử khối của M theo a và b. Áp dụng cho a = 5 g, b = 4,8 g. Xác định kim loại M.

Hướng dẫn giải

a) Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$143,5a + 188b = 170(a + b)$$

$$188b - 170b = 170a - 143,5a$$

$$18b = 26,5a$$

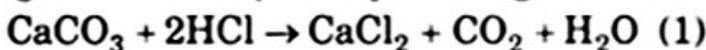
$$\frac{a}{b} = \frac{18}{26,5}$$

$$\frac{m_{\text{NaCl}}}{m_{\text{NaBr}}} = \frac{18 \times 58,5}{26,5 \times 103} = \frac{1053}{2729,5}$$

$$\%m_{\text{NaCl}} = \frac{1053}{1053 + 2729,5} \times 100\% = 27,84\%$$

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

b) Phương trình hóa học của phản ứng :



$$\text{Theo phương trình (1)} \quad m_{\text{Cốc A tảng}} = \frac{(100 - 44)a}{100} = 0,56a \text{ g}$$

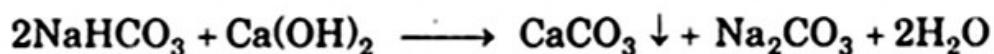
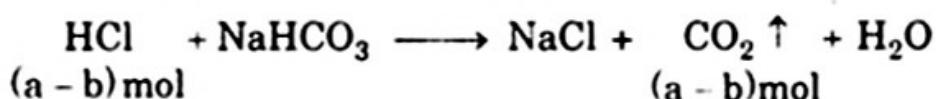
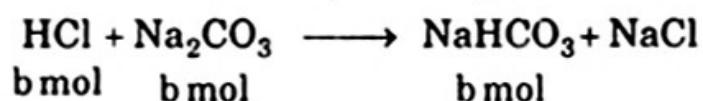
$$\text{Theo phương trình (2)} \quad m_{\text{cốc B tăng}} = \frac{(2M + 60 - 44)b}{2M + 60} = \frac{2bM + 16b}{2M + 60} = 0,56a \text{ g}$$

Thay $a = 5$, $b = 4,8 \rightarrow M = 22,8 \approx 23 \rightarrow M$ là Na.

34. Cho từ từ dung dịch chứa a mol HCl vào dung dịch chứa b mol Na_2CO_3 đồng thời khuấy đều, thu được V lít khí (ở dktc) và dung dịch X. Khi cho dư nước vôi trong vào dung dịch X thấy có xuất hiện kết tủa.
Hãy tính biểu thức liên hệ giữa V với a , b .

Hướng dẫn giải

Phương trình hóa học của phản ứng :



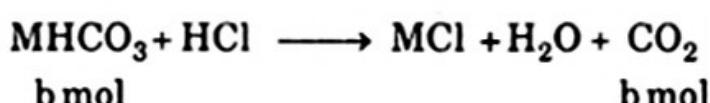
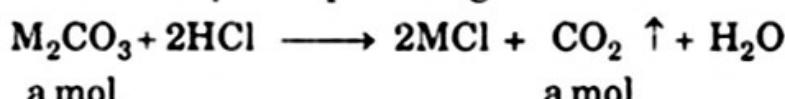
$$V_{\text{CO}_2} = 22,4(a - b).$$

35. Cho 1,9 g hỗn hợp muối cacbonat và hiđrocacbonat của kim loại kiềm M tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), sinh ra 0,448 lít khí (dktc).

Xác định kim loại M.

Hướng dẫn giải

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$a + b = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\overline{M}_{\text{của 2 muối}} = \frac{1,9}{0,02} = 95$$

$$\overline{M}_{\text{M}_2\text{CO}_3} = 95 \rightarrow 2\overline{M}_M = 35$$

$$\overline{M}_{\text{MHCO}_3} = 95 \rightarrow \overline{M}_M + 1 = 35$$

$$3\overline{M}_M + 1 = 70 \rightarrow \overline{M}_M = \frac{69}{3} = 23$$

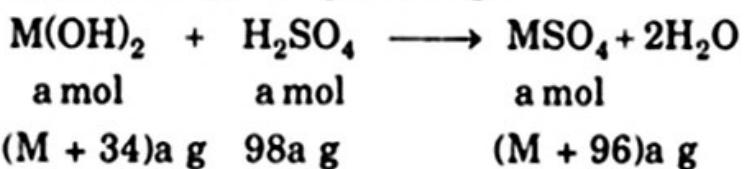
M là Na.

36. Khi hoà tan hidroxit kim loại $M(OH)_2$ bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 20% thu được dung dịch muối trung hoà có nồng độ 27,21%.

Xác định kim loại M.

Hướng dẫn giải

Phương trình hoá học của phản ứng :



Khối lượng dung dịch sau phản ứng :

$$(M + 34)a + \frac{98a \times 100}{20}$$

C% của muối MSO_4 :

$$\frac{(M + 96)a}{(M + 34)a + (5 \times 98)a} = \frac{27,21}{100} \rightarrow M = 63,99 \approx 64 \text{ (Cu).}$$

Dạng 2

Kim loại mạnh đẩy kim loại yếu ra khỏi dung dịch muối

Trường hợp bài toán cho thanh kim loại mạnh đẩy kim loại yếu ra khỏi dung dịch muối của chúng, nếu để bài cho khối lượng thanh kim loại tăng hoặc giảm so với khối lượng kim loại ban đầu, ta nên thiết lập mối quan hệ ẩn số với giả thiết để bài cho :

Cho thanh kim loại A vào dung dịch muối B (A và B cùng hoá trị)

(1) Khối lượng thanh kim loại (KL) A tăng hoặc tăng a% (nguyên tử khối của A < nguyên tử khối của B) thì thiết lập phương trình đại số :

$$m_{KL\text{ giải phóng}} - m_{KL\text{tan}} = m_{KL\text{tang}} \text{ hay } \frac{a}{100} \times m \text{ (khối lượng KL ban đầu)}$$

(2) Khối lượng thanh kim loại A giảm hoặc giảm b% (nguyên tử khối của A > nguyên tử khối của B) thì lập phương trình đại số :

$$m_{KL\text{tan}} - m_{KL\text{giải phóng}} = m_{KL\text{giảm}} \text{ hay } \frac{b}{100} \times m \text{ (khối lượng KL ban đầu)}$$

37. Nhúng một lá nhôm vào dung dịch $CuSO_4$. Sau phản ứng lấy lá nhôm ra thì thấy khối lượng dung dịch nhẹ đi 1,38 g. Hãy tính khối lượng Al đã phản ứng.

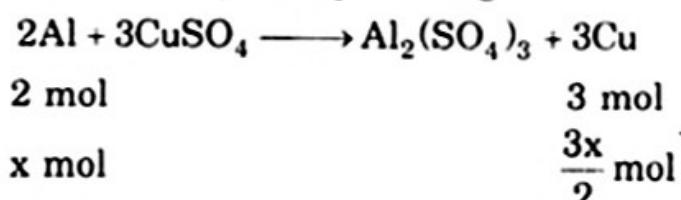
Hướng dẫn giải

Cách 1 :

Theo định luật bảo toàn khối lượng, nếu sau phản ứng khối lượng dung dịch nhẹ đi bao nhiêu có nghĩa là khối lượng chất rắn tăng lên bấy nhiêu.

Gọi số mol Al tham gia phản ứng là x mol.

Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$1,5x \times 64 - 27x = 1,38$$

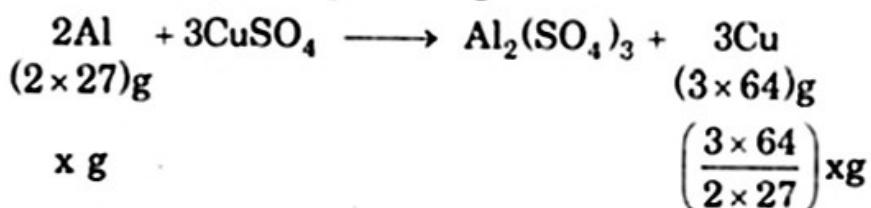
$$96x - 27x = 1,38 \rightarrow x = 0,02 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Al}} \text{ tham gia phản ứng : } 0,02 \times 27 = 0,54 \text{ g.}$$

Cách 2 :

Gọi khối lượng lá Al trước phản ứng là a g, khối lượng đã phản ứng là x g.

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$\text{Lá nhôm sau phản ứng có đồng bám vào : } a - x + \frac{192x}{54}$$

So với khối lượng lá nhôm ban đầu thì khối lượng lá nhôm sau phản ứng tăng $1,38$ g.

$$\text{Ta có phương trình : } a - x + \frac{192x}{54} - a = 1,38$$

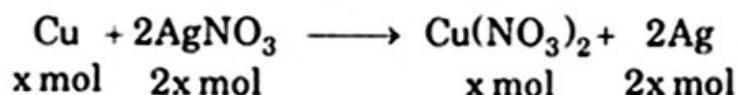
Giải ra, ta có $x = 0,54$ g khối lượng lá Al đã phản ứng : $0,54$ g.

38. Nhúng một thanh graphit phủ kim loại A hoá trị II vào dung dịch CuSO_4 dư. Sau phản ứng thanh graphit giảm $0,04$ g. Tiếp tục nhúng thanh graphit này vào dung dịch AgNO_3 dư, khi phản ứng kết thúc khối lượng thanh graphit tăng $6,08$ g (so với khối lượng thanh graphit sau khi nhúng vào CuSO_4). Tìm tên kim loại A và khối lượng kim loại A đã phủ lên thanh graphit lúc đầu. Coi như toàn bộ kim loại tạo thành đều bám vào thanh graphit.

Hướng dẫn giải

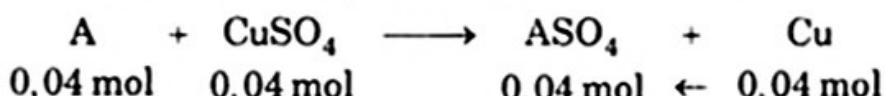
Thí nghiệm đầu toàn bộ lượng kim loại A tan hết và thay thế bằng một lượng Cu. Như vậy thí nghiệm sau chính toàn bộ lượng Cu phản ứng với AgNO_3

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$2x(108) - 64x = 6,08 \text{ g} \rightarrow x = 0,04 \text{ mol}$$

Số mol Cu này chính là do phản ứng đầu sinh ra :



$$0,04 M_A - 0,04 \cdot 64 = 0,04 \text{ g} \rightarrow M_A = 65 \text{ (Zn)}$$

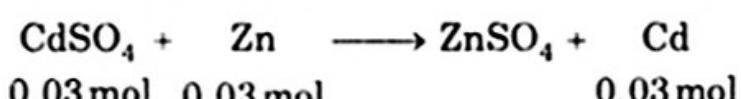
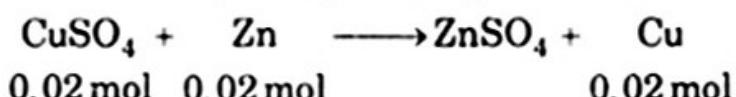
Khối lượng kim loại Zn phủ lên thanh graphit : $65 \times 0,04 = 2,6 \text{ g}$.

39. Nhúng thanh kim loại Zn vào một dung dịch chứa hỗn hợp 3,2g CuSO_4 và 6,24 g CdSO_4 . Hỏi sau khi Cu và Cd bị đẩy hoàn toàn khỏi dung dịch thì khối lượng thanh Zn tăng hay giảm bao nhiêu ?

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{CuSO}_4} = \frac{3,2}{160} = 0,02 \text{ mol}; n_{\text{CdSO}_4} = \frac{6,24}{208} = 0,03 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$\sum m_{(\text{Cu}+\text{Cd})} = (0,02 \times 64) + (0,03 \times 112) = 4,64 \text{ g}$$

$$m_{\text{Zn}} \text{ tham gia phản ứng} : (0,02 + 0,03) 65 = 3,25 \text{ g}$$

Vậy khối lượng thanh Zn tăng : $4,64 - 3,25 = 1,39 \text{ g}$.

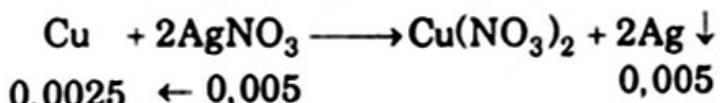
40. Cho một lá đồng có khối lượng 5 g vào 125 g dung dịch AgNO_3 4%. Sau một thời gian, khi lấy lá đồng ra, thì khối lượng AgNO_3 trong dung dịch giảm 17%. Xác định khối lượng kim loại Cu sau phản ứng.

Hướng dẫn giải

$$m_{\text{AgNO}_3} \text{ trong dung dịch} : \frac{125 \times 4}{100} = 5 \text{ g}$$

$$n_{AgNO_3 \text{ phản ứng}} = \frac{5 \times 17}{100 \times 170} = 0,005 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



Khối lượng đồng sau phản ứng :

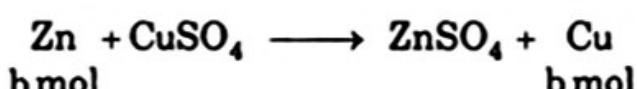
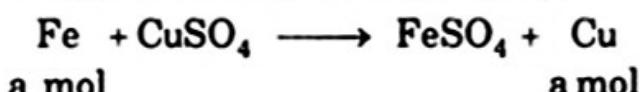
$$5 + (108 \times 0,005) - (64 \times 0,0025) = 5,38 \text{ g.}$$

41. Cho m g 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 g chất rắn. Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của Zn trong hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn giải

Hỗn hợp bột Zn và Fe ban đầu là m g

Sau phản ứng khối lượng Cu này là m g



$$56a + 65b = m$$

$$64(a + b) = m$$

$$56a + 65b = 64a + 64b$$

$$b = 8a$$

$$m_{Zn} = 65b = 65 \times 8a = 520a$$

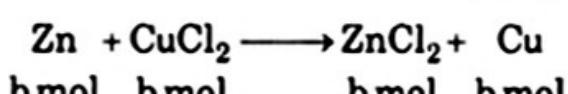
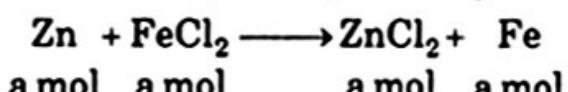
$$m_{Fe} = 56a$$

$$\%m_{Zn} = \frac{520a}{(520 + 56)a} \times 100\% = 90,27\%.$$

42. Cho một lượng bột Zn vào dung dịch X gồm $FeCl_2, CuCl_2$. Khối lượng chất rắn sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn nhỏ hơn khối lượng bột Zn ban đầu là 0,5 g. Cân phần dung dịch sau phản ứng thu được 13,6 g muối khan. Hãy tính tổng khối lượng các muối trong X.

Hướng dẫn giải

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$65(a + b) - (56a + 64b) = 0,5 \text{ g}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng :

$$65(a+b) + \underbrace{(127a+135b)}_{m_xg} = \underbrace{136(a+b)}_{13,6g} + (56a+64b)$$

$$m_x = 13,6 - \underbrace{[65(a+b) - (56a+64b)]}_{0,5} = 13,1g.$$

43. Hoà tan hoàn toàn 13,8g muối cacbonat một kim loại kiềm R_2CO_3 trong 110 ml dung dịch HCl 2M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, ta thấy còn dư axit trong dung dịch thu được và thể tích khí thoát ra V_1 vượt quá 2016 ml (đktc). Hãy xác định công thức hoá học muối cacbonat.

Hướng dẫn giải

$$n_{HCl} = 0,11 \times 2 = 0,22 \text{ mol}; n_{CO_2} = \frac{2016}{22400} = 0,09 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$n_{CO_2} < n_{R_2CO_3} < \frac{1}{2} n_{HCl}$$

Theo (1) và giả thiết đề bài : $0,09 < n_{R_2CO_3} < 0,11$

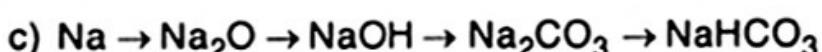
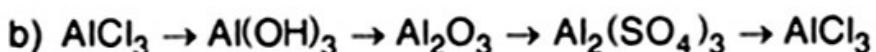
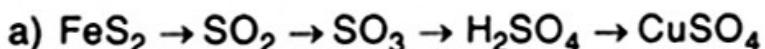
$$\Rightarrow \frac{13,8}{0,11} < M_{R_2CO_3} < \frac{13,8}{0,09} \rightarrow 32,725 < R < 46,67$$

→ R là 39 hoá trị I là K. Công thức hoá học của muối là K_2CO_3 .

Chủ đề 5

- **Mối quan hệ giữa các loại hợp chất vô cơ**
- **Dạng bài toán chứng minh axit còn dư hay hỗn hợp các chất còn dư**

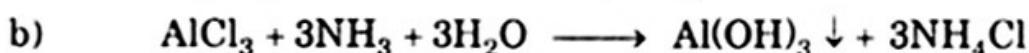
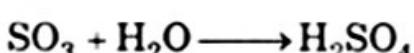
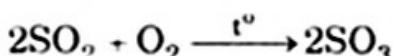
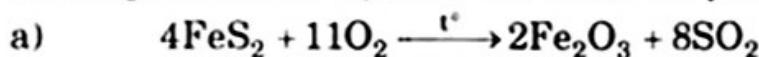
44. Viết phương trình hoá học để thực hiện chuỗi chuyển hoá sau :



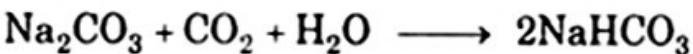
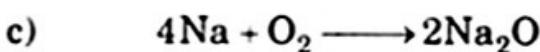
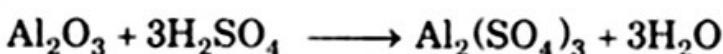
Chất nào tác dụng được với dung dịch H_2SO_4 ? Chất nào tác dụng được với dung dịch KOH? Viết các phương trình hoá học.

Hướng dẫn giải

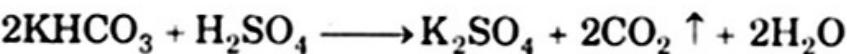
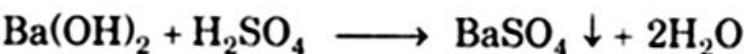
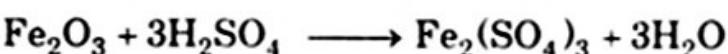
Phương trình hóa học của các chuỗi chuyển hóa



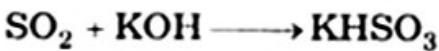
Hoặc viết :



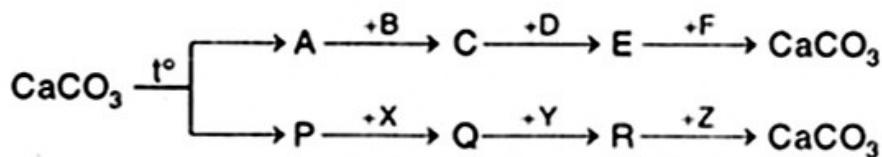
d) – Các chất tác dụng với dung dịch H_2SO_4 là : Fe_2O_3 , Ba(OH)_2 , KHCO_3



– Các chất tác dụng được với KOH là : SO_2 , HCl , KHCO_3



45. a) Viết các phương trình hóa học biểu diễn chuyển hóa sau :



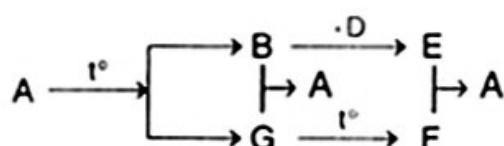
Hãy tìm các chất ứng với các chữ cái A, B, ..., Y, Z biết rằng chúng là những chất khác nhau. Viết phương trình hoá học.

b) Cho các cặp chất sau ở trạng thái dung dịch :

- (1) KCl và AgNO₃
- (2) Al₂(SO₄)₃ và Ba(NO₃)₂
- (3) CuSO₄ và KNO₃
- (4) K₂CO₃ và H₂SO₄
- (5) Na₂SO₄ và KCl.

Cho biết cặp chất nào có phản ứng xảy ra ? Viết phương trình hoá học.

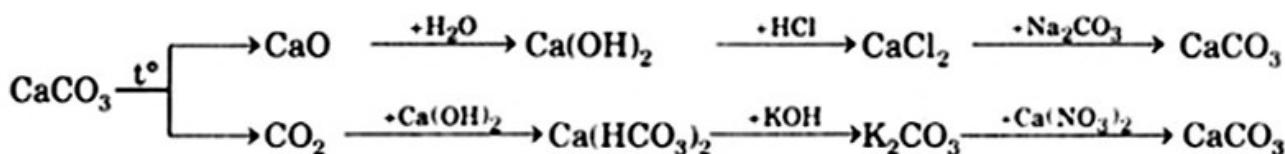
c) Cho sơ đồ chuyển hoá sau :



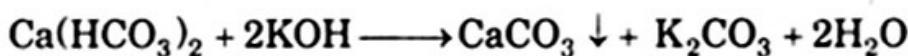
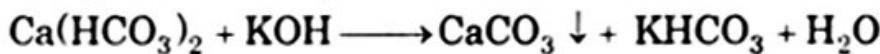
Trong đó A, B, D, E, G, F là kí hiệu của các chất vô cơ khác nhau. Hãy tìm các chất đó, viết các phương trình hoá học. Biết A là hợp chất của canxi.

Hướng dẫn giải

a)



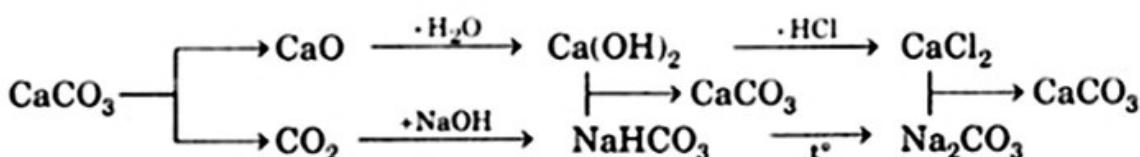
Lưu ý phương trình hoá học :



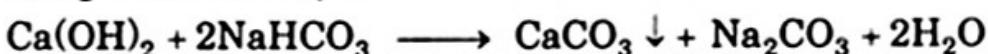
b) Các cặp chất có phản ứng hoá học xảy ra :

- (1) KCl + AgNO₃ \longrightarrow AgCl \downarrow + KNO₃
- (2) Al₂(SO₄)₃ + 3Ba(NO₃)₂ \longrightarrow 3BaSO₄ \downarrow + 2Al(NO₃)₃
- (4) K₂CO₃ + H₂SO₄ \longrightarrow K₂SO₄ + CO₂ \uparrow + H₂O

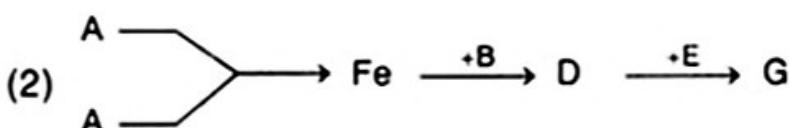
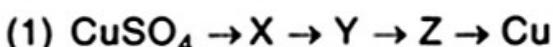
c) Sơ đồ chuyển hoá :



Lưu ý phương trình hóa học :

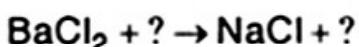


46. a) Tìm các chất kí hiệu bằng chữ cái trong các sơ đồ sau và hoàn thành sơ đồ bằng phương trình hóa học :



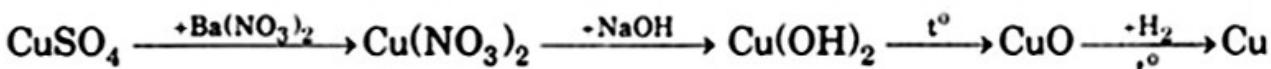
Biết $\text{A} + \text{HCl} \rightarrow \text{D} + \text{G} + \text{H}_2\text{O}$.

b) Viết 5 phương trình hóa học khác nhau để thực hiện phản ứng :



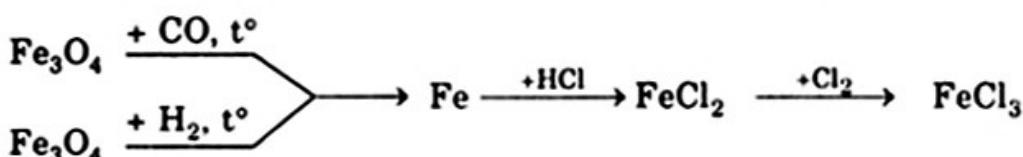
Hướng dẫn giải

a) (1)

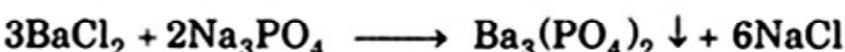
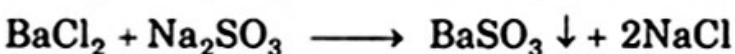
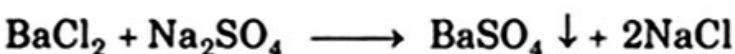


(Học sinh tự viết các phương trình hóa học)

(2) A là Fe_3O_4 : $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + \text{FeCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$



b) Các phương trình hóa học :

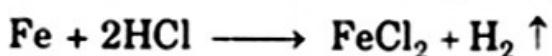
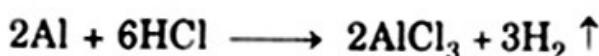


47. Cho 33 g hỗn hợp X gồm Fe và Al vào 600 ml dung dịch HCl 1,5M. Hỏi hỗn hợp X có tan hết không ?

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{HCl}} = 0,6 \times 1,5 = 0,9 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



Biện luận : Giả sử hỗn hợp kim loại chỉ có Fe thì số mol HCl đã phản ứng là $\frac{33}{56} \times 2 = 1,18 \text{ mol}$

Giả sử hỗn hợp chỉ có Al thì số mol HCl đã phản ứng là :

$$\frac{33}{27} \times 3 = 3,36 \text{ mol}$$

Số mol HCl muốn hoà tan hết 33g hỗn hợp có trong khoảng :

$$1,18 < n_{\text{HCl}} < 3,36$$

Như vậy hỗn hợp X không tan hết.

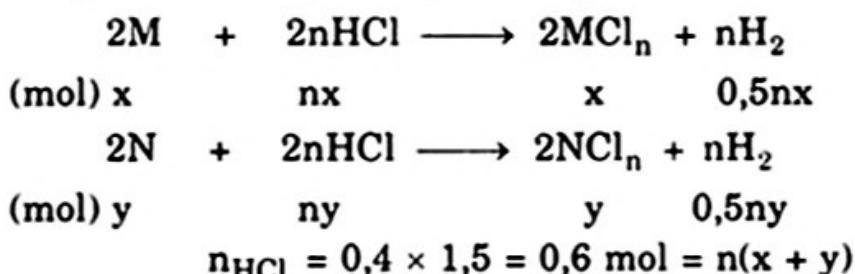
48. Hoà tan 13,2 g hỗn hợp X gồm 2 kim loại có cùng hoá trị vào 400 ml dung dịch HCl 1,5M. Cò cạn dung dịch sau phản ứng thu được 32,7 g hỗn hợp muối khan.

- Chứng minh hỗn hợp X không tan hết.
- Tính thể tích khí hiđro sinh ra.

Hướng dẫn giải

a) Gọi M và N là kí hiệu, nguyên tử khối của 2 kim loại và x, y là số mol của chúng.

Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo đề bài và phương trình hoá học trên, ta có :

$$(N + 35,5n)y + (M + 35,5n)x = 32,7$$

$$(Ny + Mx) + 35,5n(x+y) = 32,7$$

$$Ny + Mx = 11,4 < 13,2 \text{ nên hỗn hợp X không tan hết}$$

b) $V_{\text{H}_2} = 22,4 \times 0,5n(x+y) = 6,72 \text{ lít.}$

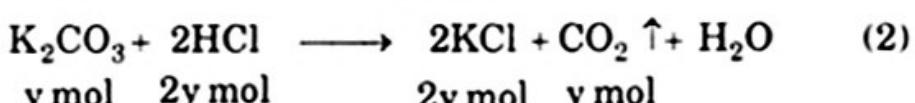
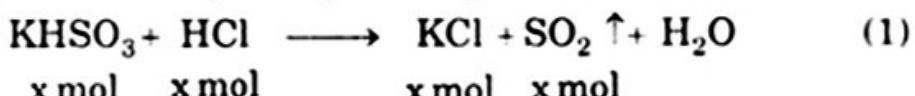
49. Cho 39,6 g hỗn hợp gồm KHSO_3 và K_2CO_3 vào 400 g dung dịch HCl 7,3%, khi xong phản ứng thu được hỗn hợp khí X có tỉ khối so với khí hiđro bằng 25,33 và một dung dịch A.

- Bằng biện luận hãy chứng minh axit còn dư.
- Tính C% các chất trong dung dịch A.

Hướng dẫn giải

a) $M_{KHSO_3} = 120; M_{K_2CO_3} = 138; n_{HCl} = \frac{400 \times 7,3}{100 \times 36,5} = 0,8 \text{ mol}$

Phương trình hóa học của phản ứng :



Do $n_{HCl \text{ muối}} < \frac{39,6}{120} = 0,33 < n_{HCl \text{ (bd)}} = 0,8 \text{ mol} \rightarrow HCl \text{ dư.}$

b) Ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} 120x + 138y = 39,6 \\ \frac{64x + 44y}{x + y} = 25,33 \times 2 = 50,66 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \text{ mol} \\ y = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Ta có : $n_{HCl(1) \text{ và } (2)} = n_{KCl(1) \text{ và } (2)} = x + 2y = 0,5 \text{ mol}$

$$n_{HCl \text{ dư}} = 0,8 - 0,5 = 0,3 \text{ mol}$$

$$m_{ddA} = 400 + 39,6 - (64 \times 0,1) - (44 \times 0,2) = 424,4 \text{ g}$$

$$C\%_{(KCl)} = \frac{0,5 \times 74,5}{424,4} \times 100\% = 8,78\%$$

$$C\%_{(HCl \text{ dư})} = \frac{0,3 \times 36,5}{424,4} \times 100\% = 2,58\%.$$

50. Cho 3,87 g hỗn hợp X gồm Mg và Al vào 250 ml dung dịch A chứa axit HCl 1M và H_2SO_4 0,5M thu được dung dịch B và 4,368 lít H_2 (đktc).

Hãy chứng minh rằng trong dung dịch B còn dư axit.

Hướng dẫn giải

Viết phương trình hóa học của phản ứng Mg, Al tác dụng với dung dịch HCl, H_2SO_4 .

$$n_{H_2} = 0,195 \text{ mol} \rightarrow n_H = 0,39 \text{ mol}$$

$$n_{HCl} = 0,25 \text{ mol} \rightarrow n_H = 0,25 \text{ mol}$$

$$n_{H_2SO_4} = 0,125 \text{ mol} \rightarrow n_H = 0,25 \text{ mol}$$

$$\sum n_H = 0,25 + 0,25 = 0,5 > 0,39 \text{ mol}$$

Vậy trong dung dịch B axit còn dư.

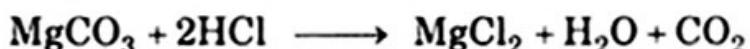
51. Cho 31,8 g hỗn hợp 2 muối $MgCO_3$ và $CaCO_3$ vào 0,8 lít dung dịch HCl 1M thu được dung dịch Z.

a) Hỏi hỗn hợp 2 muối có tan hết không?

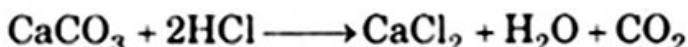
b) Tính thể tích khí CO_2 thu được.

Hướng dẫn giải

a) Phương trình hóa học của phản ứng :



$$(mol) \quad x \quad 2x \quad x \quad x$$



$$(mol) \quad y \quad 2y \quad y \quad y$$

Dung dịch Z : $MgCl_2$ (x mol); $CaCl_2$ (y mol)

$$n_{HCl} = 0,8 = 2(x + y)$$

$$84x + 100y = 31,8$$

$$\text{Nếu } x = 0 \rightarrow y = 0,318 \text{ mol}$$

$$\text{Nếu } y = 0 \rightarrow x = 0,379$$

$$0,318 < (x + y) < 0,379$$

Vậy dung dịch Z còn dư axit HCl vì $2(x + y) < 2 \times 0,379 < 0,8$

Do đó hỗn hợp 2 muối tác dụng hết.

b) Khí CO_2 thu được trong khoảng : $0,318 < x + y < 0,379$ (mol).

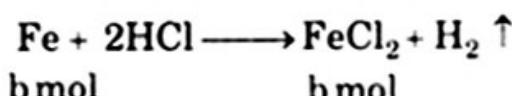
52. Cho 18,6 g hỗn hợp Zn và Fe vào 500 ml dung dịch HCl x mol/l. Khi phản ứng hoàn toàn, cò cạn dung dịch thu được 34,575 g chất rắn. Lặp lại thí nghiệm trên với 800 ml dung dịch HCl rồi cò cạn thu được 39,9 g chất rắn.

a) Hãy chứng minh axit còn dư hay hỗn hợp kim loại còn dư?

b) Tính x.

Hướng dẫn giải

a) Phương trình hóa học của phản ứng :



Trong thí nghiệm 2 : khối lượng chất rắn là $39,9 \text{ g} > 34,575 \text{ g}$.

Vậy trong thí nghiệm 1 còn dư kim loại.

Giả sử trong thí nghiệm 2 : Axit HCl phản ứng hết.

500 ml dung dịch HCl phản ứng khói lượng tăng :

$$(34,575 - 18,6) \text{ g} = 15,975 \text{ g}$$

800 ml dung dịch HCl phản ứng khói lượng tăng

$$\frac{800 \times 15,975}{500} = 25,56 \text{ g}$$

Theo đề bài khói lượng tăng thêm : $39,9 - 18,6 = 21,3 \text{ g}$

Vậy HCl dư, hỗn hợp kim loại phản ứng hết.

b) Theo đề bài, ta có :

$$\begin{cases} 56x + 65y = 18,6 \\ 127x + 136y = 39,9 \end{cases} \rightarrow \begin{array}{l} x = 0,1 \text{ mol} \\ y = 0,2 \text{ mol} \end{array}$$

$$136a + 127b + (13 - 65a) + (5,6 - 56b) = 34,575$$

$$a + b = 0,225$$

$$n_{\text{HCl}} = 2(a + b) = 2 \times 0,225 = 0,45 \text{ mol}$$

$$C_{M(\text{HCl})} = \frac{0,45}{0,5} = 0,9 \text{ M.}$$

Bài tập tự giải

53. Những dãy nào sau đây đều là oxit axit ?

- | | |
|--|--|
| A. SO ₂ , CO ₂ , K ₂ O, NO ₂ | B. CO ₂ , SO ₃ , H ₂ O, N ₂ O ₅ |
| C. Na ₂ O, CaO, CO ₂ , SO ₂ | D. SO ₃ , P ₂ O ₅ , CO ₂ . |

54. Những dãy nào sau đây đều là oxit bazơ

- | | |
|---|---|
| A. CaO, MgO, NO, CO ₂ | B. K ₂ O, CaO, Al ₂ O ₃ , Fe ₃ O ₄ |
| C. Cr ₂ O ₃ , Mn ₂ O ₇ , CaO, MgO | D. ZnO, BaO, N ₂ O ₅ , Fe ₃ O ₄ . |

55. Cho những bazơ sau : NaOH, Ba(OH)₂, Zn(OH)₂, Cu(OH)₂ và Al(OH)₃. Dãy oxit bazơ nào sau đây tương ứng với các bazơ trên ?

- | |
|---|
| A. Na ₂ O, Ba ₂ O, ZnO, CuO, Al ₂ O ₃ |
| B. NaO ₂ , BaO, Zn ₂ O, CaO, Al ₂ O ₃ |
| C. Na ₂ O, BaO, ZnO, CuO, Al ₂ O ₃ |
| D. Na ₂ O, Ba ₂ O, ZnO, CuO, Al ₂ O ₃ . |

56. Vôi sống có thể tác dụng được hết với các chất trong dãy chất nào sau đây ?

- | | |
|---|---|
| A. Nước, H ₂ SO ₄ , Na ₂ O | B. Nước, H ₂ SO ₄ , SO ₂ |
| C. HCl, H ₂ SO ₄ , CO | D. Nước, HCl, NO. |

57. Để loại bỏ khí SO_2 ra khỏi hỗn hợp khí O_2 và SO_2 cần dùng dung dịch là :

- A. HCl B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ C. NaCl D. CaCl_2 .

58. Lưu huỳnh dioxit tác dụng được hết với các chất trong dãy chất nào sau đây ?

- A. $\text{H}_2\text{O}, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{KOH}$ B. $\text{H}_2\text{O}, \text{HCl}, \text{Ca}(\text{OH})_2$
C. $\text{H}_2\text{O}, \text{Ca}(\text{OH})_2, \text{K}_2\text{O}$ D. $\text{H}_2\text{O}, \text{SO}_2, \text{HCl}$.

59. Dãy oxit nào sau đây tác dụng được với nước ?

- A. $\text{Na}_2\text{O}, \text{CuO}, \text{BaO}, \text{CaO}$ B. $\text{CaO}, \text{MgO}, \text{SO}_2, \text{K}_2\text{O}$
C. $\text{CaO}, \text{BaO}, \text{SO}_2, \text{Na}_2\text{O}$ D. $\text{Na}_2\text{O}, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{NO}, \text{CaO}$.

60. Oxit nào sau đây tác dụng với dung dịch axit loãng cho 2 muối và nước ?

- A. Al_2O_3 B. Fe_3O_4 C. Fe_2O_3 D. CuO .

61. Dãy gồm các oxit axit là dãy nào sau đây ?

- A. $\text{CO}_2, \text{SO}_2, \text{CO}, \text{SO}_3$ B. $\text{CO}_2, \text{Mn}_2\text{O}_7, \text{CrO}_3, \text{SO}_2$
C. $\text{SiO}_2, \text{NO}, \text{NO}_2, \text{CO}_2$ D. $\text{P}_2\text{O}_5, \text{NO}_2, \text{SO}_2, \text{MnO}$.

62. Dãy oxit thoả mãn điều kiện tất cả đều tác dụng với dung dịch HCl là :

- A. $\text{CaO}, \text{Fe}_3\text{O}_4, \text{NO}$ B. $\text{CuO}, \text{N}_2\text{O}_5, \text{CaO}$
C. $\text{Fe}_3\text{O}_4, \text{CuO}, \text{BaO}$ D. $\text{CaO}, \text{P}_2\text{O}_5, \text{MgO}$.

63. Có thể phân biệt 3 dung dịch KOH , HCl , H_2SO_4 (loãng) bằng một thuốc thử là :

- A. giấy quỳ tím B. Fe
C. Al D. BaCO_3 .

64. Cho luồng khí H_2 (du) qua hỗn hợp các oxit $\text{CuO}, \text{ZnO}, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{MgO}$ nung ở nhiệt độ cao. Sau phản ứng hỗn hợp rắn còn lại là :

- A. Cu, Fe, Zn, Mg B. Cu, Fe, ZnO, MgO
C. Cu, Fe, Zn, MgO D. Cu, FeO, ZnO, MgO.

65. Khi nung hỗn hợp các chất $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ và FeCO_3 trong không khí đến khói lượng không đổi, thu được một chất rắn là :

- A. Fe_3O_4 B. FeO C. Fe_2O_3 D. Fe.

66. Cho chất nào sau đây vào dung dịch H_2SO_4 loãng thì không có khí hidro bay ra ?
A. Bari B. Bạc C. Sắt D. Kẽm.
67. Có thể dùng $NaOH$ (ở thể rắn) để làm khô các chất khí :
A. $NH_3, O_2, N_2, CH_4, H_2$ B. NH_3, SO_2, CO, Cl_2
C. $N_2, NO_2, CO_2, CH_4, H_2$ D. $N_2, Cl_2, O_2, CO_2, H_2$.
68. Có ba dung dịch gồm : $K_2SO_4, Na_2CO_3, Ba(HCO_3)_2$ đựng riêng biệt trong 3 lọ bị mờ nhãm. Để nhận biết các dung dịch trên, ta dùng thuốc thử là :
A. Dung dịch HCl B. Dung dịch $BaCl_2$
C. Dung dịch H_2SO_4 D. Dung dịch HNO_3 .
69. Có ba dung dịch gồm $Na_2SO_4, K_2CO_3, AgNO_3$ đựng riêng biệt trong 3 lọ bị mờ nhãm. Để nhận biết các dung dịch trên, ta dùng thuốc thử là :
A. Dung dịch $NaOH$ B. Dung dịch HCl
C. Dung dịch $Pb(NO_3)_2$ D. Dung dịch $BaCl_2$.
70. Có bốn dung dịch gồm $HCl, AgNO_3, NaNO_3, NaCl$ đựng riêng biệt trong bốn lọ bị mờ nhãm. Để nhận biết các dung dịch trên, ta dùng thêm thuốc thử là :
A. Phenolphthalein B. Quỳ tím
C. Dung dịch $BaCl_2$ D. Dung dịch KOH .
71. Cho các oxit : Na_2O, CaO, SO_3, SiO_2 , số cặp oxit có thể phản ứng với nhau từng đôi một trong các oxit trên là :
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5.
72. Dung dịch H_2SO_4 loãng có thể tác dụng được hết với các chất trong đây chất nào sau đây ?
A. $NaOH, CaO, Au$ B. Fe, Ca, Hg
C. $Ag, NaOH, Al_2O_3$ D. $Zn, CuO, BaCl_2$.
73. Hai cặp chất nào sau đây tác dụng với nhau cho dung dịch màu xanh ?
A. Dung dịch HCl và Fe B. Dung dịch HCl và CuO
C. Dung dịch H_2SO_4 và FeO D. Dung dịch H_2SO_4 và $Ca(OH)_2$.
74. Nguyên liệu dùng để sản xuất axit sunfuric trong công nghiệp là :
A. FeS và oxi B. Lưu huỳnh, không khí và nước
C. SO_2 và nước D. FeS và nước.

75. Hỗn hợp X chứa Na_2O , NH_4Cl , NaHCO_3 và BaCl_2 có số mol mỗi chất đều bằng nhau. Cho hỗn hợp X vào nước (dư), đun nóng. Dung dịch thu được chứa những muối nào?
76. Cho các oxit sau : K_2O , Fe_3O_4 , SO_3 , CaO . Viết phương trình hoá học (nếu có) khi cho oxit trên lần lượt tác dụng với nước, dung dịch NaOH , dung dịch HCl .
77. Hoà tan hoàn toàn 1,7 g hỗn hợp gồm Zn và kim loại A (hoá trị II) chưa biết trong dung dịch HCl thu được 0,672 lít khí (đktc) và dung dịch B. Mặt khác để hòa tan 1,9 g kim loại A thì dùng không hết 200 ml dung dịch HCl 0,5M.
- Xác định kim loại A.
 - Tính nồng độ % các muối trong dung dịch B. Biết rằng người ta đã dùng dung dịch HCl 10%.
78. Hoà tan hoàn toàn 2 g hỗn hợp X gồm 1 kim loại A hoá trị II và 1 kim loại B hoá trị III cần dùng hết 85 ml dung dịch HCl 2M.
- Tính thể tích khí H_2 sinh ra.
 - Tính khối lượng muối khan thu được sau phản ứng.
- 79*. Cho 1,67 g hỗn hợp gồm 2 kim loại hoá trị II kế cận nhau tác dụng hết với HCl (dư) thấy thoát ra 0,672 lít khí H_2 (đktc). Xác định tên hai kim loại.
- 80*. Khi cho 100 ml dung dịch KOH 1M vào 100 ml dung dịch HCl thu được dung dịch có chứa 6,525 g chất tan. Xác định nồng độ mol của dung dịch HCl .
- 81*. X là kim loại hoá trị II. Cho 1,7 g hỗn hợp kim loại X và Zn tác dụng với lượng dư dung dịch HCl , sinh ra 0,672 lít khí H_2 (đktc). Mặt khác khi cho 1,9 g X tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 loãng thì thể tích khí H_2 sinh ra chưa đến 1,12 lít (đktc). Xác định kim loại X.
- 82*. Hoà tan hết 7,74 g hỗn hợp Mg, Al bằng 500 ml dung dịch HCl 1M và H_2SO_4 0,28M thu được dung dịch X và 8,736 lít khí H_2 (đktc). Tính khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch X.
- 83*. Hoà tan hoàn toàn 2,81 g hỗn hợp gồm Fe_2O_3 , MgO , ZnO trong 500 ml axit H_2SO_4 0,1M (vừa đủ). Tính khối lượng hỗn hợp muối sunfat khan thu được sau phản ứng.

- 84*. Cho 0,01 mol một hợp chất của sắt tác dụng hết với H_2SO_4 đặc, nóng (dư), thoát ra 0,112 lít (đktc) khí SO_2 (là sản phẩm duy nhất). Xác định công thức hợp chất của Fe.
85. Cho 4,48 lít khí CO (đktc) từ từ đi qua ống sứ đựng 8 g một oxit sắt đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí thu được sau phản ứng có tỉ khối so với hidro bằng 20. Xác định công thức oxit sắt và phần trăm thể tích của khí CO_2 trong hỗn hợp sau phản ứng.
86. Hoà tan hoàn toàn 3,22 g hỗn hợp X gồm Fe, Mg và Zn bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được 1,344 lít khí H_2 (đktc) và dung dịch Y. Tính khối lượng muối khi cộ cạn dung dịch Y.
87. Cho V lít hỗn hợp khí (đktc) gồm CO và H_2 phản ứng với một lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO và Fe_3O_4 nung nóng. Sau phản ứng xảy ra hoàn toàn hỗn hợp rắn giảm 0,32 g. Tính giá trị của V.
88. Dẫn từ từ V lít khí CO (đktc) đi qua ống sứ đựng lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO, Fe_2O_3 (ở nhiệt độ cao). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn gồm dẫn khí X ở trên vào lượng dư dung dịch $Ca(OH)_2$ thì tạo 4 g kết tủa. Tính giá trị của V.
89. Có 4 lọ bột màu đen tương tự nhau gồm : CuO, MnO_2 , Ag_2O , FeO nếu chỉ dùng dung dịch HCl có thể nhận biết được những oxit nào ?
90. Trộn 150 g dung dịch HCl 7,3% với 100 g dung dịch NaOH 4%. Tính nồng độ phần trăm các chất tan trong dung dịch thu được.
91. Khử hoàn toàn 1,2 g hỗn hợp CuO và Fe_xO_y có số mol bằng nhau bằng khí H_2 thu được 0,88 g kim loại. Hoà tan kim loại này bằng dung dịch HCl dư thấy thoát ra 0,224 lít khí H_2 (đktc). Xác định công thức phân tử oxit sắt.
92. Để trung hoà 100 g dung dịch NaOH 10% bằng dung dịch HCl 3,65% thì khối lượng dung dịch HCl cần dùng là bao nhiêu ?
93. Cho dung dịch $AgNO_3$ tác dụng với 50 ml dung dịch hỗn hợp HCl và HNO_3 . Sau phản ứng thu được 2,1525 g kết tủa. Lọc kết tủa, cho phần nước lọc tác dụng với 20 ml dung dịch NaOH 2M.
Xác định nồng độ mol của 2 axit trong hỗn hợp đầu, biết rằng dung dịch $AgNO_3$ và dung dịch NaOH được dùng với lượng vừa đủ.

94*. Cho X g dung dịch H_2SO_4 loãng nồng độ C% tác dụng hoàn toàn với hỗn hợp 2 kim loại kali và sắt (dùng dư), sau phản ứng khối lượng đã giảm 0,04694 X g. Xác định nồng độ C%.

95*. Khi cho a g Fe vào trong 400 ml dung dịch HCl, sau phản ứng kết thúc đem cô cạn dung dịch thu được 6,2 g chất rắn X.

Nếu cho hỗn hợp gồm a g Fe và b g Mg vào trong 400 ml dung dịch HCl thì sau khi phản ứng kết thúc, thu được 896 ml H_2 (đktc) và cô cạn dung dịch thu được 6,68 g chất rắn Y. Tính a, b, nồng độ mol dung dịch HCl và thành phần khối lượng các chất trong X và Y. Giả sử Mg không phản ứng với nước và khi phản ứng với axit Mg phản ứng trước, hết Mg mới đến Fe. Cho biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 TP.HCM năm học 2000 – 2001)

96*. Có m gam dung dịch HCl nồng độ C% tác dụng hết với một lượng hỗn hợp kim loại K và Mg (dùng dư) thấy khối lượng khí H_2 bay ra là 0,05m gam.

a) Viết phương trình hóa học xảy ra.

b) Tính nồng độ C%.

97*. Hoà tan hết 11,2 g hỗn hợp X gồm 2 kim loại M (hoá trị x) và M' (hoá trị y) trong dung dịch HCl. Cô cạn dung dịch muối sau phản ứng thu được 39,6 g muối khan. Tính thể tích khí hidro sinh ra.

98. Hoà tan 20 g SO_3 vào 100 ml nước được dung dịch X. Sau đó thêm 11,2 g bột sắt vào dung dịch thu được khí H_2 bay ra.

a) Viết phương trình hóa học đã xảy ra.

b) Tính nồng độ phần trăm của dung dịch X, thể tích khí H_2 bay ra. Biết D nước = 1 g/ml.

99. Nung x gam $CuCO_3$ thu được chất rắn X và 3,36 lít khí CO_2 . Đem toàn bộ chất rắn X tác dụng với dung dịch HCl 1,5M (vừa đủ) thu được dung dịch B và 1,12 lít khí CO_2 .

a) Viết phương trình hóa học đã xảy ra.

b) Tính x.

c) Tính thể tích dung dịch HCl 1,5M đã dùng. Các thể tích khí đo ở đktc.

100. Hoà tan hoàn toàn 5,4 g nhôm bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl 25%.

a) Tính khối lượng muối tạo thành và thể tích khí hidro thoát ra ở đktc.

b) Tính khối lượng dung dịch HCl đã dùng.

101. a) Cho 200 ml dung dịch H_2SO_4 1M tác dụng với 6,5 g kẽm. Tính thể tích khí thu được và khối lượng các chất thu được trong dung dịch sau phản ứng.

b) A, B, C là các hợp chất của Na, A tác dụng với B tạo thành C. Khi C tác dụng với dung dịch HCl thấy bay ra khí cacbonic. Xác định A, B, C là những chất gì? Viết phương trình hóa học của A, B, C tác dụng với dung dịch $BaCl_2$.

102. Cho hỗn hợp Na và K tác dụng hết với nước cho 1,12 lít H_2 (đktc) và dung dịch X. Trung hoà dung dịch X bằng axit HCl 0,25 M. Khối lượng muối trong dung dịch thu được là 6,65 g.

Tính thể tích dung dịch HCl đã dùng và khối lượng mỗi kim loại.

103*. Cho 115g hỗn hợp ACO_3 , B_2CO_3 và R_2CO_3 tan hoàn toàn trong dung dịch HCl, thấy thoát ra 0,448 lít CO_2 (đktc). Tính khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch sau phản ứng.

104*. Làm nguội 182,2 g muối M_2SO_4 có nồng độ 11,69% từ 100°C xuống 20°C thì xuất hiện một lượng tinh thể. Lọc các tinh thể, dung dịch còn lại có khối lượng bằng 150 g và nồng độ bằng 4,73%. Đem lượng tinh thể trên hoà tan trong dung dịch $BaCl_2$ dư thì xuất hiện 23,3 g kết tủa.

a) Tìm tên kim loại.

b) Muối kết tinh là muối ngâm nước có công thức $M_2SO_4 \cdot xH_2O$. Tính x.

105. Một hỗn hợp X gồm một kim loại M hoá trị II và muối cacbonat của nó có khối lượng m g. Cho hỗn hợp trên tác dụng với dung dịch HCl (dư) thu được 1,12 lít hỗn hợp khí Y (đktc) và một dung dịch. Cô cạn dung dịch này thu được 4,75g muối khan. Biết $d_{Y/Cl_2} = 0,1446$.

a) Xác định kim loại M.

b) Tính % thể tích các khí trong hỗn hợp Y.

c) Tính m.

106*. Hoà tan vào nước 7,14 g hỗn hợp muối cacbonat và cacbonat axit của một kim loại hoá trị I được dung dịch X. Cho dung dịch HCl vào dung dịch X thu được 0,672 lít khí (đktc). Xác định kim loại hoá trị I.

107. Có 2 cốc, cốc A đựng 200 ml dung dịch chứa Na_2CO_3 1M và $NaHCO_3$ 1,5M. Cốc B đựng 173 ml dung dịch HCl 7,7% ($D = 1,37g/ml$). Tiến hành 2 thí nghiệm sau :

Thí nghiệm 1 : Đổ rát từ cốc B vào cốc A.

Thí nghiệm 2 : Đổ rát từ cốc A vào cốc B.

Tính thể tích khí (đo ở dktc) thoát ra trong mỗi trường hợp khi đổ hết cốc này vào cốc kia.

108. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp hai muối XCO_3 và YCO_3 trong dung dịch HCl dư thấy thoát ra 10,08 lít khí (dktc). Nếu cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được khối lượng muối khan nhiều hơn khối lượng hỗn hợp hai muối khan ban đầu là bao nhiêu ?
109. Trung hoà 100 ml dung dịch HCl 0,2M ($D = 1g/ml$) bằng dung dịch $Ca(OH)_2$ 5%. Hãy tính khối lượng dung dịch $Ca(OH)_2$ cần dùng và nồng độ phần trăm dung dịch muối sau phản ứng.
110. Từ 0,5 tấn quặng pirit sắt chứa 80% FeS_2 có thể điều chế được bao nhiêu tấn dung dịch H_2SO_4 có nồng độ 78%. Biết rằng sự hao hụt trong sản xuất là 5%.
111. Có 4 lọ bị mất nhãn chứa các dung dịch riêng biệt gồm $CuSO_4$, $BaCl_2$, HCl, NaOH. Không dùng thêm chất nào khác, hãy nhận biết các dung dịch trên.
112. Khi nung hỗn hợp $CaCO_3$ và $MgCO_3$ thì khối lượng chất rắn thu được chỉ bằng một nửa khối lượng ban đầu. Xác định thành phần % khối lượng các chất có trong hỗn hợp đầu.
113. a) Cho rát từ từ dung dịch A chứa a mol HCl vào dung dịch B chứa b mol Na_2CO_3 ($a < 2b$) thì thu được dung dịch C và V lít khí. Tính V .
b) Nếu cho dung dịch B vào dung dịch A thì được dung dịch D và V_1 lít khí. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, các thể tích khí đo ở dktc. Lập biểu thức mối quan hệ giữa V_1 với a, b .
114. Có 3 bình đựng lần lượt các dung dịch KOH 1M, 2M, 3M, mỗi bình chứa 1 lít dung dịch. Hãy trộn lần các dung dịch này sao cho dung dịch KOH 1,8M thu được có thể tích lớn nhất.
115. Dung dịch X là dung dịch H_2SO_4 , dung dịch Y là dung dịch NaOH. Nếu trộn X và Y theo tỉ lệ thể tích $V_X : V_Y = 3 : 2$ thì được dung dịch A chứa X dư. Trung hoà 1 lít A cần 56 g KOH 20%. Nếu trộn X và Y theo tỉ lệ thể tích $V_X : V_Y = 2 : 3$ thì được dung dịch B chứa Y dư. Trung hoà 1 lít dung dịch B cần 29,2 g dung dịch HCl 25%. Tính nồng độ mol của X và Y.

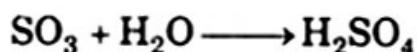
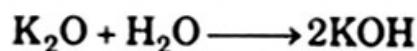
116. a) Cho 9,8 g H_3PO_4 tác dụng với 100 g dung dịch KOH 8,4%. Xác định nồng độ phần trăm của mỗi muối có trong dung dịch sau phản ứng.
 b) Có ba chất bột màu trắng gồm $BaCO_3$, $BaSO_4$, Na_2SO_4 . Trình bày phương pháp để nhận ra chúng. Viết phương trình hoá học (nếu có).

Hướng dẫn giải và đáp số

53.D	54.B	55.C	56.B	57.B	58.C	59.C	60.B	61.B
62.C	63.D	64.C	65.C	66.B	67.A	68.C	69.B	70.B
71.C	72.D	73.B	74.B					

75. Dung dịch thu được chỉ có muối NaCl.

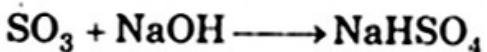
76. Những oxit tác dụng với nước :



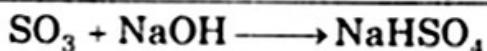
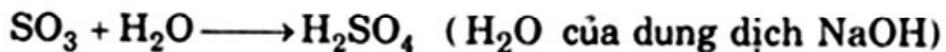
Những oxit tác dụng với dung dịch HCl :



Oxit tác dụng với dung dịch NaOH :

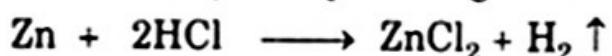


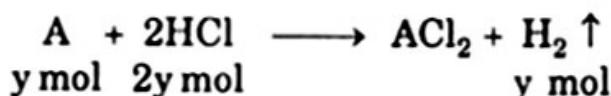
Phản ứng xảy ra như sau :



77. a) Gọi A là kí hiệu, nguyên tử khối của kim loại hoá trị II.

Phương trình hoá học của phản ứng :



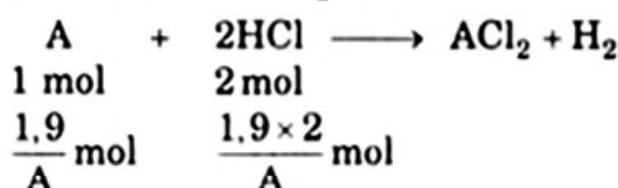


Theo dữ kiện đề bài và phương trình hóa học trên, ta có :

$$\begin{cases} 65x + Ay = 1,7 \\ x + y = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \end{cases}$$

$$\rightarrow y = \frac{0,25}{65 - A} < 0,03 \rightarrow A < 56,66 \quad (1)$$

Mặt khác để hòa tan riêng A :



$$\text{Theo đề bài : } \frac{1,9 \times 2}{A} < 0,5 \times 0,2 = 0,1 \rightarrow A > 38 \quad (2)$$

Từ (1) và (2), ta có : $38 < A < 56,66 \rightarrow A = 40$ (Ca).

$$\begin{cases} 65x + 40y = 1,7 \\ x + y = 0,03 \end{cases} \rightarrow x = 0,02 \text{ mol ; } y = 0,01 \text{ mol}$$

b) Khối lượng HCl đã dùng = $2(x + y) \times 36,5 = 0,06 \times 36,5 = 2,19$ g

$m_{\text{dung dịch HCl}}$ đã dùng :

100 g dung dịch HCl có 10 g HCl

$$\frac{100 \times 2,19}{10} \text{ g} \leftarrow 2,19 \text{ g HCl}$$

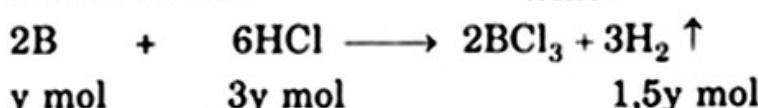
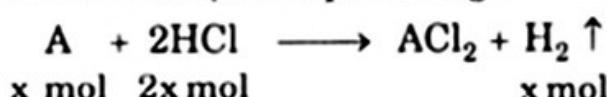
$$\begin{aligned} m_{\text{dung dịch B}} &= m_{\text{2 kim loại}} + m_{\text{dd HCl}} - m_{H_2 \uparrow} \\ &= 1,7 + 21,9 - (2 \times 0,03) = 23,54 \text{ g} \end{aligned}$$

$$C\%_{(ZnCl_2)} = \frac{136 \times 0,02}{23,54} \times 100\% = 11,55\%$$

$$C\%_{(CaCl_2)} = \frac{111 \times 0,01}{23,54} \times 100\% = 4,72\%.$$

78. a) $n_{HCl} = 0,85 \times 2 = 0,17$ mol.

Phương trình hóa học của phản ứng :



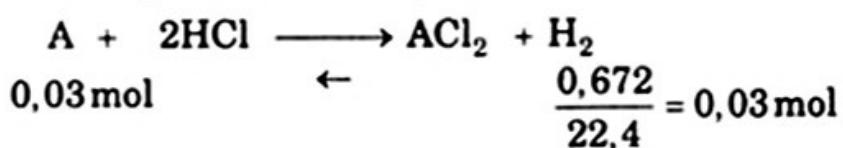
Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$n_{H_2} = \frac{1}{2} n_{HCl} = 0,17 : 2 = 0,085 \text{ mol}$$

$$V_{H_2} = 0,085 \times 22,4 = 1,904 \text{ lít.}$$

b) Khối lượng muối = $m_{\text{hai kim loại}} + m_{\text{Cl}} = 2 + (0,17 \times 35,5) = 8,035 \text{ g.}$

79*. Gọi A là kí hiệu của 2 kim loại



$$\bar{M}_A = \frac{1,67}{0,03} = 55,66$$

Hai kim loại hoá trị II, kế cận nhau có $\bar{M} = 55,66$ phải là Ca và Sr.

80*. Phương trình hoá học của phản ứng :



Dung dịch sau phản ứng có thể có hai trường hợp :

- Trường hợp 1 : Khối lượng chất tan gồm 0,1 mol KCl và khối lượng HCl dư

$$m_{\text{KCl}} = 0,1 \times 74,5 = 7,45 \text{ g}$$

Theo đề bài khối lượng chất tan là 6,525 g. Vậy loại trường hợp này.

- Trường hợp 2 : Khối lượng chất tan gồm KCl và KOH dư

$$n_{\text{KCl}} : a \text{ mol}; n_{\text{KOH}_{\text{du}}} : b \text{ mol}$$

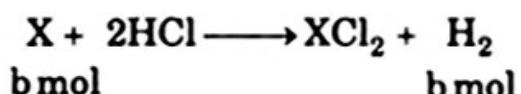
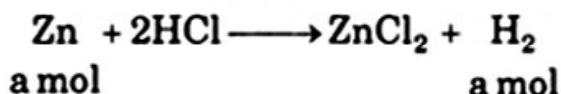
Theo đề bài, ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} 74,5a + 56b = 6,525 \\ a + b = 0,1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \text{ mol} \\ b = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

Vậy số mol đã dùng để trung hoà KOH là 0,05 mol

$$C_{\text{M(HCl)}} = \frac{0,05}{0,1} = 0,5 \text{ M.}$$

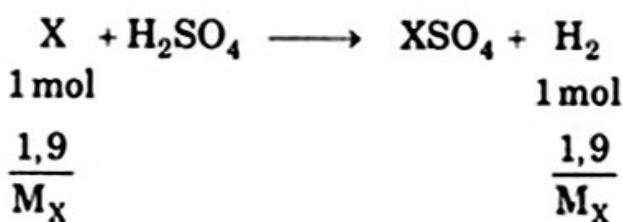
81.* Phương trình hoá học của phản ứng :



$$a + b = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\bar{M}_{\text{Zn} \cdot \text{X}} = \frac{1,7}{0,03} = 56,6$$

$$M_{\text{Zn}} = 65. \text{ Vậy } M_X < 56,6$$



$$\frac{1,9}{M_X} < \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \rightarrow M_X > \frac{1,9}{0,05} \rightarrow M_X > 38$$

$38 < M_X < 56,6$ và X có hoá trị II là Ca.

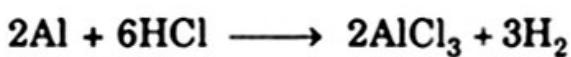
82.* $n_{H_2} = \frac{8,736}{22,4} = 0,39 \text{ mol} \rightarrow \text{số mol nguyên tử H} = 0,78 \text{ mol}$

$$n_{H \text{ của HCl}} = 0,5 \times 1 = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{H \text{ của } H_2SO_4} = 0,5 \times 0,28 \times 2 = 0,28 \text{ mol}$$

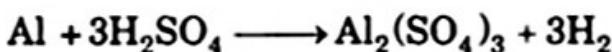
$$\sum n_{H \text{ của 2 axit}} = 0,5 + 0,28 = 0,78 \text{ mol}$$

Như vậy số mol axit tác dụng hết và bằng số mol nguyên tử H
Phương trình hoá học của phản ứng :



Qua phương trình hoá học trên, ta nhận thấy :

Số mol nguyên tử Cl = số mol nguyên tử H = 0,5 mol

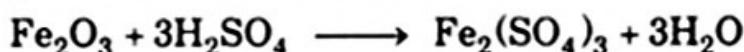


Qua phương trình hoá học trên, ta nhận thấy :

Số mol phân tử H_2SO_4 bằng số mol phân tử H_2 , như vậy số mol nhóm SO_4 = $0,28 \times 0,5$. Do đó khối lượng muối = $m_{2 \text{ kim loại}} + m_{Cl} + m_{SO_4}$

$$m_{\text{muối}} = 7,74 + \underbrace{(35,5 \times 0,5)}_{17,75} + \underbrace{(0,28 \times 0,5 \times 96)}_{13,44} = 38,93 \text{ g.}$$

83.* Phương trình hoá học của phản ứng :



$$(mol) \quad a \qquad \qquad 3a \qquad \qquad a \qquad \qquad 3a$$



$$(mol) \quad b \qquad \qquad b \qquad \qquad b \qquad \qquad b$$



$$(mol) \quad c \qquad \qquad c \qquad \qquad c \qquad \qquad c$$

$$n_{H_2SO_4} = 3a + b + c = 0,5 \times 0,1 = 0,05 \text{ mol} \rightarrow m_{H_2SO_4} = 0,05 \times 98 = 4,9 \text{ g}$$

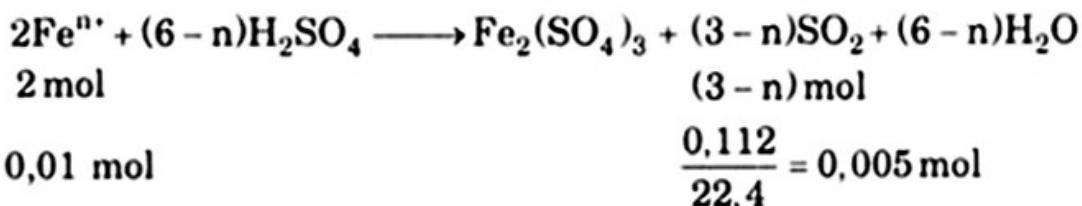
$$n_{H_2O} = 3a + b + c = 0,05 \text{ mol} \rightarrow m_{H_2O} = 0,05 \times 18 = 0,9 \text{ g}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng :

$$2,81 + 4,9 = m_{muối\ khan} + 0,9$$

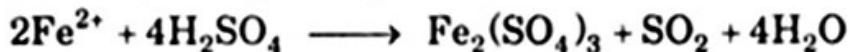
$$m_{muối\ khan} = 2,81 + 4,9 - 0,9 = 6,81 \text{ g.}$$

84.* Gọi hoá trị của sắt trong hợp chất là n



$$0,01(3-n) = 2 \times 0,005 \rightarrow n = 2$$

Thay n = 2 vào phương trình, ta có :



Số nguyên tử O ở vế trái : $4 \times 4 = 16$

Số nguyên tử O ở vế phải : $12 + 2 + 4 = 18$

Như vậy phía trái thiếu 2 nguyên tử O. Vậy hợp chất của Fe là FeO

Nếu là hợp chất khác của Fe thì số mol SO₂ phải nhiều hơn.

85. Phương trình hoá học của phản ứng :



$$n_{CO \text{ ban đầu}} = n_{hỗn hợp CO.CO_2 \text{ sau phản ứng}} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\bar{M}_{hỗn hợp khí sau phản ứng} = 20 \times 2 = 40$$

$$m_{khi\ sau\ phản\ ứng} = 40 \times 0,2 = 8 \text{ g}$$

Gọi x và y là số mol mỗi khí CO và CO₂ trong hỗn hợp

$$\begin{cases} x + y = 0,2 \\ 28x + 44y = 8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \text{ mol} \\ y = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\%V_{CO_2} \text{ trong hỗn hợp} : \frac{0,15}{0,2} \times 100\% = 75\%.$$

Xác định công thức Fe_xO_y:



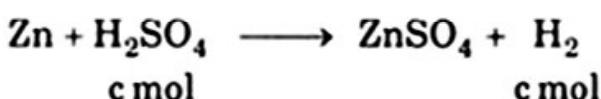
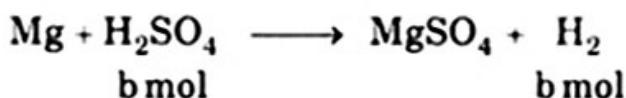
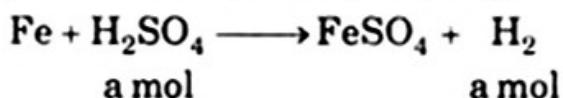
$$\frac{0,15}{y} \text{ mol} \leftarrow 0,15 \text{ mol}$$

$$M_{Fe_xO_y} = \frac{8}{\frac{0,15}{y}} = \frac{8y}{0,15}$$

$$56x + 16y = \frac{8y}{0,15} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$$

Công thức oxit sắt là Fe_2O_3 .

86. Phương trình hóa học của phản ứng :



$$a + b + c = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol}$$

$$m_{H_2SO_4} = 0,06 \times 98 = 5,88 \text{ g}$$

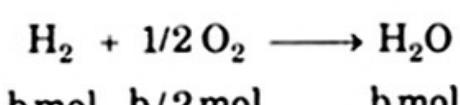
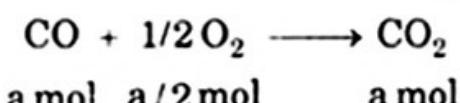
Theo định luật bảo toàn khối lượng :

$$m_{\text{hỗn hợp muối}} = 3,22 + 5,88 - (0,06 \times 2) = 8,98 \text{ g.}$$

Hoặc có thể tính :

$$m_{\text{hỗn hợp muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc SO}_4} = 3,22 + (96 \times 0,06) = 8,98 \text{ g.}$$

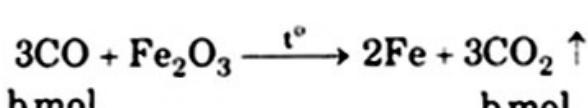
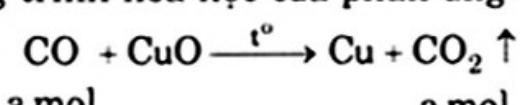
87. n_{O_2} tác dụng với CO và $H_2 = \frac{0,32}{32} = 0,01 \text{ mol}$



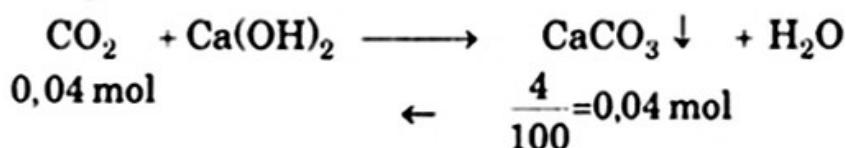
$$a + b = 0,02$$

$$V_{CO+H_2} = 0,02 \times 22,4 = 0,448 \text{ lít.}$$

88. Phương trình hóa học của phản ứng :

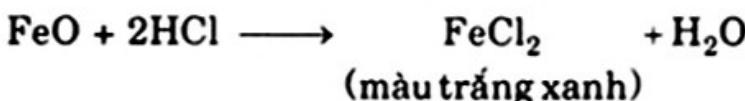
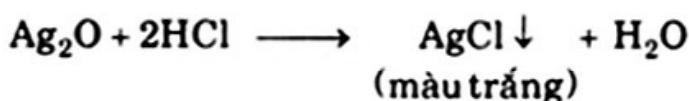
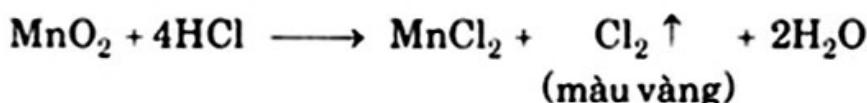
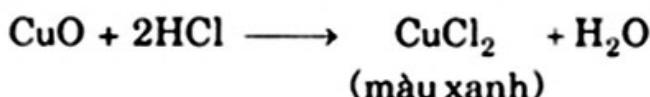


$$n_{CO} = n_{CO_2}$$



$$V_{CO} = 0,04 \times 22,4 = 0,896 \text{ lít.}$$

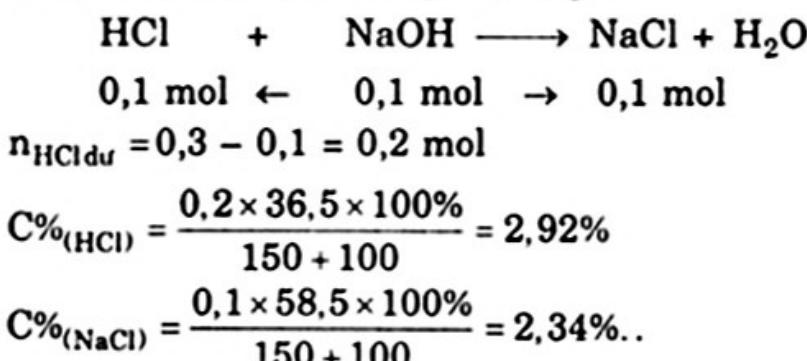
89. Hoà tan các oxit bằng dung dịch HCl, có các phản ứng :



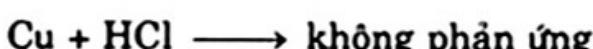
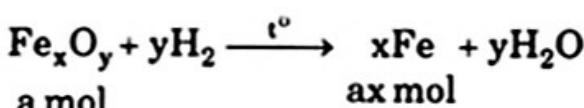
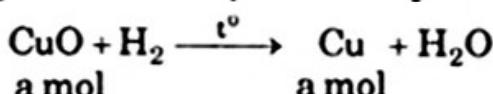
Như vậy, ta nhận biết được cả 4 oxit.

$$90. \quad n_{HCl} = \frac{150 \times 7,3}{100 \times 36,5} = 0,3 \text{ mol}; \quad n_{NaOH} = \frac{100 \times 4}{100 \times 40} = 0,1 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



91. Phương trình hoá học của các phản ứng :



Theo đề bài, ta có :

$$80a + (56x + 16y) a = 1,2$$

$$64a + ax \cdot 56 = 0,88$$

$$ax = n_{H_2} = 0,01$$

Giải hệ phương trình trên, ta có : $x = 2$; $y = 3$.

Vậy công thức oxit sắt là Fe_2O_3 .

92. $n_{NaOH} = \frac{100 \times 10}{100 \times 40} = 0,25 \text{ mol}$

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$0,25 \text{ mol} \leftarrow 0,25 \text{ mol}$$

$$m_{HCl} = 0,25 \times 36,5 = 9,125 \text{ g}$$

Trong 100 g dung dịch có 3,65 g HCl

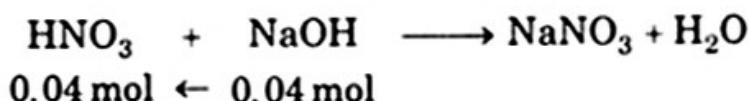
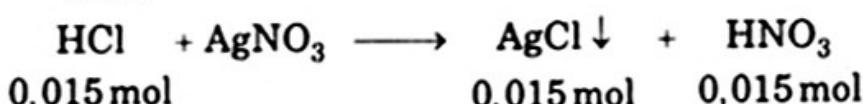
$$x \text{ g dung dịch} \leftarrow 9,125 \text{ g HCl}$$

$$x = \frac{100 \times 9,125}{3,65} = 250 \text{ g.}$$

93. Phương trình hoá học của phản ứng :

$$n_{AgCl} = \frac{2,1525}{143,5} = 0,015 \text{ mol}$$

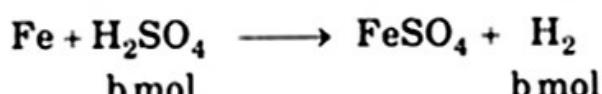
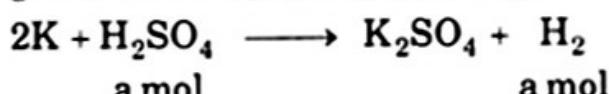
$$n_{NaOH} = \frac{20 \times 2}{1000} = 0,04 \text{ mol}$$

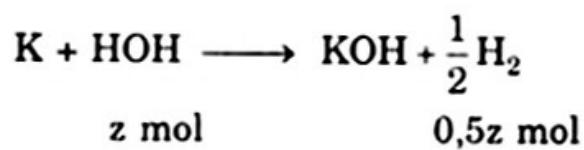


$$n_{HNO_3 \text{ ban đầu}} = 0,04 - 0,015 = 0,025 \text{ mol}$$

$$C_{M(HCl)} = \frac{0,015}{0,05} = 0,3M; C_{M(HNO_3)} = \frac{0,025}{0,05} = 0,5M.$$

94.* Phương trình hoá học của phản ứng :





(HOH có trong dung dịch H_2SO_4)

Khối lượng giảm chính là khối lượng khí H_2 bay lên

$$n_{H_2} = \frac{0,04694X}{2} = 0,02347X$$

Trong 100 g dung dịch có C g chất tan $\rightarrow (100 - C)g H_2O$

$$X g \text{ dung dịch có } m_{\text{chất tan}} = \frac{CX}{100} g \rightarrow \frac{(100 - C)X}{100} g H_2O.$$

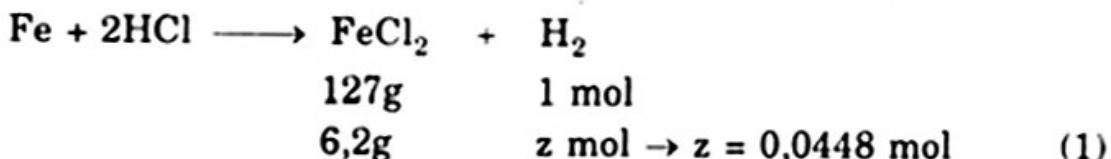
$$n_{\text{chất tan}} = \frac{CX}{98 \times 100} (\text{mol}); n_{H_2O} = \frac{X(100 - C)}{100 \times 18} (\text{mol})$$

$$n_{H_2} = n_{\text{axit}} + \frac{1}{2} n_{H_2O} = \frac{CX}{9800} + \frac{1}{2} \times \frac{X(100 - C)}{1800} = 0,02347X$$

Giải ra, ta có : C% = 24,5%.

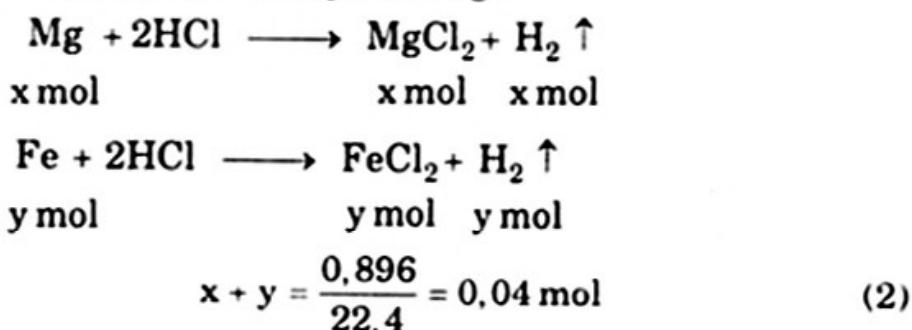
95*. Tính a, và thành phần của X

Thí nghiệm 1 : Nếu chất rắn X chỉ có $FeCl_2$ thì số mol H_2 sẽ là :

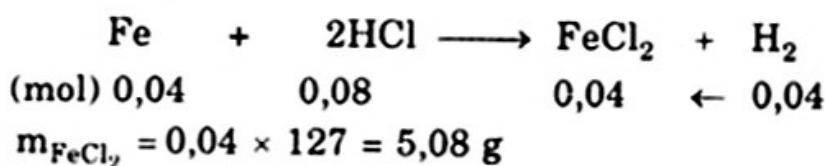


Thí nghiệm 2 : Cho a g Fe và b g Mg tác dụng với 400 ml dung dịch HCl, cô cạn dung dịch có 6,68 chất rắn Y và 0,896 lít H_2

Phương trình hóa học của phản ứng :



So sánh (1) và (2) ta nhận thấy khối lượng kim loại ở thí nghiệm 2 nhiều hơn thí nghiệm 1 mà số mol H_2 ít hơn, chứng tỏ thí nghiệm 1 dư Fe và HCl thì hết,



$$m_{Fe\text{ đã phản ứng}} : 0,04 \times 56 = 2,24 \text{ g} ; m_{Fe\text{ dư}} : 1,12 \text{ g}$$

a có khối lượng : $2,24 + 1,12 = 3,36 \text{ g}$

- Tính b và thành phần của Y

Giả thiết nếu Mg đủ, $m_{chất rắn} = 0,04 \times 95 + 3,36 = 7,16 \text{ g}$.

Khối lượng này lớn hơn 6,68 g.

Vậy Mg không thể đủ nên Fe đã phản ứng.

Dựa trên các dữ kiện để bài cho và phán suy luận ở trên, ta có :

$$\begin{cases} x + y = 0,04 \\ 95x + 127y + (3,36 - 56y) = 6,68 \end{cases}$$

Giải ra, ta có : $x = 0,02 \text{ mol}$; $y = 0,02 \text{ mol}$

$$m_{Mg} = 0,48 \text{ g}; m_{Fe\text{ dư}} = 2,24 \text{ g}, m_{FeCl_2} = 2,54 \text{ g}$$

$$m_{MgCl_2} = 1,9 \text{ g}; b = 0,48 \text{ g}.$$

96.* a) Phương trình hóa học của phản ứng :



$$n_{HCl} = \frac{C \times m}{36,5 \times 100}; n_{H_2O} = \frac{1}{18} \left(m - \frac{C \times m}{100} \right)$$

$$\text{Ta có : } n_{H_2} = \frac{1}{2} n_{HCl} + \frac{1}{2} n_{H_2O} = \frac{C \times m}{36,5 \times 200} + \frac{1}{36} \left(m - \frac{C \times m}{100} \right) = \frac{0,05m}{2}$$

Nồng độ C% của dung dịch HCl là : 19,73%.

97.* Gọi A là kí hiệu chung của 2 kim loại M và M' có hoá trị trung bình là n và a là tổng số mol 2 kim loại.

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$a \text{ mol} \quad an \text{ mol} \quad a \frac{n}{2} \text{ mol}$$

Theo đề bài và phương trình hóa học trên, ta có phương trình

$$\begin{cases} A.a = 11,2 \\ (A + 35,5n)a = 39,6 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên, ta có $na = 0,8$

$$\text{Theo phương trình hóa học trên : } n_{H_2} = \frac{na}{2} = \frac{0,8}{2} = 0,4 \text{ mol}$$

$$V_{H_2} = 0,4 \times 22,4 = 8,96 \text{ lít}$$

98. a) Phương trình hóa học của phản ứng :



b) Nồng độ % của dung dịch X : $m_{\text{dd}X} = 20 + 100 = 120 \text{ g}$

Dung dịch X là H_2SO_4

$$n_{\text{SO}_3} = \frac{20}{80} = 0,25 \text{ mol}$$

Theo phương trình (2) : $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{SO}_3} = 0,25 \text{ mol}$

$$C\%_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{98 \times 0,25}{120} \times 100\% = 20,4\%$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ mol}$$

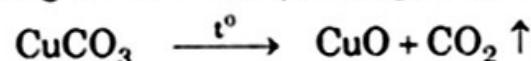


Vì số mol H_2SO_4 dư nên tính số mol H_2 theo số mol Fe

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ dư}} : 0,25 - 0,2 = 0,05 \text{ mol}$$

$$V_{\text{H}_2} = 0,2 \times 22,4 = 4,48 \text{ lít.}$$

99. a) Phương trình hóa học của phản ứng :



$$0,15 \text{ mol} \leftarrow \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol}$$



$$0,05 \text{ mol} \quad 0,1 \text{ mol} \quad \leftarrow \quad \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$

b) Tính x : $m_{\text{CuCO}_3} = (0,15 + 0,05) \times 124 = 24,8 \text{ g.}$

c) Tính V dung dịch HCl $V_{\text{HCl}} = \frac{0,1}{1,5} \approx 0,067 \text{ lít.}$

$$100. \text{ a) } n_{\text{Al}} = \frac{5,4}{27} = 0,2 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$\begin{array}{cccc} 2 \text{ mol} & 6 \text{ mol} & 2 \text{ mol} & 3 \text{ mol} \\ 0,2 \text{ mol} & 0,6 \text{ mol} & 0,2 \text{ mol} & 0,3 \text{ mol} \end{array}$$

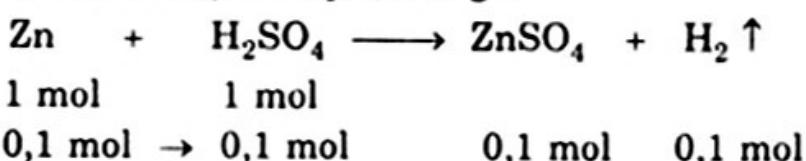
$$m_{AlCl_3} = 0,2 \times 133,5 = 26,7 \text{ g}$$

$$V_{H_2} = 0,3 \times 22,4 = 6,72 \text{ lít.}$$

b) Khối lượng dung dịch HCl đã dùng = $\frac{0,6 \times 36,5 \times 100}{25} = 87,6 \text{ g.}$

101. a) $n_{H_2SO_4} = \frac{200 \times 1}{1000} = 0,2 \text{ mol; } n_{Zn} = \frac{6,5}{65} = 0,1 \text{ mol}$

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$\text{Số mol } H_2SO_4 \text{ dư} = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ mol,}$$

vì vậy phải tính số mol $ZnSO_4, H_2$ theo số mol Zn.

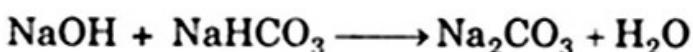
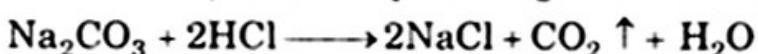
$$V_{H_2} = 0,1 \times 22,4 = 2,24 \text{ lít}$$

$$m_{ZnSO_4} = 0,1 \times 161 = 16,1 \text{ g}$$

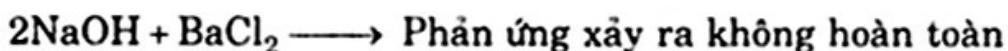
$$m_{H_2SO_4 \text{ dư}} = 0,1 \times 98 = 9,8 \text{ g.}$$

b) Vì khi cho C tác dụng với dung dịch HCl có khí cacbonic thoát ra, thì C phải là muối cacbonat Na_2CO_3 và B phải là muối natri hidrocacbonat, còn A phải là NaOH.

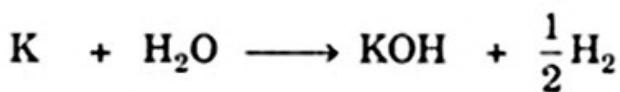
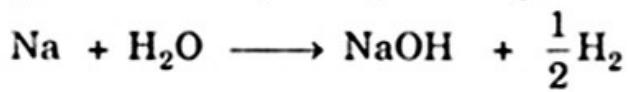
Phương trình hóa học của các phản ứng :

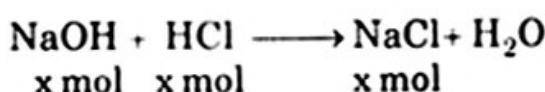


Các phương trình hóa học khi cho A, B, C tác dụng với dung dịch $BaCl_2$:



102. Phương trình hóa học của phản ứng :





Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$\begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \\ 58,5x + 74,5y = 6,65 \end{cases} \rightarrow x = y = 0,05$$

$$V_{\text{HCl}} = \frac{0,1}{0,25} = 0,4 \text{ lít}$$

$$m_{\text{Na}} = 0,05 \times 23 = 1,15 \text{ g}$$

$$m_{\text{K}} = 0,05 \times 39 = 1,95 \text{ g.}$$

$$103*. n_{\text{CO}_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol}, n_{\text{CO}_2} = n_{\text{muối cacbonat}}$$

1 mol muối cacbonat \rightarrow 1 mol muối clorua thì khối lượng tăng $11g$ ($71-60$)g

$0,02$ mol muối cacbonat $\rightarrow 0,02$ mol muối clorua thì khối lượng tăng $(0,02 \times 11)$ g

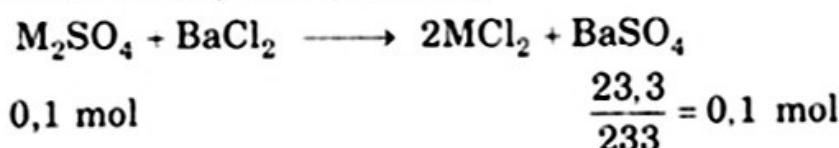
Vậy khối lượng muối khan $= 115 + (0,02 \times 11) = 115,22$ g.

$$104*. \text{a)} \text{Khối lượng muối trong dung dịch đầu : } \frac{182,2 \times 11,69}{100} = 21,3 \text{ g}$$

Khối lượng muối sau khi lọc kết tủa : $\frac{150 \times 4,73}{100} = 7,1 \text{ g}$

Khối lượng muối kết tinh : $182,2 - 150 = 32,2 \text{ g}$

Phương trình hóa học của phản ứng :



0,1 mol M_2SO_4 có khối lượng $21,3 - 7,1 = 14,2$ g

$$0,1 (2M + 96) = 14,2 \text{ g}$$

Giải ra, ta có $M = 23$ (Na).

b) Khối lượng của $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ là $32,2$ g, chứa $0,1$ mol Na_2SO_4 có khối lượng $0,1 \times 142 = 14,2$ g.

Khối lượng nước $= 32,2 - 14,2 = 18$ g.

0,1 mol Na_2SO_4 ngậm 1 mol H_2O

1 mol Na_2SO_4 ngậm 10 mol H_2O

Công thức của muối ngậm nước là $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

105. a) Xác định M.

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$(mol) \quad a \quad 2a \quad a \quad a$$



$$(mol) \quad b \quad 2b \quad b \quad b$$

$$a + b = \frac{1,12}{22,4} = 0,05$$

$$MCl_2 = \frac{4,75}{0,05} = 95g$$

$$M = 95 - 71 = 24. M là Mg.$$

b) Hỗn hợp Y có số mol là 0,05 mol

$$M_Y = 71 \times 0,1446 = 10,2666 g$$

Gọi số mol H_2 là a, số mol CO_2 là b. Ta có : $\frac{2a + 44b}{0,05} = 10,2666$

Ta có hệ phương trình : $\begin{cases} 2a + 44b = 0,51333 \\ a + b = 0,05 \end{cases}$

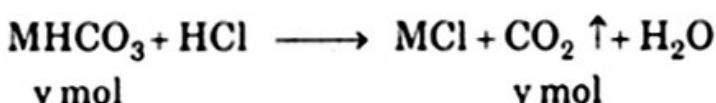
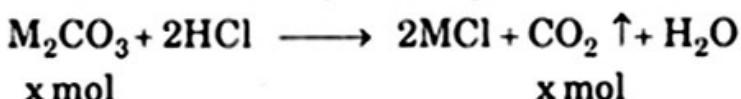
Giải ra, ta có : a = 0,04 mol ; b = 0,01 mol

$$\%V_{H_2} = 80\% ; \%V_{CO_2} = 20\%$$

c) Tính m : $m = (24 \times 0,04) + (84 \times 0,01) = 1,8 g.$

106* Gọi M là kí hiệu và nguyên tử khối của kim loại hoá trị I.

Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo phương trình, và dữ kiện đề bài, ta có :

$$\begin{cases} (2M + 60)x + (M + 61)y = 7,14 \\ x + y = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \end{cases}$$

$$\text{Giải ra, ta có : } M = \frac{7,14 - (60x + 61y)}{2x + y}$$

$$\text{Biện luận : } y = 0 \rightarrow x = 0,03 \rightarrow M = 89$$

$$x = 0 \rightarrow y = 0,03 \rightarrow M = 177$$

Vậy $89 < M < 177 \rightarrow M = 133$ hoá trị I là Cs.

107*. Cốc A : $n_{Na_2CO_3} = 0,2 \times 1 = 0,2 \text{ mol}$; $n_{NaHCO_3} = 0,2 \times 1,5 = 0,3 \text{ mol}$

$$\text{Cốc B : } n_{HCl} = \frac{173 \times 1,37 \times 7,7}{100 \times 36,5} = 0,5 \text{ mol}$$

Thí nghiệm 1 : Khi đổ rát từ từ cốc B vào cốc A.

Các phản ứng lần lượt xảy ra :



Theo (1) $n_{HCl(1)} = n_{Na_2CO_3} = 0,2 \text{ mol} = n_{NaHCO_3}$

$$n_{HCl(2)} = 0,5 - 0,2 = 0,3 \text{ mol}$$

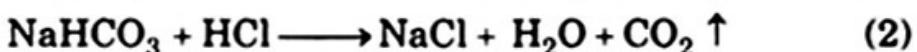
mà $n_{NaHCO_3(2)} = 0,3 + 0,2 = 0,5 \text{ mol} > n_{HCl(2)}$, nên HCl phản ứng hết (2)

$$\rightarrow n_{CO_2} = n_{HCl(2)} = 0,3 \text{ mol}$$

$$V_{CO_2} = 0,3 \times 22,4 = 6,72 \text{ lít.}$$

Thí nghiệm 2 : Đổ rát từ từ cốc A vào cốc B

Vì lúc đầu HCl dư nên xảy ra hoàn toàn cả hai phản ứng :



Cả hai phản ứng tiếp tục xảy ra cho đến hết HCl

Gọi x là % số mol Na_2CO_3 và $NaHCO_3$ phản ứng (1, 2), ta có :

$$n_{HCl} = 2 \times \frac{0,2 \times x}{100} + \frac{0,3 \times x}{100} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow x = \frac{50}{0,7}$$

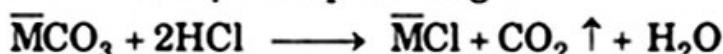
Theo (1), (2) ta có :

$$n_{CO_2} = \frac{0,2 \times x}{100} + \frac{0,3 \times x}{100} = \frac{0,2}{100} \times \frac{50}{0,7} + \frac{0,3}{100} \times \frac{50}{0,7} = \frac{0,5 \times 50}{70} \text{ mol}$$

$$V_{CO_2} = \frac{0,5 \times 50}{70} \times 22,4 = 8 \text{ lít.}$$

108. Gọi công thức chung của 2 muối là $\bar{M}CO_3$

Phương trình hóa học của phản ứng :



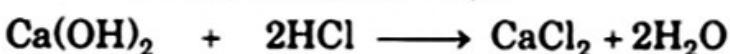
$$n_{\bar{M}CO_3} = n_{CO_2} = \frac{10,08}{22,4} = 0,45 \text{ mol}$$

1 mol $\bar{M}CO_3 \rightarrow$ 1 mol $\bar{M}Cl$ khối lượng tăng $(71 - 60) = 11 \text{ g}$

Vậy 0,45 mol $\bar{M}CO_3 \rightarrow$ 0,45 mol $\bar{M}Cl$ khối lượng tăng $11 \times 0,45 = 4,95 \text{ g}$.

$$109. n_{HCl} = \frac{100 \times 0,2}{1000} = 0,02 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$0,01 \text{ mol} \leftarrow 0,02 \text{ mol} \rightarrow 0,01 \text{ mol}$$

$$m_{Ca(OH)_2} = 0,01 \times 74 = 0,74 \text{ g}$$

Trong 100 g dung dịch $Ca(OH)_2$ có 5 g $Ca(OH)_2$

$$x \text{ g dung dịch } Ca(OH)_2 \leftarrow 0,74 \text{ g } Ca(OH)_2$$

$$x = \frac{100 \times 0,74}{5} = 14,8 \text{ g}$$

$$m_{dd \text{ sau phản ứng}} = m_{dd HCl} + m_{dd Ca(OH)_2} = 100 \times 1 + 14,8 = 114,8 \text{ g}$$

$$C\%_{(CaCl_2)} = \frac{111 \times 0,01}{114,8} \times 100\% = 0,96\%.$$

$$110. - Khối lượng FeS_2 = \frac{0,5 \times 80}{100} = 0,4 \text{ tấn } FeS_2$$

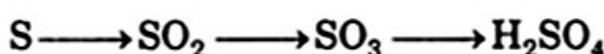
- Khối lượng S có trong 0,4 tấn FeS_2

Trong 120 tấn FeS_2 có 64 tấn S

$$\text{Trong } 0,4 \text{ tấn } FeS_2 \text{ có } x \text{ tấn S} \rightarrow x = \frac{64 \times 0,4}{120} = 0,2133 \text{ tấn S}$$

- Khối lượng H_2SO_4 điều chế được :

Sơ đồ phương trình điều chế H_2SO_4 từ S.



$$32 \text{ tấn S} \longrightarrow 98 \text{ tấn } H_2SO_4$$

$$0,2133 \text{ tấn S} \longrightarrow y \text{ tấn } H_2SO_4$$

$$y = \frac{0,2133 \times 98}{32} = 0,6533 \text{ tấn } H_2SO_4.$$

- Khối lượng dung dịch H_2SO_4 78% điều chế được :

78 tấn H_2SO_4 điều chế được 100 tấn dd H_2SO_4

0,6533 tấn H_2SO_4 điều chế được z tấn dd H_2SO_4 .

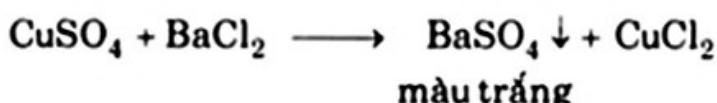
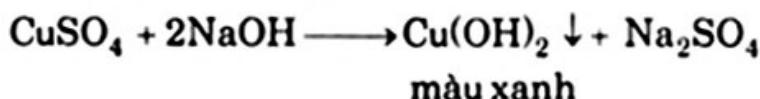
$$z = \frac{0,6533 \times 100}{78} \approx 0,8377 \text{ tấn.}$$

Do hao hụt trong quá trình sản xuất 5% nên khối lượng dung dịch H_2SO_4 là :

$$0,837 \times 0,95 = 0,795 \text{ tấn.}$$

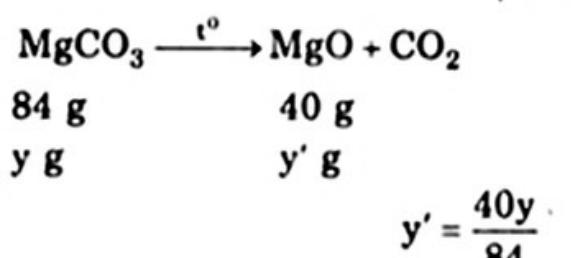
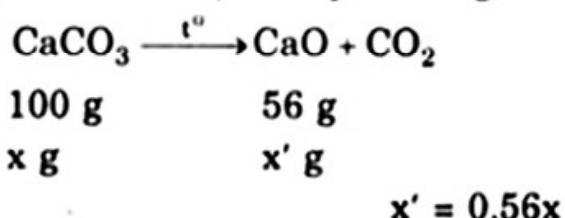
111. – Nhận ra dung dịch CuSO_4 có màu xanh.

– Lấy dung dịch CuSO_4 nhỏ vào các dung dịch còn lại, nếu thấy dung dịch nào có kết tủa xanh là NaOH , kết tủa trắng là BaCl_2 , không có hiện tượng gì xảy ra là dung dịch HCl .



112. Đặt x, y là khối lượng CaCO_3 và MgCO_3

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$\text{Khối lượng sản phẩm : } 0,56x + \frac{40y}{84} = \frac{x+y}{2}$$

$$\text{Giải phương trình, ta có : } \frac{x}{y} = \frac{2}{5,04} = \frac{200}{504}$$

Cứ 200 phần CaCO_3 thì có 504 phần MgCO_3

Ta có thành phần phần trăm các chất :

$$\%m_{\text{CaCO}_3} = \frac{200}{200 + 504} \times 100\% = 28,41\%$$

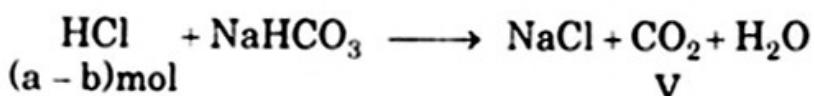
$$\%m_{\text{MgCO}_3} = 100\% - 28,41\% = 71,59\%.$$

113. a) Khi cho rất từ từ dung dịch HCl vào dung dịch Na_2CO_3 :



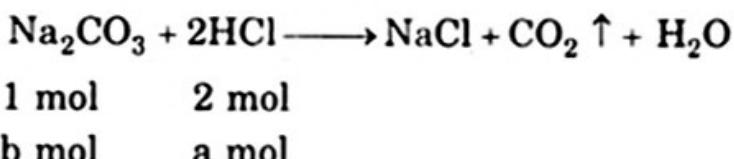
Suy ra $a = b$, nhưng theo đề bài khi có khí bay ra thì $a > b$ và cho $a < 2b$.

Vậy ta có $b < a < 2b$



$$V = (a - b) \times 22,4$$

b) Khi cho Na_2CO_3 vào dung dịch HCl



Theo đề bài cho $a < 2b$ nên tính V theo số mol HCl

$$V_1 = \frac{a}{2} \times 22,4.$$

114. Thể tích của dung dịch KOH $1,8\text{M} < 3\text{M}$. Nếu trộn cả 3 lít dung dịch trên thì C_M của dung dịch là 2M , vậy nếu muốn dung dịch có C_M là $1,8$ thì phải lấy khói dung dịch một thể tích nhỏ nhất có chứa một lượng chất tan cần tách ra khỏi dung dịch. Vậy thể tích dung dịch cần lấy bớt là thể tích dung dịch 3M .

1 lít dung dịch 1M ; 1 lít dung dịch 2M ; x lít dung dịch 3M

$$\frac{1 + 2 + 3x}{2 + x} = 1,8 \rightarrow x = 0,5$$

Vậy để có dung dịch KOH $1,8\text{M}$ có V lớn nhất cần 1 lít dung dịch KOH 1M 1 lít dung dịch KOH 2M và $0,5$ lít dung dịch KOH 3M .

$$\text{115. } n_{\text{KOH}} = \frac{56 \times 20}{100 \times 56} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{HCl}} = \frac{29,2 \times 25}{100 \times 36,5} = 0,2 \text{ mol}$$

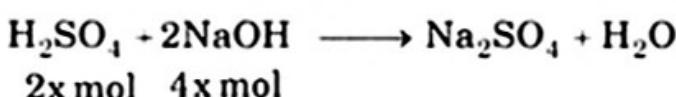
Gọi nồng độ mol của dung dịch X là x và dung dịch Y là y

- Trộn 3 lít dung dịch X (có $3x$ mol) và 2 lít dung dịch Y (có $2y$ mol) được 5 lít dung dịch A có dư axit.
- Trung hoà 1 lít dung dịch A cần $0,2$ mol KOH, vậy trung hoà 5 lít dung dịch A cần $0,2 \times 5 = 1$ mol KOH \rightarrow số mol H_2SO_4 dư $0,5$ mol



Theo 2 quá trình phản ứng: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ dư}} = 3x - y = 0,5$ (1)

- Trộn 2 lít X (có $2x$ mol) với 3 lít Y (có $3y$ mol) được 5 lít dung dịch B có dư NaOH. Trung hoà 1 lít B cần $0,2$ mol HCl, vậy trung hoà 5 lít dung dịch B cần: $0,2 \times 5 = 1$ mol HCl \rightarrow số mol NaOH dư = 1 mol

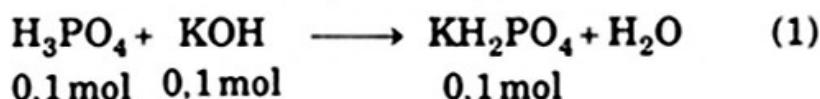


Theo 2 quá trình phản ứng : $n_{NaOH_{dư}} = 3y - 4x = 1$ (2)

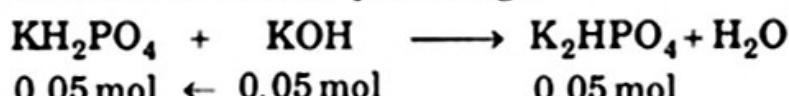
Từ (1) và (2) ta có $x = 0,5M$; $y = 1M$.

116. a) $n_{H_3PO_4} = \frac{9,8}{98} = 0,1$ mol , $n_{KOH} = \frac{100 \times 8,4}{100 \times 56} = 0,15$ mol

Phương trình hóa học của phản ứng :



Sau (1) KOH còn dư nên có phản ứng :



$$m_{KH_2PO_4} = 136 \cdot (0,1 - 0,05) = 6,8 \text{ g}$$

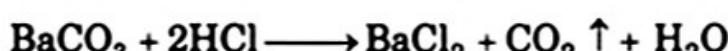
$$m_{K_2HPO_4} = 174 \times 0,05 = 8,7 \text{ g}$$

Khối lượng dung dịch = $9,6 + 100 = 109,6 \text{ g}$

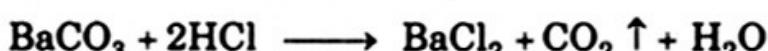
$$C\%_{(KH_2PO_4)} = \frac{6,8}{109,6} \times 100\% = 6,20\%$$

$$C\%_{(K_2HPO_4)} = \frac{8,7}{109,6} \times 100\% \approx 7,94\%.$$

b) *Cách 1* : Hoà tan các chất bột màu trắng vào nước, bột nào tan trong nước là Na_2SO_4 . Cho dung dịch HCl vào 2 chất bột không tan trong nước ($BaCO_3, BaSO_4$), chất bột nào tác dụng có khí bay lên là $BaCO_3$, chất bột không tác dụng là $BaSO_4$.



Cách 2 : Cho dung dịch HCl vào các chất bột, chất bột nào có khí bay lên là $BaCO_3$, hai chất bột kia không phản ứng, sau đó cho dung dịch $BaCl_2$ vào 2 chất bột này, chất bột nào tan và cho kết tủa là Na_2SO_4 , còn chất bột kia không phản ứng là $BaSO_4$



Chương 2

Kim loại

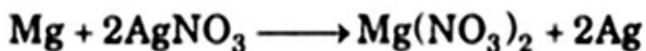
Chủ đề 1

Tính chất của kim loại

117. Có 4 kim loại là Al, Fe, Mg, Cu và 4 dung dịch là SnSO_4 , AgNO_3 , CuCl_2 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Kim loại nào tác dụng được với cả 4 dung dịch muối trên?

Hướng dẫn giải

Chỉ có kim loại Mg là tác dụng được với cả 4 dung dịch muối trên:



118. Để khử 6,4 g một oxit kim loại cần 2,688 lít khí H_2 . Nếu lấy lượng kim loại đó cho tác dụng với dung dịch HCl dư thì giải phóng 1,792 lít khí H_2 . Tìm tên kim loại và oxit của chúng, biết thể tích các khí đo ở dktc.

Hướng dẫn giải

Cách 1: Khi dùng H_2 để khử oxi của oxit kim loại tức H nhường electron. Khi kim loại tác dụng với dung dịch HCl tức kim loại nhường electron cho nguyên tử H .

Nếu hoá trị kim loại không thay đổi thì số mol H_2 trong 2 phản ứng trên phải bằng nhau.

$$n_{\text{H}_2} \text{ trong phản ứng khử oxit kim loại} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2} \text{ thu được ở phản ứng kim loại với axit: } \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \text{ mol}$$

n_{H_2} ở hai phản ứng có khác nhau. Vậy hoá trị của kim loại có thay đổi.

Tỉ lệ số mol H_2 ở hai phương trình là: $0,12 : 0,08 = 3 : 2$

Như vậy cứ 1 mol oxit kim loại \rightarrow kim loại \rightarrow sẽ giảm đi một mol nguyên tử H .

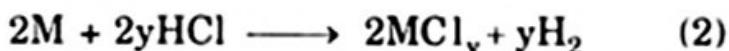
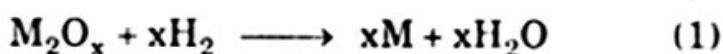
Theo đề bài : 6,4 g oxit kim khi tác dụng với H_2 hoặc dung dịch axit giảm 0,04 mol nguyên tử H. X g oxit kim loại khi tác dụng với H_2 hoặc dung dịch axit giảm 1 mol. $X = 160$ g

Trong oxit kim loại có hoá trị III vì 1 mol cần 3 mol nguyên tử H

$$M_{M_2O_3} = 160 \rightarrow M = 56 (\text{Fe}). \text{ Công thức hoá học } Fe_2O_3.$$

Cách 2 : Lập luận phần hoá trị của kim loại bị thay đổi như phần đầu ở cách 1.

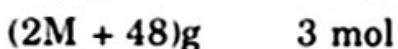
Gọi hoá trị của kim loại trong oxit là x và trong muối là y.



$$\frac{x \text{ mol } H_2}{y \text{ mol } H_2} = \frac{2,688}{1,792} = \frac{3}{2}$$

Thay x vào phương trình (1), ta có công thức hoá học của oxit là M_2O_3

Phương trình hoá học của phản ứng :



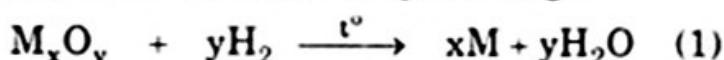
Theo phương trình hoá học trên, ta có :

$$0,12 \times (2M + 48) = 3 \times 6,4 \rightarrow M = 56 (\text{Fe})$$

Công thức hoá học của oxit kim loại là Fe_2O_3 .

Cách 3 : Gọi công thức tổng quát của oxit kim loại là M_xO_y

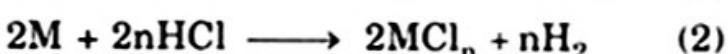
Các phương trình hoá học của phản ứng :



$$\frac{0,12}{y} \text{ mol} \leftarrow 0,12 \text{ mol} \rightarrow \frac{0,12x}{y}$$

$$\text{Số mol } H_2 \text{ ở phản ứng (1)} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\text{Khối lượng oxit : } (Mx + 16y) \frac{0,12}{y} = 6,4 \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{4,48}{0,12M} \quad (I)$$



$$\frac{0,16}{n} \leftarrow \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có : } \frac{0,12x}{y} = \frac{0,16}{n} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{4}{3n} \quad (II)$$

$$\text{Từ I và II, suy ra : } \frac{4,48}{0,12M} = \frac{4}{3n} \rightarrow M = 28n$$

Nghiệm phù hợp là $n = 2 \rightarrow M = 56$ (Fe)

$$\text{Thay } n = 2 \text{ vào (II), ta được } \frac{x}{y} = \frac{2}{3}.$$

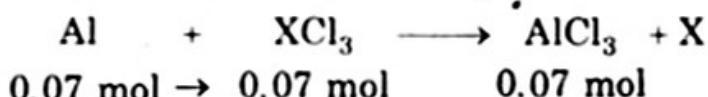
Vậy công thức hoá học của oxit kim loại là Fe_2O_3 .

- 119.** Cho 1,89 g nhôm phản ứng vừa đủ với dung dịch muối XCl_3 tạo thành dung dịch Y. Khối lượng chất tan trong dung dịch Y giảm 2,03 g so với dung dịch XCl_3 . Hãy xác định công thức muối XCl_3 .

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{Al}} = \frac{1,89}{27} = 0,07 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo phương trình hoá học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$(X + 35,5 \times 3) \cdot 0,07 - (133,5 \times 0,07) = 2,03$$

$$(0,07X + 7,455) - 9,345 = 2,03$$

$$0,07X = 2,03 + 9,345 - 7,455 = 3,92$$

$$X = 56 \text{ (Fe)}$$

- 120.** Hoà tan 1,92 g kim loại R bằng dung dịch H_2SO_4 đặc nóng vừa đủ thu được 0,672 lit khí SO_2 (dktc). Cò cạn dung dịch thu được 7,5 g muối ngậm a phần tử nước. Biết kim loại có hoá trị tối đa là III.

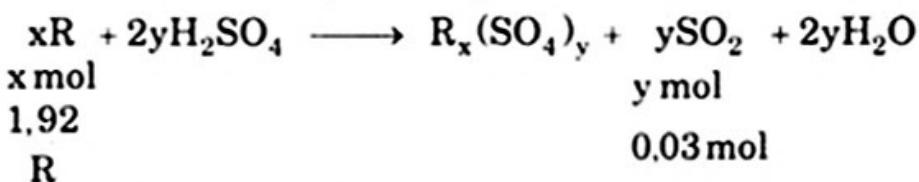
a) Xác định kim loại R

b) Tim công thức hoá học muối ngậm nước.

Hướng dẫn giải

$$\text{a)} n_{\text{SO}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo phương trình hoá học trên, ta có :

$$\frac{1,92}{R} \times y = 0,03 \times x \rightarrow 32 \frac{2y}{x} = R$$

Trong công thức hoá học $R_x(SO_4)_y$, hoá trị của kim loại R là $\frac{2y}{x} = n$

Nếu $n = 1 \rightarrow R = 32$ (loại)

$n = 2 \rightarrow R = 64$ (Cu)

$n = 3 \rightarrow R = 96$ (loại)

Kim loại R là Cu.

Lưu ý : Có thể đặt công thức hoá học của muối là $R_2(SO_4)_x$, sau khi giải được công thức muối là $Cu_2(SO_4)_2$, giản ước ta có công thức hoá học của muối là $CuSO_4$.

b) $n_{Cu} = \frac{1,92}{64} = 0,03 \text{ mol}$

$$n_{Cu} = n_{CuSO_4} = 0,03 \text{ mol} \rightarrow m_{CuSO_4} = 0,03 \times 160 = 4,8 \text{ g.}$$

$$m_{H_2O} \text{ kết tinh} = 7,5 - 4,8 = 2,7 \text{ g} \rightarrow n_{H_2O} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có tỉ lệ } n_{CuSO_4} : n_{H_2O} = 1 : a = 0,03 : 0,15 = 1 : 5$$

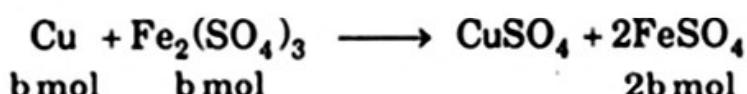
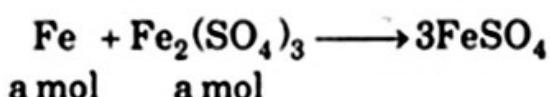
Vậy công thức hoá học của muối ngậm nước là $CuSO_4 \cdot 5H_2O$.

121. Cho 15,28 g hỗn hợp X gồm Cu và Fe vào 1,1 lít dung dịch $Fe_2(SO_4)_3 0,2M$. Phản ứng kết thúc thu được dung dịch X và 1,92 g chất rắn B. Cho B vào dung dịch H_2SO_4 không thấy khí bay ra.

Tính khối lượng Cu và Fe trong hỗn hợp X.

Hướng dẫn giải

Chất rắn B không phản ứng với H_2SO_4 loãng chỉ có Cu dư.



Khối lượng hỗn hợp X đã phản ứng : $15,28 - 1,92 = 13,36$.

$$\begin{cases} 56a + 64b = 13,36 \\ a + b = 1,1 \times 0,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} b = 0,13 \text{ mol} \\ a = 0,09 \text{ mol} \end{cases}$$

$$m_{Fe} = 56 \cdot a = 56 \times 0,09 = 5,04 \text{ g}$$

$$m_{Cu} = 64b + 1,92 = 64 \times 0,13 + 1,92 = 10,24 \text{ g.}$$

$$(\text{hay lấy } 15,28 - 5,04 = 10,24 \text{ g})$$

122. Cho hỗn hợp K và Mg dư vào dung dịch H_2SO_4 . Lượng khí hidro thoát ra bằng 5% khối lượng dung dịch H_2SO_4 . Tính nồng độ phần trăm của dung dịch H_2SO_4 .

Hướng dẫn giải

Gọi số mol H_2SO_4 và H_2O trong dung dịch H_2SO_4 là a và b.

Suy ra số mol nguyên tử H trong dung dịch là : 2(a + b)

Theo đề bài, ta có : $2(a + b) = 0,05 (98a + 18b) \rightarrow a = \frac{11}{29}b$.

$$C\%_{(H_2SO_4)} = \frac{98a}{98a + 18b} \times 100\% \text{ Thay a vào ta có :}$$

$$C\%_{(H_2SO_4)} = \frac{98 \cdot \frac{11}{29}b}{98 \cdot \frac{11}{29}b + 18b} \times 100\% = \frac{37,17b}{(37,17 + 18)b} \times 100\% = 67,37\%$$

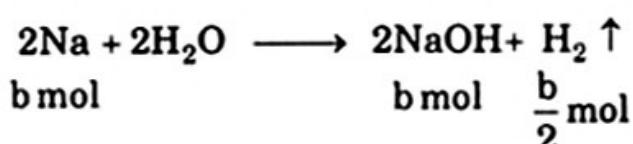
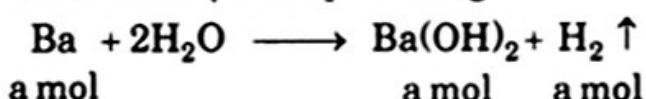
Nồng độ phần trăm của dung dịch H_2SO_4 là 67,37%.

123. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp Ba và Na vào nước được dung dịch X và 1,344 lít khí H_2 (dktc). Hỏi phải dùng bao nhiêu ml dung dịch HCl 1M để trung hòa hoàn toàn dung dịch X.

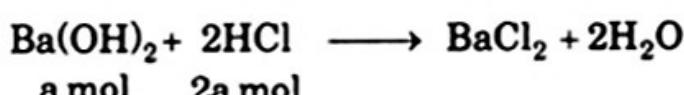
Hướng dẫn giải

$$n_{H_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$a + \frac{b}{2} = 0,06 \text{ mol}$$



$$2a + b = 2 \times 0,06 = 0,12 \text{ mol}$$

$$V_{HCl} = \frac{0,12}{1} = 0,12 \text{ lít} = 120 \text{ ml.}$$

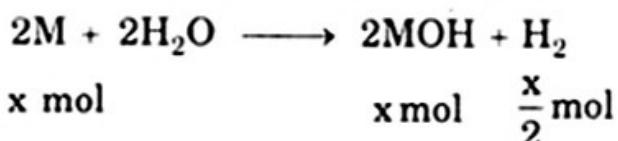
124*. Cho 3,25 g hỗn hợp X gồm một kim loại kiềm M và một kim loại M' (hoá trị II) tan hoàn toàn vào nước tạo thành dung dịch Y và 1,008 lít khí thoát ra. Chia dung dịch Y thành 2 phần bằng nhau :

Phần 1 đem cô cạn dung dịch thu được 2,03 g chất rắn Z.

Phần 2 cho tác dụng với 100 ml dung dịch HCl 0,35M tạo ra kết tủa.

Xác định kim loại kiềm M và kim loại M'.

Hướng dẫn giải



Vì Y tác dụng với dung dịch HCl cho kết tủa nên M' là nguyên tố lưỡng tính



Theo phương trình hoá học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$\left\{ \begin{array}{l} Mx + M'y = 3,25 \\ \frac{x}{2} + y = \frac{1,008}{22.4} = 0,045 \end{array} \right. \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Mx + M'y = 3,25 \\ \frac{x}{2} + y = \frac{1,008}{22.4} = 0,045 \end{array} \right. \quad (2)$$

Dung dịch Y : $\left\{ \begin{array}{l} M_2M'O_2 : y \text{ mol} \\ MOH : (x - 2y) \geq 0 \end{array} \right.$

$$\frac{1}{2}[(2M + M' + 32)y + (M + 17)(x - 2y)] = 2,03$$

$$\rightarrow \underbrace{Mx + M'y + 17x - 2y}_{3,25} = 4,06 \rightarrow 17x - 2y = 0,81 \quad (3)$$

Từ (2) (3) $\rightarrow x = 0,05 \text{ mol}; y = 0,02 \text{ mol}$

$$(1) \rightarrow 0,05M + 0,02M' = 3,25 \rightarrow M' = \frac{325 - 5M}{2}$$

Kết bảng, ta có :

M	7 (Li)	23 (Na)	39 (K)
M'	145 (loại)	105 (loại)	65 (nhận)

Kim loại kiềm M là K, kim loại M' là Zn.

125. Hoà tan a g kim loại R trong 200 g dung dịch HCl 7,3% (vừa đủ) thu được dung dịch X trong đó nồng độ của muối R tạo thành là 11,96% theo khối lượng. Xác định kim loại R và tính giá trị của a.

Hướng dẫn giải

$$n_{HCl} = \frac{700 \times 7,3}{36,5 \times 100} = 0,4 \text{ mol}$$

Kí hiệu R cũng là nguyên tử khối của kim loại.



(mol)	$\frac{0,4}{n}$	0,4	$\frac{0,4}{n}$	0,2
-------	-----------------	-----	-----------------	-----

n_{H_2} sinh ra : 0,2 mol

$$\text{Khối lượng } RCl_n = (35,5n + R) \frac{0,4}{n} = \frac{\cancel{n} \cdot 0,4}{\cancel{n}} + \frac{35,5n \times 0,4}{n}$$

Khối lượng dung dịch sau phản ứng : $200 + a - 0,2 \times 2 = 199,6 + a$

$$C\%_{(MCl_n)} = \frac{a + 14,2}{199,6 + a} = 11,96\% \rightarrow a = 11 \text{ g}$$

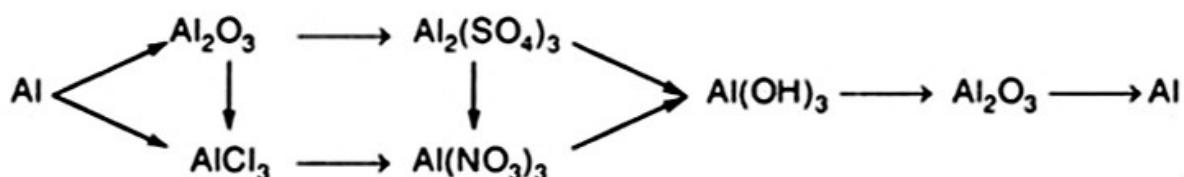
$$\frac{R \times 0,4}{n} = 11 \rightarrow R = 27,5n.$$

Nghiệm phù hợp là $n = 2 \rightarrow R = 55$ (Mn). Kim loại R là Mn.

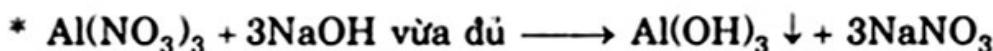
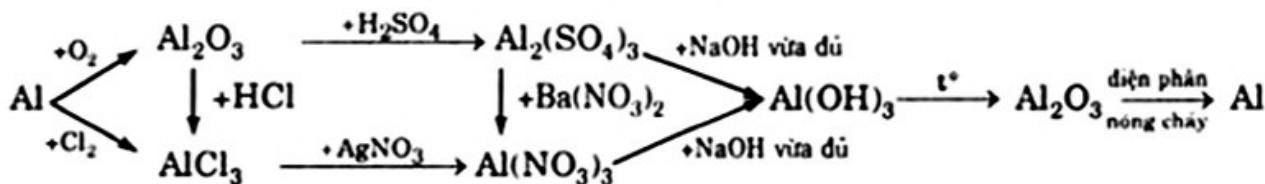
Chủ đề 2

Tính chất hóa học của nhôm

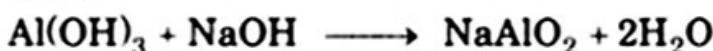
126. Viết các phương trình hoá học hoàn thành sơ đồ chuyển hóa sau :



Hướng dẫn giải



Nếu dư NaOH



Hoặc có thể cho tác dụng với nước amoniac

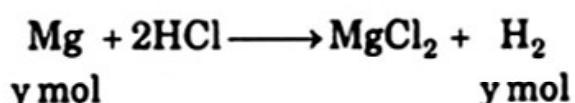
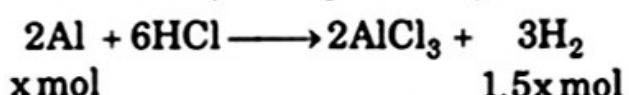


(Học sinh tự viết các phương trình hoá học)

127. Hoà tan hoàn toàn 3,9 g hỗn hợp gồm Al và Mg bằng dung dịch HCl vừa đủ. Sau phản ứng, khối lượng dung dịch axit tăng thêm 3,5 g. Hãy tính khối lượng Al, Mg trong hỗn hợp.

Hướng dẫn giải

Phương trình hoá học của phản ứng :



Đáng lẽ khối lượng dung dịch axit phải tăng thêm 3,9 g nhưng khối lượng dung dịch axit chỉ tăng 3,5 g, khối lượng bị hao hụt chính là khối lượng hidro thoát ra : $3,9 - 3,5 = 0,4$ g

$$\text{Ta có : } \begin{cases} 27x + 24y = 3,9 \\ 2(1,5x + y) = 0,4 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \text{Giải ra ta có : } x &= 0,1 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Al}} = 0,1 \times 27 = 2,7 \text{ g} \\ y &= 0,05 \text{ mol } m_{\text{Mg}} = 0,05 \times 24 = 1,2 \text{ g.} \end{aligned}$$

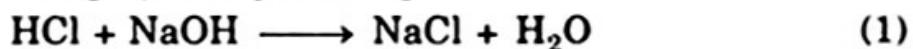
128. Trộn V_1 lít dung dịch HCl 0,6M với V_2 lít dung dịch NaOH 0,4M thu được 0,6 lít dung dịch A. Tính V_1 , V_2 , biết 0,6 lít dung dịch A có thể hoà tan hết 1,02 g Al_2O_3 . (Coi sự pha trộn không làm thay đổi thể tích).

Hướng dẫn giải

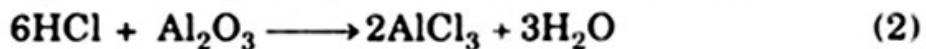
$$n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{1,02}{102} = 0,01 \text{ mol}, n_{\text{HCl}} = 0,6V_1 \text{ mol}; n_{\text{NaOH}} = 0,4V_2 \text{ mol};$$

Theo đề bài, ta có : $V_1 + V_2 = 0,6$ lít (I)

Trộn hai dung dịch có phản ứng :



Trường hợp 1 : Trong dung dịch A còn dư axit HCl :



Theo (1) : $n_{\text{HCl}} = n_{\text{NaOH}}$

Theo (1) và (2), ta có : $n_{\text{HCl}} = n_{\text{NaOH}} + 6n_{\text{Al}_2\text{O}_3}$

$$0,6V_1 = 0,4V_2 + 0,06 \rightarrow 3V_1 - 2V_2 = 0,3 \quad (\text{II})$$

Kết hợp (I) và (II) và giải hệ phương trình, ta có $V_1 = V_2 = 0,3$ lít

Trường hợp 2 : Trong dung dịch A còn dư NaOH



Theo (1) và (3), ta có : $n_{\text{NaOH}} = n_{\text{HCl}(1)} + 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3}$

$$0,4V_2 = 0,6V_1 + 0,02 \rightarrow 2V_2 - 3V_1 = 0,1 \quad (\text{III})$$

Kết hợp (I) với (III) và giải hệ phương trình, ta có : $V_1 = 0,22 \text{ lít}$; $V_2 = 0,38 \text{ lít}$.

129. Cho m g hỗn hợp Mg và Al vào 250 ml dung dịch X chứa hỗn hợp axit HCl 1M và axit H_2SO_4 0,5M, thu được 5,32 lít H_2 (đktc) và dung dịch Y (coi thể tích dung dịch không đổi). Dung dịch Y có tính axit hay không ?

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{HCl}} = \frac{250 \times 1}{1000} = 0,25 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}} = 0,25 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{250 \times 0,5}{1000} = 0,125 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\sum n_{\text{H}} = 0,5 \text{ mol}; n_{\text{H}_2} = \frac{5,32}{22,4} = 0,2375 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}} = 0,475 \text{ mol}$$

So sánh $n_{\text{H(axit)}}$ và $n_{\text{H(bay ra)}}$ ta nhận thấy $n_{\text{H}} \text{ axit dư} :$

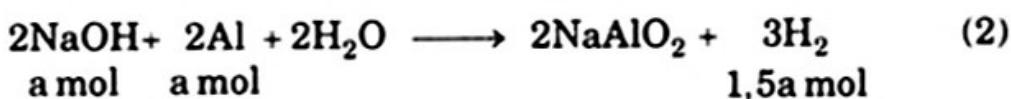
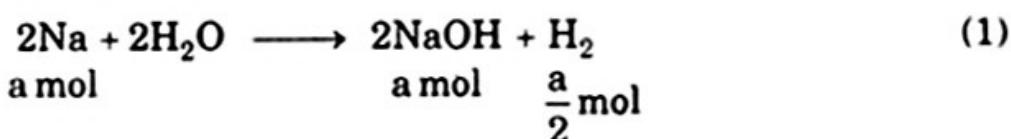
$$0,5 - 0,475 = 0,025 \text{ mol}$$

Vậy trong dung dịch Y có tính axit.

130. Hỗn hợp X gồm Na và Al. Cho m g X vào một lượng nước dư thì thoát ra V lít khí. Nếu cũng cho m g X vào dung dịch NaOH dư thì được 1,75 V lít khí. Hãy tính thành phần phần trăm theo khối lượng của natri trong hỗn hợp X.

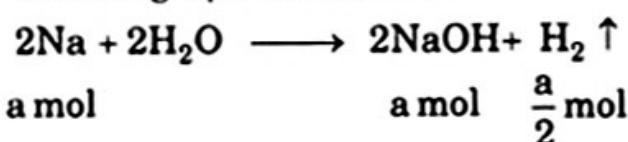
Hướng dẫn giải

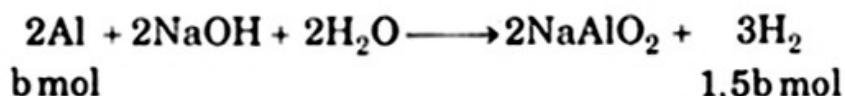
- Cho X vào nước dư :



$$\sum n_{\text{H}_2} = \frac{a}{2} + 1,5a = 2a \text{ mol}$$

- Cho X vào dung dịch NaOH dư :





Khi cho hỗn hợp X vào nước dư và cho hỗn hợp X vào dung dịch NaOH dư thì số mol H_2 ở trường hợp sau lớn hơn trường hợp đầu 1,75 lần, nên ta có :

$$2a \times 1.75 = a/2 + 1.5b$$

$$3,5a = \frac{a}{2} + 1,5b$$

$$3a = 1.5b$$

$$\frac{a}{b} = \frac{1.5}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\%m_{Na} = \frac{23}{23 + 54} \times 100\% = 29.87\%.$$

Nhận xét :

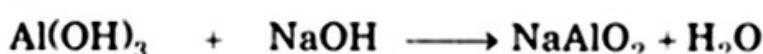
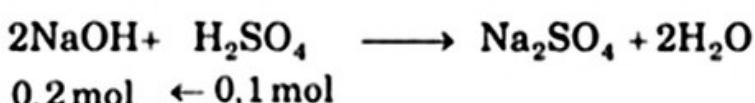
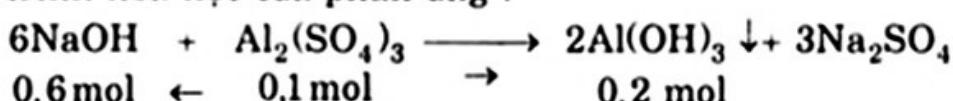
- Cho m_X vào nước dư thì cho V lít H_2
 - Cho m_X vào dung dịch $NaOH$ dư thì cho $1,75V$ lít H_2 chứng tỏ phản ứng (2) ở trường hợp dầu Al còn dư.

131. Cho V lít dung dịch NaOH 1,5M vào dung dịch chứa 0,1 mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và 0,1 mol H_2SO_4 đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 7,8 g kết tủa. Hãy tính giá trị lớn nhất của V để thu được lượng kết tủa trên.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{7.8}{78} = 0.1 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng:



$$\underbrace{(0.2 - 0.1) \text{ mol}}_{0.1 \text{ mol}} \rightarrow 0.1 \text{ mol}$$

$$\sum n_{\text{NaOH}} = 0,6 + 0,2 + 0,1 = 0,9 \text{ mol}$$

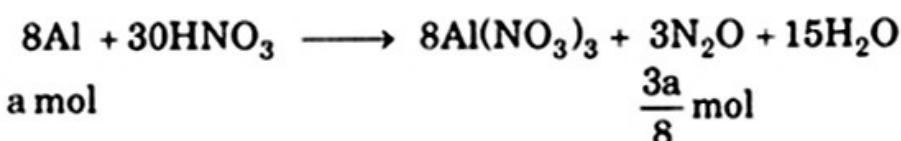
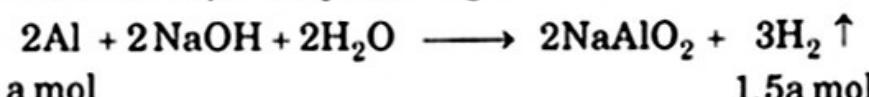
$$V_{dd\ NaOH} = \frac{0,9}{1,5} = 0,6 \text{ lít.}$$

132. Chia a g Al thành 2 phần bằng nhau :

- Phần một tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH, sinh ra x lít khí H_2 .
- Phần hai tác dụng với lượng dư dung dịch HNO_3 loãng, sinh ra y mol khí N_2O (sản phẩm khử duy nhất). Hãy lập quan hệ giữa x và y.

Hướng dẫn giải

Phương trình hóa học của phản ứng :

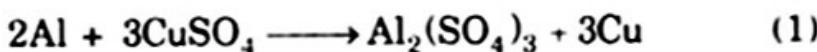


$$\begin{cases} x = 1,5a \\ y = \frac{3}{8}a \end{cases} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1,5a}{\frac{3}{8}a} = \frac{12}{3} = 4$$

$$x = 4y.$$

133. Cho 4,15 g hỗn hợp Fe và Al ở dạng bột tác dụng với 200 ml dung dịch $CuSO_4$ 0,525M. Khuấy kĩ hỗn hợp để các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Đem lọc rửa kết tủa, thu được kết tủa A gồm hai kim loại có khối lượng 7,84 g và dung dịch nước lọc B. Để hòa tan hoàn toàn kết tủa A cần ít nhất bao nhiêu ml dung dịch HNO_3 2M, biết rằng phản ứng giải phóng ra khí NO ?

Hướng dẫn giải



(mol)	a	$\frac{3a}{2}$	$\frac{a}{2}$	$\frac{3a}{2}$
-------	---	----------------	---------------	----------------



(mol)	b	b	b	b
-------	---	---	---	---

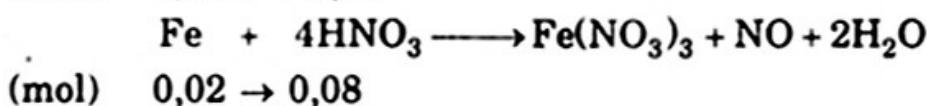
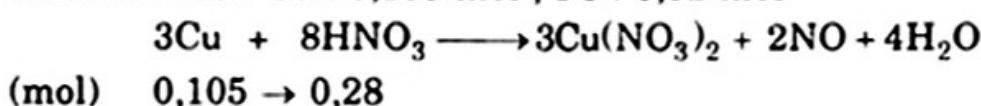
Gọi x là số mol Fe dư sau phản ứng (2)

Ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} 27a + 56(b + x) = 4,15 \\ \frac{3a}{2} + b = 0,2 \times 0,525 = 0,105 \\ \left(\frac{3a}{2} + b\right)64 + 56x = 7,84 \end{cases}$$

Giải ra, ta có : $a = 0,05 \text{ mol}$; $b = 0,03 \text{ mol}$; $x = 0,02 \text{ mol}$

Kết tủa A có : Cu : 0,105 mol; Fe : 0,02 mol

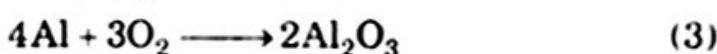
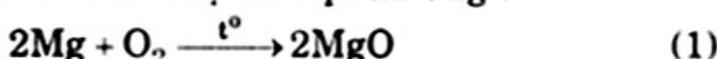


$$V_{\text{ddHNO}_3} = \frac{0,28 + 0,08}{2} = 0,18 \text{ lít.}$$

134. Cho 2,13 g hỗn hợp X gồm ba kim loại Mg, Cu và Al ở dạng bột tác dụng hoàn toàn với oxi thu được hỗn hợp Y gồm các oxit có khối lượng 3,33 g. Tính thể tích dung dịch HCl 1M vừa đủ để phản ứng hết với Y.

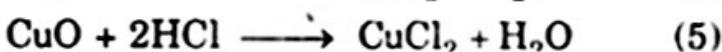
Hướng dẫn giải

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$n_{\text{O}_2 \text{ tham gia phản ứng}} : \frac{3,33 - 2,13}{32} = 0,0375 \text{ mol}$$

$$n_{\text{O}} = 0,0375 \times 2 = 0,075 \text{ mol}$$



Qua các phản ứng (4) (5) (6) ta nhận thấy :

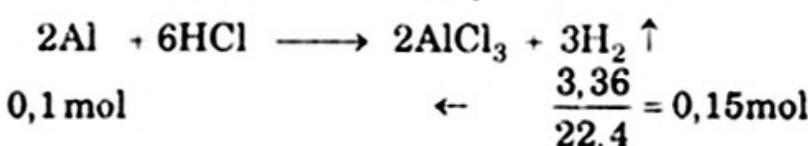
$$n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{O}} = 0,075 \times 2 = 0,15 \text{ mol}$$

$$V_{\text{HCl}} = \frac{0,15}{1} = 0,15 \text{ lít.}$$

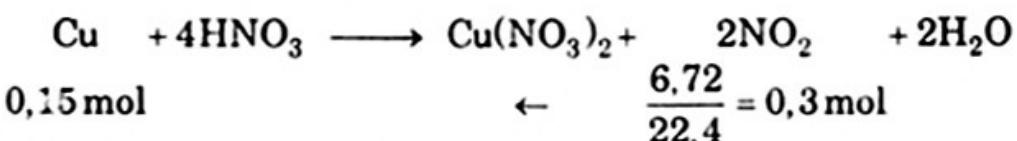
135. Cho a g hỗn hợp X gồm Al, Cu vào dung dịch HCl (dư), sau khi kết thúc phản ứng sinh ra 3,36 lít khí (đktc). Nếu cho a g hỗn hợp X vào lượng dư axit nitric (đặc, nguội), sau khi kết thúc phản ứng sinh ra 6,72 lít khí NO₂ (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Xác định khối lượng hỗn hợp X ban đầu.

Hướng dẫn giải

Phương trình hóa học của phản ứng :



Al + HNO₃ đặc, nguội → không phản ứng.

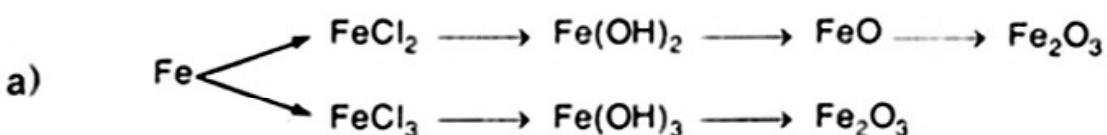


$$m_X = (27 \times 0,1) + (64 \times 0,15) = 12,3 \text{ g.}$$

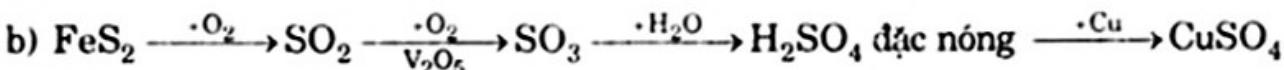
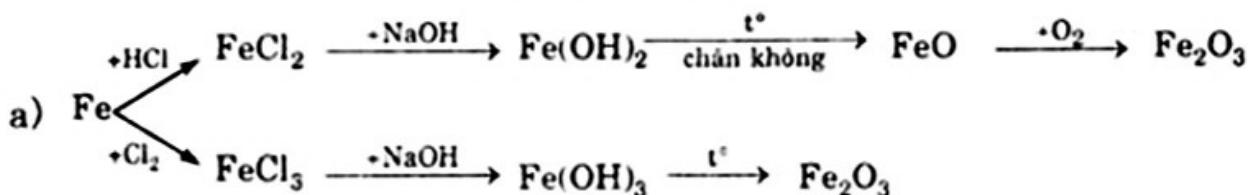
Chủ đề 3

Tính chất hóa học của sắt và hợp kim

136. Viết các phương trình hóa học hoàn thành sơ đồ chuyển hóa sau :



Hướng dẫn giải



(Học sinh tự viết các phương trình hóa học)

137. Hỗn hợp X gồm Fe và kim loại M, tỉ lệ số mol của M với Fe trong hỗn hợp X là 0,5 : 1,5 người ta làm thí nghiệm như sau :

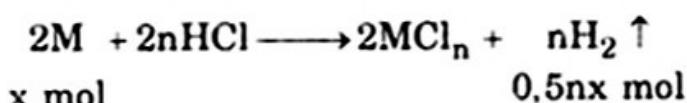
- Nếu cho 9,6 g hỗn hợp X tác dụng hết với dung dịch HCl thu được 4,48 lít khí H₂.

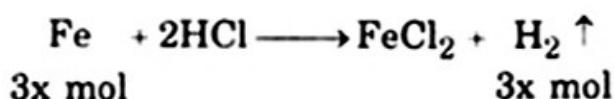
_ Nếu cho 9,6 g hỗn hợp X tác dụng hết với khí Cl₂ thì cần dùng 6,16 lít Cl₂. Xác định kim loại M, biết rằng kim loại này có hoá trị không đổi trong mọi hợp chất, các khí đo ở dktc.

Hướng dẫn giải

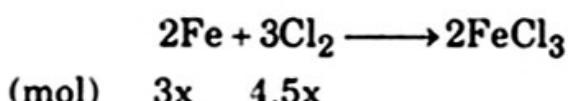
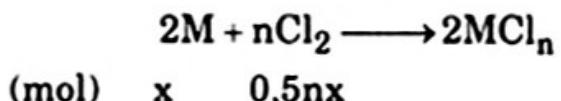
Gọi hoá trị của kim loại M là n, M cũng là kí hiệu nguyên tử khói của kim loại. Để tiện trong việc tính toán, ta đặt số mol của M là x thì số mol của Fe là 3x

Phương trình hóa học của phản ứng :





$$\text{Ta có : } 0,5nx + 3x = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol} \quad (1)$$



$$0,5nx + 4,5x = \frac{6,16}{22,4} = 0,275 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) giải ra, ta có $n = 2$; $x = 0,05$

$$m_{\text{Fe}} = 3 \times 0,05 \times 56 = 8,4 \text{ g}; m_M = 9,6 - 8,4 = 1,2$$

$$M = \frac{1,2}{0,05} = 24. \text{ Kim loại M là Mg.}$$

138. Cho 8,24 g hỗn hợp bột kim loại Mg và Fe tác dụng hết với dung dịch HCl thay thoát ra 5,6 lít H_2 (đktc) và dung dịch. Hãy tính khối lượng muối có trong dung dịch X.

Hướng dẫn giải

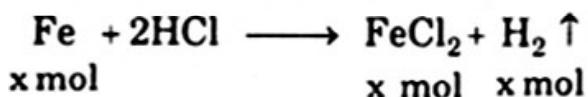
$$\text{Cách 1 : } n_{\text{H}_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}} = 0,5 \text{ mol}$$

Khi cho hai kim loại tác dụng với dung dịch HCl cho 0,25 mol khí H_2 (0,5 mol nguyên tử H) thoát ra thì cũng có 0,5 mol nguyên tử clo kết hợp với hỗn hợp 2 kim loại. Vậy ta có :

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{hỗn hợp kim loại}} + m_{\text{gốc axit}} = 8,24 + (35,5 \times 0,5) = 25,99.$$

Cách giải này hay dùng khi làm bài tập trắc nghiệm.

Cách 2 : Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện đề bài cho, ta có :

$$\begin{cases} 56x + 24y = 8,24 \\ x - y = 0,25 \end{cases}$$

giải ra, ta có $x = 0,07 \text{ mol}$; $y = 0,18 \text{ mol}$

$$m_{\text{muối}} = 0,07 \times 127 + 0,18 \times 95 = 25,99 \text{ g.}$$

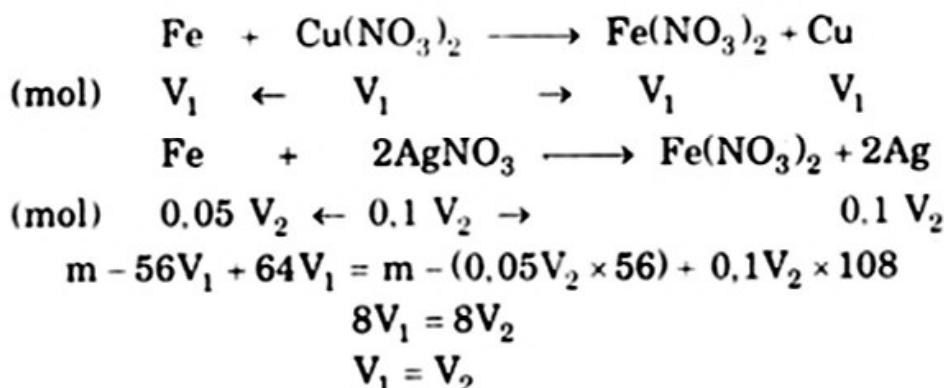
139. Tiến hành hai thí nghiệm sau :

- Thí nghiệm 1 : Cho m g bột Fe dư vào V_1 lít dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1M.
- Thí nghiệm 2 : Cho m g bột Fe dư vào V_2 lít dung dịch AgNO_3 0,1M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng các chất rắn ở hai điện cực đều bằng nhau. So sánh giá trị V_1 và V_2 .

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = V_1 \times 1 = V_1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{AgNO}_3} = V_2 \times 0,1 = 0,1V_2 \text{ mol}$$

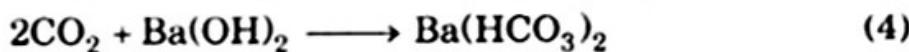
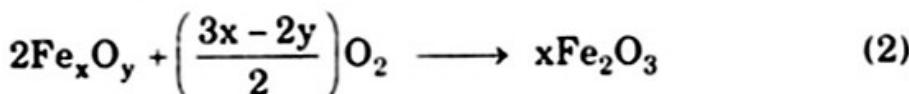
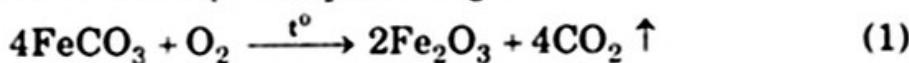


140. Nung 25,28 g hỗn hợp FeCO_3 và Fe_xO_y với lượng oxi dư, phản ứng hoàn toàn, thu được khí A và 22,4 g Fe_2O_3 duy nhất. Cho khí A hấp thụ hoàn toàn vào 400 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,15M thu được 7,88 g kết tủa. Tìm công thức hóa học Fe_xO_y .

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{22,4}{160} = 0,14 \text{ mol} ; n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,06 \text{ mol} ; n_{\text{BaCO}_3} = 0,04 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



Hoặc viết : $\text{BaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

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

a) Nếu $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư (0,02 mol) thì $n_{\text{CO}_2} = 0,04 \text{ mol}$ (không có phản ứng 4)

$$m_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = 25,28 - (0,04 \times 116) = 20,64 \text{ g}$$

$n_{Fe_2O_3}$ tạo ra từ $Fe_xO_y = 0,14 - \frac{0,04}{2} = 0,12$ mol.

Trong $Fe_xO_y \rightarrow n_{Fe} = 0,24$ mol ; $n_O = \frac{20,64 - 56 \times 0,24}{16} = 0,45$ mol

Lập tỉ số : $\frac{n_O}{n_{Fe}}$ trong Fe_xO_y và Fe_2O_3

Ta nhận thấy : $\frac{0,45}{0,24} > \frac{0,36}{0,24}$ nên loại trường hợp này.

b) Vậy $Ba(OH)_2$ không dư, 0,02 mol $Ba(OH)_2$ tham gia phản ứng (4)

$$\sum n_{CO_2} = 0,04 + 0,04 = 0,08 \text{ mol}$$

$$m_{Fe_xO_y} = 25,28 - (0,08 \times 116) = 16 \text{ g}$$

$$n_{Fe_2O_3} \text{ tạo ra ở (2)} = 0,14 - \frac{0,08}{2} = 0,1 \text{ mol}$$

$M_{Fe_xO_y} : \frac{16}{0,1} = 160 \text{ g}$ vậy $x = 2$; $y = 3$ là phù hợp. Công thức hóa học của Fe_xO_y là Fe_2O_3 .

141. Hoà tan hoàn toàn 7,1 g hỗn hợp X gồm $MgCO_3$ và muối cacbonat của kim loại R vào dung dịch axit HCl 7,3% vừa đủ, thu được dung dịch Y và 1,68 lít CO_2 (đktc). Nồng độ $MgCl_2$ trong dung dịch Y là 6,028%.

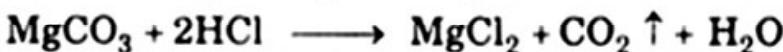
Xác định kim loại R.

Hướng dẫn giải

$$n_{CO_2} = 1,68 : 22,4 = 0,075 \text{ mol}$$

Gọi công thức cacbonat kim loại R là $R_2(CO_3)_x$

Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo phương trình hóa học trên, ta nhận thấy :

$$n_{HCl} = 2n_{CO_2} = 0,075 \times 2 = 0,15 \text{ mol}$$

$$m_{HCl} = \frac{0,15 \times 36,5}{0,073} = 75 \text{ g}$$

$$m_{\text{dung dịch Y}} = m_{\text{hỗn hợp X}} + m_{\text{đd HCl}} - m_{CO_2} = 7,1 + 75 - (44 \times 0,075) = 78,8 \text{ g}$$

$$m_{MgCl_2} = 78,8 \times 0,06028 = 4,75 \text{ g}, n_{MgCl_2} = \frac{4,75}{95} = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{MgCO_3} = n_{MgCl_2} = 0,05 \text{ mol}; m_{MgCO_3} = 0,05 \times 84 = 4,2 \text{ g}$$

$$m_{R_2(CO_3)_x} = 7,1 - 4,2 = 2,9 \text{ g}$$

$$\text{Ta có : } \frac{2R + 60x}{2,9} = \frac{x}{0,075 - 0,05} \rightarrow R = 28x,$$

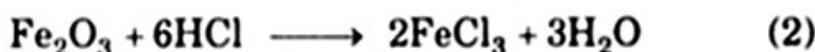
khi $x = 2 \rightarrow M = 56$ (Fe) là thoả mãn.

142. Hoà tan 6,4 g CuO và 16 g Fe₂O₃ trong 320 ml dung dịch HCl 2M. Sau phản ứng có m g chất rắn không tan. Hãy tính giá trị của m.

Hướng dẫn giải

$$n_{HCl} = 0,32 \times 2 = 0,64 \text{ mol}; n_{CuO} = \frac{6,4}{80} = 0,08 \text{ mol}; n_{Fe_2O_3} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo giả thiết HCl hết, oxit còn dư, vậy có 2 trường hợp xảy ra

a) Nếu CuO hết thì chất rắn là Fe₂O₃

$$\text{Theo (1)}: n_{HCl_{(1)}} = 2n_{CuO} = 2 \times 0,08 = 0,16 \text{ mol}$$

$$(2): n_{HCl_{(2)}} = 0,64 - 0,16 = 0,48 \text{ mol}$$

$$n_{Fe_2O_3} \text{ không tan} = 0,1 - 0,08 = 0,02 \text{ mol}$$

$$m_{Fe_2O_3} = 0,02 \times 160 = 3,2 \text{ g.}$$

b) Nếu Fe₂O₃ hết thì chất rắn sau phản ứng là CuO

$$\text{Theo (2)}: n_{HCl} = 6n_{Fe_2O_3} = 6 \times 0,1 = 0,6 \text{ mol}$$

$$n_{HCl} \text{ tác dụng với CuO} = 0,64 - 0,6 = 0,04 \text{ mol}$$

$$\text{Theo (1) ta có } n_{CuO} \text{ tan} = 0,02, n_{CuO \text{ dư}} = 0,08 - 0,02 = 0,06 \text{ mol}$$

$$m_{CuO} = 0,06 \times 80 = 4,8 \text{ g}$$

Nhưng vì CuO và Fe₂O₃ tan đồng thời nên chất rắn không tan biến thiên trong khoảng : $3,2 \leq m \leq 4,8 \text{ g.}$

143. Cho 16,6 g hỗn hợp gồm kim loại M và Al trong dung dịch chứa hỗn hợp H₂SO₄ và HCl (số mol HCl gấp 3 lần số mol H₂SO₄) thì thu được 11,2 lít khí H₂ (đktc) và vẫn còn dư 3,4 g kim loại. Cho biết số mol 2 kim loại bằng nhau, kim loại M hoá trị II. Xác định kim loại M.

Hướng dẫn giải

- Viết phương trình hoá học của M và Al với axit H_2SO_4 và HCl
- Qua các phương trình hoá học trên, ta nhận thấy

$$n_{\text{H}_2\text{ trong axit}} = 2n_{\text{H}_2} = 2 \times \frac{11.2}{22.4} = 1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{ trong 2 axit}} = 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + 3n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 5.n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{HCl}} = 3n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,6 \text{ mol}$$

Ta có : $\begin{cases} xM + 27x = 16,6 \\ 2x + 3x = 1 \end{cases} \rightarrow M = 56 (\text{Fe}).$

144. Hoà tan hoàn toàn 10,2 g một oxit kim loại cần 331,8 g dung dịch H_2SO_4 thì vừa đủ. Dung dịch sau phản ứng có nồng độ 10%.

- a) Tìm tên kim loại, biết kim loại có hoá trị III.
- b) Tính C% dung dịch axit.

Hướng dẫn giải

- a) Gọi R là kí hiệu, nguyên tử khối của kim loại
Phương trình hoá học của phản ứng :



$$\frac{10,2}{2R + 48} = \frac{(331,8 + 10,2).10\%}{2R + 288}$$

Giải ra, ta được : $R = 27$ (Al)

$$n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,3 \text{ mol}$$

b) $m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,3 \times 98 = 29,4$

$$\text{C}_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} \% = \frac{29,4}{331,8} \times 100\% = 8,86\%.$$

145. Cho 4,98 g hỗn hợp gồm 2 kim loại Fe, Mg tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 loãng cho 2,688 lít khí H_2 (đktc) bay ra. Hãy tính khối lượng muối sunfat tạo thành.

Hướng dẫn giải

Bài toán này có 2 cách giải như bài tập số 138.

Để giải nhanh bài toán này ta nên giải theo cách 1 :

Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo phương trình hoá học trên, ta nhận thấy :

$$n_{\text{nhôm} \text{SO}_4} = n_{\text{H}_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol}$$

$$m_{\text{nhôm} \text{SO}_4} = 0,12 \times 96 = 11,52 \text{ g}$$

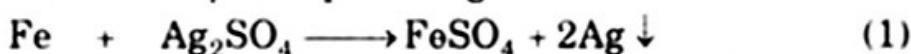
Khối lượng hỗn hợp muối sunfat là : $4,98 + 11,52 = 16,5 \text{ g}$.

146. Cho một thanh sắt có khối lượng 50 g vào 500 ml dung dịch hỗn hợp CuSO_4 0,08M và Ag_2SO_4 0,004M. Giả sử tất cả Cu, Ag thoát ra đều bám vào thanh Fe. Sau một thời gian lấy thanh Fe ra cân lại được 50,48 g. Hãy tính khối lượng chất rắn bám lên thanh Fe.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{CuSO}_4} = 0,5 \times 0,08 = 0,04 \text{ mol}, n_{\text{Ag}} = 0,5 \times 0,04 = 0,002 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



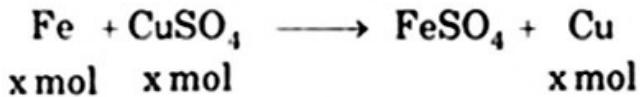
$$(mol) \quad 0,002 \leftarrow 0,002 \rightarrow \quad 0,004 \text{ mol} \quad (2)$$

- Khi Ag_2SO_4 phản ứng hết thì theo phương trình phản ứng (1)

$$\text{Khối lượng tăng} = 108 \times 0,004 - 56 \times 0,002 = 0,32 \text{ g}$$

$$\text{Theo đề bài khối lượng tăng} : 50,48 - 50 = 0,48 > 0,32$$

Suy ra CuSO_4 có phản ứng, vậy có xảy ra phản ứng :



$$\text{Khối lượng tăng} : 64x - 56x = 0,48 - 0,32 = 0,16 \text{ g} \rightarrow x = 0,02 \text{ mol}$$

Vậy chất rắn bám lên thanh sắt có :

$$n_{\text{Ag}} = 0,004; n_{\text{Cu}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$m_{\text{chất rắn}} = 0,004 \times 108 + 0,02 \times 64 = 1,712 \text{ g}.$$

Bài tập tự giải

147. Bạc dạng bột có lẫn tạp chất đồng và nhôm, có thể dùng chất nào sau đây để thu được bạc tinh khiết :

A. Dung dịch AgNO_3

B. Dung dịch CuCl_2

C. Dung dịch $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

D. Dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$.

148. Có ba bột kim loại bể ngoài trông giống nhau gồm Ag, Ba, Al đựng riêng biệt trong ba lọ bị mất nhãn. Để nhận biết các bột trên, ta dùng thuốc thử là :

A. Dung dịch NaOH

B. Dung dịch H_2SO_4

C. Dung dịch HCl

D. Dung dịch AgNO_3 .

149. Để làm sạch dung dịch đồng nitrat có lẫn tạp chất bạc nitrat, ta dùng kim loại :
- A. Mg B. Cu C. Fe D. Hg.
150. Dãy kim loại nào sau đây được sắp xếp theo thứ tự hoạt động hoá học tăng dần ?
- A. Hg, Cu, Sn, Ni, Fe, Mg, Al, Na
B. Hg, Cu, Sn, Ni, Fe, Al, Mg, Na
C. Cu, Hg, Sn, Fe, Ni, Al, Mg, Na
D. Cu, Hg, Sn, Ni, Fe, Al, Mg, Na.
151. Dãy kim loại nào sau đây thoả mãn với điều kiện tất cả kim loại trong dãy đều tác dụng hết với dung dịch H_2SO_4 loãng ?
- A. Fe, Al, Ag, Zn, Mg
B. Al, Fe, Ba, Mg, Cu
C. Fe, Al, Zn, Mg, Na
D. Fe, Al, Au, Zn, Mg.
152. Dãy kim loại nào sau đây được sắp xếp theo thứ tự tính kim loại giảm dần ?
- A. Na, Mg, Ni, Zn, Sn B. Na, Mg, Zn, Ni, Sn
C. Na, Mg, Sn, Zn, Ni D. Mg, Na, Zn, Ni, Sn.
153. Có 3 mẫu hợp kim : Mg-Al ; Mg-K, Mg-Ag. Để nhận biết 3 mẫu hợp kim trên, ta dùng thuốc thử là :
- A. Dung dịch HCl B. Nước
C. Dung dịch H_2SO_4 D. Dung dịch $Ca(OH)_2$.
154. Kim loại X tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng sinh ra khí hidro. Dẫn khí hidro đi qua oxit của kim loại Y (đun nóng), oxit này bị khử cho kim loại Y. X và Y có thể là :
- A. Đồng và kẽm B. Chi và kẽm
C. Sắt và đồng D. Đồng và bạc.
155. Kim loại có độ cứng lớn nhất trong số tất cả các kim loại là :
- A. W (vonfram) B. Cr (crom)
C. Fe (sắt) D. Cu (đồng).

156. Cho một lá sắt vào dung dịch chứa một trong những muối sau : AlCl_3 , CuSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, ZnCl_2 , $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$. Số trường hợp xảy ra phản ứng hoá học là :

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

157. Bột Cu có lẫn tạp chất là bột Zn và bột Pb. Phương pháp hoá học đơn giản để loại bỏ tạp chất là dùng :

- A. dung dịch AgNO_3 B. dung dịch PbCl_2
C. dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ D. dung dịch $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$.

158. Cho sơ đồ chuyển hoá sau :



Ba chất X, Y, Z lần lượt là :

- A. $\text{Na}, \text{Na}_2\text{O}, \text{NaOH}$ B. $\text{Mg}, \text{MgCO}_3, \text{Mg(OH)}_2$
C. $\text{Cu}, \text{CuO}, \text{Cu(OH)}_2$ D. $\text{Fe}, \text{FeO}, \text{Fe(OH)}_2$.

159. Cho một mẫu hợp kim Na-Ba tác dụng với nước (du) thu được dung dịch X và 3,36 lít H_2 (đktc). Thể tích dung dịch axit H_2SO_4 2M cần dùng để trung hoà dung dịch X là :

- A. 150 ml B. 75 ml C. 60 ml D. 30 ml.

160. Cho sơ đồ chuyển hoá quặng đồng thành đồng :



Hai chất X, Y lần lượt là :

- A. $\text{Cu}_2\text{O}, \text{CuO}$ B. CuS, CuO
C. $\text{Cu}_2\text{S}, \text{CuO}$ D. $\text{Cu}_2\text{S}, \text{Cu}_2\text{O}$.

161. Hỗn hợp rắn X gồm : Al, Fe_2O_3 và Cu có số mol bằng nhau. Hỗn hợp X tan hoàn toàn trong dung dịch

- A. NaOH (du) B. HCl (du)
C. AgNO_3 (du) D. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$.

162. Có 3 mẫu hợp kim : Cu – Ag ; Cu – Al ; Cu – Mg. Để nhận biết các mẫu hợp kim, ta dùng thuốc thử là :

- A. HCl và AgNO_3 B. HCl và $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
C. HCl và $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ D. HCl và NaOH .

156. Cho một lá sắt vào dung dịch chứa một trong những muối sau : AlCl_3 , CuSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, ZnCl_2 , $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$. Số trường hợp xảy ra phản ứng hoá học là :

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

157. Bột Cu có lẫn tạp chất là bột Zn và bột Pb. Phương pháp hoá học đơn giản để loại bỏ tạp chất là dùng :

- A. dung dịch AgNO_3 B. dung dịch PbCl_2
C. dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ D. dung dịch $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$.

158. Cho sơ đồ chuyển hoá sau :



Ba chất X, Y, Z lần lượt là :

- A. $\text{Na}, \text{Na}_2\text{O}, \text{NaOH}$ B. $\text{Mg}, \text{MgCO}_3, \text{Mg}(\text{OH})_2$
C. $\text{Cu}, \text{CuO}, \text{Cu}(\text{OH})_2$ D. $\text{Fe}, \text{FeO}, \text{Fe}(\text{OH})_2$.

159. Cho một mẫu hợp kim Na-Ba tác dụng với nước (dư) thu được dung dịch X và 3,36 lít H_2 (đktc). Thể tích dung dịch axit H_2SO_4 2M cần dùng để trung hoà dung dịch X là :

- A. 150 ml B. 75 ml C. 60 ml D. 30 ml.

160. Cho sơ đồ chuyển hoá quặng đồng thành đồng :



Hai chất X, Y lần lượt là :

- A. $\text{Cu}_2\text{O}, \text{CuO}$ B. CuS, CuO
C. $\text{Cu}_2\text{S}, \text{CuO}$ D. $\text{Cu}_2\text{S}, \text{Cu}_2\text{O}$.

161. Hỗn hợp rắn X gồm : $\text{Al}, \text{Fe}_2\text{O}_3$ và Cu có số mol bằng nhau. Hỗn hợp X tan hoàn toàn trong dung dịch

- A. NaOH (dư) B. HCl (dư)
C. AgNO_3 (dư) D. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$.

162. Có 3 mẫu hợp kim : Cu – Ag ; Cu – Al ; Cu – Mg. Để nhận biết các mẫu hợp kim, ta dùng thuốc thử là :

- A. HCl và AgNO_3 B. HCl và $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
C. HCl và $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ D. HCl và NaOH .

163. Để làm sạch một mẫu kim loại thuỷ ngân có lẫn tạp chất là Fe, Sn, Pb, ta dùng dung dịch :
- A. FeSO_4 B. SnSO_4 C. PbSO_4 D. HgSO_4 .
164. Nhỏ từ từ cho đến dư dung dịch NaOH vào dung dịch AlCl_3 . Hiện tượng xảy ra là :
- A. có kết tủa keo trắng và có khí bay lên
B. có kết tủa keo trắng sau đó kết tủa tan
C. không có kết tủa, có khí bay lên
D. chỉ có kết tủa keo trắng.
165. Trộn dung dịch chứa a mol AlCl_3 với dung dịch chứa b mol NaOH . Để thu được kết tủa cẩn có tỉ lệ :
- A. $a : b < 1 : 4$ B. $a : b = 1 : 5$
C. $a : b = 1 : 4$ D. $a : b > 1 : 4$.
166. Cho các chất Al, Al_2O_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, NaHS , K_2SO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Số chất phản ứng được với dung dịch HCl , dung dịch NaOH là :
- A. 5 B. 4 C. 6 D. 3.
167. Cho dãy các chất NH_4Cl , AlCl_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NaCl , MgCl_2 , FeCl_2 . Số chất tác dụng với lượng dư dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ tạo thành kết tủa là :
- A. 5 B. 4 C. 1 D. 3.
168. Cho khí CO (dư) đi vào ống sứ nung nóng đựng hỗn hợp X gồm Al_2O_3 , MgO , Fe_3O_4 , CuO thu được chất rắn Y. Cho Y vào dung dịch NaOH dư, khuấy kĩ, thấy còn lại phần không tan Z. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần không tan Z gồm :
- A. Mg, Al, Fe, Cu B. MgO, Fe, Cu
C. MgO, FeO, Cu. D. Mg, Fe, CuO.
169. Có 4 chất ở dạng bột gồm Na_2O , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , Al, đựng riêng biệt trong 4 lọ bị mờ nhăn. Để nhận biết các chất trên ta chỉ cần dùng thêm thuốc thử là :
- A. dung dịch H_2SO_4 B. dung dịch HCl
C. nước D. dung dịch NaOH .
170. Cho từng chất : Fe, FeO , Fe(OH)_2 , Fe(OH)_3 , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, FeSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, FeCO_3 lần lượt phản ứng với HNO_3 đặc nóng. Số phản ứng thuộc loại phản ứng oxi hoá – khử là :
- A. 5 B. 8 C. 6 D. 7.

171. Trong các loại quặng sắt, quặng có hàm lượng cao nhất là :

- A. hematit nâu B. manhetit C. xiđerit D. hematit đỏ.

172. Nguyên tắc luyện thép từ gang là :

- A. Dùng chất khử CO để khử oxit sắt thành sắt ở nhiệt độ cao.
B. Dùng O₂ oxi hoá các tạp chất S, P, Si, Mn, ... trong gang để thu được thép
C. Dùng CaO hoặc CaCO₃ để khử tạp chất Si, P, S, Mn, ... trong gang để thu được thép
D. Tăng thêm hàm lượng cacbon trong gang để thu được thép.

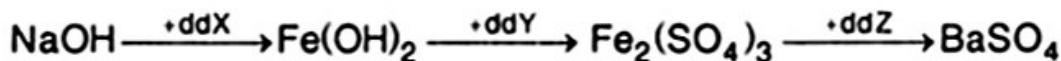
173. Có 4 kim loại là Al, Fe, Mg, Hg và 4 dung dịch là ZnCl₂, AgNO₃, CuSO₄, Mg(NO₃)₂. Kim loại tác dụng được với cả 4 dung dịch muối trên là :

- A. Fe B. Al
C. Mg D. Không có kim loại nào.

174. Cho dãy các chất : FeO, Fe(OH)₂, FeSO₄, Fe₃O₄, Fe₂(SO₄)₃, Fe₂O₃. Số chất trong dãy bị oxi hoá khi tác dụng với HNO₃ đặc nóng là :

- A. 3 B. 5 C. 4 D. 6.

175. Cho sơ đồ chuyển hoá sau (mỗi mũi tên là một phương trình hoá học)



Các dung dịch X, Y, Z lần lượt là

- A. FeCl₃, H₂SO₄ (đặc nóng), BaNO₃
B. FeCl₃, H₂SO₄ (đặc nóng), BaCl₂
C. FeCl₂, H₂SO₄ (đặc nóng), BaCl₂
D. FeCl₂, H₂SO₄ loãng (dư), Ba(NO₃)₂.

176. Có ba kim loại gồm nhôm, bạc, sắt đựng trong ba lọ riêng biệt. Để nhận biết các kim loại trên, ta dùng thuốc thử là :

- A. dung dịch NaOH B. dung dịch HCl
C. dung dịch HCl và NaOH D. dung dịch H₂SO₄.

177. Cho một lá kẽm có khối lượng 50 g vào dung dịch CuSO₄. Sau khi phản ứng kết thúc, đem lá Zn ra rửa nhẹ, làm khô, cân được 49,82 g. Hãy tính khối lượng CuSO₄ trong dung dịch.

178. Cho 0,89 g hỗn hợp hai kim loại hoá trị II tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 loãng, giải phóng 0,448 lít H_2 (đktc). Hãy tính khối lượng hỗn hợp hai muối khan thu được.
179. Hỗn hợp A gồm một kim loại kiềm và một kim loại kiềm thổ tan hoàn toàn vào nước tạo ra dung dịch B và 1,344 lít khí H_2 (đktc). Hãy tính thể tích dung dịch H_2SO_4 2M cần thiết để trung hoà dung dịch B.
- 180*. Khử 3,48 g một oxit của kim loại M cần dùng 1,344 lít H_2 . Toàn bộ lượng kim loại M thu được cho tác dụng với dung dịch HCl dư sinh ra 1,008 lít H_2 . Các thể tích khí đo ở đktc. Xác định kim loại M và công thức hoá học của oxit của kim loại M.
- 181*. Chia 1,24 g kim loại M hoá trị II thành 2 phần bằng nhau :
- Phần 1 : Tác dụng hoàn toàn với oxi thu được 0,78 g oxit.
- Phần 2 : Tác dụng hoàn toàn với axit H_2SO_4 loãng, thu được V lít khí H_2 (đktc) và dung dịch X. Hãy tính giá trị của V.
182. Hoà tan hỗn hợp Mg và Zn trong dung dịch H_2SO_4 loãng thu được 3,584 lít H_2 (đktc). Hãy tính khối lượng Zn và Mg ban đầu, biết rằng khối lượng Zn gấp 4,514 lần khối lượng Mg.
- 183.* Cho 2,27 g hỗn hợp Rubidi (Rb) và một kim loại kiềm X vào nước thu được 1,12 lít khí H_2 (đktc). Xác định tên kim loại kiềm X và khối lượng mỗi kim loại.
- 184.* Cho 18,6 g hỗn hợp A gồm Zn và Fe vào 500 ml dung dịch HCl. Khi phản ứng hoàn toàn, cò cạn dung dịch thu được 34,575 g chất rắn. Lập lại thí nghiệm trên với 800 ml dung dịch HCl rồi cò cạn dung dịch thu được 39,9 g chất rắn. Tính nồng độ mol của dung dịch HCl và khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.
- 185.* Cho 200 ml dung dịch $AlCl_3$ 1,5M tác dụng với V lít dung dịch NaOH 0,5M, lượng kết tủa thu được là 15,6 g. Hãy tính giá trị lớn nhất của V.
- 186.* Cho hỗn hợp gồm Na và Al có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 2 vào nước (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 8,96 lít khí H_2 (đktc) và m g chất rắn không tan. Hãy tính giá trị của m.
187. Hoà tan hết 7,74 g hỗn hợp Mg, Al bằng 500 ml dung dịch HCl 1M và H_2SO_4 0,28M thu được dung dịch X và 8,736 lít H_2 (đktc). Hãy tính khối lượng muối khan thu được khi cò cạn dung dịch X.

188. Hỗn hợp X gồm bột Fe và kim loại R có hoá trị không đổi. Lấy 7,53 g hỗn hợp X hoà tan hết trong dung dịch HCl thu được 3,696 lít khí H_2 . Nếu cũng lấy khối lượng X trên cho tác dụng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 (loãng), thu được 3,36 lít khí NO (là sản phẩm khử duy nhất). Viết các phương trình hoá học xảy ra và xác định tên kim loại R. Biết rằng hoá trị của kim loại tối đa là III.

189. Hoà tan 5,37 g hỗn hợp gồm 0,02 mol $AlCl_3$ và một muối halogenua của kim loại M hoá trị II vào nước, thu được dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch $AgNO_3$, thu được 14,35 g kết tủa. Lọc lấy dung dịch cho tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được kết tủa B. Nung B đến khối lượng không đổi được 1,6 g chất rắn. Xác định công thức phân tử muối halogenua kim loại.

190.* Dung dịch X chứa hỗn hợp HCl 1,4M và H_2SO_4 0,5M. Cho V lít dung dịch chứa hỗn hợp NaOH 2M và $Ba(OH)_2$ 4M vào 500 ml dung dịch X được kết tủa Y và dung dịch Z. Cho thanh nhôm vào dung dịch Z, sau khi phản ứng kết thúc thu được 3,36 lít khí H_2 (đktc). Tính giá trị của V.

191.* Oxi hoá hoàn toàn một oxit sắt bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thấy thoát ra V lít khí SO_2 (đktc). Mặt khác khi khử hoàn toàn cùng lượng oxit sắt như trên bằng CO ở nhiệt độ cao, lấy lượng Fe tạo thành hoà tan vào dung dịch H_2SO_4 đặc nóng, thấy thoát ra 9 V lít khí SO_2 (đktc). Xác định công thức phân tử oxit sắt.

192. Hoà tan hoàn toàn 46,4 g một oxit kim loại bằng dung dịch H_2SO_4 đặc nóng (vừa đủ) thu được 2,24 lít khí SO_2 (đktc) và 120 g muối.

Xác định công thức phân tử oxit kim loại.

193. Cho 4,15 g hỗn hợp gồm Fe và Al ở dạng bột vào 200 ml dung dịch $CuSO_4$ 0,525M. Khuấy kĩ hỗn hợp cho đến phản ứng xảy ra hoàn toàn. Sau phản ứng thu được 7,84 g chất rắn X gồm 2 kim loại và dung dịch Y. Để hoà tan chất rắn X, cần dùng ít nhất bao nhiêu lít dung dịch HNO_3 2M ? Biết rằng các phản ứng giải phóng khí NO duy nhất ?

194. Khử 1,74 g một oxit của kim loại M cần dùng 0,672 lít khí H_2 (đktc). Toàn bộ lượng kim loại thu được cho tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 0,504 lít H_2 (đktc). Tìm kim loại M.

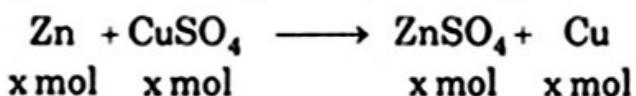
195. Hỗn hợp X gồm 2 kim loại A, B có tỉ lệ khối lượng là 1 : 1. Trong 44,8 g hỗn hợp X, hiệu số về số mol của A và B là 0,05 mol. Mặt khác khối lượng mol nguyên tử của A lớn hơn B là 8 g. Xác định 2 kim loại A và B.

- 196.** Một hỗn hợp X gồm kim loại M (M có hoá trị II và III) và oxit M_xO_y của kim loại ấy. Khối lượng hỗn hợp X là 27,2 g. Khi cho X tác dụng với 0,8 lít dung dịch HCl 2M thì hỗn hợp X tan hết cho dung dịch A và 4,48 lít khí (đktc). Để trung hoà lượng axit dư trong dung dịch A cần 0,6 lít dung dịch NaOH 1M. Xác định M, M_xO_y trong hỗn hợp X, biết rằng trong 2 chất này có một chất có số mol bằng 2 lần số mol chất kia.
- 197.** Để hoà tan hoàn toàn 2,32 g hỗn hợp gồm FeO, Fe_3O_4 và Fe_2O_3 (trong đó số mol FeO bằng số mol Fe_2O_3) cần dùng vừa đủ V lít dung dịch HCl 1M. Hãy tính giá trị của V.
- 198***. Cho hỗn hợp bột gồm 2,7 g Al và 5,6g Fe vào 550 ml dung dịch $AgNO_3$ 1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m g chất rắn. Hãy tính giá trị của m.
- 199.** Nung hỗn hợp rắn gồm a mol $FeCO_3$ và b mol FeS_2 trong bình kín chứa không khí (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, đưa bình về nhiệt độ ban đầu, thu được chất rắn duy nhất là Fe_2O_3 và hỗn hợp khí. Biết áp suất trong bình khí trước và sau phản ứng bằng nhau, hãy tìm mối liên hệ giữa a và b, biết lưu huỳnh phản ứng sinh ra khí SO_2 , thể tích các chất rắn không đáng kể.
- 200.** Cho 9,12 g hỗn hợp gồm FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 tác dụng với dung dịch HCl (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, được dung dịch Y. Cò cạn dung dịch Y thu được 7,62 g $FeCl_2$ và a g $FeCl_3$.
- Hãy tính giá trị của a.
- 201.** Cho 13,5 g hỗn hợp các kim loại Al, Fe tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 loãng, nóng (trong điều kiện không có không khí), thu được dung dịch X và 7,84 lít H_2 (đktc). Cò cạn dung dịch X (trong điều kiện không có không khí) được m g muối. Hãy tìm giá trị của m.
- 202.** Hãy nêu 2 cách điều chế $FeCl_3$ từ Fe. Viết phương trình hoá học của phản ứng.

Hướng dẫn giải, đáp số

147.A	148.B	149.B	150.B	151.C	152.B	153.B	154.C
155.B	156.B	157.C	158.A	159.B	160.D	161.B	162.D
163.D	164.B	165.D	166.B	167.D	168.B	169.C	170.D
171.B	172.B	173.D	174.C	175.C	176.C		

177. Phương trình hoá học của phản ứng :

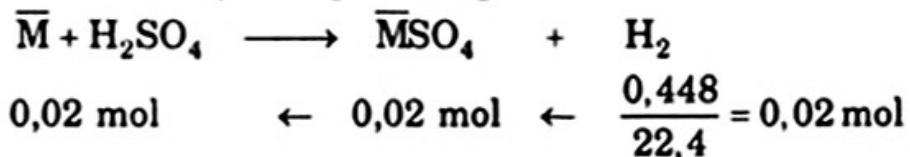


$$65x - 64x = 50 - 49,82 = 0,18 \rightarrow x = 0,18 \text{ mol}$$

$$m_{\text{CuSO}_4} = 0,18 \times 160 = 28,8 \text{ g.}$$

178. Kí hiệu \bar{M} là hỗn hợp 2 kim loại hoá trị II

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$\text{Cách 1 : } \bar{M} = \frac{0,89}{0,02} = 44,5$$

$$\text{Khối lượng hỗn hợp muối} = (96 + 44,5) \times 0,02 = 2,81 \text{ g.}$$

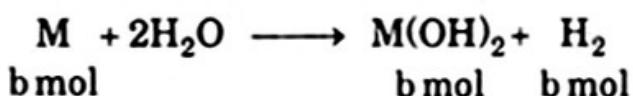
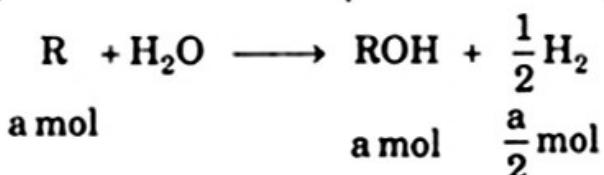
Cách 2 :

$$n_{\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2} = 0,02 \text{ mol}$$

$$m_{\text{SO}_4} = 0,02 \times 96 = 1,92 \text{ g}$$

$$\text{Khối lượng muối khan thu được} = 0,89 + 1,92 = 2,81 \text{ g.}$$

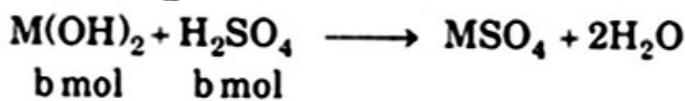
179. Kí hiệu R và M là kim loại kiềm (hoá trị I) và kiềm thổ (hoá trị II)



$$n_{\text{H}_2} = \frac{a}{2} + b = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol}$$



$$\begin{array}{l} \text{a mol} \\ \text{a} \\ \hline 2 \end{array}$$



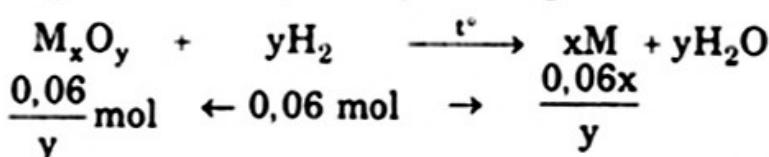
$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{\text{a}}{2} + \text{b} = 0,06 \text{ mol}$$

$$V_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,06}{2} = 0,03 \text{ lít} = 30 \text{ ml.}$$

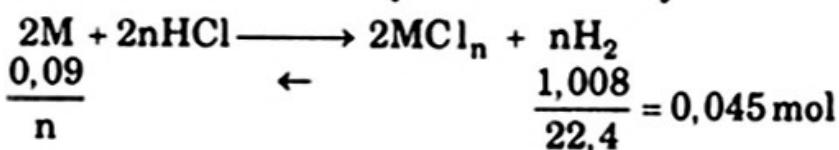
180*. Kí hiệu oxit kim loại M là M_xO_y

$$n_{\text{H}_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol}$$

Các phương trình hoá học của phản ứng :



$$\text{Khối lượng oxit : } (\text{Mx} + 16y) \frac{0,06}{y} = 3,48 \text{ g} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{42}{M} \quad (1)$$



$$\text{Ta có : } \frac{0,06x}{y} = \frac{0,09}{n} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{2n} \quad (2)$$

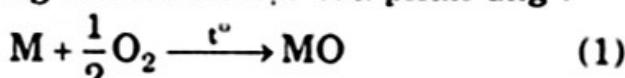
$$\text{Từ (1) và (2) suy ra : } \frac{42}{M} = \frac{3}{2n} \rightarrow M = 28n$$

Nghiệm phù hợp là $n = 2 \rightarrow M = 56$ (Fe)

Kim loại M là Fe, thay $n = 2$ vào 2, ta có : $\frac{x}{y} = \frac{3}{4}$

Công thức hoá học của oxit kim loại M là Fe_3O_4 .

181*. Phương trình hoá học của phản ứng :



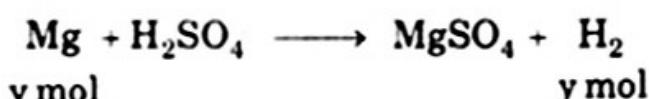
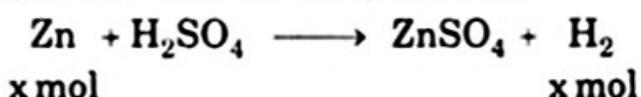
Theo phương trình hoá học (1) và (2), ta nhận thấy :

$$n_M = n_O = \left(0,78 - \frac{1,24}{2}\right) : 16 = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_M = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2} = 0,01$$

$$V_{\text{H}_2} = 0,01 \times 22,4 = 0,224 \text{ lít.}$$

182. Phương trình hoá học của phản ứng :



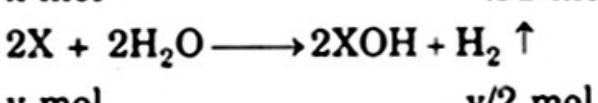
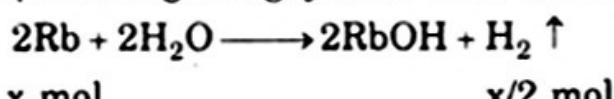
Theo phương trình hoá học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$\begin{cases} x + y = \frac{3.584}{22.4} = 0,16 \\ 65x = 4,514 \times 24y \end{cases}$$

Giải ra, ta có : $x = 0,1 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Zn}} = 6,5 \text{ g}$

$$y = 0,06 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Mg}} = 1,44 \text{ g}.$$

183.* Kí hiệu X cũng là nguyên tử khói của kim loại kiềm



Theo phương trình hoá học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$x + y = \frac{1.12}{22.4} \times 2 = 0,1$$

$$\overline{M}_{\text{2 kim loại}} = \frac{2.27}{0,1} = 22,7$$

Nguyên tử khói trung bình của 2 kim loại là 22,7 Rb có nguyên tử khói bằng 85,5 vậy nguyên tử khói của X $< 22,7$. X là kim loại kiềm vậy chỉ có lithium (Li) có nguyên tử khói là 7 là phù hợp với đề bài.

Ta có : $\begin{cases} 85,5x + 7y = 2,27 \\ x + y = 0,1 \end{cases}$

Giải ra, ta có : $x = 0,02 \text{ mol}$; $y = 0,08 \text{ mol}$

$$m_{\text{Rb}} = 0,02 \times 85,5 = 1,71 \text{ g}$$

$$m_{\text{Li}} = 0,08 \times 7 = 0,56 \text{ g}.$$

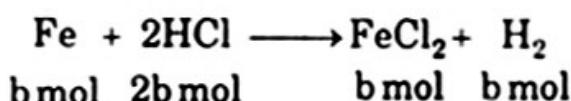
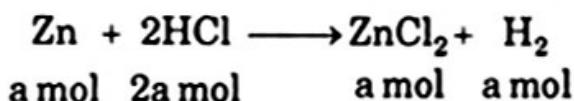
184*. Nhận xét :

Khi làm thí nghiệm lần thứ hai với 800 ml dung dịch HCl so với lần thí nghiệm thứ nhất với 500 ml dung dịch HCl. Nếu trong lần thí nghiệm thứ nhất hết kim loại thì thí nghiệm lần thứ hai khói lượng chất rắn bằng lần thứ nhất, nhưng theo đề bài khói lượng chất rắn lần thứ hai

nhiều hơn lần thứ nhất cho nên ở thí nghiệm thứ nhất dư kim loại, thí nghiệm lần thứ hai kim loại hết.

Khối lượng chất rắn chỉ thêm : $39,9 - 34,575 = 5,4$ g

Lần thí nghiệm thứ hai :

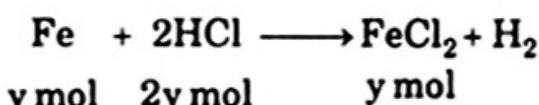
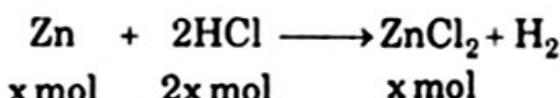


$$\begin{cases} 65a + 56b = 18,6 \\ 136a + 127b = 39,9 \end{cases}$$

Giải ra, ta có : $a = 0,2$ mol $\rightarrow m_{\text{Zn}} = 13\text{g}$

$b = 0,1$ mol $\rightarrow m_{\text{Fe}} = 5,6\text{g}$

Lần thí nghiệm thứ nhất :



$$136x + 127y + (13 - 65x) + (5,6 - 56y) = 34,575 \text{ g}$$

$$x + y = 0,225$$

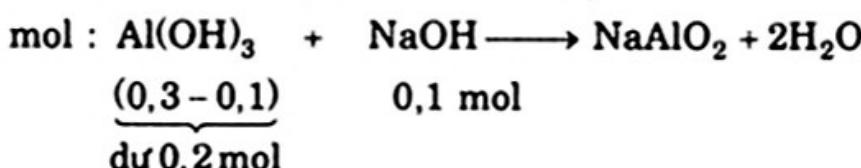
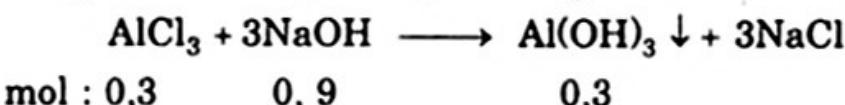
$$n_{\text{HCl}} = 2(x + y) = 0,225 \times 2 = 0,450$$

$$C_{M(\text{HCl})} = \frac{0,45}{0,5} = 0,9\text{M.}$$

$$185*. n_{\text{AlCl}_3} = 0,2 \times 1,5 = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{15,6}{78} = 0,2 \text{ mol}$$

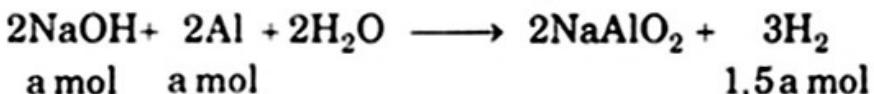
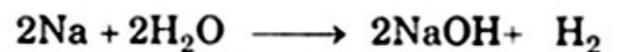
Phương trình hóa học của phản ứng :



$$n_{\text{NaOH}} = 0,9 + 0,1 = 1 \text{ mol}$$

$$V_{\text{NaOH}} = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ lít.}$$

$$186*. n_{H_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol}$$



Do H_2O dư nên Na phản ứng hoàn toàn.

$$\sum n_{H_2} = 0,5a + 1,5a = 2a \text{ mol}, 2a = 0,4 \text{ mol} \rightarrow a = 0,2 \text{ mol}$$

Theo đề bài, tỉ lệ số mol Na và Al là 1 : 2 nên $n_{\text{Al}} = 2a \text{ mol}$, hòa tan $a \text{ mol}$ còn $a \text{ mol}$

$$m_{\text{Al}} \text{ không tan} = 0,2 \times 27 = 5,4 \text{ g.}$$

$$187. n_{H_2} = \frac{8,736}{22,4} = 0,39 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}} = 0,78 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}} \text{ trong dung dịch} = (0,5 \times 1) + (0,28 \times 0,5 \times 2) = 0,78 \text{ mol}$$

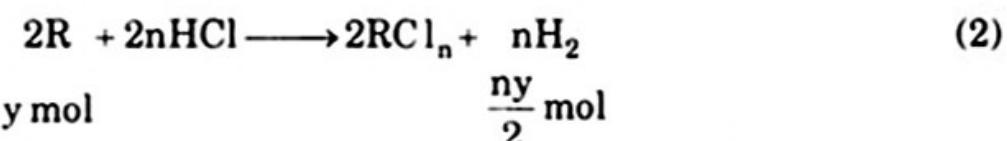
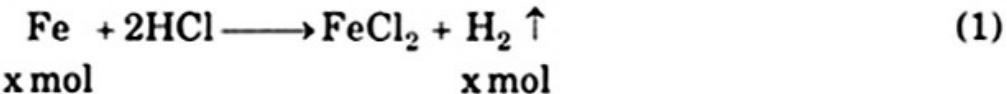
$$n_{\text{H}} \text{ được giải phóng} = n_{\text{H}} \text{ trong dung dịch 2 axit.}$$

Vậy axit hết hoàn toàn.

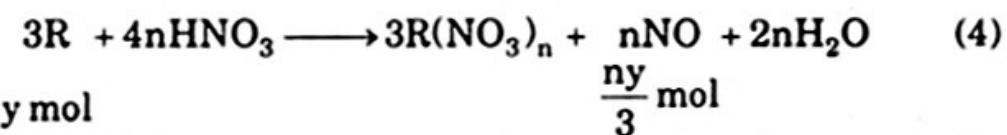
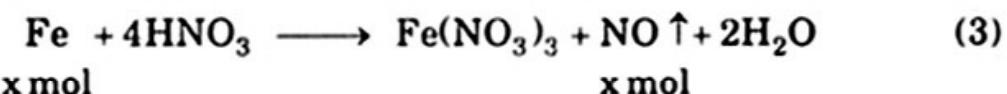
$$m_{\text{muối}} = 7,74 + (35,5 \times 0,5) + (0,28 \times 0,5 \times 96) = 38,93 \text{ g.}$$

188. Phương trình hoá học của phản ứng :

- Hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HCl



- Hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HNO_3



Theo các phương trình (1), (2), (3), (4) và dữ kiện đề bài, ta có hệ phương trình :

$$\left\{ \begin{array}{l} x + \frac{ny}{2} = \frac{3,696}{22,4} = 0,165 \\ x + \frac{ny}{3} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 2x + ny = 0,33 \\ 3x + ny = 0,45 \end{array} \right. \quad (5) \quad (6)$$

Từ (5), (6) kết hợp với phương trình $56x + Ry = 7,53$, ta có $x = 0,12 \text{ mol}$; $ny = 0,09 \text{ mol}$ và $R = 9n$.

n	1	2	3
R	9	18	27
Kết luận	loại	loại	nhận

Kim loại R là Al (nhôm).

189. Thí nghiệm 1 :

Viết các phương trình hoá học của AlCl_3 và MX_2 tác dụng với dung dịch AgNO_3 và tính được :

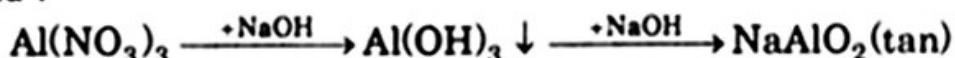
$$m_{\text{MX}_2} = 5,37 - (0,02 \times 133,5) = 2,7 \text{ g}$$

$$m_{\text{AgX}} = 14,35 - (0,06 \times 143,5) = 5,74 \text{ g}$$

$$\frac{2,7}{M + 2X} = \frac{5,74}{2(108 + X)} \quad (1)$$

- Thí nghiệm 2 :

Dung dịch chứa 2 muỗi $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ và $\text{M}(\text{NO}_3)_2$ tác dụng với dung dịch NaOH dư :



$$m_{\text{MO}} = 1,6 \text{ g} ; n_{\text{MX}_2} = n_{\text{MO}}$$

$$\frac{2,7}{M + 2X} = \frac{1,6}{M + 16} \quad (2)$$

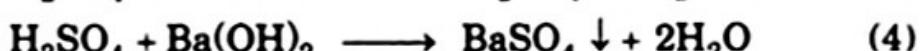
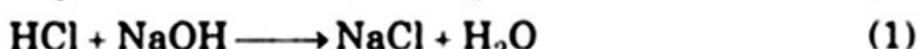
Lập hệ phương trình (1) và (2)

$$\begin{cases} \frac{2,7}{M + 2X} = \frac{5,74}{2(108 + X)} \\ \frac{2,7}{M + 2X} = \frac{1,6}{M + 16} \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên, ta có : $M = 64$ (Cu) và $X = 35,5$.

Công thức phân tử của muỗi CuCl_2 .

190*. Phương trình hoá học của phản ứng giữa HCl với $\text{NaOH}, \text{Ba}(\text{OH})_2$; giữa H_2SO_4 với NaOH và $\text{Ba}(\text{OH})_2$.



Tính tổng số mol H trong dung dịch A

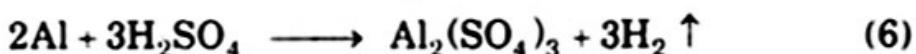
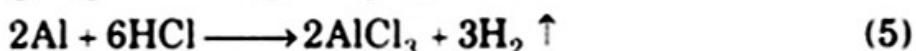
$$n_{HCl} = 1,4 \times 0,5 = 0,7 \text{ mol} \rightarrow n_H = 0,7 \times 1 = 0,7 \text{ mol}$$

$$n_{H_2SO_4} = 0,5 \times 0,5 = 0,25 \text{ mol} \rightarrow n_H = 0,25 \times 2 = 0,5 \text{ mol}$$

$$\sum n_H = 0,7 + 0,5 = 1,2 \text{ mol.}$$

Vì Al vừa tác dụng với axit vừa tác dụng với kiềm, nên ta phải xét 2 trường hợp :

a) Trường hợp 1 : Trong dung dịch Z còn dư axit



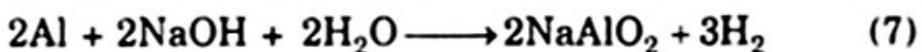
$$n_{H_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow n_{H_{\text{dư}}} \text{ trong dung dịch Z} = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_H \text{ đã phản ứng} : 1,2 - 0,3 = 0,9 \text{ mol}$$

Từ phương trình (1), (2), (3), (4) ta thấy $n_{OH} = n_H = 0,9 \text{ mol}$, n_{OH} trong dung dịch kiềm bằng 0,9 mol

$$\left. \begin{array}{l} n_{NaOH} = 2V \rightarrow n_{OH} = 2V \\ n_{Ba(OH)_2} = 4V \rightarrow n_{OH} = 8V \end{array} \right\} \rightarrow 2V + 8V = 0,9 \rightarrow V = \frac{0,9}{10} = 0,09 \text{ lít.}$$

b) Trường hợp 2 : Trong dung dịch Z còn dư kiềm



$$\text{Từ phương trình (7), (8) ta nhận thấy} : n_{OH} = \frac{2}{3} n_{H_2} = \frac{2}{3} \times 0,15 = 0,1 \text{ mol}$$

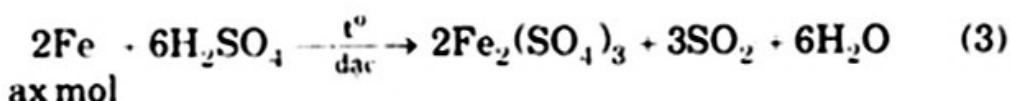
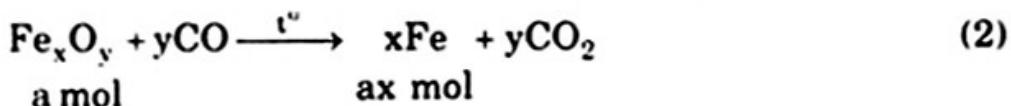
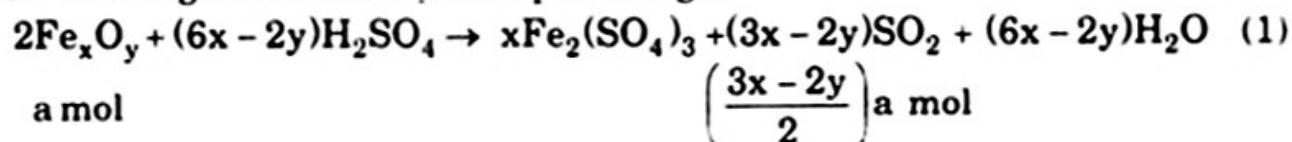
$$\text{Từ phương trình (1), (2), (3), (4) ta nhận thấy} : n_{OH} = n_H = 1,2$$

$$\sum n_{OH} \text{ trong dung dịch kiềm ban đầu} = 1,2 + 0,1 = 1,3 \text{ mol}$$

Lí luận tương tự như trường hợp 1, ta có $2V + 8V = 1,3 \rightarrow V = 0,13 \text{ lít}$

Vậy có 2 giá trị của V là 0,09 lít và 0,13 lít đều thoả mãn yêu cầu của đề bài.

191.* Phương trình hoá học của phản ứng :



$$\text{Theo (1)} : n_{\text{SO}_2} = \frac{(3x - 2y)a}{2} \text{ mol}$$

$$\text{Theo (2), (3)} n_{\text{SO}_2} = \frac{3}{2}ax \text{ mol}$$

$$\text{Theo đề bài, ta có : } \frac{3x}{3x - 2y} = \frac{9V}{V} = 9 \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4}$$

Công thức phân tử oxit sắt là Fe_3O_4 .

192. Gọi M là kí hiệu, nguyên tử khối của kim loại, công thức oxit kim loại là $M_x\text{O}_y$



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng :

$$46,4 + 98a(nx - y) = 120 + \frac{2,24}{22,4} \times 64 + 18a(nx - y)$$

$$a(nx - y) = 1 \quad (1)$$

$$n_{\text{SO}_2} = \frac{(nx - 2y)a}{2} = 0,1 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) rút ra : } nxa = 1,8 \quad (3)$$

$$ya = 0,8 \quad (4)$$

Thay giá trị ya = 0,8 vào phương trình $(xM + 16y)a = 46,4$

$$xMa = 33,6 \quad (5)$$

$$\text{Từ phương trình : } \frac{(5)}{(3)} = \frac{xMa}{nxa} = \frac{33,6}{1,8} \text{ rút ra } M = \frac{56}{3}n$$

Thay n = 1, 2, 3 chỉ có nghiệm hợp lý : n = 3 ; M = 56 ; M là Fe.

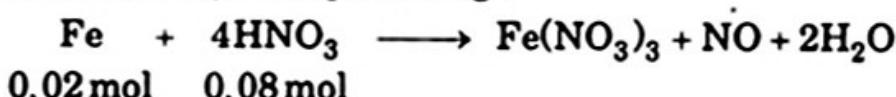
$$\text{Từ phương trình : } \frac{(3)}{(4)} = \frac{xna}{ya} = \frac{3x}{y} = \frac{1,8}{0,8} = \frac{9}{4} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4}$$

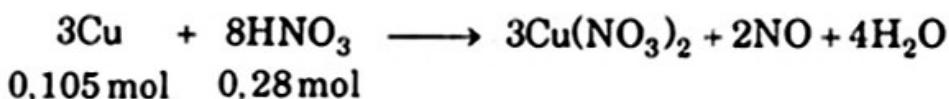
Công thức hóa học oxit kim loại là Fe_3O_4 .

193. Al là kim loại hoạt động hoá học mạnh nên tác dụng với dung dịch CuSO_4 trước, theo đề bài sau phản ứng thu được chất rắn X gồm 2 kim loại, 2 kim loại đó là Cu và Fe

Chất rắn X có khối lượng là 7,84 g trong đó có khối lượng của Cu : $0,2 \times 0,525 = 0,105 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Cu}} = 6,72 \text{ g}$ và khối lượng của Fe = $7,84 - 6,72 = 1,12 \text{ g} \rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,02 \text{ mol}$

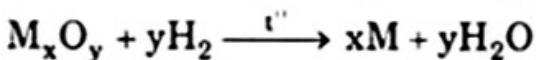
Phương trình hóa học của phản ứng :





$$V_{\text{HNO}_3} = \frac{0,08 + 0,28}{2} = 0,18 \text{ lít.}$$

194. Phương trình hóa học của phản ứng :



$$n_{\text{H}_2} = n_{\text{O trong oxit}} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol}$$

$$m_M \text{ trong } 1,74 \text{ g } \text{M}_x\text{O}_y = 1,74 - 0,03 \times 16 = 1,26 \text{ g}$$



2M g		n mol
1,26 g		$\frac{0,504}{22,4} = 0,0225 \text{ mol}$

$$M = \frac{1,26 \times n}{2 \times 0,0225} = 28n$$

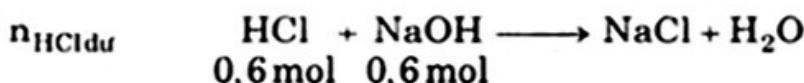
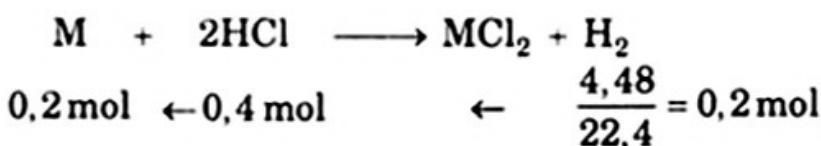
Nghiệm phù hợp là $n = 2 \rightarrow M = 56$ (Fe).

195. A và B có tỉ lệ khối lượng là 1 : 1, nên hai kim loại đều có khối lượng 22,4 g. Đặt A và B là khối lượng mol nguyên tử của A và B. Theo đề bài A > B nên ta có :

$$\begin{cases} \frac{22,4}{B} - \frac{22,4}{A} = 0,05 \\ A - B = 8 \rightarrow B = A - 8 \end{cases} \rightarrow 0,05A^2 - 0,4A - 179,2 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac \rightarrow \sqrt{\Delta} = 6; A = \frac{0,4 \pm 6}{0,1} \begin{cases} A = 64 (\text{Cu}) \\ B = 56 (\text{Fe}). \end{cases}$$

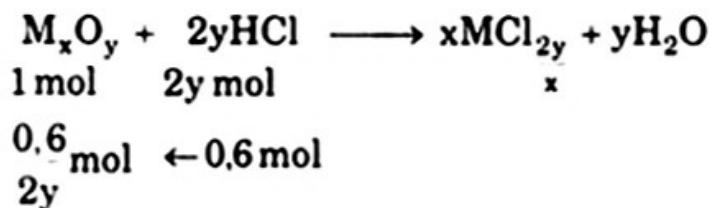
196. M có hoá trị II và III, khi tác dụng với dung dịch HCl chỉ thể hiện hoá trị II.



$$n_{\text{HCl}_{\text{bản đú}}} : 0,8 \times 2 = 1,6 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} \text{ phản ứng với M và } \text{M}_x\text{O}_y = 1,6 - 0,6 = 1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} \text{ phản ứng với } \text{M}_x\text{O}_y = 1 - 0,4 = 0,6 \text{ mol}$$



Vậy có 2 trường hợp : $n_{M_xO_y}$ là : $\frac{0.6}{2y} = 0.1$ mol hoặc $\frac{0.6}{2y} = 0.4$ mol

Vì theo đề bài số mol của một chất gấp đôi số mol của chất kia

- Nếu số mol $M_xO_y = 0.1$ mol

$$\frac{0.6}{2y} = 0.1 \text{ mol} \rightarrow y = 3; x \neq y \text{ vậy } x \text{ chỉ có thể bằng } 2$$

(Theo đề bài, M có hoá trị II và III)

Vậy công thức phân tử của oxit là M_2O_3 ; $n_M = 0.2$

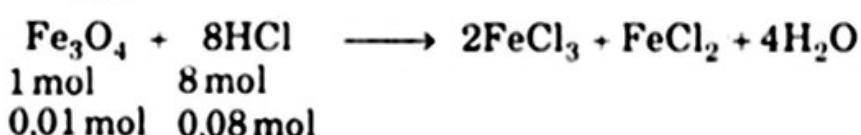
$$0.2M + 0.1(2M + 3 \cdot 16) = 27.2 \rightarrow M = 56 (\text{Fe})$$

- Nếu số mol $M_xO_y = 0.4$ mol

$$\frac{0.6}{2y} = 0.4 \rightarrow y = 0.75 \text{ (loại nghiệm này).}$$

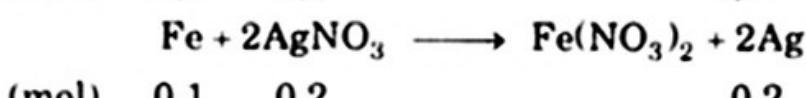
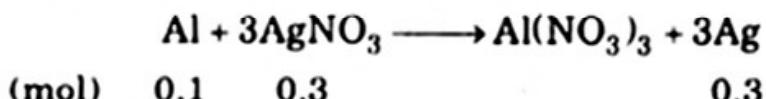
197. Fe_3O_4 là do Fe_2O_3 và FeO gộp lại. Theo đề bài $n_{FeO} = n_{Fe_2O_3}$ nên $n_{FeO} = n_{Fe_2O_3} = n_{Fe_3O_4}$. Vậy trong hỗn hợp chỉ có Fe_3O_4

$$n_{Fe_3O_4} = \frac{2.32}{232} = 0.1 \text{ mol}$$

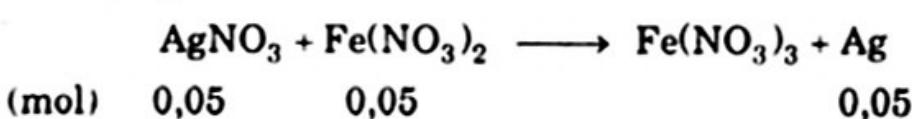


$$V_{HCl} = \frac{0.08}{1} = 0.08 \text{ lít.}$$

198*. Phương trình hoá học của phản ứng :

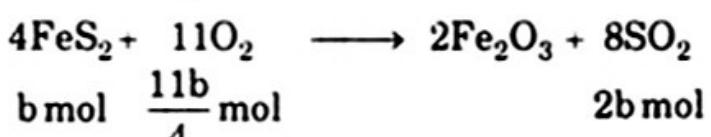
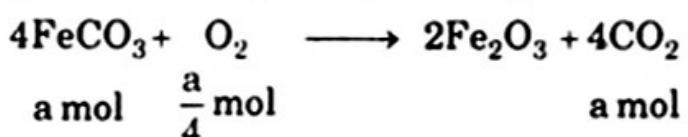


$$n_{AgNO_3\text{ dư}} = (0.55 \times 1) - 0.3 - 0.2 = 0.05 \text{ mol}$$



$$\sum m_{Ag} = 0.55 \times 108 = 59.4 \text{ g.}$$

199. Phương trình hoá học của phản ứng :

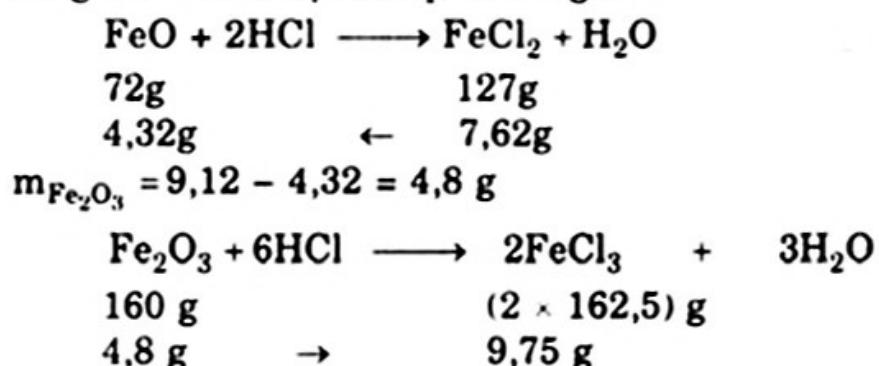


Áp suất trong bình trước và sau phản ứng bằng nhau nên :

$$\begin{aligned} \frac{\text{a}}{4} + \frac{11\text{b}}{4} &= \text{a} + 2\text{b} \\ \text{a} + 11\text{b} &= 4\text{a} + 8\text{b} \\ 3\text{a} &= 3\text{b} \rightarrow \text{a} = \text{b}. \end{aligned}$$

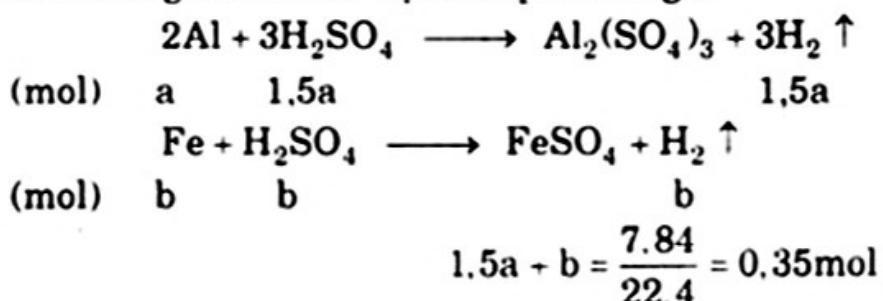
200. Fe_3O_4 (gồm FeO và Fe_2O_3), FeO , Fe_2O_3 . Trong hỗn hợp coi như chỉ có FeO và Fe_2O_3

Phương trình hoá học của phản ứng :



Giá trị của a là 9,75.

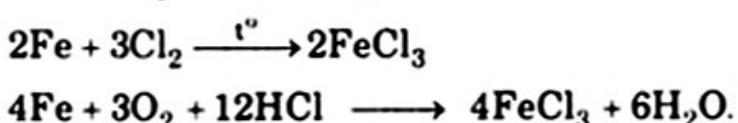
201. Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo định luật bảo toàn khối lượng :

$$\begin{aligned} \text{m}_2 \text{kim loại} + \text{m}_{\text{H}_2\text{SO}_4} &= \text{m}_{\text{muối khan}} + \text{m}_{\text{H}_2} \\ \text{m}_{\text{muối khan}} &= 13,5 + (0,35 \times 98) - (0,35 \times 2) = 47,1. \end{aligned}$$

202. Điều chế FeCl_3 từ Fe bằng 2 cách :



Chương 3

Phi kim - Sơ lược về bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

Chủ đề 1

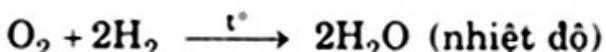
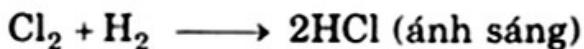
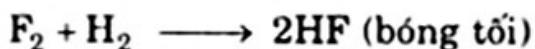
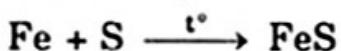
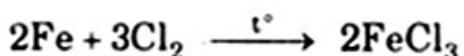
Tính chất của phi kim, clo và các hợp chất của clo

203. Để đánh giá độ mạnh yếu của phi kim, người ta thường dựa vào những tính chất hóa học nào? Cho ví dụ minh họa.

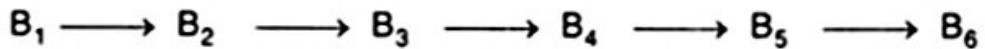
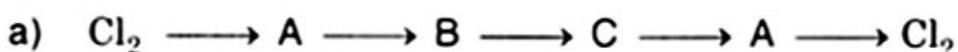
Hướng dẫn giải

Người ta thường căn cứ vào khả năng phản ứng của phi kim với kim loại và hidro để đánh giá độ mạnh, yếu của phi kim

Ví dụ :



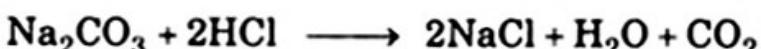
204. Viết các phương trình hóa học biểu diễn chuyển hoá sau :



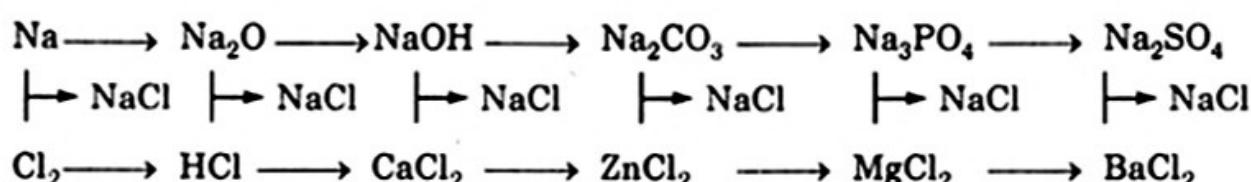
Hướng dẫn giải



Phương trình hóa học của phản ứng



b)



(Học sinh tự viết các phương trình hoá học)

205. Nêu cách tách các chất ra khỏi hỗn hợp :

- a) Cl_2 có lẫn N_2 và H_2 .
- b) Cl_2 có lẫn CO_2 .

Hướng dẫn giải

a) Cho dư khí H_2 vào hỗn hợp rồi đưa ra ánh sáng, sau một thời gian cho hỗn hợp khí qua nước ta được dung dịch HCl . Cho dung dịch HCl tác dụng với MnO_2 ta được khí Cl_2



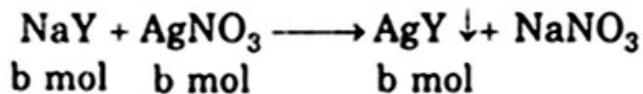
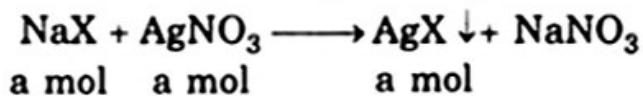
b) Cho khí H_2 dư vào hỗn hợp rồi lại tiến hành như trên.

206. Cho 31,84 g hỗn hợp NaX , NaY (X , Y là hai halogen ở 2 chu kì liên tiếp) vào dung dịch AgNO_3 dư, thu được 57,34 g kết tủa.

Tìm công thức hoá học của NaX , NaY .

Hướng dẫn giải

Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo phương trình hoá học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$23(a + b) + Xa + Yb = 31,84 \quad (1)$$

$$108(a + b) + Xa + Yb = 57,34 \quad (2)$$

Giải (1) và (2) ta rút ra : $a + b = 0,3$ mol ; $Xa + Yb = 24,94$ g

$$\text{Tim } \bar{X} = \frac{24,94}{0,3} = 83,13$$

Vì $X < \bar{X} < Y \rightarrow X < 83,13 < Y \rightarrow X = 80 < 80,13$ nên X là brom và $Y = 127 > 83,17$ nên Y là iot. Công thức hoá học của hai muối là NaBr và NaI .

207. Đem hòa tan a g một muối của kim loại hoá trị II và một halogen X vào nước, rồi chia thành 2 phần bằng nhau :

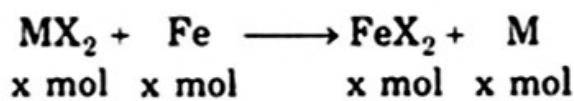
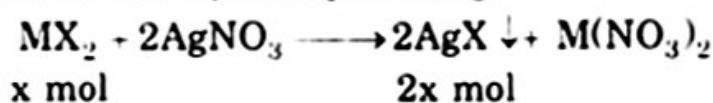
- Phần 1 : Cho tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư thì thu được 5,74 g kết tủa.
- Phần 2 : Cho thanh Fe vào, sau khi phản ứng kết thúc thì khối lượng thanh sắt tăng thêm 0,16 g. Xác định công thức phân tử muối ban đầu.

Hướng dẫn giải

Gọi M là kí hiệu, nguyên tử khối của kim loại hoá trị II

Gọi X là kí hiệu, nguyên tử khối của halogen.

Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo phương trình hoá học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$\begin{cases} 2x(108 + X) = 5,74 \\ Mx - 56x = 0,16 \end{cases}$$

Giải ra, ta có :

$$M = \frac{0,16X + 178}{2,87}$$

Lập bảng, ta có

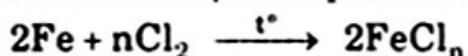
X	F(19)	Cl(35,5)	Br(80)	I(127)
M	63,08 (loại)	64 (nhận)	66,4 (loại)	69,1 Loại)

Công thức phân tử của muối CuCl_2 .

208. Cho bột sắt cháy trong bình đựng khí clo sinh ra muối X, cho 8,125 g muối X tác dụng với AgNO_3 dư thấy tạo ra 21,525 g kết tủa. Xác định công thức hoá học muối X.

Hướng dẫn giải

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$(56 + 35,5n) \text{ g} \qquad n \text{ mol}$$

$$8,125 \text{ g} \qquad \frac{21,525}{143,5} = 0,15 \text{ mol}$$

Theo phương trình hoá học trên, ta có :

$$(56 + 35,5n) \times 0,15 = 8,125n \rightarrow n = 3. \text{ Muối X là } \text{FeCl}_3.$$

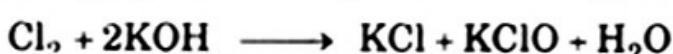
209. Cho kali pemanganat tác dụng với axit clohiđric đặc thu được một khí màu vàng lục. Dẫn khí thu được vào dung dịch KOH ở nhiệt độ thường. Viết phương trình hoá học xảy ra.

Hướng dẫn giải

Phương trình hoá học của phản ứng :



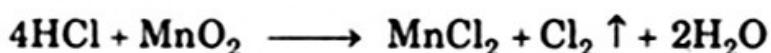
Khí màu vàng lục là khí Cl_2 , dẫn vào dung dịch KOH



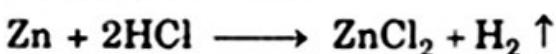
210. a) Axit HCl có thể tham gia phản ứng oxi hoá – khử và đóng vai trò chất khử, vai trò chất oxi hoá. Hãy nêu ví dụ để minh họa.
b) Có 4 bình không dán nhãn, mỗi bình chứa một trong các dung dịch HCl, HNO_3 , KCl và KNO_3 . Hãy trình bày phương pháp hoá học nhận biết dung dịch chứa trong mỗi bình.

Hướng dẫn giải

a) Axit HCl là chất khử :

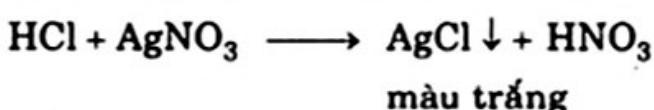


Axit HCl là chất oxi hoá :

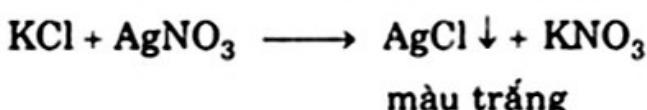


b) Cho giấy quỳ tím vào 4 mẫu thử chứa 4 dung dịch trên, có 2 dung dịch làm đỏ quỳ tím là HCl và HNO_3 (nhóm I), hai dung dịch không làm đổi màu quỳ tím là KCl và KNO_3 (nhóm II)

Với nhóm I : Nhận ra dung dịch HCl bằng dung dịch AgNO_3 do có tạo kết tủa màu trắng AgCl, dung dịch còn lại là HNO_3



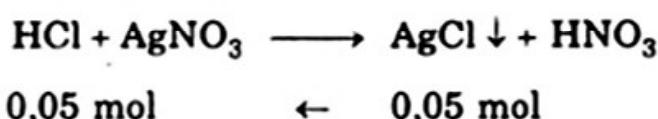
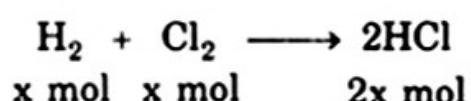
Với nhóm II : Cũng dùng dung dịch AgNO_3 để nhận ra dung dịch KCl do có tạo kết tủa màu trắng AgCl, dung dịch còn lại là KNO_3



211. Cho 1,000 lít H_2 và 0,672 lít Cl_2 (đktc) tác dụng với nhau rồi hòa tan sản phẩm vào 38,540 g nước ta được dung dịch A. Lấy 50g dung dịch A trên cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ dư thu được 7,175 g kết tủa. Tính hiệu suất của phản ứng giữa H_2 và Cl_2 .

Hướng dẫn giải

$$n_{AgCl} = \frac{7,175}{143,5} = 0,05 \text{ mol}; n_{Cl_2} = 0,03 \text{ mol.}$$



Khối lượng dung dịch A : $(38,540 + 73x)$ g

50g dung dịch A có 0,05 mol HCl

$(38,540 + 73x)$ g dung dịch A có $2x$ mol HCl

$$50 \times 2x = (38,540 + 73x) \times 0,05 \rightarrow x = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{Hiệu suất phản ứng là : } \frac{0,02}{0,03} \times 100\% = 66,67\%.$$

212. Hoà tan hỗn hợp khí gồm hiđro clorua và hiđro bromua vào nước ta thu được dung dịch chứa hai axit có nồng độ phần trăm bằng nhau. Hãy tính phần trăm theo thể tích của từng chất trong hỗn hợp khí ban đầu.

Hướng dẫn giải

Dung dịch 2 axit có nồng độ phần trăm bằng nhau có nghĩa là khối lượng 2 axit bằng nhau. Ta giả sử khối lượng 2 axit là m g

$$n_{HCl} = \frac{m}{36,5} = 0,0274 \text{ m}; n_{HBr} = \frac{m}{81} = 0,01235 \text{ m}$$

Phần trăm theo thể tích cũng là phần trăm theo số mol nên ta có :

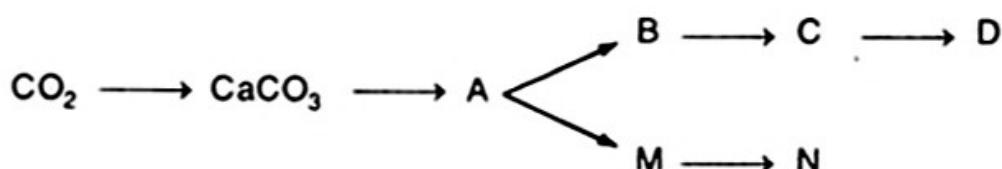
$$\%V_{HCl} = \frac{0,0274m \times 100\%}{0,0274m + 0,01235m} = 68,93\%$$

$$\%V_{HBr} = \frac{0,01235m \times 100\%}{0,01235m + 0,0274m} = 31,07\%.$$

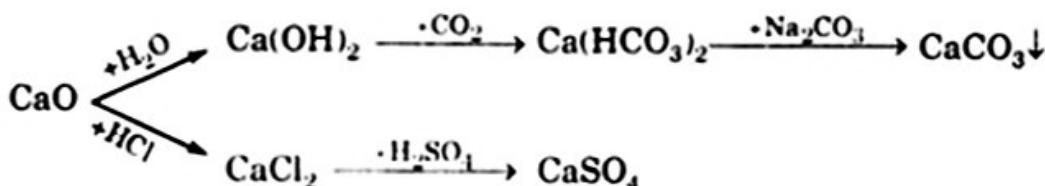
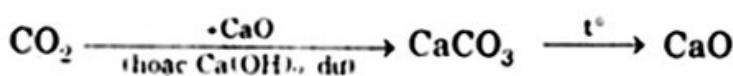
Chủ đề 2

Tính chất hóa học của cacbon và hợp chất

213. Hãy viết các phương trình hóa học biểu diễn chuyển hóa sau :



Hướng dẫn giải



(Học sinh tự viết các phương trình phản ứng).

214. Chỉ có H_2O và CO_2 làm thế nào để phân biệt được 5 thứ bột màu trắng sau : $NaCl$, Na_2CO_3 , Na_2SO_4 , $BaCO_3$, $BaSO_4$. Viết các phương trình hóa học chứng minh (nếu có).

Hướng dẫn giải

Hoà tan 5 thứ bột màu trắng vào nước, ta chia làm 2 nhóm :

Nhóm I : gồm 2 chất không tan là $BaCO_3$ và $BaSO_4$

Nhóm II : gồm 3 chất tan là $NaCl$, Na_2SO_4 , Na_2CO_3

Sục khí CO_2 vào nhóm I chất nào tan là $BaCO_3$ và chất không tan là $BaSO_4$.



Lấy dung dịch $Ba(HCO_3)_2$ cho vào nhóm II, chất không tạo kết tủa là $NaCl$, hai chất còn lại tạo kết tủa :



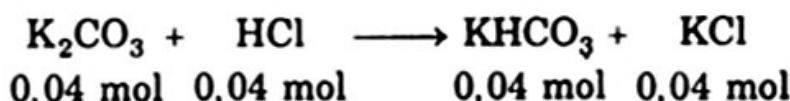
Ta lại cho thêm nước và sục khí CO_2 vào hai lọ này, lọ nào có kết tủa tan đó là BaCO_3 tương ứng với chất ban đầu là Na_2CO_3 , lọ còn lại kết tủa không tan đó là BaSO_4 tương ứng với chất ban đầu là Na_2SO_4 .

215. Hoà tan 5,52 g K_2CO_3 vào 100 ml nước rồi cho từ từ vào dung dịch trên 15 g HCl 12,16% khuấy mạnh, tiếp tục cho thêm dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,02M vào dung dịch trên. Hãy cho biết những chất gì được tạo thành và lượng chất bằng bao nhiêu? Chất nào trong những chất đó còn lại trong dung dịch?

Hướng dẫn giải

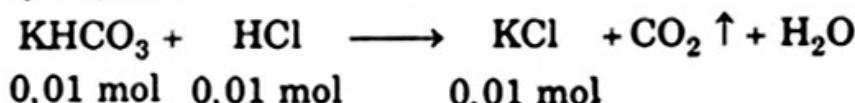
$$n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = \frac{5,52}{138} = 0,04 \text{ mol}; n_{\text{HCl}} = \frac{15 \times 12,16}{100 \times 36,5} = 0,05 \text{ mol}$$

Khi cho từ từ từng giọt HCl:



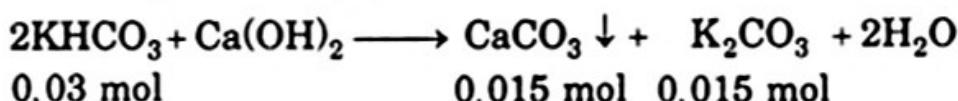
$$n_{\text{HCl} \text{ dư}} : 0,05 - 0,04 = 0,01 \text{ mol}$$

Khi khuấy mạnh:



$$n_{\text{KHCO}_3 \text{ dư}} : 0,04 - 0,01 = 0,03 \text{ mol.}$$

Khi cho $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vào dung dịch



Chất còn lại trong dung dịch: KCl (0,05 mol) và K_2CO_3 (0,015 mol).

216. Cho 8,4 lít khí CO_2 (đktc) hấp thụ hoàn toàn vào 300 ml dung dịch NaOH 2M thu được dung dịch X.

- a) Tính khối lượng muối trong dung dịch X.
 b) Lấy dung dịch X cho tác dụng với một lượng dư BaCl_2 . Tính khối lượng kết tủa tạo thành.

Hướng dẫn giải

a) *Cách 1*: $n_{\text{CO}_2} = \frac{8,4}{22,4} = 0,375 \text{ mol}; n_{\text{NaOH}} = 0,3 \times 2 = 0,6 \text{ mol}$

Vì $n_{\text{CO}_2} < n_{\text{NaOH}} < 2n_{\text{CO}_2}$ do đó thu được hỗn hợp 2 muối:



0,3 mol 0,6 mol 0,3 mol

$$n_{\text{CO}_2} \text{ dư} : 0,375 - 0,3 = 0,075 \text{ mol}$$



0,075 mol 0,075 mol 0,15 mol

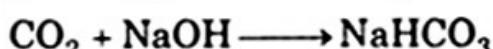
$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \text{ còn} = 0,3 - 0,075 = 0,225 \text{ mol}$$

Tổng khối lượng 2 muối : $(0,225 \times 106) + (0,15 \times 84) = 36,45 \text{ g}$

Cách 2 : Có thể giải theo cách lập hệ phương trình 2 ẩn số :



(mol) : x 2x x



(mol) : y y y

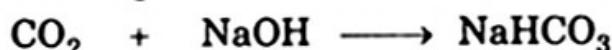
Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$\begin{cases} x + y = 0,0375 \\ 2x + y = 0,6 \end{cases}$$

Giải ra, ta có x = 0,225 mol ; y = 0,15 mol

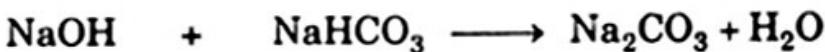
Sau đó tính tổng khối lượng muối như cách 1

Cách 3 : Phương trình hóa học của phản ứng :



(mol) : 0,375 0,375 0,375

$$n_{\text{NaOH}} \text{ còn dư} : 0,6 - 0,375 = 0,225 \text{ mol}$$



(mol) : 0,225 0,225 0,225

$$n_{\text{NaHCO}_3} \text{ còn} = 0,375 - 0,225 = 0,15 \text{ mol}$$

Sau đó giải như cách 1

Trong các cách giải trên chỉ có cách 1 là đúng với trình tự của các phản ứng hóa học xảy ra trong dung dịch.

b) Học sinh tự giải.

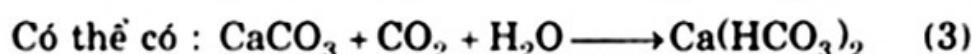
217. Dùng V lít khí CO khử hoàn toàn 4 g một oxit kim loại, phản ứng kết thúc thu được kim loại và hỗn hợp khí X. Tỉ khối của X so với H₂ là 19. Cho X hấp thụ hoàn toàn vào 2,5 lít dung dịch Ca(OH)₂ 0,025M thu được 5 g kết tủa.

Xác định công thức phân tử của oxit kim loại và tính giá trị của V.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức oxit kim loại là A₂O_x

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$n_{Ca(OH)_2} = 2,5 \times 0,025 = 0,0625 \text{ mol}$$

$$n_{CaCO_3} = \frac{5}{100} = 0,05 \text{ mol}$$

Phải xét 2 trường hợp xảy ra

- Trường hợp 1 : $Ca(OH)_2$ dư, nên phản ứng (3) không xảy ra

$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow \text{theo (1)} \ n_{A_2O_x} = 0,05/x$$

Ta có phương trình : $(2M_A + 16x)0,05/x = 4$

Giải ra ta được : $\frac{M_A}{x} = 32$. Phương trình chỉ thoả mãn với nghiệm $x = 2$

$\rightarrow M_A = 64$ (Cu). Công thức phân tử oxit kim loại là CuO.

Đặt n_{CO} dư trong hỗn hợp khí X là a, ta có :

$$\frac{28a + 44 \times 0,05}{(a + 0,05) \times 2} = 19 \rightarrow a = 0,03 \text{ mol.}$$

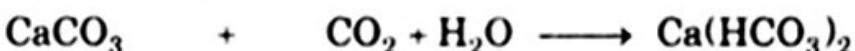
$$V_{CO} \text{ ban đầu} = (0,03 + 0,05) \times 22,4 = 1,792 \text{ lít.}$$

- Trường hợp 2 : n_{CO_2} dư \rightarrow phản ứng (3) có xảy ra :

Từ (2) $n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = n_{Ca(OH)_2} = 0,0625 \text{ mol}$

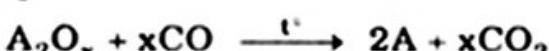


$$(\text{mol}) : 0,0625 \leftarrow 0,0625 \rightarrow 0,0625$$



$$(\text{mol}) : \underbrace{0,0625 - 0,05}_{0,0125} \quad 0,0125$$

$$\sum n_{CO_2} = 0,0625 + 0,0125 = 0,075 \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad x \text{ mol}$$

$$\frac{0,075}{x} \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,075 \text{ mol}$$

Ta có phương trình : $(2M_A + 16x) \times 0,075/x = 4 \rightarrow \frac{M_A}{x} = 56/3$

$$M_A = \frac{56}{3} \times x. \text{ Nghiệm phù hợp là } x = 3 \rightarrow M_A = 56 \text{ (Fe)}$$

Công thức phân tử của oxit kim loại là Fe_2O_3 .

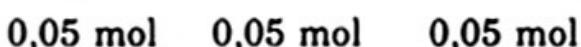
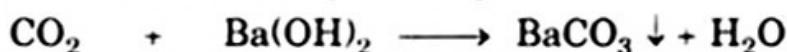
218. a) Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít CO₂ (đktc) vào 500 ml dung dịch NaOH 0,1M và Ba(OH)₂ 0,2M, sinh ra m g kết tủa. Tính giá trị của m.
 b) Dẫn từ từ V lít khí CO (đktc) đi qua ống sứ đựng lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO, Fe₂O₃ (ở nhiệt độ cao). Sau phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí X. Dẫn toàn bộ khí X ở trên vào lượng dư dung dịch Ca(OH)₂ thì tạo 4 g kết tủa. Tính giá trị của V.

Hướng dẫn giải

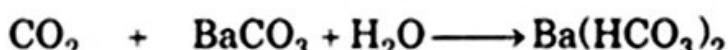
a) $n_{CO_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}; n_{NaOH} = 0,5 \times 0,1 = 0,05 \text{ mol};$

$n_{Ba(OH)_2} = 0,5 \times 0,2 = 0,1 \text{ mol}$

Phương trình hóa học của phản ứng :



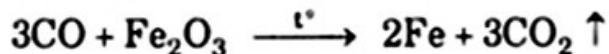
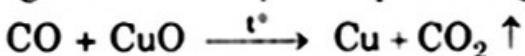
$$n_{CO_2} \text{ dư} = 0,2 - 0,1 - 0,05 = 0,05 \text{ mol}$$



$$n_{BaCO_3} \text{ còn dư} = 0,1 - 0,05 = 0,05 \text{ mol}$$

$$m_{\text{kết tủa}} = 0,05 \times 197 = 9,85 \text{ g.}$$

b) Phương trình hóa học của phản ứng :



$$n_{CO} = n_{CO_2}$$

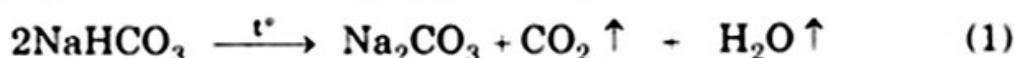


$$V = 0,04 \times 22,4 = 0,896 \text{ lít.}$$

219. Nhiệt phân 50 g hỗn hợp gồm Na₂CO₃ và NaHCO₃ cho đến khi khối lượng không thay đổi, được 34,5 g chất rắn. Xác định khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp.

Hướng dẫn giải

Khi nhiệt phân chì NaHCO_3 bị phân huỷ



$$2 \times 84 \text{ g} \qquad \qquad \qquad 44 \text{ g} \qquad \qquad 18 \text{ g}$$

Theo (1) : $2 \times 84 \text{ g NaHCO}_3$ phân huỷ khối lượng giảm $44\text{g} + 18\text{g} = 62\text{g}$

$$\begin{array}{c} x \text{ g} \leftarrow \\ x = \frac{2 \times 84 \times 15,5}{62} = 42 \text{ g} \end{array} \qquad 50 - 34,5 = 15,5 \text{ g}$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = 42 \text{ g}; m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 8 \text{ g}.$$

220. Nhiệt phân hoàn toàn 15 g một muối cacbonat kim loại M hoá trị II được chất rắn X và khí Y. Dẫn toàn bộ khí Y vào 150 ml dung dịch Ba(OH)_2 0,75M thu được 14,775 g kết tủa. Hãy tìm công thức hoá học muối cacbonat.

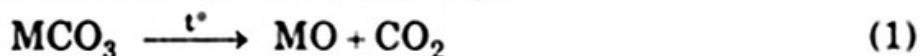
Hướng dẫn giải

Vì khí Y (CO_2) tác dụng với Ba(OH)_2 có thể tạo 2 muối là :

BaCO_3 hoặc $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ nên ta có 2 trường hợp :

Gọi M cũng là nguyên tử khói của kim loại

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$0,075 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,075 \text{ mol}$$



$$0,075 \text{ mol} \quad 0,075 \text{ mol} \leftarrow \frac{14,775}{197} = 0,075 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = \frac{150 \times 0,75}{1000} = 0,1125 \text{ mol}$$

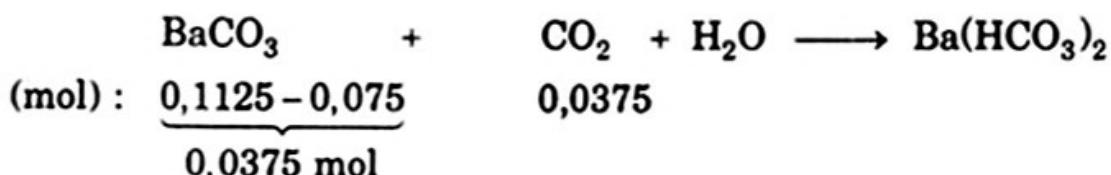
$$M_{\text{MCO}_3} = \frac{15}{0,075} = 200 \rightarrow M = 200 - 60 = 140$$

Không có kim loại nào có nguyên tử khói là 140 dvC, loại trường hợp này.

Trường hợp 2 :



$$(\text{mol}) : \quad 0,1125 \qquad 0,1125 \qquad \qquad 0,1125$$



$$\sum n_{\text{CO}_2} = 0,1125 + 0,0375 = 0,15 \text{ mol}$$

$$M_{\text{MCO}_3} = \frac{15}{0,15} = 100 ; M = 100 - 60 = 40 \text{ (Ca)}$$

Công thức hoá học của muối là CaCO_3 .

Chủ đề 3

Tính chất hóa học của silic và hợp chất

221. Khi nung một hỗn hợp cát trắng và than cốc trong lò điện đến 3500°C thì thu được một hợp chất chứa 70% Si và khoảng 30% C.

Viết phương trình hóa học của phản ứng đó, biết rằng một trong các sản phẩm của phản ứng là : cacbon monooxit.

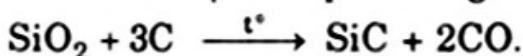
Hướng dẫn giải

Theo đề bài hợp chất của Si và C có tỉ lệ :

$$\frac{70}{28} : \frac{30}{12} : 2,5 : 2,5 = 1 : 1$$

Công thức của hợp chất tạo thành sau phản ứng là SiC

Phương trình hóa học của phản ứng :



222. Xác định thể tích hiđro (dktc) thoát ra khi cho lượng dư natri hiđroxít tác dụng với một hỗn hợp thu được bằng cách nấu chảy 6 g magie với 4,5 g silic dioxit. Giả sử phản ứng được tiến hành với hiệu suất 100%.

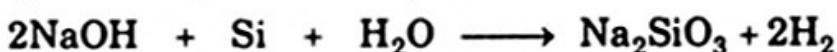
Hướng dẫn giải

$$n_{\text{Mg}} = \frac{6}{24} = 0,25 \text{ mol} ; n_{\text{SiO}_2} = \frac{4,5}{60} = 0,075 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



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



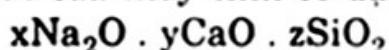
$$0,075 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,15 \text{ mol}$$

$$V_{\text{H}_2} = 0,15 \times 22,4 = 3,36 \text{ lít.}$$

223. Một loại thuỷ tinh chứa 13,0% natri oxit, 11,7% canxi oxit và 75,3% silic dioxit về khối lượng. Xác định thành phần của thuỷ tinh được biểu diễn dưới dạng các oxit.

Hướng dẫn giải

Công thức của thuỷ tinh có dạng :



$$x:y:z = \frac{13.0}{62.0} : \frac{11.7}{56.0} : \frac{75.3}{60.0} = 1:1:6$$

Thành phần của thuỷ tinh được biểu diễn dưới dạng oxit là :



224. Các hợp chất canxi silicat là hợp phần chính của xi măng. Chúng có thành phần như sau : CaO – 73,7%, SiO₂ – 26,3% và CaO – 65,1%, SiO₂ – 34,9%. Hỏi trong mỗi hợp chất canxi silicat trên có bao nhiêu CaO kết hợp với 1 mol SiO₂.

Hướng dẫn giải

Gọi x và y là số mol tương ứng của oxit CaO và SiO₂

$$- Ta có : x:y = \frac{73.7}{56.0} : \frac{26.3}{60.0} = 3:1$$

Thành phần của hợp chất silicat là 3CaO.SiO₂

$$- Ta có : x:y = \frac{65.1}{56.0} : \frac{34.9}{60.0} = 2:1$$

Thành phần của hợp chất silicat là 2CaO.SiO₂.

225. Phản ứng hoá học không xảy ra ở những cặp chất nào sau đây ?

a) C và CO

b) CO₂ và NaOH

c) K₂CO₃ và SiO₂

d) H₂CO₃ và Na₂SiO₃

e) CO và CaO

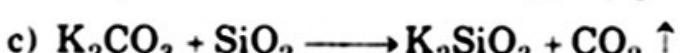
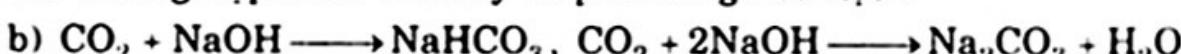
g) CO₂ và Mg

h) SiO₂ và HCl

i) Si và NaOH.

Hướng dẫn giải

Không có phản ứng hoá học xảy ra ở các trường hợp sau : a), e), h). Còn các trường hợp khác đều xảy ra phản ứng hoá học :

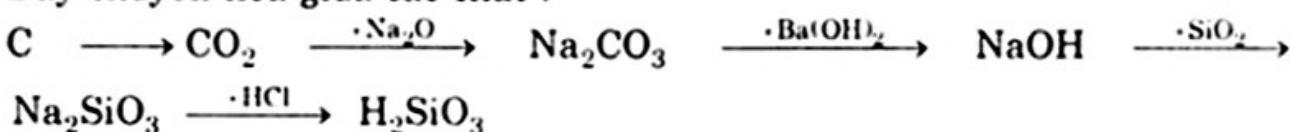


- d) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{SiO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$
 g) $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} \longrightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$
 i) $\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2 \uparrow$

226. Cho các chất sau : CO_2 , Na_2CO_3 , C, NaOH , Na_2SiO_3 , H_2SiO_3 . Hãy lập thành một dãy chuyển hoá giữa các chất và viết phương trình hoá học.

Hướng dẫn giải

Dãy chuyển hoá giữa các chất :



(Học sinh tự viết các phương trình hoá học)

Chủ đề 4

Sơ lược về bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học

227. Oxit cao nhất của một nguyên tố là RO_3 trong hợp chất của nó với hidro có 5,88% H về khối lượng. Xác định nguyên tử khối của nguyên tố đó.

Hướng dẫn giải

Oxit của một nguyên tố là RO_3 . Theo bảng tuần hoàn suy ra công thức hợp chất khí với hidro của nó là RH_2 , trong phân tử RH_2 , có 5,88% H về khối lượng nên R có : $100\% - 5,88\% = 94,12\%$ về khối lượng.
 Trong phân tử RH_2 có : 5,88% H có khối lượng là 2 dvC

$$94,12\% \text{ R có khối lượng là } x \text{ dvC}$$

Giải ra, ta có $x \approx 32$. Nguyên tử khối của R = 32, R là S
 Công thức phân tử là SO_3 và H_2S .

228. Hợp chất khí với hidro của một nguyên tố là RH_4 . Oxit cao nhất của nó chứa 53,3% oxi về khối lượng. Tìm nguyên tử khối của nguyên tố đó.

Hướng dẫn giải

Hợp chất khí với hidro của một nguyên tố là RH_4 , theo bảng tuần hoàn suy ra công thức cao nhất của R là RO_2 , trong phân tử RO_2 có 53,3% oxi về khối lượng nên R có $100\% - 53,3\% = 46,7\%$ về khối lượng.
 Trong phân tử RO_2 có : 53,3% O có khối lượng 32 dvC

$$46,7\% \text{ R có khối lượng } y \text{ dvC}$$

Giải ra, ta có $y = 28$. Nguyên tử khối của R = 28. Vậy R là Si.
Công thức phân tử là SiH_4 và SiO_2 .

229. Hai nguyên tố A và B kế tiếp nhau trong cùng một chu kì. Chúng có tổng điện tích hạt nhân là 31. Xác định số hiệu nguyên tử của A và B.

Hướng dẫn giải

Nguyên tố A, B kế tiếp nhau trong cùng một chu kì. Chúng có tổng số đơn vị điện tích hạt nhân là 31, vậy chúng hơn kém nhau 1 đơn vị điện tích hạt nhân
Cho $Z_A < Z_B : Z_A + 1 = Z_B$

$$Z_A + Z_A + 1 = 31 \rightarrow Z_A = 15; Z_B = 16.$$

Số hiệu nguyên tử có số trị bằng số đơn vị điện tích hạt nhân, nên số hiệu nguyên tử của A là 15, của B là 16.

230. Hai nguyên tử X, Y có hiệu số điện tích hạt nhân là 16. Phân tử Z gồm 5 nguyên tử của 2 nguyên tố X và Y có 72 proton. Xác định công thức phân tử của Z.

Hướng dẫn giải

Phân tử Z gồm 5 nguyên tử của X và Y. Vậy X và Y chỉ có thể nhận các hoá trị II hoặc III và công thức của Z có thể là X_2Y_3 hoặc X_3Y_2

Gọi số proton của X và Y là Z_X và Z_Y

Trường hợp 1 : $\begin{cases} Z_X - Z_Y = 16 \\ 2Z_X + 3Z_Y = 72 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} Z_Y = 8 \\ Z_X = 24 \end{cases}$ (O)

Trường hợp 2 : $\begin{cases} Z_X - Z_Y = 16 \\ 3Z_X + 2Z_Y = 72 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} Z_Y = 4,8 \\ Z_X = 20 \end{cases}$ Loại nghiệm này

Vậy công thức phân tử của hợp chất Z là Cr_2O_3 .

231. Cho hai nguyên tố X và Y ở hai chu kì kế tiếp nhau và cùng nhóm trong bảng tuần hoàn, tổng điện tích của hai nguyên tố là 32. Biết nguyên tử khối của mỗi nguyên tố đều gấp 2 trị số điện tích hạt nhân mỗi nguyên tố.

Hướng dẫn giải

Gọi Z_X và Z_Y là điện tích hạt nhân của hai nguyên tố X và Y

Gọi \bar{Z} là điện tích hạt nhân trung bình của hai nguyên tố X và Y

$$\bar{Z} = \frac{32}{2} = 16$$

Z_X và Z_Y phải cách nhau 8 đơn vị, giả sử $Z_X < Z_Y$ vậy Z_X ở chu kì 3, Z_Y ở chu kì 4.

$$\begin{aligned} \text{Ta có : } & \left\{ \begin{array}{l} Z_Y - Z_X = 8 \\ Z_Y + Z_X = 32 \end{array} \right. \rightarrow \begin{array}{l} Z_Y = 20 \\ Z_X = 12 \end{array} \end{aligned}$$

Trong bảng tuần hoàn $Z_Y = 20$ là Ca có nguyên tử khối là 40, $Z_X = 12$ là Mg có nguyên tử khối là 24.

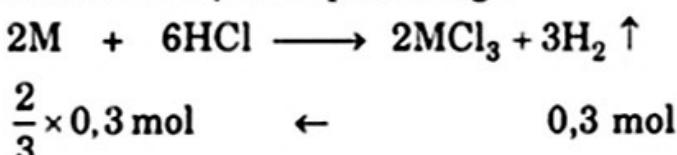
- 232.** Cho 8,8 g một hỗn hợp hai kim loại nằm ở hai chu kì kế tiếp và thuộc nhóm III tác dụng với dung dịch HCl dư thì thu được 6,72 lít khí H_2 (đktc). Dựa vào bảng tuần hoàn cho biết tên hai kim loại đó.

Hướng dẫn giải

Kí hiệu hai kim loại là M, có nguyên tử khói trung bình là \bar{M}

$$n_{H_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$\text{Theo đề bài : } \frac{2}{3} \times 0,3 \times \bar{M} = 8,8 \rightarrow \bar{M} = 44$$

Hai kim loại thuộc hai chu kì liên tiếp, một kim loại có nguyên tử khối nhỏ hơn 44 và một kim loại có nguyên tử khối lớn hơn 44.

Dựa vào bảng tuần hoàn hai kim loại đó là Al và Ga.

- 233.** Khi cho 3,1 g hỗn hợp hai kim loại kiềm X, Y tác dụng với 47 g nước thấy có x lít khí thoát ra (đktc). Dung dịch thu được có tổng nồng độ phần trăm chất tan là 9,6%.

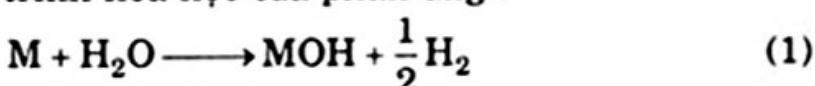
a) Tính x.

b) Nếu X, Y là hai kim loại kiềm thuộc hai chu kì kế tiếp, hãy tính phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn giải

a) Đặt công thức chung của hai kim loại là M

Phương trình hóa học của phản ứng :



Gọi khối lượng H_2 thoát ra là a g

$$\text{Theo (1) ta thấy } n_{OH^-} \text{ trong } MOH = 2n_{H_2} = 2 \frac{a}{2} = a \text{ mol}$$

Vậy tổng khối lượng bazơ trong dung dịch là : $m_{MOH} = 3,1 + a \times 17$

Khối lượng dung dịch sau phản ứng :

$$m_{dd} = 3.1 + 47 - a \text{ hay } m_{dd} = (50.1 - a) \text{ g.}$$

$$\text{Theo đề bài : } C\% = \frac{3.1 + 17a}{50.1 - a} \times 100\% = 9.6\%$$

Giải phương trình (1) ta được $a = 0.1 \text{ g}$

$$V_{H_2} = \frac{0.1}{2} \times 22.4 = 1.12 \text{ lít}$$

b) Theo (1) ta có : $n_M = 2n_{H_2} = 2 \times \frac{0.1}{2} = 0.1 \text{ mol}$

Vì $\bar{M} = \frac{m}{n} = \frac{3.1}{0.1} = 31$ vì X, Y là hai kim loại kiềm thuộc 2 chu kì liên tiếp,

vậy X, Y là Na và K.

Gọi số mol X, Y lần lượt là a, b mol.

Ta có hệ phương trình : $\begin{cases} a + b = 0.1 \text{ mol} \\ 23a + 39b = 3.1 \end{cases} \rightarrow a = b = 0.05 \text{ mol}$

$$\%m_{Na} = \frac{0.05 \times 23}{3.1} \times 100\% = 37.1\%$$

$$\%m_K = 62.9\%.$$

234. Một hỗn hợp X gồm 2 muối clorua của 2 kim loại kiềm A và B với nguyên tử khối của A < B và A, B ở 2 chu kì liên tiếp nhau. Cho 19,15 g hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với 300 g dung dịch $AgNO_3$, sau phản ứng thu được 43,05 g kết tủa và dung dịch D.

a) Tính nồng độ phần trăm của dung dịch $AgNO_3$.

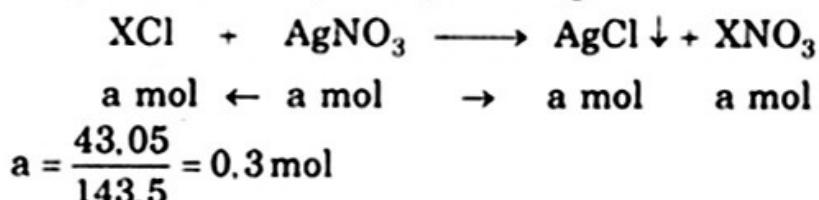
b) Cân dung dịch D người ta thu được bao nhiêu gam muối khan.

c) Xác định 2 muối clorua và khối lượng mỗi muối.

Hướng dẫn giải

a) Kí hiệu chung của hai kim loại là X

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$\bar{M} \text{ của hai muối} = \frac{19.15}{0.3} = 63.8$$

$$\bar{M} \text{ của A và B} : 63.8 - 35.5 = 38.3 \rightarrow A < 38.3 < B$$

A, B ở 2 chu kì liên tiếp nên A là Na, B là K.

$$n_{AgNO_3} = 0.3 \rightarrow m_{AgNO_3} = 170 \times 0.3 = 51 \text{ g}$$

$$C\%_{(AgNO_3)} = \frac{51}{300} \times 100\% = 17\%.$$

b) Khối lượng muối khan :

$$19,15 + 51 - 43,05 = 27,1 \text{ g}$$

c) n_{NaCl} trong hỗn hợp : a mol

n_{KCl} trong hỗn hợp : b mol

Theo đề bài, ta có : $\begin{cases} a + b = 0.3 \text{ mol} \\ 58.5a + 74.5b = 19.15 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0.2 \text{ mol} \\ b = 0.1 \text{ mol} \end{cases}$

$$m_{NaCl} = 11.7 \text{ g}$$

$$m_{KCl} = 7.45 \text{ g.}$$

235. Có 3 kim loại N, M, R thuộc cùng một phân nhóm trong bảng tuần hoàn.

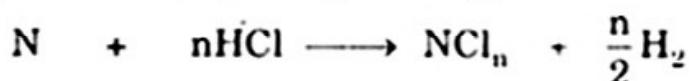
Người ta làm thí nghiệm với 3 kim loại trên như sau : Lấy mỗi kim loại 53,20 g cho vào bình chứa 49,03 g dung dịch HCl 29,78%. Cho bốc hơi cẩn thận dung dịch tạo thành trong điều kiện không có không khí, thu được bà rắn. Kết quả là :

- Thí nghiệm với kim loại N, bà rắn 1 chất, khối lượng 67,40 g
- Thí nghiệm với kim loại M, bà rắn là hỗn hợp 2 chất, khối lượng 99,92 g
- Thí nghiệm với kim loại R, bà rắn là hỗn hợp 3 chất, khối lượng 99,92 g.

Xác định kim loại N, M, R.

Hướng dẫn giải

- a) Trong thí nghiệm của kim loại N, bà rắn chỉ có một chất có nghĩa là N phản ứng hết, HCl dư, kí hiệu N cũng là nguyên tử khối của kim loại N
Phương trình hóa học của phản ứng :

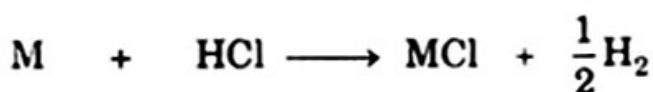


$$\begin{array}{ll} Ng & (N + 35.5n) g \\ 53,20 g & 67,40 g \end{array}$$

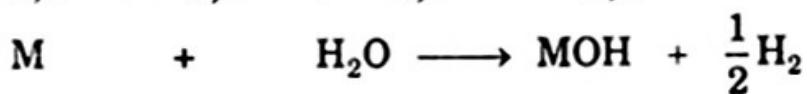
$$67,40 \times N = 53,20 \times (N + 35,5n) \rightarrow N = 133n$$

Dựa vào bảng tuần hoàn $n = 1 \rightarrow N = 133$, N là kim loại Cs có nghĩa là M, R đều là kim loại kiềm vì chúng cùng phân nhóm.

- b) Trong thí nghiệm của kim loại M, bà rắn có hai chất nghĩa là có 2 phản ứng : $n_{HCl} = 0.4 \text{ mol}$. M cũng là nguyên tử khối của kim loại



$$(mol) : 0,4 \leftarrow 0,4 \rightarrow 0,4 \quad 0,2$$



$$(mol) : \left(\frac{53,2}{M} - 0,4 \right) \quad \left(\frac{53,2}{M} - 0,4 \right) \quad \frac{1}{2} \left(\frac{53,2}{M} - 0,4 \right)$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng :

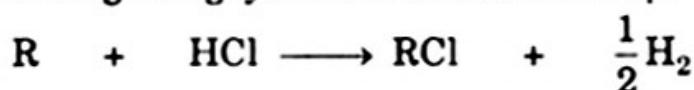
$$m_M + m_{HCl} + m_{H_2O} = m_{bã rắn} + m_{H_2}$$

$$53,2 + (0,4 \times 36,5) + 18 \left(\frac{53,2}{M} - 0,4 \right) = 99,92 + 0,4 + 2 \times \frac{1}{2} \left(\frac{53,2}{M} - 0,4 \right)$$

$$\rightarrow \left(\frac{53,2}{M} - 0,4 \right) = 1,913$$

Giải ra, ta có $M = 23$ (Na).

c) Trong thí nghiệm của kim loại R, bã rắn có 3 chất, như vậy R còn dư kí hiệu R cũng là nguyên tử khói của kim loại



$$(mol) : 0,4 \quad 0,4 \quad 0,4 \quad 0,2$$

Gọi x là số mol kim loại R còn dư



$$(mol) : \left(\frac{53,2}{R} - 0,4 - x \right) \left(\frac{53,2}{R} - 0,4 - x \right) \left(\frac{53,2}{R} - 0,4 - x \right) \frac{1}{2} \left(\frac{53,2}{R} - 0,4 - x \right)$$

Lập luận tương tự như trên, ta có :

$$\left(\frac{53,2}{R} - 0,4 - x \right) = 1,913 \rightarrow x = \frac{53,2}{R} - 2,313$$

Vì $x > 0 \rightarrow R < 23 \rightarrow R$ là Li.

Bài tập tự giải

236. Một trong những quá trình nào sau đây không sinh ra khí cacbonic ?

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| A. Đốt cháy khí đốt tự nhiên | B. Sản xuất vôi sống |
| C. Đốt cháy than | D. Quang hợp của cây xanh. |

237. Dung dịch không thể chứa trong bình thuỷ tinh là :

- | | | | |
|------------|--------------|----------|--------|
| A. HNO_3 | B. H_2SO_4 | C. HCl | D. HF. |
|------------|--------------|----------|--------|

238. Cho sơ đồ phản ứng : $\text{NaCl} \rightarrow X \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow Y \rightarrow \text{NaNO}_3$

X và Y có thể là :

- A. NaOH và NaClO B. Na_2CO_3 và NaClO
C. NaOH và Na_2CO_3 D. NaClO_3 và Na_2SO_3 .

239. Từ hai muối X và Y thực hiện các phản ứng sau :



Hai muối X, Y tương ứng là :

- A. $\text{CaCO}_3, \text{NaHSO}_4$ B. $\text{BaCO}_3, \text{Na}_2\text{CO}_3$
C. CaCO_3 và NaHCO_3 D. MgCO_3 và NaHCO_3 .

240. Chất góp phần nhiều nhất vào sự hình thành mưa axit là :

- A. Lưu huỳnh dioxit B. Cacbon dioxit
C. Ozon D. Nitơ oxit.

241. Trong phòng thí nghiệm để hấp thụ khí clo dư người ta dẫn nó qua :

- A. Nước B. Dung dịch NaOH
C. Dung dịch H_2SO_4 đặc D. Dung dịch NaCl .

242. Trên đĩa cân A đặt một cốc 1 đựng dung dịch K_2CO_3 , cốc 2 đựng dung dịch HCl. Đặt lên đĩa cân B các quả cân sao cho cân thăng bằng. Đổ dung dịch cốc 1 sang cốc 2.

Hai đĩa cân ở trạng thái :

- A. Vẫn thăng bằng
B. Lệch về phía đĩa cân B
C. Lệch về phía đĩa cân A
D. Lúc đầu lệch về một bên, sau dần trở lại thăng bằng.

243. Câu đúng trong các câu sau là :

- A. Sành là vật liệu cứng, gõ không kêu, có màu nâu hoặc xám
B. Sứ là vật liệu cứng, xốp không màu, gõ kêu
C. Xi măng là vật liệu không kết dính
D. Thuỷ tinh, sành, sứ, xi măng đều có chứa một số muối silicat trong thành phần của chúng.

244. Tính oxi hoá của cacbon thể hiện ở phản ứng nào trong các phản ứng sau?

- A. $C + O_2 \rightarrow CO_2$ B. $3C + 4Al \rightarrow Al_4C_3$
 C. $C + 2CuO \rightarrow 2Cu + CO_2$ D. $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$

245. Có bốn chất khí gồm oxi, hiđro, clo và khí cacbonic đựng trong 4 lọ riêng biệt bi mắt nhau. Để nhận hết các khí trên ta tiến hành theo các trình tự :

- A. Dùng nước vôi trong dư, dùng tàn đóm đở
 - B. Dùng tàn đóm đở, dùng quỳ tim ẩm
 - C. Dùng nước vôi trong dư, dùng quỳ tim ẩm
 - D. Dùng quỳ tim ẩm, dùng nước vôi trong.

246. Câu đúng trong các câu sau là :

- A. Các dạng thù hình của cacbon là kim cương, than chì và than gỗ
 - B. Các dạng thù hình của cacbon là kim cương, than chì và than hoạt tính
 - C. Các dạng thù hình của cacbon là kim cương, than chì và cacbon vô định hình
 - D. Các dạng thù hình của cacbon là kim cương, than chì và than đá.

247. Có 3 khí gồm clo, hiđro clorua và oxi đựng trong 3 lọ riêng biệt bị mất nhãn. Để nhận biết các khí trên ta dùng thuốc thử là :

248. Có bốn dung dịch gồm : NaCl , CaCl_2 , AlCl_3 , CuCl_2 đựng riêng biệt trong bốn lọ bị mất nhãn. Để phân biệt các dung dịch trên ta dùng thuốc thử là :

- A. Dung dịch Na_2CO_3 B. Dung dịch H_2SO_4
C. Dung dịch NaOH D. Dung dịch AgNO_3

249. Các dạng đơn chất khác nhau của cùng một nguyên tố được gọi là dạng :

250. Có 3 dung dịch gồm : K_2CO_3 . K_2SO_4 . $Ba(HCO_3)_2$ đựng riêng biệt trong 3 lọ bị mất nắp. Để nhận biết các dung dịch trên, ta dùng thuốc thử là :

251. Có 5 dung dịch gồm : NH_4Cl , FeCl_2 , FeCl_3 , AlCl_3 và MgCl_2 đựng trong 5 lọ riêng biệt bị mất nhãn. Để nhận biết các dung dịch trên, ta dùng thí nghiệm là :

252. Khi cho nước tác dụng với oxit axit thì axit sẽ không được tạo thành, nếu oxit axit đó là :

253. Các nguyên tố ở chu kì 6 có số lớp electron trong nguyên tử là :

- A. 3 B. 5 C. 6 D. 7

254. Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học, số chu kì nhỏ và số chu kì lớn là :

- A. 3 và 3 B. 3 và 4 C. 4 và 4 D. 4 và 3.

255. Câu không đúng trong các câu sau là :

- A. Bảng tuần hoàn các nguyên tố, các chu kì và các nhóm
 - B. Chu kì là dây các nguyên tố mà những nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron.
 - C. Bảng tuần hoàn có 7 chu kì. Số thứ tự của chu kì bằng số nhóm các nguyên tố.
 - D. Bảng tuần hoàn gồm 8 nhóm.

256. Sự biến thiên tính chất của các nguyên tố thuộc chu kì sau lại được lặp lại tương tự như chu kì trước là do :

- A. Sự lặp lại tính chất kim loại của các nguyên tố ở chu kì sau so với chu kì trước.
 - B. Sự lặp lại tính chất phi kim của các nguyên tố ở chu kì sau so với chu kì trước.
 - C. Sự lặp lại cấu hình electron ở lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố ở chu kì sau so với chu kì trước (ở ba chu kì đầu).
 - D. Sự lặp lại tính chất hoá học của các nguyên tố ở chu kì sau so với chu kì trước.

257. Trong một chu kì, bán kính nguyên tử các nguyên tố :

- #### A. Tăng theo chiều tăng dần của diện tích hạt nhân

- B. Giảm theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân
 C. Tăng theo chiều tăng dần của tính phi kim
 D. Giảm theo chiều tăng dần của tính kim loại.
- 258.** Những tính chất nào sau đây biến đổi tuần hoàn ?
 A. Hoá trị cao nhất với oxi B. Nguyên tử khối
 C. Số electron trong nguyên tử D. Số lớp electron.
- 259.** Bán kính nguyên tử của các nguyên tố halogen được sắp xếp theo thứ tự giảm dần từ trái sang phải như sau :
 A. I, Br, Cl, F B. F, Cl, Br, I
 C. I, Br, F, Cl D. Br, I, Cl, F.
- 260.** Theo quy luật biến đổi tính chất của các nguyên tố trong bảng tuần hoàn thì :
 A. Phi kim mạnh nhất là iod B. Kim loại mạnh nhất là liti
 C. Phi kim mạnh nhất là flo D. Kim loại yếu nhất là xesi.
- 261.** Câu không đúng là :
 A. Trong chu kì các nguyên tố được sắp xếp theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần
 B. Trong chu kì các nguyên tố được sắp xếp theo chiều số hiệu nguyên tử tăng dần
 C. Nguyên tử của các nguyên tố trong cùng một chu kì có số lớp electron bằng nhau
 D. Chu kì nào cũng bắt đầu là một kim loại kiềm, cuối cùng là một khí hiếm.
- 262.** Viết các phương trình hoá học theo sơ đồ chuyển hoá sau :
- a) $\text{CaCO}_3 \begin{cases} \xrightarrow{\cdot B} A \xrightarrow{\cdot D} E \xrightarrow{\cdot F} \text{CaCO}_3 \\ \xrightarrow{\cdot X} P \xrightarrow{\cdot Y} R \xrightarrow{\cdot 2} \text{CaCO}_3 \end{cases}$
- b) $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{CO}_2$
- 263.** Cho 0,9532 g muối clorua kim loại M tác dụng với dung dịch AgNO_3 thu được 2,7265g kết tủa (hiệu suất 98%). Xác định kim loại M. Biết hoá trị của kim loại tối đa là III.
- 264.** Chất A là muối canxi halogenua. Cho dung dịch chứa 0,200 g A tác dụng với lượng dư dung dịch bạc nitrat thì thu được 0,376 g kết tủa bạc halogenua. Hãy xác định công thức phân tử của A.

- 265.** Thêm 78 ml dung dịch AgNO_3 10% ($D = 1,09 \text{ g/ml}$) vào một dung dịch có chứa 3,88 g hỗn hợp kali bromua và natri iotua. Lọc bỏ kết tủa, nước lọc phản ứng vừa đủ với 13,3 ml dung dịch HCl nồng độ 1,5M. Hãy xác định phần trăm khối lượng từng chất trong hỗn hợp muối ban đầu và tính thể tích hidro clorua (đktc) cần dùng để tạo ra lượng axit đã dùng.
- 266.** Cho 4,55 g hỗn hợp X gồm Na_2CO_3 và NaHCO_3 vào dung dịch H_2SO_4 50% thì thu được 1,008 lít khí (đktc). Hãy tính phần trăm khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp và khối lượng axit H_2SO_4 cần dùng.
- 267.** Khi nung hỗn hợp gồm CaCO_3 và MgCO_3 thì khối lượng chất rắn thu được sau phản ứng chỉ bằng $\frac{1}{2}$ khối lượng hỗn hợp ban đầu. Hãy xác định tỉ lệ số mol các chất trong hỗn hợp ban đầu.
- 268.** Cho 50 g CaCO_3 tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ thu được khí CO_2 , dẫn khí này vào 150 g dung dịch NaOH 20%. Hãy tính khối lượng mỗi muối natri điều chế được.
- 269.** Cho V lít hỗn hợp khí (đktc) gồm CO và H_2 phản ứng với lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO và Fe_3O_4 nung nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn hỗn hợp rắn giảm 0,32 g. Hãy tính giá trị của V.
- 270.** Xác định thành phần phần trăm (về thể tích) của hỗn hợp khí gồm có N_2 , CO và CO_2 biết rằng khi cho 10,0 lít (đktc) hỗn hợp khí đó đi qua một lượng dư nước vôi trong rồi qua đồng II oxit dư đốt nóng, thì thu được 10,0 g kết tủa và 6,4 g đồng. Nếu cũng lấy 10,0 lít (đktc) hỗn hợp khí đó cho đi qua ống đựng đồng (II) oxit dư đốt nóng rồi cho qua một lượng dư nước vôi trong thì thu được bao nhiêu gam kết tủa.
- 271.** Cho 8,3 g hỗn hợp Al, Fe tác dụng hết với dung dịch HCl. Sau phản ứng khối lượng dung dịch HCl tăng thêm 7,8g. Hãy tính khối lượng muối có trong dung dịch.
- 272.** Hoà tan a g hỗn hợp gồm Na_2CO_3 và KHCO_3 vào nước được 400 ml dung dịch A. Cho từ từ vào dung dịch trên 100 ml dung dịch HCl 1,5M, thu được dung dịch B và thoát ra 1,008 lít khí (đktc) Cho dung dịch B phản ứng với một lượng $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thu được 29,55g kết tủa. Hãy tính nồng độ mol của các chất trong hỗn hợp.
- 273.** Hỗn hợp A gồm sắt và oxit sắt có khối lượng 5,92g. Cho khí CO dư đi qua hỗn hợp A dun nóng, khí đi ra sau phản ứng cho tác dụng với dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư được 9 g kết tủa. Hãy tính khối lượng sắt thu được.

274. Cho kim loại Al có dư vào 400 ml dung dịch HCl 1M. Dẫn khí bay ra đi qua CuO có dư nung nóng thu được 11,52 g Cu. Hãy tính hiệu suất của phản ứng.
275. Cho bột than dư vào hỗn hợp 2 oxit Fe_2O_3 và CuO đun nóng để phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2 g hỗn hợp kim loại và 2,24 lít khí (đktc). Tính khối lượng hỗn hợp 2 oxit ban đầu.
276. Cho a g hỗn hợp $\text{BaCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$ tác dụng hết với V lít dung dịch HCl 0,4M thấy thoát ra 4,48 lít CO_2 (đktc). Hãy tính giá trị của a.
277. Cho 0,53g muối cacbonat của kim loại hoá trị I tác dụng với dung dịch HCl cho 112 ml khí CO_2 (đktc). Xác định công thức phân tử của muối.
278. Hoà tan một muối cacbonat của kim loại M bằng một lượng dung dịch H_2SO_4 9,8%, người ta thu được một dung dịch muối sunfat có nồng độ 11,54%. Xác định công thức phân tử muối cacbonat.
279. Một hỗn hợp gồm Cu và Fe có tổng khối lượng là 12 g được cho vào 400 ml dung dịch HCl 1M. Sau phản ứng thu được 6,4 g chất rắn, dung dịch A và V lít khí (đktc). Tính phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.
280. Nếu chỉ đun nhẹ các dung dịch $\text{NaHCO}_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, NH_4HCO_3 , Na_2SO_3 , NaHSO_4 thì ta có thể phân biệt được các dung dịch trên hay không? Nếu được hãy giải thích bằng phương trình hoá học.
281. Khi nung nóng một hỗn hợp X gồm NaHCO_3 và $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ thu được 1,12 lít CO_2 (đktc) và 15,9 g bã rắn. Hãy tính thành phần phần trăm các muối trong hỗn hợp X.
282. Cho 5,94 g hỗn hợp K_2CO_3 và Na_2CO_3 tác dụng với dung dịch H_2SO_4 dư thu được 7,74g hỗn hợp các muối khan. Hãy xác định tổng số mol muối trong hỗn hợp ban đầu.
283. Hoà tan một lượng muối M tạo bởi kim loại A hoá trị II và phi kim X hoá trị I vào nước được dung dịch Y, nếu thêm dung dịch AgNO_3 dư vào dung dịch Y thì cho một lượng kết tủa bằng 188% lượng M. Nếu thêm Na_2CO_3 dư vào dung dịch Y thì cho lượng kết tủa bằng 50% lượng M. Xác định công thức hoá học của muối M.
284. Hai nguyên tố X và Y ở hai chu kì kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn và có tổng điện tích hạt nhân là 16. Xác định 2 nguyên tố X và Y.

285. Hỗn hợp X gồm hai kim loại X, Y ở 2 chu kì liên tiếp của nhóm II. Lấy 0,88 g X cho tan hoàn toàn trong dung dịch HCl dư thấy tạo ra 672 ml H₂ (đktc). Cân cạn dung dịch thu được m g muối khan.

a) Hãy tính giá trị của m.

b) Xác định hai kim loại A, B.

286. Cho 9,1 g hỗn hợp hai muối cacbonat của 2 kim loại kiềm A và B ở 2 chu kì liên tiếp tan hoàn toàn trong dung dịch HCl vừa đủ, thu được 2,24 lít CO₂ (đktc). Xác định hai kim loại kiềm A và B.

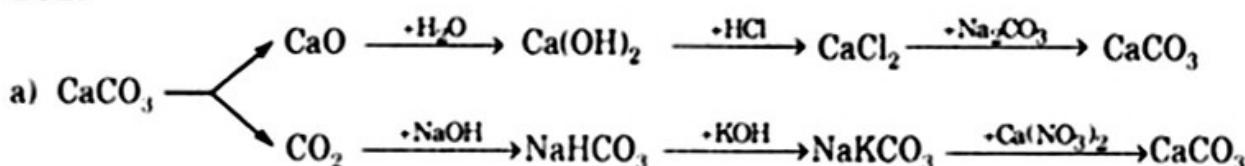
287. a) Cho 19,05 g hỗn hợp ACl và BCl (A, B là hai kim loại kiềm ở 2 chu kì liên tiếp) tác dụng vừa đủ với dung dịch AgNO₃ thu được 43,05 g kết tủa. Xác định tên hai kim loại kiềm.

b) Cho 8,9 g hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại kiềm ở 2 chu kì liên tiếp tác dụng hết với dung dịch HCl, thu được 2,24 lít khí (đktc). Hãy tính khối lượng muối tạo thành sau phản ứng.

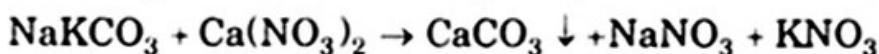
Hướng dẫn giải và đáp số

236.D	237.D	238.C	239.C	240.A	241.B	242.B	243.D
244.B	245.B	246.C	247.D	248.C	249.B	250.B	251.B
252.C	253.C	254.B	255.C	256.C	257.B	258.A	259.A
260.C	261.D						

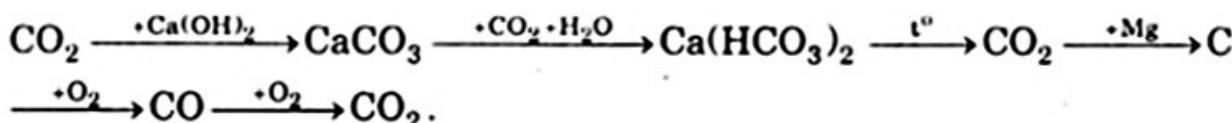
262.



Lưu ý : NaHCO₃ + KOH → NaKCO₃ + H₂O

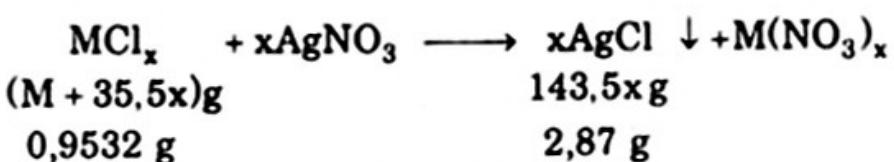


b)



263. Khối lượng AgCl thu được : $\frac{2,7265 \times 100}{95} = 2,87\text{g}$

Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo phương trình hóa học trên, ta có :

$$2,87\text{M} + 101,855x = 136,7842x \rightarrow \text{M} = 12,17x$$

Kẻ bảng, ta có :

x	1	2	3
M	12,17 (loại)	24,34 (nhận)	36,51 (loại)

Kim loại M là magie (Mg).

264. Phương trình hóa học của phản ứng :

Kí hiệu X là halogen và nguyên tử khối của nó kí hiệu là M



Cách 1 : Theo phương trình hóa học trên : $n_{\text{CaX}_2} = \frac{1}{2}n_{\text{AgX}} = a \text{ mol}$

Theo đề bài : $\begin{cases} (40 + 2M).a = 0,2 \\ (108 + M)2a = 0,376 \end{cases} \rightarrow a = 0,001 \rightarrow M = 80 \text{ (Br)}$

Công thức hóa học của muối là CaBr_2 .

Cách 2 : Theo phương trình cứ 1 mol CaX_2 tham gia phản ứng tạo 2 mol AgX. Khối lượng AgX tăng so với khối lượng CaX_2 là :

$$(2 \times 108 + 2M) - (40 + 2M) = 176$$

Theo đề bài n_{CaX_2} tham gia phản ứng = $\frac{0,376 - 0,200}{176} = 0,001 \text{ mol}$

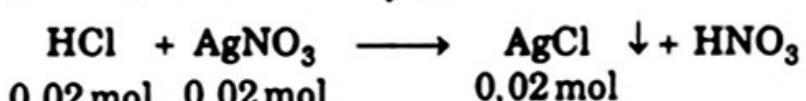
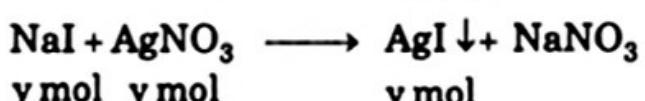
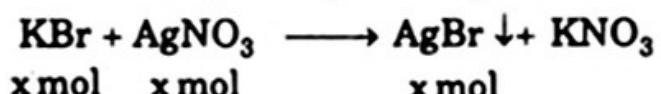
Khối lượng mol của $\text{CaX}_2 = 40 + 2M = \frac{0,2}{0,001} = 200 \rightarrow M = 80$

Vậy X là Br. Công thức phân tử của muối CaBr_2 .

265. $n_{\text{AgNO}_3} = \frac{78 \times 1,09 \times 10}{100 \times 170} = 0,05 \text{ mol}$,

$$n_{\text{HCl}} = 0,0133 \times 1,5 = 0,0199 \approx 0,02 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

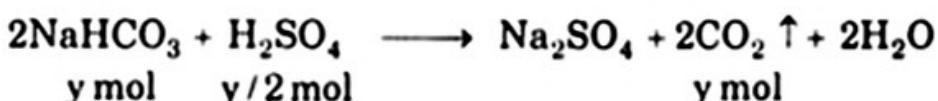
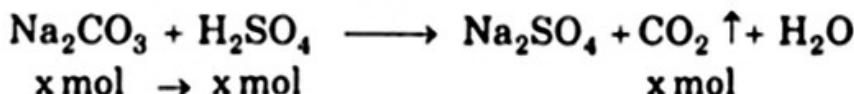
$$\begin{cases} 119x + 150y = 3,88 \\ x + y + 0,02 = 0,05 \end{cases}$$

Giải ra, ta có : $x = 0,02 \text{ mol}$; $y = 0,01 \text{ mol}$

$$\%m_{\text{KBr}} = \frac{0,02 \times 119}{3,88} \times 100\% = 61,34\%$$

$$\%m_{\text{NaI}} = 38,66\%.$$

266. Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo phương trình hoá học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$\begin{cases} 106x + 84y = 4,55 \\ x + y = \frac{1,008}{22,4} = 0,045 \text{ mol} \end{cases}$$

Giải ra, ta có : $x = 0,035 \text{ mol}$; $y = 0,01 \text{ mol}$

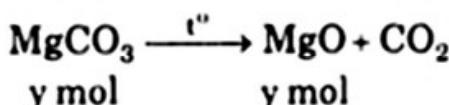
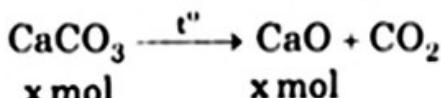
$$\%m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{0,035 \times 106}{4,55} \times 100\% = 81,54\%$$

$$\%m_{\text{NaHCO}_3} = 18,46\%$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = (x + y/2) \times 98 = (0,035 + 0,005) \times 98 = 3,92 \text{ g}$$

$$m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = \frac{3,92 \times 100}{50} = 7,84 \text{ g}.$$

267. Phương trình hoá học của phản ứng :



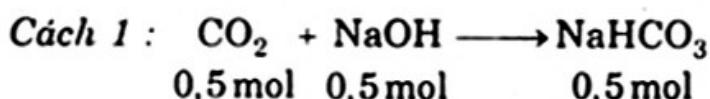
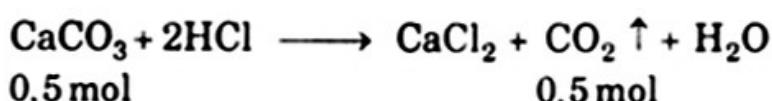
Theo phương trình hoá học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$\frac{100x + 84y}{2} = 56x + 40y \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{3}.$$

Vậy tỉ lệ số mol của CaCO_3 và MgCO_3 là $1 : 3$.

$$268. n_{\text{CaCO}_3} = \frac{50}{100} = 0,5 \text{ mol}; n_{\text{NaOH}} = \frac{150 \times 20}{100 \times 40} = 0,75 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$n_{\text{NaOH}_{\text{d}}}: 0,75 - 0,5 \text{ mol} = 0,25 \text{ mol}$$

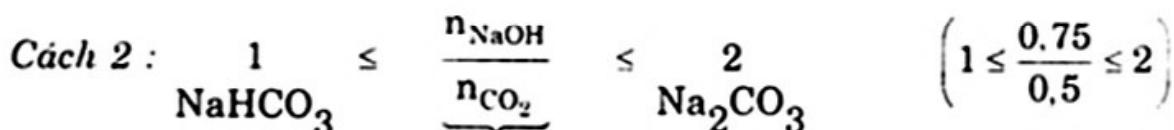


$$0,25 \text{ mol} \leftarrow 0,25 \text{ mol} \rightarrow 0,25 \text{ mol}$$

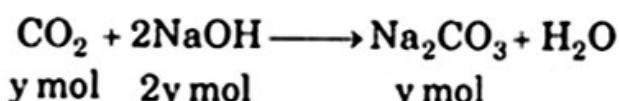
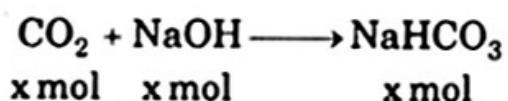
vậy điều chế được : $n_{\text{NaHCO}_3} = 0,5 - 0,25 = 0,25 \text{ mol}$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = 0,25 \times 84 = 21 \text{ g};$$

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,25 \rightarrow m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,25 \times 106 = 26,5 \text{ g.}$$



Tạo 2 muối NaHCO_3 và Na_2CO_3



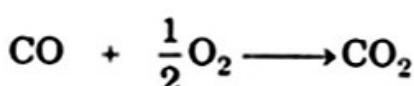
Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$\begin{cases} x + y = 0,5 \text{ mol} \\ x + 2y = 0,75 \text{ mol} \end{cases}$$

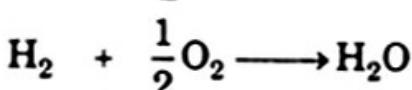
Giải ra, ta có : $x = 0,25 \text{ mol}$, $y = 0,25 \text{ mol}$. Sau đó giải như cách 1.

269. n_{O_2} trong CuO , Fe_3O_4 tác dụng với CO và $\text{H}_2 = \frac{0,32}{16} = 0,02 \text{ mol}$;

$$n_{\text{O}_2} = 0,01 \text{ mol}$$



(mol)	a	$\frac{a}{2}$
-------	---	---------------

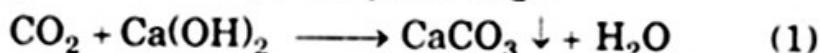


(mol)	b mol	$\frac{b}{2}$
-------	-------	---------------

$$n_{CO \cdot H_2} = 2 \left(\frac{a}{2} + \frac{b}{2} \right) = 2 \times 0,01 = 0,02$$

$$V_{CO \cdot H_2} = 0,02 \times 22,4 = 0,448 \text{ lít.}$$

270. Phương trình hoá học của phản ứng :



$$0,1 \text{ mol} \quad \leftarrow \quad \frac{10}{100} = 0,1 \text{ mol}$$



$$0,1 \text{ mol} \quad \leftarrow \quad \frac{6,4}{64} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{hh} = \frac{10}{22,4} = 0,45 \text{ mol}, \% V_{CO} = \frac{0,1}{0,45} \times 100\% = 22,22\%$$

$$\% V_{CO_2} = 22,22\%; \% V_{N_2} = \frac{(0,45 - 0,1 - 0,1) \times 100\%}{0,45} = 55,56\%.$$

Nếu phản ứng (2) thực hiện trước rồi mới đến phản ứng (1) thì :

$$n_{CO_2} = n_{CO_2(2)} + n_{CO_2(1)} = 0,1 + 0,1 = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{CaCO_3} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow m_{CaCO_3} = 0,2 \times 100 = 20 \text{ g.}$$

$$271. n_{H_2} = \frac{8,3 - 7,8}{2} = 0,25 \text{ mol} \rightarrow n_H = 0,5 \text{ mol}$$

Khi có 0,25 mol khí H_2 thoát ra thì có 0,5 mol nguyên tử clo tạo muối.

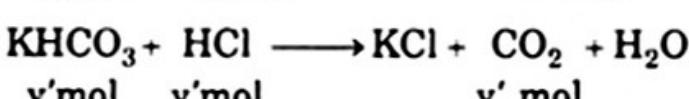
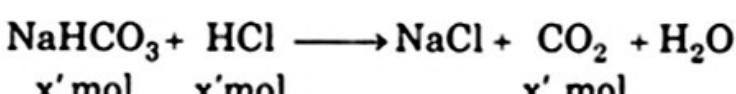
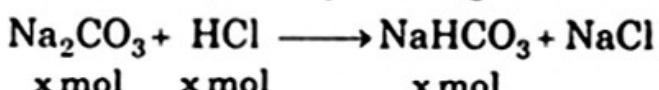
$$m_{muối} = m_{kim loại} + m_{góc axit}$$

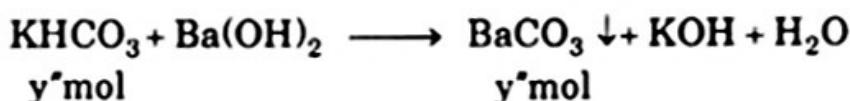
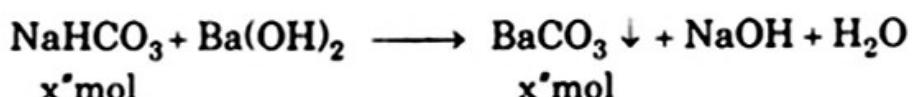
$$m_{muối} = 8,3 + (35,5 \times 0,5) = 26,05 \text{ g.}$$

272. Khi cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch Na_2CO_3 thì tạo thành muối $NaHCO_3$ (nếu tiến hành thí nghiệm ngược lại thì tạo thành $NaCl + CO_2 + H_2O$)

Gọi $n_{Na_2CO_3}$: x mol, n_{KHCO_3} : y mol

Phương trình hoá học của phản ứng :





$$x = x' + x''$$

$$y = y' + y''$$

$$\sum n_{\text{CO}_2} + \sum n_{\text{BaCO}_3} = x' + y' + x'' + y'' = x + y$$

$$= \underbrace{x'}_{n_{\text{CO}_2}} + \underbrace{y'}_{n_{\text{BaCO}_3}} + \underbrace{x''}_{n_{\text{BaCO}_3}} + \underbrace{y''}_{n_{\text{BaCO}_3}}$$

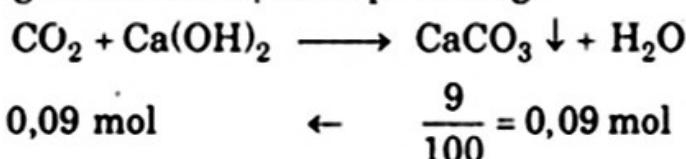
$$= \frac{1.008}{22.4} + \frac{29.55}{197} = 0,045 + 0,15 = 0,195 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{HCl}} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow x + y' + x' = 0,15 \text{ mol} \\ x' + y' = 0,045 \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} x = 0,015 \text{ mol} \\ y = 0,09 \text{ mol} \end{array}$$

$$C_{M(\text{KHCO}_3)} = \frac{0,09}{0,4} = 0,225 \text{ M}$$

$$C_{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{0,105}{0,4} = 0,2625 \text{ M.}$$

273. Phương trình hóa học của phản ứng :



Khi phản ứng CO lấy oxi của oxit sắt chuyển thành CO_2 .

n_O của oxit sắt chính là 0,09 mol

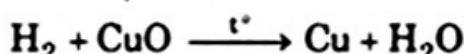
$$m_O = 0,09 \times 16 = 1,44 \text{ g} ; m_{\text{Fe}} = 5,92 - 1,44 = 4,48 \text{ g.}$$

$$274. n_{\text{HCl}} = \frac{400 \times 1}{1000} = 0,4 \text{ mol} ; n_{\text{Cu}} = \frac{11,52}{64} = 0,18 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



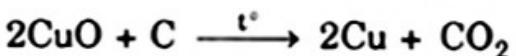
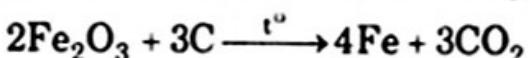
$$\begin{array}{ccc} 6 \text{ mol} & & 3 \text{ mol} \\ 0,4 \text{ mol} & \rightarrow & 0,2 \text{ mol} \end{array}$$



$$0,18 \text{ mol} \leftarrow 0,18 \text{ mol}$$

$$H\% = \frac{0,18}{0,2} \times 100\% = 90\%.$$

275. Phương trình hoá học của phản ứng :



Qua các phương trình hoá học trên, ta nhận thấy :

C chiếm oxi của các oxit tạo ra CO_2

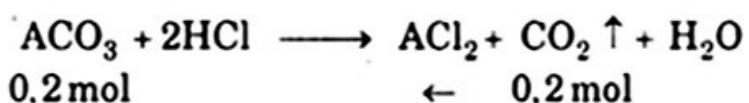
$$n_{\text{CO}_2} = 0,1 \rightarrow n_{\text{O}} = 0,1 \times 2 = 0,2 \text{ mol}$$

$$m_{\text{O}} = 0,2 \times 16 = 3,2 \text{ g}$$

$$m_{\text{hỗn hợp 2oxit}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{O}} = 2 + 3,2 = 5,2 \text{ g.}$$

276. $n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol}$

- Gọi công thức chung của 2 muối là ACO_3

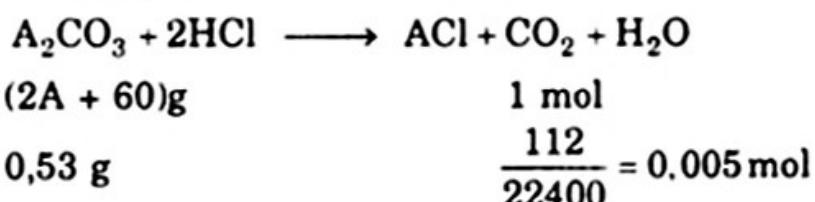


- Nếu hỗn hợp chỉ có $\text{CaCO}_3 \rightarrow a = 0,2 \times 100 = 20 \text{ g}$

Nếu hỗn hợp chỉ có $\text{BaCO}_3 \rightarrow a = 0,2 \times 197 = 39,4 \text{ g}$

Vậy a có giá trị trong khoảng $20 < a < 39,4$.

277. Đặt A là kí hiệu, nguyên tử khối của kim loại hoá trị I, ta có công thức của muối là A_2CO_3



Theo phương trình hoá học trên, ta có :

$$0,53 = 0,005(2A + 60) \rightarrow A = 23 (\text{Na})$$

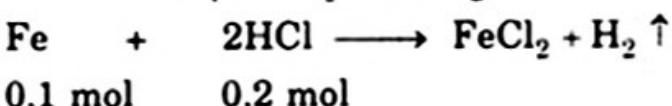
Công thức phân tử của muối Na_2CO_3 .

278. Công thức phân tử của muối cacbonat : MgCO_3 .

279. Khối lượng kim loại phản ứng : $12 - 6,4 = 5,6 \text{ g}$, khối lượng này là khối lượng của Fe, tuy vậy khối lượng $6,4 \text{ g}$ có thể có lẫn Fe.

$$n_{\text{HCl}} = 0,4 \text{ mol}; n_{\text{Fe}} = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo phương trình hoá học trên axit HCl dư nên Fe tác dụng hết, phần còn lại chỉ có Cu.

$$\%m_{Fe} = 46,67\%, \%m_{Cu} = 53,33\%.$$

280. Đun nhẹ các dung dịch mẫu thử : lấy một ít các dung dịch trên cho vào ống nghiệm để làm mẫu thử, sau đó đun nhẹ :

- + Hai mẫu thử không phản ứng, không có dấu hiệu chuyển đổi là $NaHSO_4$ và Na_2CO_3 đánh dấu X, Y (nhóm I)
- + Hai mẫu có sủi bọt khí và xuất hiện kết tủa trắng là $Ba(HCO_3)_2$ và $Mg(HCO_3)_2$ đánh dấu Z, T (nhóm II)



- + Hai mẫu có sủi bọt khí và dung dịch trong suốt là NH_4HCO_3 và $NaHCO_3$.



Có cạn dung dịch rồi đun, mẫu thử nào tạo mùi khai là $(NH_4)_2CO_3$ tương ứng với mẫu thử ban đầu là NH_4HCO_3 , mẫu Na_2CO_3 không phản ứng, không có dấu hiệu



Như vậy, nhận biết được NH_4HCO_3 và $NaHCO_3$.

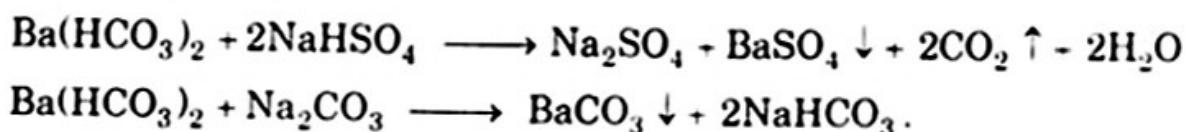
- + Cho nhóm I và nhóm II tác dụng với nhau từng đôi một.

Nhóm (I)	$NaHSO_4$	Na_2CO_3
Nhóm (II)		
$Mg(HCO_3)_2$	$CO_2 \uparrow$	\downarrow
$Ba(HCO_3)_2$	$BaSO_4 \downarrow$ và $CO_2 \uparrow$	$BaCO_3 \downarrow$

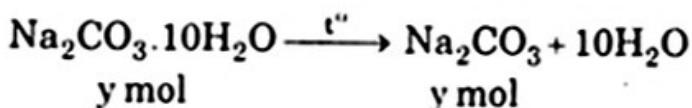
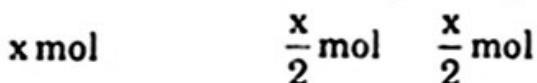
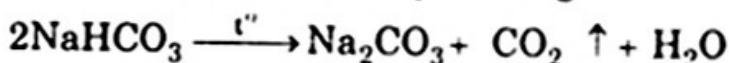
Như vậy, từ bảng trên ta nhận thấy chất nào của nhóm (II) tác dụng với nhóm (I) một trường hợp có khí, một trường hợp có kết tủa là $Mg(HCO_3)_2$



Chất còn lại là :



281. Phương trình hóa học của phản ứng :



$$-n_{\text{CO}_2} = \frac{x}{2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

- Khối lượng bã rắn : $106 \left(y + \frac{x}{2} \right) = 15,9$

$$y + \frac{x}{2} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow y = 0,1 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = 0,1 (106 + 180) = 28,6 \text{ g}$$

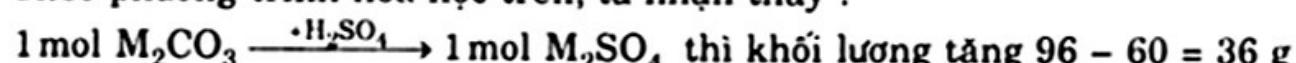
$$m_{\text{NaHCO}_3} = 0,1 (84) = 8,4 \text{ g}$$

$$\%m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = 77,3\% ; \%m_{\text{NaHCO}_3} = 22,7\%.$$

282. Đặt M_2CO_3 là công thức chung của hai muối :



Theo phương trình hóa học trên, ta nhận thấy :



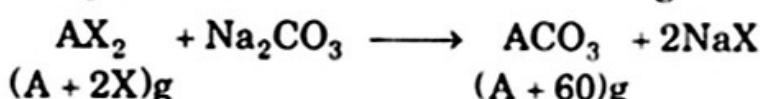
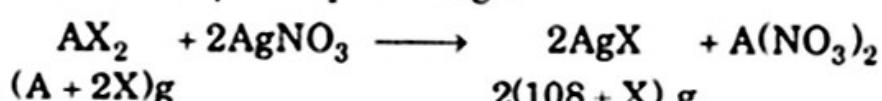
$$x \text{ mol} \quad \xleftarrow{\text{khối lượng tăng}} \text{khối lượng tăng} : 7,74 - 5,94 = 1,8 \text{ g}$$

$$x = \frac{1,8}{36} = 0,05 \text{ mol.}$$

283. Kí hiệu A, B cũng là nguyên tử khối của kim loại A và phi kim B

Giả sử khối lượng AX_2 là 100 g thì lượng AgX là 188 g và ACO_3 là 50 g.

Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$\frac{A + 2X}{100} = \frac{2(108 + X)}{188} \rightarrow 176X + 188A = 21600 \quad (1)$$

$$\frac{A + 2X}{100} = \frac{A + 60}{50} \rightarrow 100X - 50A = 6000 \quad (2)$$

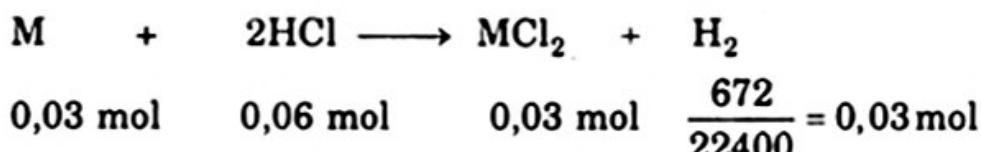
Giải hệ phương trình (1) và (2) ta có $A = 40$ g (Ca); $X = 80$ g (Br)

Vậy công thức hoá học của muối là CaBr_2 .

284.	Chu kỳ	Số lượng nguyên tố
	1	2
	2	8
	3	8

Ta có : $\begin{cases} Z_X - Z_Y = 8 \\ Z_X + Z_Y = 16 \end{cases} \rightarrow Z_X = 12(\text{Mg}) ; Z_Y = 4(\text{Be})$.

285. a) Kí hiệu chung của kim loại là M



Khi có 0,03 mol H_2 bay ra thì cũng có 0,06 mol nguyên tử clo tạo muối.

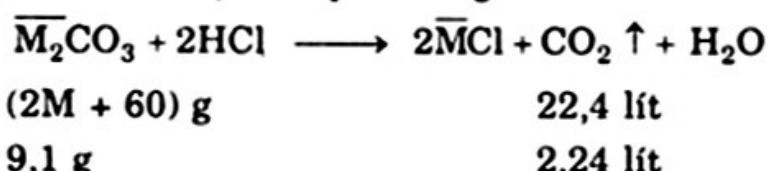
$$m_{\text{muối}} = 0,88 + (0,06 \times 35,5) = 3,01 \text{ g.}$$

$$\text{b)} \bar{M} = \frac{0,88}{0,03} = \frac{88}{3} = 29,33$$

$$24 < 29,33 < 40 \rightarrow \begin{array}{l} A: 24(\text{Mg}) \\ B: 40(\text{Ca}). \end{array}$$

286. Đặt công thức chung của hai muối cacbonat của hai kim loại kiềm A và B là $\bar{M}_2\text{CO}_3$.

Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo phương trình hoá học trên, ta có :

$$22,4 \times 9,1 = 2,24 (2\bar{M} + 60) \rightarrow \bar{M} = 15,5$$

Suy ra Li = 7 < 15,5 < Na = 23. Vì để bài cho hai muối cacbonat của kim loại kiềm ở 2 chu kỳ liên tiếp.

287. a) – Viết phương trình hoá học của ACl và BCl tác dụng với AgNO₃, từ đó, ta rút ra :

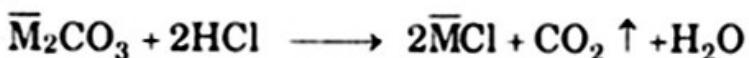
$$n_{\text{AgCl}} = n_{\text{AgNO}_3} = n_{\text{hh}} = \frac{43,05}{143,5} = 0,3 \text{ mol}$$

– Gọi công thức chung của 2 muối ACl và BCl là $\bar{M}\text{Cl}$

$$\bar{M}_{\text{MCl}} = \frac{19,05}{0,3} = 63,5 \rightarrow \bar{M} = 28.$$

Hai kim loại kiềm ở 2 chu kì liên tiếp vậy chúng là Na và K.

b) Viết phương trình hoá học của 2 muối cacbonat là $\bar{M}\text{CO}_3$ với dung dịch HCl



Theo phương trình hoá học trên, ta nhận thấy khối lượng muối tạo thành so với 1 mol muối ban đầu khối lượng tăng :

$$2(\bar{M} + 35,5) - (2\bar{M} + 60) = 11 \text{ g}$$

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{hh}} = 0,1 \text{ mol} \text{ nên khối lượng tăng : } 0,1 \times 11 = 1,1 \text{ g}$$

Khối lượng muối clorua = 8,9 + 1,1 = 10g.

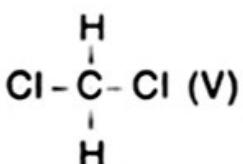
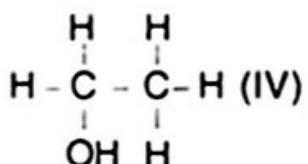
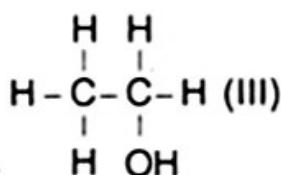
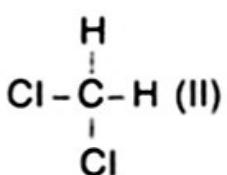
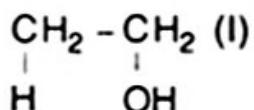
Chương 4

Hidrocacbon

Chủ đề 1

Cấu tạo phân tử hợp chất hữu cơ

288. Những công thức cấu tạo nào dưới đây biểu thị cùng một chất?

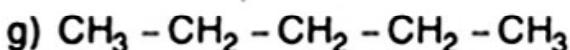
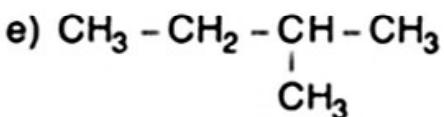
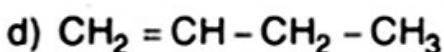
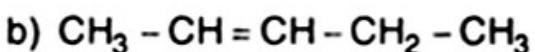
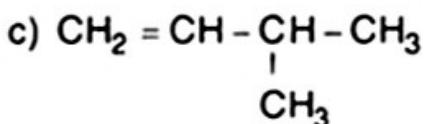
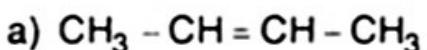


Hướng dẫn giải

Công thức cấu tạo biểu diễn cùng một chất:

(I) và (III) và (IV); (II) và (V)

289. Những công thức cấu tạo nào dưới đây biểu diễn cùng một công thức phân tử?



Hướng dẫn giải

Những công thức cấu tạo biểu diễn cùng một công thức phân tử là:

a) và d); b) và c); e) và g).

290. Một hợp chất hữu cơ X được cấu tạo từ hai nguyên tố cacbon và hidro trong đó C chiếm 88,235% về khối lượng. Tỉ khối hơi của X so với không khí bằng 4,690. Lập công thức phân tử hợp chất X.

Hướng dẫn giải

$$M_X = 4,690 \times 29 = 136\text{g}$$

Gọi công thức phân tử của X là C_xH_y

$$x:y = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} = \frac{88,235}{12} : \frac{11,765}{1} = 5:8$$

Công thức phân tử của X có dạng: $(C_5H_8)_n$; $68n = 136 \rightarrow n = 2$

Công thức phân tử của X: $C_{10}H_{16}$.

- 291.** Hợp chất Y chứa các nguyên tố C, H, O. Đốt cháy hoàn toàn 0,88 g Y thu được 1,76 g CO_2 và 0,72 g H_2O . Tỉ khối hơi của Y so với không khí xấp xỉ 3,04. Xác định công thức phân tử của Y.

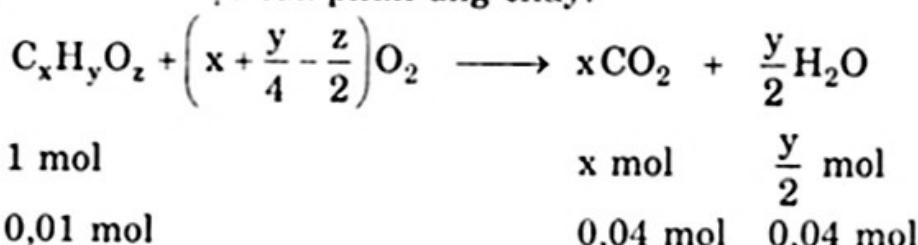
Hướng dẫn giải

$$M_Y = 29 \times 3,04 = 88\text{g}; n_Y = \frac{0,88}{88} = 0,01\text{ mol}$$

$$n_{CO_2} = \frac{1,76}{44} = 0,04\text{ mol}; n_{H_2O} = \frac{0,72}{18} = 0,04\text{ mol}$$

Đặt công thức phân tử của Y là $C_xH_yO_z$ (với x, y, z nguyên dương)

Phương trình hóa học của phản ứng cháy:



$$\text{Từ tỉ lệ: } \frac{1}{0,01} = \frac{x}{0,04} = \frac{y}{2 \times 0,04} \rightarrow x = 4, y = 8$$

$$\text{Từ } M_Y = 12 \times 4 + 1 \times 8 + 16 \times z = 88 \rightarrow z = 2$$

Vậy, công thức phân tử của Y là $C_2H_4O_2$.

Chú đề 2

Tính chất hóa học của hidrocacbon no (cùng loại với metan)

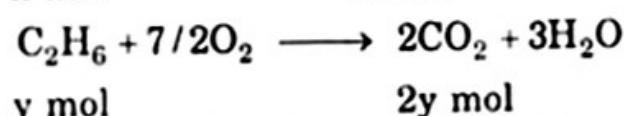
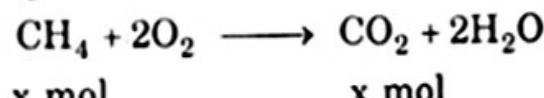
- 292. a)** Đốt cháy hoàn toàn 3,36 lit hỗn hợp khí A gồm metan và etan (C_2H_6) thu được 4,48 lit khí cacbonic. Các thể tích đo ở dktc.

Tính thành phần phần trăm về thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp A.

- b)** Hợp chất X có công thức phân tử C_5H_{12} (cùng loại với metan) khi tác dụng với clo theo tỉ lệ 1:1 về số mol chỉ cho một dẫn xuất. Xác định công thức cấu tạo của X.

Hướng dẫn giải

a) Phương trình hoá học của phản ứng :



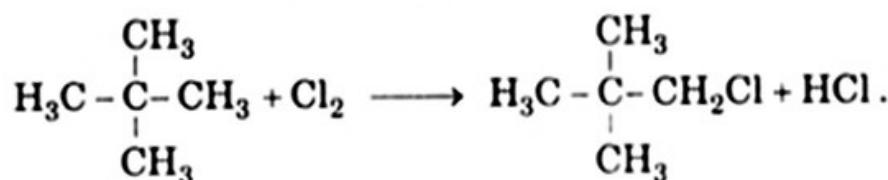
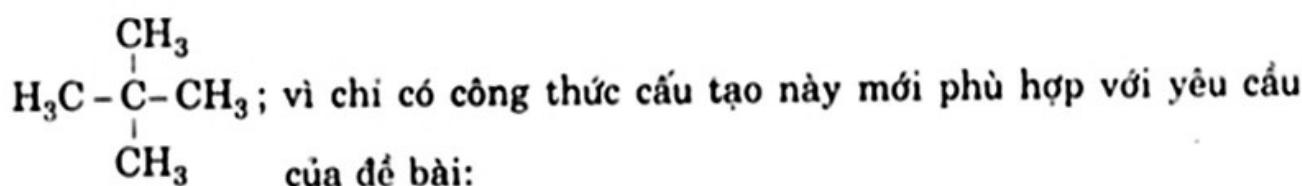
Theo phương trình hoá học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$\left\{ \begin{array}{l} x + y = \frac{3.36}{22.4} = 0,15 \\ x + 2y = \frac{4.48}{22.4} = 0,2 \end{array} \right.$$

Giải hệ phương trình trên, ta có: $x = 0,1 \text{ mol}$; $y = 0,05 \text{ mol}$

$$\%V_{\text{CH}_4} = 66,67\%; \%V_{\text{C}_2\text{H}_6} = 33,33\%.$$

b) Hidrocacbon no mạch hở có công thức phân tử chung $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ($n \geq 1$). Hợp chất X có công thức phân tử C_5H_{12} tác dụng với clo theo tỉ lệ 1:1 về số mol chỉ cho một dẫn xuất. Công thức cấu tạo của X là:



293. a) Đốt cháy hoàn toàn 1 mẫu hidrocacbon người ta thấy thể tích hơi nước sinh ra gấp 1,2 lần thể tích khí cacbonic (đo ở cùng điều kiện).

Biết rằng hidrocacbon đó chỉ tạo thành một dẫn xuất monoclo duy nhất.

Hãy xác định công thức cấu tạo của nó.

b) Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít khí (đktc) một hidrocacbon. Lấy toàn bộ khí CO_2 sinh ra cho vào 150ml dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ nồng độ 1M (dư) thì thu được 10g kết tủa. Xác định công thức phân tử hidrocacbon.

Hướng dẫn giải

a) Gọi công thức hidrocacbon đó là : C_xH_y

Phương trình hoá học của phản ứng :



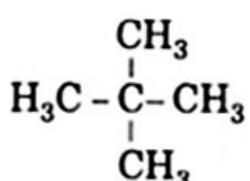
Theo đề bài, ta có :

$$\frac{V_{H_2O}}{V_{CO_2}} = 1,2 \text{ nên } \frac{y}{2} = 1,2x \rightarrow y = 2,4x; y \leq 2x + 2 \rightarrow 2,4x \leq 2x + 2 \rightarrow x \leq 5$$

Kết bảng, ta có :

x	1	2	3	4	5
y	2,4	4,8	7,2	9,6	12

Vậy hidrocacbon đó có công thức phân tử là C_5H_{12} với công thức cấu tạo là :



Chỉ có công thức cấu tạo trên khi tác dụng với clo cho dẫn xuất monoclor duy nhất.

b) Đặt công thức phân tử hidrocacbon là C_xH_y

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$1 \text{ mol} \quad x \text{ mol}$$

$$0,1 \text{ mol} \quad 0,1x \text{ mol}$$



$$0,1 \text{ mol} \quad 0,1 \text{ mol}$$

$$0,1x = 0,1 \rightarrow x = 1$$

Hidrocacbon đơn giản nhất có 1 nguyên tử cacbon chỉ là CH_4 .

294. a) Đốt cháy hoàn toàn 1 lít hợp chất hữu cơ A cần 5 lít oxi, sau phản ứng thu được 3 lít CO_2 và 4 lít hơi nước. Biết thể tích các khí đo ở cùng điều kiện. Xác định công thức phân tử hợp chất hữu cơ A.

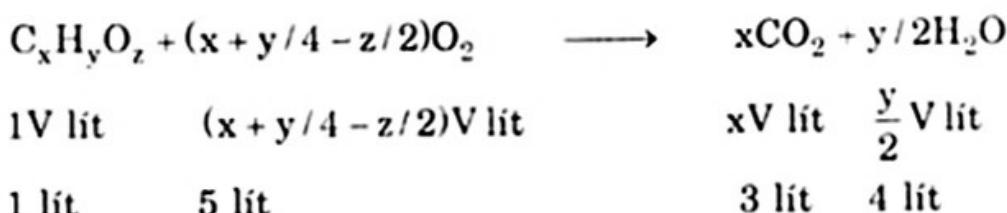
b) Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít hidrocacbon B có công thức tổng quát C_nH_{2n+2} (cùng loại với metan) thu được 6,72 lít CO_2 và hơi nước.

Hãy tìm công thức phân tử hidrocacbon B.

Hướng dẫn giải

a) Giả sử công thức phân tử của A là $C_xH_yO_z$

Cách 1: Trong cùng điều kiện, tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol.



Từ phương trình hóa học trên, ta có $x = 3$, $y = 8$.

Thay hai giá trị này vào phương trình : $(x + y/4 - z/2) = 5 \rightarrow z = 0$.

Vậy chất hữu cơ có công thức C_3H_8 .

Cách 2 : Đốt 1mol A cần 5mol $O_2 \longrightarrow 3\text{mol}CO_2 + 4\text{mol}H_2O$



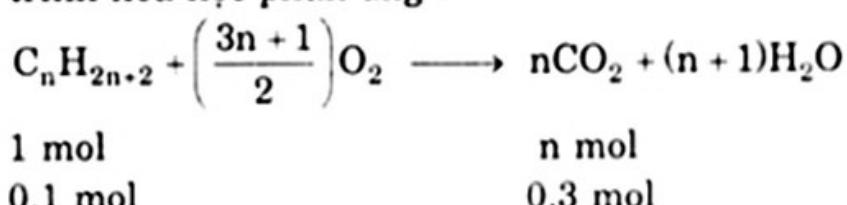
- Từ phương trình trên, ta suy ra: $x = 3$, $y = 8$

- Từ số nguyên tử oxi ở 2 vế của phương trình, ta có :

$$z + 5 \times 2 = 3 \times 2 + 4 \rightarrow z = 0$$

b) $n_B = \frac{2.24}{22.4} = 0.1 \text{ mol}$; $n_{CO_2} = \frac{6.72}{22.4} = 0.3 \text{ mol}$

Phương trình hóa học phản ứng :



Theo phương trình hóa học trên, ta có :

$$0.1n = 0.3 \rightarrow n = 3$$

Vậy công thức phân tử hidrocacbon là C_3H_8 .

Chủ đề 3

Tính chất hóa học của hidrocacbon không no (loại Etilen, Axetilen)

Lưu ý

- Nếu cho hỗn hợp có chứa hidrocacbon chưa no qua dung dịch brom dư nếu :
 - Thể tích hỗn hợp giảm = thể tích hidrocacbon chưa no
 - Khối lượng dung dịch brom tăng = khối lượng hidrocacbon chưa no
 - Có khí thoát ra khí đó chính là thể tích hidrocacbon no
- Nếu cho hỗn hợp có chứa hidrocacbon chưa no và H_2 qua xúc tác Ni, t° nếu :

Thể tích hỗn hợp giảm = thể tích hidre tham gia phản ứng.

295. a) Cho hỗn hợp C_2H_6 và C_2H_2 qua bình chứa dung dịch brom dư thấy khối lượng bình brom tăng lên 1,04 g. Nếu đốt cháy một thể tích như đã dùng với dung dịch brom cần 3,808 lít khí oxi.

Tính thể tích mỗi khí trong hỗn hợp. Biết rằng các khí đo ở dktc.

b) Cho 10 lít hỗn hợp khí CH_4 và C_2H_2 tác dụng với 10 lít H_2 . Sau khi phản ứng thu được 16 lít hỗn hợp khí. Tính thành phần phần trăm của mỗi khí theo thể tích hỗn hợp trước và sau phản ứng.

Hướng dẫn giải

a) Cho hỗn hợp C_2H_6 và C_2H_2 qua dung dịch brom dư, chỉ có C_2H_2 tác dụng và bị giữ lại bình, khối lượng bình tăng lên là khối lượng của C_2H_2 .

$$n_{C_2H_2} = \frac{1,04}{26} = 0,04 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$2 \text{ mol} \quad 5 \text{ mol}$$

$$0,04 \text{ mol} \rightarrow x \text{ mol}$$

$$x = 0,1 \text{ mol hay } 2,24 \text{ lít}$$

Thể tích oxi dùng để đốt cháy etan :

$$3,808 - 2,24 = 1,568 \text{ lít hay } 0,07 \text{ mol}$$



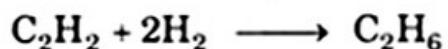
$$2 \text{ mol} \quad 7 \text{ mol}$$

$$y \text{ mol} \leftarrow 0,07 \text{ mol}$$

$$y = \frac{0,07 \times 2}{7} = 0,02 \text{ mol hay } 0,448 \text{ lít.}$$

$$V_{C_2H_6} = 0,448 \text{ lít}; V_{C_2H_2} = 0,04 \times 22,4 = 0,896 \text{ lít.}$$

b) Khi cho hỗn hợp tác dụng với H_2 thì chỉ có C_2H_2 tham gia phản ứng, đổi với chất khí thì tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol trong cùng điều kiện.



$$1V \quad 2V \quad 1V$$

Thể tích hỗn hợp ban đầu là 20 lít. Sau phản ứng còn 16 lít. Như vậy thể tích khí H_2 mất đi 4 lít.

Theo phương trình cộng H_2 của C_2H_2 thì :

1V C₂H₂ cộng 2V H₂

z lít C₂H₂ ← 4 lít H₂

z = 2 lít, trong hỗn hợp đầu có 2 lít C₂H₂ và 8 lít CH₄

Trong hỗn hợp sau phản ứng: 8 lít CH₄, 2 lít C₂H₆, 6 lít H₂.

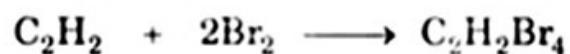
296. Chia hỗn hợp khí C₂H₄ và C₂H₂ thành hai phần bằng nhau. Một phần đi qua dung dịch brom dư thấy khối lượng bình tăng lên 0,68g. Một phần đốt cháy cần dung 1,568 lít O₂ (đktc). Tính % thể tích mỗi khí trong hỗn hợp và thể tích dung dịch brom 0,1 M cần dùng.

Hướng dẫn giải

Phương trình hóa học của phản ứng :



x mol x mol



y mol 2y mol



x mol 3x mol



y mol 2,5y mol

Gọi x, y lần lượt là số mol C₂H₄ và C₂H₂ trong nửa phản ứng. Khi cho một phần qua dung dịch brom, khối lượng bình tăng khối lượng này chính là khối lượng C₂H₄ và C₂H₂.

Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

$$\begin{cases} 28x + 26y = 0,68 \\ 3x + 2,5y = \frac{1,568}{22,4} = 0,07 \end{cases}$$

Giải ra, ta có x = 0,015 mol; y = 0,01 mol; %V_{C₂H₄} = 60%; %V_{C₂H₂} = 40%

$$V_{\text{Br}_2} = \frac{x + 2y}{0,1} = \frac{0,015 + 0,02}{0,1} = 0,35 \text{ lít}.$$

- 297*. Cho 2,48 g hỗn hợp A gồm Ca và CaC₂ tác dụng với nước thu được 1,12 lít (đktc) hỗn hợp khí B. Đun nóng hỗn hợp khí B có (mặt xúc tác Ni) được hỗn hợp khí C. Chia C thành 2 phần bằng nhau:

Phần I : Cho lội từ từ qua bình dung dịch brom thấy còn lại 0,224 lít khí D (đktc).

Phản II: Đem trộn với 0,84 lít O₂ (đktc) rồi cho vào bình kín dung tích không đổi. Đốt cháy hoàn toàn, sau đó đưa bình về 0°C.

a) Khối lượng bình dung dịch brom bằng bao nhiêu g biết d_{D/H₂} = 4,5.

b) Tính số mol khí tạo thành trong bình ở phản II.

Hướng dẫn giải

a) Phương trình hóa học của phản ứng :



$$x \text{ mol} \qquad \qquad \qquad x \text{ mol}$$



$$y \text{ mol} \qquad \qquad \qquad y \text{ mol}$$

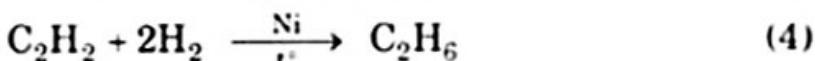
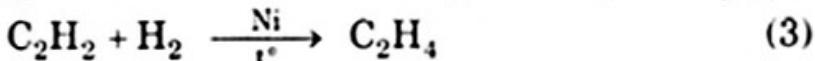
Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện của đề bài, ta có:

$$\begin{cases} 40x + 64y = 2,48 \\ x + y = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \end{cases}$$

Giải ra, ta có x = 0,03 mol; y = 0,02 mol.

Khối lượng B = 0,03 × 2 + 0,02 × 26 = 0,58 g

Đun nóng B (xúc tác Ni) có thể xảy ra các phản ứng:



Hỗn hợp C tối đa có: C₂H₆, C₂H₄, C₂H₂(dư), H₂(dư)

Xét phản I : Cho 1/2 C qua dung dịch brom dư thì C₂H₂ và C₂H₄ bị hấp thụ hoàn toàn, do đó hỗn hợp D gồm C₂H₆ và H₂.

Từ giả thiết → n_D = $\frac{0,224}{22,4}$ = 0,01 mol → M̄_D = 4,5 × 2 = 9.

$$\rightarrow m_D = 9 \times 0,01 = 0,09 \text{ g}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng :

$$m_D + m_{\text{bình brom tang}} = m_{1/2C} \longrightarrow m_{\text{bình brom tang}} = \frac{0,58}{2} - 0,09 = 0,2 \text{ g}.$$

b) Vì lượng C, H trong B và C là như nhau nên khi đốt 1/2C cũng như đốt 1/2B lượng oxi dùng như nhau. Lượng CO₂ tạo ra như nhau, lượng nước tạo ra như nhau.

- Đốt B phương trình hóa học của phản ứng:



Theo giả thiết : $n_{O_2 \text{ ban đầu}} = \frac{0,84}{22,4} = 0,0375 \text{ mol}$

Theo (5) (6) và giả thiết $\rightarrow n_{CO_2} = 0,02 \text{ mol}$

$$n_{O_2 \text{ dư}} = 0,0375 - 0,025 - \frac{0,015}{2} = 0,005 \text{ mol}$$

Do ở 0°C , H_2O ở thể lỏng nên khí trong bình có CO_2 và O_2 dư
 $n_{khí} = 0,02 + 0,005 = 0,025 \text{ mol}$.

Chủ đề 4
Tính chất hóa học của benzen

298. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocacbon thu được CO_2 và hơi H_2O theo tỉ lệ khối lượng là $4,9 : 1$. Biết tỉ khối hơi đối với không khí là 2,89. Xác định công thức phân tử hidrocacbon.

Hướng dẫn giải

$$M = 29 \times 2,69 = 78$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo đề bài : $\frac{44x}{9y} = \frac{4,9}{1} \rightarrow x = y$

Công thức hidrocacbon có dạng C_xH_x .

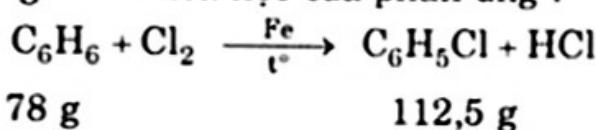
$$12x + x = 78 \rightarrow x = 6$$

Vậy công thức phân tử của hidrocacbon là C_6H_6 .

299. a) Cho clo tác dụng với 78 g benzen (bột sắt làm xúc tác) người ta thu được 78 g clobenzen. Hãy tính hiệu suất của phản ứng.
b) Hidrocacbon X là chất lỏng (cùng loại với benzen) có tỉ khối hơi so với không khí là 3,172. Đốt cháy hoàn toàn X thu được CO_2 có khối lượng bằng 4,28 lần khối lượng H_2O . Ở nhiệt độ thường X không làm mất màu dung dịch brom. Hãy xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của X.

Hướng dẫn giải

a) Phương trình hóa học của phản ứng :

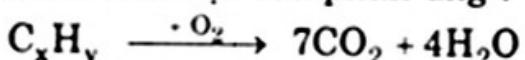


$$\mathcal{H}\% = \frac{78}{112,5} \times 100\% = 69,33\%.$$

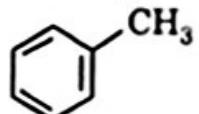
b) $M_X = 3,172 \times 29 = 92\text{g}$

$$\frac{m_{CO_2}}{m_{H_2O}} = \frac{4,8}{1} = \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{\frac{4,28}{44}}{\frac{1}{18}} = 7 : 4$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



Công thức phân tử của X : C_7H_8 , công thức cấu tạo :



300. Một học sinh lấy 100 ml benzen ($D = 0,879 \text{ g/ml}$ ở 20°C), brom lỏng ($D = 3,1 \text{ g/ml}$ ở 20°C) bột sắt để điều chế brom benzen.

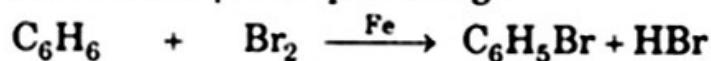
Sau khi tinh chế thu được 80ml brom benzen ($D = 1,495 \text{ g/ml}$).

- a) Tính thể tích brom cần dùng.
- b) Hãy tính hiệu suất phản ứng brom hóa benzen.

Hướng dẫn giải

a) $n_{C_6H_6} = \frac{100 \times 0,879}{78} = 1,127 \text{ mol}$

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$1,127 \text{ mol} \quad 1,127 \text{ mol} \quad 1,127 \text{ mol}$$

$$V_{Br_2 \text{ cần dùng}} = \frac{1,127 \times 160}{3,1} = 58,168 \text{ ml}$$

b) Khối lượng brom benzen thu được : $80 \times 1,495 = 119,6 \text{ g}$

$$\text{Hiệu suất phản ứng brom hóa benzen : } \frac{119,6}{1,127 \times 157} \times 100\% = 67,59\%.$$

301. Đốt cháy hiđrocacbon X người ta thu được CO_2 và H_2O theo tỉ lệ

$$m_{CO_2} : m_{H_2O} = 22 : 4,5. \text{ Biết X không làm mất màu dung dịch brom.}$$

Xác định hiđrocacbon X.

Hướng dẫn giải

Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo đề bài, ta có : $\frac{44x}{9y} = \frac{22}{4.5}$.

Rút ra $x = y$

X là C_2H_2 hay C_6H_6 .

X không làm mất màu dung dịch brom, X chỉ có thể là C_6H_6 .

Bài tập tự giải

302. Tìm câu đúng.

Hoá học hữu cơ nghiên cứu :

- A. Tính chất và sự biến đổi các nguyên tố hoá học.
- B. Tính chất của tất cả các hợp chất của cacbon.
- C. Tính chất của các hợp chất thiên nhiên.
- D. Tính chất của phần lớn các hợp chất của cacbon.

303. Công thức cấu tạo cho biết :

- A. Thành phần của phân tử.
- B. Trật tự liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử.
- C. Các nguyên tử cacbon có thể liên kết được tiếp với nhau.
- D. Thành phần của phân tử và trật tự liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử.

304. Sở dĩ có hàng chục triệu hợp chất hữu cơ vì

- A. Hợp chất hữu cơ là hợp chất của cacbon
- B. Có những nguyên tử cacbon có thể liên kết trực tiếp với nhau.
- C. Các nguyên tử có thể liên kết trực tiếp với nhau theo đúng hoá trị của chúng.
- D. Các nguyên tử cacbon không những liên kết với các nguyên tố trong bảng tuần hoàn mà còn liên kết trực tiếp với nhau.

305. Dây chất nào dưới đây gồm hoàn toàn là hợp chất hữu cơ :

- A. C_4H_{10} , CH_4 , SO_2 , C_2H_5ONa
- B. C_6H_6 , C_2H_2 , CO_2 , C_2H_4
- C. CH_4 , C_2H_4 , $CHCl_3$, C_2H_5ONa
- D. CO_2 , CO , $NaHCO_3$, CH_4 .

306. Phân tử nào dưới đây chỉ có liên kết đơn :

- A. C_2H_4 B. C_2H_2 C. C_6H_6 D. C_5H_{12} .

307. Etilen không có tính chất nào dưới đây:

- A. Là chất khí không màu, không mùi, ít tan trong nước
B. Cho phản ứng cộng với hidro
C. Cho phản ứng thế với brom, làm mất màu da cam của dung dịch
D. Các phân tử liên kết với nhau tạo thành phân tử có kích thước và khối lượng rất lớn.

308. Các vụ nổ mỏ than nguyên nhân chính là trong mỏ than có khí

- A. cacbonic B. nitơ C. metan D. hidro.

309. Cacbua canxi CaC_2 được dùng để điều chế:

- A. Etilen B. Axetilen C. Butan D. Benzen.

310. Chọn câu đúng trong những câu sau:

- A. Dầu mỏ là một hợp chất phức tạp
B. Dầu mỏ có thành phần chủ yếu là khí butan (C_4H_{10})
C. Dầu mỏ là hỗn hợp tự nhiên của nhiều loại hidrocacbon
D. Dầu mỏ sôi ở nhiệt độ xác định.

311. Tìm câu đúng.

- A. Hidrocacbon có liên kết đôi trong phân tử làm mất màu dung dịch brom.
B. Chất nào làm mất màu dung dịch brom, chất đó là etilen hoặc axetilen.
C. Hidrocacbon có liên kết đôi hoặc liên kết ba trong phân tử như etilen hoặc axetilen làm mất màu dung dịch brom.
D. Etilen, axetilen và benzen làm mất màu dung dịch brom.

312. Từ tinh dầu hoa nhài người ta tách được hợp chất A chứa C, H và O.

Phân tích định lượng cho kết quả : 73,14%C; 7,24%H.

Biết phân tử khối của A là 164. Hãy xác định công thức phân tử của A.

313. Đốt cháy hoàn toàn 0,3 g chất A (phân tử chỉ chứa C, H, O) thu được 0,44 g khí cacbonic và 0,18 g nước. Thể tích hơi của 0,3 g chất A bằng thể tích của 0,16 g khí oxi (đo ở cùng điều kiện về nhiệt độ, áp suất). Xác định A.

314. Hợp chất X có phần trăm khối lượng cacbon, hidro và oxi lần lượt bằng 54,54%, 9,10% và 36,36%, khối lượng mol phân tử của X bằng 88 g. Lập công thức phân tử của X.

315. Hợp chất Z có công thức đơn giản là CH_3O và có tỉ khối hơi so với hidro bằng 31. Lập công thức phân tử của Z.

316. Phân tích một hợp chất hữu cơ người ta thấy cứ 3 phần khối lượng cacbon thì có 0,5 phần khối lượng hidro và 4 phần khối lượng oxi. Biết 1 dm^3 chất đó trong điều kiện chuẩn nặng 1,34g.

Xác định công thức phân tử hợp chất hữu cơ.

317. Đốt cháy hoàn toàn 2,3 g một hợp chất hữu cơ A người ta thu được 2,24 lít CO_2 (đktc) và 2,7 g nước. Biết A có phân tử khối là 46 dvC. Hãy tìm công thức phân tử của A.

318. Khi đốt một thể tích hidrocacbon A cẩn sáu thể tích oxi và sinh ra 4 thể tích CO_2 . A có thể làm mất màu dung dịch brom và kết hợp với hidro tạo thành một hidrocacbon no (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện). Xác định công thức phân tử của A.

319. Đốt cháy hoàn toàn một hidrocacbon thu được 8,96 lít khí CO_2 (đktc) và 3,6 g H_2O . Biết phân tử khối không lớn hơn 80 dvC. Xác định công thức phân tử hidrocacbon.

Hướng dẫn giải và đáp số

302.D

303.D

304.D

305.C

306.D

307.C

308.C

309.B

310.C

311.C

312. Đặt công thức phân tử của A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ (với x, y, z nguyên dương)

Ta có : $M_{(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z)} = 164$; C = 73,14%; H = 7,24%; O = 19,62%

$$\text{Vậy : } \frac{x \times 12}{164} = \frac{73,14}{100} \rightarrow x = \frac{164 \times 73,14}{12 \times 100} = 9,996 \approx 10$$

$$\frac{y}{164} = \frac{7,24}{100} \rightarrow y = \frac{164 \times 7,24}{100} = 11,874 \approx 12$$

$$\frac{z \cdot 16}{164} = \frac{19,62}{100} \rightarrow z = \frac{164 \times 19,62}{100 \times 16} = 2,01 \approx 2$$

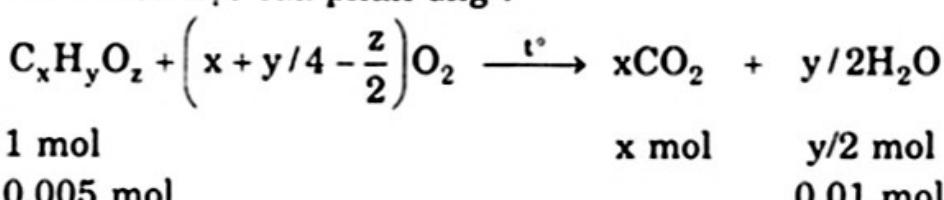
Công thức phân tử của A : $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$.

313. $V_A = V_{\text{O}_2} \rightarrow n_A = n_{\text{O}_2} = \frac{0,16}{32} = 0,005 \text{ mol};$

$$M_A = \frac{0,3}{0,005} = 60 \text{ g}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 0,01 \text{ mol}, n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,01 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo phương trình hóa học trên, ta có :

$$0,005 \times x = 0,01 \rightarrow x = 2; 0,005 \times y/2 = 0,01 \rightarrow y = 4$$

Công thức phân tử $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_z$. Ta có $28 + 16.z = 60 \rightarrow z = 2$

Vậy công thức phân tử của A: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

314. Công thức phân tử của X: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.

315. Công thức phân tử của Z: $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$.

316. $M = 22,4 \times 1,34 = 30$

Tổng cộng chất hữu cơ gồm 7,5 phần.

$$n_{\text{C}} = \frac{3 \times 30}{7,5 \times 12} = 1; n_{\text{H}} = \frac{0,5 \times 30}{7,5} = 2; n_{\text{O}} = \frac{4 \times 30}{7,5 \times 16} = 1$$

Vậy công thức phân tử của hợp chất hữu cơ là CH_2O .

317. $n_{\text{CO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{CO}_2} = 4,4 \text{ g} \rightarrow m_{\text{C}} = 1,2 \text{ g}$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{2,7}{18} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{H}} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{H}} = 0,3 \text{ g}$$

$$m_{\text{O}} = 2,3 - 1,2 - 0,3 = 0,8 \text{ g}$$

Giả sử công thức phân tử là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$, ta có :

$$\frac{12x}{1,2} = \frac{y}{0,3} = \frac{16z}{0,8} = \frac{46}{2,3}$$

Giải ra, ta có $x = 2; y = 6; z = 1$

Công thức phân tử hợp chất hữu cơ $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$.

318. Trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất nên tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol.



V lít	$(x + y/4)$ V lít	xV lít	$y/2$ lít
V_1	$6V_1$	$4V_1$	

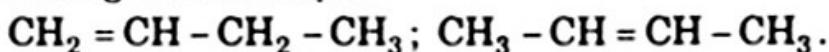
Từ phương trình hóa học trên, ta có :

$$xV_1 = 4V_1 \rightarrow x = 4$$

thay giá trị $x = 4$ vào phương trình $(x + y/4) = 6 \rightarrow y = 8$.

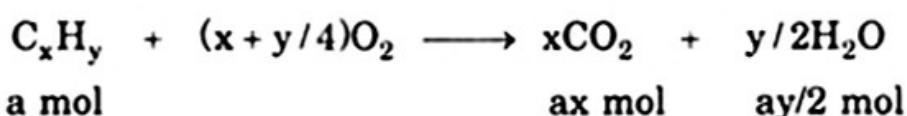
A có công thức phân tử C_4H_8 . A làm mất màu dung dịch brom và kết hợp với H_2 cho hidrocacbon no \rightarrow A thuộc loại etilen, có một nỗi đôi trong phân tử.

A có công thức cấu tạo :



$$319. n_{CO_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol}; n_{H_2O} = \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ mol}$$

Gọi công thức phân tử hidrocacbon là C_xH_y



Theo đề bài, ta có : $\begin{cases} ax = 0,4 \\ ay = 0,4 \end{cases} \rightarrow x = y$

$$13x < 80 \rightarrow x < 6,15$$

Số nguyên tử H phải là số chẵn nên x có thể 2, 4, 6.

Do đó công thức phân tử của hidrocacbon là C_2H_4 , C_4H_8 , C_6H_6 .

Chương 5

Dẫn xuất của hidrocacbon. Polime

Chủ đề 1

Tính chất hóa học của rượu etylic

320. a) Xác định công thức phân tử của X biết rằng phản ứng đốt cháy X xảy ra theo phương trình : $aX + 3O_2 \longrightarrow 4H_2O + 2CO_2$
- b) Lấy một lượng Na kim loại tác dụng vừa đủ với 18,7 g hỗn hợp gồm 3 rượu đơn chức (cùng loại với rượu etylic) thì thu được 29,7 g sản phẩm. Tìm công thức phân tử của rượu có phân tử khối nhỏ nhất.

Hướng dẫn giải

- a) Qua phương trình : $aX + 3O_2 \longrightarrow 4H_2O + 2CO_2$ ta nhận thấy X cho 8 nguyên tử H, 2 nguyên tử C và 2 nguyên tử O. Suy ra công thức đơn giản của X là $(CH_4O)_n$. Chỉ có $n = 1$ thì phù hợp về mặt hoá trị. X có công thức $CH_3 - OH$, nếu $n > 1$ thì vô lí.
- b) – Viết phương trình hoá học của 3 rượu đơn chức tác dụng với Na
Từ phương trình hoá học và dữ kiện đề bài, ta rút ra :
- Nếu cứ 1 mol hỗn hợp X tác dụng với Na thì khối lượng sản phẩm lớn hơn 22 g (thêm Na (23 g) bớt 1 nguyên tử H(1 g)

$$\sum n_{\text{hỗn hợp}} = \frac{29,7 - 18,7}{22} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\bar{M} = \frac{18,7}{0,5} = 37,4$$

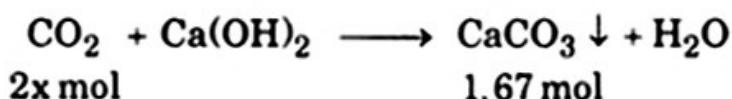
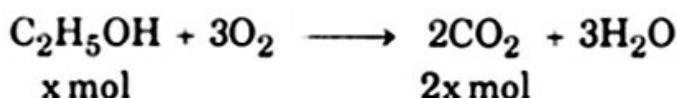
Một rượu có $M < 37,4$, rượu đó là CH_3OH .

321. Đốt cháy hoàn toàn 60 ml rượu etylic chưa rõ độ rượu, cho toàn bộ sản phẩm vào nước vôi trong dư thu được 167 g kết tủa biết $D_{C_2H_5OH} = 0,8 \text{ g/ml}$.
Xác định độ rượu.

Hướng dẫn giải

$$n_{CaCO_3} = \frac{167}{100} = 1,67 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$x = 0,835 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,835 \times 46 = 38,4 \text{ g.}$$

$$V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{38,4}{0,8} = 48 \text{ ml}$$

$$\text{Độ rượu} = \frac{48}{60} \times 100^\circ = 80^\circ.$$

322. Cho 12,8 g dung dịch rượu A (trong nước) có nồng độ 71,875% tác dụng với một lượng Na dư thu được 5,6 lít khí (dktc). Tim công thức phân tử của A. Biết tỉ khối của hơi của A đối với NO_2 bằng 2.

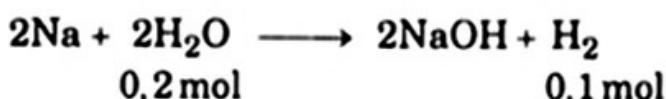
Hướng dẫn giải

$$M_A = 46 \times 2 = 92 \text{ g}$$

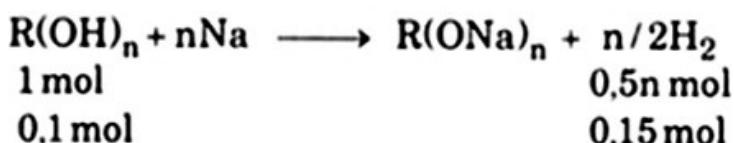
$$m_A \text{ trong } 12,8 \text{ g dung dịch} : 12,8 \times 71,875\% = 9,2 \text{ g}$$

$$n_A \text{ trong } 12,8 \text{ g dung dịch} = \frac{9,2}{92} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} \text{ trong } 12,8 \text{ g dung dịch} : \frac{12,8 - 9,2}{18} = 0,2 \text{ mol}$$



$$n_{\text{H}_2} \text{ do rượu giải phóng} : \frac{5,6}{22,4} - 0,1 = 0,15 \text{ mol}$$



$$0,1 \times 0,5 n = 0,15 \rightarrow n = 3$$

Công thức tổng quát của rượu $\text{R(OH)}_3 \rightarrow \text{R} = 92 - 51 = 41$.

R là C_xH_y ($n \leq x$; $y \leq 2x + 2$)

x	2	3	4
y	17	5	<0
Nghiệm	loại	chọn	loại

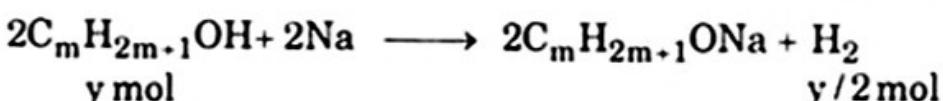
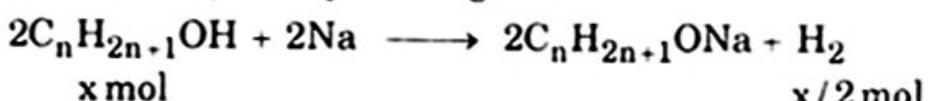
Công thức phân tử A : $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$.

323*. Cho natri kim loại tác dụng với 1,06 g hỗn hợp hai rượu đều có công thức tổng quát dạng $C_xH_{2x+1}OH$ thấy thoát ra 224 ml hidro (đktc). Xác định công thức phân tử mỗi rượu, biết hai rượu này kế tiếp nhau trong dây đồng đẳng.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức hai rượu là $C_nH_{2n+1}OH$ và $C_mH_{2m+1}OH$

Phương trình hoá học của phản ứng:



$$x + y = 2 \times \frac{224}{22400} = 0,02 \text{ mol}$$

Có ba phương pháp biên luận

* *Phương pháp thứ nhất* : Biện luận n theo y hay y theo n. Hai rượu là kế tiếp nhau nên hơn hoặc kém nhau 1 nguyên tử cacbon

Theo điều kiện bài toán :

$$x(14n + 18) + y(14m + 18) = 1.06 \quad (a)$$

giả sử $n < m$ thay $m = n + 1$ vào phương trình (a), ta có :

$$x(14n + 18) + y(14n + 32) = 1.06 \quad (b)$$

Thay giá trị $(x + y)$ vào phương trình (b) và biến đổi ta có :

$$0,04 n + 2y = 0,1 \quad (c)$$

Để tìm n phải dựa vào phương trình (c), ta có thể biện luận n theo y hoặc y theo n.

- *Cách 1* : Biện luận n theo y : Điều kiện $0 < y < 0,02$

Nếu $y = 0$ thì $n = 2,5$; nếu $y = 0,02$ thì $n = 1,5$

Như vậy giá trị duy nhất $n = 2$.

Vậy công thức phân tử của 2 rượu là C_2H_5OH và C_3H_7OH .

= Cache 2 :

Biện luận y theo n : Điều kiện $n < \frac{0.1}{0.04}$ nghĩa là n có giá trị 1 và 2

Nếu $n = 1$ thì $y = 0,03$. Phi lí $y < 0,02$

Nếu $n = 2$ thì $y = 0,01$ (hợp lí). Nghiêm duy nhất $n = 2$.

* Phương pháp biện luận thứ 2 : Dựa vào phân tử khối trung bình

$$\overline{M}_{2ruq} = \frac{1,06}{0,02} = 53.$$

Vậy phải có rượu có $M < 53$ và $M' > 53$.

$M < 53$ là CH_3OH ($M = 32$) và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ($M = 46$)

$M' > 53$ là $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ ($M = 60$) và nhiều loại rượu khác

Nhưng theo đề bài hai rượu này kế tiếp nhau nên chỉ có thể là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

* Phương pháp chỉ số nguyên tử cacbon trung bình

(Phương pháp thường dùng để giải các bài toán về hidrocacbon, rượu, axit cacboxylic, ...)

Giá sử công thức chung của 2 rượu là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$

$$(14n + 18) = 1,06 \rightarrow n = 2,5$$

Vì 2 rượu kế tiếp nhau nên công thức phân tử của hai rượu là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

Chú đề 2

Tính chất hóa học của axit axetic

324. a) Để trung hòa 40 ml giấm cần dùng 25 ml dung dịch NaOH 1M. Coi khối lượng riêng của giấm không khác khối lượng riêng của nước. Hãy tính nồng độ % của axit axetic trong mẫu giấm nói trên.

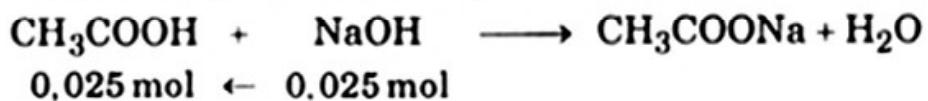
b) Đun 12,0 g axit axetic với một lượng dư rượu etylic (có H_2SO_4 đặc làm xúc tác). Đến khi dừng thí nghiệm thu được 12,3g este.

Hãy tính hiệu suất của phản ứng este hoá.

Hướng dẫn giải

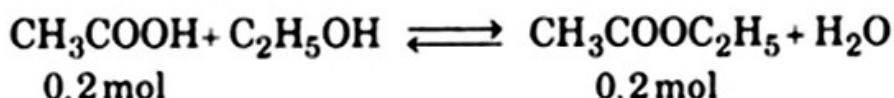
$$a) n_{\text{NaOH}} = \frac{25 \times 1}{1000} = 0,025 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$C\% = \frac{0,025 \times 60}{40} \times 100\% = 3,75\%.$$

$$b) n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{12}{60} = 0,2 \text{ mol} ; n_{\text{este sau phản ứng}} = \frac{12,3}{88} = 0,140 \text{ mol}$$



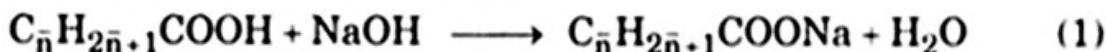
Hiệu suất của phản ứng este hoá : $\frac{0,140}{0,200} \times 100\% = 70\%$.

325. Một hỗn hợp gồm hai axit cùng loại với axit axetic kế tiếp nhau. Lấy m g hỗn hợp rồi thêm vào đó 75 ml dung dịch NaOH 0,2M. Sau đó thêm 25 ml dung dịch HCl 0,2M để trung hoà NaOH dư. Sau khi đã trung hoà đem cô cạn dung dịch đến khô thu được 1,0425g hỗn hợp các muối khan. Xác định công thức phân tử axit.

Hướng dẫn giải

- Hai axit cùng loại với axit axetic có công thức tổng quát dạng $C_nH_{2n+1}COOH$.
- Gọi \bar{n} là số nguyên tử cacbon trung bình của 2 axit.

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$Ta có : n_{NaOH \text{ ban đầu}} = 0,2 \times 0,075 = 0,015 \text{ mol}$$

$$n_{HCl} = 0,2 \times 0,025 = 0,005 \text{ mol}$$

$$Suy ra, n_{NaOH(1)} = 0,015 - 0,005 = 0,01 \text{ mol ; } n_{C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}COONa} = 0,01 \text{ mol}$$

Theo (1), (2) khối lượng muối tạo thành là :

$$(14\bar{n} + 68)0,01 + 58,5 \times 0,005 = 1,0425$$

$$Suy ra \bar{n} = 0,5$$

Gọi công thức tổng quát của hai axit là $C_nH_{2n+1}COOH$ ($n \geq 0$, nguyên),

$C_mH_{2n+1}COOH$ ($m = n + 1$)

Ta có $0 \leq n < \bar{n} < m$ hay $n < 0,5 < m$

$$Suy ra n = 0 ; m = n + 1 = 1$$

Hai axit là $HCOOH$ và CH_3-COOH .

326. Chất hữu cơ A chứa C,H,O. Cho 2,25 g hợp chất A tác dụng vừa đủ với 50 ml dung dịch KOH 1M. Xác định công thức cấu tạo của A, biết A tác dụng với dung dịch Na_2CO_3 giải phóng CO_2 .

Hướng dẫn giải

Theo dữ kiện đề bài cho chất A phải là axit, vì chất A vừa tác dụng với KOH, vừa tác dụng với Na_2CO_3 giải phóng CO_2 . Gọi công thức của A là

$R(COOH)_n$ vì A ta không biết có 1 nhóm COOH hay nhiều nhóm COOH.

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$(R + 45n)g \quad n \text{ mol}$$

$$2,25 \text{ g} \quad 0,05 \times 1 = 0,05 \text{ mol}$$

Theo phương trình trên, ta có : $\frac{R + 45n}{2,25} = \frac{n}{0,05} \rightarrow R = 0$

Vậy A có công thức cấu tạo : $(COOH)_n$

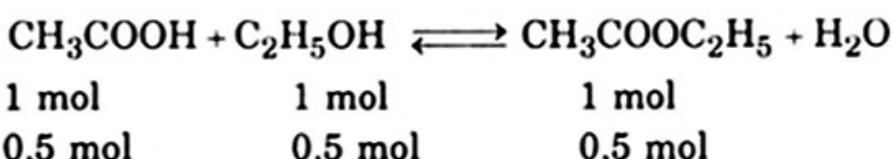
Axit hữu cơ có nhóm COOH hoá trị I, nên cao nhất là có 2 nhóm COOH liên kết với nhau. Vậy $n = 2$. A có công thức cấu tạo HOOC-COOH.

- 327.** Cho 30 g axit axetic tác dụng với 27,6 g rượu etylic cho 27,5g etylaxetat. Hãy tính hiệu suất phản ứng este hoá.

Hướng dẫn giải

$$n_{CH_3COOH} = 0,5 \text{ mol}; n_{C_2H_5OH} = \frac{27,6}{46} = 0,6 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



Theo phương trình hoá học trên, ta nhận thấy rượu dư nên tính lượng este theo axit. Theo lí thuyết khối lượng este tạo thành là $88 \times 0,5 = 44\text{g}$, nhưng theo đề bài lượng este thu được là 27,5g. Vậy hiệu suất của phản ứng là : $\frac{27,5}{44} \times 100\% = 62,5\%$.

Chú đề 3

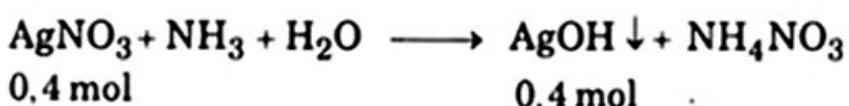
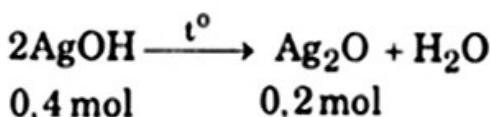
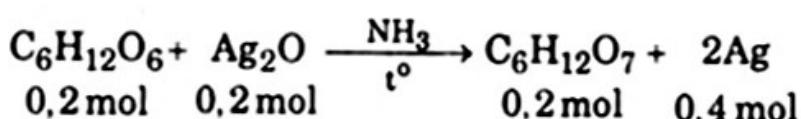
Tính chất hoá học của glucozơ – saccarozơ

- 328.** Để tráng một chiếc gương soi, người ta phải đun nóng dung dịch chứa 36 g glucozơ với lượng vừa đủ bạc nitrat trong amoniac. Tính khối lượng bạc đã sinh ra bám vào bề mặt kính của gương và khối lượng bạc nitrat cần dùng. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Hướng dẫn giải

$$n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{36}{180} = 0,2 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



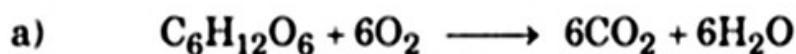
$$m_{\text{AgNO}_3} = 0,4 \times 170 = 68 \text{ g}$$

$$m_{\text{Ag}} = 0,4 \times 108 = 43,2 \text{ g.}$$

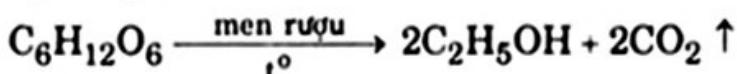
329. a) Khi đốt cháy hoàn toàn một hợp chất hữu cơ thu được hỗn hợp khí CO_2 và hơi H_2O có tỉ lệ mol là 1 : 1. Chất này có thể lên men rượu. Xác định công thức phân tử chất hữu cơ.

b) Khi cho lên men 1m^3 nước rỉ đường, sau đó chưng cất thu được 60 lít cồn 96° . Tính khối lượng glucozơ có trong 1m^3 nước rỉ đường glucozơ trên, biết $D_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ bằng 0,789 g/ml ở 20°C và hiệu suất quá trình lên men đạt 80%.

Hướng dẫn giải

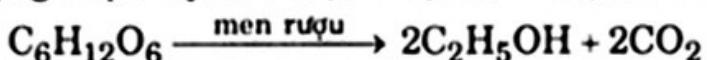


$$\rightarrow n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 1 : 1$$



b) Thể tích rượu etylic có trong 60 lít cồn 96° là : $\frac{60 \times 96}{100} = 57,6$ lít

Khối lượng rượu etylic : $57,6 \times 0,789 = 45,4464$ kg



$$180 \text{ kg} \qquad \qquad 92 \text{ kg}$$

$$x \text{ kg} \qquad \leftarrow \qquad 45,4464 \text{ kg}$$

$$x = 88,9168 \text{ kg}$$

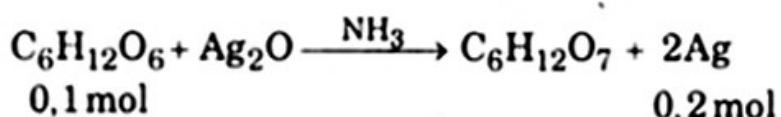
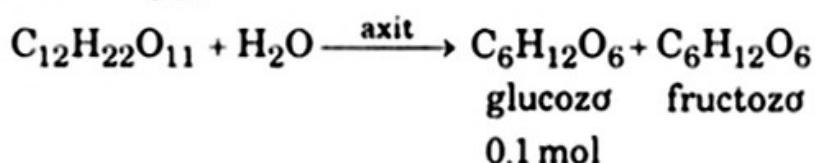
$$m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} (\text{có trong } 1\text{m}^3 \text{ nước rỉ đường}) = \frac{88,9168 \times 100}{80} = 111,146 \text{ kg.}$$

330. a) Thuỷ phân hoàn toàn 34,2g saccarozơ, sau đó lấy riêng glucozơ tiến hành phản ứng tráng bạc. Tính khối lượng Ag thu được.

b) Tính khối lượng glucozơ tạo thành khi thuỷ phân 1 kg saccarozơ. Giả thiết phản ứng xảy ra hoàn toàn.

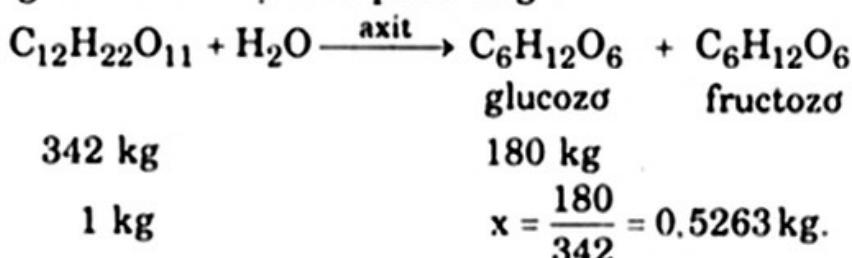
Hướng dẫn giải

a) $n_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{34,2}{342} = 0,1 \text{ mol}$



$$m_{Ag} = 0,2 \times 108 = 21,6 \text{ g.}$$

b) Phương trình hoá học của phản ứng :



Chủ đề 4

Tính chất hoá học của tinh bột, xenlulozơ

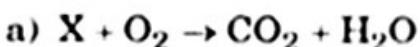
331. Đốt cháy hoàn toàn 16,2 g một gluxit X thu được 13,44 lít CO_2 (đktc) và 9,0 g nước.

a) Tìm công thức đơn giản nhất của X. (X thuộc loại gluxit đã học)

b) Đun 16,2 g X trong dung dịch axit thu được dung dịch Y.

Cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong amoniac thu được bao nhiêu gam bạc. Giả sử hiệu suất của quá trình bằng 80%.

Hướng dẫn giải



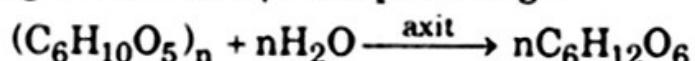
$$m_C = \frac{13,44 \times 12}{22,4} = 7,2 \text{ g} ; m_H = \frac{9 \times 2}{18} = 1 \text{ g} ; m_O = 16,2 - 7,2 - 1 = 8 \text{ g}$$

Đặt công thức của X là $C_xH_yO_z$ (x, y, z nguyên dương)

$$\text{Ta có tỉ lệ : } x : y : z = \frac{7,2}{12} : \frac{1}{1} : \frac{8}{16} = 0,6 : 1 : 0,5 = 6 : 10 : 5$$

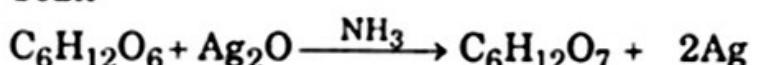
Công thức đơn giản nhất của X : $C_6H_{10}O_5 \rightarrow$ công thức phân tử $(C_6H_{10}O_5)_n$.

b) Phương trình hóa học của phản ứng :



$$1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad n \text{ mol}$$

$$\frac{16,2}{162n} \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,1 \text{ mol}$$



$$0,1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,2 \text{ mol}$$

$$m_{Ag} = \frac{0,2 \times 108 \times 80}{100} = 17,28 \text{ g.}$$

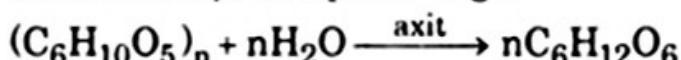
332. a) Từ 1 tấn bột sắn chứa 20% tạp chất trơ có thể sản xuất được bao nhiêu kg glucozơ. Nếu hiệu suất của quá trình sản xuất là 75%.

b) Từ 10 kg gạo nếp (chứa 80% tinh bột), khi lên men sẽ thu được bao nhiêu lít rượu etylic nguyên chất và bao nhiêu lít rượu 96° ? Biết hiệu suất quá trình lên men đạt 80% và rượu etylic có khối lượng riêng D = 0,789 g/ml.

Hướng dẫn giải

$$a) m_{tinh\ bot} = \frac{1000 \times 80}{100} = 800 \text{ kg}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :

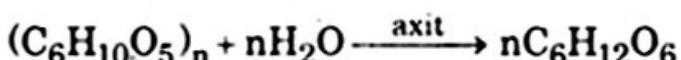


$$162n \text{ kg} \qquad \qquad \qquad 180n \text{ kg}$$

$$800 \text{ kg} \qquad \qquad \qquad 888,89 \text{ kg}$$

$$m_{C_6H_{12}O_6} \text{ thực tế thu được : } \frac{888,89 \times 75}{100} = 666,67 \text{ kg}$$

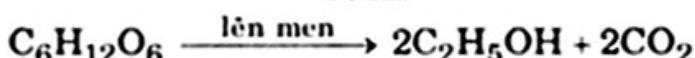
$$b) m_{(C_6H_{10}O_5)_n} = \frac{10 \times 80}{100} = 8 \text{ kg} = 8000 \text{ g}$$



$$162ng \qquad \qquad \qquad 180ng$$

$$8000g \qquad \qquad \qquad xg$$

$$x = \frac{8000 \times 180n}{162n} \text{ g}$$



$$180 \text{ g} \qquad \qquad \qquad 92 \text{ g}$$

$$\frac{8000 \times 180}{162} \text{ g} \qquad \qquad \qquad yg$$

$$y = \frac{8000 \times 180 \times 92}{180 \times 162} = 4543,2 \text{ g.}$$

Vì hiệu suất quá trình lên men đạt 80% nên :

$$m_{C_2H_5OH} \text{ thực tế} = \frac{4543,2 \times 80}{100} = 3634,56 \text{ g}$$

$$V_{C_2H_5OH} \text{ nguyên chất} = \frac{3634,56}{0,789} = 4606,54 \text{ ml}$$

$$V_{dd C_2H_5OH 96^\circ} = \frac{4606,54 \times 100}{96} = 4798,48 \text{ ml} \approx 4,8 \text{ lít.}$$

333*. Phần lớn glucozơ do cây xanh tổng hợp ra trong quá trình quang hợp là để tạo ra xenlulozơ. Biết rằng một cây bạch đàn 5 tuổi có khối lượng gỗ trung bình là 100 kg chứa 50% xenlulozơ.

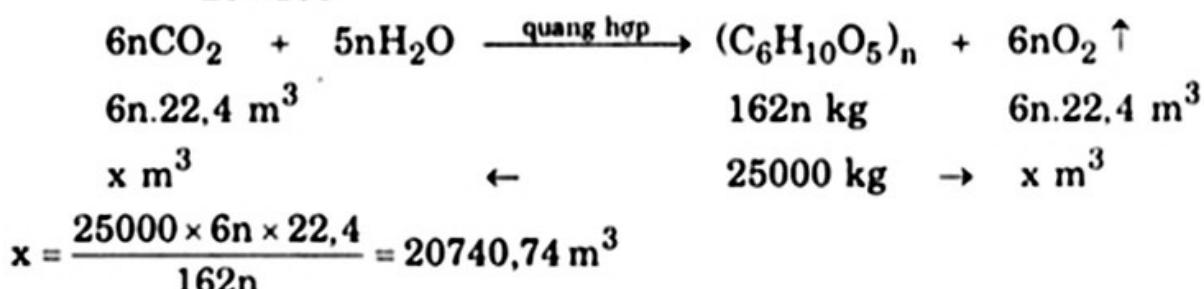
a) Tính xem 1 ha rừng bạch đàn 5 tuổi mật độ 1 cây/20 m² đã hấp thu bao nhiêu m³ CO₂ và giải phóng ra bao nhiêu m³ oxi để tạo ra xenlulozơ.

b) Nếu dùng toàn bộ gỗ từ 1 ha bạch đàn nói trên để sản xuất giấy (giả sử chứa 95% xenlulozơ và 5% phụ gia) thì sẽ thu được bao nhiêu tấn giấy. Biết rằng hiệu suất chung của quá trình là 80% tính theo lượng xenlulozơ ban đầu.

Hướng dẫn giải

a) Khối lượng xenlulozơ có trong 1 ha rừng bạch đàn 5 tuổi

$$\frac{10000 \times 1 \times 100 \times 50}{20 \times 100} = 25000 \text{ kg}$$



b) 1 ha bạch đàn trên sẽ sản xuất được :

$$\frac{25000 \times 100}{95} = 26315,78 \text{ kg} = 26,31578 \text{ tấn giấy}$$

Vì hiệu suất 80% nên khối lượng giấy thực tế thu được :

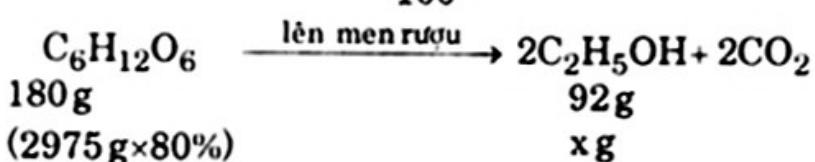
$$\frac{26,31578 \times 80}{100} = 21,05263 \text{ tấn giấy.}$$

334. a) Người ta cho 3,5 kg glucozơ chứa 15% tạp chất lên men thành rượu 40° thì thể tích rượu 40° thu được là bao nhiêu (biết hiệu suất phản ứng lên men 80%) ?

b) Tính khối lượng rượu etylic thu được từ một tấn ngô chứa 65% tinh bột, hiệu suất của cả quá trình đạt 80%.

Hướng dẫn giải

a) $m_{C_6H_{12}O_6}$ nguyên chất = $\frac{3,5 \times 85}{100} = 2,975$ kg hay 2975 g



$$x = 1216,4 \text{ g}$$

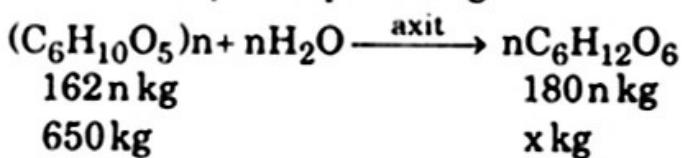
$$V_{C_2H_5OH} = \frac{1216,4}{0,8} = 1520,5 \text{ ml}$$

Rượu 40° là 40 ml rượu có trong 100 ml dung dịch rượu 1520,5 ml rượu có trong y ml dung dịch rượu

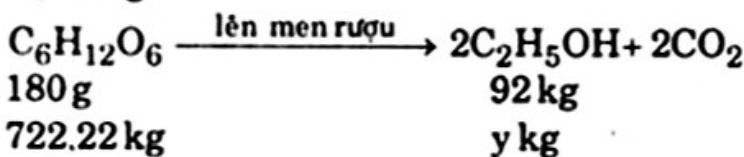
$$y = 3801,25 \text{ ml} \text{ hay } 3,8 \text{ lít.}$$

b) $m_{(C_6H_{10}O_5)_n} = \frac{1 \times 65}{100} = 0,65 \text{ tấn} = 650 \text{ kg}$

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$x = 722,22 \text{ kg}$$



$$y = 369,13 \text{ kg}$$

Vì quá trình lên men đạt 80% nên :

$$m_{C_2H_5OH \text{ thực tế}} = \frac{369,13 \times 80}{100} = 295,3 \text{ kg.}$$

Chủ đề 5

Tính chất hóa học của protein – polime

335. a) Polime X chứa 38,4% cacbon, 4,8% hidro, còn lại là clo về khối lượng. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của X.

b) Có ba chất : lòng trắng trứng, tinh bột, xà phòng đựng trong ba lọ riêng biệt bị mất nhãn. Hãy nêu cách để nhận biết các chất trên.

Hướng dẫn giải

a) $\%m_{Cl} = 100\% - 38,4\% - 4,8\% = 56,8\%$

Đặt công thức phân tử của X là $(C_xH_yCl_z)_n$

$$\text{Ta có tỉ lệ : } x : y : z = \frac{38,4}{12} : \frac{4,8}{1} : \frac{56,8}{35,5} = 3,2 : 4,8 : 1,6 = 2 : 3 : 1$$

Công thức phân tử của polime X : $(C_2H_3Cl)_n$

Công thức cấu tạo của polime X : $\left(\begin{array}{c} CH_2 - CH \\ | \\ Cl \end{array} \right)_n$

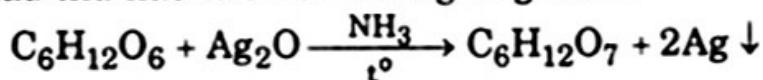
b) – Dùng dung dịch iot nhận ra tinh bột.

– Hai dung dịch còn lại đem đun nóng, dung dịch nào đông tụ là lòng trắng trứng, dung dịch không có hiện tượng gì xảy ra là dung dịch xà phòng.

336. Có 4 dung dịch gồm : glucozơ, lòng trắng trứng, axit axetic, tinh bột đựng trong 4 lọ riêng biệt bị mất nhãn. Hãy nêu phương pháp để phân biệt các dung dịch trên.

Hướng dẫn giải

Cho giấy quỳ tím vào các mẫu thử chứa các dung dịch trên, chất trong mẫu thử nào chuyển màu quỳ tím thành đỏ là axit axetic, sau đó cho dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 vào các mẫu thử còn lại và đun nhẹ, chất trong mẫu thử nào cho kết tủa Ag là glucozơ



Sau đó dùng dung dịch iot để nhận ra tinh bột (cho màu xanh lam), dung dịch còn lại là lòng trắng trứng nếu đun nhẹ sẽ đông tụ thành chất rắn. (Có thể nhận biết axit axetic bằng dung dịch Na_2CO_3)

Bài tập tự giải

337. Câu nào sai trong các câu sau :

- A. Chất có công thức phân tử C_2H_6O là rượu etylic
- B. Rượu etylic là hợp chất hữu cơ, phân tử chứa các nguyên tố C, H, O
- C. Vì rượu etylic chứa C, H, O nên khi đốt cháy thu được CO_2 và H_2O
- D. Chất có công thức phân tử C_2H_6O không chỉ là rượu etylic.

338. Hãy chọn câu đúng trong các câu sau đây :

Dẫn xuất hidrocacbon là :

- A. Hợp chất chứa các nguyên tố C, H, O
- B. Hợp chất hữu cơ
- C. Hợp chất ngoài C, H, O trong phân tử còn chứa thêm các nguyên tố như O, Cl, N ...
- D. Là hợp chất khi đốt cháy tạo CO_2 và H_2O .

339. Dãy các chất nào sau đây đều tác dụng được với $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$?

- | | |
|-----------------|-----------------------------------|
| A. Cu, HBr, KOH | B. K, HBr |
| C. Na, Fe, HBr | D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na. |

340. Có 4 chất gồm $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H_2O , C_6H_6 và CH_3COOH đựng trong 4 lọ riêng biệt bị mất nhãn. Để nhận biết các chất trên bốn nhóm học sinh làm theo trình tự thí nghiệm như sau :

- A. Dùng Na_2CO_3 , dùng brom, dùng natri kim loại
- B. Dùng Na_2CO_3 , dùng natri kim loại
- C. Dùng quỳ tím, dung dịch chính CH_3COOH , dùng natri kim loại
- D. Dùng quỳ tím, dùng brom.

Hãy chọn nhóm nào làm thí nghiệm đúng.

341. Câu đúng trong các câu sau là :

- A. Dầu ăn là este của glicerol
- B. Dầu ăn là este của glicerol và axit béo
- C. Dầu ăn là este của axit axetic với glicerol
- D. Dầu ăn là hỗn hợp nhiều este của glicerol và các axit béo.

342. Cho sơ đồ chuyển hóa sau (mỗi mũi tên là một phương trình phản ứng)

Tinh bột \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow Z \rightarrow methyl axetat

Chất Y, Z trong sơ đồ trên lần lượt là :

- | | |
|--|---|
| A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{CH}_3\text{COOH}$ | B. $\text{CH}_3\text{COOH}, \text{CH}_3\text{OH}$ |
| C. $\text{CH}_3\text{COOH}, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | D. $\text{C}_2\text{H}_4, \text{CH}_3\text{COOH}$. |

343. a) Cho 100 ml dung dịch rượu etylic 96° tác dụng với Na dư. Thể tích khí H_2 thu được ở dktc là bao nhiêu ? Biết $D_{\text{rượu}} = 0,8\text{g/ml}$.

b) Cho hai rượu cùng loại X và Y. Lấy 1,15 g mỗi rượu cho tác dụng với Na dư cho 280 cm^3 hiđro, còn Y chỉ cho $214,66\text{ cm}^3$ hiđro. Xác định công thức cấu tạo của X và Y. Biết các khí do dktc.

344. a) Cho 2,84 g một hỗn hợp hai rượu đơn chức (cùng loại với rượu etylic) là đồng đẳng liên tiếp với nhau tác dụng với Na vừa đủ, tạo ra 4,6 g chất rắn và V lít H_2 (đktc).

(1) Tính V.

(2) Xác định công thức phân tử của hai rượu trên.

b) Khi lên men 1 lít rượu etylic $9,2^\circ$ thì khối lượng giấm ăn thu được là bao nhiêu? Biết hiệu suất quá trình lên men là 80%, $D_{rượu} = 0,8\text{g/ml}$.

345. a) Đốt cháy hoàn toàn một lượng chất hữu cơ X phải dùng 5,04 lít khí oxi (đktc) thu được 0,15 mol CO_2 và 3,6 g H_2O . Tỉ khối của X với hidro là 30. Xác định công thức phân tử của X.

b) X là hợp chất hữu cơ chứa 3 nguyên tố C, H, O trong đó oxi chiếm 34,76% về khối lượng. Tỉ khối hơi của X so với H_2 là 23. Xác định công thức phân tử của X.

346. a) Cho 10 ml cồn 96° tác dụng với Na lấy dư. D rượu là 0,8 g/ml. Hãy tính khối lượng rượu nguyên chất đã tham gia phản ứng và thể tích khí hidro thu được (đktc).

b) Đốt cháy hoàn toàn 30 ml rượu etylic chưa rõ độ rượu, cho toàn bộ sản phẩm sinh ra vào nước vôi trong có dư, lọc lấy kết tủa sấy khô cân nặng 100 g. Giả sử phản ứng xảy ra hoàn toàn, xác định độ rượu.

c) Hãy tính thể tích không khí cần thiết để đốt cháy 100 ml cồn 92° .

347. a) Cho 11 g hỗn hợp 2 rượu có công thức tổng quát dạng $C_nH_{2n-1}OH$ kế tiếp nhau tác dụng với Na dư thu được 3,36 lít H_2 (đktc). Xác định công thức phân tử 2 rượu.

b) * Hợp chất A chỉ chứa C, H, O. Đốt cháy hoàn toàn 1,38 g A thu được 1,344 lít CO_2 (đktc) và 1,62 g H_2O . Tỉ khối hơi của A so với hidro là 23. A tác dụng với natri giải phóng H_2 . Hãy xác định công thức cấu tạo của A.

c). * Cho 16,6 g hỗn hợp hai rượu kế tiếp nhau (đều có cùng công thức tổng quát dạng $C_xH_{2x-1}OH$) tác dụng với Na dư thì thu được 3,36 lít H_2 (đktc). Xác định công thức phân tử 2 rượu.

348. a) Đun nóng 6,0 g CH_3COOH với 6,0 g C_2H_5OH (có H_2SO_4 đặc làm xúc tác) hiệu suất phản ứng este hoá 50%. Hãy tính khối lượng este tạo thành.

b) Để xà phòng hoá hoàn toàn 12,87 kg một loại chất béo cẩn 1,8 kg $NaOH$ thu được 0,552 kg glycerol và hỗn hợp muối của các axit béo. Hãy

tính khối lượng xà phòng thu được biết rằng muối của các axit béo chiếm 60% khối lượng xà phòng.

c) Cho 220 ml rượu etylic lên men giấm. Dung dịch thu được cho trung hoà bằng dung dịch NaOH (vừa đủ) và thu được 208 g muối khan. D của rượu = 0,8 g/ml. Hãy tính hiệu suất phản ứng rượu lên men thành giấm.

349. a) Cho 180 g axit axetic tác dụng với 138 g rượu etylic có H_2SO_4 đặc làm xúc tác. Khi phản ứng đạt tới trạng thái cân bằng thì có 66,67% lượng axit chuyển thành este. Hãy tính khối lượng este tạo thành.

b) Một hỗn hợp gồm rượu etylic và axit axetic lần lượt có tỉ lệ số mol là 2 : 3. Nếu cho hỗn hợp này tác dụng với Na thì thu được 5,6 lít H_2 (dktc). Hãy tính thành phần phần trăm theo thể tích hai chất.

c) Cho 27,2 g hỗn hợp rượu etylic và axit axetic tác dụng với Na dư giải phóng 5,6 lít khí hidro (dktc). Nếu cho hỗn hợp đó tham gia phản ứng este hoá thì khối lượng este thu được là bao nhiêu?

350. a) Tính khối lượng chất béo $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$ tối thiểu để điều chế 1 tấn $C_{17}H_{35}COONa$ dùng làm xà phòng, biết rằng sự hao hụt trong quá trình sản xuất là 20%.

b) Khi cho lên men 10 lít rượu etylic 8°, có thể điều chế được bao nhiêu gam CH_3COOH . Biết hiệu suất quá trình lên men đạt 92% và $D_{rượu}$ là 0,8 g/cm³.

c) Cho m g tinh bột lên men thành rượu etylic với hiệu suất 81%. Toàn bộ lượng CO_2 sinh ra hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch $Ca(OH)_2$, thu được 550 g kết tủa và dung dịch X. Đun kĩ dung dịch X lại thu thêm được 100 g kết tủa. Hãy xác định giá trị của m.

Hướng dẫn giải và đáp số

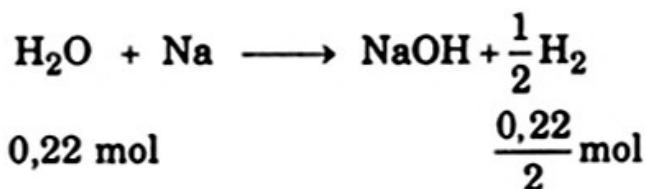
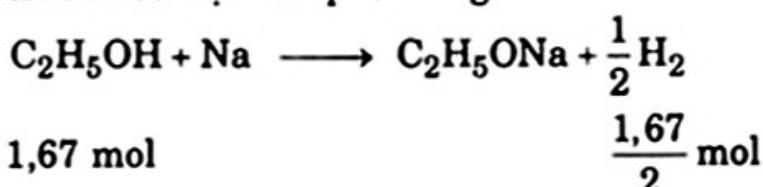
337. A 338. C 339. B 340. C 341. D 342. A

343. a) Trong dung dịch có hai chất là rượu etylic và nước trong 100 ml dung dịch rượu 96° có 96 ml rượu và 4 ml H_2O

$$m_{C_2H_5OH} = 96 \times 0,8 = 76,8 \text{ g} \rightarrow n_{C_2H_5OH} = \frac{76,8}{46} = 1,67 \text{ mol}$$

$$n_{H_2O} = \frac{4}{18} = 0,22 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$V_{\text{H}_2} = \frac{1,67 + 0,22}{2} \times 22,4 = 21,17 \text{ lít.}$$

b) – Gọi công thức của rượu X là R(OH)_n có số mol là a

– Viết phương trình hoá học của phản ứng của R(OH)_n với Na và dựa vào phương trình hoá học và dữ kiện để bài cho rút ra :

$$\frac{an}{2} = \frac{280}{22400} = 0,0125 \text{ mol} \rightarrow a = \frac{0,025}{n}$$

$$M_X = \frac{1,15}{a} = \frac{1,15 \times n}{0,025} \rightarrow M_X = 46n$$

M_X chỉ thoả mãn khi $n = 1 \rightarrow X : \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}; \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$.

– Theo đề bài X và Y là hai rượu cùng loại nên công thức của Y : $\text{R}'\text{OH}$

– Viết phương trình hoá học của $\text{R}'\text{OH}$ có số mol là b với Na, dựa vào phương trình hoá học và dữ kiện để bài cho rút ra :

$$\frac{b}{2} = \frac{214,66}{22400} \rightarrow b = 0,0192$$

$$M_Y = \frac{1,15}{0,0192} = 60$$

Gọi công thức của Y : $\text{C}_x\text{H}_y\text{OH} \rightarrow 12x + y + 17 = 60 \rightarrow 12x + y = 43$

Kẻ bảng, ta có :

x	1	2	3	4
y	31	19	7	<0
Nghiệm	loại	loại	nhận	loại

Y có công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$,

công thức cấu tạo : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$.

- 344*. a) (1) – Đặt công thức phân tử hai rượu là : R-OH và R-CH₂OH
 – Viết phương trình hoá học của rượu với Na

- Từ các phương trình hóa học của phản ứng ta thấy cứ 1 mol rượu chuyển thành 1 mol RONa (hay 1 mol RCH_2ONa) khối lượng tăng $23 - 1 = 22$ g.

$$\text{Vậy số mol rượu} = \frac{4,6 - 2,84}{22} = 0,08 \text{ mol}$$

Theo phương trình hóa học của phản ứng :

$$V_{\text{H}_2} = \frac{0,08}{2} \times 22,4 = 0,896 \text{ lít}$$

(2) Khối lượng mol trung bình của 2 rượu :

$$\bar{M}_r = \frac{2,84}{0,08} = 35,5$$

Gọi công thức chung của 2 rượu là : C_xH_yOH

$$\text{Ta có : } 12\bar{x} + \bar{y} = 35,5 - 17 = 18,7$$

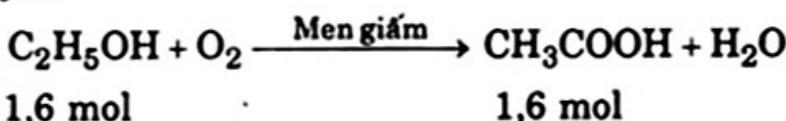
Phương trình này chỉ thoả mãn khi $1 < \bar{x} < 2$

Vậy $x_1 = 1$ ta có rượu CH_3OH

$x_2 = 2$ ta có rượu $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

b) 1 lít rượu $9,2^\circ$ có 92 ml $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = (92 \times 0,8) : 46 = 1,6 \text{ mol}$$



$$m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{1,6 \times 60 \times 80}{100} = 76,8 \text{ g.}$$

$$345. \text{ a)} n_{\text{O}_2} = \frac{5,04}{22,4} = 0,225 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{O}_2} = 0,225 \times 32 = 7,2 \text{ g}$$

$$m_{\text{CO}_2} = 0,15 \times 44 = 6,6 \text{ g}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng để tìm chất hữu cơ đem đốt

$$m_X + 7,2 = 6,6 + 3,6 \rightarrow m_X = 3 \text{ g}$$

$$m_C = \frac{6,6 \times 12}{44} = 1,8 \text{ g} ; m_H = \frac{3,6 \times 2}{18} = 0,4 \text{ g}$$

$$m_O = 3 - 1,8 - 0,4 = 0,8 \text{ g} ; M_X = 20 \times 3 = 60$$

Giả sử công thức phân tử hợp chất hữu cơ $C_xH_yO_z$

$$\text{Ta có tỉ lệ : } \frac{12x}{1,8} : \frac{y}{0,4} : \frac{16z}{0,8} = \frac{60}{3} .$$

Giải ra, ta có $x = 3$; $y = 8$; $z = 1$

Công thức phân tử hợp chất X : $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.

b) $M = 23 \times 2 = 46$

$$n_O = \frac{46 \times 34,78}{100 \times 16} = 1 \rightarrow m_O = 16$$

$$m_{C_xH_y} = 46 - 16 = 30; 12x + y = 30$$

Ké bảng, ta có :

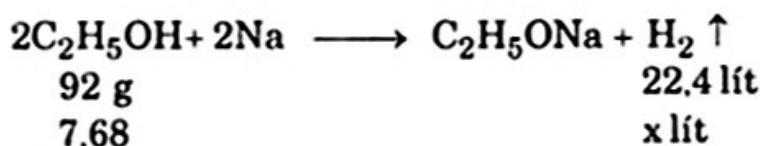
x	1	2	3
y	18	6	<0

Công thức phân tử hợp chất hữu cơ C_2H_6O .

346. a) Thể tích rượu nguyên chất là : $\frac{96 \times 10}{100} = 9,6 \text{ ml}$

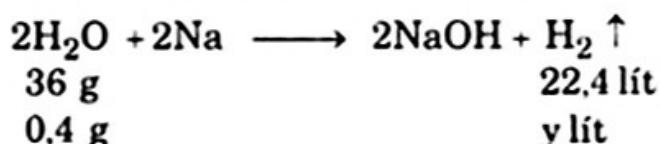
Khối lượng rượu nguyên chất : $9,6 \times 0,8 = 7,68 \text{ g}$.

Cồn 96° là rượu C_2H_5OH chiếm 96% về thể tích dung dịch, còn lại 4% là nước.



$$x \approx 1,87 \text{ lít}$$

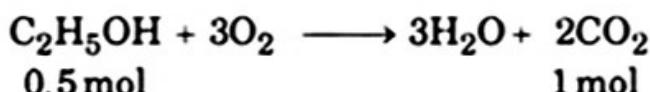
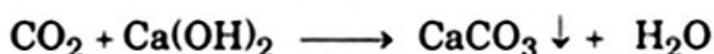
Trong 10 ml cồn có 0,4 ml nước hay 0,4 g H_2O



$$y \approx 0,25 \text{ lít}$$

Tổng thể tích khí H_2 thu được $1,87 + 0,25 = 2,12 \text{ lít}$.

b) Phương trình hóa học của phản ứng :



$$m_{C_2H_5OH} = 0,5 \times 46 = 23 \text{ g}$$

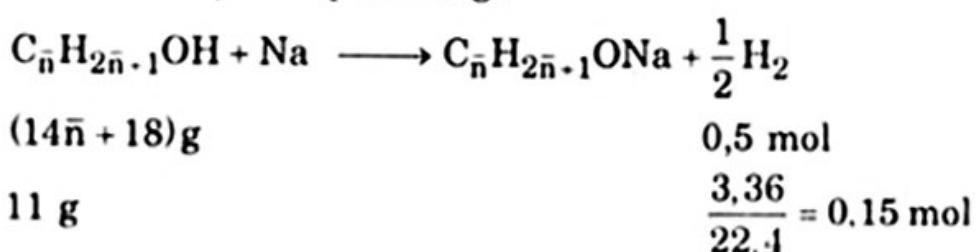
$$V_{C_2H_5OH} = \frac{23}{0,8} = 28,75 \text{ ml}$$

$$\text{Độ rượu là : } \frac{28,75 \times 100^\circ}{30} \approx 96^\circ.$$

c) Thể tích không khí : 573,6 lít.

347. a) Gọi công thức tổng quát chung của 2 rượu là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH$

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$0,15(14\bar{n}+18) = 11 \times 0,5 \rightarrow \bar{n} = 1,3 \rightarrow 1 < \bar{n} < 2$$

Vậy công thức phân tử của hai rượu là CH_3OH và C_2H_5OH vì theo đề bài hai rượu này kế tiếp nhau.

$$b) n_{CO_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol} \rightarrow m_C = 0,72 \text{ g}$$

$$n_{H_2O} = \frac{1,62}{18} = 0,09 \text{ mol} \rightarrow m_H = 0,18 \text{ g}$$

$$m_O = 1,38 - 0,72 - 0,18 = 0,48 \text{ g}; M_A = 23 \times 2 = 46$$

Đặt công thức của A là $C_xH_yO_z$ (x, y, z nguyên dương)

$$12x : y : 16z = 0,72 : 0,18 : 0,48$$

$$x : y : z = 2 : 6 : 1$$

Công thức phân tử của A có dạng : $(C_2H_6O)_n \rightarrow 46n = 46 \rightarrow n = 1$.

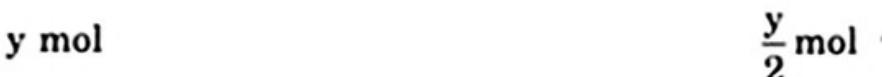
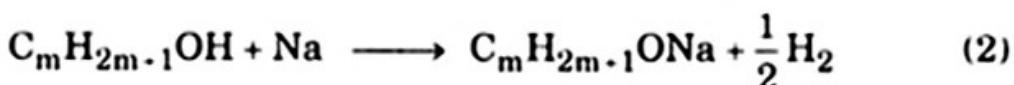
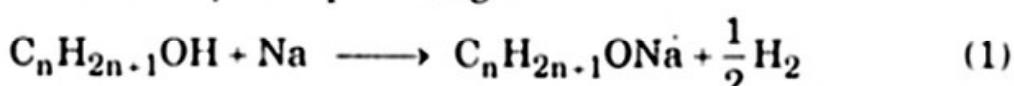
Công thức phân tử của A : C_2H_6O .

A tác dụng với Na nên A có công thức cấu tạo là $CH_3 - CH_2 - OH$.

c)* Cách 1 :

Gọi công thức hai rượu là $C_nH_{2n+1}OH$ và $C_mH_{2m+1}OH$; $m = n + 1$.

Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo phương trình hóa học trên và dữ kiện đề bài, ta có :

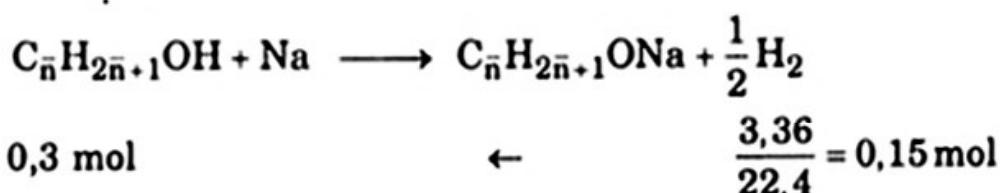
$$\begin{cases} (14n + 18)x + (14n + 32)y = 16,6 \\ x + y = 0,3 \end{cases}$$

Rút ra $y = 0,8 - 0,3n$

$$\text{Biện luận : } \left. \begin{array}{l} y > 0 \rightarrow 0,8 - 0,3n > 0 \rightarrow n < 2,67 \\ y < 0,3 \rightarrow 0,8 - 0,3n < 0 \rightarrow n > 1,7 \end{array} \right\} \rightarrow n = 2$$

Hai rượu có công thức cấu tạo thu gọn là C_2H_5OH và C_3H_7OH .

Cách 2 : Gọi công thức tổng quát của 2 rượu là $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH$ trong đó \bar{n} là số nguyên tử cacbon trung bình của 2 rượu. \bar{M} là khối lượng mol trung bình của 2 rượu.



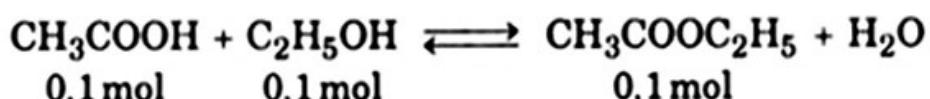
$$\bar{M} = 16,6 : 0,3 = 53,33 \rightarrow 14\bar{n} + 18 = 53,33$$

$$\bar{n} = 2,67.$$

Hai rượu là kế tiếp nhau nên có công thức phân tử là C_2H_5OH và C_3H_7OH .

$$348. a) n_{CH_3COOH} = \frac{6,0}{60} = 0,1 \text{ mol}; n_{C_2H_5OH} = \frac{6,0}{46} = 0,13 \text{ mol}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



Theo phương trình hóa học trên, lượng este thu được là 0,1 mol (rượu dư). Hiệu suất 50% nên khối lượng este thu được là : $0,05 \times 88 = 4,4 \text{ g}$.

b) Phản ứng xà phòng hóa chất béo :

Chất béo + natri hidroxit \rightarrow glixerol + hỗn hợp muối natri

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng :

$$\begin{aligned} m_{muối} &= m_{chất béo} + m_{NaOH} - m_{gliixerol} \\ &= 12,87 + 1,8 - 0,552 = 14,118 \text{ kg} \end{aligned}$$

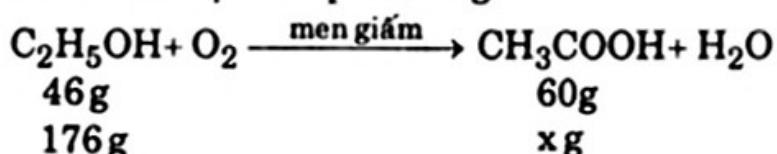
Gọi khối lượng xà phòng bánh thu được là $x \text{ kg}$, ta có

$$\frac{14,118}{x} \times 100\% = 60\%$$

Giải ra, ta có $x = 23,53 \text{ kg}$.

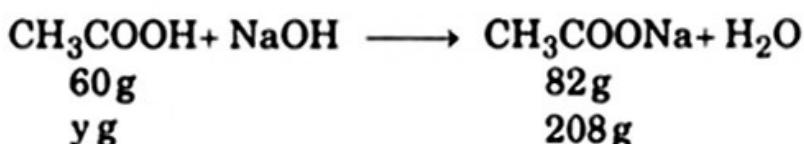
$$c) m_{ruou} = 220 \times 0,8 = 176 \text{ g}$$

Phương trình hóa học của phản ứng :



$$x = 229,57 \text{ g}$$

Lượng CH_3COOH tính theo lí thuyết là 229,57 g còn lượng CH_3COOH thực tế thu được :



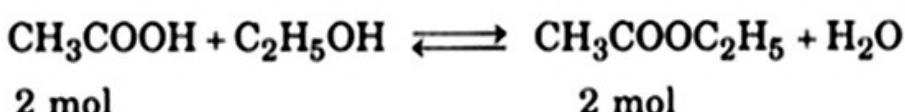
$$y = 152,2 \text{ g}$$

Vậy hiệu suất phản ứng rượu lên men thành giấm là :

$$\frac{152,2}{229,57} \times 100\% = 66,21\%.$$

349. a) $m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{180 \times 66,67}{100} = 120\text{ g} \rightarrow n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 2 \text{ mol}$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{138}{46} = 3 \text{ mol}$$



Do dư rượu nên tính khối lượng este theo axit CH_3COOH

$$m_{\text{este}} = 2 \times 88 = 176 \text{ g.}$$

b) Phương trình hóa học của phản ứng :



$$\frac{a+b}{2} = 0,25 \text{ mol} \rightarrow a+b = 0,5 \text{ mol} \quad (1)$$

$$\text{Theo đề bài : } \frac{a}{b} = \frac{2}{3} \quad (2)$$

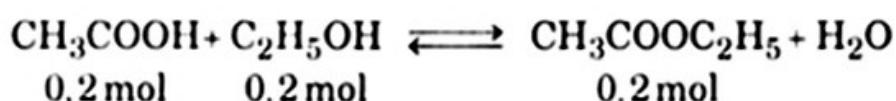
Từ (1) và (2) rút ra : $a = 0,2 \text{ mol}$; $b = 0,3 \text{ mol}$

Từ kết quả đó tính thành phần phần trăm khối lượng các chất.

c) – Viết phương trình hoá học của C_2H_5OH (x mol) và CH_3COOH (y mol) tác dụng với Na

– Theo phương trình hoá học và dữ kiện của đề bài, ta rút ra :

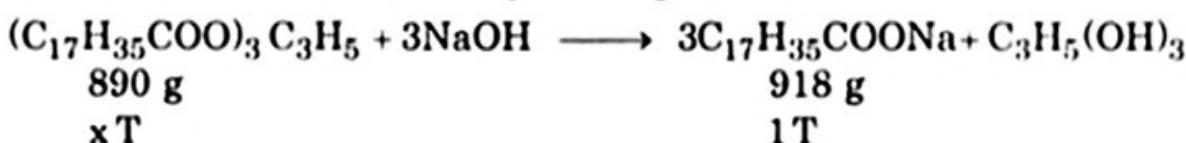
$$\begin{cases} 46x + 60y = 27,2 \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \end{cases} \rightarrow y = 0,3 \text{ mol ; } x = 0,2 \text{ mol}$$



Lượng este thu được phải tính theo rượu vì axit dư

$$m_{\text{este}} = 0,2 \times 88 = 17,6 \text{ g}$$

350. a) Phương trình hoá học của phản ứng :



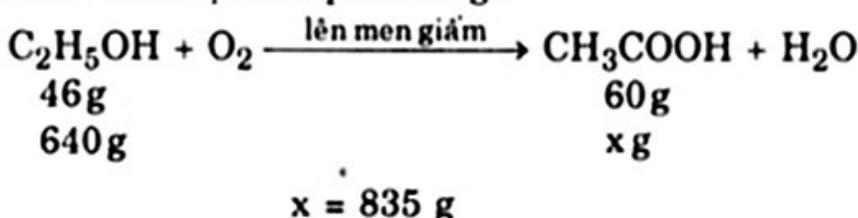
$$x = 0,969 T$$

Do hao hụt trong quá trình sản xuất là 20% nên khối lượng chất béo đã dùng :

$$\frac{0,969 \times 100}{80} = 1,211 T.$$

b) $V_{\text{rượu}} = \frac{10 \times 8}{100} = 0,8 \text{ lít} \rightarrow m_{C_2H_5OH} = 0,8 \times 0,8 = 0,64 \text{ kg hay } 640 \text{ g.}$

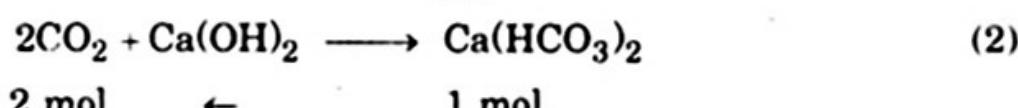
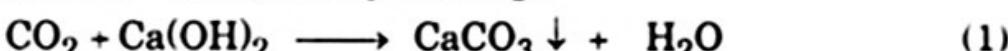
Phương trình hoá học của phản ứng :

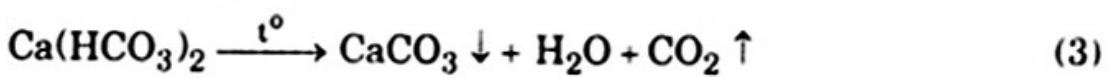


Vì hiệu suất 92% nên thực tế khối lượng CH_3COOH thu được là :

$$\frac{835 \times 92}{100} = 768 \text{ g.}$$

c) Phương trình hoá học của phản ứng :

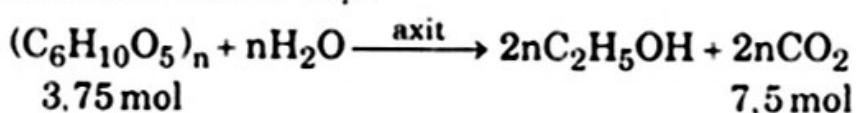




$$1 \text{ mol} \quad \leftarrow \quad \frac{100}{100} = 1 \text{ mol}$$

$$\sum n_{\text{CO}_2} = 5,5 + 2 = 7,5 \text{ mol}$$

Tinh bột lên men thành rượu



Khối lượng tinh bột tính theo lí thuyết : $162 \times 3,75 = 607,5 \text{ g}$

Khối lượng tinh bột thực tế cần dùng : $\frac{607,5 \times 100}{81} = 750 \text{ g.}$

Mục lục

Trang

Lời nói đầu	3
-------------	---

Chương 1.

Các loại hợp chất vô cơ

Chủ đề 1 : Phân loại và tính chất hoá học của oxit	5
Chủ đề 2 : Tính chất hoá học của axit	16
Chủ đề 3 : Tính chất hoá học của bazơ	21
Chủ đề 4 : Tính chất hoá học của muối	26
Chủ đề 5 : Mối quan hệ giữa các loại hợp chất vô cơ	37
Dạng bài toán chứng minh axit còn dư hay hỗn hợp còn dư.	
Bài tập tự giải	44
Hướng dẫn giải và đáp số	52

Chương 2.

Kim loại

Chủ đề 1 : Tính chất của kim loại	71
Chủ đề 2 : Tính chất hoá học của nhôm	77
Chủ đề 3 : Tính chất hoá học của sắt và hợp kim	83
Bài tập tự giải	89
Hướng dẫn giải và đáp số	97

Chương 3.

Phi kim. Sơ lược về bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học

Chủ đề 1 : Tính chất hoá học của phi kim, clo và hợp chất của clo	108
Chủ đề 2 : Tính chất hoá học của cacbon và hợp chất	113

<i>Chủ đề 3 : Tính chất hoá học của silic và hợp chất</i>	119
<i>Chủ đề 4 : Sơ lược về bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học</i>	121
<i>Bài tập tự giải</i>	126
<i>Hướng dẫn giải và đáp số</i>	133

Chương 4.

144

Hidrocacbon

<i>Chủ đề 1 : Cấu tạo phân tử hợp chất hữu cơ</i>	144
<i>Chủ đề 2 : Tính chất hoá học của hidrocacbon no (cùng loại với metan)</i>	145
<i>Chủ đề 3 : Tính chất hoá học của hidrocacbon không no (Etilen – Axetilen)</i>	148
<i>Chủ đề 4 : Tính chất hoá học của benzen</i>	152
<i>Bài tập tự giải</i>	154
<i>Hướng dẫn giải và đáp số</i>	156

Chương 5.

159

Dẫn xuất của hidrocacbon – Polime.

<i>Chủ đề 1 : Tính chất hoá học của rượu etylic</i>	159
<i>Chủ đề 2 : Tính chất hoá học của axit axetic</i>	162
<i>Chủ đề 3 : Tính chất hoá học của glucozơ – saccarozơ</i>	164
<i>Chủ đề 4 : Tính chất hoá học của tinh bột – xylulozơ</i>	166
<i>Chủ đề 5 : Tính chất hoá học của protein – polime</i>	169
<i>Bài tập tự giải</i>	170
<i>Hướng dẫn giải và đáp số</i>	173

Chịu trách nhiệm xuất bản :

Chủ tịch Hội đồng Thành viên kiêm Tổng Giám đốc NGÔ TRẦN ÁI
Tổng biên tập kiêm Phó Tổng Giám đốc NGUYỄN QUÝ THAO

Tổ chức bàn thảo và chịu trách nhiệm nội dung :

Phó Tổng biên tập PHAN XUÂN KHÁNH
Giám đốc Công ty CP Sách Giáo dục tại TP. Hồ Chí Minh
NGUYỄN THỊ CHUNG

Biên tập nội dung :

CÔNG HIỆP

Biên tập kĩ - mĩ thuật :

THIỀN ÂN

Trình bày bìa :

NGUYỄN MẠNH HÙNG

Sửa bản in :

NGỌC AN

Chép bản :

HOÀNG LONG

Công ty cổ phần Sách Giáo dục tại TP. Hồ Chí Minh -
Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam giữ quyền công bố tác phẩm.

350 BÀI TẬP HÓA HỌC CHỌN LỌC VÀ NÂNG CAO LỚP 9

Mã số : T9H30w2 - CPH

Số đăng ký KHXB : 21-2012/CXB/95-2095/GD

In 3,000 bản (QĐ in số : 037), khổ 17 x 24 cm.

In tại Công ty Cổ phần In Số 4, 61 Phạm Ngọc Thạch, Quận 3, TP. HCM.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 8 năm 2012.