

Chuyên đề 21

TÌM KHOẢNG BIẾN THIÊN CỦA MỘT LƯỢNG CHẤT

(Cực trị trong giải toán hoá học)

I- KIẾN THỨC CẦN NHỚ

- Thường gặp: hỗn hợp $\begin{matrix} A \\ B \end{matrix}$ (có tính chất tương tự) tác dụng với chất X (thường lấy thiếu)

- Nếu lượng chất X lấy vào phản ứng thay đổi thì lượng sản phẩm do hỗn hợp $\begin{matrix} A \\ B \end{matrix}$ tạo ra cũng thay đổi trong một khoảng nào đó (gọi chung là khoảng biến thiên)

Phương pháp:

- Nếu hỗn hợp đã biết lượng của mỗi chất thì xét 2 trường hợp :
 - $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ A tác dụng trước rồi đến B $\Rightarrow$ lượng chất cần tìm m_1
 - $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ B tác dụng trước rồi đến A $\Rightarrow$ lượng chất cần tìm m_2 $\Rightarrow$ khoảng biến thiên : $m_1 < m < m_2$ (hoặc ngược lại)
- Nếu hỗn hợp chưa biết khối lượng của mỗi chất thì xét 2 trường hợp :
 - $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ Hỗn hợp chỉ có chất A $\Rightarrow$ lượng chất cần tìm m_1
 - $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ Hỗn hợp chỉ có chất B $\Rightarrow$ lượng chất cần tìm m_2
- Có thể dùng phương pháp đại số (dựa vào giới hạn của đại lượng đã biết $\Rightarrow$ khoảng biến thiên của một đại lượng chưa biết.) :

$$\frac{m_{hh}}{M_{naeg}} < n_{hh} < \frac{m_{hh}}{M_{nhe}} ; \text{ Hiệu suất: } 0 < H\% < 100\%$$

$$0 < \text{số mol A} < \text{số mol hỗn hợp A,B}$$

$$\text{Nếu } \frac{x.A + y.B}{x + y} = m \text{ thì } A < m < B \text{ (hoặc ngược lại)}$$

II- BÀI TẬP ÁP DỤNG

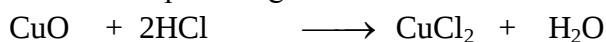
1) Cho hỗn hợp gồm 8 gam CuO và 3,6 gam FeO vào trong 300ml dung dịch HCl 0,8M. Sau phản ứng có m gam chất rắn không tan. Hỏi m nằm trong khoảng nào ?

Hướng dẫn:

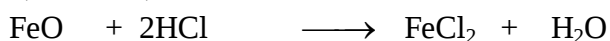
$$\text{Số mol CuO} = 0,1 \qquad \text{số mol FeO} = 0,05 \qquad \text{số mol HCl} = 0,24$$

Vậy HCl không đủ tác dụng với hỗn hợp oxit

+ Nếu CuO phản ứng trước :



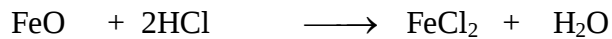
$$0,1 \rightarrow 0,2$$



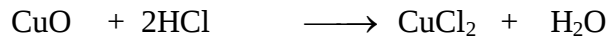
$$0,02 \leftarrow 0,04$$

Sau phản ứng : $m_{\text{FeO}}(\text{ dư }) = 3,6 - (0,02 \times 72) = 2,16 \text{ gam}$

+ Nếu FeO phản ứng trước



$$0,05 \rightarrow 0,1$$

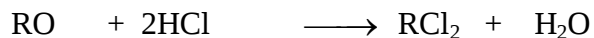


$$0,07 \leftarrow 0,14$$

Sau phản ứng : $m_{\text{CuO}}(\text{ dư }) = 8 - (0,07 \times 80) = 2,4 \text{ gam}$

Vì thực tế FeO và CuO cùng phản ứng với HCl nên $2,16 \text{ gam} < m < 2,4 \text{ gam}$

Cách 2 : Có thể đặt RO là CTHH đại diện cho hỗn hợp



$$0,12 \leftarrow 0,24$$

$$n_{\text{RO}} = 0,15 - 0,12 = 0,03$$

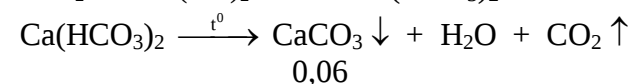
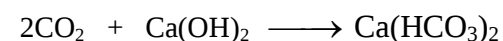
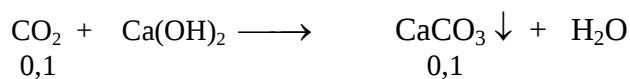
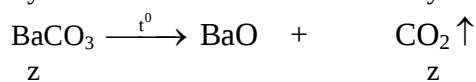
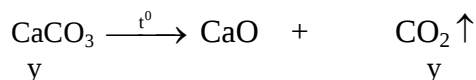
khối lượng RO dư : $m = 0,03 \times \overline{M}$

Vì $72 < \overline{M} < 80$ nên $\Rightarrow 72 \times 0,03 < m < 80 \times 0,03$

$$2,16 \text{ gam} < m < 2,4 \text{ gam}$$

2) Nung 20 gam hỗn hợp MgCO_3 , CaCO_3 , BaCO_3 ở nhiệt độ cao thì thu được khí A. Dẫn khí A vào trong dung dịch nước vôi thì thu được 10 gam kết tủa và ddB. Đun nóng B hoàn toàn thì tạo thành thêm 6 gam kết tủa. Hỏi % khối lượng của MgCO_3 nằm trong khoảng nào ?

Hướng dẫn : số mol kết tủa $\text{CaCO}_3 = 0,1 \text{ mol}$, Số mol CaCO_3 (tạo thêm) = 0,06 mol



Trong đó x,y,z là số mol MgCO_3 , CaCO_3 , BaCO_3 trong 100gam hỗn hợp

Theo các ptpư : $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} (4) + 2 \cdot n_{\text{CaCO}_3} (6) = 0,1 + 2 \cdot 0,06 = 0,22 \text{ mol}$

$$\text{Suy ra ta có hệ pt : } \begin{cases} 84x + 100y + 197z = 100 \\ x + y + z = 0,22 \cdot 5 = 1,1 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 100y + 197z = 100 - 84x & (1) \\ y + z = 0,22 \cdot 5 = 1,1 - x & (2) \end{cases}$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có : } \frac{100y + 197z}{y + z} = \frac{100 - 84x}{1,1 - x}$$

$$\text{Suy ra ta có : } 100 < \frac{100 - 84x}{1,1 - x} < 197 \quad \text{giải ra được} \quad 0,625 < x < 1,032$$

Vậy khối lượng MgCO_3 nằm trong khoảng : 52,5 % $\rightarrow$ 86,69 %

3) Đốt cháy 10,5 gam hỗn hợp A gồm CH_4 ; C_2H_4 ; C_2H_2 trong oxi thu được khí B. Dẫn khí B vào trong dung dịch nước vôi dư thì thấy có 75gam kết tủa. Hỏi % khối lượng của CH_4 tối đa là bao nhiêu?. (ĐS: 38,1%)

4) Một hỗn hợp khí A gồm etilen, propilen, hiđro có tỉ trọng (đktc) là P_A (g/l). Cho A đi qua xúc tác Ni, nung nóng thì thu được hỗn hợp khí B.

a/ Với giá trị nào của P_A thì hỗn hợp khí B không làm mất màu dung dịch brom

b/ Xác định % thể tích của hỗn hợp A, nếu $P_A = 0,741\text{g/l}$; $P_B = 1,176\text{g/l}$

Hướng dẫn :

Đặt số mol gồm etilen, propilen, hiđro : x, y, z

Để khí B không làm mất màu dung dịch Brom thì Anken không dư (số mol H_2 = số mol 2 anken)

$$\Rightarrow z \geq x + y$$

$$\overline{M}_A = \frac{28x + 42y + 2z}{x + y + z} = 22,4 \times P_A \quad (1)$$

$$\text{Biện luận : } z = x + y \Rightarrow (1) \Leftrightarrow \frac{30x + 44y}{x + y} = 44,8 \times P_A \Rightarrow 0,67 < P_A < 0,98$$

$$\text{Nếu } z > x + y \Rightarrow \overline{M}_A \text{ giảm} \Rightarrow P_A \text{ giảm} \Rightarrow P_A \leq 0,67$$

5) Một bình kín dung tích 8,96 lít chứa đầy hỗn hợp X gồm N_2 , O_2 , SO_2 tỉ lệ mol 3 : 1 : 1. Đốt cháy lưu huỳnh trong hỗn hợp X thì thu được hỗn hợp khí Y (sau khi đã đưa bình về nhiệt độ ban đầu). Biết $d_{Y/X} = 1,089$

a/ Áp suất trong bình có thay đổi hay không? Vì sao?

b/ Xác định % thể tích của hỗn hợp khí Y

c/ Khi số mol của oxi biến đổi thì $d_{Y/X}$ biến đổi trong khoảng nào

$$(\text{ĐS : b/ } 60\%\text{N}_2 ; 10\%\text{O}_2 ; 30\%\text{SO}_2 , \quad \text{c/ } 1 \leq d_{Y/X} \leq 1,18)$$

6) Hoà tan hỗn hợp 6,4 gam CuO và 16 gam Fe_2O_3 trong 320ml dung dịch HCl 2M. Sau phản ứng có m rắn không tan và m' gam muối. Xác định m và m' biến thiên trong khoảng nào?

7) Hoà tan vừa đủ 6 gam hỗn hợp gồm kim loại X (hoá trị I) và kim loại Y (hoá trị II) trong hỗn hợp hai axit HNO_3 và H_2SO_4 thấy có 2,688 lít hỗn hợp khí NO_2 và SO_2 sinh ra (đktc) nặng 5,88 gam. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m (gam) muối khan.

a/ Tìm m

b/ Khi tỉ lệ số mol của các khí thay đổi thì m biến thiên trong khoảng nào?

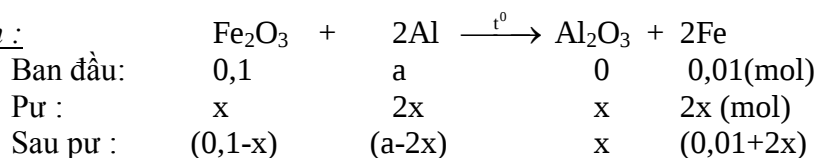
8) Cho 46,7 gam hỗn hợp X gồm CuO , ZnO , FeO vào trong 800ml ddHCl 1,75M. Lượng axit còn dư phải trung hoà đúng 200ml ddNaOH 1M. Xác định khoảng biến thiên % khối lượng FeO trong hỗn hợp X.

9/ Hỗn hợp A gồm 0,56 gam Fe và 16 gam Fe_2O_3 . Trộn A với a mol bột nhôm rồi nung ở nhiệt độ cao (không có không khí) thu được hỗn hợp B. Nếu cho B tan trong H_2SO_4 loãng dư thì thu được V lít khí, nhưng nếu cho B tan trong NaOH dư thì thu được 0,25V lít khí (các khí trong cùng điều kiện)

a/ Viết các PTHH xảy ra

b/ Tìm khoảng biến thiên của khối lượng nhôm (nếu phản ứng nhiệt nhôm chỉ tạo ra Fe)

Hướng dẫn :



Viết các PTHH của rắn B với H_2SO_4 loãng và NaOH (dư)

$$\Rightarrow \text{tỉ lệ : } \frac{1,5(a-2x) + (0,01+2x)}{1,5(a-2x)} = \frac{V}{0,25V} \quad \Leftrightarrow x = \frac{4,5a - 0,01}{11}$$

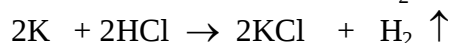
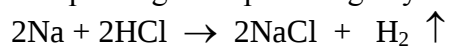
$$\text{vì } 0 < x \leq 0,1 \text{ nên } \Rightarrow 2,22 \cdot 10^3 < a \leq 0,2467$$

$$\text{hay : } 0,06 \text{ gam} < m_{\text{Al}} \leq 6,661 \text{ gam}$$

10/ Cho 6,2 gam hỗn hợp X gồm Na và K tác dụng với dung dịch HCl dư. Tính khối lượng muối tạo thành.

Hướng dẫn :

Các phương trình phản ứng xảy ra:



$$\text{Ta có : } \frac{6,2}{39} < n_{\text{kl}} < \frac{6,2}{23}$$

Theo PTPƯ ta có : số mol KL = số mol Cl^-

$$\text{Khối lượng muối tạo thành là : } m = m_{\text{Kl}} + m_{\text{Cl}} = 6,2 + 35,5 \cdot n_{\text{kl}}$$

$$\text{Thay (1) vào (2) ta được : } 11,84 \text{ gam} < m < 15,77 \text{ gam}$$

$$* \text{ Có thể giả sử chỉ có Na } \Rightarrow m_1, \text{ giả sử chỉ có K } \Rightarrow m_2. \Rightarrow m_1 < m < m_2$$

Chuyên đề 22

BÀI TẬP TĂNG GIẢM KHỐI LƯỢNG KIM LOẠI

1. Cho lá sắt có khối lượng 5,6 gam vào dd đồng sunfat. Sau một thời gian, nhấc lá sắt ra, rửa nhẹ, làm khô và cân thấy lá sắt có khối lượng là 6,4 gam. Khối lượng lá sắt tạo thành là bao nhiêu?
2. Cho lá sắt có khối lượng 5 gam vào 50 ml dd CuSO_4 15% có khối lượng riêng là 1,12 g/ml. Sau một thời gian phản ứng, người ta lấy lá sắt ra khỏi dd, rửa nhẹ, làm khô, cân nặng 5,16 gam.
 - a) Viết PTHH.
 - b) Tính nồng độ phần trăm các chất còn lại trong dd sau phản ứng?
3. Nhúng một lá nhôm vào dd CuSO_4 . Sau một thời gian, lấy lá nhôm ra khỏi dd thì thấy khối lượng dd giảm 1,38 gam. Tính khối lượng của Al đã tham gia phản ứng?
4. Cho 1 lá đồng có khối lượng là 6 gam vào dd AgNO_3 . Phản ứng xong, đem lá kim loại ra rửa nhẹ, làm khô cân được 13,6 gam.
 - a) Viết PTHH.
 - b) Tính khối lượng đồng đã tham gia phản ứng?
5. Nhúng 1 thanh nhôm có khối lượng 594 gam vào dd AgNO_3 2M. Sau một thời gian khối lượng thanh nhôm tăng 5%.
 - a) Tính số gam nhôm đã tham gia phản ứng?
 - b) Tính số gam Ag thoát ra?
 - c) Tính V dd AgNO_3 đã dùng?
 - d) Tính khối lượng muối nhôm nitrat đã dùng?
6. Ngâm 1 miếng sắt vào 320 gam dd CuSO_4 10%. Sau khi tất cả đồng bị đẩy khỏi dd CuSO_4 và bám hết vào miếng sắt, thì khối lượng miếng sắt tăng lên 8%. Xác định khối lượng miếng sắt ban đầu?

7. Ngâm 1 miếng chì có khối lượng 286 gam vào 400 ml dd CuCl_2 . Sau một thời gian thấy khối lượng miếng chì giảm 10%.
- Giải thích tại sao khối lượng miếng chì bị giảm đi so với ban đầu?
 - Tính lượng chì đã phản ứng và lượng đồng sinh ra.
 - Tính nồng độ mol của dd CuCl_2 đã dùng.
 - Tính nồng độ mol của dd muối chì sinh ra.
- (Giả thiết toàn bộ lượng đồng sinh ra đều bám vào miếng chì và thể tích dd không đổi)
8. Cho lá kẽm có khối lượng 25 gam vào dd đồng sunfat. Sau phản ứng kết thúc, đem tách kim loại ra, rửa nhẹ, làm khô cân được 24,96 gam.
- Viết PTHH.
 - Tính khối lượng kẽm đã phản ứng.
 - Tính khối lượng đồng sunfat có trong dd.
9. Có hai lá kẽm có khối lượng như nhau. Một lá cho vào dd đồng (II) nitrat, lá kia cho vào dd chì (II) nitrat. Sau cùng một thời gian phản ứng, khối lượng lá kẽm thứ nhất giảm 0,05 gam.
- Viết các PTHH.
 - Khối lượng lá kẽm thứ 2 tăng hay giảm là bao nhiêu gam? Biết rằng trong cả hai phản ứng trên, khối lượng kẽm bị hoà tan bằng nhau.
10. Ngâm một lá sắt có khối lượng 50 gam trong 200 gam dd muối của kim loại M có hoá trị II, nồng độ 16%. Sau khi toàn bộ lượng muối sunfat đã tham gia phản ứng, lấy lá sắt ra khỏi dd, rửa nhẹ, làm khô, cân nặng 51,6 gam. Xác định CTHH muối sunfat của kim loại M.
11. Ngâm một vật bằng đồng có khối lượng 10 gam trong 250 gam dd AgNO_3 4%. Khi lấy vật ra thì khối lượng AgNO_3 trong dd giảm 17%. Xác định khối lượng của vật sau phản ứng?
12. Ngâm 1 đinh sắt có khối lượng 4 gam được ngâm trong dd CuSO_4 . Sau một thời gian phản ứng lấy đinh sắt ra rửa nhẹ, làm khô, cân nặng 4,2 gam.
- Viết PTHH.

- b) Tính khối lượng các chất tham gia và tạo thành sau phản ứng.
- 13.** Nhúng 1 thanh kẽm vào dd chứa 8,32 gam CdSO_4 . Sau khi kẽm đẩy hoàn toàn camidi ra khỏi muối, khối lượng thanh kẽm tăng 2,35% so với ban đầu. Hỏi khối lượng thanh kẽm ban đầu là bao nhiêu?
- 14.** Ngâm 1 lá nhôm (đã làm sạch lớp oxit) trong 250 ml dd AgNO_3 0,24M. Sau một thời gian, lấy ra, rửa nhẹ, làm khô, khối lượng lá nhôm tăng thêm 2,97 gam.
- a) Tính lượng Al đã phản ứng và lượng Ag sinh ra.
- b) Tính nồng độ mol của các chất trong dd sau phản ứng. Cho rằng V dd thay đổi không đáng kể.
- 15.** Ngâm 1 lá đồng trong 20 ml dd bạc nitrat cho tới khi lá đồng không thể tan thêm được nữa. Lấy lá đồng ra, rửa nhẹ, làm khô và cân thì thấy khối lượng lá đồng tăng thêm 1,52 gam. Hãy xác định nồng độ mol của dd bạc nitrat đã dùng (giả thiết toàn bộ lượng bạc giải phóng bám hết vào lá đồng).
- 16.** Cho 1 thanh sắt vào 100 ml dd chứa 2 muối $\text{Cu(NO}_3)_2$ 0,5M và AgNO_3 2M. Sau phản ứng lấy thanh sắt ra khỏi đ, rửa sạch và làm khô thì khối lượng thanh sắt tăng hay giảm. Giải thích?
- 17.** Hai thanh kim loại giống nhau (đều cùng nguyên tố R có hoá trị II) và có cùng khối lượng. Cho thanh thứ nhất vào dd $\text{Cu(NO}_3)_2$ và thanh thứ hai vào dd $\text{Pb(NO}_3)_2$. Sau cùng một thời gian phản ứng, khi số mol 2 muối bằng nhau, lấy 2 thanh kim loại đó ra khỏi dd thấy khối lượng thanh thứ nhất giảm đi 0,2% còn khối lượng thanh thứ hai tăng 28,4 % . Xác định nguyên tố R.

Chuyên đề 23

XÁC ĐỊNH THÀNH PHẦN CỦA HỖN HỢP DỰA VÀO PHƯƠNG TRÌNH PHẢN ỨNG

I- KIẾN THỨC CƠ BẢN

Dựa vào tính chất của hỗn hợp, chúng ta có thể chia các bài tập hỗn hợp thành 3 dạng chính như sau:

1) Dạng 1: *Hỗn hợp gồm các chất có tính chất khác nhau*

✓ Tổng quát : $\left\langle \begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \right\rangle \xrightarrow{+X} \left\langle \begin{matrix} AX \\ B(\text{không p}) \end{matrix} \right\rangle$

✓ Cách giải : Thường tính theo 1 PTHH để tìm lượng chất A $\Rightarrow$ lượng chất B (hoặc ngược lại nếu dữ kiện đề cho không liên quan đến PTHH)

2) Dạng 2: *Hỗn hợp gồm các chất có tính chất tương tự*

✓ Tổng quát : $\left\langle \begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \right\rangle \xrightarrow{+X} \left\langle \begin{matrix} AX \\ BX \end{matrix} \right\rangle$

✓ Cách giải :

- ✚ Đặt ẩn (a, b ...) cho số mol của mỗi chất trong hỗn hợp
- ✚ Viết PTHH tính theo PTHH với các ẩn
- ✚ Lập các phương trình toán liên lạc giữa các ẩn và các dữ kiện
- ✚ Giải phương trình tìm ẩn
- ✚ Hoàn thành yêu cầu của đề

3) Dạng 3: *Hỗn hợp chứa một chất có CTHH trùng sản phẩm của chất kia.*

✓ Tổng quát : $\left\langle \begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \right\rangle \xrightarrow{+X} \left\langle \begin{matrix} AX + B(\text{môu sinh}) \\ B(\text{ban nãa}) \end{matrix} \right\rangle$

✓ Cách giải :

- ✚ Như dạng 2
- ✚ Cần chú ý : lượng B thu được sau phản ứng gồm cả lượng B còn lại và lượng B mới sinh ra trong phản ứng với chất A

4) Một số điểm cần lưu ý khi giải toán hỗn hợp:

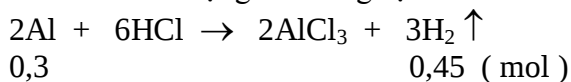
- ✓ Nếu hỗn hợp được chia phần có tỉ lệ (gấp đôi, bằng nhau ...) thì đặt ẩn x, y ... cho số mol từng chất trong mỗi phần.
- ✓ Nếu hỗn hợp được chia phần không có quan hệ thì đặt ẩn (x, y, z ...) cho số mol mỗi chất ở một phần và giả sử số mol ở phần này gấp k lần số mol ở phần kia.

II-BÀI TẬP ÁP DỤNG

1) Hoà tan 40 gam hỗn hợp Ag và Al trong ddHCl dư thì thấy sinh ra 10,08 lít khí (đktc).
Tính % khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu

Giải :

Chỉ có Al tác dụng với dung dịch HCl



Thành phần hỗn hợp :

$$\% \text{Al} = \frac{0,3 \cdot 27}{40} \cdot 100\% = 20,25\% \Rightarrow \% \text{Ag} = 79,75\%$$

2) Hoà tan hỗn hợp Ag và Al bằng H_2SO_4 loãng thì thấy 6,72 lít khí sinh ra (đktc) và một phần rắn không tan. Hoà tan rắn không tan bằng dd H_2SO_4 đặc nóng (dư) thì thấy có 1,12 lít khí SO_2 (đktc).

a/ Tính khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu

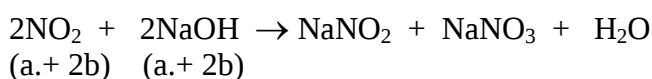
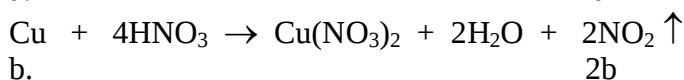
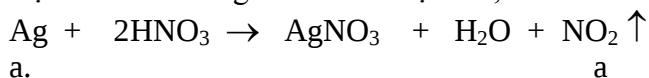
b/ Tính tỉ khối của hỗn hợp khí (gồm 2 khí sinh ra ở trên) đối với khí oxi.

3) Hoà tan hoàn toàn 2,8 gam hỗn hợp 2 kim loại Cu và Ag trong dung dịch HNO_3 dư thì sinh ra khí NO_2 duy nhất. Để hấp thụ hoàn toàn khí sinh ra phải dùng đúng 40ml dung dịch NaOH 1M.

Tính % khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp.

Giải :

Đặt số mol của Ag và Cu lần lượt là a, b mol



$$\text{theo đầu bài ta có : } \begin{cases} 108a + 64b = 2,8 & (1) \\ a + 2b = 1 \cdot 0,04 = 0,04 & (2) \end{cases} \quad \text{giải ra } a = 0,02 ; b = 0,01$$

$$\%m_{\text{Cu}} = \frac{0,01 \cdot 64}{2,8} \times 100\% = 22,86\% \Rightarrow \%m_{\text{Ag}} = 77,14\%$$

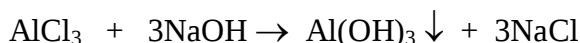
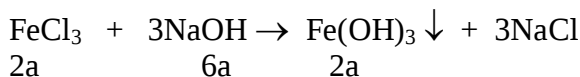
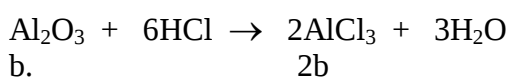
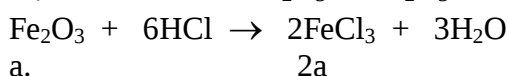
4) Hoà tan 34,2 gam hỗn hợp gồm Al_2O_3 và Fe_2O_3 vào trong 1 lít dung dịch HCl 2M, sau phản ứng còn dư 25% axit. Cho dung dịch tạo thành tác dụng với ddNaOH 1M sao cho vừa đủ đạt kết tủa bé nhất.

a/ Tính khối lượng của mỗi oxit trong hỗn hợp

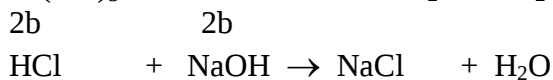
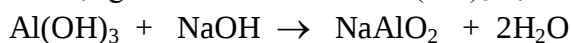
b/ Tính thể tích của dung dịch NaOH 1M đã dùng.

Hướng dẫn :

a/ Đặt ẩn cho số mol Fe_2O_3 và Al_2O_3 lần lượt là a, b (mol)



$$\begin{array}{ccc} 2b & 6b & 2b \\ \text{Vì lượng kết tủa bé nhất nên } \text{Al(OH)}_3 \text{ bị tan ra trong NaOH dư} \end{array}$$



$$\text{Số mol HCl (pư với oxit)} : 1 \times 2 \times \frac{75}{100} = 1,5 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol HCl (pư với NaOH)} : 2 \times \frac{25}{100} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{Theo đề bài ta có : } \begin{cases} 6a + 6b = 1,5 \\ 160a + 102b = 34,2 \end{cases} \text{ giải ra được } a = 0,15 ; b = 0,1$$

Khối lượng của mỗi oxit trong hỗn hợp

$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,15 \cdot 160 = 24(\text{gam}) ; m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 34,2 - 24 = 10,2(\text{gam})$$

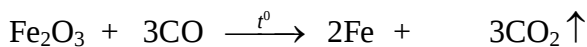
$$\text{b/ Tổng số mol NaOH} = 6a + 8b + 0,5 = 2,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{ddNaOH}} = 2,2 : 1 = 2,2 \text{ lít}$$

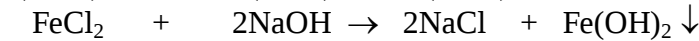
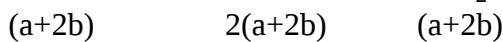
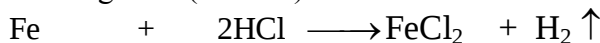
5) Khử 13,6 gam hỗn hợp A gồm Fe và Fe₂O₃ bằng khí CO dư thì thu được một rắn B. Để hoà tan hoàn toàn rắn B phải dùng đúng 400ml dung dịch HCl 1M. Lượng muối sinh ra cho tác dụng với dd NaOH dư thì thu được m (gam) kết tủa. Tính % khối lượng mỗi chất trong A và định m.

Hướng dẫn:

Gọi a, b lần lượt là số mol của Fe và Fe₂O₃ trong hỗn hợp



Rắn B gồm : (a + 2b) mol Fe



$$\text{Theo đề bài ta có : } \begin{cases} 56a + 160b = 13,6 \\ 2(a + 2b) = 0,4 \cdot 1 = 0,4 \end{cases} \text{ giải ra : } a = 0,1 ; b = 0,05$$

$$\%m_{\text{Fe}} = \frac{0,1 \times 56}{13,6} \times 100\% = 41,18\% \Rightarrow \%m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 58,82\%$$

Khối lượng kết tủa : m = (a + 2b) × 90 = 0,2 × 90 = 18 gam

6) Đốt cháy 10 gam hỗn hợp 3 khí CO, CO₂, SO₂ thì thu được hỗn hợp khí A. Hấp thụ khí A trong dung dịch NaOH 2M dư thì thu được 24,8 gam muối. Để tác dụng hết lượng muối này thì dùng đúng 400ml ddHCl 0,5M. Tính % thể tích mỗi khí trong hỗn hợp và thể tích dd NaOH 2M đã phản ứng.

7) Hoà tan 4,64 gam hỗn hợp Cu - Mg - Fe trong dung dịch H₂SO₄ loãng dư thì thấy sinh ra 2,24 lít khí (đktc) và 0,64 gam rắn không tan.

a/ Tính % khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp

b/ Tính khối lượng ddH₂SO₄ 24,5% tối thiểu phải dùng.

8/ Hoà tan hoàn toàn 19,46 gam hỗn hợp Mg-Al-Zn (khối lượng Al và Mg bằng nhau) vào trong dung dịch HCl 2M thì thu được 16,352 lít khí (đktc).

- a/ Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp
 b/ Tính thể tích dung dịch HCl 2M đã dùng; biết axit còn dư 10% so với lý thuyết
 c/ Để trung hoà hết lượng axit còn dư thì phải dùng bao nhiêu gam dd hỗn hợp 2 kiềm chứa KOH 28% và Ca(OH) 14,8%.

Hướng dẫn : a/ Đặt ẩn cho số mol Al, Mg, Zn là a, b, c (mol)

$$\text{Đề bài : } \Rightarrow 27a + 24b + 65c = 19,46 \quad \Leftrightarrow 48a + 65c = 19,46 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác : từ các PTHH ta có : } 1,5a + b + c = 0,73 \quad (2)$$

$$b = \frac{9}{8}a = 1,125a \quad (3)$$

Giải hệ phương trình tìm a, b, c

c/ Đặt khối lượng của dung dịch hỗn hợp kiềm là m

9) Chia 50 gam dung dịch chứa 2 muối MgCl_2 và CuCl_2 làm 2 phần bằng nhau:

- Phần 1: Tác dụng AgNO_3 dư thì thu được 14,35 gam kết tủa
- Phần 2: Tác dụng với NaOH dư, lọc lấy kết tủa đem nung thì thu được 3,2 gam hỗn hợp 2 chất rắn. Khử hoàn toàn hỗn hợp này bằng H_2 thì thu được hỗn hợp rắn Y.

a/ Xác định nồng độ % của mỗi chất trong dung dịch ban đầu

b/ Xác định % khối lượng của mỗi chất trong rắn Y

10)* Một hỗn hợp gồm CH_4 , H_2 , CO

TN₁: Đốt cháy 8,96 lít hỗn hợp thì cần đúng 7,84 lít khí O_2

TN₂: Dẫn 11,8 gam hỗn hợp qua ống đựng CuO đang nung nóng thì có 48 gam CuO đã phản ứng.

Tính % thể tích của mỗi chất trong hỗn hợp

Hướng dẫn : Đặt số mol 3 khí trong TN₁ là x, y, z và ở TN₂ là ax, ay, az (a là độ lệch số mol ở 2 TN)

11)* Chia hỗn hợp X gồm : Na, Al, Mg làm 3 phần bằng nhau:

- Phần 1: Tác dụng với nước sinh ra 8,96 lít khí
- Phần 2: Tác dụng NaOH dư thì thấy sinh ra 15,68 lít khí
- Phần 3 : Tác dụng với ddHCl, phản ứng xong thu được 26,88 lít khí

Các thể tích khí đo ở đktc

a/ Viết các phương trình phản ứng xảy ra

b/ Xác định % khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp X

12* Có 15 gam hỗn hợp Al và Mg chia đôi. Cho 1 nửa hỗn hợp vào 600ml dung dịch HCl xM thu được khí A và dung dịch B, cô cạn B thu được 27,9 gam muối khan. Cho nửa còn lại tác dụng với 800ml dung dịch HCl xM và làm tương tự thu được 32,35 gam muối khan. Xác định % khối lượng mỗi kim loại và trị số x ? Tính thể tích H_2 thoát ra ở TN₂(đktc).

Hướng dẫn : Căn cứ đầu bài nhận thấy ở TN₁ kim loại chưa hết còn ở thí nghiệm 2 kim loại đã hết (bằng cách so sánh lượng chất)

13) Hoà tan 14,4 gam Mg vào 400cm³ dung dịch HCl thì thu được V₁ lít khí H_2 và còn lại một phần chất rắn không tan. Lọc lấy phần không tan cho thêm 20 gam Fe rồi hoà tan trong 500cm³ dung dịch HCl như trên, thấy thoát ra V₂ lít khí H_2 và còn lại 3,2 gam rắn không tan. Tính V₁, V₂ . Biết các khí đo ở đktc

14) Hoà tan hỗn hợp CaO và CaCO_3 bằng H_2SO_4 loãng được dung dịch A và khí B. Cô cạn dung dịch A thu được 3,44 gam thạch cao $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Hấp thụ hết B bằng 100 ml dung dịch NaOH 0,16 M, sau đó thêm BaCl_2 dư thấy tạo ra 1,182 gam kết tủa. Tìm số gam mỗi chất ban đầu.

Hướng dẫn : CO_2 tác dụng với NaOH chưa biết có tạo muối axit hay không, nên phải biện luận.

15) Cho dòng khí H_2 dư đi qua 2,36 gam hỗn hợp gồm Fe , FeO , Fe_2O_3 đang được nung nóng. Sau phản ứng trong ống nghiệm còn lại 1,96 gam Fe . Nếu cho 2,36 gam hỗn hợp đầu tác dụng với dung dịch CuSO_4 đến phản ứng hoàn toàn, lọc lấy chất rắn làm khô cân nặng 2,48 gam. Tính khối lượng từng chất trong hỗn hợp.

16) Cho a gam Fe tác dụng dd HCl (TN_1), cô cạn dung dịch thu được 3,1 gam chất rắn. Nếu cho a (gam) Fe và b(gam) Mg tác dụng với dd HCl cùng một lượng như trên (TN_2) thì sau khi cô cạn dung dịch lại thu được 3,36 gam chất rắn và 448ml khí H_2 (đktc). Tính a, b và khối lượng các muối.

17)* Đốt cháy hoàn toàn 1,14 gam hỗn hợp A gồm CH_4 , C_2H_4 , C_3H_6 thu được 3,52 gam CO_2 . Nếu cho 448ml hỗn hợp A đi qua dung dịch Brom dư thì có 2,4 gam brom phản ứng. Tính % thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp A. Các thể tích khí đo ở đktc.

Hướng dẫn : Giải tương tự như bài 10

18)* Cho 22,3 gam hỗn hợp Al và Fe_2O_3 vào trong bình kín (không có không khí). Nung nóng bình đến khi phản ứng hoàn toàn thì thu được hỗn hợp rắn X. Hoà tan rắn X trong HCl dư thì thu được 5,6 lít khí (đktc).

a/ Xác định khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp đầu

b/ cho X tác dụng với dd NaOH $\frac{1}{6}M$ để phản ứng vừa đủ thì phải dùng bao nhiêu lít dung dịch NaOH .

Hướng dẫn : hỗn hợp X tác dụng không biết có vừa đủ hay không nên phải biện luận
(ĐS : 6,3gam Al ; 16 gam Fe_2O_3)

19)* Đốt hoàn toàn 16,8 gam hỗn hợp X gồm Mg , Cu , Ca trong khí oxi thì thu được 23,2 gam hỗn hợp oxit. Nếu cho 0,2 mol hỗn hợp X tác dụng với H_2O dư thì được dung dịch Y ; m(gam) rắn Q và 0,2 gam khí Z. Tìm khối lượng mỗi kim loại trong 16,8 gam hỗn hợp X ? Định m ?

Hướng dẫn : Giải như bài 10 (ĐS : 2,4 g Mg ; 6,4 g Cu ; 8 g Ca)

20) Hỗn hợp Axit axetic và rượu êtylic (hỗn hợp A). Cho Na dư vào trong A thì thu được 3,36 lít khí H_2 (đktc). Nếu cho A tác dụng với NaOH thì phải dùng đúng 200ml dd NaOH 1M.

a/ Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp A

b/ Thêm H_2SO_4 đặc vào A và đun nóng để phản ứng hoàn toàn thì thu được bao nhiêu gam este.

c/ Nêu phương pháp tách rời hỗn hợp Axit axetic , rượu êtylic, etyl axetat

CHUYÊN ĐỀ 24:

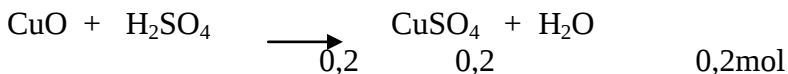
ĐỘ TAN VÀ CÁC PHÉP LẬP LUẬN TỐI ĐỘ TAN CAO CẤP

Bài tập

1. Tính độ tan của muối ăn ở 20°C, biết rằng ở nhiệt độ đó 50 gam nước hòa tan tối đa 17,95 gam muối ăn
2. Có bao nhiêu gam muối ăn trong 5 kg dung dịch bão hòa muối ăn ở 20°C, biết độ tan của muối ăn ở nhiệt độ đó là 35, 9 gam .
3. Độ tan của A trong nước ở 10°C là 15 gam , ở 90°C là 50 gam. Hỏi làm lạnh 600 gam dung dịch bão hòa A ở 90°C xuống 10°C thì có bao nhiêu gam A kết tinh ?
4. Có bao nhiêu gam tinh thể NaCl tách ra khi làm lạnh 1900 gam dung dịch NaCl bão hòa từ 90°C đến 0°C . Biết độ tan của NaCl ở 90°C là 50 gam và ở 0°C là 35 gam
5. Xác định lượng AgNO₃ tách ra khi làm lạnh 2500 g dung dịch AgNO₃ bão hòa ở 60°C xuống còn 10°C . Cho biết độ tan của AgNO₃ ở 60°C là 525 g và ở 10°C là 170 g .

***.6. Cho 0,2 mol CuO** tan hết trong dd axit sunfuric 20% đun nóng vừa đủ.Sau đó làm nguội dd đến 10°C.Tính lượng tinh thể CuSO₄.5H₂O tách ra khỏi dd, biết độ tan của CuSO₄ ở 10°C là 17,4 gam.

Giải



$$m_{\text{CuSO}_4} = 0,2 \cdot 160 = 32 \text{ gam}$$

$$m_{\text{dd sau}} = 0,2 \cdot 80 + \frac{98,0 \cdot 2 \cdot 100}{20} = 114 \text{ gam}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 114 - 32 = 82 \text{ gam}$$

khi hạ nhiệt độ: $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

gọi x là số mol CuSO₄.5H₂O tách ra sau khi hạ nhiệt độ.

Khối lượng CuSO₄ còn lại: 32 – 160x

Khối lượng nước còn lại : 82- 90x

$$\text{Độ tan: } 17,4 = \frac{(32 - 160x)100}{82 - 90x} \Rightarrow x = 0,1228 \text{ mol}$$

$$m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} \text{ tách ra} = 0,1228 \cdot 250 = 30,7 \text{ gam.}$$

Bài tập

Câu 7a.Cần lấy bao nhiêu CuSO₄ hòa tan vào 400ml dd CuSO₄ 10%

(d = 1,1g/ml) để tạo thành dd C có nồng độ 29,8%

b.Khi hạ nhiệt độ dd C xuống 12°C thì thấy có 60 gam muối CuSO₄.5H₂O kết tinh,tách ra khỏi dd.Tính độ tan của CuSO₄ ở 12°C.

đs:

Câu 8.Xác định lượng FeSO₄.7H₂O tách ra khi làm lạnh 800 gam dd bão hòa FeSO₄ từ 70°C xuống 20°C.Biết độ tan của FeSO₄ lần lượt là 35,93gam và 21 gam.

Đs:87,86gam

Câu 9. Làm lạnh 1877 gam dd bão hòa CuSO_4 từ 85°C xuống 25°C . Hỏi có bao nhiêu gam tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tách ra. Biết độ tan của CuSO_4 lần lượt là 87,7 g và 40 g. ĐS: 961,5 gam

Câu 10. Dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bão hòa ở 10°C có nồng độ 25,1 %

a. Tính độ tan T của $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ở 10°C

b. Lấy 1000 gam dd $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bão hòa trên làm bay hơi 100gam H_2O . Phần dd còn lại đưa về 10°C thấy có a gam $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ kết tinh. Tính a. ĐS: 33,5gam; 95,8 gam

Câu 11. Cần lấy bao nhiêu gam CuSO_4 hòa tan vào 400 ml dd CuSO_4 10%

($d = 1,1\text{g/ml}$) để tạo thành dd C có nồng độ 28,8%.

-khi hạ nhiệt độ dd C xuống 12°C thì thấy có 60 gam muối $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ kết tinh, tách ra khỏi dung dịch. Tính độ tan của CuSO_4 ở 12°C .

ĐS: 60 gam; 17,52 gam.

Câu 12. Cho 600 g dd CuSO_4 10% bay hơi ở nhiệt độ 20°C tới khi dd bay hơi hết 400g nước. Tính lượng $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tách ra, biết rằng dd bão hòa chứa 20% CuSO_4 ở 20°C .

ĐS: 45,47gam

Câu 13. ở 20°C độ tan trong nước của $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ là 125 gam, Tính khối lượng $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ cần lấy để pha chế thành 450g dd $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dd bão hòa và tính nồng độ % của dd $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ở nhiệt độ đó. ĐS: 250g và 35,285%.

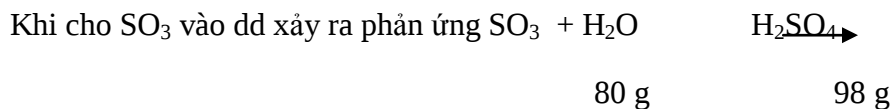
CHUYÊN ĐỀ 25: PHA CHẾ DUNG DỊCH

$$\begin{aligned} m_1 C_1 + m_2 C_2 &= (m_1 + m_2) C \\ \Leftrightarrow m_1 C_1 + m_2 C_2 &= m_1 C + m_2 C \\ m_1 (C_1 - C) &= m_2 (C - C_2) \\ \frac{m_1}{m_2} &= \frac{C - C_2}{C_1 - C} \end{aligned}$$

tương tự có $\frac{v_1}{v_2} = \frac{C - C_2}{C_1 - C}$

ví dụ: Cần lấy bao nhiêu gam SO_3 và bao nhiêu gam dd H_2SO_4 10% để tạo thành 100g dd H_2SO_4 20%.

Giải



coi SO_3 là dd H_2SO_4 có nồng độ: $\frac{98 \times 100}{80} = 122,5 \%$

gọi m_1 và m_2 lần lượt là khối lượng của SO_3 và dd H_2SO_4 ban đầu.

Ta có $\frac{m_1}{m_2} = \frac{C - C_2}{C_1 - C} = \frac{20 - 10}{122,5 - 20} = \frac{10}{102,5} *$

$m_1 + m_2 = 100$ **, từ * và ** giải ra $m_1 = 8,88 \text{ gam}$.

- Xác định lượng SO_3 và lượng H_2SO_4 49% để trộn thành 450 gam dd H_2SO_4 73,5%. ĐS: 150 g và 300g
- Có hai dd .Dung dịch A chứa H_2SO_4 85% và dung dịch B chứa HNO_3 chưa biết nồng độ. Hỏi phải trộn hai dd theo tỉ lệ là bao nhiêu để được dd mới, trong đó H_2SO_4 có nồng độ 60% và HNO_3 có nồng độ là 20%. Tính nồng độ phần trăm của HNO_3 ban đầu.

ĐS: tỉ lệ 12/5, C% $\text{HNO}_3 = 68\%$

Giải:

Gọi m_1 , m_2 là khối lượng dd H_2SO_4 và HNO_3 ban đầu. Khi cho HNO_3 vào H_2SO_4 thì coi HNO_3 là dd H_2SO_4 có nồng độ 0%.

Ta có $\frac{m_1}{m_2} = \frac{C - C_2}{C_1 - C} = \frac{60 - 0}{85 - 60} = \frac{60}{25} = \frac{12}{5} (*)$

-Cho H_2SO_4 vào HNO_3 thì coi H_2SO_4 là dd HNO_3 có nồng độ 0%.

Ta có $\frac{m_1}{m_2} = \frac{C - C_2}{C_1 - C} = \frac{20 - C_2}{0 - 20} = \frac{20 - C_2}{-20} = \frac{12}{5} \Rightarrow C_2 = 68 \%$