

Tên Chuyên Đề: BÀI TOÁN TỰ CHỌN LƯỢNG CHẤT

Phần A: Lí Thuyết

- Có một số bài toán tưởng như thiếu dữ kiện gây bế tắc cho việc tính toán.
- Bài tập hóa học mà lượng chất cho ở dạng *tổng quát*: $x \text{ mol}$, $m \text{ gam}$, $V \text{ lít}$,... hoặc cho ở dạng *tỉ lệ mol*, *tỉ lệ khối lượng*, *tỉ lệ thể tích*,....
- Tuy nhiên, do lượng chất cho ở dạng tổng quát nên việc tính toán sẽ phức tạp hơn nhiều so với bài tập có số liệu cụ thể. Như vậy kết quả giải bài toán không phụ thuộc vào chất đã cho. Để giải nhanh bài tập ở dạng tổng quát thì phương pháp hữu hiệu nhất là *chuyển nó về bài tập có số liệu cụ thể* bằng cách tự chọn lượng chất thích hợp, có lợi cho việc tính toán.
- Vì vậy, phương pháp tự chọn lượng chất giúp ta chuyển bài tập hóa học từ phức tạp trở thành đơn giản. Sau khi đã chọn lượng chất thích hợp thì bài tập trở thành một dạng rất cơ bản, và việc tính toán lúc này sẽ thuận lợi hơn rất nhiều.
- Phạm vi áp dụng của phương pháp tự chọn lượng chất tương đối hẹp. Phương pháp này chỉ áp dụng cho các bài tập hóa học ở dạng tổng quát, có thể là bài tập hóa hữu cơ hoặc hóa vô cơ.

Phần B: Bài Tập Được Phân Dạng

Dạng 1: CHỌN 1 MOL CHẤT HOẶC HỖN HỢP CHẤT PHẢN ỨNG

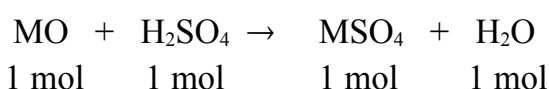
- Phương pháp:

- + Gọi số mol chất hoặc hỗn hợp chất = 1 mol
- + Viết phương trình phản ứng
- + Tính toán

- **Ví dụ minh họa:** Hoà tan a gam một basic oxide hoá trị II (không đổi) bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 4,9% người ta thu được một dung dịch muối có nồng độ 5,88%. Xác định tên kim loại hoá trị II?

Hướng dẫn giải

Xét 1 mol MO.



$$m_{dd \text{ H}_2\text{SO}_4} = \frac{98 \times 100}{4,9} = 2000 \text{ (g)}$$

$$m_{dd \text{ MSO}_4} = (M + 96).1 + 2000 = M + 2096 \text{ (g)}$$

$$C\%(\text{MSO}_4) = \frac{M + 96}{M + 2096} \times 100\% = 5,88\% \Rightarrow M = 24$$

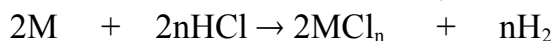
: Magnesium (Mg)

- Bài tập giải chi tiết

Câu 1: Hoà tan x gam kim loại M trong y gam dung dịch HCl 7,3% (lượng acid vừa đủ) thu được dung dịch A có nồng độ 11,96%. Xác định tên kim loại M.

Hướng dẫn giải

Giả sử số mol của kim loại M (có hoá trị n) đã phản ứng là 1 mol



Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Bích Nga

1 mol n 1 0,5n

$$m_{dd\ HCl} = \frac{36,5n \times 100}{7,3} = 500n \quad (g)$$

$$m_{dd\ MCl_n} = m_M + m_{dd\ HCl} - m_{H_2} = M + 500n - n = M + 499n \quad (g)$$

$$\Rightarrow C\%(MCl_2) = \frac{M + 35,5n}{M + 499n} \times 100\% = 11,96\% \Rightarrow M = 27,5n$$

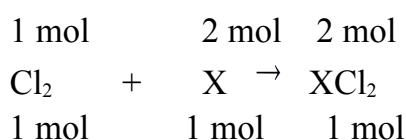
Cặp giá trị phù hợp là n = 2; M = 55 (Manganese: Mn)

Câu 2: Cho cùng một lượng khí chlorine lần lượt tác dụng hoàn toàn với kim loại R (hoá trị I) và kim loại X (hoá trị II) thì khối lượng kim loại R đã phản ứng gấp 3,375 lần khối lượng của kim loại X. Khối lượng muối chloride của R thu được gấp 2,126 lần khối lượng muối chloride của X đã tạo thành. Xác định tên hai kim loại?

Hướng dẫn giải

Giả sử có 1 mol chlorine tham gia phản ứng

Phương trình phản ứng:



$$\frac{m_R}{m_X} = \frac{2 \times M_R}{M_X} = 3,375 \Rightarrow 2M_R = 3,375M_X$$

Theo giả thiết: (1)

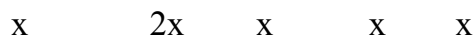
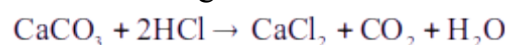
$$\frac{m_{RCl}}{m_{XCl_2}} = \frac{2 \times M_R + 71}{M_X + 71} = 2,126 \Rightarrow 2M_R - 2,126M_X = 79,946 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow M_X = 64$ (X là Cu) và $M_R = 108$ (R là Ag)

Câu 3: Cho một lượng bột $CaCO_3$ tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl 32,85% sau phản ứng thu được dung dịch X trong đó nồng độ HCl còn lại là 24,20%. Nồng độ % $CaCl_2$ trong dung dịch sau phản ứng là?

Hướng dẫn giải

Tự chọn lượng chất: chọn $m_{dd\ HCl} = 100g \Rightarrow n_{HCl\ ban\ đầu} = 0,9\ mol$



$$m_{dd\ X} = m_{dd\ HCl} + m_{CaCO_3} - m_{CO_2} = 100 + 100x - 44x = 100 + 56x$$

$$C\%_{HCl\ dư} = \frac{36,5 \times (0,9 - 2x)}{100 + 56x} = 32,85\% \rightarrow x = 0,1$$

$$m_{CaCl_2} = 11,1g \Rightarrow m_{dd\ X} = 105,6g \Rightarrow C\%_{CaCl_2} = \frac{11,1}{105,6} \times 100 = 10,51\% \rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 4: Nung hỗn hợp SO_2 , O_2 có số mol bằng nhau trong một bình kín có thể tích không đổi với chất xúc tác thích hợp. Sau một thời gian, đưa bình về nhiệt độ ban đầu thấy áp suất trong bình giảm 20% so với áp suất ban đầu. Tính hiệu suất của phản ứng?

Hướng dẫn giải

Gọi H là hiệu suất phản ứng. Giả sử ban đầu $n_{SO_2} = n_{O_2} = 1 \text{ mol}$

Số mol giảm là số mol O_2 phản ứng. Vì $0,5n_{SO_2} < n_{O_2} \Rightarrow$ Tính theo SO_2 .

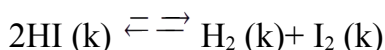
$$\Rightarrow n_{\text{sau}} = 2 - 0,5H = 80\% n_{\text{ban đầu}} = 80\% \cdot 2$$

$$\Leftrightarrow H = 0,8 = 80\%$$

Câu 5: Khi đun nóng HI trong một bình kín, xảy ra phản ứng sau: $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$. Ở một nhiệt độ T, hằng số K_C của phản ứng trên là $1/64$. Hãy tính % lượng HI phân hủy ở nhiệt độ T?

Hướng dẫn giải

Coi nồng độ HI ban đầu = 1M.



T = 0

1M

Pr

2x

x

x

CB

1 - 2x

x

x

$$K = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} = \frac{x^2}{(1 - 2x)^2} = \frac{1}{64}$$

$$\Rightarrow x = 0,1$$

%HI bị phân hủy = 20%

Câu 6: Nung nóng hỗn hợp bột X gồm a mol Fe và b mol S trong khí trơ, hiệu suất phản ứng bằng 50%, thu được hỗn hợp rắn Y. Cho Y vào dung dịch HCl dư, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với H_2 bằng 5. Tỉ lệ a : b bằng bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

Z gồm H_2 (x mol); H_2S (y mol). $n_{Fe} = 1 \text{ mol} = n_Z$

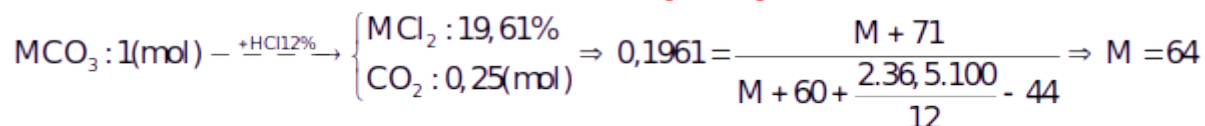
$$\rightarrow \begin{cases} x + y = 1 \\ 2x + 34y = 10 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,75 \\ y = 0,25 \end{cases}$$

Ta thấy $n_{Fe} > n_S \rightarrow$ Hiệu suất tính theo S.

Bảo toàn nguyên tố: $n_{S \text{ phản ứng}} = n_{H_2S} = 0,25 \text{ mol} \rightarrow n_{S \text{ ban đầu}} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow a : b = 1 : 0,5 = 2 : 1$

Câu 7: Hoà tan m gam MCO_3 (M là kim loại) trong dung dịch HCl 12% vừa đủ thu được dung dịch muối MCl_2 có nồng độ là 19,61% và có 6,1975 Lít CO_2 (đkc) thoát ra. Giá trị của m là?

Hướng dẫn giải



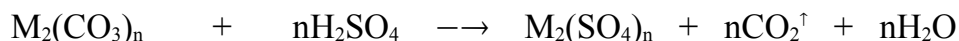
$$\Rightarrow m = 0,25 \cdot (64 + 60) = 31$$

Câu 8: Hoà tan một muối carbonate kim loại M hóa trị n bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 9,8% ta thu được dung dịch muối sulfate 14,18%. M là kim loại gì?

Hướng dẫn giải

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Bích Nga

Chọn 1 mol muối $M_2(CO_3)_n$.



Cứ $(2M + 60n)$ gam $\rightarrow 98n$ gam $\rightarrow (2M + 96n)$ gam

$$\Rightarrow m_{dd H_2SO_4} = \frac{98n \times 100}{9,8} = 1000n \text{ gam}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow m_{dd \text{ muối}} &= m_{M_2(CO_3)_n} + m_{dd H_2SO_4} - m_{CO_2} \\ &= 2M + 60n + 1000.n - 44.n = (2M + 1016.n) \text{ gam.} \end{aligned}$$

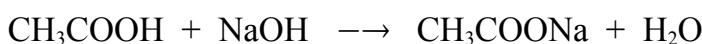
$$C\%_{dd \text{ muối}} = \frac{(2M + 96) \times 100}{2M + 1016n} = 14,18$$

$$\Rightarrow M = 28.n \rightarrow n = 2 ; M = 56 \text{ là phù hợp vậy } M \text{ là Fe.}$$

Câu 9: Cho dung dịch acetic acid có nồng độ x% tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH 10% thì thu được dung dịch muối có nồng độ 10,25%. Vậy x có giá trị nào?

Hướng dẫn giải

Xét 1 mol CH_3COOH :



60 gam $\rightarrow$ 40 gam $\rightarrow$ 82 gam

$$m_{dd CH_3COOH} = \frac{60 \times 100}{x} \text{ gam}$$

$$m_{dd NaOH} = \frac{40 \times 100}{10} = 400 \text{ gam}$$

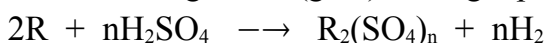
$$m_{dd \text{ muối}} = \frac{60 \times 100}{x} + 400 = \frac{82 \times 100}{10,25} \text{ gam.}$$

$$\Rightarrow x = 15\%.$$

Câu 10: Hoà tan hoàn toàn một lượng kim loại R hóa trị n bằng dung dịch H_2SO_4 loãng rồi cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được một lượng muối khan có khối lượng gấp 5 lần khối lượng kim loại R ban đầu đem hoà tan. Kim loại R đó là

Hướng dẫn giải

Xét 1 mol kim loại ứng với R (gam) tham gia phản ứng.



$$\text{Cứ } R \text{ (gam)} \rightarrow \left(\frac{2R + 96n}{2} \right) \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \frac{(2R + 96n)}{2} = 5R \rightarrow R = 12n \text{ thỏa mãn với } n = 2.$$

Vậy: $R = 24$ (Mg).

Câu 11: Phân lân superphosphate kép sản xuất trong thực tế thường chỉ chứa 40% P_2O_5 về khối lượng. Tính phần trăm về khối lượng của $Ca(H_2PO_4)_2$ trong loại phân này?

Hướng dẫn giải

$$\text{Giả sử } n_{P_2O_5} = 1 \text{ mol} \Rightarrow m_{P_2O_5} \Rightarrow m_{\text{phân bón}} = n_{P_2O_5} \cdot \left(\frac{100\%}{\%m_{P_2O_5}} \right) = 355 \text{ gam}$$

$$\text{BTNT P} \Rightarrow n_{\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2} = n_{\text{P}_2\text{O}_5} \rightarrow m_{\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2} = 234 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2} = \frac{234}{355} \cdot 100\% = 65,9\%.$$

Dạng 2: CHỌN LƯỢNG CHẤT BẰNG ĐÚNG TỈ LỆ MOL HOẶC TỈ LỆ THỂ TÍCH (ĐỐI VỚI CÁC CHẤT KHÍ VÀ HƠI)

- Phương pháp:

Coi số mol hỗn hợp = 1

Ghi biểu thức M hoặc lập hệ phương trình

- **Ví dụ minh họa:** Tỉ khối hỗn hợp khí X gồm O_2 và O_3 so với He là 10,4. Phần trăm thể tích của O_2 trong hỗn hợp ban đầu là?

Hướng dẫn giải

Gọi x, y lần lượt là thể tích của O_2 và O_3 trong 1 mol hỗn hợp X.

$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = 1 \\ \frac{32x + 48y}{1} = 10,4 \cdot 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,4 \\ y = 0,6 \end{cases}$$

$\Rightarrow \text{O}_2$ chiếm 40% thể tích.

- Bài tập giải chi tiết

Câu 1: Hỗn hợp khí gồm oxygen và ozone có tỉ khối so với hydrogen là 18. Xác định phần trăm theo thể tích của từng khí trong hỗn hợp đầu

Hướng dẫn giải

Xét 1 mol hỗn hợp khí. Gọi số mol của oxi là x $\Rightarrow n_{\text{O}_3} = 1 - x$ (mol)

$$\overline{M} = \frac{32x + 48(1 - x)}{1} = 18 \cdot 2 = 36 \Rightarrow x = 0,75 \Rightarrow \begin{cases} \%V_{\text{O}_2} = \frac{0,75}{1} \cdot 100\% = 75\% \\ \%V_{\text{O}_3} = 100\% - 75\% = 25\% \end{cases}$$

Theo giả thiết ta có:

Câu 2: Hỗn hợp X gồm N_2 và có H_2 có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 3,6. Sau khi tiến hành phản ứng tổng

hợp được hỗn hợp Y có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 4. Hiệu suất phản ứng tổng hợp là?

Hướng dẫn giải

Xét 1 mol hỗn hợp X, ta có:

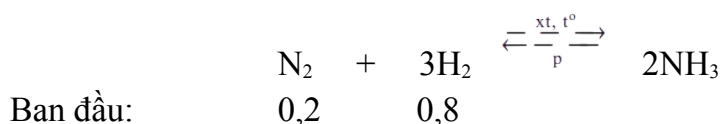
$$m_x = \overline{M}_x = 7,2 \text{ gam.}$$

Đặt $n_{\text{N}_2} = a$ mol, ta có:

$$28a + 2(1 - a) = 7,2$$

$$\Rightarrow a = 0,2$$

$$\Rightarrow n_{\text{N}_2} = 0,2 \text{ mol và } n_{\text{H}_2} = 0,8 \text{ mol} \rightarrow \text{H}_2 \text{ dư.}$$



Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Bích Nga

Phản ứng: $x \quad 3x \quad 2x$

Sau phản ứng: $(0,2 - x) \quad (0,8 - 3x) \quad 2x$

$$n_Y = (1 - 2x) \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có $m_X = m_Y$

$$\Rightarrow n_Y = \frac{m_Y}{M_Y}$$

$$\Rightarrow (1 - 2x) = \frac{7,2}{8} \rightarrow x = 0,05.$$

$$\frac{0,05 \times 100}{0,2} = 25\%$$

Hiệu suất phản ứng tính theo N_2 là

Câu 3: Hỗn hợp khí A gồm có O_2 và O_3 , tỉ khối của hỗn hợp khí A đối với hydrogen là 19,2. Hỗn hợp khí B gồm H_2 và CO , tỉ khối của hỗn hợp khí B đối với hydrogen là 3,6. Thành phần phần trăm theo thể tích của H_2 và O_2 lần lượt là?

Hướng dẫn giải

$$\overline{M}_A = 19,2 \cdot 2 = 38,4$$

Giả sử có 1 mol hỗn hợp A.

$$\begin{cases} O_2 : a \text{ (mol)} \\ O_3 : b \text{ (mol)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_X = a + b = 1 \\ m_X = 32a + 48b = 38,4 \cdot 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,6 \\ b = 0,4 \end{cases}$$

$$\%V_{O_2} = \frac{0,6}{1} \cdot 100\% = 60\%$$

$$\overline{M}_B = 3,6 \cdot 2 = 7,2$$

Giả sử có 1 mol hỗn hợp B.

$$\begin{cases} H_2 : x \text{ (mol)} \\ CO : y \text{ (mol)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_X = x + y = 1 \\ m_X = 2x + 28y = 7,2 \cdot 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,8 \\ y = 0,2 \end{cases}$$

$$\%V_{H_2} = \frac{0,8}{1} \cdot 100\% = 80\%$$

Câu 4: Hỗn hợp X gồm N_2 và H_2 có $\overline{M}_X = 12,4$. Dẫn X đi qua bình đựng bột Fe rồi nung nóng biết rằng

hiệu suất tổng hợp NH_3 đạt 40% thì thu được hỗn hợp Y. $\overline{M}_Y$ có giá trị là

Hướng dẫn giải

Xét 1 mol hỗn hợp X $\rightarrow m_X = 12,4$ gam gồm a mol N_2 và $(1 - a)$ mol H_2 .

$$28a + 2(1 - a) = 12,4 \rightarrow a = 0,4 \text{ mol} \rightarrow n_{H_2} = 0,6 \text{ mol}$$



Ban đầu: $0,4 \quad 0,6$

Phản ứng: $0,08 \leftarrow 0,6 \times 0,4 \rightarrow 0,16 \text{ mol}$

Sau phản ứng: $0,32 \quad 0,36 \quad 0,16 \text{ mol}$

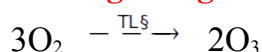
Tổng: $n_Y = 0,32 + 0,36 + 0,16 = 0,84 \text{ mol}$;

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có: $m_X = m_Y$.

$$\Rightarrow \bar{M}_Y = \frac{12,4}{0,84} = 14,76 \text{ gam}$$

Câu 5: Phóng điện qua O_2 được hỗn hợp khí O_2, O_3 có $\bar{M} = 33$ gam. Hiệu suất phản ứng là?

Hướng dẫn giải



Chọn 1 mol hỗn hợp O_2, O_3 ta có:

$$n_{O_2} = a \text{ mol} \rightarrow n_{O_3} = (1 - a) \text{ mol}$$

$$32a + 48(1 - a) = 33 \rightarrow a = \frac{15}{16} \text{ mol } O_2$$

$$\Rightarrow n_{O_3} = 1 - \frac{15}{16} = \frac{1}{16} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{O_2 \text{ phản ứng}} = \frac{1}{16} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{32} \text{ mol}$$

$$\frac{\frac{3}{32} \times 100}{\frac{3}{32} + \frac{15}{16}} = 9,09\%$$

Hiệu suất phản ứng là:

Câu 6: Trong quá trình tổng hợp ammonia, áp suất trong bình giảm đi 10% so với áp suất lúc đầu. Biết nhiệt độ của phản ứng giữ không đổi trước và sau phản ứng. Hãy xác định phần trăm theo thể tích của hỗn hợp khí Y thu được sau phản ứng biết tỉ lệ thể tích của N_2 và H_2 trước phản ứng là 1 : 3.

Hướng dẫn giải

Giả sử lúc đầu ta lấy 1 mol N_2 và 3 mol H_2

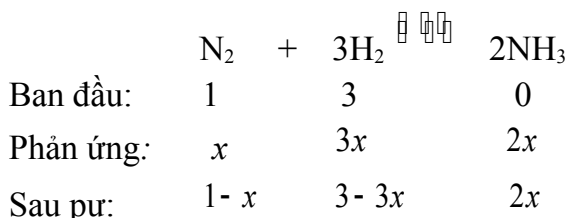
Trong một bình kín có nhiệt độ không đổi thì áp suất tỉ lệ thuận với số mol hỗn hợp khí

$$\Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1}{p_2}$$

Vì áp suất giảm đi 10% thì số mol của hỗn hợp khí cũng giảm 10%

$$n_Y = 4 \cdot \frac{90}{100} = 3,6 \text{ (mol)}$$

Giả sử có x là số mol N_2 phản ứng:



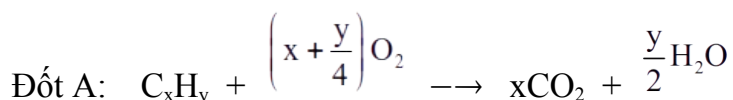
$$n_Y = (1 - x) + (3 - 3x) + 2x = 4 - 2x = 3,6 \Rightarrow x = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\%V_{N_2} = \frac{1 - 0,2}{3,6} \times 100\% = 22,22\%; \%V_{H_2} = \frac{3 - 3 \times 0,2}{3,6} \times 100\% = 66,67\%$$

$$\%V_{NH_3} = \frac{0,2 \times 2}{3,6} \times 100\% = 11,11\%$$

Câu 7: A là hỗn hợp gồm một số hydrocarbon ở thể khí, B là không khí. Trộn A với B ở cùng nhiệt độ áp suất theo tỉ lệ thể tích (1:15) được hỗn hợp khí D. Cho D vào bình kín dung tích không đổi V. Nhiệt độ và áp suất trong bình là $t^{\circ}\text{C}$ và $p \text{ atm}$. Sau khi đốt cháy A trong bình chỉ có N_2 , CO_2 và hơi nước với $V_{\text{CO}_2} : V_{\text{H}_2\text{O}} = 7:4$ đưa bình về $t^{\circ}\text{C}$. Áp suất trong bình sau khi đốt là p_1 có giá trị là?

Hướng dẫn giải



Vì phản ứng chỉ có N_2 , H_2O , $\text{CO}_2 \rightarrow$ các hydrocarbon bị cháy hết và O_2 vừa đủ.

$$\text{Chọn } n_{\text{C}_x\text{H}_y} = 1 \rightarrow n_{\text{B}} = 15 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{O}_2 \text{ p.s}} = x + \frac{y}{4} = \frac{15}{5} = 3 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow n_{\text{N}_2} = 4n_{\text{O}_2} = 12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + \frac{y}{4} = 3 \\ x : y/2 = 7 : 4 \end{cases} \rightarrow x = \frac{7}{3} ; y = \frac{8}{3}$$

Vì nhiệt độ và thể tích không đổi nên áp suất tỉ lệ với số mol khí, ta có:

$$\frac{p_1}{p} = \frac{7/3 + 4/3 + 12}{1 + 15} = \frac{47}{48} \rightarrow p_1 = \frac{47}{48} p.$$

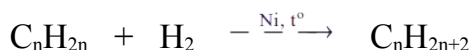
Câu 8: Hỗn hợp A gồm một alkene và hydrogen có tỉ khối so với H_2 bằng 6,4. Cho A đi qua Ni, nung nóng, được hỗn hợp B có tỉ khối so với H_2 bằng 8 (giả thiết hiệu suất phản ứng xảy ra là 100%). Công thức phân tử của anken là

Hướng dẫn giải

Xét 1 mol hỗn hợp A gồm ($a \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}$ và $(1-a) \text{ mol H}_2$)

$$\text{Ta có: } 14.n.a + 2(1 - a) = 12,8 \quad (1)$$

Hỗn hợp B có $\bar{M} = 16 < 14n$ (với $n \geq 2$) $\rightarrow$ trong hỗn hợp B có H_2 dư



Ban đầu: $a \text{ mol } (1-a) \text{ mol}$

Phản ứng: $a \rightarrow a \rightarrow a \text{ mol}$

Sau phản ứng hỗn hợp B gồm $(1 - 2a) \text{ mol H}_2$ dư và $a \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2} \rightarrow$ tổng $n_{\text{B}} = 1 - 2a$.

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có $m_{\text{A}} = m_{\text{B}}$

$$\Rightarrow n_{\text{B}} = \frac{m_{\text{B}}}{M_{\text{B}}} \rightarrow (1 - 2a) = \frac{12,8}{16} \rightarrow a = 0,2 \text{ mol.}$$

$$\text{Thay } a = 0,2 \text{ vào (1) ta có } 14 \times 0,2 \times n + 2 \times (1 - 0,2) = 12,8$$

$$\Rightarrow n = 4 \rightarrow \text{alkene là C}_4\text{H}_8.$$

Câu 9: Hỗn hợp khí X gồm O_2 , O_3 có tỉ khối so với H_2 là 22. Hỗn hợp khí Y gồm methylamine và ethylamine có tỉ khối so với H_2 là 17,833. Để đốt hoàn toàn V_1 lít Y cần vừa đủ V_2 lít X (biết

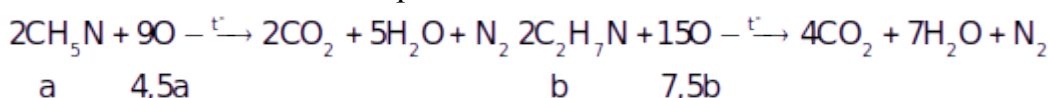
Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Bích Nga

sản phẩm cháy gồm CO_2 , H_2O , N_2 các chất khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Tỉ lệ $V_1: V_2$ là?

Hướng dẫn giải

$$\text{Gọi } \begin{cases} n_{\text{O}_2} = x \text{ mol} \\ n_{\text{O}_3} = y \text{ mol} \end{cases} \begin{cases} n_{\text{CH}_3\text{N}} = a \text{ mol} \\ n_{\text{C}_2\text{H}_7\text{N}} = b \text{ mol} \end{cases}$$

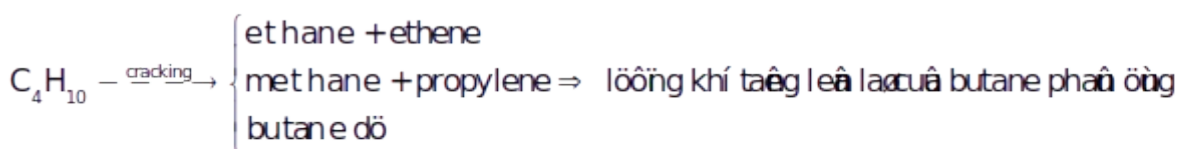
$$\text{Giả sử } x+y=1. \text{ Xét hỗn hợp X: } \begin{cases} x+y=1 \\ 32x+48y=22.2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=0,25 \\ y=0,75 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{O}} = 2x+3y = 2,75 \text{ mol}$$



$$\begin{cases} 4,5a + 7,5b = 2,75 \\ 31a + 45b = 2.17,833.(a+b) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=0,33 \\ b=0,17 \end{cases} \frac{V_1}{V_2} = \frac{n_x}{n_y} = \frac{a+b}{x+y} = \frac{0,5}{1} = \frac{1}{2}$$

Câu 10: Cracking C_4H_{10} (A) thu được hỗn hợp sản phẩm B gồm 5 hydrocarbon có khối lượng mol trung bình là 32,65 gam/mol. Hiệu suất phản ứng crackinh là?

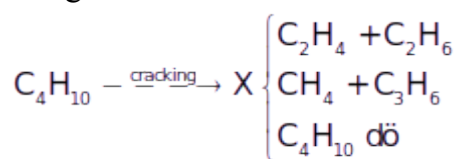
Hướng dẫn giải



$$\text{Chọn butane (ban đầu): } 1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTKL}} n_B = \frac{1.58}{32,65} = 1,7764 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{butane phản ứng}} = 0,7764 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow H_p = \frac{0,7764}{1} \cdot 100 = 77,64\%$$

Câu 11: Nung một lượng butane trong bình kín (có xúc tác thích hợp), thu được hỗn hợp khí X gồm alkane và alkene. Tỉ khối của X so với khí hydrogen là 21,75. Phần trăm thể tích của butane trong X là?



$$\text{Chọn } n_{\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{ban đầu})} = 1 \text{ mol}; n_{\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{pơ})} = x \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{dở})} = 1-x \text{ mol}; n_X = 1+x \text{ mol}.$$

$$\text{BTKL: } 58.1 = 21,75.2.(1+x) \Rightarrow x = \frac{1}{3} \text{ mol} \Rightarrow \%V_{\text{butane}(X)} = 33,33\%.$$

Dạng 3: Chọn lượng chất là gam hoặc Lit

- Phương pháp:

- + Gọi khối lượng = 1 hoặc 100 gam
- + Viết phương trình phản ứng
- + Tính toán

- Ví dụ minh họa:

- Bài tập giải chi tiết

Câu 1: Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp X hai hydrocarbon A, B thu được $\frac{132.a}{41}$ gam CO_2 và $\frac{45a}{41}$ gam H_2O . Nếu thêm vào hỗn hợp X một nửa lượng A có trong hỗn hợp X rồi đốt cháy hoàn toàn thì

thu được $\frac{165a}{41}$ gam CO_2 và $\frac{60,75a}{41}$ gam H_2O . Biết A, B không làm mất màu nước Br_2 .

a) Xác định công thức phân tử của A, B?

b) Tính phần trăm số mol của A, B trong hỗn hợp X là.

Hướng dẫn giải

a) Chọn a = 41 gam.

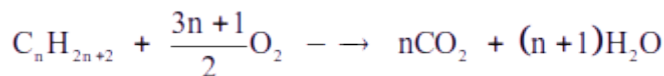
Đốt X $\rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{132}{44} = 3 \text{ mol}$ và $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{45}{18} = 2,5 \text{ mol}$.

Đốt $\left(X + \frac{1}{2}A\right) \rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{165}{44} = 3,75 \text{ mol}$ và $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{60,75}{18} = 3,375 \text{ mol}$.

Đốt $\frac{1}{2}A$ thu được $(3,75 - 3) = 0,75 \text{ mol CO}_2$ và $(3,375 - 2,5) = 0,875 \text{ mol H}_2\text{O}$.

Đốt cháy A thu được $n_{\text{CO}_2} = 1,5 \text{ mol}$ và $n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,75 \text{ mol}$.

vì $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \rightarrow A$ thuộc loại ankan, do đó:



$\Rightarrow \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{n}{n+1} = \frac{1,5}{1,75} \rightarrow n = 6 \rightarrow A$ là C_6H_{14} .

* Đốt B thu được $(3 - 1,5) = 1,5 \text{ mol CO}_2$ và $(2,5 - 1,75) = 0,75 \text{ mol H}_2\text{O}$

Như vậy $\frac{n_{\text{C}}}{n_{\text{H}}} = \frac{1,5}{0,75 \times 2} = \frac{1}{1} \rightarrow$ công thức tổng quát của B là $(\text{CH})_n$ vì X không làm mất màu nước Brom nên B thuộc aren $\rightarrow B$ là C_6H_6 .

b) Vì A, B có cùng số nguyên tử C (6C) mà lượng CO_2 do A, B tạo ra bằng nhau (1,5 mol) $\rightarrow n_A = n_B$.

$\Rightarrow \%n_A = \%n_B = 50\%$.

Câu 2: Trộn a gam hỗn hợp X gồm 2 hydrocarbon C_6H_{14} và C_6H_6 theo tỉ lệ số mol (1:1) với m gam một

hydrocarbon D rồi đốt cháy hoàn toàn thì thu được $\frac{275a}{82}$ gam CO_2 và $\frac{94,5a}{82}$ gam H_2O .

a) D thuộc loại hydrocarbon nào?

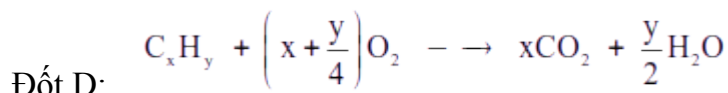
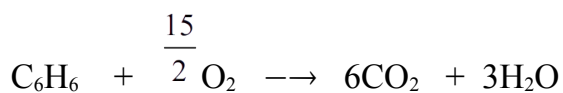
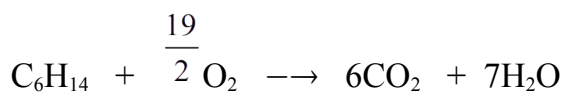
b) Tìm giá trị m ?

Hướng dẫn giải

a) Chọn a = 82 gam

Đốt X và m gam D (C_xH_y) ta có:

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \frac{275}{44} = 6,25 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{94,5}{18} = 5,25 \text{ mol} \end{cases}$$



Đặt $n_{\text{C}_6\text{H}_{14}} = n_{\text{C}_6\text{H}_6} = b \text{ mol}$ ta có:

$$86b + 78b = 82$$

$$\Rightarrow b = 0,5 \text{ mol.}$$

Đốt 82 gam hỗn hợp X thu được:

$$n_{\text{CO}_2} = 0,5 \times (6 + 6) = 6 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \times (7 + 3) = 5 \text{ mol}$$

$\Rightarrow$ Đốt cháy m gam D thu được:

$$n_{\text{CO}_2} = 6,25 - 6 = 0,25 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 5,25 - 5 = 0,25 \text{ mol}$$

Do $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow \text{D}$ thuộc C_nH_{2n} .

$$\text{b) } m_D = m_C + m_H = 0,25 \times (12 + 2) = 3,5 \text{ gam.}$$

Câu 3: X là hợp kim gồm (Fe, C, Fe_3C), trong đó hàm lượng tổng cộng của Fe là 96%, hàm lượng C đơn

chất là 3,1%, hàm lượng Fe_3C là a%. Giá trị a là

Hướng dẫn giải

Xét 100 gam hỗn hợp X ta có $m_C = 3,1 \text{ gam}$, $m_{\text{Fe}_3\text{C}} = a \text{ gam}$ và số gam Fe tổng cộng là 96 gam.

$$\Rightarrow m_{\text{C(trong Fe}_3\text{C)}} = 100 - 96 - 3,1 = \frac{12a}{180}$$

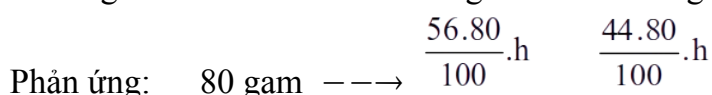
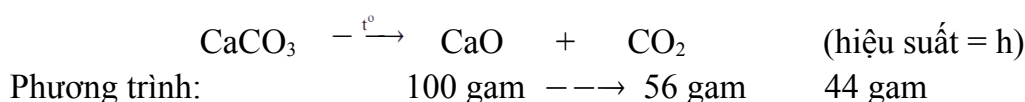
$$\Rightarrow a = 13,5$$

Câu 4: Nung m gam đá X chứa 80% khối lượng gam CaCO_3 (phần còn lại là tạp chất trơ) một thời gian

thu được chất rắn Y chứa 45,65 % CaO. Tính hiệu suất phân hủy CaCO_3 .

Hướng dẫn giải

Chọn $m_X = 100 \text{ gam} \rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 80 \text{ gam}$ và khối lượng tạp chất bằng 20 gam.



Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Bích Nga

Khối lượng chất rắn còn lại sau khi nung là

$$m_x - m_{\text{CO}_2} = 100 - \frac{44.80.h}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{56 \times 80}{100} \times h = \frac{45,65}{100} \times \left(100 - \frac{44 \times 80 \times h}{100} \right)$$

$\Rightarrow h = 0,75 \rightarrow$ hiệu suất phản ứng bằng 75%

Câu 5: Một loại phân superphosphate kép có chứa 72,9% muối calcium dihydrogenphosphate, còn lại gồm các chất không chứa Phosphorus. Độ dinh dưỡng của loại phân lân này là?

Hướng dẫn giải

Trong 100 gam phân bón có 72,9 gam $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \Rightarrow n_{\text{P}_2\text{O}_5} = n_{\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2} = 0,3 \text{ mol}$

$$\Rightarrow \%m_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{142.0,3}{100} \cdot 100\% = 42,6\%.$$

Câu 6: Một loại phân lân có thành phần chính $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{CaSO}_4$ và 10% tạp chất không chứa Phosphorus. Hàm lượng dinh dưỡng trong loại phân lân đó là?

Hướng dẫn giải

Độ dinh dưỡng phân lân được đánh giá qua hàm lượng P_2O_5

Giả sử có 100 gam phân lân

$$\begin{cases} \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{CaSO}_4 : 90(\text{g}) \\ \text{Tạp chất} : 10(\text{g}) \end{cases} \rightarrow n_{\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{CaSO}_4} = 0,1779$$
$$\rightarrow n_{\text{P}} = 0,3538 \rightarrow n_{\text{P}_2\text{O}_5} = 0,1779 \rightarrow \% \text{P}_2\text{O}_5 = 25,26\%$$

Câu 7: Một loại phân bón tổng hợp trên bao bì ghi tỉ lệ NPK là 10-20-15. Các con số này chính là độ dinh dưỡng của phân đạm, lân, kali tương ứng. Giả sử nhà máy sản xuất loại phân bón này bằng cách trộn 3 loại hóa chất $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KH_2PO_4 và KNO_3 . Phần trăm khối lượng của KH_2PO_4 có trong phân bón đó là (Biết tạp chất khác không chứa N, P, K).

Hướng dẫn giải

Chọn $m_{\text{phân bón}} = 100(\text{g})$

Đặt $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ a mol; KH_2PO_4 b mol; KNO_3 c mol

$$\text{BTNT C} \rightarrow 2a + c = 100.10/14 \quad (1)$$

$$\text{BTNT K} \rightarrow b + c = 2.100.15/94 \quad (2)$$

$$\text{BTNT N} \rightarrow b = 2.100.20/142 \quad (3)$$

$$\text{Từ (1), (2), (3)} \rightarrow a = 0,3384; b = 0,2817; c = 0,0375$$

$$\rightarrow \%m_{\text{KH}_2\text{PO}_4} = 136.0,2817/100 = 38,31\%$$

Câu 8: Một loại phân bón hỗn hợp trên bao bì ghi tỉ lệ 10 – 20 – 15. Các con số này chính là độ dinh dưỡng của phân đạm, lân, kali tương ứng. Để sản xuất loại phân bón này, nhà máy Z trộn ba loại hoá chất $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KH_2PO_4 , KNO_3 với nhau. Trong phân bón đó tỉ lệ khối lượng của $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ là a%; của KH_2PO_4 là b%. Giả sử các tạp chất không chứa N, P, K. Giá trị của (a + b) gần nhất với

Hướng dẫn giải

$$\begin{cases} \text{Ca(NO}_3)_2 & a \text{ mol} \\ \text{KH}_2\text{PO}_4 & b \text{ mol} \\ \text{KNO}_3 & c \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_N = 14.(2a + c) = 10 \\ m_{\text{P}_2\text{O}_5} = 142b = 20 \\ m_{\text{K}_2\text{O}} = 94.(0,5b + 0,5c) = 15 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 0,268 \\ b = 0,141 \\ c = 0,178 \end{cases}$$

$$\rightarrow a + b = 164a + 136b = 63,128$$

Câu 9: Một loại phân bón tổng hợp trên bao bì ghi tỉ lệ NPK là 10-20-15, được sản xuất bằng cách trộn ba loại hóa chất $\text{Ca(NO}_3)_2$, KH_2PO_4 , KNO_3 và một lượng chất độn không chứa N, P, K. Trong phân bón trên, $\text{Ca(NO}_3)_2$ chiếm x% về khối lượng. Giá trị của x là?

Hướng dẫn giải

Trong 100 gam phân, gồm $\text{Ca(NO}_3)_2$ (a mol), KH_2PO_4 (b mol) và KNO_3 (c mol) và các tạp chất.

$$n_N = 2a + c = \frac{100.10\%}{14}$$

$$n_K = b + c = \frac{2.100.15\%}{94}$$

$$n_P = b = \frac{2.100.20\%}{142}$$

$$\rightarrow a = 0,3384; b = 0,2817; c = 0,0375$$

$$\% \text{Ca(NO}_3)_2 = \frac{164a}{100} = 55,5\%$$

Câu 10: Trộn loại phân bón ammophos ($n_{\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4} : n_{(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4} = 2:1$) với phân bón kali có chứa KNO_3 , thu được hỗn hợp Z là một loại phân bón NPK (các chất còn lại trong Z không chứa các nguyên tố N, P, K) có độ dinh dưỡng tương ứng lần lượt là 13,44%, a% và 11,28%. Giá trị của a là

Hướng dẫn giải

Đặt trong 100 gam Z chứa: $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$: 2x mol; $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$: x mol; KNO_3 : y mol

$$\rightarrow \begin{cases} \text{BT.N} \rightarrow m_N = (2x + 2x + y).14 = 13,44 & (1) \\ \text{BT.K} \rightarrow m_{\text{K}_2\text{O}} = 94.y/2 = 11,28 & (2) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,18 \\ y = 0,24 \end{cases}$$

$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$: 0,36 mol; $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$: 0,18 mol; KNO_3 : 0,24 mol (trong 100 gam Z)

$$m_{\text{P}_2\text{O}_5} = \left(\frac{0,36}{2} + \frac{0,18}{2} \right).142 = 38,34 \text{ gam} = 38,34\%$$

Câu 11: Một mẫu nước thải của nhà máy sản xuất có pH = 4. Để thải ra ngoài môi trường thì cần phải

tăng pH lên từ 5,8 đến 8,6 (theo đúng qui định), nhà máy phải dùng vôi sống thả vào nước thải. Khối

lượng vôi sống cần dùng cho 1m³ nước để nâng pH từ 4 lên 7 là (Bỏ qua sự thủy phân của các muối nếu

có)

Hướng dẫn giải

Ban đầu pH = 4 nên $[\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ M}$

Xét 1 m³ nước (hay 1000 Lít) thì $n_{\text{H}^+} = [\text{H}^+].V = 10^{-4}.1000 = 0,1 \text{ mol}$

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Bích Nga

Để pH = 7 thì toàn bộ lượng H^+ phải phản ứng hết nên $OH^- + H^+ \rightarrow H_2O$

$\rightarrow n_{OH^-} = n_{H^+} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{Ca(OH)_2} = 0,05$

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

$\rightarrow m_{CaO} = 0,05.56 = 2,8 \text{ gam}$

Phần C: Bài Tập Từ Các Đề Thi Chọn Lọc

Câu 1: (Trích từ đề HSG cấp Tỉnh Bắc Cạn 2021-2022)

Có hai dung dịch H_2SO_4 80% và HNO_3 C%. Sau khi trộn hai dung dịch trên theo tỉ lệ khối lượng là m dd H_2SO_4 : m dd HNO_3 = a thì thu được dung dịch hỗn hợp trong đó H_2SO_4 có nồng độ 60%, HNO_3 có nồng độ 15%. Tính giá trị a và C%

Hướng dẫn giải

Giả sử khối lượng dung dịch HNO_3 là 100 (g)

$\Rightarrow$ Khối lượng dung dịch H_2SO_4 là 100a (g) (vì mdd H_2SO_4 : mdd HNO_3 = a)

$m_{H_2SO_4} = 80\% \cdot 100a = 80a(g)$

$m_{HNO_3} = C\% \cdot 100$

Sau khi trộn:

- Khối lượng dung dịch là: $100 + 100a$ (g)

- Khối lượng H_2SO_4 là: $80a = 60 \cdot \frac{100+100a}{100} \Rightarrow 80a = 60(1+a) \Rightarrow a = 3$

- Nồng độ phần trăm của HNO_3 là:

$C\% \cdot 100 = 15\% \cdot (100 + 100a) \Rightarrow C\% = 15\%(1+a) = 15\% \cdot 4 = 60\%$

Câu 2: (Trích từ đề HSG cấp Tỉnh Bến Tre 2021-2022)

Cho a gam hỗn hợp X gồm Zn và Fe vào một lượng dư dung dịch $CuSO_4$. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc bỏ phần dung dịch, thu được a gam chất rắn.

Viết các phương trình hóa học xảy ra và tính thành phần phần trăm theo khối lượng của Fe trong hỗn hợp X.

Hướng dẫn giải

Giả sử a = 100 g

Gọi $n_{Zn} = x \text{ mol}$; $n_{Fe} = y \text{ mol}$

Theo (1), (2): $n_{Cu} = n_{Zn} + n_{Fe} = (x + y) \text{ mol}$

$\Rightarrow 65x + 56y = 100$

$64x + 64y = 100$

$\Rightarrow x = \frac{25}{18}; y = \frac{25}{144}$

$\Rightarrow \%m_{Fe} = 9,7\%$

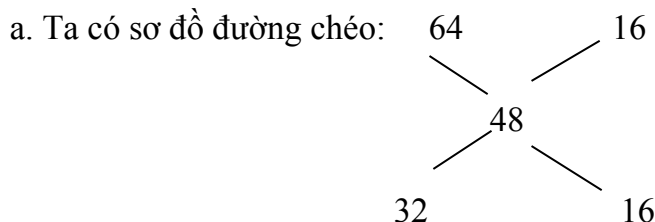
Câu 3: Trích từ đề HSG cấp Tỉnh Đắk Nông 2021-2022

Trộn khí SO_2 và khí O_2 thành hỗn hợp X có tỷ khối so với khí H_2 bằng 24 .

a. Tính % thể tích và % khối lượng của mỗi khí trong hỗn hợp X.

b. Cho một ít V_2O_5 vào trong hỗn hợp X, nung nóng hỗn hợp đến $400^\circ C$ thì thu được hỗn hợp khí Y. Biết hiệu suất phản ứng là 80%. Tính % thể tích của hỗn hợp khí Y.

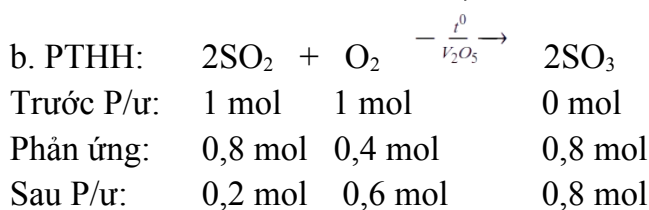
$$\overline{M}_{hh} = 24 \times 2 = 48 (g / mol)$$



Theo sơ đồ đường chéo: $\frac{n_{SO_2}}{n_{O_2}} = \frac{16}{16} = \frac{1}{1} \Rightarrow \%n_{SO_2} = \%V_{SO_2} = \%V_{O_2} = 50\%$

Giả sử trong hỗn hợp chứa 1 mol SO_2 và 1 mol O_2

$$\%m_{SO_2} = \frac{64}{64 + 32} \times 100\% = 66,67\% ; \%m_{O_2} = 33,33\%$$



Từ PTHH ta có:

Trong Y: $\%V_{SO_2} = \frac{0,2}{0,2 + 0,6 + 0,8} \times 100\% = 12,5\%$

$$\%V_{O_2} = \frac{0,6}{1,6} \times 100\% = 37,5\%$$

$$\%V_{SO_3} = 100\% - 12,5\% - 37,5\% = 50\%$$

Câu 4: Trích từ đề HSG cấp Tỉnh Điện Biên 2021-2022

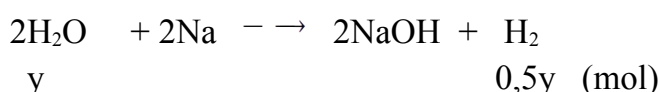
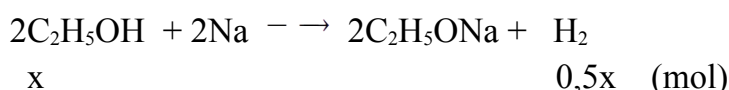
Cho kim loại natri đến dư vào dung dịch ethyl alcohol trong nước, thấy khối lượng H_2 sinh ra bằng 4% khối lượng dung dịch đã dùng. Biết khối lượng riêng của ethyl alcohol là 0,8 g/ml và khối lượng riêng của nước là 1,0g/ml. Hãy tính độ rượu của dung dịch ethyl alcohol đã dùng.

Hướng dẫn giải

Đặt khối lượng dung dịch rượu ban đầu là 100 gam

$$\text{số mol } H_2 \text{ sinh ra là } \frac{4}{2} = 2 \text{ (mol)}$$

Đặt x, y lần lượt là số mol của C_2H_5OH và H_2O trong 100 gam hỗn hợp.



Theo đề bài và phương trình hoá học ta có:

$$\begin{cases} 46x + 18y = 100 \\ 0,5x + 0,5y = 2 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình ta được: $x = 1$; $y = 3$

Volume tích của C_2H_5OH trong hỗn hợp là: $\frac{1.46}{0,8} = 57,5$ (ml)

Thể tích của nước trong hỗn hợp là: $\frac{3.18}{1} = 54$ (ml)

Vây độ rượu của dung dịch ethyl alcohol đã dùng là: $\frac{57,5}{57,5+54} \cdot 100 = 51,57^\circ$

1. Hoà tan hoàn toàn MgO vào dung dịch H_2SO_4 9,8% (vừa đủ) thu được dung dịch A chỉ chứa muối trung hoà có nồng độ là x%.

a. Tính giá trị của x?

b. Cho dung dịch Na_2S vào dung dịch A thu được kết tủa B. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra?

a. Phản ứng xảy ra:



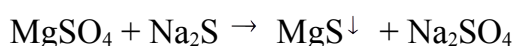
Giả sử khối lượng dung dịch H_2SO_4 là 100 gam $\rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{9,8}{98} = 0,1 \text{ mol}$

Theo (1): $n_{\text{MgSO}_4} = n_{\text{MgO}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,1 \text{ mol.}$

Vậy giá trị của x là:

$$x = C\%_{\text{MgSO}_4} = \frac{0,1 \times 120}{0,1 \times 40 + 100} \times 100 = 11,54\%$$

b. Phản ứng xảy ra:



(2,0 điểm) Hỗn hợp Y gồm Na, Al, Fe. Lấy ba lượng bằng nhau của Y khi thực hiện các thí nghiệm:

Thí nghiệm 1: Cho Y tác dụng với nước (dư), thu được V lít khí.

Thí nghiệm 2: Cho Y tác dụng với dung dịch NaOH (dư), thu được 7V/4 lít khí.

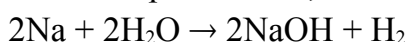
Thí nghiệm 3: Cho Y tác dụng với dung dịch HCl (dư) thu được 9V/4 lít khí.

Xác định thành phần phần trăm khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp Y (Biết thể tích các khí đo ở cùng điều kiện, các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn).

Hỗn hợp gồm Na (x mol); Al (y mol); Fe (z mol)

Khi cho hh tác dụng với dd NaOH dư thì thể tích khí thoát ra nhiều hơn khi cho vào nước dư, do đó khí tác dụng với nước thì Al dư, NaOH hết

- **TN1:** Hỗn hợp + H₂O dư, đặt số mol khí bằng 1 mol.



mol x		x		0,5x
-------	--	---	--	------



mol	x	1,5x
$\Rightarrow 0,5x + 1,5x = 1 \Rightarrow x = 0,5$		
- TN2: Hỗn hợp + NaOH dư: Al tan hết, số mol khí bằng 7/4.		
$\Rightarrow 0,5x + 1,5y = \frac{7}{4} \Rightarrow y = 1$		
- TN3: Hỗn hợp + HCl dư: số mol khí bằng 9/4		
$2\text{Na} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2$ $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$ $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$		
$\Rightarrow 0,5x + 1,5y + z = \frac{9}{4} \Rightarrow z = 0,5$		
Vậy $n_{\text{Na}} : n_{\text{Al}} : n_{\text{Fe}} = 1 : 2 : 1 \Rightarrow m_{\text{Na}} : m_{\text{Al}} : m_{\text{Fe}} = 23 : 54 : 56$ $\Rightarrow \%m_{\text{Na}} = 17,3\%; \%m_{\text{Al}} = 40,6\%; \%m_{\text{Fe}} = 42,1\%$		

Câu 7: Trích từ đề Chuyên Bạc Liêu 2022-2023

Nung a gam đá vôi chứa 75% CaCO_3 về khối lượng (phần còn lại là tạp chất trơ) một thời gian thu được 0,725a gam chất rắn. Tính hiệu suất của phản ứng phân hủy CaCO_3 .

Hướng dẫn giải

Chọn a = 100 gam $\Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 100 \cdot 75\% = 75 \text{ (gam)}$ và $m_{\text{chất rắn}} = 0,725 \cdot 100 = 72,5 \text{ (gam)}$



BTKL: $m_{\text{CO}_2} = 100 - 72,5 = 27,5 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,625 \text{ (mol)}$

Theo PTHH: $n_{\text{CaCO}_3(\text{pu})} = n_{\text{CO}_2} = 0,625 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3(\text{pu})} = 0,625 \cdot 100 = 62,5 \text{ (gam)}$

$$H = \frac{62,5}{75} \cdot 100\% = 83,33\%$$

Câu 8: Trích từ đề Chuyên Lâm Đồng 2022-2023

Một loại xăng chứa bốn alkane có thành phần số mol: 10% C_7H_{16} ; 50% C_8H_{18} 30% C_9H_{20} và 10% $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$. Khi dùng loại xăng này làm nhiên liệu cho một loại động cơ đốt trong cần trộn lẫn xăng (thể hơi) với một lượng không khí vừa đủ theo tỉ lệ thể tích như thế nào để xăng cháy hoàn toàn thành CO_2 và H_2O (các thể tích khí được đo trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất)? Biết không khí có chứa 20% oxygen và 80% nitrogen theo thể tích.

Hướng dẫn giải

Giả sử đốt cháy 1 mol xăng. Theo đề bài ta có:

$$n_{\text{C}_7\text{H}_{16}} = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{C}_8\text{H}_{18}} = 0,5 \text{ mol}; n_{\text{C}_9\text{H}_{20}} = 0,3 \text{ mol}; n_{\text{C}_{10}\text{H}_{22}} = 0,1 \text{ mol}$$

Ta có: $n_{\text{C (trong x'ng)}} = 7 \times 0,1 + 8 \times 0,5 + 9 \times 0,3 + 10 \times 0,1 = 8,4 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = 8,4 \text{ mol}$

$n_{\text{H (trong x'ng)}} = 16 \times 0,1 + 18 \times 0,5 + 20 \times 0,3 + 22 \times 0,1 = 18,8 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 9,4 \text{ mol}$

Bảo toàn mol nguyên tố O ta có: $n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} + \frac{1}{2} n_{\text{H}_2\text{O}} = 13,1 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{KK}} = 65,5 \text{ mol}$

$$\frac{V_{\text{x'ng}}}{V_{\text{kh'ng kh'Y}}} = \frac{2}{131}$$

Vậy cần trộn loại xăng nói trên với không khí theo tỉ lệ:

Câu 9: Trích từ đề HSG cấp Tỉnh Thanh Hóa 2021-2022

Trong một bình kín chứa hỗn hợp khí R gồm SO_2 , O_2 có tỉ khối so với H_2 bằng 24. Đun nóng bình một thời gian khi có mặt chất xúc tác V_2O_5 thì thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với H_2 bằng 30.

- Tính % theo thể tích mỗi khí trong bình trước và sau phản ứng.
- Tính hiệu suất phản ứng.

Hướng dẫn giải

a) Giả sử hỗn hợp khí R có 1 mol gồm: x mol SO_2 và (1-x) mol O_2

Khối lượng mol trung bình hỗn hợp R:

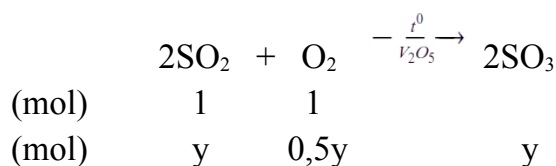
$$\overline{M}_R = 64x + 32(1-x) = 24.2 = 48 \Rightarrow x = 0,5(\text{mol})$$

% thể tích các khí trong bình trước phản ứng:

$$\%V_{\text{SO}_2} = \%V_{\text{O}_2} = \frac{0,5}{1} \cdot 100\% = 50\%$$

Tính % V các khí sau phản ứng, với giả thiết ban đầu có 1mol SO_2 và 1 mol O_2 .

Gọi y là số mol SO_2 phản ứng



Tổng số mol khí sau phản ứng $= (1-y) + (1-0,5y) + y = 2-0,5y$

Vì tổng khối lượng khí trước và sau phản ứng không đổi bằng: $m_{\text{hh}} = m_{\text{SO}_2} + m_{\text{O}_2} = 64 + 32 = 96(\text{g})$

Do đó khối lượng mol trung bình của Y

$$\overline{M}_Y = \frac{96}{2-0,5y} = 30.2 \Rightarrow y = 0,8(\text{mol})$$

Vậy tổng số mol khí sau phản ứng là: $2-0,5y = 2-0,5.0,8 = 1,6(\text{mol})$

$$\%V_{\text{SO}_3} = \frac{0,8}{1,6} \cdot 100\% = 50\%$$

$$\%V_{\text{SO}_2} = \frac{1-0,8}{1,6} \cdot 100\% = 12,5\%$$

$$\%V_{\text{O}_2} = 100\% - (50\% + 12,5\%) = 37,5\%$$

b. Vì SO_2 thiếu so với O_2 nên hiệu suất tính theo SO_2 .

$$H\% = \frac{0,8}{1} \cdot 100\% = 80\%$$

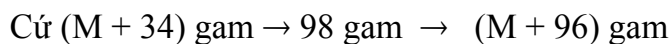
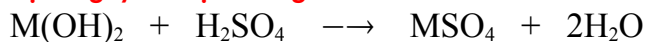
Câu 10: Trích từ đề TSDH KHỐI A NĂM 2007

Khi hòa tan hydroxide kim loại $\text{M}(\text{OH})_2$ 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 tên kim loại M?

Hướng dẫn giải

Xét 1 mol $\text{M}(\text{OH})_2$ tham gia phản ứng

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Bích Nga



$$\Rightarrow m_{\text{dd } H_2SO_4} = \frac{98 \times 100}{20} = 490 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd } MSO_4} = (M + 34 + 490) = \frac{(M + 96) \times 100}{27,21}$$

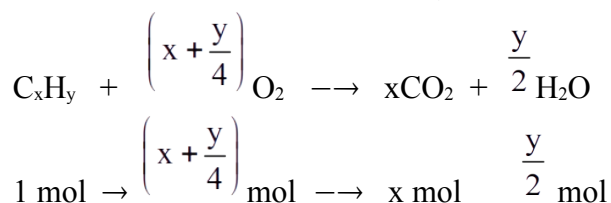
$$\Rightarrow M = 64 \rightarrow M \text{ là Cu. (Đáp án A)}$$

Câu 11: Trích đề TSDH KHỐI A NĂM 2007

Hỗn hợp gồm hydrocarbon X và oxygen có tỉ lệ số mol tương ứng là 1:10. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp trên thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y qua dung dịch H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối đối với hydrogen bằng 19. Công thức phân tử của X là

Hướng dẫn giải

Đốt hỗn hợp gồm hydrocarbon X gồm C_xH_y (1 mol) và O_2 (10 mol).



$\Rightarrow$ Hỗn hợp khí Z gồm x mol CO_2 và $\left[10 - \left(x + \frac{y}{4}\right)\right]$ mol O_2 dư.

$$\bar{M}_Z = 19 \times 2 = 38$$

$$\begin{array}{ccc} (n_{CO_2}) & 44 & \searrow \\ & & 38 \\ (n_{O_2}) & 32 & \nearrow \\ & & 6 \end{array} \rightarrow \frac{n_{CO_2}}{n_{O_2}} = \frac{1}{1}$$

$$x = 10 - x - \frac{y}{4} \rightarrow 8x = 40 - y.$$

Vậy:

$$\Rightarrow x = 4, y = 8 \rightarrow C_4H_8$$

$$H\% = \frac{0,8}{1} \cdot 100\% = 80\%$$

Câu 12: Trích đề HSG Thanh Hóa 2020-2021

Hòa tan hoàn toàn muối M_2CO_3 bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 9,8% thu được dung dịch M_2SO_4 13,37%.

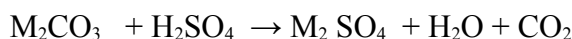
a. Xác định kim loại M

b. Đun nhẹ 106,2 gam dung dịch muối tạo thành ở trên để làm bay hơi nước, thu được 32,2 gam tinh thể muối ngậm nước. Xác định công thức của tinh thể muối ngậm nước.

Hướng dẫn giải

a.

$$\text{Giả sử ban đầu có } 1 \text{ mol } M_2CO_3 \rightarrow m_{M_2CO_3} = 2M + 60$$



$$1 \dots\dots\dots 1 \dots\dots\dots 1 \dots\dots\dots 1 \text{ (mol)}$$

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Bích Nga

$$m_{H_2SO_4} = 98(g) \rightarrow m_{ddH_2SO_4} = 1000(g)$$

$$m_{M_2SO_4} = 2M + 96(g); m_{CO_2} = 44(g)$$

$$m_{dd \text{ sau phản ứng}} = 2M + 60 + 1000 - 44 = 2M + 1016 (g)$$

$$\text{Theo đề bài có: } \frac{2M + 96}{2M + 1016} = 0,1337 \rightarrow M \approx 23$$

Vậy M là Na

b.

Gọi công thức của tinh thể muối ngậm nước là $Na_2SO_4 \cdot xH_2O$

$$m_{Na_2SO_4} = 13,37\% \cdot 106,2 = 14,19894(g) \rightarrow n_{Na_2SO_4} = 0,1(mol)$$

$$m_{H_2O} \approx 92(g)$$

Số mol của Na_2SO_4 = số mol của tinh thể ngậm nước = 0,1 mol

$$\rightarrow M_{\text{tinh thể ngậm nước}} = 32,2; 0,1 = 322(g/mol)$$

$$\leftrightarrow 142 + 18x = 322 \rightarrow x = 10 \rightarrow \text{công thức của tinh thể ngậm nước là: } Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$$

Câu 13: Trích đề HSG Kom Tum 2020-2021

Một loại phân urea có độ dinh dưỡng là 46,00%. Giả sử tạp chất trong loại phân đạm trên chủ yếu là $(NH_4)_2CO_3$. Tính phần trăm về khối lượng của urea trong loại phân đạm trên.

Hướng dẫn giải

Giả sử có 100 gam phân thì $m_N = 46$ gam

Đặt a, b lần lượt là số mol của $(NH_2)_2CO$ và $(NH_4)_2CO_3$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} 60a + 96b = 100 \\ 14.2(a + b) = 46 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1,6031 \\ b = 0,0396 \end{cases}$$

$$\%m_{\text{ure}} = \frac{1,6031 \cdot 60}{100} \cdot 100 = 96,19\%$$

Câu 14: Trích đề HSG Kiên Giang 2020-2021

Hòa tan a gam oxide của một kim loại M (hóa trị II) bằng lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 24,5% (loãng) thu được dung dịch muối A có nồng độ 33,33%.

a) Tìm công thức oxide?

b) Đun nóng 300 gam dung dịch A cho tới khi có 40,06 gam nước bay hơi sau đó hạ nhiệt độ xuống $10^\circ C$ thì có 125 gam kết tủa B tách ra. Xác định công thức của B, biết độ tan của MSO_4 ở $10^\circ C$ là 17,4 gam.

Hướng dẫn giải

- Giả sử có 1 mol H_2SO_4 tham gia phản ứng.

$$\text{Ta có: } m_{H_2SO_4} = 1.98 = 98(g) \rightarrow m_{ddH_2SO_4} = \frac{98 \cdot 100}{24,5} = 400(g)$$



$$\begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix} \quad (\text{mol})$$

$$m_{MO} = M + 16(g)$$

$$m_{dd \text{ sau pư}} = m_{dd \text{ trước pư}} = M + 16 + 400 = M + 416(g)$$

$$m_{MSO_4} = (M + 96) \cdot 1 = M + 96(g)$$

Vì dung dịch muối A có nồng độ 33,33% nên ta có:

$$\frac{M + 96}{M + 416} \cdot 100 = 33,33 \rightarrow M + 96 = 0,3333 \cdot (M + 416) \rightarrow M = 64(g/mol)$$

Vậy M là đồng (Cu) và công thức của oxit là CuO.

$$b) m_{CuSO_4} = \frac{300.33,33}{100\%} = 100(g)$$

Nồng độ phần trăm của $CuSO_4$ bão hòa ở $10^\circ C$ là:

$$C\% = \frac{S}{S+100} \cdot 100\% = \frac{17,4}{17,4+100} \cdot 100\% = 14,82\%$$

$$m_{ddA \text{ sau bay hơi}} = 300 - 40,06 = 259,94(g)$$

$$m_{ddA 10^\circ C} = 259,94 - 125 = 134,94(g)$$

$$\rightarrow m_{CuSO_4 10^\circ C} = 134,94 \cdot 14,82\% = 20(g)$$

$$m_{CuSO_4 kt} = 100 - 20 = 80(g)$$

Gọi công thức của B là $CuSO_4 \cdot nH_2O$, ta có:

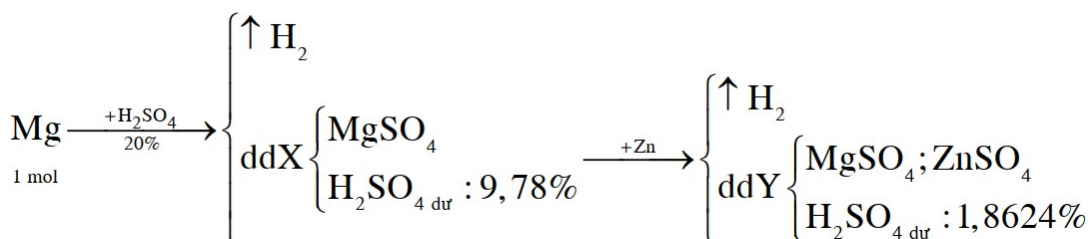
$$\frac{160}{160+18n} = \frac{80}{125} \rightarrow n=5$$

Vậy công thức của B là: $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

Câu 15: Trích đề Chuyên Hóa Hà Nội 2019-2020

Hòa tan hoàn toàn một lượng Mg bằng dung dịch H_2SO_4 20% (loãng). Sau phản ứng, thu được dung dịch X, trong dung dịch X nồng độ của H_2SO_4 là 9,78%. Thêm vào dung dịch X một lượng Zn khuấy đều cho phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y, trong dung dịch Y nồng độ của H_2SO_4 là 1,8624%. Giả thiết H_2 không tan trong nước và nước không bay hơi trong quá trình thí nghiệm. Tính nồng độ phần trăm của mỗi muối có trong dung dịch Y.

Hướng dẫn giải



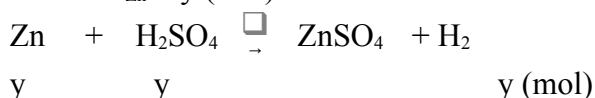
Để đơn giản bài toán ta chọn $n_{Mg} = 1 \text{ mol}$, $n_{H_2SO_4 \text{ ban đầu}} = x \text{ (mol)}$



$$\text{Ta có: } m_{\text{dd X sau phản}} = m_{Mg} + m_{\text{dd } H_2SO_4 \text{ ban đầu}} - m_{H_2} = 24 + \frac{98x}{20\%} - 1 = 23x + 490x$$

$$\text{Và: } n_{H_2SO_4 \text{ dư}} = x-1 \rightarrow C\%_{H_2SO_4(\text{ddX})} = \frac{98(x-1)}{23+490x} \cdot 100\% = 9,78\% \rightarrow m_{\text{ddX}} = 1003g$$

Giả sử $n_{Zn} = y \text{ (mol)}$



$$\text{Ta có: } m_{\text{dd Y sau phản ứng}} = m_{Zn} + m_{\text{ddX}} - m_{H_2} = 65y + 1003 - y = 64y + 1003$$

$$\square C\%_{H_2SO_4} = \frac{98(1-y)}{64y+1003} \cdot 100\% = 1,8624\% \square y=0,8 \square m_{\text{dd Y}} = 1054,2g$$

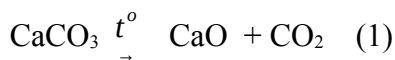
$$\square C\%_{MgSO_4} = \frac{1.120}{1054,2} \cdot 100\% = 11,38\%$$

$$\square C\%_{ZnSO_4} = \frac{0,8.161}{1054,2} \cdot 100\% = 12,22\%$$

Câu 16: Trích đề HSG TP. Biên Hòa năm học 2017-2018

Hỗn hợp X gồm CaCO_3 , MgCO_3 và Al_2O_3 ; trong đó khối lượng của Al_2O_3 bằng 1/10 khối lượng các muối carbonate. Nung X ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được chất rắn Y có khối lượng bằng 56,8% khối lượng X. Tính thành phần % khối lượng mỗi chất trong X?

Hướng dẫn giải



Giả sử X có khối lượng 100 gam.

Đặt x, y, z là khối lượng của CaCO_3 , MgCO_3 , Al_2O_3 trong hỗn hợp X.

Theo đề bài: $m_{\text{CaCO}_3} + m_{\text{MgCO}_3} = 10 \cdot m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 10z$

$$\Rightarrow m_x = 10z + z = 11z = 100 \text{ g} \Rightarrow z = \frac{100}{11} \text{ (g)}$$

$$\text{Mà } m_x = x + y + z = 100 \Rightarrow x + y = 100 - \frac{100}{11} = \frac{1000}{11} \quad (*)$$

Chất rắn Y gồm: CaO ; MgO ; Al_2O_3

Theo đề bài: $m_Y = 56,8\% \cdot 100 = 56,8 \text{ gam}$

$$\Rightarrow m_Y = \frac{56 \cdot x}{100} + \frac{40 \cdot y}{84} + z = 56,8 \Rightarrow \frac{56 \cdot x}{100} + \frac{40 \cdot y}{84} = \frac{2624}{55} \quad (**)$$

Giải hệ gồm (*) và (**) ta được $x = \frac{580}{11}$; $y = \frac{420}{11}$

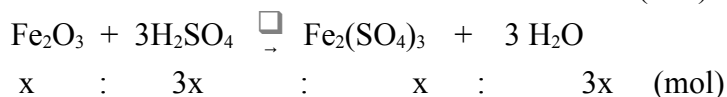
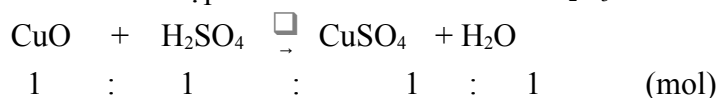
$$\text{Vậy } \%m_{\text{CaCO}_3} = \frac{580}{11} = 52,73\%; \%m_{\text{MgCO}_3} = \frac{420}{11} = 38,18\%; \%m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{100}{11} = 9,09\%$$

Câu 17: Trích đề Chuyên Hóa Vũng Tàu 2016-2017

Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm CuO và Fe_2O_3 bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 20% thu được dung dịch Y. Trong dung dịch Y, nồng độ phần trăm của CuSO_4 bằng 11,55%. Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của các chất trong hỗn hợp X.

Hướng dẫn giải

Giả sử ban đầu hỗn hợp có 1 mol CuO và x mol Fe_2O_3 . Ta có các phản ứng:



Trong dung dịch sau phản ứng chứa 1 mol CuSO_4 .

Khối lượng dung dịch sau phản ứng:

$$m_{\text{dd Y sau phản ứng}} = m_X + m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4 \text{ ban đầu}} = 1.80 + 160x + \frac{(1+3x) \cdot 98}{20\%} = 570 + 1630x \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow \% \text{CuSO}_4 = \frac{1.160}{570 + 1630x} \cdot 100\% = 11,55\% \Rightarrow x = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } m_{\text{CuO}} = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 80 \text{ gam} \Rightarrow \%m_{\text{CuO}} = \%m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 50\%$$

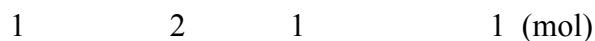
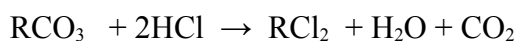
Câu 18: Trích đề Chuyên Hóa Vũng Tàu 2020-2021

Hòa tan hoàn toàn m gam muối RCO_3 bằng lượng dung dịch HCl 7,3% (vừa đủ), thu được dung dịch muối có nồng độ phần trăm bằng 9,135%. Xác định công thức muối RCO_3 .

Hướng dẫn giải

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Bích Nga

Giả sử ban đầu có 1 mol $\text{RCO}_3 \rightarrow m_{\text{RCO}_3} = R + 60$



$$m_{\text{HCl}} = 73(\text{g}) \rightarrow m_{\text{dd HCl}} = 1000(\text{g}) \quad m_{\text{RCl}_2} = R + 71(\text{g}); m_{\text{CO}_2} = 44(\text{g})$$

$$m_{\text{dd sau phản ứng}} = R + 60 + 1000 - 44 = R + 1016 (\text{g})$$

$$\text{Theo đề bài có: } \frac{R+71}{R+1016} \cdot 100\% = 9,135\% \rightarrow 90,865 R = 2181,16 \rightarrow R \approx 24$$

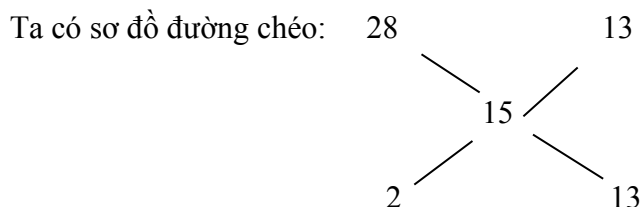
Vậy R là Mg

Câu 19: Trích đề HSG TP Cần Thơ 2016-2017

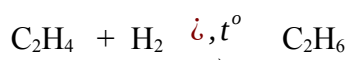
Hỗn hợp khí X gồm H_2 và C_2H_4 có tỉ khối hơi so với He bằng 3,75. Dẫn X qua bột Ni nung nóng thì thu được hỗn hợp khí Y. Tỉ khối hơi của Y so với He bằng 5. Tính hiệu suất của phản ứng hydrogen hóa C_2H_4 .

Hướng dẫn giải

$$\text{Ta có: } \overline{M}_X = 4 \cdot 3,75 = 15 (\text{g/mol})$$



$$\text{Theo sơ đồ đường chéo: } \frac{n_{\text{C}_2\text{H}_4}}{n_{\text{H}_2}} = \frac{1}{1} \Rightarrow \text{hiệu suất tính theo C}_2\text{H}_4 \text{ hoặc H}_2$$



$$\text{Xét: } n_X = 1 \text{ mol} \Rightarrow m_X = 11 \cdot 1 = 11 \text{ g} = m_Y$$

$$\text{Mà } \overline{M}_Y = 4 \cdot 5 = 20 (\text{g/mol})$$

$$\Rightarrow \frac{n_Y}{n_X} = \frac{\overline{M}_X}{\overline{M}_Y} \Rightarrow \frac{n_Y}{1} = \frac{15}{20} \Rightarrow n_Y = 0,75 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2 \text{ dư}} = 1 - 0,75 = 0,25 (\text{mol}) \text{ mà } n_{\text{C}_2\text{H}_4 \text{ bd}} = n_{\text{H}_2 \text{ bd}} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow H = \frac{0,25}{0,5} \cdot 100\% = 50\%$$

Câu 20: Trích đề HSG tỉnh Thanh Hóa 2019-2020

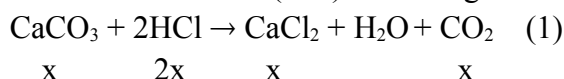
Cho một lượng bột CaCO_3 tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl 32,85%, sau phản ứng thu được dung dịch X trong đó nồng độ HCl còn lại là 24,195%. Thêm vào X một lượng bột MgCO_3 khuấy đều cho phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y trong đó nồng độ HCl còn lại là 21,11%. Tính nồng độ % của các muối có trong dung dịch Y.

Hướng dẫn giải

Giả sử có 100 gam dung dịch HCl 32,85% thì khối lượng HCl là 32,85 gam.

$$n_{\text{HCl}} = \frac{32,85}{36,5} = 0,90 \text{ mol}$$

- Gọi số mol của CaCO_3 là x (mol). Phản ứng:



$$\text{Từ (1) và đề ra: } n_{\text{HCl dư}} = (0,90 - 2x) \text{ mol}$$

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Bích Nga

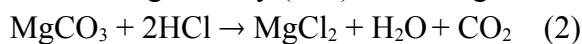
Khối lượng dung dịch X sau phản ứng (1): $100 + 100x - 44x = (100 + 56x)$ gam

$$(0,90 - 2x) \cdot 36,5 \cdot 100\%$$

Theo đề ra: $C\%_{\text{HCl}} = \frac{100 + 56x}{(0,90 - 2x) \cdot 36,5 \cdot 100\%} = 24,195\% \Rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$

Vậy sau p/ư (1) $n_{\text{HCl còn lại}} = 0,7 \text{ mol}$

- Gọi số mol của MgCO_3 là y (mol). Phản ứng:



Từ (2) và đề ra: $n_{\text{HCl dư}} = (0,7 - 2y) \text{ mol}$

Khối lượng dung dịch Y sau phản ứng (2): $105,6 + 84y - 44y = (105,6 + 40y) \text{ gam}$

Theo đề ra: $C\%_{\text{HCl}} = \frac{(0,7 - 2y) \cdot 36,5}{105,6 + 40y} \cdot 100\% = 21,11\% \Rightarrow y = 0,04 \text{ mol}$

Vậy sau p/ư (2) $n_{\text{HCl còn lại}} = 0,62 \text{ mol}$

Dung dịch Y chứa 2 muối CaCl_2 , MgCl_2 và HCl dư

$$C\%_{\text{CaCl}_2} = \frac{0,1 \cdot 111}{107,2} \cdot 100\% = 10,35\%$$

$$C\%_{\text{MgCl}_2} = \frac{0,04 \cdot 95}{107,2} \cdot 100\% = 3,54\%$$

=====

Lưu ý:

- Tất cả sử dụng danh pháp mới

- Không được sử dụng các bài tập thiên về toán nhiều, chủ yếu khai thác bản chất hóa học