

CHỦ ĐỀ 11. TÍNH THEO PHƯƠNG TRÌNH HÓA HỌC

A. LÝ THUYẾT

I. Các công thức cần nhớ

- Kí hiệu cần nhớ:

+ **M**: Khối lượng mol.

+ **m**: khối lượng chất tan theo đề bài.

+ **n**: mol

1. Công thức tính số mol theo khối lượng

$$n = \frac{m_{\text{ct}}}{M} (\text{mol}) \Rightarrow \begin{cases} m = n \times M (\text{gam}) \\ M = \frac{m}{n} (\text{g} / \text{mol}) \end{cases}$$

2. Công thức mol theo thể tích (đkc)

$$n = \frac{V}{24,79} (\text{mol}) \Rightarrow V = n \times 24,79 (\text{lít})$$

II. Hiệu suất phản ứng

$$H = \frac{m_{\text{thực tế}}}{m_{\text{lý thuyết}}} \times 100\%$$

- m thực tế: là khối lượng tính được theo số mol trên phương trình hóa học.

- m lý thuyết là khối lượng đề bài cho trước hoặc được tính với lượng 100% số mol theo đề bài.

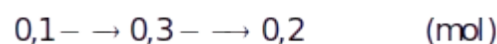
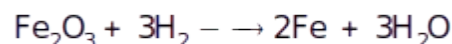
Ví dụ 1: Cho 16 gam iron (III) oxide tác dụng với khí hydrogen dư ở nhiệt độ cao, thu được 8,4 gam Iron. Phản ứng xảy ra như sau: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$

Tính hiệu suất phản ứng

Hướng dẫn giải

- Bước 1: Tính lượng Fe thu được theo lý thuyết

$$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{16}{160} = 0,1 (\text{mol})$$



→ khối lượng Fe thu được theo lý thuyết là

$$m_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe}} \cdot M_{\text{Fe}} = 0,2 \cdot 56 = 11,2 (\text{gam})$$

- Theo bài: Khối lượng Fe thực tế thu được là 8,4 gam

→ Hiệu suất của phản ứng:

$$H = \frac{m_{\text{thực tế}}}{m_{\text{lý thuyết}}} \times 100\% = \frac{8,4}{11,2} \times 100\% = 75\%$$

III. Phương pháp giải bài toán tính theo phương trình hóa học:

1. Các bước tính theo phương trình hóa học

- Bước 1: Tính số mol các chất theo dữ kiện đề bài cho.

- Bước 2: Viết phương trình hóa học

- Bước 3: Xác định tỉ lệ mol các chất trên phương trình.

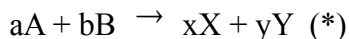
- Bước 4: Xác định số mol các chất theo tỉ lệ mol

- Bước 5: Tính toán theo yêu cầu của đề bài theo số mol đã xác định được.

2. Phân dạng bài tập

Dạng 1: CÁC CHẤT THAM GIA PHẢN ỨNG VỪA ĐỦ

Xét phương trình hóa học của phản ứng dạng tổng quát sau:



Khi phản ứng (*) xảy ra vừa đủ, tức là các chất A và B đều phản ứng hết. Do vậy tính lượng sản phẩm chất C và D tính theo chất nào cũng được. Các chất A, B, X, Y có mối quan hệ sau đây:

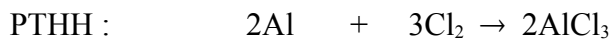
$$\frac{n_A}{a} = \frac{n_B}{b} = \frac{n_X}{x} = \frac{n_Y}{y}$$

Bài 1: Cho 5,4 gam Al tác dụng vừa đủ với V lít khí Cl₂ (ở đktc) thu được muối AlCl₃. Tìm V và khối lượng sản phẩm thu được?

Lời giải:

$$n_{Al} = \frac{m_{Al}}{M_{Al}} = \frac{5,4}{27} = 0,2 \text{ (mol)}$$

Cách 1: Ta có



Từ PTHH → cứ (2 mol) Al (3 mol) tạo ra (2 mol)

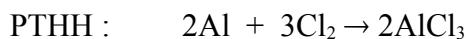
Từ đề bài → 0,2 mol → 0,3 mol → 0,2 mol

$$n_{Cl_2} = 0,3 \rightarrow V_{Cl_2} = 0,3 \cdot 24,79 = 7,437 \text{ (lít)} \text{ và } n_{AlCl_3} = 0,2$$

$$\rightarrow m_{\text{sản phẩm}} = m_{AlCl_3} = 0,2 \cdot 133,5 = 26,7 \text{ (gam)}$$

$$n_{Al} = \frac{m_{Al}}{M_{Al}} = \frac{5,4}{27} = 0,2 \text{ (mol)}$$

Cách 2: Ta có



Theo PTHH, ta có: $n_{Cl_2} = x n_{Al} = x 0,2 = 0,3 \text{ (mol)}$; $n_{AlCl_3} = n_{Al} = 0,2 \text{ (mol)}$

Từ đó → thể tích của Cl₂, $V_{Cl_2} = 0,3 \times 24,79 = 7,437 \text{ (lít)}$ và khối lượng chất sản phẩm tạo thành,

$$m_{\text{sản phẩm}} = m_{AlCl_3} = 0,2 \times 133,5 = 26,7 \text{ (gam)}$$

Bài 2: Để điều chế 1,0 tấn KNO₃ người ta cho KOH tác dụng với dung dịch acid HNO₃. Tính khối lượng của KOH và HNO₃ cần dùng để điều chế lượng KNO₃ trên.

Lời giải:

Xét điều chế 1,0 gam KNO₃.

$$\rightarrow n_{KNO_3} = \frac{m_{KNO_3}}{M_{KNO_3}} = \frac{1,0}{101} \approx 0,01 \text{ (mol)}$$



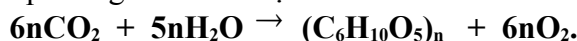
Theo phương trình hóa học → $n_{KOH} = n_{KNO_3} = 0,01 \text{ (mol)}$

$$\rightarrow m_{KOH} = 0,01 \cdot 56 = 0,56 \text{ gam}; n_{HNO_3} = n_{KNO_3} = 0,01 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{HNO_3} = 0,01 \cdot 63 = 0,63 \text{ gam}$$

Vậy: Để điều chế 1,0 tấn KNO₃ thì cần 0,56 tấn KOH và 0,63 tấn HNO₃.

Bài 3: Cây xanh quang hợp theo phương trình hóa học sau:

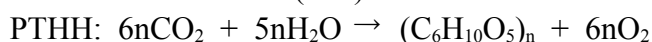


Tính khối lượng tinh bột ((C₆H₁₀O₅)_n) thu được nếu biết lượng nước tiêu thụ là 5,0 tấn

Lời giải:

Xét khối lượng nước tiêu thụ là 5,0 gam

$$n_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} = \frac{5,0}{18} \text{ (mol)}$$

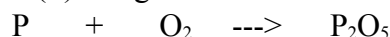


Theo phương trình ta có : $n_{(C_6H_{10}O_5)_n} = \frac{1}{5.n} \cdot n_{H_2O} = \frac{1,0}{18.n}$ (mol)

$$\rightarrow m_{(C_6H_{10}O_5)_n} = \frac{1,0}{18.n} \cdot 162n = 9 \text{ gam}$$

Vậy: Khối lượng tinh bột $((C_6H_{10}O_5)_n)$ thu được khi lượng nước tiêu thụ 5,0 tấn là 9,0 tấn.

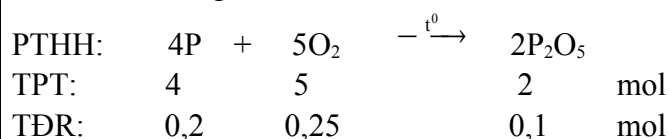
Bài 4: Đốt cháy hết 6,2 gam phosphorus (P) trong bình chứa khí O_2 dư theo sơ đồ phản ứng sau:



- Tính khối lượng sản phẩm thu được.
- Tính thể tích khí oxygen cần dùng ở đkc.

Lời giải:

Số mol của 6,2 gam P: $n_P = \frac{m}{M} = \frac{6,2}{31} = 0,2 \text{ mol}$



a. Khối lượng sản phẩm P₂O₅ thu được là: $m_{P_2O_5} = n.M = 0,1.142 = 14,2 \text{ gam}$

b. Thể tích khí oxygen cần dùng ở đkc là:

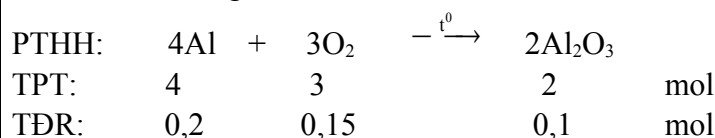
$$V_{O_2} = 0,25.24,79 = 6,1975 \text{ (lít)}$$

Bài 5: Đốt cháy hoàn toàn a gam Al trong không khí, thu được chất rắn là 10,2 gam Al₂O₃.

- Viết phương trình phản ứng xảy ra và tính a.
- Tính thể tích không khí cần dùng, biết trong không khí oxygen chiếm 20% về thể tích. (thể tích các khí đều đo ở đkc).

Lời giải:

Số mol của 10,2 gam Al₂O₃: $n_{Al_2O_3} = \frac{m}{M} = \frac{10,2}{102} = 0,1 \text{ mol}$



khối lượng aluminium phản ứng

a $= m_{Al} = n.M = 0,2.27 = 5,4 \text{ gam}$

b. Thể tích khí oxygen cần dùng ở đkc là:

$$V_{O_2} = n.24,79 = 0,15.24,79 = 3,7185 \text{ (lít)}$$

Thể tích không khí cần dùng là:

$$V_{KK} = \frac{V_{O_2}}{20\%} = \frac{3,7185}{20\%} = 18,5925 \text{ lít (hoặc } V_{KK} = 5V_{O_2} = 18,5925 \text{ lít)}$$

Dạng 2. BÀI TOÁN CÓ CHẤT HẾT, CHẤT DƯ

Bài toán chất còn dư, chất hết là bài toán về tính toán theo phương trình hóa học mà đề bài cho 2 dữ kiện

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

Bài toán đã cho số mol các chất A, B là n_A và n_B . Lúc này xảy ra các khả năng sau:

$$\frac{n_A}{a} = \frac{n_B}{b}$$

- Khả năng 1: $\frac{n_A}{a} = \frac{n_B}{b} \rightarrow A$ và B là 2 chất phản ứng hết (phản ứng vừa đủ)

- Khả năng 2: $\frac{n_A}{a} > \frac{n_B}{b} \rightarrow$ Sau phản ứng thì chất A còn dư và chất B đã phản ứng hết.

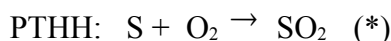
- Khả năng 3: $\frac{n_A}{a} < \frac{n_B}{b} \rightarrow$ Sau phản ứng thì chất A phản ứng hết và chất B còn dư

Lưu ý: Tính theo phương trình hóa học thì phải tính theo chất phản ứng hết.

Bài 1: Đốt cháy 6,4 gam lưu huỳnh bằng 12,395 lít khí O_2 (ở đkc) thu được sản phẩm là SO_2 . Tính thể tích của các khí thu được (ở đkc) sau phản ứng hóa học trên.

Lời giải:

$$n_S = \frac{6,4}{32} = 0,2(\text{mol}); n_{O_2} = \frac{12,395}{24,79} = 0,5(\text{mol})$$



$$\text{Ta có: } \frac{n_S}{1} < \frac{n_{O_2}}{1} \rightarrow S \text{ hết, } O_2 \text{ dư}$$

Vậy: Các chất còn lại sau phản ứng là: SO_2 , O_2 dư

Từ PTHH (*) ta có: $n_{SO_2} = 0,2(\text{mol}); n_{O_2(\text{dư})} = 0,5 - 0,2 = 0,3(\text{mol})$.

$$V_{SO_2} = 4,958(\text{lít}); V_{O_2} = 7,437(\text{lít}).$$

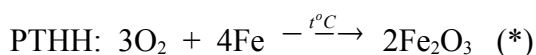
Bài 2: Cho V lít khí oxygen (ở đkc) tác dụng với 16,8 gam Iron. Sau phản ứng thu được 16,0 gam Iron (III) oxide.

a) Chứng minh rằng: oxygen phản ứng hết, Iron còn dư.

b) Tính V và khối lượng Iron còn dư.

Lời giải:

$$n_{Fe} = \frac{16,8}{56} = 0,3(\text{mol}); n_{Fe_2O_3} = \frac{16}{160} = 0,1(\text{mol})$$



$$\frac{n_{Fe}}{4} > \frac{n_{Fe_2O_3}}{2} \rightarrow Fe \text{ dư, } O_2 \text{ phản ứng hết.}$$

a) Ta có: $n_{Fe_2O_3} \text{ tạo ra} = 0,1(\text{mol}) \rightarrow n_{Fe \text{ phản ứng}} = 0,2(\text{mol}) \rightarrow O_2 \text{ hết, Fe dư}$

b) Vậy: Từ PTHH (*) ta có:

$$n_{O_2} = \frac{3}{2} n_{Fe_2O_3} = \frac{3 \cdot 0,1}{2} = 0,15(\text{mol}); n_{Fe(\text{dư})} = 2n_{Fe_2O_3} = 0,2(\text{mol})$$

$$\rightarrow n_{Fe(\text{dư})} = 0,3 - 0,2 = 0,1(\text{mol})$$

$$V_{O_2} = 0,15 \cdot 24,79 = 3,7185(\text{lít}); m_{Fe(\text{dư})} = 0,1 \cdot 56 = 5,6(\text{gam}).$$

Bài 3: Cho 8,0 gam NaOH tác dụng với m gam H_2SO_4 . Sau phản ứng lượng acid còn dư tác dụng vừa đủ với 11,2 gam Iron.

a) Tính m.

b) Tính thể tích khí hydrogen sinh ra (ở đkc).

Lời giải:

$$n_{NaOH} = \frac{8}{40} = 0,2(\text{mol}); n_{Fe} = \frac{11,2}{56} = 0,2(\text{mol})$$



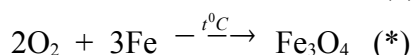
a) Ta có: $n_{Fe} = 0,2(\text{mol}) \rightarrow n_{H_2} = 0,2(\text{mol}) \rightarrow V_{H_2} = 4,958(\text{lít});$

b) Ta có: $n_{H_2SO_4}$ ở phản ứng (2) = 0,2 (mol); $n_{H_2SO_4}$ ở phản ứng (1) = 1/2. $n_{NaOH} = 0,1$ (mol)
 $\rightarrow$ **tổng số mol của H_2SO_4 :**
 $n_{H_2SO_4} = 0,1 + 0,2 = 0,3$ (mol) $\rightarrow n_{H_2SO_4} \cdot 0,3 \cdot 98 = 29,4$ (gam).

Bài 4: Cho 32,0 gam kim loại copper tác dụng với V lít khí oxygen (ở đkc). Sau phản ứng thì oxygen còn dư. Lượng oxygen còn dư này tác dụng vừa đủ với 11,2 gam Iron. Hãy tính V.

Lời giải:

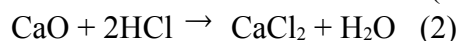
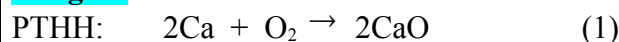
$$n_{Cu} = \frac{32}{64} = 0,5 \text{ (mol)}; n_{Fe} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ (mol)}$$



Ta có: $n_{O_2} = 1/2 \cdot n_{Cu} + 2/3 \cdot n_{Fe} = 0,383$ (mol) $\rightarrow V_{O_2} = 0,383 \cdot 24,79 = 9,45$ (lít).

Bài 5: Đốt cháy hoàn toàn 8 gam Calcium. Cho chất rắn sau phản ứng tác dụng với dung dịch chứa 18,25 gam acid HCl. Tính khối lượng các chất còn lại sau phản ứng.

Lời giải:



Ta có: $n_{CaO} = n_{Ca} = 0,2$ (mol); $n_{HCl} = 0,5$ (mol);

Do $\frac{0,2}{1} < \frac{0,5}{2} = 0,25$

$\rightarrow$ CaO hết, HCl dư

Vậy: Các chất còn lại sau phản ứng là: $CaCl_2$ và HCl dư

Từ PTHH (1,2) ta có: $n_{CaCl_2} = n_{Ca} = 0,2$ (mol); $n_{HCl} = 0,1$ (mol).

$\rightarrow m_{CaCl_2} = 111 \cdot 0,2 = 22,2$ (gam); $m_{HCl} = 3,65$ (gam).

B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

I. TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Khối lượng nước tạo thành khi đốt cháy hết 65 gam khí hydrogen là:

- A. 585 gam. B. 600 gam. C. 450 gam. D. 820 gam.

Câu 2. Cho 8,45 g Zn tác dụng với 5,95 lít khí Cl_2 (đkc). Hỏi chất nào sau phản ứng còn dư

- A. Zn. B. Cl_2 . C. Cả 2 chất. D. Không có chất dư.

Câu 3. Nhiệt phân 2,45 g $KClO_3$ thu được O_2 . Cho Zn tác dụng với O_2 vừa thu được. Tính khối lượng chất thu được sau phản ứng tác dụng với O_2 ?

- A. 2,45 g. B. 5,4 g. C. 4,86 g. D. 6,35 g.

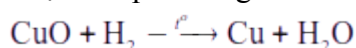
Câu 4. Cho thanh Mg cháy trong không khí thu được hợp chất MgO. Biết $m_{Mg} = 7,2$ g. Tính khối lượng hợp chất tạo thành?

- A. 2,4 g. B. 9,6 g. C. 4,8 g. D. 12 g.

Câu 5. Trộn 10,8 gam bột aluminium với bột lưu huỳnh dư. Cho hỗn hợp vào ống nghiệm và đun nóng để phản ứng xảy ra thu được 25,5 gam Al_2S_3 . Tính hiệu suất phản ứng.

- A. 85%. B. 80%. C. 90%. D. 92%.

Câu 6. Cho luồng khí H_2 đi qua ống thủy tinh chứa 20 gam bột CuO ở nhiệt độ cao. Sau phản ứng thu được 16,8 gam chất rắn. Biết phương trình hóa học của phản ứng như sau:



Hiệu suất của phản ứng là

A. 70% . B. 75% . C. 80% . D. 85% .

Câu 7. Để điều chế được 8,775 gam muối Sodium chloride (NaCl) thì cần bao nhiêu gam Na ? Biết hiệu suất phản ứng đạt 75% .

A. 2,3 gam. B. 4,6 gam. C. 3,2 gam. D. 6,4 gam.

Câu 8. Cho phương trình: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2$

Số mol CaCO_3 cần dùng để điều chế được 11,2 gam CaO là

A. 0,2 mol . B. 0,3 mol . C. 0,4 mol . D. 0,1 mol .

Câu 9. Cho phản ứng hóa học sau: $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$

Số mol H_2SO_4 phản ứng hết với 6 mol Al là

A. 6 mol . B. 9 mol . C. 3 mol . D. 5 mol .

Câu 10. Cho phương trình sau: $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ Giả sử phản ứng hoàn toàn, từ 0,6 mol KClO_3 sẽ thu được bao nhiêu mol khí oxygen?

A. 0,9 mol . B. 0,45 mol . C. 0,2 mol . D. 0,4 mol .

Câu 11. Mg phản ứng với HCl theo phản ứng: $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ Sau phản ứng thu được 2,479 lít (đkc) khí hydrogen thì khối lượng của Mg đã tham gia phản ứng là

A. 2,4 gam. B. 12 gam. C. 2,3 gam. D. 7,2 gam.

Câu 12. Cho 112 kg vôi sống (CaO) tác dụng với nước, biết rằng vôi sống có 10% tạp chất không tác dụng với nước. Khối lượng Ca(OH)_2 thu được sau phản ứng là

A. 131 kg . B. 133 kg . C. 133,2 kg . D. 143,2 kg .

Câu 13. Người ta điều chế vôi sống bằng cách nung đá vôi. Lượng vôi sống thu được từ 1 tấn đá vôi có chứa 10% tạp chất là

A. 0,252 tấn. B. 0,378 tấn. C. 0,504 tấn. D. 0,606 tấn.

Câu 14. Đốt cháy hoàn toàn 7,5 gam than đá có chứa 4% tạp chất không cháy. Thể tích khí oxygen cần dùng (đkc) để đốt cháy hết lượng than đá trên là

A. 14,33 lít. B. 13,44 lít. C. 14,874 lít. C 14,478 lít.

Câu 15. Đốt cháy 12,395 lít CH_4 (đkc) trong không khí, thu được khí X và nước. Khí X và số mol của X là

A. CO và 0,5 mol . B. CO_2 và 0,5 mol . C. C và 0,2 mol . D. CO_2 và 0,054 mol .

Câu 16. Trộn 4 gam bột sulfur với 14 gam bột iron rồi đun nóng. Khối lượng FeS thu được là

A. 18 gam. B. 11 gam. C. 16 gam. D. 13 gam.

Câu 16. Cho 4,8 gam kim loại X (có hóa trị II) tác dụng hết với dung dịch hydrochloric acid. Sau phản ứng thu được dung dịch Y chứa 19 gam muối. Kim loại X là

A. Ca . B. Ba . C. Mg . D. Zn .

Câu 17. Nung 1kg đá vôi chứa 80% CaCO_3 , thu được 123,95 lít CO_2 (đkc). Hiệu suất phân huỷ CaCO_3 là

A. 80% . B. 62,5% . C. 50% . D. 75,5% .

Câu 18. Phản ứng vừa đủ là phản ứng có

A. các chất phản ứng đều còn sau phản ứng kết thúc.

B. các chất phản ứng đều hết sau phản ứng kết thúc.

C. ít nhất một chất tham gia phản ứng hết sau phản ứng kết thúc.

D. các chất sản phẩm đều là chất khí.

Câu 19. Fe phản ứng với HCl theo phản ứng: $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$. Hòa tan hoàn toàn 8,4 gam Fe vào dung dịch HCl dư, thu được dung dịch X và khí Y. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan (FeCl_2). Giá trị của m là

- A. 24,375. **B. 19,05.** C. 12,70. D. 16,25.

Câu 20. Ba tác dụng với H_2O theo phản ứng: $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2$. Cho 13,7 gam Ba tác dụng với nước dư, sau phản ứng thu được V lít H_2 (ở đkc). Giá trị của V là

- A. 1,2395 lít. **B. 2,479 lít.** C. 1,792 lít. D. 3,7185 lít.

Câu 21. Để tác dụng vừa đủ với 0,5 gam khí hydrogen thì cần dùng thể tích O_2 (đkc) là

- A. 1,2395 lít. **B. 3,09875 lít.** C. 7,437 lít. D. 6,1975 lít.

Câu 22. Phản ứng hoàn toàn có

- A.** $\text{H} = 100\%$. B. $\text{H} = 90\%$. C. $\text{H} = 0\%$. D. $\text{H} = 50\%$.

Câu 23. Phản ứng không hoàn toàn có

- A. $\text{H} = 100\%$. **B.** $\text{H} < 100\%$. C. $\text{H} = 0\%$. D. $\text{H} < 50\%$.

Câu 24. Nung 316 gam KMnO_4 sau một thời gian thấy còn lại 300 gam chất rắn. Hiệu suất phản ứng nhiệt phân là

- A. 25%. B. 30%. C. 40%. **D.** 50%.

Câu 25. Cho 13 gam zinc (zinc) vào dung dịch chứa 16,425 gam HCl đến khi phản ứng hoàn toàn thu được zinc chloride (ZnCl_2) và V lít khí H_2 (đkc). Giá trị của V là

- A.** 4,958. B. 3,7185. C. 5,57775. D. 11,1555.

Câu 26. Hiệu suất phản ứng là

- A. là tổng giữa lượng sản phẩm thu được theo thực tế và lượng sản phẩm thu được theo lí thuyết.
B. là hiệu giữa lượng sản phẩm thu được theo thực tế và lượng sản phẩm thu được theo lí thuyết.
C. là tích giữa lượng sản phẩm thu được theo thực tế và lượng sản phẩm thu được theo lí thuyết.
D. là tỉ số giữa lượng sản phẩm thu được theo thực tế và lượng sản phẩm thu được theo lí thuyết.

II. TỰ LUẬN

Bài 1: Đốt cháy hoàn toàn m gam Mg cần dùng vừa đủ 12,395 lít khí oxygen ở đkc, thu được Magnesium oxide MgO

- Viết phương trình phản ứng xảy ra và tính m.
- Tính khối lượng MgO thu được sau phản ứng.

Đáp án:

a. Khối lượng Mg phản ứng

$$m_{\text{Mg}} = n.M = 1.24 = 24 \text{ gam}$$

b. Tính khối lượng MgO thu được sau phản ứng

$$m_{\text{MgO}} = n.M = 1.40 = 40 \text{ gam}$$

Bài 2: Trong phòng thí nghiệm, người ta điều chế oxit sắt từ (Fe_3O_4) bằng cách dùng khí oxygen để oxygen hoá Iron ở nhiệt độ cao.

- Tính thành phần % theo khối lượng của nguyên tố Iron có trong Fe_3O_4 .
- Tính số gam khí oxygen cần dùng để điều chế được 2,32 gam Fe_3O_4 .
- Để điều chế được lượng khí oxygen nói trên cần nhiệt phân bao nhiêu gam KMnO_4 .

Đáp án:

$$\%m_{\text{Fe}} = \frac{56.3}{232} \cdot 100\% = 72,414\%$$

-
- 0,64 gam
- 6,32 (gam)

Bài 3: Đốt cháy hoàn toàn m gam kim loại copper (copper) cần dùng vừa đủ 12,395 lít không khí. Tìm giá trị m (biết rằng oxygen chiếm 20% thể tích không khí). Thể tích các khí đều đo ở đkc.

Đáp án: 12,8 gam

Bài 4: Tính khối lượng oxygen cần dùng để đốt cháy hoàn toàn một tấn than chứa 96% Carbon (còn lại là tạp chất không cháy)

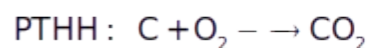
Đáp án: 2,56 tấn

Bài 5: Tính thể tích không khí (m^3) ở đkc cần thiết để đốt cháy 12 tấn than, giả thiết than có chứa 75% C và còn lại là tạp chất không cháy.

Lời giải:

trong 12 tấn than có 75% là C còn lại là tạp chất không cháy

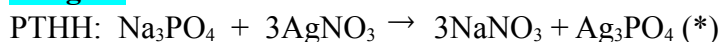
$$\rightarrow m_C = 12 \cdot 0,75 = 9 \text{ (tấn)} \rightarrow n_C = \frac{9}{12} = 0,75 \text{ (mol)}$$



$$\rightarrow n_{O_2} = n_C = 0,75 \text{ (mol)} \rightarrow V_{O_2} = 18,5925 \rightarrow V_{KK} = 5 \cdot 18,5925 = 92,9625 \text{ (m}^3\text{)}$$

Bài 6: Cho 32,8 gam Na_3PO_4 tác dụng với 51,0 gam $AgNO_3$. Tính khối lượng các chất còn lại sau phản ứng.

Lời giải:



Ta có: $\frac{51}{3 \cdot 170} < \frac{32,8}{164} \rightarrow AgNO_3 \text{ hết, } Na_3PO_4 \text{ dư}$

Vậy: Các chất còn lại sau phản ứng là: $NaNO_3$, Ag_3PO_4 và Na_3PO_4 dư

Từ PTHH (*) ta có: $n_{Ag_3PO_4} = 0,1 \text{ (mol)}; n_{NaNO_3} = 0,3 \text{ (mol)}; n_{Na_3PO_4} = 0,1 \text{ (mol)};$

$$\rightarrow m_{Ag_3PO_4} = 41,9 \text{ (gam)}; m_{NaNO_3} = 25,5 \text{ (gam)}; m_{Na_3PO_4} = 16,4 \text{ (gam)}.$$

Bài 7: Cho hỗn hợp A gồm 3 kim loại X, Y, Z tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 10,95 gam HCl, sau phản ứng thu được dung dịch B và 0,35 gam khí hydrogen. Cô cạn dung dịch B thì thu được 13,35 gam hỗn hợp C gồm các muối (các kim loại với chlorine). Tính khối lượng A đã phản ứng

Lời giải:

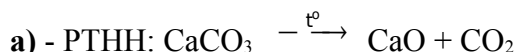
- Theo định luật BTKL, ta có: $m_A + m_{HCl} = m_C + m_{H_2}$
 $\Rightarrow m_A = 13,35 + 0,35 - 10,95 = 2,75 \text{ (gam)}$

Bài 8: Em hãy giải thích tại sao

a) Khi nung nóng một cục đá vôi (Calcium carbonate) thì khối lượng nhẹ đi?

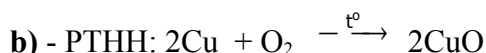
b) Khi nung một miếng copper trong không khí thì khối lượng lại nặng thêm

Lời giải:



- Theo định luật BTKL, ta có: $m_{CaO} + m_{CO_2} = m_{CaCO_3} \Rightarrow m_{CaO} < m_{CaCO_3}$

Vậy, khi nung nóng đá vôi ($CaCO_3$) sẽ phân huỷ thành CaO và khí CO_2 thoát ra ngoài nên làm cho khối lượng nhẹ đi.



- Theo định luật BTKL, ta có: $m_{Cu} + m_{O_2} = m_{CuO} \Rightarrow m_{CuO} > m_{Cu}$

Vậy, khi nung nóng một miếng copper trong không khí thì khối lượng lại nặng thêm vì copper hoá hợp với oxygen tạo copper (II) oxide.

$$m_{R_2O_3} + m_{HCl} = m_{RCl_3} + m_{H_2O} \Rightarrow 8 + 10,95 = m_{RCl_3} + 0,15 \times 18$$

$$\Rightarrow m_{RCl_3} = 16,25 \text{ (gam)}$$

Bài 9: Nung hoàn toàn 1 kg đá vôi chứa 80% là CaCO_3 thì được 198,32 lít khí Carbondioxide sinh ra ở đkc. Viết công thức về khối lượng và tính số gam vôi sống (CaO) được tạo ra

Lời giải:

- Công thức về khối lượng: $m_{\text{CaCO}_3} = m_{\text{CaO}} + m_{\text{CO}_2}$

$$800 = m_{\text{CaO}} + 8.44 \rightarrow m_{\text{CaO}} = 448(\text{gam})$$

Bài 10: Đốt cháy hoàn toàn 12,4 g Phosphorus trong không khí.

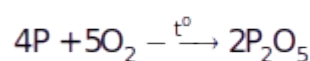
- Tính khối lượng sản phẩm thu được?
- Tính thể tích không khí ở đkc cần dùng (coi oxygen chiếm 20% thể tích không khí)?

Lời giải

a.

$$n_{\text{P}} = \frac{12,4}{31} = 0,4(\text{mol})$$

- PTHH :



$$n_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{1}{2}n_{\text{P}} = 0,2(\text{mol}) \rightarrow m_{\text{P}_2\text{O}_5} = 0,2.142 = 28,4(\text{gam})$$

b. Thể tích không khí cần dùng

$$n_{\text{O}_2} = \frac{5}{4}n_{\text{P}} \rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,5.24,79 = 12,395(\text{lít})$$

$$V_{\text{KK}} = 5V_{\text{O}_2} = 61,975(\text{lít})$$

Bài 11: Cho 19,5 gam Zn vào dung dịch H_2SO_4 loãng chứa 39,2 gam H_2SO_4

- Tính thể tích H_2 thu được (đkc) biết rằng thể tích H_2 bị hao hụt là 5%.
- Chất nào dư sau phản ứng? Khối lượng dư là bao nhiêu?

Bài 12: Hòa tan 6,5 gam Zn bằng dung dịch H_2SO_4 (loãng) vừa đủ thu được dung dịch A và V lít khí (ở đkc). Tính khối lượng chất tan có trong dung dịch A ?

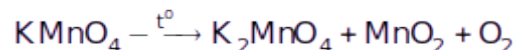
Bài 13: Cho 9,75 gam Zn tác dụng với dung dịch hydrochloric acid loãng có chứa 7,3 gam hydrochloric acid, thu được muối ZnCl_2 và khí H_2 ở (đkc).

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra.

b) Tính thể tích khí H_2 thu được ở đkc.

c) Dẫn toàn bộ lượng khí thu được ở trên qua hỗn hợp A gồm CuO và Fe_3O_4 nung nóng thì thấy khối lượng hỗn hợp A giảm m gam. Xác định giá trị của m.

Bài 14. Nung nóng hoàn toàn 632 gam Potassium permanganate. Phản ứng hóa học xảy ra theo sơ đồ sau:



a. Cân bằng phương trình hóa học của phản ứng.

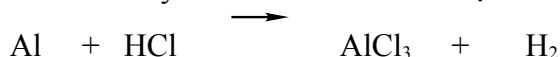
b. Tính khối lượng manganese dioxide (MnO_2) tạo thành sau phản ứng?

Bài 15: Cho 0,65 gam Zn tác dụng với 7,3 gam HCl .

a. Chất nào còn dư sau phản ứng ? Khối lượng là bao nhiêu gam ?

b. Tính thể tích khí hydrogen thu được ở đkc ?

Bài 16. Hòa tan hoàn toàn 6,75 gam kim loại aluminium trong dung dịch hydrochloric acid (HCl) dư. Phản ứng hóa học giữa aluminium và hydrochloric acid HCl được biểu diễn theo sơ đồ sau:



a) Hãy lập phương trình hóa học của phản ứng.

b) Tính thể tích (ở đkc) của khí H_2 sinh ra.

c) Tính khối lượng acid HCl đã tham gia phản ứng.

d) Tính khối lượng muối AlCl_3 được tạo thành.

Bài 17: Cho 22,4 gam Iron vào một dung dịch chứa 18,25 gam hydrochloric acid (HCl) tạo thành Iron (II) chloride (FeCl_2) và khí hydrogen (H_2)

- Lập phương trình hoá học của phản ứng trên?
- Chất nào còn dư sau phản ứng và có khối lượng là bao nhiêu?
- Tính thể tích của khí hydrogen thu được (đkc)

Bài 18. Cho các kim loại Na, Mg, Al lần lượt tác dụng với dung dịch HCl.

- Nếu các kim loại có cùng một lượng (số mol) tác dụng với acid HCl, kim loại nào cho nhiều khí H_2 hơn?
- Nếu thu được cùng lượng khí H_2 thì khối lượng kim loại nào ít hơn?

Bài 19: Tính thể tích khí H_2 tạo thành (ở đkc) khi cho 6,5 gam Zn tác dụng với:

- Dung dịch hydrochloric acid dư
- Dung dịch hydrochloric acid có chứa 0,15 mol HCl

Bài 20: Cho 28 mL khí Hydrogen cháy trong 20 mL khí Oxygen.

- Tính khối lượng nước tạo thành.
- Tính thể tích của nước tạo thành nói trên. (Các khí đo ở đkc)

Bài 21. Cho 27 gam Aluminium tác dụng với dung dịch acid Sulfuric loãng. Thu được 171 gam muối Aluminium sulfate và 37,185 lít khí Hydrogen ở đkc.

- Lập phương trình phản ứng
- Tính khối lượng Acid sulfuric đã dùng

Bài 22. Dùng H_2 khử 31,2 gam hỗn hợp CuO và Fe_3O_4 . Tính khối lượng Cu và Fe thu được. Biết trong hỗn hợp đó khối lượng Fe_3O_4 nhiều hơn CuO là 15,2 gam.

PHẦN II. BÀI TẬP NÂNG CAO

Câu 1. Người ta điều chế vôi sống (CaO) bằng cách nung đá vôi (CaCO_3). Lượng vôi sống thu được từ 1 tấn đá vôi có chứa 10% tạp chất là 0,45 tấn. Hiệu suất của phản ứng điều chế vôi sống là

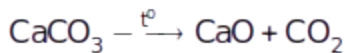
- A. 90% . B. 73,62% . C. 89,29% . D. 81,65% .

Hướng dẫn giải

- Khoá lổng của CaCO_3 trong 1 táá ñà ùoá

$$m_{\text{CaCO}_3} = \frac{1.90}{100} = 0,9(\text{tañ})$$

Coi 0,45 tañ la 0,45 gam $\rightarrow n_{CaO} = \frac{0,45}{56} = 0,008036(\text{mol})$



$$\rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CaO}} = 0,008036(\text{mol}) \rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,8036(\text{gam}) = 0,8036(\text{taán})$$

→ Hiệu suất của phản ứng

$$H = \frac{0,8036}{0,9} \times 100\% = 89,29\%$$

Câu 2. Người ta điều chế vôi sống (CaO) bằng cách nung đá vôi CaCO_3 với hiệu suất 85%. Lượng vôi sống thu được từ 1 tấn đá vôi có chứa 10% tạp chất là

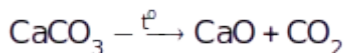
- A. 0,4284 tấn. B. 0,478 tấn. C. 0,504 tấn. D. 0,4536 tấn.

Lời giải

$$m_{\text{CaCO}_3} = \frac{1.90}{100} = 0,9(\text{taá}) = 900\text{Kg} \rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 9(\text{Kmol})$$

hiệu suất phản ứng 85% $\rightarrow$ khối lượng CaCO_3 phản ứng

$$n_{\text{CaCO}_3(\text{pö})} = \frac{9.85}{100} = 7,65(\text{K mol})$$



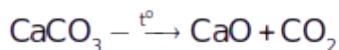
$$\rightarrow n_{\text{CaO}} = n_{\text{CaCO}_3(\text{pö})} = 7,65(\text{Kmol}) \rightarrow m_{\text{CaO}} = 428,4(\text{kg}) = 0,4284(\text{t/a})$$

Câu 3. Nung 500 gam đá vôi chứa $80\% \text{CaCO}_3$, sau một thời gian thu được rắn X và khí Y. Biết hiệu suất phản ứng phân huỷ đá vôi là 57%. Khối lượng chất rắn X và thể tích khí Y(dkc) là

- A. 133,4 gam và 53,76 lít. B. 127,68 gam và 56,5212 lít.
C. 224 gam 89,6 lít. D. 399,68 gam và 56,5212 lít.

$$m_{\text{CaCO}_3} = 500.80\% = 400(\text{gam}) \rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = \frac{400}{100} = 4(\text{mol})$$

PTHH



- Hiệu suất phản ứng H = 57% $\rightarrow n_{\text{CaCO}_3(\text{p})} = \frac{4.57}{100} = 2,28 \text{ (mol)}$

- Theo phương trình hoá học: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaO}} = n_{\text{CaCO}_3(\text{p})} = 2,28(\text{mol}) \rightarrow \begin{cases} m_{\text{CO}_2} = 100,32(\text{gam}) \\ V_{\text{CO}_2} = 56,5212(\text{lít}) \end{cases}$

- Chất rắn X gồm có CaCO_3 dư, tạp chất và CaO

→ Áp dụng nhònh luậtbàotòan khoảilồing

$$m_{\text{haloai}} = m_x + m_{\text{CO}_2} \rightarrow m_x = 500 - 100,32 = 399,68(\text{gam})$$

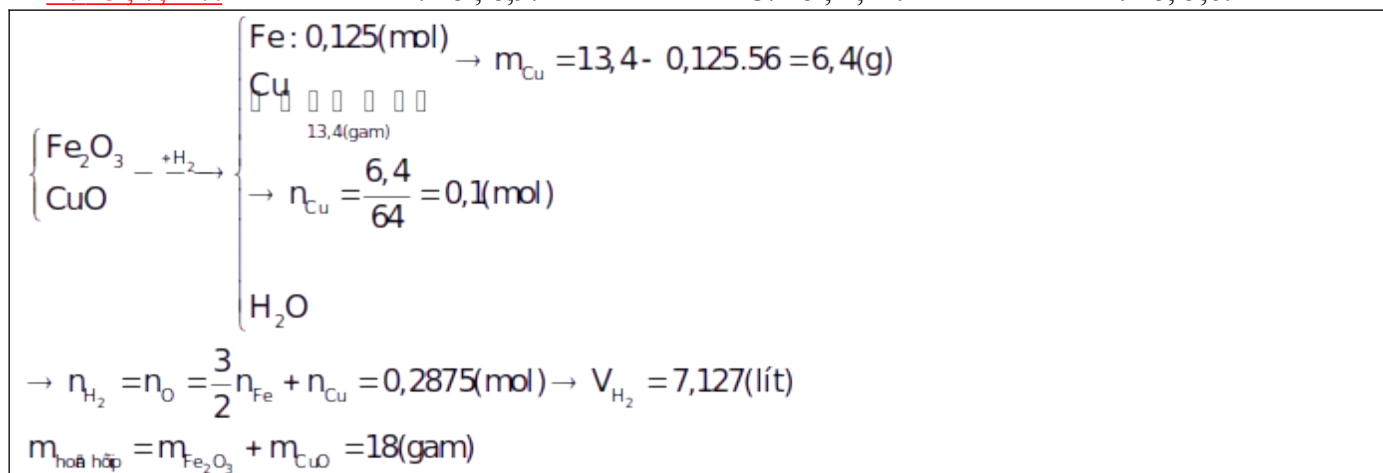
Câu 4. Nung nóng m gam hỗn hợp chứa Fe_2O_3 và CuO trong bình kín với khí hydrogen để khử hoàn toàn lượng oxide trên, thu được 13,4 gam hỗn hợp Fe và Cu , trong đó số mol của sắt là 0,125 mol. Giá trị m và thể tích khí H_2 (đkc) tham gia là

A. 18 ; 7,127.

B. 18 ; 8,9.

C. 18 ; 2,24.

D. 18; 5,6.



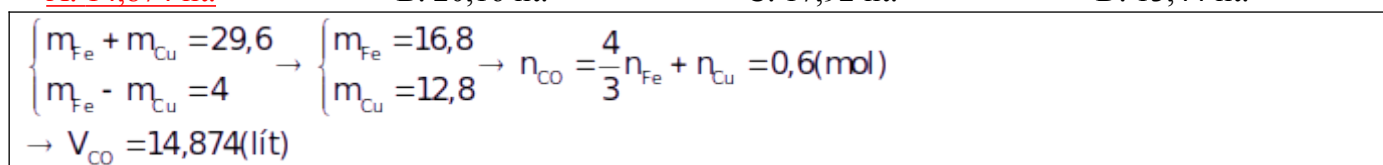
Câu 5. Cho dòng khí CO dư qua hỗn hợp 2 oxide CuO và Fe_3O_4 nung nóng thu được 29,6 gam hỗn hợp 2 kim loại trong đó sắt nhiều hơn copper 4 gam. Thể tích khí CO cần dùng (đkc) là

A. 14,874 lít.

B. 20,16 lít.

C. 17,92 lít.

D. 13,44 lít.



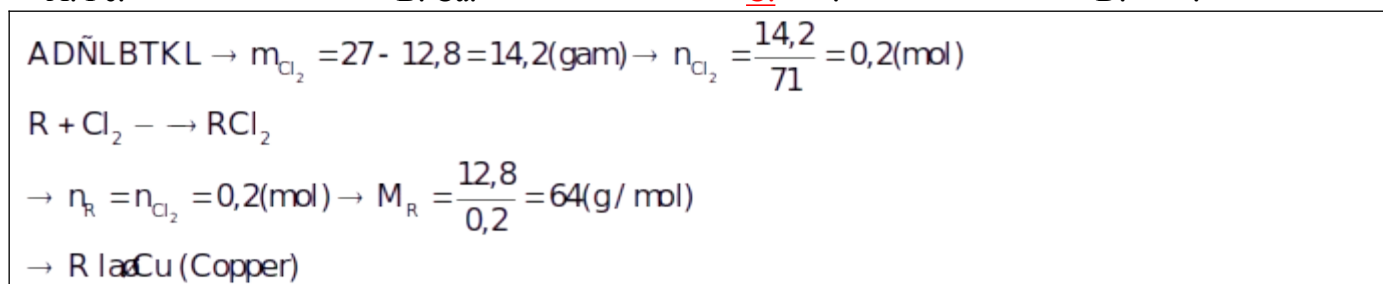
Câu 6. Cho 12,8 gam một kim loại R hóa trị II tác dụng với khí chlorine (Cl_2) vừa đủ, thu được 27 gam muối chloride (RCl_2). R là kim loại

A. Fe.

B. Ca.

C. Cu.

D. Mg.



Câu 7. Cho 3,6 gam một Fe_xO_y vào dung dịch HCl dư. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 6,35 gam một muối iron(II) chloride. Công thức phân tử Fe_xO_y là

A. Fe_2O_3 .

B. Fe_3O_4 .

C. FeO .

D. Fe_2O .

Câu 8. Cho 3,2 gam một Fe_xO_y vào dung dịch HCl dư. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 6,5 gam một muối iron (III) chloride. Công thức phân tử Iron oxide là

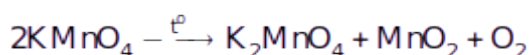
A. Fe_2O_3 .

B. Fe_3O_4 .

C. FeO .

D. Fe_2O .

Bài 9: Nhiệt phân 79 gam KMnO_4 . Sau phản ứng thu được hỗn hợp chất rắn X có khối lượng là 72,6 gam. Phản ứng hóa học xảy ra theo phương trình hóa học sau



a) Tính hiệu suất của phản ứng

b) Tính thành phần % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp X

Lời giải

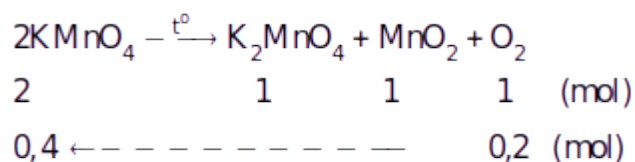
a.

- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng

$$m_{\text{KMnO}_4} = m_X + m_{\text{O}_2} \rightarrow m_{\text{O}_2} = 79 - 72,6 = 6,4(\text{gam})$$

$$\rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{6,4}{32} = 0,2(\text{mol})$$

- PTHH:

- Tính khối lượng thực tế KMnO₄ tham gia phản ứng

$$m_{\text{KMnO}_4(\text{pö})} = n_{\text{KMnO}_4(\text{pö})} \cdot M_{\text{KMnO}_4} = 0,4 \cdot 158 = 63,2(\text{gam})$$

- Khối lượng lý thuyết của KMnO₄ bài cho là 79 gam.

→ Hiệu suất của phản ứng:

$$H = \frac{m_{\text{thực tế}}}{m_{\text{lý thuyết}}} \times 100\% = \frac{63,2}{79} \times 100\% = 80\%$$

b. Hỗn hợp rắn X gồm có ($\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2$) và KMnO₄ dư

- Theo phương trình hóa học

$$n_{\text{K}_2\text{MnO}_4} = n_{\text{MnO}_2} = n_{\text{O}_2} = 0,2(\text{mol})$$

$$\rightarrow m_{\text{K}_2\text{MnO}_4} = 197 \cdot 0,2 = 39,4(\text{gam}); \quad m_{\text{MnO}_2} = 87 \cdot 0,2 = 17,4(\text{gam})$$

$$\rightarrow m_{\text{KMnO}_4(\text{dư})} = 72,6 - 39,4 - 17,4 = 15,8(\text{gam})$$

- Thành phần % theo khối lượng của các chất X

$$\%m_{\text{K}_2\text{MnO}_4} = \frac{m_{\text{K}_2\text{MnO}_4} \cdot 100\%}{m_{\text{hỗn hợp X}}} = \frac{39,4 \cdot 100\%}{72,6} = 54,27\%$$

$$\%m_{\text{MnO}_2} = \frac{17,4 \cdot 100\%}{72,6} = 23,97\%$$

$$\rightarrow \%m_{\text{KMnO}_4} = 100\% - 54,27\% - 23,97\% = 21,76\%$$

Bài 10: Nung 150 gam Calcium carbonate thì thu được vôi sống (CaO) và khí Carbondioxide.

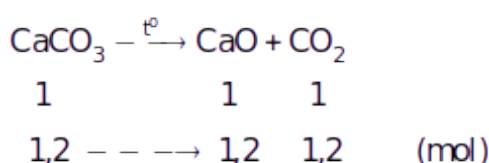
a. Nếu Calcium carbonate có chứa 20% tạp chất thì thu được vôi sống là bao nhiêu?

b. Nếu ở điều kiện chuẩn 1 bar và 25°C thu được 27,269 lít khí thì lượng đá vôi trên chứa bao nhiêu tạp chất?

Lời giải

$$a. \quad m_{\text{CaCO}_3} = \frac{150 \cdot 80}{100} = 120(\text{gam}) \rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = \frac{120}{100} = 1,2(\text{mol})$$

- PTHH:



$$\rightarrow \text{Khối lượng của CaO: } m_{\text{CaO}} = 1,2 \cdot 56 = 67,2(\text{gam})$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{27,269}{24,79} = 1,1(\text{mol})$$

b.

$$\rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 1,1 \cdot 100 = 110(\text{gam}) \rightarrow m_{\text{Tập chất}} = 150 - 110 = 40(\text{gam})$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Tập chất}} = \frac{40 \cdot 100\%}{150} = 26,67\%$$

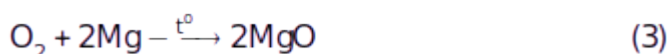
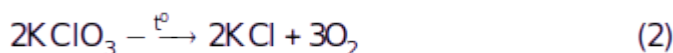
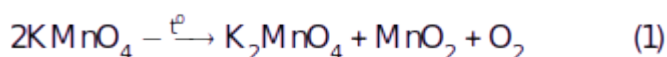
Bài 11: Nung m gam hỗn hợp A gồm KMnO_4 và KClO_3 ta thu được chất rắn B và khí O_2 . Biết KClO_3 bị phân hủy hoàn toàn, còn KMnO_4 bị phân hủy 1 phần. Trong B có 0,894 gam KCl chiếm 8,127% khối lượng, khí O_2 thu được vừa đủ đốt cháy hết 2,304 gam Mg

a) Tính m

b) Tính khối khối lượng các chất trong B

Lời giải

- PTHH : $A \xrightarrow{t^o} B + \text{O}_2$



a. Theo bài ta có: Trong B có 0,894 gam KCl chiếm 8,127% khối lượng

$$\rightarrow \%m_{\text{KCl}} = \frac{m_{\text{KCl}} \cdot 100\%}{m_B} \rightarrow m_B = \frac{0,894 \cdot 100\%}{8,127} = 11(\text{gam})$$

$$n_{\text{Mg}} = \frac{2,304}{24} = 0,096(\text{mol}) \rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{Mg}} = 0,048(\text{mol}) \rightarrow m_{\text{O}_2} = 0,048 \cdot 32 = 1,536(\text{gam})$$

- AD định luật bảo toàn khối lượng

$$m_A = m_B + m_{\text{O}_2} \rightarrow m_A = 11 + 1,536 = 12,536(\text{gam})$$

b. Khối lượng các chất trong B: (B gồm: KMnO_4 (dư) K_2MnO_4 , MnO_2 , KCl)

$$n_{\text{KCl}} = \frac{0,894}{74,5} = 0,012(\text{mol})$$

$$\text{- Theo PTHH (2)} \rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{3}{2} n_{\text{KCl}} = 0,018(\text{mol})$$

$$\rightarrow \text{soá mol của } \text{O}_2 \text{ ôphôông trình (1): } n_{\text{O}_2} = 0,048 - 0,018 = 0,03(\text{mol})$$

$$\text{- Theo (1): } n_{\text{K}_2\text{MnO}_4} = n_{\text{MnO}_2} = n_{\text{O}_2} = 0,03(\text{mol})$$

$\rightarrow$ Khối lượng các chất trong B:

$$m_{\text{K}_2\text{MnO}_4} = 197 \cdot 0,03 = 5,91(\text{gam})$$

$$m_{\text{MnO}_2} = 87 \cdot 0,03 = 2,61(\text{gam})$$

$$m_{\text{KCl}} = 0,894(\text{gam})$$

$$\rightarrow m_{\text{KMnO}_4(\text{dư})} = m_B - m_{\text{K}_2\text{MnO}_4} - m_{\text{MnO}_2} - m_{\text{KCl}} = 11 - 5,91 - 2,61 - 0,894 = 1,586(\text{gam})$$

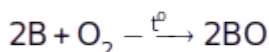
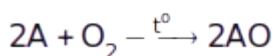
Bài 12: Hỗn hợp X (gồm 2 kim loại A và B đều hoá trị II). Lấy 11,2 gam hỗn hợp X đem đốt cháy vừa đủ trong 18,5925 lít không khí (đkc) thu được m gam hỗn hợp Y (gồm 2 oxide). Viết các phương trình hoá học xảy ra và tính giá trị m, biết thể tích oxygen chiếm 20% thể tích không khí

- Gọi công thức oxide của A và B lần lượt là AO và BO. Theo bài ra có:

$$n_{\text{K}} = \frac{18,5925}{24,79} = 0,75(\text{mol}) \rightarrow n_{\text{O}_2} = 20\% \cdot 0,75 = 0,15(\text{mol})$$

$$\rightarrow n_{\text{O}_2} = 4,8(\text{gam})$$

PTHH

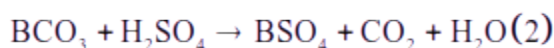
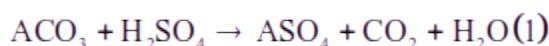


→ Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng

$$m_{\text{X}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{Y}} \rightarrow m_{\text{Y}} = 11,2 + 4,8 = 16(\text{gam})$$

Bài 13: Hoà tan hết 4,68 gam hỗn hợp X gồm hai muối ACO_3 , BCO_3 bằng dung dịch H_2SO_4 loãng. Sau phản ứng thu được dung dịch X (gồm các muối Z và nước) và 1,2395 lít khí CO_2 (đkc). Viết phương trình hoá học của phản ứng và tính tổng khối lượng các muối tạo thành trong dung dịch X

Các PTHH:



- Theo các phương trình hóa học (1,2), ta có:

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{1,2395}{24,79} = 0,05(\text{mol})$$

- Áp dụng định luật BTKL cho phương trình hoá học (1,2), ta có:

$$m_{\text{X}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{Z}} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Z}} = 4,68 + 0,05 \times 98 - 0,05 \times 44 - 0,05 \times 18 = 6,48(\text{gam})$$

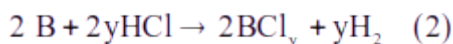
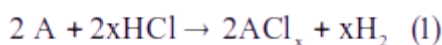
Bài 14: Cho x gam hỗn hợp X gồm 2 kim loại A và B (chưa rõ hoá trị) tác dụng hết với dung dịch hydrochloric acid HCl (cả A và B đều phản ứng). Sau khi phản ứng kết thúc, trong dung dịch chỉ thu được 67 gam muối Y và 9,916 lít H_2 (đkc)

a) Viết các phương trình hoá học

b) Tính x

a) Gọi x là hóa trị của A và y là hóa trị của B.

- PTHH:



$$n_{\text{H}_2} = \frac{9,916}{24,79} = 0,4(\text{mol})$$

b) - Theo bài ra, ta có:

- Theo các phương trình hóa học (1,2), ta có:

$$n_{\text{HCl}} = 2 \times n_{\text{H}_2} = 2 \times 0,4 = 0,8(\text{mol})$$

- Theo định luật BTKL, ta có:

$$m_{\text{X}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{Y}} + m_{\text{H}_2}$$

$$\Rightarrow m_{\text{X}} + 0,8 \times 36,5 = 67 + 0,4 \times 2 \Rightarrow m_{\text{X}} = 38,6(\text{gam})$$

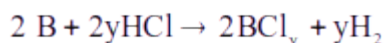
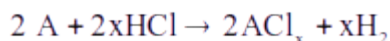
Bài 15: Cho 13,9 gam hỗn hợp X gồm 2 kim loại A và B (chưa rõ hóa trị) vào dung dịch chứa 43,8 gam hydrochloric acid. Sau phản ứng thu được dung dịch Z và 8,6765 lít khí H_2 ở đkc. Biết A và B đều tác dụng với dung dịch hydrochloric acid

a) Chứng minh dung dịch sau phản ứng chứa hydrochloric acid dư

b) Tính tổng khối lượng muối có trong dung dịch Z

a) Gọi x là hóa trị của A và y là hóa trị của B .

- PTHH:



$$n_{H_2} = \frac{8,6765}{24,79} = 0,35 \text{ (mol)}; n_{HCl} = \frac{43,8}{36,5} = 1,2 \text{ (mol)}$$

- Theo bài ra, ta có:

- Theo các phương trình hóa học $(1,2)$, ta có:

$$n_{HCl(p\ddot{o})} = 2 \times n_{H_2} = 2 \times 0,35 = 0,7 \text{ (mol)} < n_{HCl(b\ddot{d})} = 1,2 \text{ (mol)}$$

Vậy HCl còn dư sau phản ứng.

b) - Theo định luật BTKL, ta có:

$$\Rightarrow 13,9 + 0,7 \times 36,5 = m_{mu\ddot{o}\ddot{a}(Z)} + 0,35 \times 2 \Rightarrow m_{mu\ddot{o}\ddot{a}(Z)} = 38,75 \text{ (gam)}$$

Bài 16: Cho luồng khí hydrogen đi qua ống thủy tinh chứa 28 gam bột copper (II) oxide ở $400^\circ C$. Sau phản ứng thu được 23,2 gam chất rắn.

a) Nêu hiện tượng phản ứng xảy ra

b) Tính hiệu suất phản ứng

c) Tính số lít khí hydrogen (ở đkc) đã tham gia khử copper (II) oxide trên

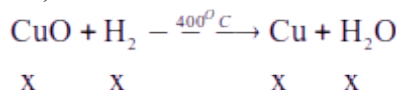
a) Hiện tượng phản ứng: Chất rắn dạng bột CuO có màu đen dần dần biến thành màu đỏ (Cu) và có hơi nước được tạo ra.

b)

$$n_{CuO} = \frac{28}{80} = 0,35 \text{ (mol)}$$

- Theo bài ra, ta có:

- Gọi số mol CuO bị nhiệt phân là x (mol).



- Theo định luật BTKL, ta có:

$$\begin{aligned} m_{CuO} + m_{H_2} &= m_{cr} + m_{H_2O} \\ \Rightarrow 28 + 2x &= 23,2 + 18x \Rightarrow x = 0,3 \end{aligned}$$

$$H\% = \frac{0,3 \times 100\%}{0,35} \approx 85,71\%$$

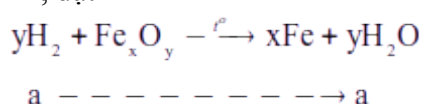
$\Rightarrow$ Hiệu suất của phản ứng

c) Số lít khí hidro (ở đkc) đã tham gia khử copper (II) oxit:

$$V_{H_2} = 0,3 \times 24,79 = 7,437 \text{ lít}$$

Bài 17: Dùng khí H_2 vừa đủ để khử hoàn toàn 34,8 gam một Iron oxide ở nhiệt độ cao. Sau khi phản ứng kết thúc thu được 25,2 gam Iron (Sắt), làm lạnh hơi nước thu được sau phản ứng. Tính thể tích khí H_2 đã phản ứng ở đkc và tìm công thức hóa học của Iron oxide

- Gọi CTHH của Iron oxide đó là Fe_xO_y , đặt $n_{H_2pu} = a \text{ (mol)}$



- Theo định luật BTKL, ta có:

$$\begin{aligned} m_{H_2(p\ddot{o})} + m_{oxit\text{ sắt}} &= m_{Fe} + m_{H_2O} \\ \Rightarrow 2a + 34,8 &= 25,2 + 18a \Rightarrow a = 0,6 \end{aligned}$$

- Thể tích khí H_2 đã phản ứng ở đkc là:

$$V_{H_2} = 0,6 \times 24,79 = 14,874 \text{ (lít)}$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{25,2}{56} = 0,45 \text{ (mol)}$$

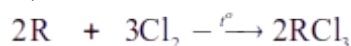
- Theo bài ra, ta có:

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{x}{y} n_{\text{H}_2} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,45}{0,6} = \frac{3}{4} \rightarrow \text{Công thức hóa học của Iron oxide là } \text{Fe}_3\text{O}_4$$

Bài 18: Đốt cháy hoàn toàn 10,8 gam kim loại R hóa trị III trong bình chứa khí chlorine thì thu được 53,4 gam một hợp chất Y. Tính khối lượng khí chlorine đã dùng và xác định kim loại R

- Theo định luật BTKL, ta có: $m_{\text{R}} + m_{\text{Cl}_2} = m_{\text{Y}}$

$$\Rightarrow 10,8 + m_{\text{Cl}_2} = 53,4 \Rightarrow m_{\text{Cl}_2} = 42,6 \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = \frac{42,6}{71} = 0,6 \text{ (mol)}$$



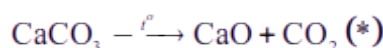
$$0,4 \leftarrow \quad \quad 0,6$$

$$\Rightarrow M_{\text{R}} = \frac{10,8}{0,4} = 27 \text{ (g / mol)} \Rightarrow \text{R}$$

là aluminium (Al)

Bài 19: Nung 400 gam đá vôi chứa 90% CaCO_3 phần còn lại là đá trơ. Sau một thời gian thu được chất rắn X và khí Y. Tính khối lượng chất rắn X, biết hiệu suất phân huỷ CaCO_3 là 75%

$$\text{Số mol } \text{CaCO}_3 \text{ có trong } 400 \text{ g đá vôi là: } n_{\text{CaCO}_3} = 400 \times \frac{90\%}{100} = 3,6 \text{ (mol)}$$



$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaO}} = 3,6 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vì hiệu suất phản ứng là } 75\%, \text{ nên: } n_{\text{CO}_2} \text{ (thực tế)} = 3,6 \times 75\% = 2,7 \text{ (mol)}$$

Theo định luật BTKL, ta có: $m_{\text{đá vôi}} = m_{\text{X}} + m_{\text{CO}_2(\text{tt})}$

$$\Rightarrow m_{\text{X}} = 400 - 2,7 \times 44 = 281,2 \text{ (gam)}$$

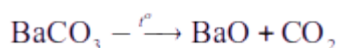
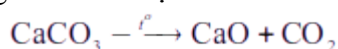
Bài 20: Nhiệt phân hoàn toàn hỗn hợp X gồm CaCO_3 và BaCO_3 có số mol bằng nhau, thu được 10,45 gam chất rắn Y và 2,479 lít khí ở đkc. Tính thành phần % của CaCO_3 và BaCO_3 trong X.

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{2,479}{24,79} = 0,1 \text{ (mol)}$$

- Theo bài ra, ta có:

- Gọi a là mol của CaCO_3 và BaCO_3

- Phương trình hoá học:



$$\text{- Theo phương trình hóa học } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} + n_{\text{BaCO}_3} \rightarrow 2a = 0,1 \rightarrow a = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\text{- Theo định luật BTKL, ta có: } m_{\text{X}} = m_{\text{Y}} + m_{\text{CO}_2} = 10,45 + 0,1 \times 44 = 14,85 \text{ gam}$$

$\Rightarrow$ Thành phần % của các chất trong X

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{m_{\text{CaCO}_3} \cdot 100\%}{14,85} \rightarrow \% \text{CaCO}_3 = \frac{0,05 \cdot 100 \cdot 100\%}{14,85} = 33,67\%$$

$$\rightarrow \% \text{BaCO}_3 = 100\% - 33,67\% = 66,33\%$$

Bài 21: Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm C_3H_8 , C_4H_6 , C_5H_{10} và C_6H_6 thu được 7,92 gam CO_2 và 2,7 gam H_2O . Xác định giá trị m.

- Nhận xét: Trong hỗn hợp X, chỉ gồm có các nguyên tố C và H

- Và khi đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X thì:

$$\begin{cases} C \rightarrow CO_2 \\ 2H \rightarrow H_2O \end{cases}$$

- Theo bảo toàn mol nguyên tố C và H, ta có:

$$\begin{cases} n_C = n_{CO_2} = \frac{7,92}{44} = 0,18 \text{ (mol)} \\ n_H = 2 \times n_{H_2O} = 2 \times \frac{2,7}{18} = 0,3 \text{ (mol)} \end{cases}$$

$\rightarrow m = m_C + m_H = 0,18 \cdot 12 + 0,3 \cdot 1 = 2,46 \text{ (gam)}$

Bài 22: Đốt cháy hoàn toàn 15,46 gam hỗn hợp X trong khí oxygen thì thu được 47,96 gam CO_2 và 21,42 gam H_2O .

- a) Hợp chất X gồm những nguyên tố nào.
b) Tính thể tích khí oxygen cần dùng ở đkc.

- Theo bảo toàn mol nguyên tố C và H, ta có:

$$\begin{cases} n_C = n_{CO_2} = \frac{47,96}{44} = 1,09 \text{ (mol)} \\ n_H = 2 \times n_{H_2O} = 2 \times \frac{21,42}{18} = 2,38 \text{ (mol)} \end{cases}$$

a) Ta có: $m_C + m_H = 1,09 \times 12 + 2,38 = 15,46 \text{ (gam)} = m_X \rightarrow$ Trong X chỉ chứa C và H.

b) - Theo định luật BTKL, ta có: $m_X + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$

$$\Rightarrow 15,46 + \frac{V_{O_2}}{24,79} \times 32 = 47,96 + 21,42 \rightarrow \frac{V_{O_2}}{24,79} = 1,685$$

$$\Rightarrow V_{O_2} = 41,77115 \text{ (lit)}$$

Bài 23: Đốt cháy hoàn toàn 6,4 gam một hợp chất A trong khí oxygen chỉ thu được 4,958 lít khí Carbondioxide ở đkc và 7,2 gam nước.

- a) Hợp chất A gồm những nguyên tố nào.
b) Tính thể tích khí oxygen cần dùng ở đkc

- Theo bảo toàn mol nguyên tố C và H, ta có:

$$\begin{cases} n_C = n_{CO_2} = \frac{4,958}{24,79} = 0,2 \text{ (mol)} \\ n_H = 2 \times n_{H_2O} = 2 \times \frac{7,2}{18} = 0,8 \text{ (mol)} \end{cases}$$

- Ta có: $m_C + m_H = 0,2 \times 12 + 1 \times 0,8 = 3,2 \text{ (gam)} < m_A = 6,4 \text{ (gam)} \Rightarrow$ Trong X ngoài C và H còn chứa thêm O (oxi).

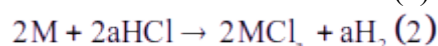
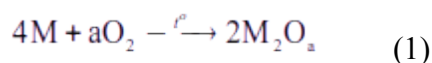
b) - Theo định luật BTKL, ta có: $m_A + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$

$$\Rightarrow 6,4 + \frac{V_{O_2}}{24,79} \times 32 = 0,2 \times 44 + 7,2$$

$$\Rightarrow V_{O_2} = 7,437 \text{ (lit)}$$

Bài 24: Nung 10,2 gam hỗn hợp X gồm Al, Mg, Na trong khí oxygen dư. Sau phản ứng kết thúc thu được 17 gam hỗn hợp chất rắn Y gồm các oxide. Mặt khác cho 10,2 gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HCl dư thì thấy thoát ra V lít khí (đkc) và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thì thu được m gam muối chloride khan T. Tính V và m

- Đặt M là kim loại có hóa trị a đại diện cho 3 kim loại Al, Mg và Na.
- Ta có các PTHH:



- Theo định luật BTKL, ta có: $m_x + m_{O_2} = m_Y$
 $\Rightarrow 10,2 + 32 \times n_{O_2} = 17 \Rightarrow n_{O_2} = 0,2125 \text{ (mol)}$
- Theo các phương trình hóa học (1,2), ta có:

$$n_{H_2} = \frac{a}{2} \times \frac{4}{a} \times n_{O_2} = 2 \times 0,2125 = 0,425 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{H_2} = 0,425 \times 24,79 = 10,53575 \text{ (lít)}$$
- Theo (2), ta có: $n_{HCl} = 2 \times n_{H_2} = 2 \times 0,425 = 0,85 \text{ (mol)}$
- Theo định luật BTKL, ta có: $m_x + m_{HCl} = m_z + m_{H_2}$
 $\Rightarrow 10,2 + 0,85 \times 36,5 = m_z + 0,425 \times 2 \Rightarrow m_z = 40,375 \text{ (gam)}$

Bài 25: Cho 4,958 lít CO (ở đkc) từ từ đi qua ống sứ nung nóng đựng 8 gam một Iron oxide đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Sau phản ứng thu được m gam Fe và hỗn hợp khí X có tỉ khối so với hydrogen bằng 20. Tính giá trị m

- Gọi CTHH của Iron oxide đó là Fe_xO_y
- Ta có PTHH xảy ra: $yCO + Fe_xO_y \xrightarrow{t^\circ} xFe + yCO_2$
- Theo đề ra, ta có hỗn hợp X gồm CO_2 và CO_{du}

$$n_{hhB} = n_{CO(bđ)} = \frac{4,958}{24,79} = 0,2 \text{ (mol)}$$
- Bảo toàn mol cacbon, ta có:
- Theo bài ta có, tỉ khối của X so với H_2 là 20 $\rightarrow \overline{M}_X = 2.20 = 40$
- Theo PTHH và định luật BTKL, ta có:

$$m_{Fe_xO_y} + m_{CO(bđ)} = m_{Fe} + m_X$$

$$\Rightarrow 0,2 \times 28 + 8 = m_{Fe} + 0,2 \times 2 \times 20$$

$$\Rightarrow m_{Fe} = 5,6 \text{ (gam)}$$

Bài 26: Hỗn hợp X gồm Fe, FeO và Fe_2O_3 . Cho một luồng CO đi qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp X nung nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được 64 gam chất rắn A trong ống sứ và 12,395 lít khí B (đkc) có tỉ khối so với H_2 là 20,4. Tính giá trị m

- Các phản ứng khử sắt oxit có thể có:

$$3Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{t^\circ} 2Fe_3O_4 + CO_2$$

$$Fe_3O_4 + CO \xrightarrow{t^\circ} 3FeO + CO_2$$

$$FeO + CO \xrightarrow{t^\circ} Fe + CO_2$$
- Như vậy chất rắn A có thể gồm 3 chất Fe, FeO, Fe_3O_4 hoặc ít hơn, điều đó không quan trọng và việc cân bằng các phương trình trên cũng không cần thiết, quan trọng là số mol CO phản ứng bao giờ cũng bằng số mol CO_2 tạo thành.

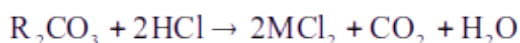
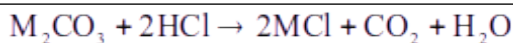
$$n_B = \frac{12,395}{24,79} = 0,5 \text{ mol}$$
- Gọi x là số mol của CO_2 ta có phương trình về khối lượng của B:

$$\frac{d_B}{H_2} = 20,4 \rightarrow \frac{44x + 28(0,5 - x)}{0,5.2} = 20,4 \rightarrow x = 0,4$$

$$\rightarrow x = 0,4 \text{ mol}$$
 và đó cũng chính là số mol CO tham gia phản ứng.
- Theo ĐLBTKL ta có: $m_x + m_{CO} = m_A + m_{CO_2}$

$$\Rightarrow m = 64 + 0,4 \times 44 - 0,4 \times 28 = 70,4 \text{ gam.}$$

Bài 27: Hoà tan hoàn toàn 23,8 gam hỗn hợp một muối Carbonate của các kim loại hoá trị (I) và muối Carbonate của kim loại hoá trị (II) trong dung dịch HCl. Sau phản ứng thu được 4,958 lít khí (đkc). Đem cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khan



$$n_{CO_2} = \frac{4,958}{24,79} = 0,2 \text{ mol}$$

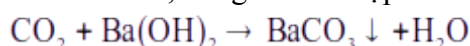
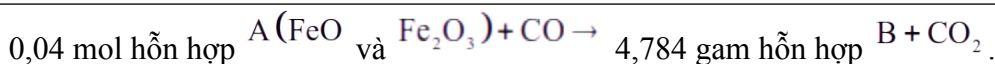
$$\Rightarrow \text{Tổng } n_{HCl} = 0,4 \text{ mol và } n_{H_2O} = 0,2 \text{ mol}$$

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

$$23,8 + 0,4 \times 36,5 = m_{\text{muối}} + 0,2 \times 44 + 0,2 \times 18$$

$$\rightarrow m_{\text{muối}} = 26 \text{ gam.}$$

Bài 28: Cho một luồng CO đi qua ống sứ đựng 0,04 mol hỗn hợp A gồm FeO và Fe₂O₃ đốt nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được B gồm 4 chất nặng 4,784 gam. Khí đi ra khỏi ống sứ cho hấp thụ vào dung dịch Ba(OH)₂ dư thì thu được 9,062 gam kết tủa. Tính phần trăm khối lượng Fe₂O₃ trong hỗn hợp A



$$n_{CO_2} = n_{BaCO_3} = 0,046 \text{ mol và } n_{CO(p.u)} = n_{CO_2} = 0,046 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_A + m_{CO} = m_B + m_{CO_2}$$

$$\rightarrow m_A = 4,784 + 0,046 \times 44 - 0,046 \times 28 = 5,52 \text{ gam.}$$

Đặt $n_{FeO} = x \text{ mol}$, $n_{Fe_2O_3} = y \text{ mol}$ trong hỗn hợp B ta có:

$$\begin{cases} x + y = 0,04 \\ 72x + 160y = 5,52 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,01 \text{ mol} \\ y = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \% m_{FeO} = \frac{0,01 \times 72 \times 101}{5,52} = 13,04\% \Rightarrow \% Fe_2O_3 = 86,96\%.$$

Câu 29: Cho hỗn hợp gồm CuO và Fe₃O₄ tác dụng với khí H₂ dư ở nhiệt độ cao. Hỏi nếu thu được 29,6 gam kim loại trong đó Iron nhiều hơn copper là 4 gam thì thể tích khí H₂ cần dùng (ở đkc) là bao nhiêu?

$$\begin{cases} m_{Fe} + m_{Cu} = 29,6 \\ m_{Fe} - m_{Cu} = 4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m_{Fe} = 16,8 \\ m_{Cu} = 12,8 \end{cases}$$

$$n_{H_2} = \frac{4}{3} n_{Fe} + n_{Cu} = 0,6 \rightarrow V_{H_2} = 14,874$$

Câu 30: Một cốc đựng dung dịch H₂SO₄ loãng chứa 98 gam H₂SO₄.

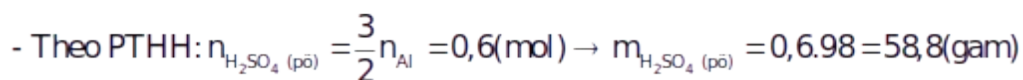
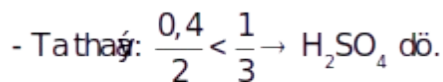
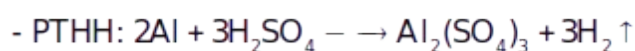
a. Bỏ vào cốc 10,8 gam aluminium. Tính khối lượng H₂SO₄ đã dùng. Biết sản phẩm của phản ứng là aluminium sulfate (Al₂(SO₄)₃) và khí hydrogen.

b. Bỏ tiếp vào cốc 39 gam Zinc (Zn). Tính thể tích khí hydrogen bay ra (đkc). Biết sản phẩm của phản ứng là zinc sulfate (ZnSO₄) và khí hydrogen.

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{98}{98} = 1(\text{mol})$$

a.

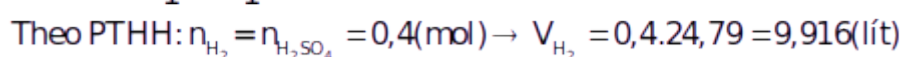
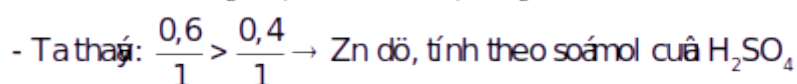
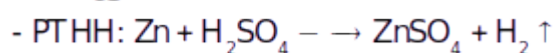
$$n_{\text{Al}} = \frac{10,8}{27} = 0,4(\text{mol})$$



b. Theo phản ứng Zn và có, xảy ra phản ứng của Zn với H_2SO_4 còn dư.

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{dư})} = 1 - 0,6 = 0,4(\text{mol})$$

$$n_{\text{Zn}} = \frac{39}{65} = 0,6(\text{mol})$$



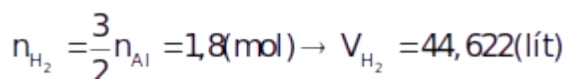
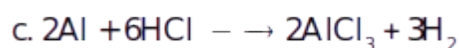
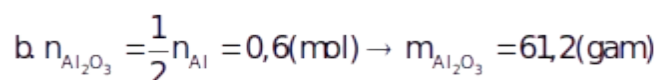
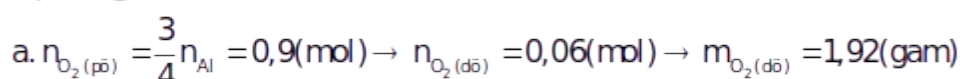
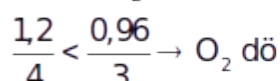
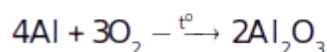
Bài 31. Cho 32,4 gam kim loại aluminium tác dụng với 23,7984 lít khí oxygen ở đkc.

a/ Chất nào còn dư sau phản ứng ? khối lượng chất còn dư là bao nhiêu gam ?

b/ Tính khối lượng aluminium oxide tạo thành sau phản ứng.

c/ Cho toàn bộ lượng kim loại aluminium ở trên vào dung dịch acid HCl. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được bao nhiêu lít khí H_2 ở đkc.

$$n_{\text{Al}} = \frac{32,4}{27} = 1,2(\text{mol}); n_{\text{O}_2} = 0,96(\text{mol})$$



Bài 32. Tìm nguyên tố M và nguyên tố Y biết:

- Một nguyên tử M kết hợp với 3 nguyên tử H tạo thành hợp chất với hydrogen. Trong phân tử, khối lượng H chiếm 17,65%..

- Hai nguyên tử Y kết hợp với 3 nguyên tử O tạo ra phân tử oxide. Trong phân tử oxide, oxygen chiếm 30% về khối lượng.

.....

.....

.....

.....

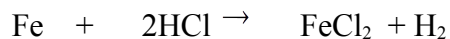
Bài 33. Đốt cháy 9,3g Phosphorus trong bình chứa 4,958 lít khí oxygen ở đkc

a. Hãy tính khối lượng chất tạo thành

b. Tính số gam Potassium permanganate (KMnO_4) cần dùng để điều chế được lượng oxygen trên

Bài 34. Đốt cháy hoàn toàn 4,958 lít H_2 trong 3,7185 lít O_2 . Ngưng tụ sản phẩm thu được chất lỏng A và khí B. Cho toàn bộ khí B phản ứng hết với 5,6 gam Fe thu được hỗn hợp chất rắn C. Hoà tan toàn bộ chất rắn C vào dung dịch chứa 14,6 gam HCl thu được dung dịch D và khí E.

Xác định các chất có trong A,B,C,D,E. Tính khối lượng mỗi chất có trong A, C và số mol các chất có trong dung dịch D.



(Các khí đều đo ở đkc)

Bài 35. Cho H_2 khử 16 gam hỗn hợp Fe_2O_3 và CuO trong đó khối lượng của CuO chiếm 25%.

a. Tính khối lượng Fe và Cu tạo thành sau phản ứng.

b. Tính thể tích H_2 đã tham gia phản ứng?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....