

MỘT SỐ CÔNG THỨC GIẢI NHANH BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM HÓA HỌC

Việc nắm vững các công thức này sẽ giúp giải nhanh các bài toán. Nếu giải theo cách thông thường thì mất rất nhiều thời gian. Vậy hãy học thuộc nhé.

1. Công thức tính số đồng phân ancol đơn chức no, mạch hở : $C_n H_{2n+2} O_2$

$$\text{Số đồng phân } C_n H_{2n+2} O_2 = 2^{n-2} \quad (1 < n < 6)$$

Ví dụ : Số đồng phân của ancol có công thức phân tử là :

a. $C_3 H_8 O = 2^{3-2} = 2$

b. $C_4 H_{10} O = 2^{4-2} = 4$

c. $C_5 H_{12} O = 2^{5-2} = 8$

2. Công thức tính số đồng phân andehit đơn chức no, mạch hở : $C_n H_{2n} O$

$$\text{Số đồng phân } C_n H_{2n} O = 2^{n-3} \quad (2 < n < 7)$$

Ví dụ : Số đồng phân của andehit đơn chức no, mạch hở có công thức phân tử là :

a. $C_4 H_8 O = 2^{4-3} = 2$

b. $C_5 H_{10} O = 2^{5-3} = 4$

c. $C_6 H_{12} O = 2^{6-3} = 8$

3. Công thức tính số đồng phân axit cacboxylic đơn chức no, mạch hở : $C_n H_{2n} O_2$

$$\text{Số đồng phân } C_n H_{2n} O_2 = 2^{n-3} \quad (2 < n < 7)$$

Ví dụ : Số đồng phân của axit cacboxylic đơn chức no, mạch hở có công thức phân tử là :

a. $C_4 H_8 O_2 = 2^{4-3} = 2$

b. $C_5 H_{10} O_2 = 2^{5-3} = 4$

c. $C_6 H_{12} O_2 = 2^{6-3} = 8$

4. Công thức tính số đồng phân este đơn chức no, mạch hở : $C_n H_{2n} O_2$

$$\text{Số đồng phân } C_n H_{2n} O_2 = 2^{n-2} \quad (1 < n < 5)$$

Ví dụ : Số đồng phân của este đơn chức no, mạch hở có công thức phân tử là :

a. $C_2 H_4 O_2 = 2^{2-2} = 1$

b. $C_3 H_6 O_2 = 2^{3-2} = 2$

c. $C_4 H_8 O_2 = 2^{4-2} = 4$

5. Công thức tính số đồng phân ete đơn chức no, mạch hở : $C_n H_{2n+2} O$

$$\text{Số đồng phân } C_n H_{2n+2} O = \frac{(n-1).(n-2)}{2} \quad (2 < n < 5)$$

Ví dụ : Số đồng phân của ete đơn chức no, mạch hở có công thức phân tử là :

a. $C_3 H_8 O = \frac{(3-1).(3-2)}{2} = 1$

b. $C_4 H_{10} O = \frac{(4-1).(4-2)}{2} = 3$

c. $C_5 H_{12} O = \frac{(5-1).(5-2)}{2} = 6$

6. Công thức tính số đồng phân xeton đơn chức no, mạch hở : $C_n H_{2n} O$

$$\text{Số đồng phân } C_n H_{2n} O = \frac{(n-2).(n-3)}{2} \quad (3 < n < 7)$$

Ví dụ : Số đồng phân của xeton đơn chức no, mạch hở có công thức phân tử là :

a. $C_4 H_8 O = \frac{(4-2).(4-3)}{2} = 1$

b. $C_5 H_{10} O = \frac{(5-2).(5-3)}{2} = 3$

c. $C_6 H_{12} O = \frac{(6-2).(6-3)}{2} = 6$

7. Công thức tính số đồng phân amin đơn chức no, mạch hở : $C_n H_{2n+3}N$

Số đồng phân $C_n H_{2n+3}N = 2^{n-1}$ ($n < 5$)

Ví dụ : Số đồng phân của anin đơn chức no, mạch hở có công thức phân tử là :

a. $C_2H_7N = 2^{2-1} = 1$

b. $C_3H_9N = 2^{3-1} = 3$

c. $C_4H_{12}N = 2^{4-1} = 6$

8. Công thức tính số trieste (triglixerit) tạo bởi glixerol và hỗn hợp n axit béo :

Số tri este = $\frac{n^2(n+1)}{2}$

Ví dụ : Đun nóng hỗn hợp gồm glixerol với 2 axit béo là axit panmitic và axit stearic (xúc tác H_2SO_4 đặc) thì thu được bao nhiêu trieste ?

Số trieste = $\frac{2^2(2+1)}{2} = 6$

9. Công thức tính số đồng phân ete tạo bởi hỗn hợp n ancol đơn chức :

Số ete = $\frac{n(n+1)}{2}$

Ví dụ : Đun nóng hỗn hợp gồm 2 ancol đơn chức no với H_2SO_4 đặc ở 140^0c được hỗn hợp bao nhiêu ete ?

Số ete = $\frac{2(2+1)}{2} = 3$

10. Công thức tính số C của ancol no, ete no hoặc của ankan dựa vào phản ứng cháy :

Số C của ancol no hoặc ankan = $\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O} - n_{CO_2}}$ (Với $n_{H_2O} > n_{CO_2}$)

Ví dụ 1 : Đốt cháy một lượng ancol no đơn chức A được 15,4 gam CO_2 và 9,45 gam H_2O . Tìm công thức phân tử của A ?

Số C của ancol no = $\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O} - n_{CO_2}} = \frac{0,35}{0,525 - 0,35} = 2$

Vậy A có công thức phân tử là C_2H_6O

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn một lượng hidrocarbon A thu được 26,4 gam CO_2 và 16,2 gam H_2O . Tìm công thức phân tử của A ?

(Với $n_{H_2O} = 0,7 \text{ mol} > n_{CO_2} = 0,6 \text{ mol}$) => A là ankan

Số C của ankan = $\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O} - n_{CO_2}} = \frac{0,6}{0,7 - 0,6} = 6$

Vậy A có công thức phân tử là C_6H_{14}

11. Công thức tính khối lượng ancol đơn chức no hoặc hỗn hợp ankan đơn chức no theo khối lượng CO_2 và khối lượng H_2O :

$m_{\text{ancol}} = m_{H_2O} - \frac{m_{CO_2}}{11}$

Ví dụ : Khi đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp hai ancol đơn chức no, mạch hở thu được 2,24 lít CO_2 (đktc) và 7,2 gam H_2O . Tính khối lượng của ancol ?

$m_{\text{ancol}} = m_{H_2O} - \frac{m_{CO_2}}{11} = 7,2 - \frac{4,4}{11} = 6,8$

12. Công thức tính số đi, tri, tetra.....n peptit tối đa tạo bởi hỗn hợp gồm x amino axit khác nhau :

$$\text{Số n peptit}_{\max} = x^n$$

Ví dụ : Có tối đa bao nhiêu dipeptit, tripeptit thu được từ hỗn hợp gồm 2 amino axit là glyxin và alanin ?

$$\text{Số dipeptit} = 2^2 = 4$$

$$\text{Số tripeptit} = 2^3 = 8$$

13. Công thức tính khối lượng amino axit A (chứa n nhóm $-NH_2$ và m nhóm $-COOH$) khi cho amino axit này vào dung dịch chứa a mol HCl, sau đó cho dung dịch sau phản ứng tác dụng vừa đủ với b mol NaOH.

$$m_A = M_A \frac{b-a}{m}$$

Ví dụ : Cho m gam glyxin vào dung dịch chứa 0,3 mol HCl . Dung dịch sau phản ứng tác dụng vừa đủ với 0,5 mol NaOH. Tìm m ? ($M_{\text{glyxin}} = 75$)

$$m = 75 \frac{0,5-0,3}{1} = 15 \text{ gam}$$

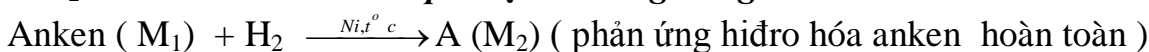
14. Công thức tính khối lượng amino axit A (chứa n nhóm $-NH_2$ và m nhóm $-COOH$) khi cho amino axit này vào dung dịch chứa a mol NaOH, sau đó cho dung dịch sau phản ứng tác dụng vừa đủ với b mol HCl.

$$m_A = M_A \frac{b-a}{n}$$

Ví dụ : Cho m gam alanin vào dung dịch chứa 0,375 mol NaOH . Dung dịch sau phản ứng tác dụng vừa đủ với 0,575 mol HCl . Tìm m ? ($M_{\text{alanin}} = 89$)

$$m_A = 89 \frac{0,575-0,375}{1} = 17,8 \text{ gam}$$

15. Công thức xác định công thức phân tử của một anken dựa vào phân tử khối của hỗn hợp anken và H_2 trước và sau khi dẫn qua bột Ni nung nóng.



$$\text{Số n của anken (} C_n H_{2n} \text{)} = \frac{(M_2 - 2)M_1}{14(M_2 - M_1)}$$

Ví dụ : Cho X là hỗn hợp gồm olefin M và H_2 , có tỉ khối hơi so với H_2 là 5 . Dẫn X qua bột Ni nung nóng để phản ứng xảy ra hoàn toàn được hỗn hợp hơi Y có tỉ khối so với H_2 là 6,25 .

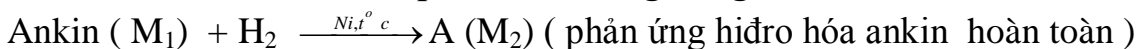
Xác định công thức phân tử của M.

$$M_1 = 10 \quad \text{và} \quad M_2 = 12,5$$

$$\text{Ta có : } n = \frac{(12,5-2)10}{14(12,5-10)} = 3$$

M có công thức phân tử là C_3H_6

16. Công thức xác định công thức phân tử của một ankin dựa vào phân tử khối của hỗn hợp ankin và H_2 trước và sau khi dẫn qua bột Ni nung nóng.



$$\text{Số n của ankin (} C_n H_{2n-2} \text{)} = \frac{2(M_2 - 2)M_1}{14(M_2 - M_1)}$$

17. Công thức tính hiệu suất phản ứng hidro hóa anken.

$$H\% = 2 \cdot 2 \frac{M_x}{M_y}$$

18. Công thức tính hiệu suất phản ứng hidro hóa andehit no đơn chức.

$$H\% = 2 \cdot 2 \frac{M_x}{M_y}$$

19. Công thức tính % ankan A tham gia phản ứng tách.

$$\%A = \frac{M_A}{M_X} - 1$$

20. Công thức xác định phân tử ankan A dựa vào phản ứng tách.

$$M_A = \frac{V_{hhX}}{V_A} M_X$$

21. Công thức tính khối lượng muối clorua khi cho kim loại tác dụng với dung dịch HCl giải phóng khí H₂

$$m_{\text{Muối clorua}} = m_{\text{KL}} + 71 \cdot n_{\text{H}_2}$$

Ví dụ : Cho 10 gam hỗn hợp kim loại gồm Mg, Al, Zn tác dụng với dung dịch HCl thu được 22,4 lít khí H₂ (đktc). Tính khối lượng muối thu được .

$$m_{\text{Muối clorua}} = m_{\text{KL}} + 71 n_{\text{H}_2} = 10 + 71 \cdot 1 = 81 \text{ gam}$$

22. Công thức tính khối lượng muối sunfat khi cho kim loại tác dụng với dung dịch H₂SO₄ loãng giải phóng khí H₂

$$m_{\text{Muối sunfat}} = m_{\text{KL}} + 96 \cdot n_{\text{H}_2}$$

Ví dụ : Cho 10 gam hỗn hợp kim loại gồm Mg, Al, Zn tác dụng với dung dịch H₂SO₄ loãng thu được 2,24 lít khí H₂ (đktc). Tính khối lượng muối thu được .

$$m_{\text{Muối Sunfat}} = m_{\text{KL}} + 96 \cdot n_{\text{H}_2} = 10 + 96 \cdot 0,1 = 29,6 \text{ gam}$$

23. Công thức tính khối lượng muối sunphat khi cho kim loại tác dụng với dung dịch H₂SO₄ đặc tạo sản phẩm khử SO₂, S, H₂S và H₂O

$$m_{\text{Muối sunfat}} = m_{\text{KL}} + \frac{96}{2} \cdot (2n_{\text{SO}_2} + 6 n_S + 8n_{\text{H}_2\text{S}}) = m_{\text{KL}} + 96 \cdot (n_{\text{SO}_2} + 3 n_S + 4n_{\text{H}_2\text{S}})$$

* Lưu ý : Sản phẩm khử nào không có thì bỏ qua

$$* n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2n_{\text{SO}_2} + 4 n_S + 5n_{\text{H}_2\text{S}}$$

24. Công thức tính khối lượng muối nitrat khi cho kim loại tác dụng với dung dịch HNO₃ giải phóng khí : NO₂, NO, N₂O, N₂, NH₄NO₃

$$m_{\text{Muối Nitrat}} = m_{\text{KL}} + 62(n_{\text{NO}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3})$$

* Lưu ý : Sản phẩm khử nào không có thì bỏ qua

$$* n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{NO}_2} + 4 n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 12n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

25. Công thức tính khối lượng muối clorua khi cho muối cacbonat tác dụng với dung dịch HCl giải phóng khí CO₂ và H₂O

$$m_{\text{Muối clorua}} = m_{\text{Muối cacbonat}} + 11 \cdot n_{\text{CO}_2}$$

26. Công thức tính khối lượng muối sunfat khi cho muối cacbonat tác dụng với dung dịch H₂SO₄ loãng giải phóng khí CO₂ và H₂O

$$m_{\text{Muối sunfat}} = m_{\text{Muối cacbonat}} + 36 \cdot n_{\text{CO}_2}$$

27. Công thức tính khối lượng muối clorua khi cho muối sunfit tác dụng với dung dịch HCl giải phóng khí SO₂ và H₂O

$$m_{\text{Muối clorua}} = m_{\text{Muối sunfit}} - 9 \cdot n_{\text{SO}_2}$$

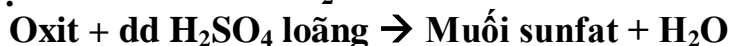
28. Công thức tính khối lượng muối sunfat khi cho muối sunfit tác dụng với dung dịch H₂SO₄ loãng giải phóng khí CO₂ và H₂O

$$m_{\text{Muối sunfat}} = m_{\text{Muối cacbonat}} + 16 \cdot n_{\text{SO}_2}$$

29. Công thức tính số mol oxi khi cho oxit tác dụng với dung dịch axit tạo muối và H₂O

$$n_{\text{O}} (\text{Oxit}) = n_{\text{O}} (\text{H}_2\text{O}) = \frac{1}{2} n_{\text{H}} (\text{Axit})$$

30. Công thức tính khối lượng muối sunfat khi cho oxit kim loại tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng tạo muối sunfat và H_2O



$$m_{\text{Muối sunfat}} = m_{\text{Oxit}} + 80 n_{H_2SO_4}$$

31. Công thức tính khối lượng muối clorua khi cho oxit kim loại tác dụng với dung dịch HCl tạo muối clorua và H_2O



$$m_{\text{Muối clorua}} = m_{\text{Oxit}} + 55 n_{H_2O} = m_{\text{Oxit}} + 27,5 n_{HCl}$$

32. Công thức tính khối lượng kim loại khi cho oxit kim loại tác dụng với các chất khử như : CO, H_2, Al, C

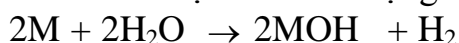
$$m_{KL} = m_{\text{oxit}} - m_O (\text{Oxit})$$

$$n_O (\text{Oxit}) = n_{CO} = n_{H_2} = n_{CO_2} = n_{H_2O}$$

33. Công thức tính số mol kim loại khi cho kim loại tác dụng với H_2O , axit, dung dịch bazơ kiềm, dung dịch NH_3 giải phóng hiđro.

$$n_{KL} = \frac{2}{a} n_{H_2} \quad \text{với } a \text{ là hóa trị của kim loại}$$

Ví dụ: Cho kim loại kiềm tác dụng với H_2O :



$$n_{KL} = 2n_{H_2} = n_{OH^-}$$

34. Công thức tính lượng kết tủa xuất hiện khi hấp thụ hết một lượng CO_2 vào dung dịch $Ca(OH)_2$ hoặc $Ba(OH)_2$.

$$n_{\text{kết tủa}} = n_{OH^-} - n_{CO_2} \quad (\text{với } n_{\text{kết tủa}} \leq n_{CO_2} \text{ hoặc để cho dd bazơ phản ứng hết})$$

Ví dụ : Hấp thụ hết 11,2 lít CO_2 (đktc) vào 350 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 1M. Tính kết tủa thu được.

$$\text{Ta có : } n_{CO_2} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{Ba(OH)_2} = 0,35 \text{ mol} \Rightarrow n_{OH^-} = 0,7 \text{ mol}$$

$$n_{\text{kết tủa}} = n_{OH^-} - n_{CO_2} = 0,7 - 0,5 = 0,2 \text{ mol}$$

$$m_{\text{kết tủa}} = 0,2 \cdot 197 = 39,4 \text{ (g)}$$

35. Công thức tính lượng kết tủa xuất hiện khi hấp thụ hết một lượng CO_2 vào dung dịch chứa hỗn hợp gồm NaOH, $Ca(OH)_2$ hoặc $Ba(OH)_2$.

Tính $n_{CO_3^{2-}} = n_{OH^-} - n_{CO_2}$ rồi so sánh $n_{Ca^{2+}}$ hoặc $n_{Ba^{2+}}$ để xem chất nào phản ứng hết để suy ra $n_{\text{kết tủa}}$ (điều kiện $n_{CO_3^{2-}} \leq n_{CO_2}$)

Ví dụ 1 : Hấp thụ hết 6,72 lít CO_2 (đktc) vào 300 ml dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 0,1 M và $Ba(OH)_2$ 0,6 M. Tính khối lượng kết tủa thu được .

$$n_{CO_2} = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{NaOH} = 0,03 \text{ mol}$$

$$n_{Ba(OH)_2} = 0,18 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \sum n_{OH^-} = 0,39 \text{ mol}$$

$$n_{CO_3^{2-}} = n_{OH^-} - n_{CO_2} = 0,39 - 0,3 = 0,09 \text{ mol}$$

$$\text{Mà } n_{Ba^{2+}} = 0,18 \text{ mol nên } n_{\text{kết tủa}} = n_{CO_3^{2-}} = 0,09 \text{ mol}$$

$$m_{\text{kết tủa}} = 0,09 \cdot 197 = 17,73 \text{ gam}$$

Ví dụ 2 : Hấp thụ hết 0,448 lít CO_2 (đktc) vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 0,06 M và $Ba(OH)_2$ 0,12 M thu được m gam kết tủa . Tính m ? (TSDH 2009 khối A)

A. 3,94

B. 1,182

C. 2,364

D. 1,97

$$n_{CO_2} = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,006 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,012 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{OH}^-} = 0,03 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} = 0,03 - 0,02 = 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{Mà } n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,012 \text{ mol nên } n_{\text{kết tủa}} = n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,01 \text{ mol}$$

$$m_{\text{kết tủa}} = 0,01 \cdot 197 = 1,97 \text{ gam}$$

36. Công thức tính thể tích CO₂ cần hấp thụ hết vào một dung dịch Ca(OH)₂ hoặc Ba(OH)₂ để thu được một lượng kết tủa theo yêu cầu .

Ta có hai kết quả :

$$- n_{\text{CO}_2} = n_{\text{kết tủa}}$$

$$- n_{\text{CO}_2} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{kết tủa}}$$

Ví dụ : Hấp thụ hết V lít CO₂ (đktc) vào 300 ml dung dịch và Ba(OH)₂ 1 M thu được 19,7 gam kết tủa . Tính V ?

Giải

$$- n_{\text{CO}_2} = n_{\text{kết tủa}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 2,24 \text{ lít}$$

$$- n_{\text{CO}_2} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{kết tủa}} = 0,6 - 0,1 = 0,5 \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 11,2 \text{ lít}$$

37. Công thức tính thể tích dung dịch NaOH cần cho vào dung dịch Al³⁺ để xuất hiện một lượng kết tủa theo yêu cầu .

Ta có hai kết quả :

$$- n_{\text{OH}^-} = 3 \cdot n_{\text{kết tủa}}$$

$$- n_{\text{OH}^-} = 4 \cdot n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{kết tủa}}$$

Ví dụ : Cần cho bao nhiêu lít dung dịch NaOH 1M vào dung dịch chứa 0,5 mol AlCl₃ để được 31,2 gam kết tủa .

Giải

Ta có hai kết quả :

$$n_{\text{OH}^-} = 3 \cdot n_{\text{kết tủa}} = 3 \cdot 0,4 = 1,2 \text{ mol} \Rightarrow V = 1,2 \text{ lít}$$

$$n_{\text{OH}^-} = 4 \cdot n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{kết tủa}} = 4 \cdot 0,5 - 0,4 = 1,6 \text{ mol} \Rightarrow V = 1,6 \text{ lít}$$

38. Công thức tính thể tích dung dịch NaOH cần cho vào hỗn hợp dung dịch Al³⁺ và H⁺ để xuất hiện một lượng kết tủa theo yêu cầu .

Ta có hai kết quả :

$$- n_{\text{OH}^- (\text{min})} = 3 \cdot n_{\text{kết tủa}} + n_{\text{H}^+}$$

$$- n_{\text{OH}^- (\text{max})} = 4 \cdot n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{kết tủa}} + n_{\text{H}^+}$$

Ví dụ : Cần cho bao nhiêu lít dung dịch NaOH 1M lớn nhất vào dung dịch chứa đồng thời 0,6 mol AlCl₃ và 0,2 mol HCl để được 39 gam kết tủa .

Giải

$$n_{\text{OH}^- (\text{max})} = 4 \cdot n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{kết tủa}} + n_{\text{H}^+} = 4 \cdot 0,6 - 0,5 + 0,2 = 2,1 \text{ mol} \Rightarrow V = 2,1 \text{ lít}$$

39. Công thức tính thể tích dung dịch HCl cần cho vào dung dịch NaAlO₂ hoặc Na[Al(OH)₄] để xuất hiện một lượng kết tủa theo yêu cầu .

Ta có hai kết quả :

$$- n_{\text{H}^+} = n_{\text{kết tủa}}$$

$$- n_{\text{H}^+} = 4 \cdot n_{\text{AlO}_2^-} - 3 \cdot n_{\text{kết tủa}}$$

Ví dụ : Cần cho bao nhiêu lít dung dịch HCl 1M vào dung dịch chứa 0,7 mol NaAlO₂ hoặc Na[Al(OH)₄] để thu được 39 gam kết tủa .

Giải

Ta có hai kết quả :

$$n_{H^+} = n_{\text{kết tủa}} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow V = 0,5 \text{ lít}$$

$$n_{H^+} = 4. n_{\text{AlO}_2^-} - 3. n_{\text{kết tủa}} = 4.0,7 - 3.0,5 = 1,3 \text{ mol} \Rightarrow V = 1,3 \text{ lít}$$

40.Công thức tính thể tích dung dịch HCl cần cho vào hỗn hợp dung dịch NaOH và NaAlO₂ hoặc Na[Al(OH)₄] để xuất hiện một lượng kết tủa theo yêu cầu .

Ta có hai kết quả :

$$n_{H^+} = n_{\text{kết tủa}} + n_{OH^-}$$

$$n_{H^+} = 4. n_{\text{AlO}_2^-} - 3. n_{\text{kết tủa}} + n_{OH^-}$$

Ví dụ : Cần cho bao nhiêu lít dung dịch HCl 1M cực đại vào dung dịch chứa đồng thời 0,1 mol NaOH và 0,3 mol NaAlO₂ hoặc Na[Al(OH)₄] để thu được 15,6 gam kết tủa .

Giải

Ta có hai kết quả :

$$n_{H^+} (\text{max}) = 4. n_{\text{AlO}_2^-} - 3. n_{\text{kết tủa}} + n_{OH^-} = 4.0,3 - 3.0,2 + 0,1 = 0,7 \text{ mol} \Rightarrow V = 0,7 \text{ lít}$$

41.Công thức tính thể tích dung dịch NaOH cần cho vào hỗn hợp dung dịch Zn²⁺ để xuất hiện một lượng kết tủa theo yêu cầu .

Ta có hai kết quả :

$$n_{OH^-} (\text{min}) = 2. n_{\text{kết tủa}}$$

$$n_{OH^-} (\text{max}) = 4. n_{\text{Zn}^{2+}} - 2. n_{\text{kết tủa}}$$

Ví dụ : Tính thể tích dung dịch NaOH 1M cần cho vào 200 ml dung dịch ZnCl₂ 2M để được 29,7 gam kết tủa .

Giải

Ta có $n_{\text{Zn}^{2+}} = 0,4 \text{ mol}$

$$n_{\text{kết tủa}} = 0,3 \text{ mol}$$

Áp dụng CT 41 .

$$n_{OH^-} (\text{min}) = 2. n_{\text{kết tủa}} = 2.0,3 = 0,6 \Rightarrow V_{\text{ddNaOH}} = 0,6 \text{ lít}$$

$$n_{OH^-} (\text{max}) = 4. n_{\text{Zn}^{2+}} - 2. n_{\text{kết tủa}} = 4.0,4 - 2.0,3 = 1 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{ddNaOH}} = 1 \text{ lít}$$

42.Công thức tính khối lượng muối thu được khi cho hỗn hợp sắt và các oxit sắt tác dụng với HNO₃ loãng dư giải phóng khí NO.

$$m_{\text{Muối}} = \frac{242}{80} (m_{\text{hỗn hợp}} + 24 n_{\text{NO}})$$

Ví dụ : Hòa tan hết 11,36 gam chất rắn X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ trong dung dịch HNO₃ loãng dư thu được m gam muối và 1,344 lít khí NO (đktc) là sản phẩm khử duy nhất . Tìm m ?

Giải

$$m_{\text{Muối}} = \frac{242}{80} (m_{\text{hỗn hợp}} + 24 n_{\text{NO}}) = \frac{242}{80} (11,36 + 24 .0,06) = 38,72 \text{ gam}$$

43.Công thức tính khối lượng muối thu được khi hòa tan hết hỗn hợp sắt và các oxit sắt bằng HNO₃ đặc nóng, dư giải phóng khí NO₂.

$$m_{\text{Muối}} = \frac{242}{80} (m_{\text{hỗn hợp}} + 8 n_{\text{NO}_2})$$

Ví dụ : Hòa tan hết 6 gam chất rắn X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ trong HNO₃ đặc nóng, dư thu được 3,36 lít khí NO₂ (đktc) . Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được bao nhiêu gam muối khan.

$$m_{\text{Muối}} = \frac{242}{80} (m_{\text{hỗn hợp}} + 8 n_{\text{NO}_2}) = \frac{242}{80} (6 + 8 .0,15) = 21,78 \text{ gam}$$

44. Công thức tính khối lượng muối thu được khi hòa tan hết hỗn hợp sắt và các oxit sắt bằng HNO₃ dư giải phóng khí NO và NO₂.

$$m_{\text{Muối}} = \frac{242}{80} (m_{\text{hỗn hợp}} + 24. n_{\text{NO}} + 8. n_{\text{NO}_2})$$

Ví dụ : Hòa tan hết 7 gam chất rắn X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ trong HNO₃ dư thu được 1,792 lít (đktc) khí X gồm NO và NO₂ và m gam muối. Biết $d_{\text{X}/\text{H}_2} = 19$. Tính m ?

Ta có : $n_{\text{NO}} = n_{\text{NO}_2} = 0,04 \text{ mol}$

$$m_{\text{Muối}} = \frac{242}{80} (m_{\text{hỗn hợp}} + 24 n_{\text{NO}} + 8 n_{\text{NO}_2}) = \frac{242}{80} (7 + 24.0,04 + 8.0,04) = 25,047 \text{ gam}$$

45. Công thức tính khối lượng muối thu được khi hòa tan hết hỗn hợp Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ bằng H₂SO₄ đặc, nóng, dư giải phóng khí SO₂.

$$m_{\text{Muối}} = \frac{400}{160} (m_{\text{hỗn hợp}} + 16. n_{\text{SO}_2})$$

Ví dụ : Hòa tan hết 30 gam chất rắn X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ bằng H₂SO₄ đặc nóng, dư thu được 11,2 lít khí SO₂ (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được bao nhiêu gam muối khan.

Giải

$$m_{\text{Muối}} = \frac{400}{160} (m_{\text{hỗn hợp}} + 16. n_{\text{SO}_2}) = \frac{400}{160} (30 + 16.0,5) = 95 \text{ gam}$$

46. Công thức tính khối lượng sắt đã dùng ban đầu, biết oxi hóa lượng sắt này bằng oxi được hỗn hợp rắn X. Hòa tan hết X với HNO₃ loãng dư giải phóng khí NO.

$$m_{\text{Fe}} = \frac{56}{80} (m_{\text{hỗn hợp}} + 24 n_{\text{NO}})$$

Ví dụ : Đốt m gam sắt trong oxi thu được 3 gam chất rắn X. Hòa tan hết X với HNO₃ loãng dư giải phóng 0,56 lít khí NO (đktc). Tìm m ?

Giải

$$m_{\text{Fe}} = \frac{56}{80} (m_{\text{hỗn hợp}} + 24 n_{\text{NO}}) = \frac{56}{80} (3 + 0,025) = 2,52 \text{ gam}$$

47. Công thức tính khối lượng sắt đã dùng ban đầu, biết oxi hóa lượng sắt này bằng oxi được hỗn hợp rắn X. Hòa tan hết X với HNO₃ đặc, nóng, dư giải phóng khí NO₂.

$$m_{\text{Fe}} = \frac{56}{80} (m_{\text{hỗn hợp}} + 8 n_{\text{NO}_2})$$

Ví dụ : Đốt m gam sắt trong oxi thu được 10 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết X với HNO₃ đặc nóng, dư giải phóng 10,08 lít khí NO₂ (đktc). Tìm m ?

Giải

$$m_{\text{Fe}} = \frac{56}{80} (m_{\text{hỗn hợp}} + 24 n_{\text{NO}_2}) = \frac{56}{80} (10 + 8. 0,45) = 9,52 \text{ gam}$$

48. Công thức tính pH của dung dịch axit yếu HA.

$$pH = -\frac{1}{2} (\log K_a + \log C_a) \text{ hoặc } pH = -\log (\alpha. C_a)$$

với α : là độ điện li

K_a : hằng số phân li của axit

C_a : nồng độ mol/l của axit ($C_a \geq 0,01 \text{ M}$)

Ví dụ 1: Tính pH của dung dịch CH₃COOH 0,1 M ở 25⁰C. Biết $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8. 10^{-5}$

Giải

$$pH = -\frac{1}{2} (\log K_a + \log C_a) = -\frac{1}{2} (\log 1,8. 10^{-5} + \log 0,1) = 2,87$$

Ví dụ 2: Tính pH của dung dịch HCOOH 0,46 % (D = 1 g/ml). Cho độ điện li của HCOOH trong dung dịch là $\alpha = 2 \%$

Giải

$$\text{Ta có : } C_M = \frac{10.D.C\%}{M} = \frac{10.1.0,46}{46} = 0,1 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log(\alpha.C_a) = -\log\left(\frac{2}{100}.0,1\right) = 2,7$$

49. Công thức tính pH của dung dịch bazơ yếu BOH.

$$\text{pH} = 14 + \frac{1}{2}(\log K_b + \log C_b)$$

với K_b : hằng số phân li của bazơ

C_a : nồng độ mol/l của bazơ

Ví dụ : Tính pH của dung dịch NH_3 0,1 M . Cho $K_{\text{NH}_3} = 1,75. 10^{-5}$

$$\text{pH} = 14 + \frac{1}{2}(\log K_b + \log C_b) = 14 + \frac{1}{2}(\log 1,75. 10^{-5} + \log 0,1) = 11,13$$

50. Công thức tính pH của dung dịch axit yếu HA và muối NaA

$$\text{pH} = -(\log K_a + \log \frac{C_a}{C_m})$$

Ví dụ : Tính pH của dung dịch CH_3COOH 0,1 M và CH_3COONa 0,1 M ở 25°C .

Biết $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,75. 10^{-5}$, bỏ qua sự điện li của H_2O .

$$\text{pH} = -(\log K_a + \log \frac{C_a}{C_m}) = -(\log 1,75. 10^{-5} + \log \frac{0,1}{0,1}) = 4,74$$

51. Công thức tính hiệu suất phản ứng tổng hợp NH_3

$$H\% = 2 - 2 \frac{M_X}{M_Y}$$

với M_X : hỗn hợp gồm N_2 và H_2 ban đầu (tỉ lệ 1:3)

M_Y : hỗn hợp sau phản ứng

Ví dụ : Tiến hành tổng hợp NH_3 từ hỗn hợp X gồm N_2 và H_2 có tỉ khối hơi so với H_2 là 4,25 thu được hỗn hợp Y có tỉ khối hơi so với H_2 là 6,8. Tính hiệu suất tổng hợp NH_3 .

Ta có : $n_{\text{N}_2} : n_{\text{H}_2} = 1:3$

$$H\% = 2 - 2 \frac{M_X}{M_Y} = 2 - 2 \frac{8,5}{13,6} = 75 \%$$