

Chuyên đề 1: KIẾN THỨC QUAN TRỌNG HOÁ HỌC 8

1.1. CÁC KHÁI NIỆM QUAN TRỌNG CẦN NHỚ

1) Nguyên tử, phân tử

a) Nguyên tử: VD: Na, Fe, C,...

+ Là hạt vô cùng nhỏ bé và trung hoà về điện.

+ Cấu tạo nguyên tử gồm: hạt nhân nguyên tử và lớp vỏ electron

Hạt nhân nguyên tử gồm: $\left\{ \begin{array}{l} + \text{ hạt proton, kí hiệu là p (mang điện dương)} \\ + \text{ hạt notron, kí hiệu là n (không mang điện)} \end{array} \right.$

Lớp vỏ: là các electron, kí hiệu là e (mang điện âm)

b) Phân tử: tạo nên từ nhiều nguyên tử: VD: Cl₂, H₂O, H₂SO₄

2) Đơn chất, hợp chất

a) Đơn chất: do 1 nguyên tố hoá học cấu tạo nên: VD: Na, Ca, C, O₂, H₂.....

b) Hợp chất: do nhiều nguyên tố hoá học cấu tạo nên: VD: H₂O, HNO₃.....

3) Xác định công thức dựa vào hoá trị:

- Xác định công thức của hợp chất có 2 nguyên tố: Hoá trị của nguyên tố này là chỉ số của nguyên tố kia (sao cho tỉ lệ số tối giản nhất).

Ví dụ: Al (III); O (II) $\rightarrow \overset{\text{III}}{\text{Al}}_2 \overset{\text{II}}{\text{O}}_3$; Mg (II) ; O (II) $\rightarrow \overset{\text{II}}{\text{Mg}} \overset{\text{II}}{\text{O}}$

- Xác định công thức của hiđroxit: Hoá trị của kim loại là chỉ số nhóm OH, hoá trị gốc (OH) là chỉ số của kim loại.

Ví dụ: Mg (II) ; OH (I) $\rightarrow \overset{\text{II}}{\text{Mg}} (\overset{\text{I}}{\text{OH}})_2$; Fe (III) ; OH $\rightarrow \overset{\text{III}}{\text{Fe}} (\overset{\text{I}}{\text{OH}})_3$

- Xác định công thức của axit: Hoá trị của H là chỉ số của gốc axit; hoá trị của gốc axit là chỉ số của H.

Ví dụ: H (I); SO₄ (II) $\rightarrow \overset{\text{I}}{\text{H}}_2 \overset{\text{II}}{\text{SO}}_4$; H (I); Cl (I) $\rightarrow \overset{\text{I}}{\text{H}} \overset{\text{I}}{\text{Cl}}$

- Xác định công thức của muối: Hoá trị của kim loại là chỉ số của gốc axit; hoá trị của gốc axit là chỉ số của kim loại.

Ví dụ: Cu (II) ; NO₃ (I) $\rightarrow \overset{\text{II}}{\text{Cu}} (\overset{\text{I}}{\text{NO}}_3)_2$; Al (III); SO₄ (II) $\rightarrow \overset{\text{III}}{\text{Al}}_2 (\overset{\text{II}}{\text{SO}}_4)_3$

- Hoá trị của các nguyên tố kim loại cần nhớ:

Li, Na, K, Ag có hoá trị I

Mg, Ca, Ba, Zn có hoá trị II

Al có hoá trị III

Fe có hoá trị II và III

Cu có hoá trị I và II

- Hoá trị của các nguyên tố phi kim cần nhớ:

H, Cl, Br có hoá trị I

O có hoá trị II

C có hoá trị II và IV

N, P có hoá trị I, II, III, IV và V.

S có hoá trị II, IV và VI (I)

- Hoá trị của các gốc axit cần nhớ:

Gốc: (Cl), (Br), (NO₃) có hoá trị I.

Gốc: (SO₄); (CO₃); (SO₃) có hoá trị II.

Gốc: (PO₄) có hoá trị III.

- Gốc hidroxit (OH): có hoá trị I

BÀI TẬP VẬN DỤNG

Câu 1: Cho các chất sau: H₂; NaCl; Fe; CuSO₄; Cl₂; H₃PO₄; Mg; C; Ba(OH)₂; HCl

Chỉ ra những chất là đơn chất, những chất là hợp chất?

Đơn chất	
Hợp chất	

Câu 2: Xác định công thức của hợp chất có 2 nguyên tố sau:

Hợp chất tạo bởi:	Công thức	Hợp chất tạo bởi:	Công thức
Na và O		Al và Cl (I)	
Ba và O		Mg và Cl (I)	
Fe (II) và O		K và Cl (I)	
Zn và O		Fe (III) và Cl (I)	
P (III) và O		Zn và Cl (I)	
N (V) và O		H và Cl (I)	
C (IV) và O		H và S (II).	
S (VI) và O		Al và S (II)	

Câu 3: Xác định công thức của các axit:

Axit tạo bởi:	Công thức	Axit tạo bởi	Công thức
H và gốc (SO ₄)		H và gốc (Cl)	
H và gốc (CO ₃)		H và gốc (NO ₃)	
H và gốc (SO ₃)		H và gốc (PO ₄)	

Câu 4: Xác định công thức của các hidroxit:

Hidroxit tạo bởi:	Công thức	Hidroxit tạo bởi:	Công thức
K và gốc (OH)		Al và gốc (OH)	
Na và gốc (OH)		Zn và gốc (OH)	
Ba và gốc (OH)		Fe (II) và gốc (OH)	
Ca và gốc (OH)		Fe (III) và gốc (OH)	
Mg và gốc (OH)		Cu (II) và gốc (OH)	

Câu 5: Xác định công thức của muối:

Muối tạo bởi:	Công thức
K và gốc (NO ₃)	
Fe (III) và gốc (NO ₃)	
Mg và gốc (SO ₄)	
Na và gốc (CO ₃)	
Fe (II) và gốc (SO ₄)	

Muối tạo bởi:	Công thức
Na và gốc (PO ₄)	
Al và gốc (Cl)	
Zn và gốc (SO ₄)	
Al và gốc (SO ₄)	
Ca và gốc (PO ₄)	

4) Nguyên tử khối và phân tử khối của chất (kí hiệu là M)

- Bảng tên nguyên tố, kí hiệu, nguyên tử khối, hoá trị của các nguyên tố thường gặp:

BẢNG NGUYÊN TỐ				
Tên nguyên tố		Kí hiệu hóa học	Nguyên tử khối (M)	Hóa trị
Kim loại	Phi kim			
	<i>Hiđro</i>	H	1	I
Liti		Li	7	I
	<i>Cacbon</i>	C	12	I, IV
	<i>Nitơ</i>	N	14	I, II, III, IV, V
	<i>Oxi</i>	O	16	II
	<i>Flo</i>	F	19	I
Natri		Na	23	I
Magie		Mg	24	II
Nhôm		Al	27	III
	<i>Photpho</i>	P	31	III, V
	<i>Lưu huỳnh</i>	S	32	II, IV, VI
	<i>Clo</i>	Cl	35,5	I,...
Kali		K	39	I
Canxi		Ca	40	II
Crom		Cr	52	II, III,...
Mangan		Mn	55	II, IV,...
Sắt		Fe	56	II, III
Đồng		Cu	64	I, II
Kẽm		Zn	65	II
	<i>Brom</i>	Br	80	I,...
Bạc		Ag	108	I
Thiếc		Sn	119	II, IV
Bari		Ba	137	II

- Phân tử khối của hợp chất A_xB_y là $M_{A_xB_y} = x.M_A + y.M_B$

Ví dụ: $M_{SO_2} = M_S + 2M_O = 32 + 2.16 = 64$; $M_{P_2O_5} = 2M_P + 5M_O = 2.31 + 5.16 = 142$

- Phân tử khối của hợp chất 3 nguyên tố A_xB_yC_z là $M_{A_xB_yC_z} = x.M_A + y.M_B + z.M_C$

Ví dụ: $M_{H_2SO_4} = 2M_H + M_S + 4M_O = 2.1 + 32 + 4.16 = 98$

BÀI TẬP VẬN DỤNG:

Câu 5: Xác định phân tử khối của hợp chất 2 nguyên tố sau:

Chất	Phân tử khối (M)	Chất	Phân tử khối (M)
Na ₂ O	$M_{Na_2O} = 2M_{Na} + M_O = 2.23 + 16 = 62$	CO ₂	
MgO		N ₂ O ₅	
ZnO		P ₂ O ₅	
Al ₂ O ₃		HCl	
FeO		AlCl ₃	
Fe ₂ O ₃		MgCl ₂	
N ₂ O		FeCl ₃	

Câu 6: Xác định phân tử khối của hợp chất 3 nguyên tố sau:

Chất	Phân tử khối
HNO ₃	
H ₂ CO ₃	
H ₂ SO ₃	
H ₃ PO ₄	
KOH	
NaOH	
Ba(OH) ₂	
Ca(OH) ₂	
Mg(OH) ₂	
Al(OH) ₃	
Zn(OH) ₂	
Fe(OH) ₂	
Fe(OH) ₃	
Cu(OH) ₂	
KNO ₃	
BaSO ₄	
CaCO ₃	
MgSO ₄	
Na ₃ PO ₄	
Fe(NO ₃) ₂	
Fe(NO ₃) ₃	
Fe ₂ (SO ₄) ₃	
Ca ₃ (PO ₄) ₂	

1.2 TÍNH TOÁN HOÁ HỌC**1. TÍNH SỐ MOL CỦA CÁC CHẤT KHI BIẾT KHỐI LƯỢNG:****- Công thức tính:**

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow m = n \cdot M; M = \frac{m}{n}, \text{ trong đó } \begin{cases} n: \text{số mol (đơn vị: mol)} \\ m: \text{khối lượng (đơn vị: gam)} \\ M: \text{khối lượng mol (đơn vị: gam/mol hay đv.C)} \end{cases}$$

- Ví dụ 1: Tính số mol của chất khi biết khối lượng

$$\bullet 4 \text{ gam Ca} \rightarrow n_{\text{Ca}} = \frac{m_{\text{Ca}}}{M_{\text{Ca}}} = \frac{4}{40} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\bullet 46,4 \text{ gam Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{m_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}{M_{\text{Fe}_3\text{O}_4}} = \frac{46,4}{56 \cdot 3 + 16 \cdot 4} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\bullet 24 \text{ gam Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{24}{56 \cdot 2 + 32 \cdot 3 + 16 \cdot 12} = 0,15 \text{ mol}$$

- Ví dụ 2: Tính khối lượng của chất khi biết số mol

$$\bullet 0,2 \text{ mol ZnO} \rightarrow m_{\text{ZnO}} = n_{\text{ZnO}} \cdot M_{\text{ZnO}} = 0,2 \cdot 81 = 16,2 \text{ gam}$$

$$\bullet 0,5 \text{ mol H}_3\text{PO}_4 \rightarrow m_{\text{H}_3\text{PO}_4} = n_{\text{H}_3\text{PO}_4} \cdot M_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 0,5 \cdot 98 = 49 \text{ gam}$$

BÀI TẬP VẬN DỤNG**Câu 1:** Tính số mol của các đơn chất sau:

STT	Chất	Số mol
1	20 gam Ca	
2	62 gam P	
3	11,2 gam Fe	
4	3,2 gam Cu	
5	7,8 gam K	
6	43,2 gam Ag	
7	4,6 gam Na	
8	5 gam H ₂	
9	7,1 gam Cl ₂	
10	11,2 gam N ₂	
11	6,4 gam O ₂	
12	16 gam Br ₂	

Câu 2: Tính số mol của các hợp chất có 2 nguyên tố sau:

STT	Khối lượng chất	Số mol
1	7,2 gam FeO	
2	16 gam CuO	
3	30,6 gam Al_2O_3	
4	48 gam Fe_2O_3	
5	22 gam CO_2	
6	4,6 gam NO_2	
7	35,5 gam P_2O_5	
8	33 gam P_2O_3	
9	73 gam HCl	
10	5,1 gam H_2S	

Câu 3: Tính số mol của các hợp chất có 3 nguyên tố sau:

STT	Khối lượng chất	Số mol
1	30 gam CaCO_3	
2	15,75 gam HNO_3	
3	42,6 gam Na_2SO_4	
4	18 gam $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	
5	19,6 gam H_2SO_4	
6	48 gam CuSO_4	
7	80 gam $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	
8	72,6 gam $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	
9	85,5 gam $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	
10	46,5 gam $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	

Câu 4: Tính khối lượng của các chất khi biết số mol:

STT	Số mol chất	Khối lượng chất
1	0,1 mol P_2O_5	
2	0,15 mol N_2O	
3	1,2 mol Al_2O_3	
4	0,5 mol Fe_2O_3	
5	0,2 mol Ag_2O	
6	0,25 mol $CaCO_3$	
7	0,4 mol $Cu(NO_3)_2$	
8	0,3 mol H_3PO_4	
9	0,6 mol $Fe_2(SO_4)_3$	
10	0,15 mol $NaHSO_4$	

2. TÍNH SỐ MOL CỦA CÁC CHẤT KHÍ (ở đktc):

- Công thức tính: $n_{\text{khí (đktc)}} = \frac{V}{22,4}$, trong đó: V là thể tích của chất khí (lít)

- Ví dụ 1: Tính số mol của chất khí khi biết thể tích ở đktc

• 3,36 lít khí O_2 ở đktc $\rightarrow n_{O_2 \text{ (đktc)}} = \frac{V_{O_2}}{22,4} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol}$

• 6,72 lít khí N_2 ở đktc $\rightarrow n_{N_2 \text{ (đktc)}} = \frac{V_{N_2}}{22,4} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$

- Ví dụ 2: Tính thể tích của chất khí ở đktc khi biết số mol

• 0,2 mol khí O_2 (đktc) $\rightarrow V_{O_2} = n_{O_2} \cdot 22,4 = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ (lít)}$

• 0,4 mol khí H_2 (đktc) $\rightarrow V_{H_2 \text{ (đktc)}} = n_{H_2} \cdot 22,4 = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ (lít)}$

BÀI TẬP VẬN DỤNG:

Câu 5: Tính số mol của các chất khí ở đktc khi biết thể tích:

STT	Thể tích	Số mol
1	2,24 lít khí N_2	
2	4,48 lít khí H_2	
3	11,2 lít khí NO_2	
4	13,44 lít khí CO_2	
5	8,96 lít khí O_2	

Câu 6: Tính thể tích của chất khí ở đktc khi biết số mol:

STT	Số mol chất khí	Thể tích chất khí
1	0,1 mol khí H ₂	
2	0,25 mol khí N ₂	
3	0,3 mol khí O ₂	
4	0,7 mol khí NO ₂	
5	0,35 mol khí N ₂ O	

Câu 7: Tính thể tích của hỗn hợp khí X ở đktc gồm 2 khí:

STT	Hỗn hợp khí X	Thể tích hỗn hợp khí X ở đktc
1	X gồm 0,1 mol NO và 0,2 mol N ₂	$n_X = n_{NO} + n_{N_2} = 0,1 + 0,2 = 0,3 \text{ mol}$ $\rightarrow V_{X(\text{đktc})} = n_X \cdot 22,4 = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ (lít)}$
2	X gồm 0,15 mol CO và 0,25 mol CO ₂	
3	X gồm 0,25 mol O ₂ và 0,1 mol CO ₂	
4	X gồm 15 gam NO và 21 gam N ₂	
5	X gồm 9,2 gam NO ₂ và 4,4 gam N ₂ O	

Câu 8: Tính khối lượng của hỗn hợp khí X ở đktc:

STT	Hỗn hợp khí X	Khối lượng hỗn hợp khí X
1	X gồm 3,36 lít NO và 4,48 lít N ₂	$+ n_{NO(\text{đktc})} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow m_{NO} = 0,15 \cdot 30 = 4,5 \text{ gam}$ $+ n_{N_2(\text{đktc})} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol} \rightarrow m_{N_2} = 0,2 \cdot 28 = 5,6 \text{ gam}$ $\rightarrow m_X = m_{NO} + m_{N_2} = 4,5 + 5,6 = 10,1 \text{ gam}$
2	X gồm 5,6 lít CO và 2,24 lít CO ₂	

3	X gồm 6,72 lít N ₂ O và 8,96 lít NO ₂	
4	X gồm 4,48 lít khí O ₂ và 11,2 lít khí Cl ₂	
5	X gồm 13,44 lít H ₂ và 3,36 lít NO	
6	X gồm 1,12 lít NO và 3,36 lít NO ₂	

3. CÔNG THỨC TÍNH NỒNG ĐỘ MOL (C_M)

- Công thức tính: $C_M = \frac{n}{V} \rightarrow \begin{cases} n = V \cdot C_M \\ V = \frac{n}{C_M} \end{cases}$; $\begin{cases} V : \text{thể tích (đơn vị: lít)} \\ C_M : \text{nồng độ mol (đơn vị: mol/l hay M)} \end{cases}$

- Các ví dụ:

Ví dụ 1: Cho 500 ml dung dịch NaOH 0,2M. Tính số mol của NaOH

Hướng dẫn giải:

$$\text{Đổi : } 500 \text{ ml} = \frac{500}{1000} \text{ lít} = 0,5 \text{ lít}$$

$$\text{Ta có: } C_M = \frac{n}{V} \rightarrow n_{\text{NaOH}} = V_{\text{NaOH}} \cdot C_{M(\text{NaOH})} = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ mol}$$

Ví dụ 2: Cho 200 ml dung dịch X gồm H₂SO₄ 0,5M và HCl 0,5M. Tính số mol của mỗi axit trong dung dịch X.

Hướng dẫn giải:

$$\text{Đổi : } 200 \text{ ml} = 0,2 \text{ lít}$$

$$+ n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = V \cdot C_{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 0,2 \cdot 0,25 = 0,05 \text{ mol}$$

$$+ n_{\text{HCl}} = V \cdot C_{M(\text{HCl})} = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol}$$

Ví dụ 3: Hoà tan 5,6 gam KOH vào nước thu được 200 ml dung dịch KOH. Tính nồng độ mol của dung dịch KOH.

Hướng dẫn giải:

$$+ \text{Đổi: } 200 \text{ ml} = \frac{200}{1000} \text{ lít} = 0,2 \text{ lít}$$

$$+ n_{\text{KOH}} = \frac{m_{\text{KOH}}}{M_{\text{KOH}}} = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow C_{M(\text{KOH})} = \frac{n_{\text{KOH}}}{V_{\text{KOH}}} = \frac{0,1}{0,2} = 0,5 \text{ M}$$

BÀI TẬP VẬN DỤNG**Câu 9:** Tính số mol của các chất trong dung dịch sau:

STT	Dung dịch	Số mol chất
1	500 ml dung dịch NaCl 0,8M	
2	300 ml dung dịch NaOH 0,2M	
3	800 ml dung dịch HCl 0,4M	
4	600 ml dung dịch H_2SO_4 1,2M	
5	1,2 lít dung dịch Na_2CO_3 0,5M	

Câu 10: Tính số mol mỗi chất trong dung dịch X:

STT	Dung dịch	Số mol chất
1	500 ml dung dịch X gồm NaCl 0,02M và Na_2SO_4 0,04M	
2	100 ml dung dịch X gồm KOH 0,1M và NaOH 0,2M	
3	400 ml dung dịch X gồm HCl 0,2M và HNO_3 0,25M	
4	800 ml dung dịch X gồm $FeCl_2$ 0,25M và $CuCl_2$ 0,2M	
5	200 ml dung dịch X gồm KCl 0,2M và KNO_3 0,1M	

Câu 11: Tính nồng độ mol của dung dịch:

STT	Dung dịch	Nồng độ mol của dung dịch
1	Hoà tan 8 gam NaOH vào nước thu được 500 ml dung dịch NaOH	
2	Hoà tan 11,7 gam NaCl vào nước thu được 800 ml dung dịch NaCl	
3	Hoà tan 2,235 gam KCl vào nước thu được 200 ml dung dịch KCl	
4	Hoà tan 8,5 gam $NaNO_3$ vào nước thu được 400 ml dung dịch $NaNO_3$	
5	Hoà tan 16 gam $CuSO_4$ vào nước thu được 500 ml dung dịch $CuSO_4$	