

KHAN G.S. RESEARCH CENTER

Kisan Cold Storage, Sai Mandir, Musallahpur Hatti, Patna - 6

Mob. : 8877918018, 8757354880

Time : 05 to 06 pm

रसायनशास्त्र (Chemistry)

By : Khan Sir

(मानचित्र विशेषज्ञ)

MOLE CONCEPT (मोल अवधारणा)

- किसी भी पदार्थ के एक मोल में परमाणुओं, अणुओं या आयनों की संख्या निश्चित होती है जो Avogadro Number (Na) 6.022×10^{23} के बराबर होती है।
- 6.022×10^{23} परमाणुओं, अणुओं या आयनों का समूह Mole (मोल) कहलाता है।
- Mole = संग्रह करना/इकट्ठा कराना/Collection
- Mole शब्द "OSWALD" ने दिया था।
- यह पदार्थ की मात्रा को प्रदर्शित करने वाला 7वाँ SI मात्रक है।
- STP (Standard Temp & Pressure या NTP (Normal Temp & Pressure) पर किसी भी गैस के एक Mole का आयतन (Volume) 22.4 लीटर होता है तथा 22.4 लीटर में अणुओं की संख्या Avogadro no. 6.022×10^{23} के बराबर होता है।

O = ऑक्सीजन

➤ यह परमाणु है।

O₂ = अणु

- 1 Mole N₂ Molecule = 6.022×10^{23}
= $2 \times 6.022 \times 10^{23}$ Atoms
- 1 Mole H₂O Molecule = 6.022×10^{23} Molecule H₂O
- मोल पदार्थ की मात्रा को दिखाता है। मोल ज्ञात करने की तीन विधियाँ होती हैं।

(1) 1 Mole = 22.4 l (2) 1 Mole = 6.023×10^{23} (Ao)

(3)

$$\text{मोल} = \frac{\text{भार (मात्रा)}}{\text{अणुभार}}$$

Q. 10 l विलयन में 45 g ग्लूकोज मिला है, मोल = ?

भार

मोल = $\frac{\text{भार}}{\text{अणुभार}}$

$$\Rightarrow \frac{45}{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{45}{72+12+96} = \frac{45}{180} = \frac{1}{4} = 0.25$$

Q. 6 l जल में 116 gm नमक मिला है, मोल संख्या = ?

NaCl

$$23 + 35 = 58 \Rightarrow \text{मोल} = \frac{116}{58} = 2$$

Q. 720 ग्राम जल में कितने मोल होंगे?

Sol. H₂O = जल

$$\Rightarrow \text{द्रव्यमान} = 2 + 16 = 18$$

$$\therefore \text{No of Mole} = \frac{720}{18} = 40 \text{ Mole}$$

Q. 88 ग्राम CO₂ में कितने मोल होंगे?

Sol. CO₂

$$\Rightarrow \text{द्रव्यमान} = 12 + 32 = 44$$

$$\therefore \text{No of Mole} = \frac{88}{44} = 2 \text{ Mole}$$

Q. 90 ग्राम Glucose में कितने मोल होंगे?

Sol. C₆H₁₂O₆ = Glucose

$$\Rightarrow \text{द्रव्यमान} = 12 \times 6 + 1 \times 12 + 16 \times 6 = 72 + 12 + 96 = 180$$

$$\therefore \text{No of Mole} = \frac{90}{180} = \frac{1}{2} \text{ Mole}$$

$$\text{No of Mole} = \frac{\text{No of Particles}}{6.022 \times 10^{23}}$$

$$\therefore \text{No of particles} = \text{No of Mole} \times 6.022 \times 10^{23}$$

Q. 88 gram CO₂ में अणुओं की कुल संख्या कितनी होगी?

Sol. 88 gram CO₂ में No of Mole = $\frac{88}{44} = 2 \text{ Mole}$

$$\therefore \text{No of Particles} = 2 \times 6.022 \times 10^{23} = 12.044 \times 10^{23}$$

Q. 5 gram अमोनिया (NH₃) में अणुओं की कुल संख्या कितनी होगी?

Sol. NH₃

$$\Rightarrow \text{द्रव्यमान} = 14 + 3 = 17 \Rightarrow \therefore \text{No of Mole} = \frac{5}{17}$$

$$\therefore \text{No of Particles} = \frac{5}{17} \times 6.022 \times 10^{23}$$

Q. 10 Mole जल में कितने अणु होंगे?

Sol. 1 Mole H₂O में = 6.022×10^{23} Mole H₂O
= $10 \times 6.22 \times 10^{23} = 6.022 \times 10^{24}$

$$\text{No of Mole (in gas)} = \frac{\text{Volume (in litre) of gas at STP/NTP}}{22.4}$$

Q. 8 gram O₂ गैस का आयतन NTP पर क्या होगा?

Sol. O₂

$$\Rightarrow \text{द्रव्यमान} = 16 \times 2 = 32 \Rightarrow \therefore \text{No of Mole} = \frac{1}{4} \text{ Mole}$$

$$\therefore \text{Volume} = \text{No of Mole} \times 22.4$$

$$= \frac{1}{4} \times 22.4 = 5.6 \text{ litre}$$

Q. 1 ग्राम He गैस का आयतन NTP पर क्या होगा?

Sol. He

$$\Rightarrow \text{द्रव्यमान} = 4$$

$$\therefore \text{No of Mole} = \frac{8}{32} = \frac{1}{4} \text{ Mole}$$

$$\therefore \text{Volume} = \text{No of Mole} \times 22.4 = \frac{1}{4} \times 22.4 = 5.6 \text{ litre}$$

Q. 10 gram Hydrogen (H₂) गैस का NTP पर आयतन क्या होगा?

Sol. H₂

$$\Rightarrow \text{द्रव्यमान} = 2$$

$$\therefore \text{No of Mole} = \frac{10}{2} = 5 \text{ Mole}$$

$$\therefore \text{Volume} = \text{No of Mole} \times 22.4 = 5 \times 22.4$$

किसी दिए गए पदार्थ के द्रव्यमान में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों या प्रोटॉनों या न्यूट्रॉनों की कुल संख्या का मान निम्नाति सूत्र द्वारा ज्ञात की जाती है।

$$\text{Total no of } e^-/p^+/n = \frac{\text{पदार्थ में उपस्थित Total no of } e^-/p^+/n \times \text{पदार्थ का द्रव्यमान}}{\text{पदार्थ का आणविक सूत्र द्रव्यमान}} \times 6.022 \times 10^{23}$$

Q. 1.6 ग्राम CH_4 में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या कितनी होगी?

Sol. $\text{CH}_4 = \text{Methane/Marsh Gas}$

$$\rightarrow \text{द्रव्यमान} = 12 + 4 = 16$$

$$\rightarrow \text{Electron की कुल संख्या} = 6 + 4 = 10$$

अतः 1.6 ग्राम CH_4 में उपस्थित Total no of e^-

$$= 10 \times \frac{1.6}{16} \times 6.022 \times 10^{23} = 6.022 \times 10^{23}$$

Q. 1.8 ग्राम जल (H_2O) में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या कितनी होगी?

Sol. $\text{H}_2\text{O} = \text{जल}$

$$\rightarrow \text{द्रव्यमान} = 2 + 16 = 18$$

$$\rightarrow \text{Electron की कुल संख्या} = 2 + 8 = 10$$

अतः 1.8 ग्राम H_2O में उपस्थित Total of e^-

$$= 10 \times \frac{1.8}{18} \times 6.022 \times 10^{23} = 6.022 \times 10^{23}$$

Q. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ के 0.04 Mole में हाइड्रोजन के कितने परमाणु होंगे?

Sol. 1 Mole $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ में हाइड्रोजन परमाणु = 10

$$\therefore 0.04 \text{ Mole } \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \text{ में हाइड्रोजन परमाणु} = 10 \times 0.04 = 0.4$$

Q. 2 ग्राम Calcium में इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या कितनी होगी?

Sol. ${}_{20}\text{Ca}_{40}$

$$\rightarrow P = Z = e^- = 10$$

$$\rightarrow \text{द्रव्यमान संख्या (A)} = 40$$

अतः 2 ग्राम Ca में Total no of e^-

$$= 20 \times \frac{2}{40} \times 6.022 \times 10^{23} = 6.022 \times 10^{23}$$

Q. 5 ग्राम Ca में उसके मोलों की संख्या कितनी होगी?

Sol. Ca

$$\rightarrow \text{द्रव्यमान} = 40$$

$$\therefore \text{No of Mole} = \frac{5}{40} = \frac{1}{8} = 0.125$$

➤ विलयन की सांद्रता:- इकाई विलायक (1l) में उपस्थित विलेय की मात्रा को सांद्रता कहते हैं।

$$\text{सांद्रता} = \frac{\text{विलेय}}{\text{विलायक}}$$

Q. 3l जल में 12 kg नमक मिला है सांद्रता ज्ञात करें।

$$\text{सांद्रता} = \frac{12}{3} = 4 \text{ kg}$$

$$\text{Or } 3l \quad \text{—————} \quad 12 \text{ kg}$$

$$1l \quad \text{—————} \quad \frac{12}{3} = 4 \text{ kg}$$

➤ सांद्रता को व्यक्त करने की कई विधियाँ हैं:-

➤ मोलरता (Molarity) :

किसी विलयन के इकाई आयतन में मोलों की संख्या मोलरता कहलाती है।

$$\text{मोलरता} = \frac{\text{मोल}}{\text{आयतन (लीटर)}}$$

Q. 12 mole विलेय 3 l जल में घुला है, मोलरता

$$\text{मोलरता} = \frac{\text{मोल}}{\text{आयतन}} = \frac{12}{3} = 4 \text{ mole/l}$$

Q. 4l विलयन में 116 gm नमक मिला है मोलरता ज्ञात करें।

$$\text{मोल} = \frac{\text{भार}}{\text{अणुभार}} = \frac{116}{\text{NaCl}} = \frac{116}{58} = 2$$

$$\text{मोलरता} = \frac{\text{मोल}}{\text{आयतन}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0.5$$

Q. 5 L विलयन (शर्बत) में 180 gm ग्लूकोज मिला है-

$$\text{मोल} = \frac{\text{भार}}{\text{आणुभार}} = \frac{180}{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{180}{72+12+96} = \frac{180}{180} = 1$$

$$\text{मोलरता} = \frac{\text{मोल}}{\text{आयतन}} = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ m/l}$$

➤ MOLALITY (मोललता) विलायक के इकाई द्रव्यमान में मोल की मात्रा को मोललता कहते हैं।

$$\text{मोललता} = \frac{\text{Mole}}{\text{विलायक का द्रव्य मान (kg में)}}$$

Q. 3 mole विलेय 15 kg जल में मिला है मोललता ज्ञात करें।

$$\text{मोललता} = \frac{3}{15} = 0.2 \text{ m/kg}$$

Q. 20 kg नमक पानी के विलयन में 5.8 kg नमक मिला है मोललता ज्ञात करें।

$$\text{मोल} = \frac{5.8 \text{ kg}}{58} = \frac{5800}{58} = 100$$

$$\text{मोललता} = \frac{\text{mole}}{\text{विलयक का द्र. (kg में)}} = \frac{100}{20} = 5 \text{ kg}$$

➤ नर्मलता (N):- यह घोल के एक लीटर में विलेय पदार्थ के ग्राम की संख्या है।

$$\text{नर्मलता} = \frac{\text{मात्रा} \times 1000}{\text{तुल्यांकी} \times \text{आयतन}}$$

Q. NaOH के 2 ग्राम को 250 ml में द्रव मिलाया गया है N = ?

$$\text{Sol. तुल्यांकी भार} = \frac{\text{अनुभार}}{\text{संयोजनकता}} = \frac{23+16+1}{1} = 40$$

$$\text{नर्मलता} = \frac{\text{मात्रा} \times 1000}{\text{तुल्यांकी} \times \text{आयतन}} = \frac{2 \times 1000}{40 \times 250} = \frac{2}{10} = 0.2$$

Q. 49 gm H_2SO_4 को 500 ml द्रव में मिलाया गया है N = ?

$$\text{Sol. तुल्यांकी भार} = \frac{\text{अनुभार}}{\text{संयोजनकता}} = \frac{98}{2} = 49$$

$$\text{नर्मलता} = \frac{\text{मात्रा} \times 1000}{\text{तुल्यांकी} \times \text{आयतन}} = \frac{49 \times 1000}{49 \times 500} = 2$$