

МОЛЯРНА КОНЦЕНТРАЦІЯ РОЗЧИНЕНОЇ РЕЧОВИНИ

Молярна концентрація розчиненої речовини в розчині визначають за формулою:

$$C_M(X) = \frac{\nu(X)}{V(\text{розч.})},$$

де: $C_M(X)$ – молярна концентрація розчиненої речовини (моль/л);
 $\nu(X)$ – число моль розчиненої речовини (моль);
 $V(\text{розч.})$ – об'єм розчину (л).

Іноді використовується поняття «молярність» замість молярної концентрації. Позначається M , наприклад, $2M$ – двохмолярний розчин – розчин, молярна концентрація якого 2 моль/л.

1. Молярна концентрація розчину, у 1,5 л якого міститься 24 г натрій гідроксиду, дорівнює: а) 0,6М; б) 0,4М; в) 1,2М.

І спосіб.

- $\nu(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{24 \text{ г}}{40 \text{ г/моль}} = 0,6 \text{ моль.}$
- $C_M(\text{NaOH}) = \frac{\nu(\text{NaOH})}{V(\text{розч.})} = \frac{0,6 \text{ моль}}{1,5 \text{ л}} = 0,4 \text{ моль/л.}$

II спосіб.

- $\nu(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{24 \text{ г}}{40 \text{ г/моль}} = 0,6 \text{ моль.}$
- 1,5 л (розчину) містить 0,6 моль (NaOH);
1 л (розчину) —//— x моль (NaOH);
 $x = 0,4$ моль NaOH.

Висновок: молярна концентрація розчину $0,4$ моль/л, або $0,4M$.

Відповідь: б) 0,4М.

2. Молярна концентрація розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 98% і густиною $1,841 \text{ г/см}^3$ дорівнює: а) 0,1841М; б) 18,41М; в) 9,21М.

І спосіб.

- Для обчислення використаємо 100 г розчину, у якому міститься 98 г H_2SO_4 . Кількість речовини сульфатної кислоти в розчині:

$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{98 \text{ г}}{98 \text{ г/моль}} = 1 \text{ моль.}$$

- Об'єм розчину: $V(\text{розч. H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{\rho} = \frac{100 \text{ г}}{1,841 \text{ г/мл}} = 54,32 \text{ мл}$ або $0,05432 \text{ л.}$
 - $54,32 \text{ мл}$ (розчину) містить 1 моль (H_2SO_4);
 1000 мл (розчину) —//— x моль (H_2SO_4);
 $x = 18,41$ моль H_2SO_4 або $C_M(\text{розч. H}_2\text{SO}_4) = 18,41$ моль/л або $18,41M$.
- Висновок: молярна концентрація розчину $18,41M$.

II спосіб.

1. Для обчислення використаємо об'єм розчину кількістю 1 л, тобто 1000 см³. Маса цього розчину:

$$m(\text{розч.}) = V(\text{розч. H}_2\text{SO}_4) \cdot \rho = 1000 \text{ см}^3 \cdot 1,841 \text{ г/см}^3 = 1841 \text{ г.}$$

2. Маса H₂SO₄ в розчині:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{розч. H}_2\text{SO}_4) \cdot w(\text{H}_2\text{SO}_4)}{100\%} = \frac{1841 \text{ г} \cdot 98\%}{100\%} = 1804,18 \text{ г.}$$

3. $\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{1804,18}{98 \text{ г/моль}} = 18,41 \text{ моль.}$

Висновок: в 1 л розчину міститься 18,41 моль H₂SO₄, тому молярна концентрація розчину 18,41М.

Відповідь: б) 18,41М.

2. Обчисліть молярну концентрацію розчину сульфатної кислоти, масова частка якої 44%, а густина розчину – 1,342 г/см³.

1. Для обчислення використаємо 1 л (1000 мл) розчину, маса якого дорівнює:

$$m(\text{розч. H}_2\text{SO}_4) = V(\text{розч. H}_2\text{SO}_4) \cdot \rho = 1000 \text{ мл} \cdot 1,342 \text{ г/мл} = 1342 \text{ г.}$$

2. Маса H₂SO₄ в розчині:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{розч. H}_2\text{SO}_4) \cdot w(\text{H}_2\text{SO}_4)}{100\%} = \frac{1342 \text{ г} \cdot 44\%}{100\%} = 590,48 \text{ г.}$$

3. Кількість речовини H₂SO₄ в 1 л розчину:

$$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{590,48 \text{ г}}{98 \text{ г/моль}} = 6,025 \text{ моль.}$$

Висновок: 1 л розчину містить 6,025 моль H₂SO₄. Молярна концентрація розчину – 6,025М.

Відповідь: 6,025М.