

Chemické výpočty

1. MOLARITA (MOLÁRNÍ KONCENTRACE)

Molarita (c) je počet molů dané látky v jednom litru roztoku ($1 \text{ mol/l} = 1 \text{ mol/dm}^3 = 1 \text{ M}$). Počet molů je vyjádřen molární hmotností (MW), která udává hmotnost jednoho molu a vyjadřuje se v jednotkách g/mol.

$$c = \frac{n}{V} = \frac{m}{MW \cdot V}$$

n...látkové množství dané látky
V...celkový objem roztoku
m...hmotnost dané látky
MW...molární hmotnost dané látky

Příklad: Připravte 800 ml (0,8 l) 0,5M NaCl.

Molární hmotnost NaCl je $58,45 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Potřebné množství NaCl je $58,45 \times 0,8 \times 0,5 \text{ M} = 24 \text{ g}$

24 g NaCl rozpustíme v 600 ml vody a získané množství doplníme do 800 ml.

2. MOLALITA (MOLÁLNÍ KONCENTRACE)

Molalita (μ) je počet molů dané látky v jednom kg rozpouštědla (1 mol/kg). Roztok lze připravit metodou přesného vážení.

3. PROCENTUÁLNÍ KONCENTRACE

Procentuální koncentrace vyjadřuje počet dílů látky rozpuštěných ve 100 dílech roztoku. Používají se tři základní vyjádření:

Hmotnostní zlomek w (m/m) jsou definován jako množství látky (v gramech) v 1 g výsledného roztoku (směsi). Tj. hmotnost látky ku výsledné hmotnosti.

Příklad: Máme připravit 20 % (w/w) NaCl. Použijeme tedy 20 g NaCl, které rozpustíme ve 100 g výsledného roztoku (20 g NaCl + 80 g vody).

Objemový zlomek φ (v/v) jsou definována jako objem látky (v litrech) na 1 l výsledného roztoku. Tj. objem látky ku výslednému objemu (objem obecně není aditivní veličina !!!!).

Příklad: Máme připravit 10 % (v/v) vodný roztok etanolu. Použijeme tedy 10 ml etanolu, které doplníme vodou (případně daným roztokem) do 100 ml .

Molární procenta x (n/n %) jsou definovaná počtem molů látky na počet molů všech složek výsledné směsi. Tj. látkové množství látky k celkovému látkovému množství všech složek).

Příklad: Máme připravit 1 % (n/n) KCl. Použijeme tedy 0,01 mol KCl, který rozpustíme ve vodě (0,01 mol KCl + 0,99 mol vody).

Hmotnostně-objemový zlomek (w/v) jsou definovaná počtem gramů látky na 100 ml výsledného roztoku. Tj. hmotnost látky ku výslednému objemu.

Příklad: Máme připravit 1 % (w/v) NaCl. Použijeme 1 g NaCl, který rozpustíme v daném roztoku (případně ve vodě) a doplníme do výsledného objemu 100 ml.

1. Vypočítejte molární koncentraci 180 cm³ roztoku, obsahujícího 11,476 g KOH. [1,14 mol.l⁻¹]
2. Kolik g Ba(OH)₂ · 8 H₂O je potřeba k přípravě 2 dm³ 0,125 M roztoku Ba(OH)₂? [78,8 g]
3. Vypočítejte molalitu 1 dm³ 30% roztoku H₂SO₄ o hustotě 1,2185 g.cm⁻³. [4.37 mol.kg⁻¹]
4. Určete hmotnostní zlomek KCl v roztoku, který byl připraven rozpuštěním 20 g KCl ve 150 ml vody. [0,118]
5. Kolik g NaNO₃ je potřeba na přípravu 2,5 l 10% roztoku (m/m) o hustotě 1,067 g.cm⁻³? [266,9 g]

6. Vyjádřete koncentraci KI a vody v 50% (m/m) roztoku KI v molárních zlomcích.

[0.1 KI + 0,9 H₂O]

7. 200 cm³ vodného roztoku obsahuje 120 cm³ ethanolu. Jaká je koncentrace ethanolu v objemových %?

[60 obj. %]

8. Kolik cm³ 64% kyseliny dusičné ($\rho = 1,3866 \text{ g.cm}^{-3}$) je potřeba na přípravu 1000 cm³ jejího 2 M roztoku?

[142 cm³]

9. Kolik cm³ 20% kyseliny chlorovodíkové ($\rho = 1,0980 \text{ g.cm}^{-3}$) a kolik cm³ vody je potřeba na přípravu 2 dm³ jejího 1,117 M roztoku o hustotě 1,0181 g.cm⁻³?

[371,3 cm³ 20% HCl + 1628,5 cm³ H₂O]

10. Vypočítejte hmotnostní zlomek 2,591 M roztoku kyseliny sírové. Roztok má hustotu $1,1548 \text{ g.cm}^{-3}$.

[22 %]

11. Kolik g kyseliny sírové obsahuje $0,5 \text{ dm}^3$ jejího 0,25 M roztoku?

[12.25 g]

12. Vypočítejte molaritu 30% roztoku H_2SO_4 o hustotě $\rho = 1,2185 \text{ g.cm}^{-3}$.

[3,73 mol.dm⁻³]

13. Vypočítejte procentuální koncentraci 13,57 M roztoku kyseliny fluorovodíkové o hustotě $\rho = 1,086 \text{ g.cm}^{-3}$.

[25 %]

14. Určete molaritu 12% roztoku H_3PO_4 o hustotě $\rho = 1,0647 \text{ g.cm}^{-3}$.

[1,304 M]