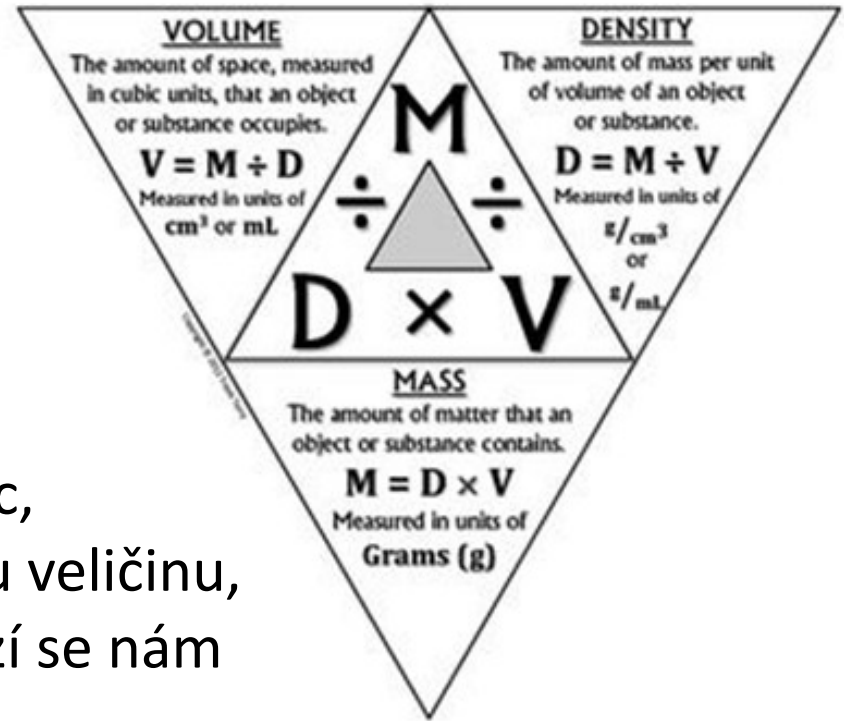
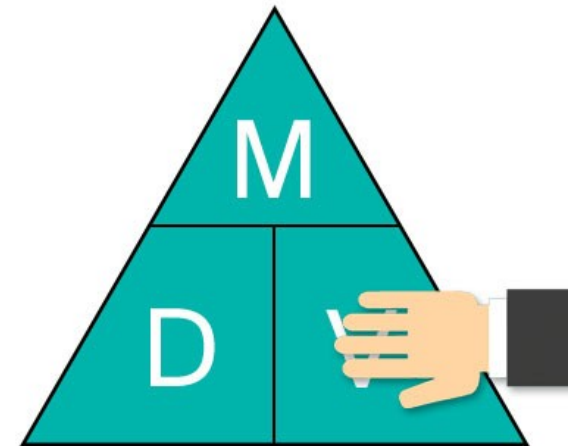
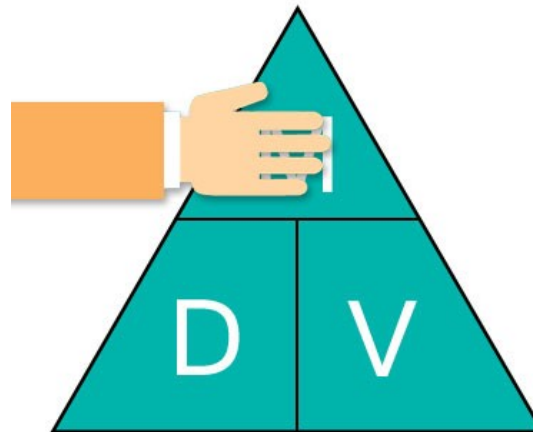
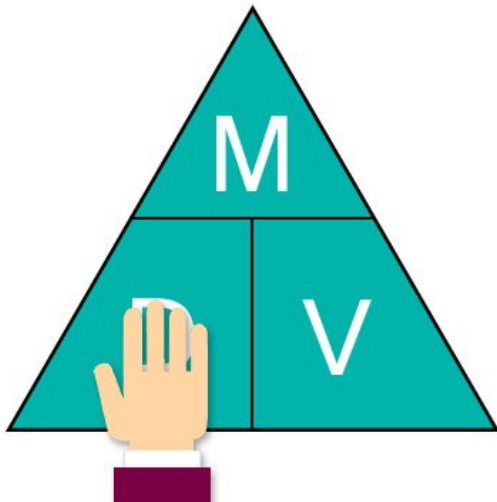
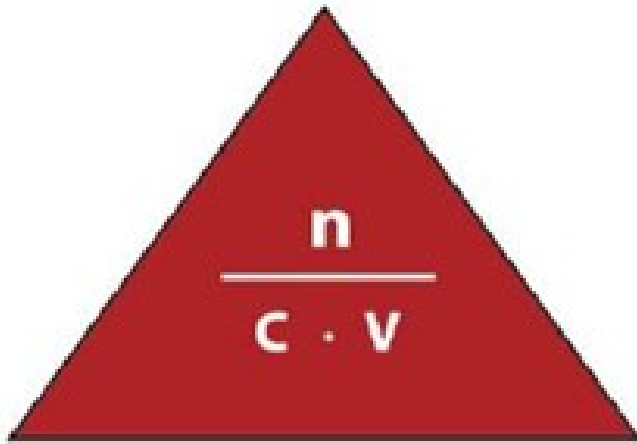


Chemické výpočty



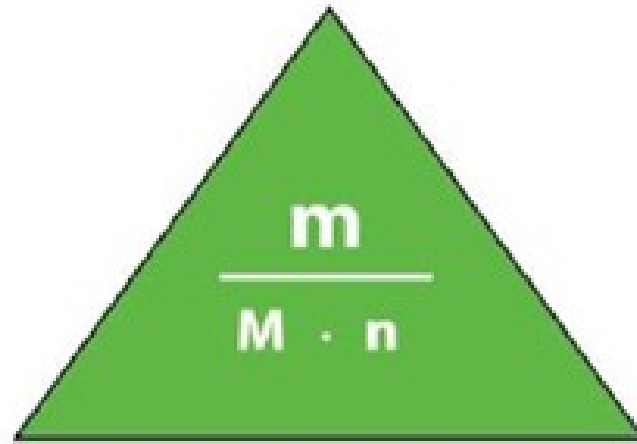
V trojúhelníku je vždy základní vzorec, odvozené vzorce vytvoříme tak, že tu veličinu, kterou hledáme, přikryjeme a zobrazí se nám aktuální vzorec.





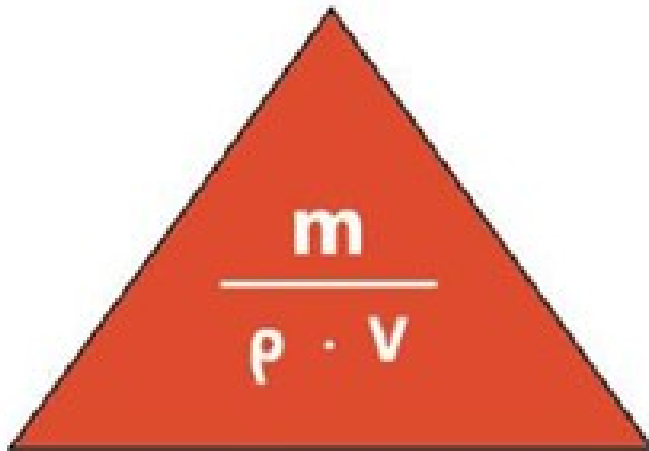
A red equilateral triangle containing the mathematical expression $\frac{n}{C \cdot V}$ in white text. The letter 'n' is positioned above a horizontal line, and the product 'C · V' is positioned below it.

1.



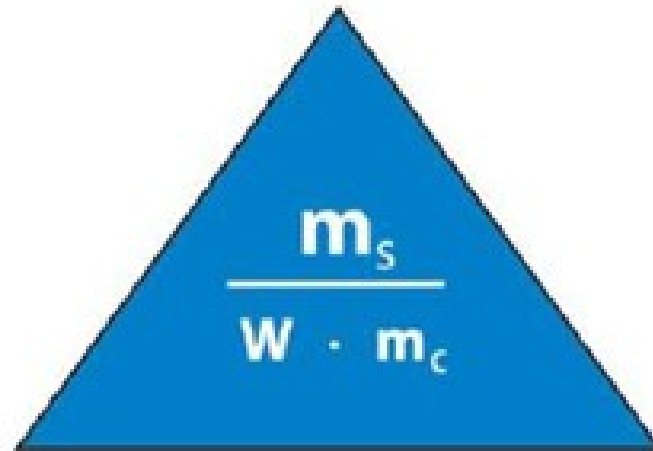
A green equilateral triangle containing the mathematical expression $\frac{m}{M \cdot n}$ in white text. The letter 'm' is positioned above a horizontal line, and the product 'M · n' is positioned below it.

2.



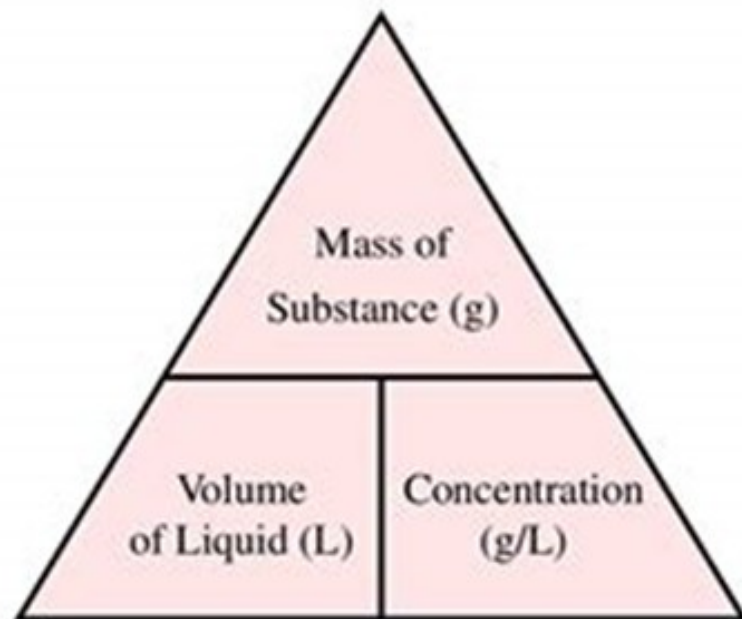
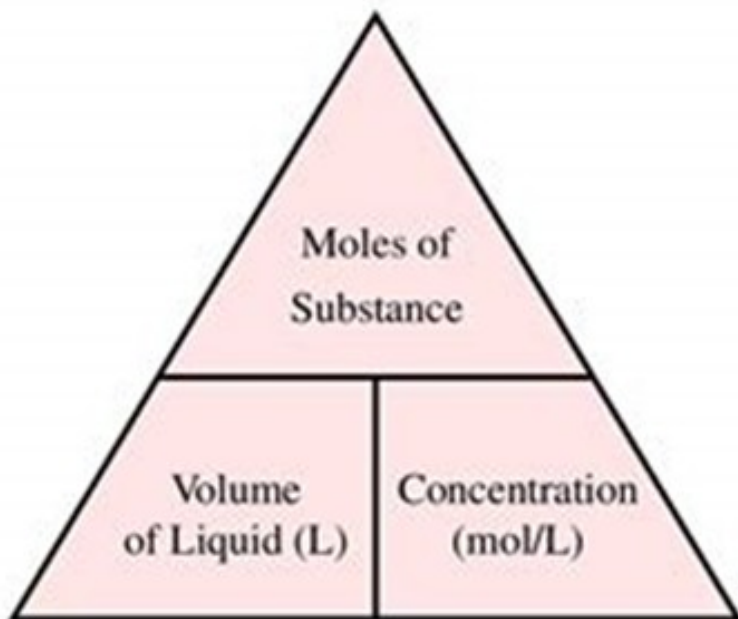
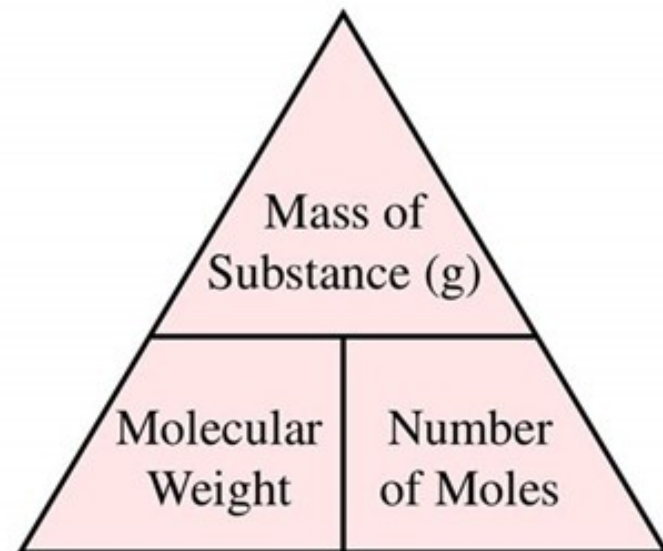
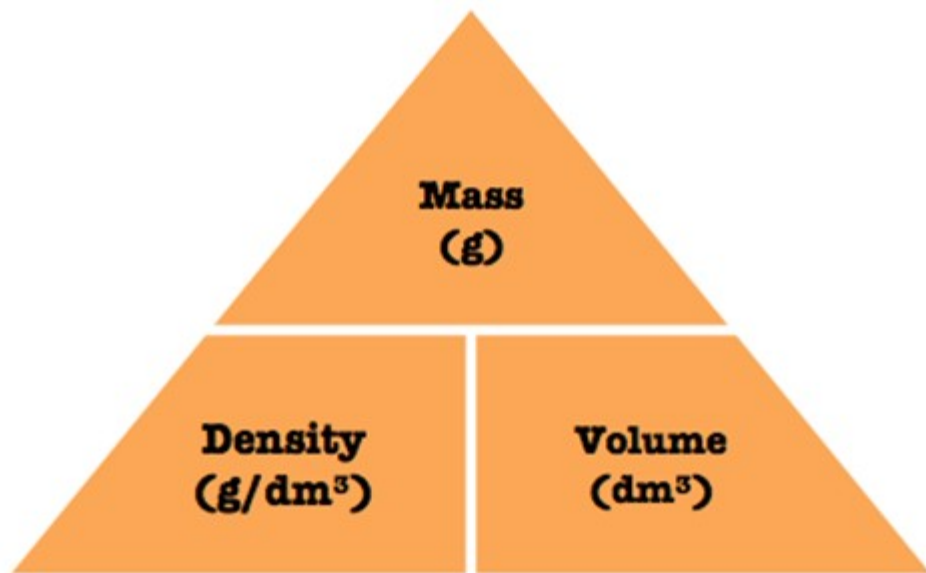
An orange equilateral triangle containing the mathematical expression $\frac{m}{\rho \cdot V}$ in white text. The letter 'm' is positioned above a horizontal line, and the product 'ρ · V' is positioned below it.

3.



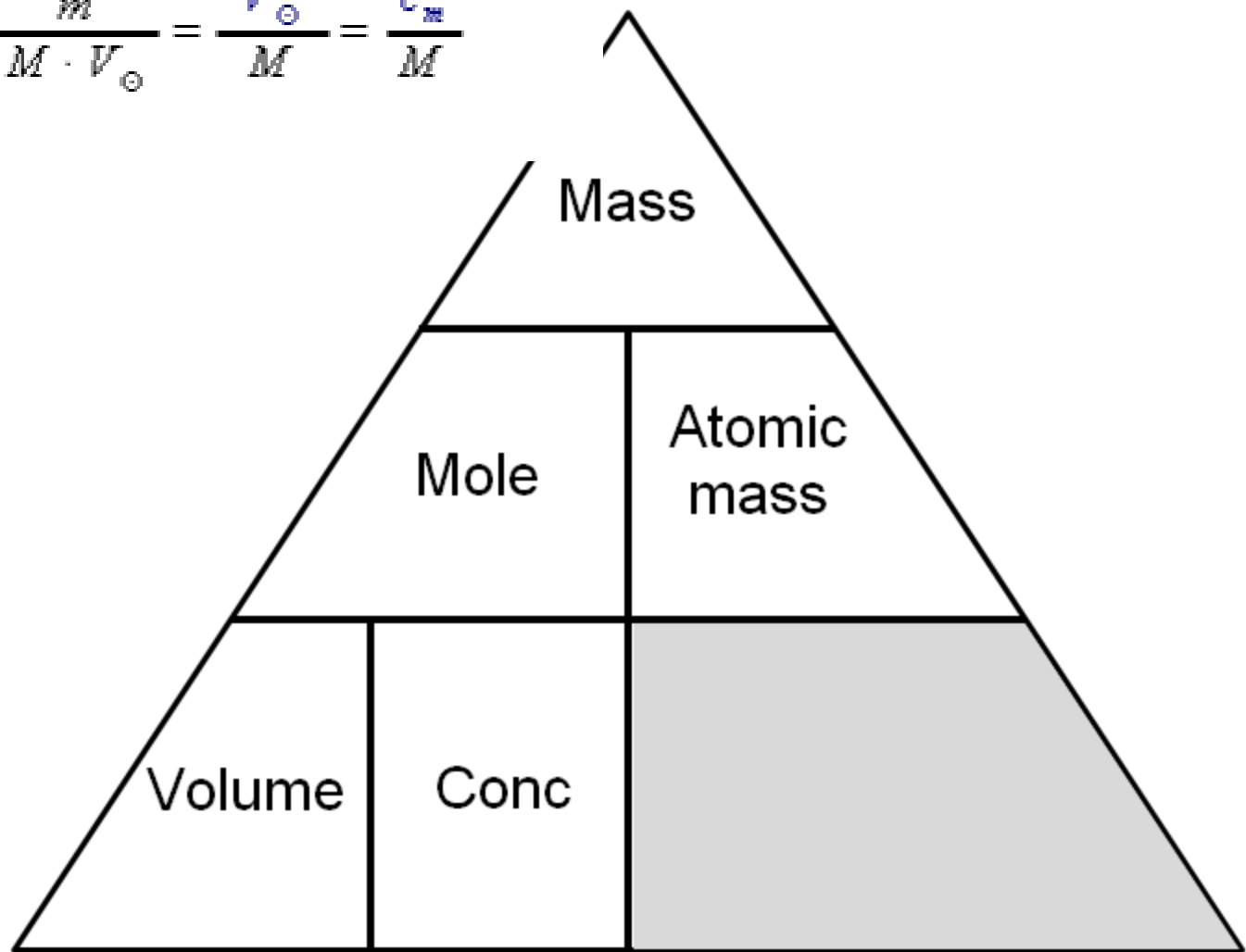
A blue equilateral triangle containing the mathematical expression $\frac{m_s}{W \cdot m_c}$ in white text. The letter 'm' with a subscript 's' is positioned above a horizontal line, and the product 'W · m_c' is positioned below it.

4.



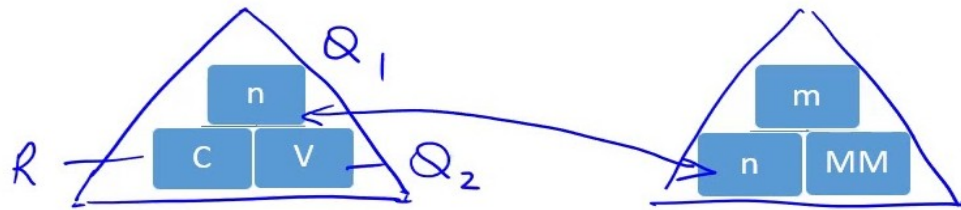
$$c = \frac{n}{V_{\circ}} \stackrel{(A)}{=} \frac{\frac{m}{M}}{V_{\circ}} = \frac{m}{M \cdot V_{\circ}} = \frac{\frac{m}{V_{\circ}}}{M} = \frac{c_m}{M}$$

$n = \frac{m}{M}$ (B)
 $\frac{m}{V_{\circ}} = c_m$ (C)



$$C = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V}$$

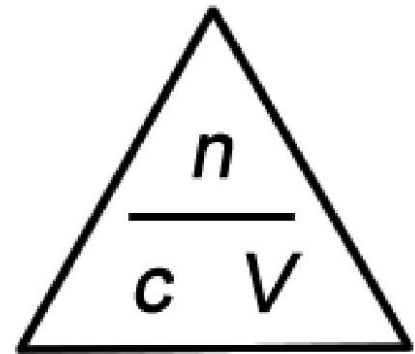
- Use the triangles to help you with these calculations:



- Where:
- n = number of moles C = concentration V = volume
- m = mass MM = molar mass

Příklad

If I want to make 0.5L of KOH (potassium hydroxide) that has a concentration of 1 mol/L how many moles KOH do I need to dissolve?



$$n = C \times V$$

$$n = 1 \text{ mol/L} \times 0.5\text{L}$$

$$n = \mathbf{0.5 \text{ moles KOH needed}}$$

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.
2. Kolik g Ba(OH)₂ · 8 H₂O je potřeba k přípravě 2 dm³ 0,125 M roztoku Ba(OH)₂?
3. Jaká bude molární koncentrace roztoku síranu sodného, vzniklého rozpuštěním 10 g Na₂SO₄ · 10 H₂O ve vodě a doplněním roztoku na objem 1 dm³?
4. Vypočítejte molalitu 1 dm³ 30% roztoku H₂SO₄ o hustotě 1,2185 g.cm⁻³.
5. Jaký bude hmotnostní zlomek KOH v roztoku, který vznikl rozpuštěním 50 g KOH ve 150 g vody?

6. Určete hmotnostní zlomek KCl v roztoku, který byl připraven rozpuštěním 20 g KCl ve 150 ml vody.
7. Kolik g vody bude třeba, aby byl z 65 g KBr připraven roztok o hmotnostním zlomku 0,05?
8. Jaký bude hmotnostní zlomek NaCl v soustavě vzniklé neutralizací roztoku vzniklého rozpuštěním 50 g NaOH ve 550 ml vody plynným HCl?
9. Kolik g NaNO_3 je potřeba na přípravu 2,5 l 10% roztoku (m/m) o hustotě $1,067 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$?
10. Jaký bude hmotnostní zlomek CuSO_4 v roztoku, vzniklého rozpuštěním 50 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$ ve 450 g vody?
11. Vyjádřete koncentraci KI a vody v 50% (m/m) roztoku KI v molárních zlomcích.

12. 200 cm³ vodného roztoku obsahuje 120 cm³ ethanolu. Jaká je koncentrace ethanolu v objemových %?

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

14. 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?

15. Vypočítejte hmotnostní zlomek 2,591 M roztoku kyseliny sírové. Roztok má hustotu 1,1548 g.cm⁻³.

16. Kolik g kyseliny sírové obsahuje 0,5 dm³ jejího 0,25 M roztoku?