

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

POKYNY

- Prostuduj si teoretický úvod s ukázkovým příkladem základních chemických veličin
- procvič si získané dovednosti na dalších příkladech a zkontroluj si správné řešení

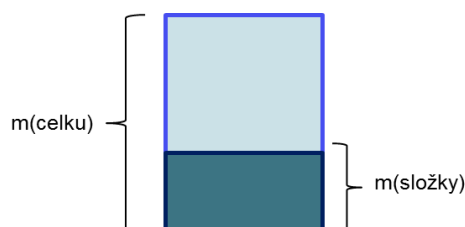
VÝPOČTY SLOŽENÍ ROZTOKŮ

Hmotnostní zlomek - značka „w“ (bez jednotek)

Hmotnostní zlomek udává poměr hmotnosti složky a celkové hmotnosti směsi a využívá se tehdy, potřebujeme-li znát hmotnost látky (m_s), která je potřeba pro přípravu roztoku o hmotnosti (m_c) a hmotnostním zlomku (w). Nebo v situaci, kdy jsme rozpustili (m_s) látky v roztoku o hmotnosti (m_c) a potřebujeme vědět, kolika procentní je to roztok.

Nabývá hodnot od 0 (látko není obsaženo v roztoku) do 1 (roztok obsahuje pouze danou látku). Součet všech složek je roven 1. Pozor na záměnu hmotnostní zlomek a hmotnostní procento (při výpočtech pracujeme pouze s hodnotami od 0 do 1, nikoli s hmotnostním procentem!!)

$$w_{složky} = \frac{m_{složky}}{m_{celku}}$$



Dále se v praxi ještě setkáme s objemovým zlomkem, který se řídí stejnými principy. Vypočítá se podle vztahu:

$$\varphi_{složky} = \frac{V_{složky}}{V_{celku}}$$

Příklad: 600 gramů vodného roztoku methanolu obsahuje 63,5 gramů čistého methanolu. Vypočítejte hmotnostní zlomek methanolu v roztoku.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$$a) w = \frac{m(\text{CH}_3\text{OH})}{m(r)} = \frac{63,5}{600} = \underline{0,1058 = 10,58\%}$$

Látková (molární) koncentrace - značka „c“ (jednotka mol/dm³ neboli mol/l)

Molární koncentrace udává počet molů v objemu roztoku. Prakticky se nejčastěji používá pro výpočet hmotnosti látky, kterou musím navážít, abych připravil roztok o koncentraci (c) a objemu V.

$$c = \frac{n}{V} \rightarrow c = \frac{m}{M \cdot V} \text{ mol/dm}^3 \text{ (udává se také jako např. 1 M)}$$

⇒ ze vztahu lze vyjádřit vzorec pro výpočet hmotnosti navážené látky:

$$m = c \cdot V \cdot M$$

Příklad: Vypočítej, kolik gramů KCl je potřeba na přípravu 100ml roztoku o koncentraci 0,1 mol/dm³.

$$m = c \cdot V \cdot M = 0,1 \cdot 0,1 \cdot 74,55 = 0,7455 \text{ g KCl}$$

PROCVIČOVÁNÍ

Hmotnostní a objemový zlomek - w, φ:

1. Vypočítejte, kolik gramů tuku je ve 150g jogurtu s obsahem tuku 0,2%. [0,3g tuku]
2. Určete hmotnostní zlomek uhlíku v molekule etanolu (CH₃CH₂OH). Návod - využijte místo hmotnosti tzv. molární hmotnost z tabulek. [52,2%]
3. Ve 100 gramech H₂O bylo rozpuštěno 20 gramů KOH. Vypočítejte hmotnostní zlomek KOH ve vodě. [0,16 = 16%]
4. Kolik gramů HCl je obsaženo v 1 litru roztoku, je-li hmotnostní zlomek HCl 7%. (hustota HCl je 1,035 g/cm³). [72,45 g 100 %-ní HCl]
5. Kolik litrů alkoholu a kolik litrů vody obsahuje 2,5 litru 39%-ní vodky? [0,975 litrů alkoholu, 1,525 litrů vody]

Molární (látková) koncentrace - c (mol/l)

6. Kolik gramů NaOH potřebujeme na přípravu 2 litrů roztoku o $c = 0,1 \text{ mol/l}$? [8 gramů]
7. Jaký objem roztoku o $c = 0,5 \text{ mol/l}$ můžeme připravit ze 340 g AgNO_3 ? [4 litry]
8. Vaším úkolem je připravit 250ml roztoku kyseliny chlorovodíkové o látkové koncentraci $c = 0,1 \text{ mol/dm}^3$. Kolik molů HCl potřebujeme na jeho přípravu? [0,025 mol kyseliny]
9. Navážili jsme si 11.5g NaOH, rozpustili ho v malém množství vody a roztok přelili do odměrné baňky o objemu 50ml. Pak jsme baňku doplnili až po rysku vodou. Jaká je látková koncentrace hydroxidu sodného v tomto roztoku? [5,75 mol/dm³]
10. Kolik gramů soli nasypal kuchař Jaromír Vomáčka do 1,5 litru polévky, jestliže látková koncentrace kuchyňské soli v polévce byla $c = 0,17 \text{ mol/dm}^3$? [zhruba 15g kuchyňské soli]
11. Roztok As_2O_3 o objemu 250ml a látkové koncentraci $0,004 \text{ mol/dm}^3$ obsahuje již smrtelnou dávku oxidu arsenitého. Určete hmotnost oxidu arsenitého, který byl navážen k přípravě tohoto smrtelného koktejlu. [zhruba 0,2g oxidu arsenitého]