

## Keverékek, elegyek és oldatok összetétele

Az előzőekben tiszta (egynemű) anyagok összetételét, annak alkotóelemeinek mennyiségét vizsgáltuk, amihez az anyagmennyiség kifejezése mellett a tömeg% összefüggését használtuk fel.

A **többkomponensű rendszerek** összetételét a **koncentráció** különböző mértékegységeivel fejezhetjük ki, vagyis hogy a vizsgált komponens milyen részt képvisel az egészhez képest.

A **koncentrációt megadhatjuk** az előzőekben használt **tömegtört** ( $W$ ) és **tömeg%** ( $w\%$ ) összefüggésével, amely független a többkomponensű rendszer anyagi minőségétől. A **térfogattört** ( $\Phi$ ) és a **térfogat%**-ot ( $\varphi\%$ ) elsősorban gázelegyek összetételének jellemzésére használjuk, amelyek számértéke gázok esetében megegyezik az **anyagmennyiség-tört** ( $X$ ), illetve **anyagmennyiség%** ( $x$ ) számértékével.

$$\Phi = \frac{V_{\text{komponens}}}{V_{\text{összes}}} \quad \varphi\% = 100 \cdot \frac{V_{\text{komponens}}}{V_{\text{összes}}} \quad X = \frac{n_{\text{komponens}}}{n_{\text{összes}}} \quad x\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{komponens}}}{m_{\text{összes}}}$$

Oldatok és folyadékelegyek koncentrációját ezek mellett még kifejezhetjük **anyagmennyiség koncentrációval** (molaritás,  $c$  vagy  $c_n$ ), **tömegkoncentrációval** ( $c_m$ ) illetve **Raoult-koncentrációval** (molalitás,  $c_R$ ).

$$c = \frac{n_{\text{komponens}}}{V_{\text{oldat}}} \quad (\text{mol/dm}^3) \quad c_m = \frac{m_{\text{komponens}}}{V_{\text{oldat}}} \quad (\text{g/dm}^3) \quad c_R = \frac{n_{\text{komponens}}}{m_{\text{oldószer}}} \quad (\text{mol/kg})$$

Az egyes koncentráció-fajták közötti átváltás során gyakran használjuk az **oldat sűrűségét**:

$$\rho = \frac{m_{\text{oldat}}}{V_{\text{oldat}}} \quad (\text{g/cm}^3)$$

A sűrűség ( $\rho$ ) NEM koncentráció egység, annak ellenére, hogy mértékegysége hasonló a tömegkoncentrációéhoz! A sűrűség esetén a tömeg és a térfogat ugyanarra az anyagra vonatkozik (itt az oldatra), míg a  $c_m$ -ben a tömeg az oldott anyagra, a térfogat pedig az oldatra!

## Koncentráció számítási példák

### Feladatok

1. Hány mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú a kristálycukor (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) oldata, ha 15,0 g cukrot oldottunk egy csésze teában (250,0 cm<sup>3</sup> oldat)? **(0,175 mol/dm<sup>3</sup>)**
2. Hány gramm nátrium-kloridot kell feloldani vízben, hogy 2,500 liter fiziológiás sóoldatot készítsünk ( $c = 0,154 \text{ mol/dm}^3$ )? **(22,5 g)**
3. Hány mol/dm<sup>3</sup> volt az eredeti koncentrációja annak a kálium-kromát oldatnak, amelynek 120,0 cm<sup>3</sup>-ét vízzel 0,875 literre hígítottuk, és így 0,1111 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú oldatot kaptunk? **(0,810 mol/dm<sup>3</sup>)**
4. 30,00 w% HNO<sub>3</sub>-at tartalmazó salétromsav-oldat sűrűsége 20 °C-on 1,18 g/cm<sup>3</sup>. Milyen mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú az oldat? **(5,62 mol/dm<sup>3</sup>)**
5. 98,3 mg 97,8 %-os tisztaságú karbamidból – CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> – 5,00 cm<sup>3</sup> vizes oldatot készítettünk. Hány mol/dm<sup>3</sup> az oldat koncentrációja? **(0,321 mol/dm<sup>3</sup>)**
6. Mennyi lesz a végtérfogata a hígított KMnO<sub>4</sub>-oldatnak, ha 34,0 cm<sup>3</sup> 1,32 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú oldatból 0,280 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú készítettünk? **(160 cm<sup>3</sup>)**
7. A vanília extraktumból nyert vanillint (C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>), illatanyagként használják. Egy mintában 37,2 mg vanillint oldottak 153,1 mg difenil-éterben - (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>O. Mennyi a móltörtje az egyes összetevőknek? **(vanillin 0,213; difenil-éter 0,787)**
8. Az asztali borok borkősavat is (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub>) tartalmazzák, ami a szőlőlé forrásakor keletkezik. Milyen tömegű borkősav van 10,00 liter borban, ha annak koncentrációja 0,271 mol/dm<sup>3</sup>? **(415 g)**
9. Hány mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú az acetone (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O) oldata, ha 35,0 cm<sup>3</sup> acetont ( $\rho = 0,790 \text{ g/cm}^3$ ) tartalmaz a 425 cm<sup>3</sup> vizes oldat? **(1,12 mol/dm<sup>3</sup>)**