

1/3 Roztoky

Roztoky, rozpustnost

- *homogenní směs* dvou nebo více látek, které *tvorí jedinou fázi* (základní *částice* jsou dokonale promíseny a vzájemně *spolu nereagují*); při přípravě roztoků (při rozpouštění) *nedochází* k chemické reakci; odstraní-li se rozpouštědlo, získá se z roztoku opět původní látka; částice $< 1 \text{ nm}$ (\Rightarrow označení „pravý“ roztok)
- rozpouštědlo (je v nadbytku, nemění skupenství) + rozpuštěná látka (ve vodném roztoku je rozpouštědlem voda)
- rozpustnost: schopnost látek tvořit roztoky; udává (maximální) hmotnost látky (v gramech), která se při určité teplotě rozpustí ve 100 gramech rozpouštědla na tzv. „nasyčený roztok“ (lze ji ovlivnit mícháním, tlakem, teplotou)

Dělení roztoků

- podle skupenství - tuhý roztok (slitiny, sklo); kapalný roztok (roztok soli ve vodě); plynný roztok (čistý vzduch)
- podle elektrické vodivosti - elektrolyty (vedou elektrický proud) + neelektrolyty (izolanty; elektricky nevodivé)
- podle velikosti částic - pravé roztoky (částice jsou *menší* než miliontina mm ($< 10^{-9} \text{ m}$)); koloidní roztoky (částice jsou *větší* než miliontina mm ($> 10^{-9} \text{ m}$))
- množství rozpuštěné látky - nenasyčený roztok (obsahuje méně rozpuštěné látky než odpovídá rozpustnosti a v roztoku je možné rozpustit ještě další množství látky); nasycený roztok (obsahuje takové množství látky, které přesně odpovídá rozpustnosti a v roztoku už nelze rozpustit za dané teploty další množství látky; přesycený roztok (obsahuje [jen o málo] více rozpuštěné látky než odpovídá rozpustnosti a lze ho získat tak, že nasycený roztok zahřejeme na vyšší teplotu, rozpustíme v něm další množství látky a roztok pak velmi opatrně ochladíme tak, aby zpětně nedošlo ke krystalizaci)
- rozpustnosti pevné látky - rozpustnost: $> 1 \text{ g}$ (látky rozpustné); $0,1 - 1 \text{ g}$ (látky málo rozpustné); $< 0,1 \text{ g}$ (látky nerozpustné)

Disperzní soustavy

- heterogenní směs, vícesložková soustava látek, v níž alespoň jedna složka vytváří disperzní (spojité) prostředí, ve kterém jsou rozptýleny další látky
- hrubé disperzní soustavy: částice $> 500 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m}$)
- jemné disperzní (koloidní) soustavy - tzv. *nepravé roztoky*: částice soustavy mají velikost $1 - 500 \text{ nm}$; částice jsou tak malé, že je nelze oddělit filtrací (nejsou vidět běžným mikroskopem), lze je ale „vyvločkovat“ (koagulovat) zahřátím nebo přidáním elektrolytu (bílkoviny, polysacharidy, křemičitany, skla)
- tuhé látky s kapalinou (suspenze, lyosol)
- koloidní roztoky („sol“⁴) \rightarrow s elektrolytem nebo teplotou přechází na gely (pružné, elastické, málo pevné; stářím křehnou, lámají se)
- soustava kapaliny s kapalinou: emulze - trvalejší je s emulgátorem (= látka snižující povrchové napětí částic, takže nedojde k jejich spojení) - např. pektiny, mýdla, alkoholy...
- soustava kapaliny s plynem: aerosol, pěna (větší povrchové napětí; látky snižující napětí jsou tzv. stabilizátory - např. pro udržení pěny šlehačky)
- soustava pevné látky s plynem: inkluze (bublínky plynu v pevné látce)

Vzorečky pro příklady na roztoky

- hmotnostní zlomek složky roztoku $w_s = \frac{m_s}{m_R}$; ($\cdot 100$) \Rightarrow hmotnostní %
 - m_s = hmotnost složky; m_R = hmotnost roztoku (= hmotnost složky + hmotnost rozpouštědla)
- objemový zlomek složky roztoku $\varphi_s = \frac{V_s}{V_R}$; ($\cdot 100$) \Rightarrow objemová %
 - V_s = objem složky; V_R = objem roztoku (= objem složky + objem rozpouštědla)
- směšovací rovnice (mísení 2 roztoků různé koncentrace): $m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = (m_1 + m_2) \cdot w_3$
 - m_1 (m_2) - hmotnost prvního (druhého) roztoku; w_1 (w_2) - hmotnostní procenta prvního (druhého) roztoku; w_3 - hmotnostní procento výsledného roztoku
 - ředíme-li roztoky vodou (rozpuštědlem): $w = 0$ (voda obsahuje 0 % rozpuštěné látky)
 - přidáváme-li k roztoku rozpuštěnou látku: $w = 100$ (rozpuštěná látka je bez vody, je 100 %)
- grafické znázornění směšovací rovnice (křížové pravidlo)
 - $\begin{matrix} w_1 \searrow & w_3 & \nearrow w_3 - w_2 \\ w_2 \nearrow & & \searrow w_1 - w_3 \end{matrix}$; hmotnostní poměr pro směšování roztoků w_1 a w_2 : $\frac{m_1}{m_2} = \frac{w_3 - w_2}{w_1 - w_3}$
- molární (látková) koncentrace roztoku (molarita) - počet molů látky v 1 dm^3 (tj. 1 litru) roztoku: $c = \frac{n}{V}$
 - $n = \frac{m}{M}$; $c = \frac{m}{M \cdot V}$; $m = c \cdot M \cdot V$; n je látkové množství [mol]; V je objem [dm^3]; m je hmotnost látky [g]; M je molární hmotnost [$\frac{\text{g}}{\text{mol}}$]; vzorec lze upravit pro výpočet dalších veličin - např. hmotnost m nebo objem složky V ($m = c \cdot M \cdot V$; $V = \frac{m}{c \cdot M}$)
- hmotnostní koncentrace - gramy látky v 1 litru roztoku (používá se ale málo)

Úkol

- 1) Uveďte 2 příklady elektrolytu a 2 příklady neelektrolytu.
- 2) Zopakujte si značky a názvy prvků V.A a VI.A (N, P, As, Sb, Bi, O, S, Se, Te, Po).

Řešení