

4. (1,5/1)

a) Porazdelitveni koeficient pirogalola ($C_6H_6O_3$) med vodo in dietileter je pri temperaturi $20^\circ C$ enak 0,586 (voda in dietileter se med seboj ne mešata). V 500 ml lij ločnik nalijemo 200 ml vodne raztopine pirogalola s koncentracijo 0,380 mol/L. Kolikokrat moramo opraviti ekstrakcijo teh 200 mL vodne raztopine pirogalola s po 100 mL dietiletra, da koncentracija pirogalola v vodni raztopini pade pod 0,005 mol/L? Kolikšna je tedaj koncentracija pirogalola v vodni raztopini? Pri reševanju naloge predpostavite, da je porazdelitveni koeficient neodvisen od koncentracije.

b) IZpeljite enačbo porazdelitvenega koeficienta za porazdelitev topljenca med dvema topila, ki se med seboj ne mešata (temperatura in tlak sta konstantna). Z besedami še opišite, kaj pomeni vsaka količina, ki se je pojavila v enačbi.

b) $\mu_i^I = \mu_i^{II}$ *konjugirani potencial je v obeh fazah enak, c_i = koncentracija in x_i = molni delež*
 Razne konstante $\mu_i = \mu_i^0 + RT \ln(c_i \gamma_i) \Rightarrow \frac{\mu_i^{II} - \mu_i^I}{RT} = \ln \frac{c_i^I}{c_i^{II}} + \ln \frac{\gamma_i^I}{\gamma_i^{II}}$

$F = 96487 \text{ As mol}^{-1}$, $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $M_{Zn} = 65,409 \text{ g/mol}$, $E^\circ_{Ag,AgCl} = 0,222 \text{ V}$

R - oporna konstanta $E^\circ_{Zn} = -0,762 \text{ V}$

T - temperatura
 μ_i konjugirani potencial
 c_i koncentracija
 μ_i^0 standardni konjugirani potencial
 γ_i koeficient dejstva

$$\ln \frac{c_i^I}{c_i^{II}} = \frac{\mu_i^{II} - \mu_i^I}{RT} = \frac{\mu_i^0 - \mu_i^0}{RT} = \ln \frac{x_i^I}{x_i^{II}}$$

$$\frac{c_i^I}{c_i^{II}} = \frac{x_i^I}{x_i^{II}} \ln \frac{\mu_i^{II} - \mu_i^I}{RT} \quad 1/2$$

a) $K = \frac{C_{H_2O}}{C_{Et}} = 0,586$

$n_0 = C_{H_2O} \cdot V_{H_2O}$
 $n_0 = C_{H_2O} \cdot V_{H_2O} + C_{Et} \cdot V_{Et} = C_{H_2O} \cdot V_{H_2O} + \frac{C_{H_2O}}{K} \cdot V_{Et}$
 $C_{H_2O} = \frac{C_{H_2O} \cdot V_{H_2O}}{V_{H_2O} + \frac{V_{Et}}{K}} = C_0 \cdot \left(1 + \frac{V_{Et}}{K \cdot V_{H_2O}}\right)^{-1}$
 $C_{H_2O} = C_0 \cdot \left(1 + \frac{V_{Et}}{K \cdot V_{H_2O}}\right)^{-n}$
 $C_{H_2O} = \frac{C_0}{k^n} = 0,00273 \text{ mol/L}$

$K = 1 + \frac{V_{Et}}{V_{H_2O} \cdot K} = 1 + \frac{100 \text{ ml}}{200 \text{ ml} \cdot 0,586} = 1,85374^{1/2}$

$C_n < 0,005$
 $\frac{C_0}{k^n} < 0,005$
 $\frac{C_0}{0,005} < k^n \Rightarrow n > \frac{\log \frac{C_0}{0,005}}{\log k}$
 $n > 7,01$
 $n = 8$