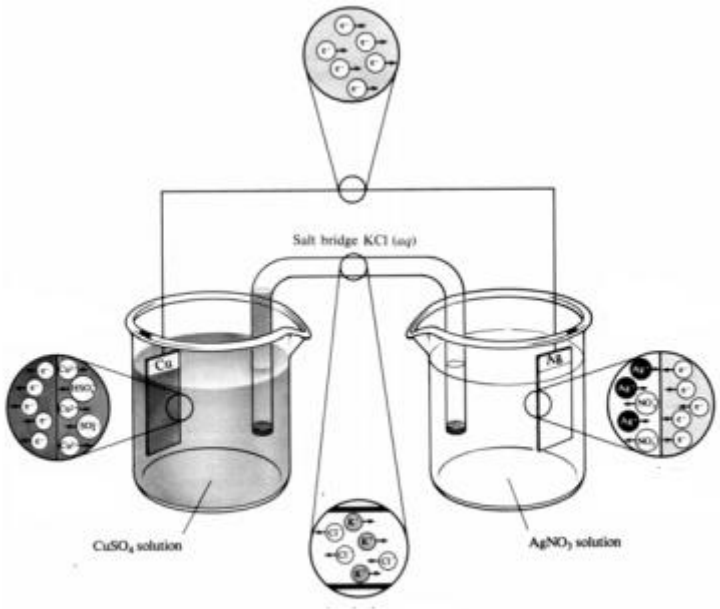
OPAKOVÁNÍ

Důležité konstanty: R = 8.31447 J K^{-1} mol^{-1}; F = 96485.33 C mol^{-1}, 1 J = C V

Úkol č. 1

Elektrochemický článek je při teplotě 25 °C tvořen dvěma poločlánky, tj. stříbrnou elektrodou **($E^{\ominus}_{Ag^+/Ag}$ = +0.799 V)**, ponořenou do roztoku dusičnanu stříbrného a měděnou elektrodou **($E^{\ominus}_{Cu^{2+}/Cu}$ = +0.34 V)**, která je ponořena do roztoku síranu měďnatého.



Úkol č. 1.01

Zapište schéma článku za předpokladu jednotkových aktivit obou iontů.

Úkol č. 1.02

Chemickými rovnicemi zapište děje obou poločlánků a celkovou reakci. Určete, která elektroda je anodou/katodou a jaké děje na nich probíhají. Kolikátého druhu obě elektrody jsou?

Úkol č. 1.03

Vyjádřete nejprve obecně Nernstovy rovnice pro každý poločlánek (elektrodu).

Úkol č. 1.04

Jaké rovnovážné napětí bude mít celý článek, jsou-li obě elektrody ponořeny do roztoků o jednotkových aktivitách iontů [$E_{cell} = E^{\ominus}_{cell}$ = 0.459 V]

Úkol č. 1.05

Jaké rovnovážné napětí bude mít celý článek, jsou-li obě elektrody ponořeny do roztoků o koncentracích **1.0 mol dm^{-3}**? Předpokládejte ideální chování, tj. aktivitní koeficienty považujte za jednotkové. Vyjádřete Nernstovy rovnice. [E_{cell}= 0.459 V]

Úkol č. 1.06

Jaké rovnovážné napětí bude mít celý článek, jsou-li obě elektrody ponořeny do roztoků, které vznikly navážením 169.873 g dusičnanu stříbrného (M = 169.873 g mol^{-1}) a 159.609 g síranu měďnatého (M = 159.609 g mol^{-1}) a následným rozpuštěním v 1 dm^3 vody. Hmotnost roztoku dusičnanu činí 1166.873 g a hmotnost roztoku síranu činí 1156.609 g. Předpokládejte ideální chování. [E_{cell}= 0.459 V]

Úkol č. 1.07

Jaký bude potenciál článku s využitím úkolu 1.06, bude-li se soustava chovat reálně a bude-li roztok síranu desetkrát zředěný? Nápověda: Využijeme iontové síly a středního aktivitního koeficientu. [E_{cell}= 0.496 V]

Úkol č. 1.08

S využitím úkolu 1.07 vypočtěte reakční Gibbsovu energii $\Delta_r G$ a rovnovážnou konstantu K. [$\Delta_r G$= −95.713 kJ mol^{-1}, $\Delta_r G^{\ominus}$=−88.574 kJ mol^{-1}, Q = 0.056, $K = 3.29 \cdot 10^{15}$]

Úkol č. 2

Kolik gramů mědi (M = 63.5 g mol^{-1}) se z roztoku síranu měďnatého vyloučilo při elektrolýze, procházel-li soustavou proud o velikosti 1.6 A po dobu 2 h a 38 min? [m = 5.0 g mědi]

Úkol č. 3

Vypočítejte, při jaké molalitě sloučeniny v roztoku je iontová síla rovna 1, jedná-li se o roztok

(i) chloridu draselného. [1.0 mol kg^{-1}]

(ii) fluoridu měďnatého. [0.3 mol kg^{-1}]

(iii) hexakyanoželezitanu draselného. [0.16 mol kg^{-1}]

Úkol č. 4

Určete střední aktivitní koeficient iontů v roztoku chloridu měďnatého o koncentraci 0.005 mol dm^{-3}. [$\gamma_{\pm}$ = 0.750]

Úkol č. 5

Toluen je rozpuštěn v benzenu. Vypočítejte tlak par benzenu v tomto roztoku při teplotě varu čistého benzenu, je-li molární zlomek benzenu 0.30 a aktivitní koeficient benzenu je 0.93. [28.270 kPa]

Úkol č. 6

Reaktanty i produkty v reakci A + B ⇄ C + 2 D jsou plyny. Jestliže při teplotě 25 °C a celkovém tlaku 100 kPa smícháme 2 mol A, 1 mol B a 3 mol D, bude rovnovážná směs obsahovat 0.79 mol C. Vypočítejte

(i) molární zlomky všech látek v rovnováze. [A: 0.1782; B: 0.0309; C: 0.1163; D: 0.6745]

(ii) rovnovážnou konstantu. [9.609]

(iii) standardní reakční Gibbsovu energii. [−5.6 kJ mol^{-1}]