

Redoxní rovnováhy – příklady na procvičení

Volka et al. (1999). Příklady z analytické chemie

1. Vypočítejte rovnovážný elektrodový potenciál chloridostříbrné elektrody ponořené do roztoku HCl ($c = 0,01 \text{ mol.l}^{-1}$) o středním aktivitním koeficientu $\gamma_{\pm} = 0,796$. Jaké napětí by měl článek složený z této chloridostříbrné elektrody a vodíkové elektrody o $E = -0,0644 \text{ V}$ {schématický zápis poločlánku: $\text{Pt} \mid \text{H}_2$ ($p = 96,15 \text{ kPa} \mid \text{HCl}$ ($a = 0,0796$))}. $E^\circ(\text{AgCl}, \text{Ag}) = 0,222 \text{ V}$. [0,351 V]
2. Vypočítejte rovnovážný elektrodový potenciál chloridortuňné (kalomelové) elektrody naplněné roztokem chloridu draselného o koncentraci $0,1 \text{ mol.l}^{-1}$, aktivitní koeficient $\gamma_{\pm} = 0,796$. $E^\circ(\text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{Hg}) = 0,267 \text{ V}$. [0,332 V]
3. Vypočítejte rovnovážný elektrodový potenciál hladké Pt elektrody ponořené do roztoku síranu chromitého ($c = 0,01 \text{ mol.l}^{-1}$), dichromanu draselného ($c = 0,01 \text{ mol.l}^{-1}$) a kyseliny sírové ($c = 0,005 \text{ mol.l}^{-1}$). Pro daný redoxní pár je dán formální potenciál $E^\circ = 1,33 \text{ V}$ při 25°C . [1,068 V]
4. Vypočítejte rovnovážný elektrodový potenciál hladké Pt elektrody ponořené do roztoku Fe^{2+} ($c = 0,01 \text{ mol.l}^{-1}$) a Fe^{3+} ($c = 0,02 \text{ mol.l}^{-1}$). $E^\circ(\text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+}) = 0,771 \text{ V}$ při 25°C . [0,789 V]
5. Vypočítejte rovnovážný potenciál hladké Pt elektrody ponořené do roztoku síranu ceritého ($c = 0,01 \text{ mol.l}^{-1}$) a síranu ceričitého ($c = 0,01 \text{ mol.l}^{-1}$). Pro daný redoxní pár je dán formální potenciál $E^\circ(\text{Ce}^{4+}, \text{Ce}^{3+}) = 1,440 \text{ V}$ při 25°C . [1,422 V]
6. Vypočítejte rovnovážný potenciál hladké Pt elektrody ponořené do roztoků o následujícím složení (v závorkách rovnovážné koncentrace částic v mol.l^{-1}). Při teplotě 25°C . a) Fe^{2+} (0,855), Fe^{3+} (0,150), $E^\circ(\text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+}) = 0,771 \text{ V}$; b) Fe^{2+} (0,150), Fe^{3+} (0,855), $E^\circ(\text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+}) = 0,771 \text{ V}$; c) MnO_4^- (0,30), Mn^{2+} (0,10), H^+ (0,020), $E^\circ(\text{MnO}_4^-, \text{Mn}^{2+}) = +1,51 \text{ V}$. [0,726 V; 0,816 V; 1,355 V]
7. Vypočítejte rovnovážný elektrodový potenciál hladké Pt elektrody ponořené do roztoku, který vznikl tímto postupem: 3 g MnSO_4 , 0,3025 g KMnO_4 a 24,7 ml $0,02356 \text{ mol.l}^{-1} \text{ H}_2\text{SO}_4$ se rozpustí ve vodě a doplní na objem 1000 ml. $E^\circ(\text{MnO}_4^-, \text{Mn}^{2+}) = +1,51 \text{ V}$. [1,221 V]
8. Jaký rovnovážný potenciál má hladká Pt elektroda v roztoku, v němž je stejná látková rovnovážná koncentrace bromičnanového a bromidového iontu a $\text{pH} = 7,00$. Formální elektrodový potenciál $E^\circ(\text{BrO}_3^-, \text{Br}^-) = +0,61 \text{ V}$ platí pro částečnou reakci (při teplotě 25°C): $\text{BrO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O} + 6\text{e}^- = \text{Br}^- + 6\text{OH}^-$. [1,023 V]
9. Rovnovážný elektrodový potenciál hladké Au elektrody v roztoku chloridu zlatitého má hodnotu 1,450 V. Vypočítejte hmotnost zlata ve formě Au^{3+} ve 250 ml tohoto roztoku. $E^\circ(\text{Au}^{3+}, \text{Au}) = 1,498 \text{ V}$ při 25°C . [0,182 g]
10. Kadmiová elektroda má v roztoku síranu kademnatého rovnovážný elektrodový potenciál $E = -0,457 \text{ V}$. Vypočítejte hmotnost síranu kademnatého v 500 ml měřeného roztoku. $E^\circ(\text{Cd}^{2+}, \text{Cd}) = -0,400 \text{ V}$ při 25°C . [1,237 g]