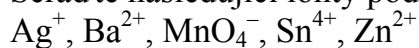


Cvičení KATA – Analytická chemie

Potenciometrie

- 1) Seřadte následující ionty podle toho, jak silnými jsou oxidačními činidly:



$$E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = 0,799 \text{ V}; \quad E^\circ(\text{Ba}^{2+} / \text{Ba}) = -2,912 \text{ V}; \quad E^\circ(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ V};$$

$$E^\circ(\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+}) = 0,15 \text{ V}; \quad E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0,761 \text{ V}$$

- 2) Jaký je potenciál platinové elektrody ponořené do roztoku $5 \cdot 10^{-5} \text{ M Fe}^{3+}$ a $1 \cdot 10^{-3} \text{ M Fe}^{2+}$?

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = 0,771 \text{ V}$$

Uvažujte jednotkové aktivitní koeficienty všech komponent a teplotu 25°C .

- 3) Jaký potenciál má stříbrná elektroda při titraci chloridu sodného dusičnanem stříbrným v bodě ekvivalence, při teplotě 25°C ? Uvažujte jednotkové aktivitní koeficienty.

$$K_S(\text{AgCl}) = 1,78 \cdot 10^{-10}; \quad E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = 0,799 \text{ V}$$

- 4) Jaký potenciál má vodíková elektroda sycená vodíkem za atmosférického tlaku $101,32 \text{ kPa}$ v roztoku o pH 1 při 25°C ? Uvažujte jednotkové aktivitní koeficienty, tenzi vodní páry $3,17 \text{ kPa}$, $E^\circ(\text{H}^+ / \text{H}_2) = 0 \text{ V}$.

- 5) Vypočítejte rovnovážné napětí článku, ve kterém probíhají dvě poloreakce:



Uvažujte jednotkové aktivity všech komponent a teplotu 25°C .

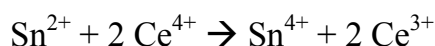
- 6) Jaký je poměr $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ v roztoku s jednotkovou aktivitou vodíkových iontů, je-li napětí článku Pt / SCE $1,239 \text{ V}$. Nakreslete schéma článku.

$$E^\circ(\text{SCE}) = 0,241 \text{ V}, \quad E^\circ(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ V}$$

- 7) K $50 \text{ ml } 0,04 \text{ M Ce}(\text{SO}_4)_2$ bylo přidáno $50 \text{ ml } 0,06 \text{ M FeSO}_4$. Zapište rovnici redoxní reakce, která začne v roztoku probíhat. Vypočítejte rovnovážné koncentrace všech iontů po proběhnutí redoxní reakce.

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = 0,771 \text{ V}; \quad E^\circ(\text{Ce}^{4+} / \text{Ce}^{3+}) = 1,61 \text{ V}$$

- 8) Vypočítejte rovnovážnou konstantu reakce:



$$E^\circ(\text{Ce}^{4+} / \text{Ce}^{3+}) = 1,61 \text{ V}; \quad E^\circ(\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+}) = 0,15 \text{ V}$$

- 9) Elektrochemický článek tvořený skleněnou elektrodou a nasycenou kalomelovou elektrodou je kalibrován při 25°C pufrem o pH $4,01$. Hodnota naměřeného napětí je $0,84 \text{ V}$. Jaké napětí naměříme v $1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ kyselině octové?

$$\text{Aproximujeme } a(\text{H}^+) = [\text{H}^+], \quad K_a = 1,75 \cdot 10^{-5}$$

- 10) Fluoridová elektroda je použita pro měření neznámé koncentrace fluoridu ve vzorku. Elektroda je kalibrována dvěma standardními roztoky o koncentraci $[\text{F}^-] = 1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ a $4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$. Změřené hodnoty napětí vzhledem k referentní elektrodě jsou $-211,3 \text{ mV}$ a $-238,9 \text{ mV}$. Jaká je koncentrace F^- v neznámém vzorku poskytující hodnotu $-226,5 \text{ mV}$? Předpokládejme že iontová síla všech použitých roztoků je stejná.

Cvičení KATA – Analytická chemie

Potenciometrie

Příklady k procvičení:

- 1) Jaké musí být pH roztoku, aby potenciál systému $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ byl při 25°C roven 1,3 V?

$$E^\circ(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ V.}$$

Uvažujte jednotkové aktivity všech iontů manganu a teplotu 25°C.

[2,22]

- 2) Roztok obsahuje ionty $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ($c = 1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$) a Cr^{3+} ($c = 1 \cdot 10^{-2} \text{ M}$), pH roztoku je upraveno na hodnotu 2. Jaký je potenciál platinové elektrody ponořené do tohoto roztoku vzhledem ke standardní vodíkové elektrodě?

$$E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}) = 1,33 \text{ V}$$

[1,064 V]

- 3) Mějme galvanický člunek složený ze zinkové elektrody ponořené do 0,1M roztoku síranu zinečnatého a z 1M argenticchloridové elektrody. Určete, která elektroda je katoda a anoda, napište schéma článku. Spočítejte potenciál obou elektrod a napětí článku.

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0,761 \text{ V}; E^\circ(1\text{M argenticchloridová}) = 0,222 \text{ V}$$

[Zn anoda, argenticchl. katoda; -0,791 V; 0,222 V; 1,013 V

Zn|ZnSO₄ (c = 0,1 M)|KCl (c = 1 M)|AgCl|Ag]

- 4) O kolik mV se za laboratorní teploty změní potenciál skleněné elektrody při změně pH z hodnoty 4 na hodnotu 5?

[-59 mV]

- 5) Kolik Fe^{3+} je třeba přidat do 0,02M roztoku FeCl_2 , aby potenciál indikační elektrody dosáhl 0,890 V?

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = 0,771 \text{ V}$$

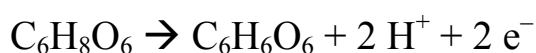
[2,08 mol·dm⁻³]

- 6) O kolik mV se změní potenciál dusičnanové ISE, jestliže koncentrace dusičnanů poklesne z hodnoty 0,06 M na 0,0006 M?

[-118 mV]

- 7) Jaký potenciál má elektroda ponořená do ekvimolární směsi kyseliny askorbové a dehydroaskorbové o pH 3?

$$E^\circ = 0,39 \text{ V}$$



[213 mV]