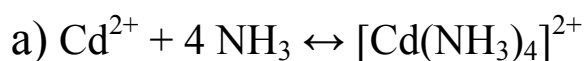


Cvičení KATA – analytická chemie

Komplexometrie

1. Zapište výrazy pro konstanty stabilit β těchto soustav:



2. Dojde po přidání kyanidových iontů k roztoku obsahujícímu ionty $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ ke vzniku komplexu $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ a k uvolnění amoniaku?

$$\beta([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+) = 1,4 \cdot 10^7; \beta([\text{Ag}(\text{CN})_2]^-) = 1 \cdot 10^{21}$$

3. Vypočítejte koncentraci volných iontů Cd^{2+} , je-li celková koncentrace iontů v roztoku $c_M = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ a koncentrace volných aniontů EDTA po ustavení rovnováhy $[\text{Y}^{4-}] = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

$$\log \beta(\text{CdY}) = 16,6$$

4. Jaká bude koncentrace iontů Zn^{2+} v roztoku, který vznikne smísením 100 ml 0,01M Zn^{2+} a 100 ml 0,01M EDTA?

$$\log \beta(\text{ZnY}) = 16,5$$

5. Jaká bude koncentrace volných vápenatých iontů v roztoku, je-li $c(\text{Ca}^{2+}) = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ a $c(\text{EDTA}) = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$?

$$\log \beta(\text{CaY}) = 10,6$$

6. Jaká bude koncentrace Ca^{2+} z příkladu 5, pracujete-li v roztoku o pH 6, kde je koeficient vedlejších reakcí EDTA roven $\alpha_L = 4,45 \cdot 10^4$? (K tvorbě hydroxokomplexů vápenatých iontů není při tomto pH třeba přihlížet.)

7. Benzen tvoří komplex se stříbrnými ionty. Určete celkovou konstantu stability tohoto komplexu, víte-li, že $\log \beta_1 = -0,7$ (rovnováha $\text{M}_2\text{L} / [\text{ML} \cdot \text{M}]$) a $\log \beta_2 = 0,38$ (rovnováha $\text{ML} / [\text{L} \cdot \text{M}]$).

8. Vypočtete, kolik gramů chloridu stříbrného se rozpustí v 1000 ml roztoku amoniaku o koncentraci $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

$$M_r(\text{AgCl}) = 143,323; K_s(\text{AgCl}) = 1,8 \cdot 10^{-10}; \beta([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+) = 1,1 \cdot 10^7$$

Cvičení KATA – analytická chemie

Komplexometrie

Příklady k procvičení:

1. Komplexní sloučeniny eriochromové černi T s mnoha kovy jsou výrazně zbarvené a je proto používána jako indikátor při komplexometrických titracích. Zjistěte, pro které z následujících kovů ho můžeme tímto způsobem použít, pokud budeme titrovat roztokem EDTA (jinými slovy, u kterých kovů je komplex s EČT slabší než s EDTA a titrací může dojít k barevně změně):

Kov	Log β komplexu s ligandem:	
	EDTA	EČT
Cu	18,8	22
Pb	18,3	13,2
Zn	16,6	12,8

[Pb, Zn]

2. Titrujeme 20 ml roztoku hořečnatých iontů o koncentraci $0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 0,05M roztokem EDTA. Jaká bude koncentrace volných iontů Mg^{2+} , volných iontů EDTA a iontů komplexu v bodě ekvivalence?

$$\log \beta(\text{MgY}) = 8,69 \quad [1,7 \cdot 10^{-11}; 1,7 \cdot 10^{-11}; 8,33 \cdot 10^{-3}]$$

3. Pokoušíme se maskovat nikelnaté ionty v roztoku o koncentraci niklu $5 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ přidávkem takového množství kyanidu, že jeho koncentrace bude $0,01 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$. Jaká bude koncentrace volných nikelnatých iontů? Je dobrý nápad používat kyanid k maskování niklu? Tvorba komplexů s jiným počtem ligandů než čtyři prakticky neprobíhá a lze ji zanedbat.

$$\log \beta_1(\text{Ni}(\text{CN})_4) = 30,1 \quad [4,0 \cdot 10^{-27}; \text{ano}]$$

4. Jaká je celková konstanta stability β tetraaminměďnatého iontu, známe-li jeho postupné konstanty stability β_1 až β_4 ?

$$\log \beta_1(\text{CuNH}_3) = 4,15; \log \beta_2(\text{Cu}(\text{NH}_3)_2) = 2,85;$$

$$\log \beta_2(\text{Cu}(\text{NH}_3)_3) = 3,50; \log \beta_2(\text{Cu}(\text{NH}_3)_4) = 2,13 \quad [4,7 \cdot 10^{12}]$$

5. Jaký bude rozdíl v rozpustnosti sulfidu zinečnatého ve vodě a v 0,01M roztoku EDTA? Pro jednoduchost neuvažujte vliv iontové síly a vedlejších rovnováh v žádném z roztoků.

$$\log \beta(\text{ZnY}) = 16,26; pK_s(\text{ZnS}) = 23,80 \quad [1,26 \cdot 10^{-12} \text{ M}; 1,70 \cdot 10^{-5} \text{ M}]$$