

Cvičení z analytické chemie

Tereza Uhlíková

May 5, 2025

Příklad 1

Roztok síranu železnatého ($c(\text{FeSO}_4)=0,01 \text{ mol l}^{-1}$, $V(\text{FeSO}_4)=50,0 \text{ ml}$) je titrován síranem ceričitým ($c(\text{Ce}(\text{SO}_4)_2)=0,02 \text{ mol l}^{-1}$) v kyselém prostředí při teplotě 25°C . Vypočítejte potenciál platinové elektrody ponořené do titrovaného roztoku, jestliže objem titračního činidla $V(\text{Ce}(\text{SO}_4)_2)$ byl postupně 5,0; 15,0; 25,0 a 35,0 ml.
 $E^0 (\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,771 \text{ V}$ při 25°C , $E^0 (\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}) = 1,440 \text{ V}$ při 25°C

[$E = 0,735 \text{ V}$, $0,781 \text{ V}$, $1,1055 \text{ V}$, $1,416 \text{ V}$]

Příklad 2

Anilin může být coulometricky stanoven reakcí s přebytkem elektrolyticky generovaného Br_2 ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 3\text{Br}_2 \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{NH}_2 + 3\text{H}^+ + 3\text{Br}^-$). Přbytek bromu je stanoven coulometrickou titrací, kdy po změně polarity elektrod je generován ion Cu^+ ($\text{Br}_2 + 2\text{Cu}^+ \rightleftharpoons 2\text{Br}^- + 2\text{Cu}^{2+}$). Ke 25 ml vzorku obsahujícího anilin bylo přidáno potřebné množství KBr a CuSO_4 . Reakce probíhaly při konstantním proudu 1,51 mA. Vypočítejte hmotnost anilinu ve vzorku, jestliže pracovní elektroda fungovala jako anoda po dobu 3,76 min a jako katoda po dobu 0,27 min. $M(\text{anilin}) = 93,13 \text{ g/mol}$

$$[m(\text{anilin}) = 50,85 \mu\text{g}]$$

Příklad 3

Chrom ve slitině Ni-Cr byl stanoven takto: 0,200 g slitiny bylo rozpuštěno, Cr(III) zoxidován v kyselém prostředí na $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ a roztok o $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ mol.l}^{-1}$ doplněn na 100 ml. Standardní roztok obsahoval ve 100 ml 200,0 mg $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Aby se eliminovala slabá rušivá absorpce síranu nikelnatého, obsahoval standardní i slepý roztok NiSO_4 v množství, jaké bylo předpokládáno v měrném roztoku vzorku. Pro roztoky vzorku i standardu byly změřeny absorbance v kyvetě ($b = 1 \text{ cm}$) při $\lambda = 370 \text{ nm}$. $A_x = 0,140$, $A_s = 0,450$ (proti slepému roztoku). Vypočtete obsah chromu (v hm. %) ve slitině. $M(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 294,18 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(\text{Cr}) = 51,996 \text{ g.mol}^{-1}$

$$[(m/m) = \frac{4,23 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 \cdot 51,996}{0,200} = 11\%]$$

Příklad 4

Plynovou chromatografií s kapilární kolonou (25 m, i.d. 0,32 mm) s nepolární stacionární fází ND5 byl analyzován obsah p-xylynu v technické směsi aromatických uhlovodíků. Jako vnitřní standard byl použit toluen. Analýza kalibračního roztoku obsahujícího 16,9 mg p-xylynu a 18,7 mg toluenu v 1 ml hexanu byla dvakrát opakována a zjištěné plochy píků jsou v tabulce. Roztok se vzorkem byl tvořen 18,6 mg vzorku technické směsi, 17,0 mg toluenu a 1 ml hexanu. Analýza byla opět provedena dvakrát, výsledky jsou v tabulce. Vypočítejte obsah p-xylynu ve vzorku v hmotnostních procentech.

Plocha píku (kalibrace)		Plocha píku (analýza)	
p-xylen	toluen	p-xylen	toluen
24898	26877	13797	19679
21443	22797	17143	24450

Řešení: 62,08%