

Úlohy základní praktika z analytické chemie

Kvalitativní analýza (Kv1)
Kvalitativní analýza (Kv2)
Acidobazické titrace (AcT)
Srážecí titrace (SrT)
Chelatometrické titrace (ChT)
Jodometrické titrace (JoT)
Manganometrické titrace (MaT)
Coulometrie (C/I/P)
Potenciometrie s iontově selektivní elektrodou
Plynová chromatografie
Spektrofotometrie (Sp)
Extrakce (Ex)

Analytická chemie

9.7.2004 © Pavel Coufal

Základní praktika

Kvalitativní analýza (Kv1)

- a) vybrané chemické reakce kvalitativní analýzy
b) důkaz kationtu a aniontu

barva
sraženina
reakce se skupinovými činidly
zařazení iontů do analytických tříd
oddělení iontů
reakce se selektivními či specifickými činidly
důkaz iontů
stejný průběh reakce se známým iontem

Analytická chemie

9.7.2004 © Pavel Coufal

Základní praktika

Kvalitativní analýza (Kv2)

- a) důkaz dvou kationtů a dvou aniontů
b) analýza pevného vzorku

vzhled vzorku, barva
rozpuštění a rozpuštění vzorku
reakce se skupinovými činidly pro kationty
reakce se skupinovými činidly pro anionty
zařazení iontů do analytických tříd
reakce se selektivními či specifickými činidly pro kationty
reakce se selektivními či specifickými činidly pro anionty
důkaz iontů
stejný průběh reakcí se známými ionty

Analytická chemie

9.7.2004 © Pavel Coufal

Základní praktika

Acidobazické titrace (AcT)

vzorek NaOH
KOH
HCl
H₂SO₄
nebo HNO₃

- a) důkaz
b) příprava a standardizace odměrného roztoku
c) titrace a stanovení analytu ve vzorku

Analytická chemie

9.7.2004 © Pavel Coufal

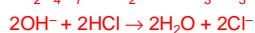
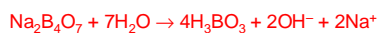
Základní praktika

Acidimetrie

vzorek NaOH nebo KOH

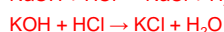
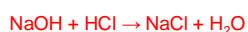
příprava 0,5 M odměrného roztoku HCl
z 35% HCl, $\rho = 1,180 \text{ g/mL}$, $M_r(\text{HCl}) = 36,47$

standardizace odměrného roztoku HCl na Na₂B₄O₇·10H₂O



na methylčerveň ($pK_i = 5,0$) jako indikátor

titrace NaOH nebo KOH ve vzorku na fenolftalein ($pK_i = 9,4$)



Analytická chemie

9.7.2004 © Pavel Coufal

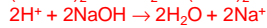
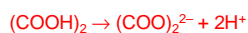
Základní praktika

Alkalimetrie

vzorek HCl, H₂SO₄ nebo HNO₃

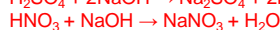
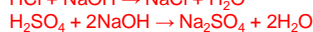
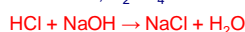
příprava 0,5 M odměrného roztoku NaOH
ze 44% NaOH, $\rho = 1,468 \text{ g/mL}$, $M_r(\text{NaOH}) = 40,00$

standardizace odměrného roztoku NaOH na (COOH)₂·2H₂O



na methyloranž ($pK_i = 3,4$) jako indikátor

titrace HCl, H₂SO₄ nebo HNO₃ ve vzorku na fenolftalein



Analytická chemie

9.7.2004 © Pavel Coufal

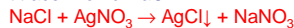
Základní praktika

Srážecí titrace (SrT)

- a) stanovení NaCl podle Fajanse
b) stanovení pevného KI a KCl s potenciometrickou indikací

standardizovaný 0,1 M odměrný roztok AgNO₃

titrace vzorku NaCl



na fluorescein jako indikátor
(přechod ze zelenožlutého fluoreskujícího
na růžové nefluoreskující zbarvení)

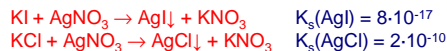
AgCl je fotosensibilní
(sraženina AgCl fialová vznikající koloidním Ag)

Analytická chemie

9.7.2004 © Pavel Coufal

Základní praktika

Titrace směsi KI a KCl s potenciometrickou indikací



referenční merkurosulfová elektroda

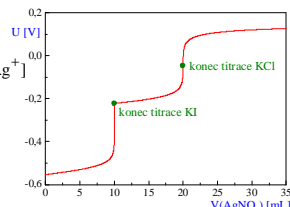
$$E_{\text{MS}} = +0,615 \text{ V}$$

indikační stříbrná elektroda

$$E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^f + 0,059 \cdot \log [\text{Ag}^+]$$

napětí mezi indikační a referenční elektrodou

$$U = E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} - E_{\text{MS}}$$



Analytická chemie

9.7.2004 © Pavel Coufal

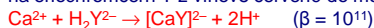
Základní praktika

Chelatometrické titrace (ChT)

- a) důkaz kationtů ve vzorku
b) stanovení tvrdosti vody (Ca²⁺ a Mg²⁺)
c) stanovení Mg²⁺ a Zn²⁺ nebo Bi³⁺ a Pb²⁺ ve směsi

standardizovaný 0,05 M odměrný roztok Na₂H₂Y
Na₂H₂Y → 2Na⁺ + H₂Y²⁻

titrace Ca²⁺ a Mg²⁺ ve Schwarzenbachově pufru
na eriochromčerrů T z vínově červené do modré



titrace Bi³⁺ po přídavku 1 M NaOH

na murexid z oranžově červené do červenofialové



Analytická chemie

9.7.2004 © Pavel Coufal

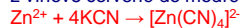
Základní praktika

Stanovení Mg²⁺ a Zn²⁺ nebo Bi³⁺ a Pb²⁺

standardizovaný 0,05 M odměrný roztok Na₂H₂Y

titrace Mg²⁺ v KCN na eriochromčerrů T

z vínově červené do modré



titrace Zn²⁺ na eriochromčerrů T z vínově červené do modré



titrace Bi³⁺ v HNO₃ (pH = 2) na xylenolovou oranž

z červenofialové do citronově žluté



titrace Pb²⁺ v urotropinu (pH = 5,5) na xylenolovou oranž



Analytická chemie

9.7.2004 © Pavel Coufal

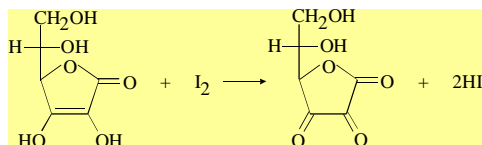
Základní praktika

Jodometrické titrace (JoT)

- a) stanovení kyseliny askorbové v Celaskonu
b) nepřímá titrace acetonu

standardizovaný 0,05 M odměrný roztok I₂

titrace kyseliny askorbové jódem na škrob jako indikátor



Analytická chemie

9.7.2004 © Pavel Coufal

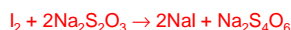
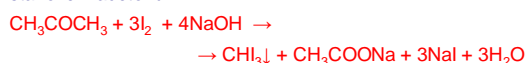
Základní praktika

Nepřímé jodometrické stanovení acetonu

standardizovaný 0,05 M odměrný roztok I₂

standardizovaný 0,05 M odměrný roztok Na₂S₂O₃

stanovení acetonu



škrob jako indikátor

Analytická chemie

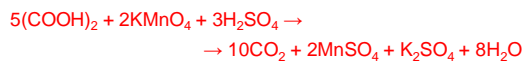
9.7.2004 © Pavel Coufal

Základní praktika

Manganometrické titrace (MaT)

- a) standardizace odměrného roztoku KMnO_4
- b) stanovení Fe^{2+} v pevném vzorku s potenciometrickou indikací konce titrace

standardizace 0,02 M odměrného roztoku KMnO_4 na $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



pomalá reakce

zahřátí před titrací (téměř k varu)

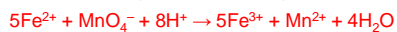
Analytická chemie

9.7.2004 © Pavel Coufal

Základní praktika

Titrace Fe^{2+} s potenciometrickou indikací

standardizovaný 0,02 M odměrný roztok KMnO_4



referentní kalomelová elektroda

$$E_{\text{SCE}} = +0,240 \text{ V}$$

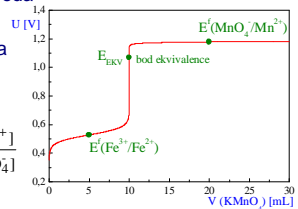
indikační platinová elektroda

$$E = E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^f - 0,059 \cdot \log \frac{[\text{Fe}^{2+}]}{[\text{Fe}^{3+}]}$$

$$E = E_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}}^f - \frac{0,059}{5} \cdot \log \frac{[\text{Mn}^{2+}]}{[\text{MnO}_4^-]}$$

$$U = E - E_{\text{SCE}}$$

$$E_{\text{EKV}} = \frac{z_1 \cdot E_1^f + z_2 \cdot E_2^f}{z_1 + z_2} \quad \log K' = \frac{(E_2^f - E_1^f) \cdot z_1 \cdot z_2}{0,059}$$



Analytická chemie

9.7.2004 © Pavel Coufal

Základní praktika