

Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity

Katedra chemie

PROTOKOL O PŘIJÍMACÍ ZKOUŠCE

PÍSEMNÝ TEST K PŘIJÍMACÍ ZKOUŠCE

Studijní program: Analytická chemie
Specializace: Analytická chemie pevné fáze

Akademický rok: 2022/2023

Příjmení a jméno:

Univerzitní číslo:

Datum:

Pokyny k testu:

- Na test máte maximálně 60 minut.
- Při vypracování testu můžete používat kalkulačku.
- Celkový počet bodů je 100, pro úspěšné splnění přijímací zkoušky je nutné získat minimálně 51 bodů.

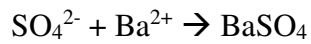
Následující tabulku nevyplňujte (vyplní přijímací komise)

Počet bodů celkem	
--------------------------	--

Podpis člena komise pro PZ

1. Ve vzorku říční vody byl gravimetricky stanovován obsah síranů. Pro stanovení bylo pipetováno 250 mL vzorku vody. Sířany ($M = 96,06 \text{ g/mol}$) byly vysráženy chloridem barnatým ($M = 208,25 \text{ g/mol}$) a po filtraci a vysušení bylo získáno 0,1025 g síranu barnatého ($M = 233,40 \text{ g/mol}$). Vypočítejte hmotnostní koncentraci síranů ve vzorku. Výsledek uveďte v mg/L.

(10 bodů)



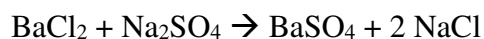
$$f_g = M(\text{SO}_4^{2-}) / M(\text{BaSO}_4) = 96,06 / 233,4 = 0,4116$$

$$m(\text{SO}_4^{2-}) = f_g * m(\text{BaSO}_4) = 0,4116 * 0,1025 = 0,0422 \text{ g}$$

$$d(\text{SO}_4^{2-}) = m(\text{SO}_4^{2-}) / V(\text{vzorku}) = 0,0422 / 0,25 = 0,1688 \text{ g/L} = \underline{\underline{168,8 \text{ mg/L}}}$$

2. Vzorek o hmotnosti 964,5 mg obsahující síru ($M = 32,06 \text{ g/mol}$) byl převeden na kyselinu sírovou ($M = 98,08 \text{ g/mol}$). K tomuto roztoku bylo přidáno 30 mL roztoku BaCl_2 ($M = 208,25 \text{ g/mol}$) o koncentraci 0,2841 mol/L. Jeho přebytek byl ztitrován 1,6 mL roztoku Na_2SO_4 ($M = 142,04 \text{ g/mol}$) o koncentraci 0,027 mol/L. Vypočítejte, kolik % síry vzorek obsahoval.

(20 bodů)



$$n(\text{BaCl}_2)_{\text{celk}} = c(\text{BaCl}_2) * V(\text{BaCl}_2) = 0,03 * 0,2841 = 8,523 * 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{BaCl}_2)_{\text{titr}} = c(\text{Na}_2\text{SO}_4) * V(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,0016 * 0,027 = 4,32 * 10^{-5} \text{ mol}$$

$$n(\text{BaCl}_2)_{\text{reac}} = n(\text{BaCl}_2)_{\text{celk}} - n(\text{BaCl}_2)_{\text{titr}} = 8,523 * 10^{-3} - 4,32 * 10^{-5} = 8,4798 * 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{BaCl}_2)_{\text{reac}} = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{S})$$

$$m(\text{S}) = n(\text{S}) * M(\text{S}) = 8,4798 * 10^{-3} * 32,06 = 0,2719 \text{ g}$$

$$w(\text{S}) = (m(\text{S}) / m(\text{vzorek})) * 100 = (0,2719 / 0,9645) * 100 = \underline{\underline{28,19 \%}}$$

3. Vypočítejte koncentraci železnatých iontů ve vzorku, který vykazoval v 1 cm kyvetě absorpnci 0,218 (při VIS stanovení po vybarvení 1,10-fenantrolinem), když víte, že roztok o koncentraci 25 mmol/L vykazoval a v 1 cm kyvetě absorpnci 0,358?

(15 bodů)

$$A = \varepsilon \cdot l \cdot c \Rightarrow \varepsilon = A / (l \cdot c)$$

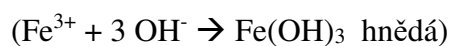
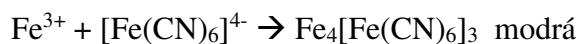
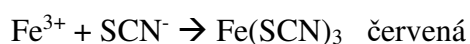
$$\varepsilon = 0,358 / (1 \cdot 25) = 0,01432 \text{ L/mmol*cm}$$

$$c = A / (l \cdot \varepsilon) = 0,218 / (1 \cdot 0,01432) = \underline{\underline{15,22 \text{ mmol/L}}}$$

4. Uveďte důkazovou reakci vč. barvy produktu reakce:

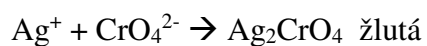
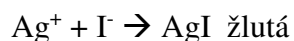
a) důkaz Fe(III) (2 důkazové reakce)

(po 2 bodech za správně napsanou reakci vč. barvy produktu)



b) důkaz Ag(I) (2 důkazové reakce)

(po 2 bodech za správně napsanou reakci vč. barvy produktu)



c) důkaz aldehydicke (-CHO) skupiny

(3 body)

Tollensova zkouška
(Fehlingova zkouška)

5. Uvedte 2 příklady typů iontově selektivních elektrod:
(4 body za každou odpověď)

Se skleněnou membránou
S polymerní membránou a kapalným iontoměničem
(S krystalickou membránou)

6. Na kterých energetických hladinách dochází k přechodům při absorpci záření z VIS oblasti?
(4 body)

Elektronových

7. Uvedte 2 typy technik využívaných při měření práškových vzorků infračervenou spektrometrií.
(4 body za každou odpověď)

Metoda bromidové tablety
Nujolová technika
(Zeslabený totální odraz (ATR)
Difúzní reflexe (DRIFTS))

8. Jaký je vztah mezi vlnovou délkou a vlnočtem?
(4 body)

Vlnočet = 1 / vlnová délka

9. Uveďte konkrétní příklad separační metody
(5 bodů za každou správnou odpověď)

- a) založené na rychlostních procesech v elektrickém poli
elektroforéza (izotachoforéza)

- b) založené na fázových rovnováhách
kapalinová chromatografie (plynová chromatografie)

10. Uveďte rozdíl mezi voltametrií a polarografií
(10 bodů)

Voltametrie používá pevné pracovní elektrody, polarografie používá kapající rtuťovou elektrodu.