



55. ročník

2018/2019

KRAJSKÉ KOLO

Kategorie A

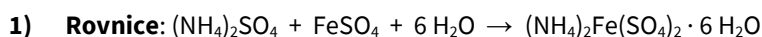
ŘEŠENÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI (40 BODŮ)

PRAKTICKÁ ČÁST

40 BODŮ

Úloha 1 Příprava Mohrovy soli

15 bodů



1,00 bodu.

2) Výpočet teoretického výtěžku:

$$M(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}) = 278,05 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(\text{Mohr. sůl}) = 392,13 \text{ g mol}^{-1}$$

$$m(\text{Moh}) = \frac{m(\text{sk})}{M_m(\text{sk})} \cdot M_m(\text{Moh}) = \frac{10}{278,05} \cdot 392,13 = 14,10 \text{ g}$$

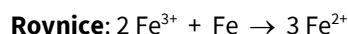
Za teoretický výtěžek reakce 3,00 bodu.

Výpočet experimentálního výtěžku:

$$E(\% \text{ úspěšnost}) = \frac{\text{exp. výtěžek}}{\text{teor. výtěžek}} \cdot 100 \%$$

$$\text{počet bodů} = 6 \cdot \frac{E}{100}$$

Za experimentální výtěžek max. 6,00 bodu.



2,00 bodu.

4) Primární standard – požadavky:

- definované složení – p.a. čistota > 99,9%, obsah nečistot < 0,1 %
- stálost na vzduchu – nesmí reagovat se vzdušným kyslíkem ani jinými složkami vzduchu
- dobrá rozpustnost ve vodě za vzniku bezbarvých roztoků
- rychlá stechiometricky úplná reakce s odměrným roztokem titračního činidla bez vedlejších reakcí a dobře stanovitelný způsob určení bodu ekvivalence pomocí vhodného indikátoru
- cenová dostupnost chemické látky
- velká molekulová hmotnost - souvisí se snížením chyb při navažování

2,00 bodu.

5) **Způsoby urychlení krystalizace:** Ochlazení, míchání

0,50 bodu.

6) **Postup:** Pro přípravu co největšího monokrystalu je zapotřebí nechat stát horký nasycený roztok v klidu za normální teploty, pokud možno bez možnosti kontaminace prachem nebo naočkování malým krystalkem dané látky.

0,50 bodu.

Úloha 2 Určení kationtu neznámé látky

25 bodů

1) **DOPLNIT ODPOVĚĎ – upravit bodování**

X,XX bodu.

2)

Odchylka:	Počet bodů:
0,0 – 0,2 ml	10
0,2 – 0,7 ml	$10 \times (1,4 - 2 \times \text{odchylka [ml]})$
$\geq 0,7$ ml	0

Odchylka se udává v absolutní hodnotě v ml od hodnoty experimentálně zjištěné organizátory soutěže.
Body se uvádí s přesností na 0,25 bodu.

Celkem nejvýše 10,00 bodu.

3) **Výpočet molární hmotnosti neznámé látky:**

Hmotnostní koncentrace: 1,5 g/l, tzn. 0,015 g v 10 ml

Předpokládaná spotřeba ~ 11,54 ml

Příklad výpočtu:

$$\frac{m(\text{BH}^+ \cdot \text{HSO}_4^-)}{M(\text{BH}^+ \cdot \text{HSO}_4^-)} = V(\text{NaOH}) \cdot c(\text{NaOH})$$

$$M(\text{BH}^+ \cdot \text{HSO}_4^-) = \frac{m(\text{BH}^+ \cdot \text{HSO}_4^-)}{V(\text{NaOH}) \cdot c(\text{NaOH})} = \frac{0,015}{0,01154 \cdot 0,01} = 130,12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

6,00 bodu.

$$M(\text{BH}^+ \cdot \text{HSO}_4^-) = M(\text{BH}^+) + M(\text{HSO}_4^-)$$

$$M(\text{BH}^+) = M(\text{BH}^+ \cdot \text{HSO}_4^-) - M(\text{HSO}_4^-) = 130,12 - 97,07$$

$$M(\text{BH}^+) = 33,05 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \text{ t. j. } \text{N}_2\text{H}_5^+ \sim 2 \times 14 + 5 \times 1,01 = 33,05 \text{ (hydrazin, H}_2\text{N} - \text{NH}_2)$$

V úvahu by připadal i protonovaná forma methylaminu, avšak nebyla uvedena ve výčtu a jeho sůl se nepoužívá jak základní látka:

$$M(\text{BH}^+) = 32,06, \text{ t. j. } \text{CH}_3\text{NH}_3^+ \sim 1 \times 14 + 6 \times 1,01 + 12 = 32,06 \text{ (methylamin, CH}_3\text{NH}_2)$$

5,00 bodu.

Celkem 11,00 bodu.

4) **Vzorec:** $\text{N}_2\text{H}_5^+ \cdot \text{HSO}_4^-$

2,00 bodu.

5) **Instrumentální metody:** Spektroskopické metody: MS, NMR, IR. Ramanova

2,00 bodu.