



**55. ročník**

**2018/2019**

**KRAJSKÉ KOLO**

**Kategorie E**

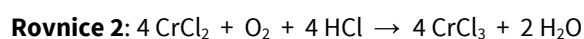
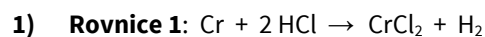
**ŘEŠENÍ TEORETICKÉ ČÁSTI (50 BODŮ)**

# ŘEŠENÍ

## ANORGANICKÁ CHEMIE

**16 BODŮ**

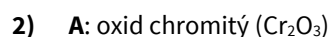
### Úloha 1 Chemie chromu a jeho sloučenin

**12 bodů**


*Za každou správně sestavenou rovnici 0,50 bodu.*

*Za každé správné vyčíslení 0,50 bodu.*

*Celkem 2,00 bodu.*



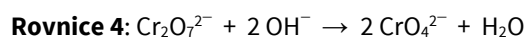
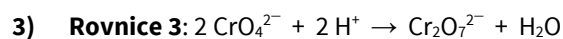
**B:** chrání

**C:** oxidací (korozí)

**D:** pasivace

*Za každou správně doplněnou položku udělit 0,50 bodu.*

*Celkem 2,00 bodu.*

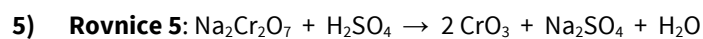


*Za každou správně sestavenou a vyčíslenou rovnici (dílčí body se neudělují) 0,50 bodu.*

*Celkem 1,00 bodu.*

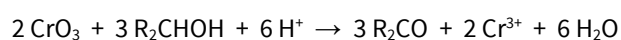
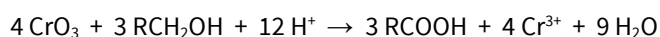
4) **Metoda:** spektrofotometrie

*0,50 bodu*



*Za správně sestavenou a vyčíslenou rovnici (dílčí body se neudělují) 0,50 bodu.*

6) **Vyčíslené rovnice:**



*Za každé správné vyčíslení 1,25 bodu.*

*Celkem 2,50 bodu.*

**7) Výpočet:**

Plocha, kterou je třeba pokovovat je rovna ploše kvádrů:

$$S = 2 \cdot a \cdot b + 2 \cdot b \cdot c + 2 \cdot a \cdot c$$

$$S = 2 \cdot 50 \text{ mm} \cdot 10 \text{ mm} + 2 \cdot 10 \text{ mm} \cdot 2 \text{ mm} + 2 \cdot 2 \text{ mm} \cdot 50 \text{ mm} = 1240 \text{ mm}^2 = 12,4 \text{ cm}^2$$

Objem chromu k tomu potřebného získáme násobením pochromované plochy požadovanou tloušťkou:

$$V = S \cdot h = 12,4 \text{ cm}^2 \cdot 25 \cdot 10^{-4} \text{ cm} = 0,031 \text{ cm}^3$$

Hmotnost chromu nutná k této operaci je:

$$m_{\text{Cr}} = \rho \cdot V = 7,19 \text{ g cm}^{-3} \cdot 0,031 \text{ cm}^3 = 0,22 \text{ g}$$

Hmotnost odpovídajícího CrO<sub>3</sub> pak získáme jako:

$$m_{\text{CrO}_3} = \frac{m_{\text{Cr}}}{w_{\text{Cr/CrO}_3}} = \frac{m_{\text{Cr}}}{\frac{M_{\text{Cr}}}{M_{\text{CrO}_3}}} = \frac{0,22 \text{ g}}{\frac{52,0 \text{ g mol}^{-1}}{100,0 \text{ g mol}^{-1}}} = 0,42 \text{ g}$$

$$m_{\text{oxid chromitý}} = 0,42 \text{ g}$$

*Za správný postup výpočtu pochromované plochy 0,50 bodu.*

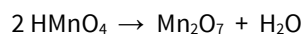
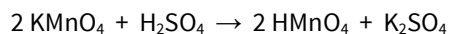
*Za postup výpočtu objemu chromu 0,50 bodu.*

*Za postup výpočtu hmotnosti chromu 0,50 bodu.*

*Za postup výpočtu hmotnosti oxidu chromového 1,00 bodu.*

*Za numericky správný výsledek 1,00 bodu.*

*Celkem 3,50 bodu.*

**Úloha 2 Blesky ve zkumavce****4 body****1) Rovnice:**

*Za každou správně sestavenou a vyčíslenou rovnicí (dílčí body se neudělují) 0,75 bodu.*

*Celkem 1,50 bodu.*

**2) Produkty oxidace: CO<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>O**

*Za každý produkt 0,5 bodu.*

*Celkem 1 bod.*

**3) Vzorec: MnO<sub>2</sub>**

**Název:** oxid manganičitý

*Za vzorec 0,25 bodu.*

*Za název 0,25 bodu.*

*Celkem 0,50 bodu.*

- 4) **Zdůvodnění:** Po vylití reakční směsi do výlevky se k reaktantům dostane okolní vzduch obsahující kyslík a ethanol po iniciaci oxidem manganistým může vzplanout.

*Za zmínění vzplanutí 0,50 bodu.*

*Za vysvětlení vzplanutí 0,50 bodu.*

*Celkem 1,00 bodu.*

## ORGANICKÁ CHEMIE

16 BODŮ

## Použité zkratky:

DABCO – 1,4-diazabicyklo[2.2.2]oktan

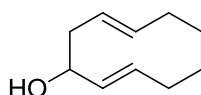
## Úloha 1 Přesmyčky

5,5 bodu

## 1) Název: Favorskii

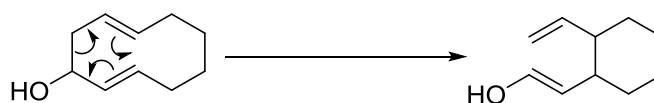
Za správně rozluštěnou přesmyčku 0,25 bodu.

## 2) Látka A:



Podmínka: Zvýšení teploty.

Formální mechanismus:

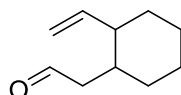


Za správnou strukturu látky A 0,50 bodu.  
 Za uvedení reakčních podmínek 0,25 bodu.  
 Za správný formální mechanismus 0,50 bodu  
 Za každou chybějící šipku odečíst 0,10 bodu.

Celkem 1,25 bodu.

## 3) Zdůvodnění: Alkohol podléhá keto-enol tautomerii.

Struktura finálního produktu:

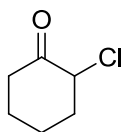


Za určení keto-enol tautomerie 0,25 bodu.  
 Za správnou strukturu finálního produktu 0,50 bodu.

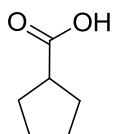
Celkem 0,75 bodu.

4)

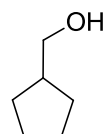
Produkt B:



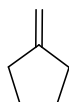
Produkt C:



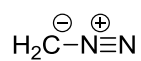
Produkt D:



Produkt E:



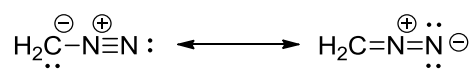
Produkt F:



Za každou správnou strukturu 0,50 bodu.

Celkem 2,50 bodu.

5) Rezonanční struktury:



Za každou správnou rezonanční strukturu včetně nábojů a elektronových párů 0,25 bodu.

Celkem 0,50 bodu.

6) Transformace: B → C

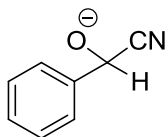
Za správně určenou transformaci 0,25 bodu.

## Úloha 2 Totální syntéza fenytoinu

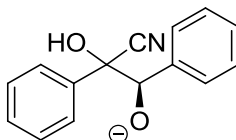
4,5 bodu

1)

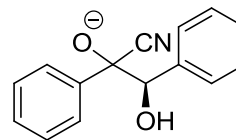
A:



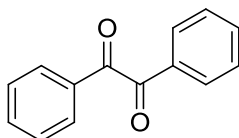
B:



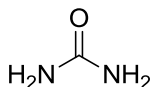
C:



D:



E:



Za každou správnou strukturu 0,50 bodu.

Celkem 2,50 bodu.

2) **Název:** (*R*)-2-hydroxy-1,2-difenylethanon

Za správný název včetně absolutní konfigurace 0,75 bodu.

3) **Vysvětlení:** Část molekuly (uhlík karbonylu) chovající se běžně jako elektrofil (např. v prvním kroku, kdy přijímá kyanidový anion) se během kondenzace s další molekulou benzaldehydu chová jako nukleofil.

Za správné vysvětlení chování uhlíku jako elektrofilu/nukleofilu 0,75 bodu.

4) **Objevitel přípravy:** Wöhler (Friedrich Wöhler)**Výchozí látka/látky při přípravu:** Kyanatan amonný (který byl in situ připraven reakcí kyanatanu draselného se síranem amonným). Zahřátím přechází kyanatan amonný na močovinu.

Za správné jméno (postačuje příjmení) 0,25 bodu.

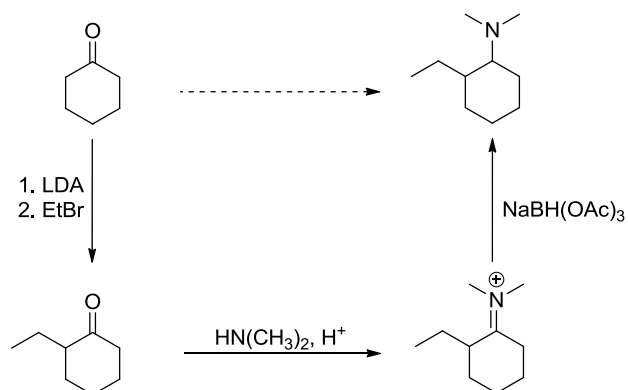
Za správně identifikovaný kyanatan amonný nebo kyanatan draselný + síran amonný 0,25 bodu.

Celkem 0,50 bodu.

## Úloha 3 Vícekrokové syntetické plánování 2.0

6 bodů

## 1) Návrh syntézy:



Lze uznat i jiné varianty.

V prvním kroku jakákoliv jiná báze schopna utrhnout proton v  $\alpha$  pozici vůči karbonylu; neměla by být však dobrým nukleofilem (NaH; *tert*-butoxid apod.)

V prvním kroku lze použít jiný halogenderivát.

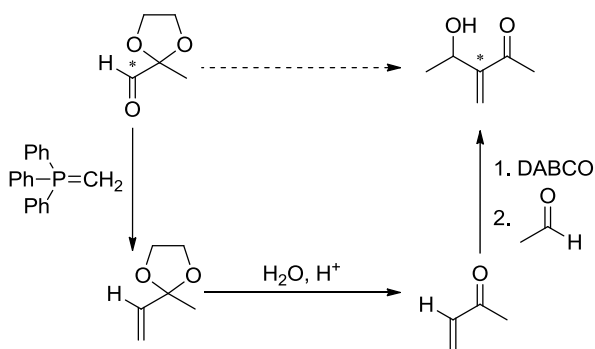
Ve třetím kroku možno použít jiné redukční činidlo ( $\text{NaBH}_4$ ; Pd/C +  $\text{H}_2$  apod.)

*Za každý správný meziprodukt 0,60 bodu.*

*Za každé správné činidlo v jednotlivém kroku 0,60 bodu.*

*Celkem 3,00 bodu.*

## 2) Návrh syntézy:



Lze uznat i jiné varianty.

V prvním kroku možné i  $\text{MePh}_3\text{PX}$  + silná báze (BuLi).

Ve třetím kroku namísto DABCO lze použít jiné terciární aminy.

*Za každý správný meziprodukt 0,60 bodu.*

*Za každé správné činidlo v jednotlivém kroku 0,60 bodu.*

*Celkem 3,00 bodu.*



## FYZIKÁLNÍ CHEMIE

18 BODŮ

## Úloha 1 Komplexy železa s metalochromními indikátory

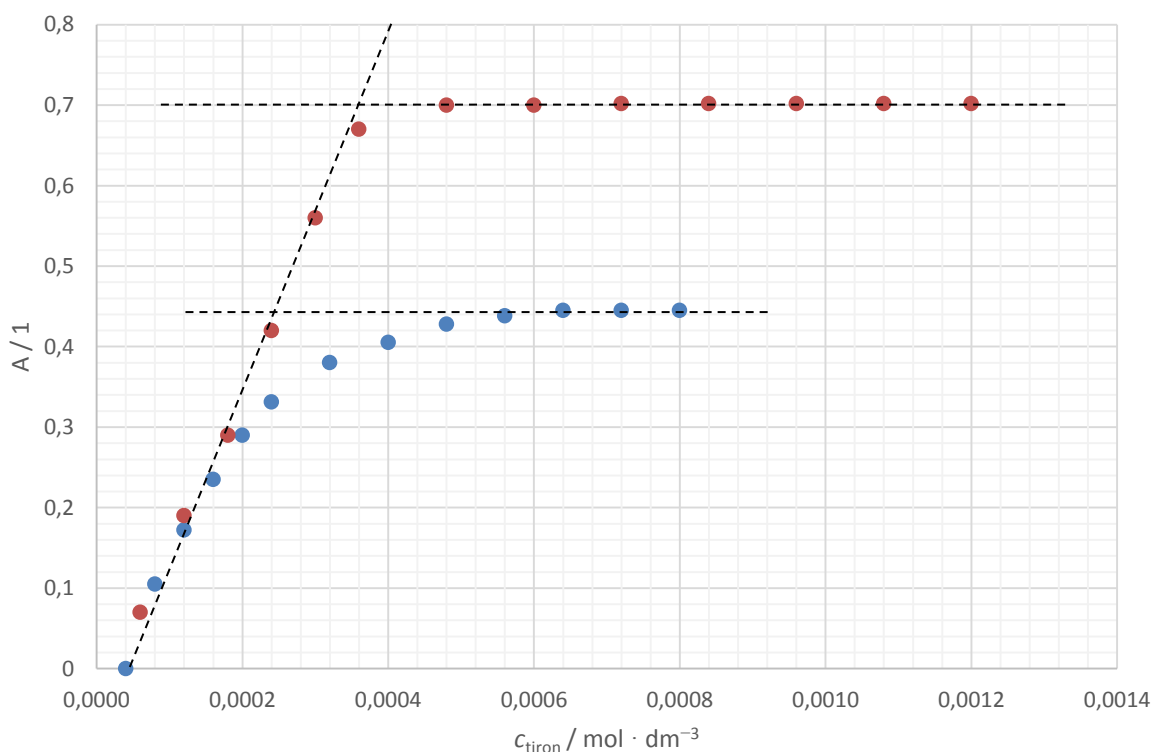
10 bodů

1) Barva: Červená.

*Za uvedení správné barvy 0,50 bodu.*

2) Úvahy a výpočty:

Stechiometrii obdržíme analýzou grafického výnosu absorbance vs. koncentrace tironu. Proložením přímkou jednotlivými lineárními úseky obdržíme následující body:



Pro modrou křivku je průsečík lineárních částí závislosti absorbance na koncentraci tironu v bodě, kdy  $c_{\text{tiron}} = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ . Vzhledem k tomu, že pro modrou křivku je koncentrace železitých iontů  $8 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , to odpovídá stechiometrii 1:3. Situaci ověříme u oranžové křivky, u které průsečík leží v  $c_{\text{tiron}} = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ . To pro koncentraci železitých iontů  $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  odpovídá rovněž stechiometrii 1:3, čímž je tento výsledek potvrzen.

**Stechiometrický poměr  $\text{Fe}^{3+}$  : tiron: 1:3.**

*Za správnou úvahu na základě průsečíku linearizovaných částí grafu 1,00 bodu.*

*Za správnou stechiometrii 1,00 bodu.*

*Celkem 2,00 bodu.*

**3) Výpočty:**

Molární absorpční koeficienty stanovíme z grafu za předpokladu absorpce komplexu (tj. lineární vodorovná část výnosu). Využijeme k tomu hodnot absorbancí, které jsou naznačeny v grafu. Molární absorpční koeficient se vypočítá jako:

$$\epsilon = \frac{A}{l \cdot c}$$

Předpokládáme-li, že komplex je jednojaderný, pak koncentrace komplexu  $c$  je rovna koncentraci  $\text{Fe}^{3+}$  a potom tedy numericky pro obě koncentrace:

$$\epsilon = \frac{0,445}{1 \cdot 8,0 \cdot 10^{-5}} = 5560 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

$$\epsilon = \frac{0,702}{1 \cdot 1,2 \cdot 10^{-4}} = 5850 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

$\epsilon$  pro  $c(\text{Fe}^{3+}) = 8,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ :  $5560 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ .

$\epsilon$  pro  $c(\text{Fe}^{3+}) = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ :  $5850 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ .

*Za správný postup výpočtu 0,50 bodu.*

*Za každý numericky správný výsledek včetně jednotek 0,50 bodu.*

*Celkem 1,50 bodu.*

**4) Výpočty:** Pro konstantní objem  $V_b = 10,0 \text{ cm}^3$ , ve kterém požadujeme  $c_{\text{total}} = 3,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  je:

$$n_{\text{total}} = c_{\text{total}} \cdot V_b = 3,00 \cdot 10^{-4} \cdot 10,0 \cdot 10^{-3} = 3,00 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$$

Pro jednotlivá látková množství fenanthrolinu a  $\text{Fe}^{2+}$  pak platí:

$$n_{\text{phen}} = x_{\text{phen}} \cdot n_{\text{total}} \rightarrow V_{\text{phen}} = \frac{x_{\text{phen}} \cdot n_{\text{total}}}{c_{\text{phen}}}$$

$$n_{\text{Fe}^{2+}} = (1 - x_{\text{phen}}) \cdot n_{\text{total}} \rightarrow V_{\text{Fe}^{2+}} = \frac{(1 - x_{\text{phen}}) \cdot n_{\text{total}}}{c_{\text{Fe}^{2+}}}$$

Objem vody je pak:

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = V_b - V_{\text{phen}} - V_{\text{Fe}^{2+}}$$

**Doplnění tabulky:**

$x(\text{phen}) / 1$	$V(\text{phen}) / \text{ml}$	$V(\text{Fe}^{2+}) / \text{ml}$	$V(\text{H}_2\text{O}) / \text{ml}$
0,0	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>	<b>7,0</b>
0,1	<b>0,3</b>	<b>2,7</b>	<b>7,0</b>
0,2	<b>0,6</b>	<b>2,4</b>	<b>7,0</b>
0,3	<b>0,9</b>	<b>2,1</b>	<b>7,0</b>
0,4	<b>1,2</b>	<b>1,8</b>	<b>7,0</b>
0,5	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>7,0</b>
0,6	<b>1,8</b>	<b>1,2</b>	<b>7,0</b>
0,7	<b>2,1</b>	<b>2,1</b>	<b>7,0</b>
0,8	<b>2,4</b>	<b>2,4</b>	<b>7,0</b>
0,9	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>7,0</b>
1,0	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>7,0</b>

Za jakýkoliv správný postup výpočtu 0,50 bodu.  
 Za veškeré správně doplněné dvojice objemů železnatých iontů a fenanthrolinu 0,50 bodu.  
 Za správně uvedené objemy vody 0,50 bodu.

Celkem 1,50 bodu.

### 5) Výpočty a úvahy:

Z grafického výnosu je jasné, že maximum absorbance nastává pro  $x_{\text{phen}} = 0,75$ . Tomu odpovídá

$$x_{\text{phen}} = \frac{n_{\text{phen}}}{n_{\text{phen}} + n_{\text{Fe}^{2+}}} = 0,75 = \frac{3}{3 + 1} \rightarrow y = 3$$

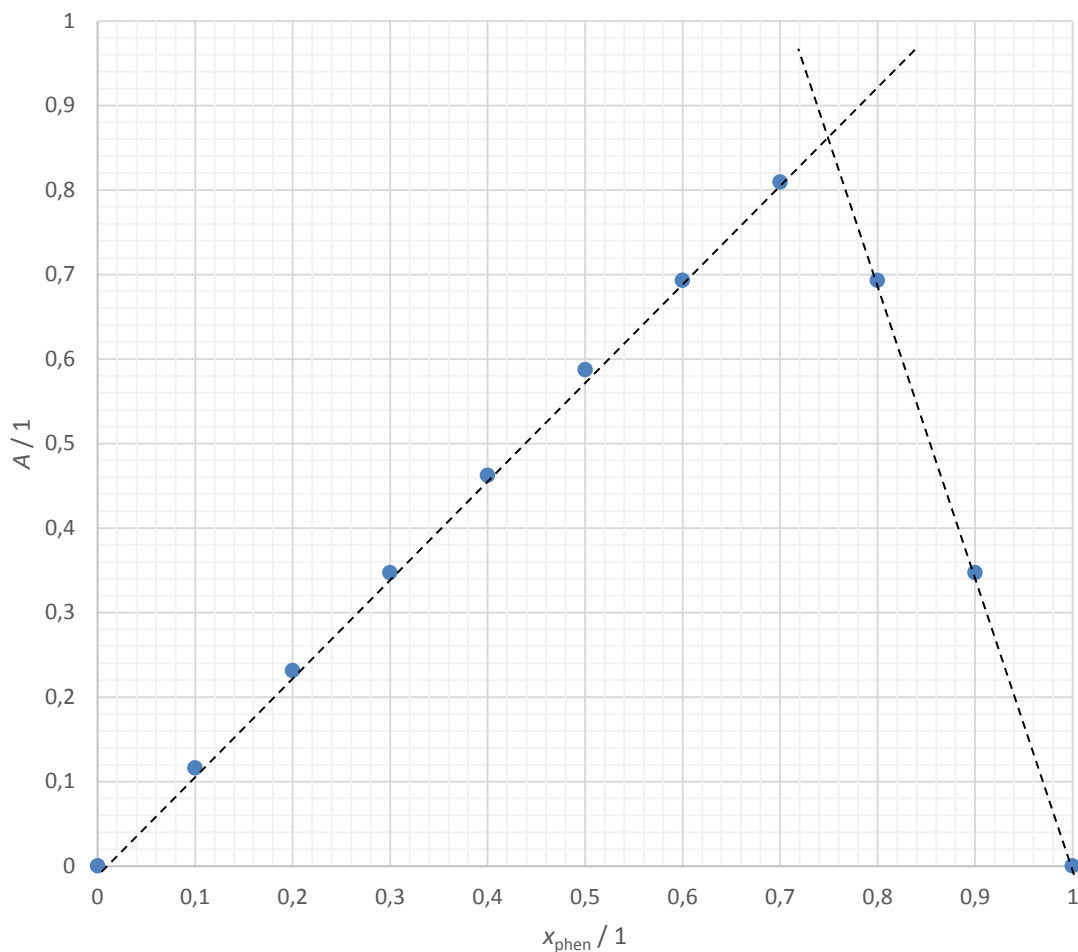
$y = 3$ .

Za jakoukoliv logickou úvahu vedoucí ke správnému výsledku 1,00 bodu.  
 Za správnou stechiometrii 0,50 bodu.

Celkem 1,50 bodu.

### 6) Výpočty:

Maximální absorbance v uvedeném grafu odpovídá pouze tvorbě komplexu. Jednoduchým ohledáním grafu zjistíme, že pro  $x_{\text{phen}} = 0,75$  máme  $A = 0,86$ .



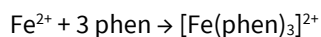
Za předpokladu, že absorbuje pouze komplex je jeho koncentrace:

$$[\text{Fe}(\text{phen})_3^{2+}] = \frac{A}{\epsilon \cdot \ell} = \frac{0,86}{12100 \cdot 1,00} = 7,11 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Konstanta stability je definována jako:

$$\beta = \frac{[\text{Fe}(\text{phen})_3^{2+}]}{[\text{Fe}^{2+}] \cdot [\text{phen}]^3}$$

To odpovídá rovnovážné reakci, ze které plynou následující bilance (v bodě  $x_{\text{phen}} = 0,75$ , tedy za předpokladu, že ve směsi existuje stechiometrická směs železnatých iontů a o-fenanthrolinu):



$$[\text{phen}] = 3 \cdot [\text{Fe}^{2+}]$$

$$c_{\text{total}} = c_{\text{phen}} + c_{\text{Fe}^{2+}}$$

$$c_{\text{Fe}^{2+}} = [\text{Fe}^{2+}] + [\text{Fe}(\text{phen})_3^{2+}] = (1 - x_{\text{phen}}) \cdot c_{\text{total}} \rightarrow [\text{Fe}^{2+}] = (1 - x_{\text{phen}}) \cdot c_{\text{total}} - [\text{Fe}(\text{phen})_3^{2+}]$$

Dosazením do výrazu pro konstantu stability obdržíme:

$$\beta = \frac{[\text{Fe}(\text{phen})_3^{2+}]}{[\text{Fe}^{2+}] \cdot (3 \cdot [\text{Fe}^{2+}])^3} = \frac{[\text{Fe}(\text{phen})_3^{2+}]}{27 \cdot [\text{Fe}^{2+}]^4} = \frac{[\text{Fe}(\text{phen})_3^{2+}]}{27 \cdot ((1 - x_{\text{phen}}) \cdot c_{\text{total}} - [\text{Fe}(\text{phen})_3^{2+}])^4}$$

$$\beta = \frac{7,11 \cdot 10^{-5}}{27 \cdot ((1 - 0,75) \cdot 3 \cdot 10^{-4} - 7,11 \cdot 10^{-5})^4} = 1,14 \cdot 10^{16}$$

Alternativně pro  $y = 4$  máme

$$\beta = \frac{[\text{Fe}(\text{phen})_3^{2+}]}{[\text{Fe}^{2+}] \cdot (4 \cdot [\text{Fe}^{2+}])^4} = \frac{[\text{Fe}(\text{phen})_3^{2+}]}{64 \cdot [\text{Fe}^{2+}]^5} = \frac{[\text{Fe}(\text{phen})_3^{2+}]}{64 \cdot ((1 - x_{\text{phen}}) \cdot c_{\text{total}} - [\text{Fe}(\text{phen})_3^{2+}])^5}$$

$$\beta = \frac{7,11 \cdot 10^{-5}}{64 \cdot ((1 - 0,75) \cdot 3 \cdot 10^{-4} - 7,11 \cdot 10^{-5})^5} = 1,23 \cdot 10^{21}$$

*Za odečtení absorbance 0,50 bodu.*

*Za správnou bilanci koncentrace železnatých iontů a fenanthrolinu 0,50 bodu.*

*Za správnou bilanci koncentrace železnatých iontů 0,50 bodu.*

*Za správný výraz pro konstantu stability 0,50 bodu.*

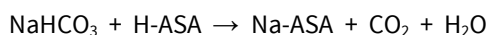
*Za správný postup výpočtu 0,50 bodu.*

*Za numericky správný výsledek 0,50 bodu.*

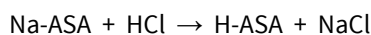
*Celkem 3,00 bodu.*

## Úloha 2 Analýza analgetik

8 bodů

1) a) Rovnice reakce mezi aspirinem a  $\text{NaHCO}_3$ :

## b) Rovnice neutralizace extraktu pomocí HCl:



*Za každou správnou rovnici včetně vyčíslení 0,50 bodu.*

*Celkem 1,00 bodu.*

## 2) Výpočet:

$$\left( \frac{\epsilon}{\text{dm}^3 \cdot \text{mg}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}} \right) = \frac{\left( \frac{\epsilon}{\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}} \right)}{\left( \frac{M}{\text{mg} \cdot \text{mol}^{-1}} \right)}$$

$$\epsilon = \frac{1100 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}}{180,04 \cdot 10^3 \text{ mg} \cdot \text{mol}^{-1}} = 6,110 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 \cdot \text{mg}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

$$\epsilon_{277 \text{ nm}} = 6,110 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 \cdot \text{mg}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

*Za správný postup výpočtu 0,25 bodu.*

*Za numericky správný výsledek 0,25 bodu.*

*Celkem 0,50 bodu.*

## 3) Výpočet:

Využijeme přepočtený absorpční koeficient, který jsme obdrželi v předchozím úkolu. V měřeném vzorku je tedy:

$$A = \epsilon \cdot \ell \cdot c_{m,\text{aspirin}} \rightarrow c_{m,\text{aspirin}} = \frac{A}{\epsilon \cdot \ell} = \frac{0,600}{6,11 \cdot 10^{-3} \cdot 1,00} = 98,2 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Koncentrace nezředěného vzorku je  $(100/20) = 5\times$  vyšší, tedy  $491 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ . Tableta byla ředěna v 500ml odměrné baňce, a tedy hmotnost aspirinu v jedné tabletě činí:

$$m_{\text{aspirin}} = c_{m,\text{aspirin}} \cdot V_b = 491 \cdot 0,500 = 245 \text{ mg}$$

*Za výpočet koncentrace aspirinu v měřeném vzorku 0,50 bodu.*

*Za přepočet správný zředění kapalného vzorku 0,50 bodu.*

*Za přepočet koncentrace nezředěného vzorku na hmotnost aspirinu v tabletě 0,50 bodu.*

*Za numericky správný výsledek 0,50 bodu.*

*Celkem 2,00 bodu.*

**4) Výpočet:**

Jedná se o výpočet směsného složení. Absorbance je aditivní veličina, a proto pro obě vlnové délky platí, že celková absorbance způsobená absorpcí obou komponent je součet jejich dílčích absorbancí, tedy:

$$A_{250 \text{ nm}} = \epsilon_{250 \text{ nm, paracetamol}} \cdot \ell \cdot c_{\text{paracetamol}} + \epsilon_{250 \text{ nm, kofein}} \cdot \ell \cdot c_{\text{kofein}}$$

$$A_{275 \text{ nm}} = \epsilon_{275 \text{ nm, paracetamol}} \cdot \ell \cdot c_{\text{paracetamol}} + \epsilon_{275 \text{ nm, kofein}} \cdot \ell \cdot c_{\text{kofein}}$$

Jedná se o soustavu dvou rovnic o dvou neznámých  $c_{\text{paracetamol}}$  a  $c_{\text{kofein}}$ . Řešením obdržíme:

$$0,466 = 8400 \cdot 1,00 \cdot c_{\text{paracetamol}} + 2200 \cdot 1,00 \cdot c_{\text{kofein}}$$

$$0,164 = 1200 \cdot 1,00 \cdot c_{\text{paracetamol}} + 9900 \cdot 1,00 \cdot c_{\text{kofein}}$$

$$c_{\text{paracetamol}} = 5,28 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$c_{\text{kofein}} = 1,02 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Měřené vzorky jsou ale zředěné a to  $(200/2) = 100\times$ . Koncentrace v nezředěném vzorku jsou tedy  $c_{\text{paracetamol}} = 5,28 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  a  $c_{\text{kofein}} = 1,02 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ . Hmotnost v tabletách, které byly rozpuštěny v 250ml baňce jsou:

$$m_{\text{paracetamol}} = c_{\text{paracetamol}} \cdot M_{\text{paracetamol}} \cdot V_{\text{b}} = 5,28 \cdot 10^{-3} \cdot 151,06 \cdot 0,250 = 199 \text{ mg}$$

$$m_{\text{kofein}} = c_{\text{kofein}} \cdot M_{\text{kofein}} \cdot V_{\text{b}} = 1,02 \cdot 10^{-3} \cdot 194,08 \cdot 0,250 = 49,5 \text{ mg}$$

$$m_{\text{paracetamol}} = 199 \text{ mg.}$$

$$m_{\text{kofein}} = 49,5 \text{ mg.}$$

*Za sestavení soustavy rovnic 0,50 bodu.*

*Za jakýkoliv správný způsob řešení soustavy rovnic 0,50 bodu.*

*Za správný přepočet zředění vzorku 0,50 bodu.*

*Za správný přepočet na hmotnost v tabletě 0,50 bodu.*

*Za každý numericky správný výsledek hmotnosti účinných látek v tabletě 0,50 bodu.*

*Celkem 3,00 bodu.*

**5) Nejvhodnější vlnová délka pro stanovení paracetamolu: 250 nm.**

**Nejvhodnější vlnová délka pro stanovení kofeinu: 275 nm.**

*Za každou správně uvedenou vlnovou délku 0,50 bodu.*

*Celkem 1,00 bodu.*

**6) Zdůvodnění:** Aspirin má vlnovou délku absorpčního maxima velmi blízkou kofeinu a proto by se tyto látky při stanovení značně rušily. Je tedy nutné aspirin nejprve odstranit extrakcí a stanovit jej zvlášť.

*Za vysvětlení 0,50 bodu.*