# PRAKTICKÉ ÚLOHY Z ANALYTICKEJ CHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória A – 52. ročník – školský rok 2015/16

**Celoštátne kolo**

---

**Odpoveďový hárok** **Štartovné číslo:** .....

| |
|---|
| Starostlivo si prečítajte postup stanovenia a opíšte všeobecný princíp tohto merania<br><br>**2 pb** |
| Napíšte princíp tohto merania konkrétne – pomocou chemických rovníc vyjadrite všetky chemické deje, prebiehajúce počas stanovení<br><br>**5 pb** |
| Úloha 1 Príprava štandardného roztoku $Zn^{2+}$<br>Hmotnosť základnej látky na prípravu štandardného roztoku: $m_0$ =<br>Objem pripravovaného roztoku: $V$ =<br>Molová hmotnosť základnej látky: $M_0 = 81{,}38\ g\ mol^{-1}$<br>Presná koncentrácia pripraveného štandardného roztoku $Zn^{2+}$:<br>Výpočet:<br><br>**2 pb** |

| |
|---|
| Úloha 2 Stanovenie presnej koncentrácie odmerného roztoku<br>Objem chelatónu napipetovaný do titračnej banky $V_3$ =<br>Spotrebovaný objem $Zn^2$+ odčítaný na byrete<br>$V_{4a}$ = $V_{4b}$ = $V_{4c}$ =<br><br>Akceptovaný objem $V_4$ =<br>***presnosť a správnosť*** **13 pb** |
| Výpočet presnej koncentrácie roztoku chelatónu:<br><br>$c_1$ =<br>**2 pb** |
| Úloha 3 Stanovenie hmotnostného zlomku zinku a hliníka vo vzorke: |
| Úloha 3.1<br>Objem zásobného roztoku vzorky $V_0$ =<br>Hmotnosť zliatiny $m$ =<br><br>Úloha 3.2<br>Objem roztoku vzorky pipetovaný do titračnej banky $V_5$ =<br>Pridaný objem chelatónu $V_6$ =<br>Spotrebovaný objem $Zn^{2+}$ odčítaný na byrete<br>$V_{7a}$ = $V_{7b}$ = $V_{7c}$ =<br><br>Akceptovaný objem $V_7$ =<br>***presnosť a*** **správnosť 13 pb**<br><br>Úloha 3.3<br>Spotrebovaný objem $Zn^{2+}$ odčítaný na byrete pri titrácii po pridaní trietanolamínu<br>$V_{8a}$ = $V_{8b}$ = $V_{8c}$ =<br><br>Akceptovaný objem $V_8$ =<br>***presnosť a správnosť*** **13 pb** |

| Úloha 4 Vyhodnotenie analýzy |
| --- |
| **4.1 Výpočet spoločného látkového množstva oboch kovov v titračnej banke a v celej vzorke**<br><br>**2 pb**<br>**4.2 Výpočet látkového množstva a hmotnosti jednotlivých stanovovaných kovov v titračnej banke a v celej vzorke**<br><br>**5 pb** |

**4.3 Výpočet hmotnostného zlomku jednotlivých stanovovaných kovov vo vzorke:**

$w(Al)_{\%}$ =

$w(Zn)_{\%}$ =

**2 pb**

Doplnková úloha 5

Pri stanovení vo vzorke sa upravuje postupne pH na hodnoty asi 3,5 a 5,5. Vysvetlite dôvod tejto úpravy.

**1 pb**

Doplnková úloha 6

Pri úprave vzorky sa pridával peroxid vodíka a zmes sa povarila. Aký bol účel tejto operácie?

**2 pb**

Doplnková úloha 7

Vysvetlite, aká je úloha trietanolamínu pri tejto práci?

**1 pb**

**Súťažné číslo:**

# RIEŠENIE A HODNOTENIE ÚLOH PRAKTICKEJ ČASTI – ORGANICKÁ SYNTÉZA

Chemická olympiáda – kategória A – 52. ročník – školský rok 2015/2016

**Celoštátne kolo**

## ODPOVEĎOVÝ HÁROK

**Vyplňujte len hrubo orámované časti !**

**Úloha 1 (10,0 b)**

a)

Hmotnosť prázdneho filtračného papiera:

Hmotnosť filtračného papiera spolu s gáfrom:

Hmotnosť pripraveného produktu (gáfru):

Hmotnosť prázdneho filtračného papiera:

Hmotnosť filtračného papiera spolu s hydrazónom:

Hmotnosť pripraveného produktu (hydrazónu):

b)

$R_F$ hodnota borneolu:

$R_F$ hodnota izoborneolu:

Východisková látka bola: ❑ borneol ❑ izoborneol

**Súťažiaci nevypĺňajú!**

Hmotnosť vysušeného produktu (gáfru):

Hmotnosť vysušeného produktu (hydrazónu):

Teplota topenia vysušeného produktu (hydrazónu):

Počet bodov:

**Súťažné číslo:**

**Úloha 2 (1,6 b)**

a) Rovnica oxidácie (izo)borneolu a rovnica prípravy 2,4-dinitrofenylhydrazónu gáfru:

b) Uveďte systémové názvy pre:

borneol:

izoborneol:

c) Vzájomný vzťah medzi borneolom a izoborneolom (typ izomérie):

❑ konštitučné izoméry ❑ diastereoizoméry ❑ enantioméry

❑ epiméry ❑ *E*/*Z* izoméry ❑ geometrické izoméry

d) Uveďte konfiguráciu borneolu a izoborneolu na všetkých stereogénnych centrách (pomocou stereodeskriptorov *S* a *R)*:

Počet bodov:

**Úloha 3 (1,0 b)**

a) Limitujúca východisková látka pre oxidáciu (izo)borneolu:

Výpočet:

**Súťažné číslo:**

Limitujúca východisková látka pre tvorbu 2,4-dinitrofenylhydrazónu:

Výpočet:

b) Výpočet teoretického výťažku gáfru (v g):

Výpočet teoretického výťažku hydrazónu (v g):

c) Výpočet experimentálnych výťažkov produktov (v %):

Počet bodov:

**Súťažné číslo:**

**Úloha 4 (0,4 b)**

a) Chemická rovnica chlórnanu sodného so škrobovým indikátorom:

b) Chemická rovnica deja prebiehajúceho po pridaní hydrogensiričitanu sodného:

c) Prečo sa vyliala reakčná zmes do nasýteného roztoku NaCl?

d) Prečo sa odfiltrovaný produkt zneutralizoval s hydrogenuhličitanom sodným?

Chemická rovnica:

Počet bodov:

**Úloha 5 (0,8 b)**

Mechanizmus oxidácie (izo)borneolu na gáfor:

Počet bodov:

**Úloha 6 (1,0 b)**

a) Priradenie štruktúry východiskovej látky a produktu k $^{1}$H NMR spektru a charakteristickému IČ signálu:
Zlúčenina **A**: **$^{1}$H NMR** (300 MHz, $CDCl_3$): δ 2,41 – 2,29 (m, 1H), 2,09 (t, *J* = 4,5 Hz, 1H), 2,02 – 1,89 (m, 1H), 1,84 (d, *J* = 18,2 Hz, 1H), 1,74 – 1,60 (m, 1H), 1,47 – 1,28 (m, 2H), 0,96 (s, 3H), 0,91 (s, 3H), 0,84 (s, 3H); **IČ**: 1744 $cm^{-1}$.

Priradenie: ❑ (izo)borneol ❑ gáfor

Zdôvodnenie:

**Súťažné číslo:**

Zlúčenina **B**: $^{1}$**H NMR** (300 MHz, $CDCl_3$): δ 3,65 – 3,57 (m, 1H), 1,77 – 1,40 (m, 6H), 1,02 (s, 3H), 1,00 – 0,93 (m, 1H), 0,91 (s, 3H), 0,82 (s, 3H); **IČ**: 3331 (široký signál), 1110 $cm^{-1}$.

Priradenie: ❑ (izo)borneol ❑ gáfor

Zdôvodnenie:

b) Priradenie signálu pri 10,79 ppm konkrétnemu atómu vodíka:

c) Priradenie signálov aromatických vodíkov na benzénovom jadre v zlúčenine **C**:

$^{1}$**H NMR** (300 MHz, $CDCl_3$): δ 9,12 (d, *J* = 2,6 Hz, 1H), 8,29 (dd, *J* = 9,6; 2,6 Hz, 1H), 7,97 (d, *J* = 9,6 Hz, 1H).

Počet bodov:

**Úloha 7 (0,2 b)**

Štruktúra produktu **D** :

Počet bodov: