

**SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY**

---

# **CHEMICKÁ OLYMPIÁDA**

**50. ročník, školský rok 2013/2014**

**Kategória C**

**Študijné kolo**

**RIEŠENIE A HODNOTENIE  
TEORETICKÝCH ÚLOH**

# RIEŠENIE A HODNOTENIE ÚLOH Z ANORGANICKEJ, VŠEOBECNEJ A ORGANICKEJ CHÉMIE

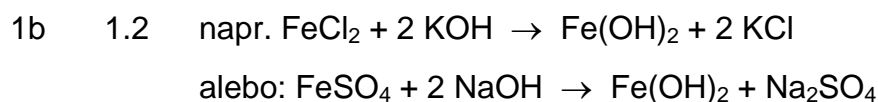
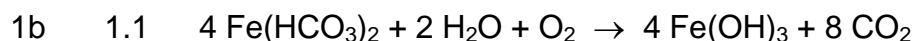
Chemická olympiáda – kategória C – 50. ročník – šk. rok 2013/2014

## Študijné (domáce) kolo

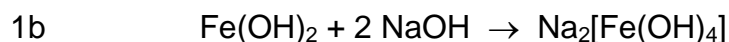
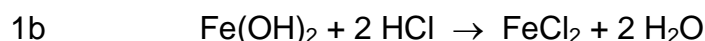
Milan Melicherčík, Jarmila Kmet'ová, Mária Lichvárová

Maximálne 60 bodov
--------------------

### Riešenie úlohy 1 (20 b)



1.3



0,5b  $\text{FeCl}_2$  – chlorid železnatý

0,5b  $\text{H}_2\text{O}$  – voda

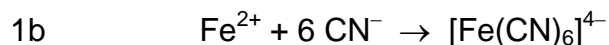
1b  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{OH})_4]$  – tetrahydroxoželeznatan disodný

1.4

1b  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  – hexakynoželeznatanový anión

2b  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$  – trihydrát hexakynoželeznatanu draselného

1.5



2b 1.6  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  – hexakynoželezitan draselný

1b 1.7 6



1.9

Hmotnosť uniknutej vody vypočítame:

1b  $m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{hydrát}) - m(\text{CoSO}_4)$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,2439 \text{ g} - 0,1397 \text{ g} = 0,1042 \text{ g}$$

Hmotnostný zlomok vody vo vzorke vypočítame:

$$1b \quad w(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{m(\text{vzorka})} = \frac{0,1042 \text{ g}}{0,2439 \text{ g}} = 0,4272$$

Hmotnostný zlomok bezvodého  $\text{CoSO}_4$  vypočítame:

$$w(\text{CoSO}_4) = 1 - w(\text{H}_2\text{O}) = 1 - 0,4272 = 0,5728$$

Vzorec zlúčeniny môžeme napísať vo všeobecnom tvare:  $\text{A}_x\text{B}_y$ , kde  $\text{A} = \text{CoSO}_4$  a  $\text{B} = \text{H}_2\text{O}$

$$1b \quad x : y = \frac{w(\text{CoSO}_4)}{M_r(\text{CoSO}_4)} : \frac{w(\text{H}_2\text{O})}{M_r(\text{H}_2\text{O})}$$

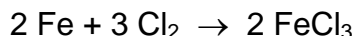
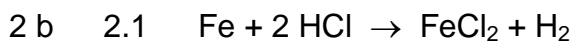
$$x : y = \frac{0,5728}{154,99} : \frac{0,4272}{18,02}$$

$$x : y = 3,696 \cdot 10^{-3} : 2,371 \cdot 10^{-2}$$

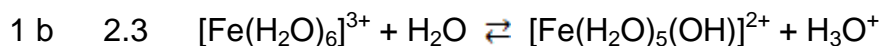
$$x : y = 1 : 6,42$$

1b Vzorec zlúčeniny je  $\text{CoSO}_4 \cdot 6,42 \text{ H}_2\text{O}$ , t.j. heptahydrát síranu kobaltnatého, ktorý čiastočne zvetral.

### Riešenie úlohy 2 (20 b)

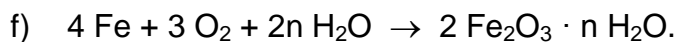


2 b 2.2 Kyslé prostredie:  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ ,  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ ,  
Alkalické prostredie:  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{FeO}(\text{OH})$ .



3 b 2.4  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$

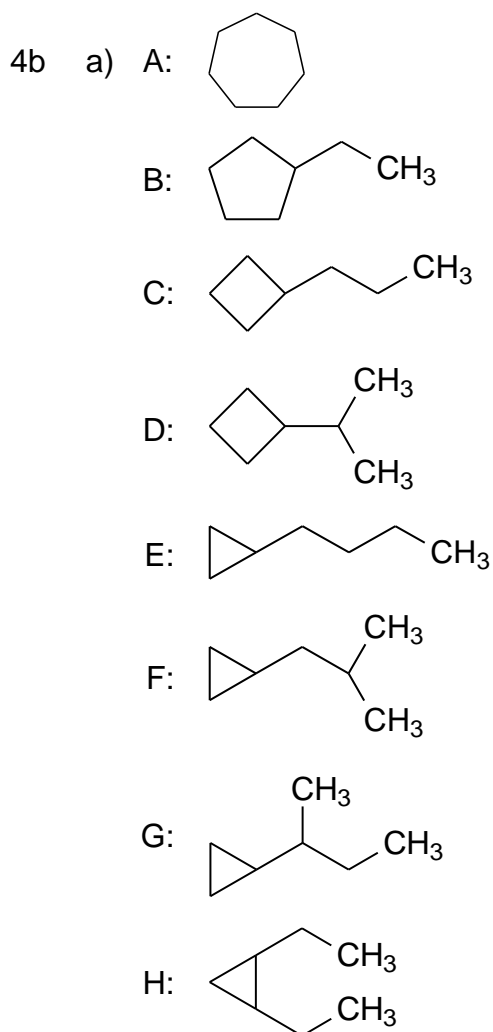
- 9 b 2.5 a) lokálnych galvanických článkov,  
b) železná, oxidácia, železnaté,  
c) uhľiková, redukcia,  
d) voda, uhličitý, dusičitý, siričitý,  
e) železnatých, železité, hydroxidovými, hydroxid železitý, oxid železitý,



3 b 2.6 a) anódou je železná elektróda; katódou je niklová elektróda,

b) na anóde prebieha oxidácia železa na železnaté katióny (neušľachtilý kov, elektróda sa bude rozpúšťať); na katóde prebieha redukcia iónov  $\text{Ni}^{2+}$  na kovový nikel (ušľachtilejší kov, kov sa bude z roztoku vylučovať). Kov umiestnený v elektrochemickom rade napätia kovov viac naľavo prechádza do roztoku a na ušľachtilejšom kove sa tvoria z katiónov atómy.

**Riešenie úlohy 3 (max. 20 b)**



- 2b b) A: cykloheptán  
 B: etylcyklopentán  
 C: propylcyklobután  
 D: izopropylcyklobután; 1-metyletylcyklobután; propán-2-ylcyklobután  
 E: butylcyklopropán

F: izobutylcyklopropán; 2-metylpropylcyklopropán, 1-cyklopropyl-2-metylpropán

G: 1-metylpropylcyklopropán; bután-2-ylcyklopropán, 1-cyklopropyl-1-metylpropán

H: 1,2-dietylcyklopropán (lokanty nie sú potrebné, iný izomér neexistuje)

1b c) H: I. A alebo 1

C: IV. A alebo 14

1b d) H:  $1s^1$

C:  $[\text{He}]2s^22p^2$

1b) e) H: -I, I

C: -IV, II, IV

1b f) etylcyklohexán

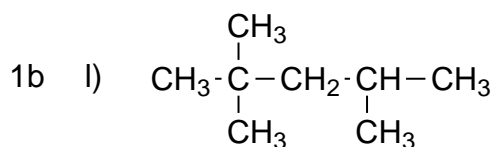
0,5b g) ropa

2b h)  $2 \text{C}_7\text{H}_{14} + 21 \text{O}_2 \rightarrow 14 \text{CO}_2 + 14 \text{H}_2\text{O}$

0,5b i) havárie: ropné plošiny, ropovody, spracovateľské závody, tankery, cisterny; spaľovacie motory; môžeme uznať aj iné lokálne havárie

1b j) prirodzený výtok ropy: v Korni na Kysuciach; ložiská ropy na Slovensku: Záhorie (Gbely); Zemplín (Senné, Stretava, Ptrukša), Spišsko-šarišske medzihorie (Lipany), severne od Medzilaboriec (Miková)

0,5b k) Družba



0,5b m)  $\text{CO}_2$

0,5b n) oxid siričitý, oxidy dusíka a oxid uhličitý

0,5b o) exotermická reakcia

0,5b p) alkány (parafíny)

1b q) heptán

0,5b r) uhlík a vodík

1b s) áno

---

Autori: doc. RNDr. Jarmila Kmeťová, PhD., doc. RNDr. Mária Lichvárová, PhD.,  
prof. RNDr. Milan Melicherčík, PhD. (vedúci autorského kolektívu)

Recenzenti: Pavol Ondrisek, Mgr. Csaba Igaz, PhD.

Redakčná úprava: prof. RNDr. Milan Melicherčík, PhD.

Slovenská komisia Chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2013