

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

50. ročník, školský rok 2013/2014

Kategória C

Krajské kolo

TEORETICKÉ ÚLOHY

ÚLOHY Z ANORGANICKEJ, VŠEOBECNEJ A ORGANICKEJ CHÉMIE

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

Krajské kolo

Milan Melicherčík, Jarmila Kmet'ová, Mária Lichvárová

Maximálne 60 bodov

Doba riešenia: 120 minút

Úloha 1 (20 b)

Zo všetkých prvkov ôsmej skupiny periodickej sústavy prvkov sú najrozšírenejšie prvky triády železa a z nich samotné železo. Všetky tieto prvky, až na tzv. meteorické železo, sa v prírode vyskytujú len v podobe zlúčenín.

1.1 Medzi najvýznamnejšie minerály železa patrí aj magnetit. Je to v podstate binárna zlúčenina s kyslíkom, ktorá obsahuje 72,4 % železa. Určte stechiometrický vzorec magnetitu. Napíšte slovnú odpoveď. Uveďte postup výpočtov.

$$A_r(\text{Fe}) = 55,85$$

$$A_r(\text{O}) = 16,00$$

1.2 Pri výrobe surového železa základnými surovinami sú: železná ruda, koks a troskotvorné prísady. Chemickými rovnicami zapíšte dej, ktoré prebiehajú vo vysokej peci pri horení koksu:

1.3 Chemickými rovnicami zapíšte nepriamu redukciu železa z magnetitu:

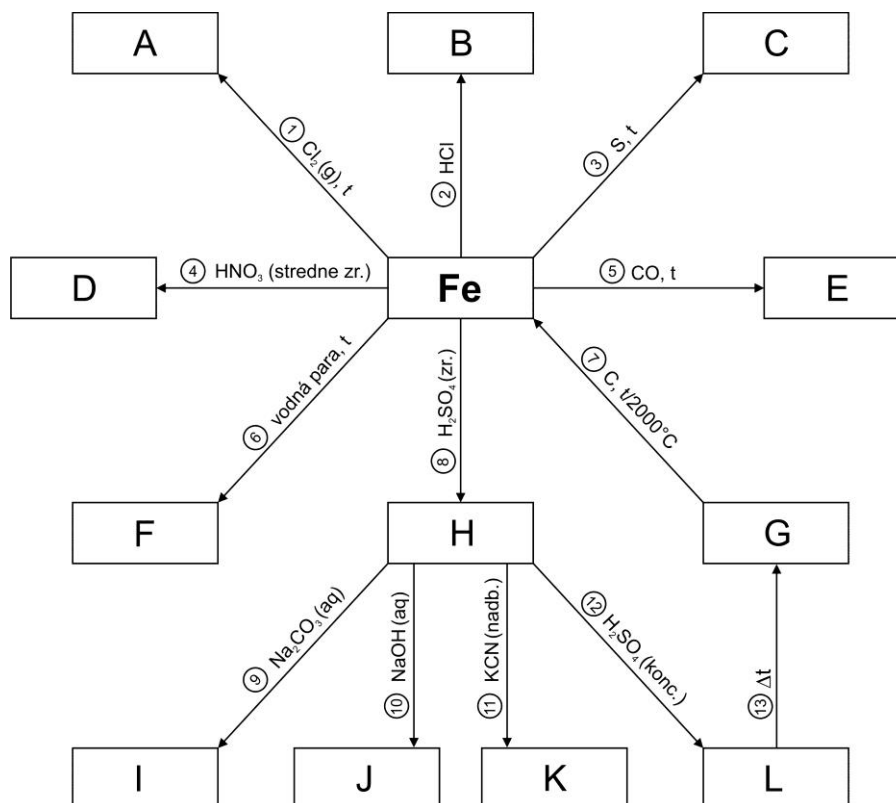
1.4 Doplňte text:

Surové obsahuje viac ako 1,7 % uhlíka a iných prímiesí ako sú síra, kremík, fosfor a mangán. Môžu sa z neho odlievať rôzne predmety (podstavce a zotrvačníky a pod.), pretože kujné. Oceľ obsahuje v rozmedzí 0,2 až 1,7 %. Proces jej získavania označujeme ako Opačný postup, obohacovanie železa uhlíkom, nazývame Kalená oceľ je veľmi, ale Popúšťaním sa jej odstráni. Železo sa na vlhkom vzduchu pokrýva vrstvičkou – hrdze. Tomuto javu hovoríme Urýchľujú ju látky rozpustné vo vode, napr. alebo Na povrchu železných predmetov vznikajú lokálne Železné predmety proti tomuto deju chránia napr. (uveďte dva príklady):,

- 1.5 Železo tvorí s kyslíkom binárne zlúčeniny. Zapíšte z nich tri binárne zlúčeniny chemickým vzorcom a pomenujte ich.
- 1.6 Jeden z oxidov železa reaguje s kyselinami za vzniku zmesi železnatých a železitých solí. Chemickou rovnicou zapíšte jeho reakciu s kyselinou chlorovodíkovou.
- Medzi významné zlúčeniny prvkov triády železa patrí zelená skalica a Mohrova soľ.
- 1.7 Zapíšte chemickým vzorcom zelenú skalicu a napíšte jej systémový názov.
- 1.8 Zapíšte chemickým vzorcom Mohrovu soľ a napíšte jej systémový názov.
- 1.9 Ktorej z uvedených zlúčenín (1.7 a 1.8) patria vlastnosti:
- a) používa sa v lekárstve, pri výrobe atramentov a na impregnovanie dreva
 - b) vytvára svetlozelené nezvetrávajúce kryštály a používa sa v analytickej chémii.
- 1.10 Keď zohrievame železo so stredne zriedenou kyselinou dusičnou, vznikne dusičnan železitý a oxidy dusíka, najmä NO. Chemickou rovnicou zapíšte reakciu železa so silne zriedenou kyselinou dusičnou za studena. Zapíšte čiastkové rovnice oxidácie a redukcie. Určte, ktorý reaktant je v danej sústave oxidačné činidlo a ktorý je redukčné činidlo:

Úloha 2 (20 b)

Správne vyplnená nižšie uvedená schéma znázorňuje priebeh vybraných chemických reakcií železa a jeho zlúčenín.



- 2.1 Písmená v rámečkoch nahradte zlúčeninami, ktoré sú produktom či reaktantom uvedenej chemickej reakcie.
- 2.2 Zapíšte chemické rovnice chemických reakcií označených číslami uvedenými pri reaktantoch nad šípkami.

Úloha 3 (max. 20 b)

3.1 Doplňte do uvedenej tabuľky chýbajúce údaje:

Názov uhľovodíka	Počet atómov C	Počet atómov H	Molekulový vzorec (sumárny)	Typ uhľovodíka: alkán, alkén, alkín, arén, cykloalkán, dién
	3			alkén
propán				
		4		alkín
	3			cykloalkán
			C_6H_6	
		12		cykloalkán
			C_5H_{12}	
metylbután				
dimetylpropán; neopentán				
	5			cykloalkán
etén				
	2			alkín
			$C_{10}H_8$	
	4			dién
		18		alkán
2,2,4-trimetylpentán; izooktán	8			
		16		cykloalkán

3.2 Napíšte všeobecný vzorec alkánov.

3.3 Napíšte všeobecný vzorec alkínov.

3.4 Napíšte všeobecný vzorec cykloalkánov.

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 2014