

**SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY**  
**Szlovák Kémiai Olimpiai Bizottság**

---

**KÉMIAI OLIMPIA**

59. évfolyam, 2022/2023-as iskolai év

D kategória

Házi forduló

**ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI FELADATOK**

Válaszadó ív

## ELMÉLETI FELADATOK

Kémiai Olimpia – D kategória – 59.évfolyam – 2022/2023-as iskolai év

Házi forduló

Tanuló neve: .....

Válaszadó ív

Összpontszám: .....

### 1. Feladat A vas vegyületei (7 pont)

a) Az I, II és a IV-es kártya hiányos részeit egészítsd ki a vegyületek nevével!

Ásvány neve	A vegyület képlete és megnevezése	Jellemzés
1. Hematit	I. $\text{FeCO}_3$ Név: ..... .....	a) Az $\text{Fe}^{\text{III}}$ atomok mellett $\text{Fe}^{\text{II}}$ atomokat is tartalmaz, fekete színű. Az <i>Eptesicus fuscus</i> denevérek tájékozódásul használják a Föld mágneses tere által. Az ásvány vastartalma megközelítőleg 72 %.
2. Magnetit	II. $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ Név: hidratált vas(III)-oxid	b) Az adott ásvány felülete fényes, szürke; metszetében vörös és barna színű. A Marson is előfordul. Régebben a festészetben pigmentként használták. Körülbelül 70% vasat tartalmaz. Gyakran vörösvaskőnek vagy vascsillámnak is nevezik.
3. Limonit	III. $\text{Fe}_3\text{O}_4$ Név: ..... .....	c) Körülbelül 48% vasat és más fém adalékokat, például cinket, mangánt és magnéziumot tartalmaz. A mangán jelenlététől függően sárga, barna vagy fekete színű lehet. Metszete fehér vagy akár gyöngyházfény színű. HCl jelenlétében pezseg. Vaspátnak vagy pátvaskőnek is nevezik.

4.  
Sziderit

IV.  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
Név: .....  
.....

d)  
A felülete, mint ahogy metszetében is sötét sárgásbarna színű. Régen a festészetben használták pigmentként. Az ásvány vastartalma 55%. Barnavaskő néven is megtalálható.

b) Az (1 – 4) kártyákon levő ásványok nevéhez rendeljétek hozzá a megfelelő kártyát a vegyület képletével és nevével (I – IV) illetve a kártyákat az ásványok jellemzésével (a – d)!

1. hematit – ..... – .....  
2. magnetit – ..... – .....  
3. limonit – ..... – .....  
4. sziderit – ..... – .....

## 2. Feladat A vasgyártás (7 pont)

- a) A anyag - .....  
B anyag - .....  
C anyag - .....  
D anyag - .....

b) kémiai reakcióegyenletek:

- a) ..... + ..... → ..... + .....  
b) ..... + ..... → ..... + .....  
c) ..... + ..... → ..... + .....

## 3. Feladat Korrózió (13 pont)

a) kémiai reakcióegyenlet:

.....  
.....

b) Tüntessétek fel a kémiai reakcióegyenletben az egyes elemek vegyjeléhez az oxidációs számokat!

c) Karikázd be a helyes választ/válaszokat!

Az adott reakció:

neutralizáció/semlegesítés – redoxi – kémiai egyesülés – kémiai bomlás

d) Az egyes atomok részleges oxidációs és redukációs reakcióiban adjátok meg a felvett illetve leadott elektronok számát. Jelöljétek meg az egyes félreakcióknál, hogy oxidációról vagy redukcióról van-e szó!

..... + ..... e<sup>-</sup> → ..... oxidáció/redukció

..... - ..... e<sup>-</sup> → ..... oxidáció/redukció

e) oxidálószer - .....

redukálószer - .....

f) A fémek korrózió elleni védelmének két módja:

.....

g) kémia reakcióegyenlet:

.....

.....

#### 4. Feladat Az oldatok részecske szemlélete (5 pont)

a) Az oldat, amelyben a feloldott anyag tömegtörtje a legnagyobb: .....

b) A legnagyobb moláris tömegű feloldott anyag: .....

c) Az oldat, amelyben a feloldott anyag anyagmennyiség koncentrációja a legnagyobb: .....

Karikázzátok be a helyes választ! Hogyan változik (csökken / nem változik / növekszik) a **B-oldat**ban a Fe<sup>3+</sup> ionok koncentrációja, ha:

d) A **B-oldat** térfogatát bepárlással felére csökkentjük;

*csökken / nem változik / növekszik*

e) A **B-oldathoz** 99,0 g vizet adunk;

*csökken / nem változik / növekszik*

f) A **B-oldatot** átöntjük kétszer nagyobb térfogatú főzőpohárba;

*csökken / nem változik / növekszik*

g) A **B-oldatban** feloldunk 1,0 g  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ -ot

*csökken / nem változik / növekszik.*

### 5. Feladat Vegyész Samu jövője a NASA-nál (18 pont)

a) Kémiai reakcióegyenlet:

.....  
.....

b) Karikázd be a helyes választ/válaszokat!

Az adott reakció:

neutralizáció/semlegesítés – redoxi – csapadékképző – kémiai egyesülés – kémiai  
bomlás– exoterm – endoterm

c) Az oxigén anyagmennyisége: .....

A vas anyagmennyisége: .....

d) A szükséges tömény sósav térfogatának kiszámítása:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



.....  
f) A marsi kőzetmintában levő vas ( $\text{Fe}^{3+}$  ionok) tömegtörtjének kiszámítása:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

g) A marsi kőzetminta a hematit tartalmának százalékos kifejezése:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**6. Feladat Szervetlen anyagokat vizsgálunk (10 pont)**

	Kémiai anyag neve	Elválasztási módszer	A kémiai anyag előállításának reakcióegyenlete
Példa:	<i>nátrium-klorid</i>	<i>kristályosítással vagy bepárlással</i>	$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Vége az elméleti résznek



# GYAKORLATI FELADATOK

A tanuló neve.....

## Válaszadó ív

Összpontszám: .....

### 1. Feladat

#### Eredmények és a tanulói megfigyelések (1 pont)

A szűrőpapír tömege (szp): ..... g

A szűrőpapír (szp) és a termék tömege: ..... g

A termék tömege: ..... g

A termék küllemének jellemzése:

.....  
.....

#### Kérdések (5 pont)

1. Írjátok le a vas(II)-szulfát-heptahidrát triviális megnevezését!

.....

2. Írjátok le a vas és a réz(II)-szulfát-oldat reakciójának egyenletét!

.....  
.....

3. A következő anyagok közül válasszátok ki azokat, amelyek a vassal reagálnak, miközben vas(II)-só keletkezik. A választásotokat indokoljátok meg!

a)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$       b)  $\text{AgNO}_3$       c)  $\text{AlCl}_3$       d)  $\text{HCl}$

.....

Indoklás:

.....  
.....

4. Laboratóriumi hőmérsékletű vizes oldatokból a vas(II)-szulfát heptahidrátként kristályosodik, viszont kb. 56°C hőmérsékleten 4 vízmolekulával kristályosodik (**A anyag**), és 64°C feletti hőmérsékleten pedig 1 vízmolekulával (**B anyag**) kristályosodik. Írjátok fel a vas(II)-szulfát vizes oldatából nyerhető **A** és **B anyagok** kémiai képletét és szisztematikus megnevezését!

**A anyag** .....

**B anyag** .....

## 2. Feladat

### Eredmények és a tanulói megfigyelések (1,5 pont)

A bepárlócsésze tömege: ..... g

A bepárlócsésze és a minta tömege hevítés előtt: ..... g

A minta tömege hevítés előtt (**m1**): ..... g

A bepárlócsésze és a minta tömege hevítés után: ..... g

A minta tömege hevítés után (**m2**): ..... g

A termék küllemének jellemzése:

.....  
.....

### Kérdések (6 pont)

- a) Számítsátok ki a tömegvesztést (%) abban az esetben tapasztalnátok, ha hevítés során a vas(II)-szulfát-heptahidrátból mind a 7 kristályvízmolekula felszabadulna!  $M(\text{vas(II)-szulfát-heptahidrát}) = 278,2 \text{ g/mol}$ ;  $M(\text{víz}) = 18,02 \text{ g/mol}$ .

.....  
.....  
.....

.....  
.....  
b) A kísérletben a vas(II)-szulfát-heptahidrát hevítés során mért tömeg csökkenése alapján számítsátok ki hány százalék víz szabadult fel az általatok bemért vas(II)-szulfát-heptahidrátból!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
c) Hasonlítsátok össze az elméti- és a kísérletetek alapján kapott tömegcsökkenést, ami a vas(II)-szulfát-heptahidrát mind a 7 kristályvízmolekulájának elvesztésének felel meg, és ítéljétek meg, hogy vajon a mintátokból felszabadult-e a teljes kristályvíz mennyisége!

### 3. Feladat

#### Eredmények (2,5 pont):

A vas(II)-só oldathoz adott  $\text{H}_2\text{O}_2$  és  $\text{H}_2\text{SO}_4$  –oldatok által megfigyelt változások leírása:

.....  
Egészítsd ki a táblázatot az **A - D** kémcsövekben az oldatok között lejátszódó reakciók megfigyeléseivel!

Kémcső	Megfigyelések
<b>A</b> Az I jelölésű $\text{Fe}^{\text{II}}$ só-oldat + savanyított $\text{KMnO}_4$ oldat	

<b>B</b> A II jelölésű Fe <sup>III</sup> só-oldat + savanyított KMnO <sub>4</sub> oldat	
<b>C</b> Az I jelölésű Fe <sup>II</sup> só-oldat + NaOH-oldat	
<b>D</b> Az II jelölésű Fe <sup>III</sup> só-oldat + NaOH-oldat	

### Kérdések (6 pont)

1. A vas(II)-só oxidációja során a főzőpohárban a következő redoxi reakció ment végbe:



- a) Jelöljétek meg a reakcióegyenletben minden elem vegyjelénél az oxidációs számát!
- b) Adjátok meg a reagens képletét és karikázzátok be annak az elemnek a vegyjelét, amely a reakció során oxidálódott!
- .....
- c) Adjátok meg a reagens képletét és karikázzátok be annak az elemnek a vegyjelét, amely a reakció során redukálódott!
- .....

2. Írjátok le a H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> magas hőmérsékleten végbemenő bomlásának kémiai egyenletét!

.....

.....

3. Írjatok magyarázatot az **A** és **B** kémcsövekben megfigyelt változásokra!

.....  
.....

4. A megfigyeléseitek alapján írjátok le mely kémcsövekben ment végbe csapadékképző reakció!

.....

---

Szerzők: RNDr. Jana Chrappová, PhD. (a szerzői kollektíva vezetője),

Mgr. Jela Nociarová, PhD., Mgr. Lenka Kramarová, PhD.

Recenzensek: RNDr. Marika Blaškovičová, Mgr. Ladislav Blaško

Felelős szerkesztő: RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Fordítás: Mgr. Katarína Szarka, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády – Szlovák Kémiai Olimpiai Bizottság

Kiadó: NIVaM – Národný inštitút vzdelávania a mládeže - Nemzeti Oktatási és Ifjúsági

Intézet, Bratislava 2022