

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. FeCO_3 Név:	a) Az Fe^{III} atomok mellett Fe^{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. Fe_3O_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.
 Fe_2O_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^- → oxidáció/redukció

..... - e^- → 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^{3+} 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 (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:	nátrium-klorid	kristályosítással vagy bepárlással	$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$
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) Na_2SO_4 b) AgNO_3 c) AlCl_3 d) 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 H₂O₂ és H₂SO₄ –oldatok által megfigyelt változások leírása:

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

Kémcső	Megfigyelések
A Az I jelölésű Fe ^{II} só-oldat + savanyított KMnO ₄ oldat	

B A II jelölésű Fe ^{III} só-oldat + savanyított KMnO ₄ oldat	
C Az I jelölésű Fe ^{II} só-oldat + NaOH-oldat	
D Az II jelölésű Fe ^{III} 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 H₂O₂ 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