

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY
Szlovák Kémiai Olimpiai Bizottság

KÉMIAI OLIMPIA

57. évfolyam, 2020/2021-es iskolai év

D kategória

Járásforduló

**AZ ELMÉLETI ÉS VIRTUÁLIS GYAKORATI
FELADATOK MEGOLDÓKULCSA ÉS
ÉRTÉKELÉSE**

AZ ELMÉLETI FELADATOK MEGOLDÓKULCSA ÉS ÉRTÉKELÉSE

Kémiai Olimpia – D kategória – 57.évfolyam – 2020/2021-es iskolai év

Járási forduló

Jela Nociarová

T1.Feladat megoldása Baritfehér előállítás (17 pont)

- a) 2 pont A: BaSO_4 – bárium-szulfát/ síran bárnatý
2 pont B: H_2S – szulfán/ sulfán
- b) 2 pont $\text{BaS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$
- c) 2 pont A bárium vegyületek toxicitásáért a Ba^{2+} kationok felelősek. Mivel a baritfehér vízben nem oldódik, a Ba^{2+} kationok a szervezetben kerülve nem szívódnak fel.
- d) A kénsav-oldat tömegére vonatkozó számítások: $V(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{oldat}) = 100 \text{ l} = 100 \text{ dm}^3 = 0,100 \text{ m}^3$
1 pont $m(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{oldat}) = \rho(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{oldat}) \cdot V(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{oldat})$
 $m(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{oldat}) = 1139 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,100 \text{ m}^3$
2 pont $m(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{oldat}) = 113,9 \text{ kg}$
- A kénsav tömegére vonatkozó számítások
 $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) / m(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{oldat})$
1 pont $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = w(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot m(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{oldat})$
 $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,20 \cdot 113,9 \text{ g}$
2 pont $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 22,78 \text{ kg}$
- d) 1 pont Mivel a kiindulási anyagok tömege megegyezik a végtermékek tömegével, érvényes:
 $m(\text{H}_2\text{SO}_4) + m(\text{BaS}) = m(\text{BaSO}_4) + m(\text{H}_2\text{S})$
 $m(\text{BaSO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) + m(\text{BaS}) - m(\text{H}_2\text{S})$
2 pont $m(\text{BaSO}_4) = 22,8 \text{ kg} + 39,3 \text{ kg} - 7,9 \text{ kg}$
 $m(\text{BaSO}_4) = 54,2 \text{ kg}$

T2. Feladat megoldása A szulfán laboratóriumi előállítása (25 pont)

- a) 2 pont $\text{FeS} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$

1 pont a helyes kiindulási anyagok és helyes végtermékek megadásáért.

1 pont a helyes sztöchiometriai együtthatók feltüntetéséért.

b) 7 pont

A szulfán keletkezését gyorsítja: a, c

A szulfán keletkezését lassítja: b, d, f

A szulfán keletkezésének sebességére nincs hatással: e, g

0,5 pont minden helyes betűjel besorolásért.

c) 2 pont

a. $\text{pH} < 7$

d) 2 pont

Na_2S a K_2S

1 pont levonás minden további szulfid bekarikázásáért. Negatív pontérték esetén a tanuló 0 pontot kap a feladatra.

e) 2 pont

K

f) 6 pont

Az **alkálifém szulfid**: K_2S – kálium-szulfid/ sulfid draselny

Az **A anyag**: MnS – mangán(II)-szulfid / sulfid mangánatý

A **B anyag**: KCl – kálium-klorid / chlorid draselny

Minden helyes képlet és megnevezés 0,5 pontot ér.

g) 2 pont

$\text{K}_2\text{S} + \text{MnCl}_2 \rightarrow \text{MnS} + 2 \text{KCl}$

1 pont a helyes kiindulási anyagok és helyes végtermékek megadásáért.

1 pont a helyes sztöchiometriai együtthatók feltüntetéséért.

h) 1 pont

Az A anyagot – szűréssel

1 pont

A B anyagot bepárlással (kristályosítással)

T3. Feladat megoldása Sósav-oldat (18 pont)

a) 12 pont 2 pont minden helyes válasz megjelöléséért.

A sósav anyagmennyisége az oldatban csökkent.	IGEN - NEM
Az oldatban a sósav koncentrációja csökkent.	IGEN - NEM
Az oldatban levő klorid anionok száma csökkent.	IGEN - NEM
Az oldatban levő klorid anionok száma 1 cm ³ oldatban csökkent.	IGEN - NEM
A H_3O^+ kationok koncentrációja csökkent.	IGEN - NEM
Az oldat pH-ja csökkent.	IGEN - NEM

- b) 1 pont C
2 pont Az azonos térfogatú vízzel történő hígítás esetén a feloldott anyag koncentrációja felére csökken, ezért a felére csökken a részecskék száma is egységnyi térfogatra nézve. Az eredeti oldat adott térfogaton belül 2-szer több részecskét tartalmaz, aminek a **C ábra** felel meg.
- c) 1 pont B
2 pont Az oldat két főzőpohárba való kettéöntésével ugyan változik a térfogatuk, de a feloldott anyag koncentrációja nem változik. Az egységnyi térfogatra vonatkozó részecskék száma is változatlan marad, aminek a **B ábra** felel meg.

A feladatok megoldásánál a fentiekben megadottól eltérő, helyes megoldás vagy helyes számítási stratégia elfogadható és maximális pontszámmal értékelhető.

(Megjegyzés: Minden helyes szlovák vagy magyar megnevezés maximális pontot ér.)

A VIRTUÁLIS GYAKORLATI FELADATOK MEGOLDÓKULCSA ÉS ÉRTÉKELÉSE

Kémiai Olimpia – D kategória – 56.évfolyam – 2019/2020-as iskolai év
Járási forduló

Jana Chrappová

A kérdésekre adott helyes válaszokért

max. 20 pont

P1 feladat megoldásai Oldatokban jelenlevő anyagok azonosítása (13 pont)

- a) - Az **A**-üveg oldata: **CuSO₄**. A **CuSO₄** vizes oldata kék, mint ahogy a réz(II) vegyületek többsége kék színű.
- Az **B**-üveg oldata: **ZnSO₄**. A **ZnSO₄** – vizes oldata színtelen, a cink(II)-vegyületek többsége fehér vagy színtelen.
- Az **C**-üveg oldata: **H₂SO₄**. Az oldat színtelen. A vizsgált oldatok közül az egyetlen, amelynek **nagyon** alacsony a pH-ja.
- Az **D**-üveg oldata: **K₂SO₄**. A vizsgált oldatok közül ez az egyetlen színtelen oldat, amelyik egyik reagenssel sem reagált.

A vegyszeres üvegekben található egy oldat meghatározásáért 0,5 pont, két oldat meghatározásáért 1 pont és mind a négy azonosításáért 2 pont jár. Minden egyes helyes indoklásért 1 pont ítéltető (elfogadhatónak tekintendő minden indoklás, amely helyes megoldáshoz vezet). Összeségében a feladatra maximum 6 pont adható.

- b) A pH papírcsík savak oldataiban pirosra színeződik. **1 pont**
- c) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
(1 pont jár a helyes kiindulási anyagokra és végtermékekre és 1 pont a helyes sztöchiometriai együtthatókért) **2 pont**
- d) $2 \text{KOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
(1 pont jár a helyes kiindulási anyagokra és végtermékekre és 1 pont a helyes sztöchiometriai együtthatókért) **2 pont**
csapadékképző reakció **0,5 pont**
- e) A pH növekszik **1 pont**
Mivel a vegyszeresüveg oldatához hidroxid oldatát adtuk **0,5 pont**

P2 feladat megoldásai Cink(II)-szulfát heptahidrát hevítése (7 pont)



b) Az elpárolgott kristályvíz tömege:

$$12,533 \text{ g} - 12,133 \text{ g} = 0,400 \text{ g} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

c) A kristályhidrát minta vizének tömegtörtje:

az elpárolgott kristályvíz tömege = $m_{\text{H}_2\text{O}}$

Az elpárolgott kristályvíz tömege = $m_{\text{p.v.}} = 12,533 \text{ g} - 11,533 \text{ g} = 1,000 \text{ g}$

1 pont

$$w = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{m_{\text{p.v.}}} = \frac{0,400 \text{ g}}{1,000 \text{ g}} = 0,400$$

2 pont

$$w = 40,0\%$$

1 pont

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

Mgr. Jela Nociarová (elméleti feladatok)

RNDr. Jana Chrappová, PhD. (gyakorlati feladatok)

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: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2021