

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY
Szlovák Kémiai Olimpiai Bizottság

KÉMIAI OLIMPIA

62. évfolyam, 2025/2026-os iskolai év

D kategória

Járási forduló

ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI FELADATOK
MEGOLDÓKULCSA ÉS ÉRTÉKELÉSE

ELMÉLETI FELADATOK MEGOLDÓKULCSA ÉS ÉRTÉKELÉSE

Kémiai Olimpia – D kategória – 62.évfolyam – 2025/2026-os iskolai év

Járási forduló

Jela Nociarová, Marek Skupeň

Maximális elérhető 60 pontszám

A megoldás időtartama: 70 perc

1. Feladat megoldásai: „Utazás a réz világába“ (20 pont)

- a) 2 pont rézgálic v. kékgálic (modrá skalica)
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- b) 1 pont penész elleni permetezés (gombafertőzések ellen) / fertőtlenítés /
műtrágya *elég feltüntetni 1 felhasználási célt*
- c) 1 pont d) kristályhidrát
- d) 1 pont pl. kalkopirit/chalkopyrit, kuprit, tenorit, bornit, malachit...
elfogadni bármilyen réz-tartalmú ásvány nevét
- e) 3 pont **A:** réz(II)-hidroxid / hydroxid meďnatý
B: nátrium-szulfát / síran sodný
C: kénsav / kyselina sírová
(amennyiben a vegyületek neve helyett a versenyző a molekulaképletét adta meg, akkor a válaszáért csak 1,5 pont jár)
- f) 2 pont 1.reakció: $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
2 pont 2.reakció: $\text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
2 pont 3.reakció: $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- g) 1 pont szűréssel
(amennyiben a versenyző válasza dekantálás, akkor a válaszáért csak 0,5 pont jár)
- h) 1 pont 2. reakció
- i) 2 pont $2\text{Al} + 3\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Cu}$
- j) 1 pont A szlovák „medenka“ megnevezés mellett a rézrozsdá, nemesrozsdá, patina kifejezések bármelyike elfogadható

k) 1 pont $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$

Elfogadható, ha a versenyző válasza: „x=2“.

2. Feladat megoldásai: Fülöp herceg (nem)könnyű feladatai (23 pont)

a) 2 pont $2\text{AgBr} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{Br}_2$

1 pont a helyes reagensek és végtermékek feltüntetéséért,

1pont a helyes sztöchiometriaiegyütthatókért

b) 3 pont oxidáció: $2\text{Br}^- - 2e^- \rightarrow \text{Br}_2$

redukció: $2\text{Ag}^+ + 2e^- \rightarrow 2\text{Ag}$

2x1 pont a helyes reagensek és végtermékek feltüntetéséért,

2x0,5 pont a helyes sztöchiometriaiegyütthatókért.

Ha a versenyző helyesen írja le az oxidációs és redukciós részegyenleteket, 2 pontot kap. Ha az egyenletek sztöchiometriaiegyütthatóinak többszörösét adja meg, vagy ha az oxidációs számok helyett az ionok töltését adja meg, akkor is teljes pontszám jár a megoldásért.

c) 1 pont 0,0005 mol

d) 2 pont $\text{Ag} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

1 pont a helyes reagensek és végtermékek feltüntetéséért,

1pont a helyes sztöchiometriaiegyütthatókért

e) 0,5 pont A reakcióelegyet tartalmazó edény tömege kisebb.

1 pont A reakció során gáznemű termékek is keletkeznek, amelyek elillannak a levegőbe.

f) 3,5 pont

- Az ezüst-nitrát előállítása: *semlegesítés / redoxireakció / csapadékképző reakció / endoterm reakció / exoterm reakció.*
- Ha ezüstlemez helyett azonos tömegű ezüstport használnánk, a kémiai reakció sebessége *csökkenne / nem változna / növekedne.*
- Az ezüst-nitrát a reakcióelegyből *szűréssel / kristályosítással / dekantálással* nyerhető.

- Az ezüst-nitrátot régen *aqua regia* / pokolkő / *aqua fortis* / *vitriol* / *lapis infernalis* néven ismerték.
- A savas oldatok pH-értéke kisebb / *nagyobb*, mint 7.
-

Minden helyesen aláhúzott válaszelemért 0,5 pont jár.

g) Először kiszámítjuk az oldat tömegét:

0,5 pont $m(\text{AgNO}_3\text{-oldat}) = \rho(\text{AgNO}_3\text{-oldat}) \cdot V(\text{AgNO}_3\text{-oldat})$

$$m(\text{AgNO}_3\text{-oldat}) = 1,010 \text{ g/cm}^3 \cdot 150,0 \text{ cm}^3$$

1,5 pont $m(\text{AgNO}_3\text{-oldat}) = 151,5 \text{ g}$

Az AgNO_3 -oldat készítéséhez szükséges AgNO_3 tömegét

0,5 pont a következő összefüggés alapján számítjuk ki:

$$m(\text{AgNO}_3) = w(\text{AgNO}_3) \cdot m(\text{AgNO}_3\text{-oldat})$$

1,5 pont $m(\text{AgNO}_3) = 0,1000 \cdot 151,5 \text{ g}$

$m(\text{AgNO}_3) = 15,15 \text{ g}$

h) Az anyagmennyiség koncentráció $c = n / V$ kiszámításához szükséges kiszámítani a móltömeget és az anyagmennyiséget:

0,5 pont $M(\text{AgNO}_3) = M(\text{Ag}) + M(\text{N}) + 3 \cdot M(\text{O})$

$$M(\text{AgNO}_3) = 107,87 \text{ g/mol} + 14,01 \text{ g/mol} + 3 \cdot 16,00 \text{ g/mol}$$

1,5 pont $M(\text{AgNO}_3) = 169,88 \text{ g/mol}$

0,5 pont $n(\text{AgNO}_3) = m(\text{AgNO}_3) / M(\text{AgNO}_3)$

$$n(\text{AgNO}_3) = 15,15 \text{ g} / 169,88 \text{ g/mol}$$

1,5 pont $n(\text{AgNO}_3) = 0,089 \text{ mol}$

0,5 pont $c(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgNO}_3) / V(\text{AgNO}_3)$

$$c(\text{AgNO}_3) = 0,089 \text{ mol} / 0,150 \text{ dm}^3$$

1,5 pont $c(\text{AgNO}_3) = 0,593 \text{ mol/dm}^3$

3. Feladat megoldásai: Szokatlan rejtvény

(17 pont)

a) – n) 14 x 1 pont A táblázat „**Szám**” oszlopában megadott helyes eredményekért.

Kérdés	Szám	Betű
a) Hány elektron található annak az atomnak a vegyértékelektronhéján, amelynek az elektronburkában összesen 8 elektron van?	6	G
b) Milyen oxidációs számú a szilícium az SiO ₂ -ben?	4	E
c) Hány proton található a $^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$ részecskében?	13	O
d) Milyen értékű a hidroxidok oldatainak maximális pH-ja?	14	R
e) Hány elektron található a $^{12}_6\text{C}$ részecskében?	6	G
f) A periódusos rendszer hányadik periódusában található a réz?	4	E

g) Hány oxigén atom alkotja az ózont?	3	D
h) Hány kémiai elem alkotja a réz(II)-szulfát-pentahidrátot?	4	E

i) Hány periódusból áll az elemek periódusos rendszere?	7	H
j) Mennyi a $^4_2\text{He}^{2+}$ részecske nuklidszáma?	4	E
k) Milyen más számozással adható meg a periódusos rendszer VII.A főcsoportja, amelyben a halogének is megtalálhatók?	17	V
l) Hány oxigénatom van a VIII oxidációs számú elem oxidjának képletében?	4	E
m) Hány neutron található az $^{31}_{16}\text{S}$ részecskében?	15	S
n) Melyik században alkotta meg D. I. Mengyelejev az elemek periódusos rendszerét?	19	Y

o) 2 pont Rejtvény: **GEORGE DE HEVESY**

(a rejtvény minden betűje helyes – 2 pont,

1-2 hiba – 1,5 pont, 3-4 hiba – 1 pont, 5 és annál több hiba – 0 pont)

p) 1 pont sósav, salétromsav

A kémiai reakcióegyenletek értékelésénél 1 pont jár a helyes kiindulási anyagokért és a végtermékekért, és további 1 pont a helyes sztöchiometriai együtthatókért.

A feladatok mindegyikében teljes pontszámot adunk, amennyiben a fenti válaszok mellett egyéb helyes válaszmegfogalmazásokkal, illetve számítások esetében más, de helyes eredményhez vezető tanulói megoldással találkozunk.

VÉGE AZ ELMÉLETI RÉSZNEK

GYAKORLATI FELADATOK MEGOLDÓKULCSA ÉS ÉRTÉKELÉSE

Kémiai Olimpia – D kategória – 62.évfolyam – 2025/2026-os iskolai év

Járási forduló

Jana Chrappová

Maximális elérhető 40 pontszám

A megoldás időtartama: 70 perc

Feladat: Réz(II)-oxid előállítása

Munkamenet:

(20 pont)

Minden versenyző *20 pontot* kap a kísérlet elvégzéséért. Ebből a pontszámból levonás jár az alábbi esetekben:

- *1 pont levonás*, ha az oldat elkészítése során a versenyző főzőpoharában marad a nem feloldott réz(II)-szulfát
- *1 pont levonás*, ha a versenyző nem tudja önállóan helyesen kivágni a szűrőpapírt (nem kör alakú, nem megfelelő méretű és az üvegtölcsérbe helyezve túllóg tölcser falán).
- *1 pont levonás*, ha a versenyző nem tudja megfelelően összehajtogatni a szűrőpapírt a sima szűréshez
- *1 pont levonás*, ha az összeállított szűrőberendezésben a tölcser szára a főzőpohár felett marad
- *1 pont levonás*, ha az üvegtölcsér szárának vége nem érintkezik a főzőpohár falával
- *1 pont levonás*, ha a szűrés folyamata helytelen – pl. a csapadék nagy rész a főzőpohárban marad, vagy a csapadék részecskéi a szűrés során átjutnak a szűrletbe (és a hibáit a versenyző menet közben nem korrigálja)
- *1 pont levonás*, ha a dekantálás során a versenyző a csapadék felett levő folyadékkal együtt kiönti a csapadék egy részét is.
- *1 pont levonás*, ha a versenyző rosszul átszűrte terméket ad le (az óraüvegen a termék az anyalúgban áll, azaz folyadékot is tartalmaz).
- *1 pont levonás*, ha a versenyző időben nem győzi megvalósítani a Petri-csészében a reakciót
- *1 pont levonás*, ha a versenyző időben nem győzi elmosni és elpakolni a segédeszközöket.

Megfigyelések (3 pont)

- 1 pont** A kék csapadék fokozatosan feketévé változik.
- 1 pont** A folyadék HCl-hez való hozzáadása után az oldatból gázbuborékok szabadulnak fel, az oldat szintelen marad.
- 1 pont** Fekete por.

Kérdések: (17 pont)

1. *A kristályos anyag finom porrá történő porításával gyorsítjuk az oldódást.* **1 pont**

2. *Reakcióegyenlet:* $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ **2 pont**
1 pont a helyes reagensek és végtermékek feltüntetéséért és 1 pont a helyes sztöchiometria i együtthatókért.

3. *Reakcióegyenlet:* $\text{CuCO}_3 \rightarrow \text{CuO} + \text{CO}_2$ **2 pont**
1 pont a helyes reagensek és végtermékek feltüntetéséért és 1 pont a helyes sztöchiometria i együtthatókért.

4. **A. endoterm reakció B. kémiai bomlás** **1 pont**
Minden helyes válaszáért 0,5 pontot adunk. Egy helyes és egy helytelen válasz kiválasztásáért 0,75 pontot adunk, kettőnél több helytelen válasz kiválasztásáért (a helyes válaszok kiválasztásától függetlenül) 0 pontot adunk.

5. a) Na_2CO_3 d) CuSO_4 f) Na_2SO_4 **3 pont**
Minden helyes válaszáért 1 pont jár. Minden helytelen válaszáért 0,25 pontot levonunk. Három helytelen válasz esetén 0 pontot jár.

6. *Reakcióegyenlet:* $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **2 pont**
1 pont a helyes reagensek és végtermékek feltüntetéséért és 1 pont a helyes sztöchiometria i együtthatókért.

A gáz halmazállapotú termék kémiai neve: *szén-dioxid* **1 pont**

Ha a kémiai név helyett a versenyző a vegyület képletét adta meg, a válaszáért 0,25 pont jár.

7. Igen, a Petri-csészében az HCl-oldat reagált a hozzáadott folyadékkal, miközben CO₂-buborékok keletkeztek, vagyis a folyadék tartalmazott el nem reagált nátrium-karbonátot. **1 pont**

0,25 pont jár a helyes válaszáért és 0,75 pont a magyarázatban megfogalmazott következtetésért.

8. A következő összefüggésből indulunk ki:

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ oldat})}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ oldat}) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{w(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ oldat})} = \frac{2,0 \text{ g}}{0,050} = 40 \text{ g} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

Mivel:

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ oldat}) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3) + m(\text{H}_2\text{O})$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ oldat}) - m(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 40 \text{ g} - 2,0 \text{ g} = 38 \text{ g} \quad \mathbf{2 \text{ pont}}$$

Mivel a víz sűrűsége 1,0 g/cm³ és $\rho(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) / V(\text{H}_2\text{O})$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{\rho(\text{H}_2\text{O})} = \frac{38 \text{ g}}{1,0 \text{ g cm}^{-3}} = 38 \text{ cm}^3 \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

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

Mgr. Jela Nociarová, PhD., Bc. Marek Skupeň

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 2026