



I. kategória megoldás

A megoldások hagyományos módon történő beküldésére az alábbi útmutatás vonatkozik:

- Minden feladattípust **egy-egy lapra**, a számolási példákat pedig **külön-külön lapokra** kérjük megoldani. Csak **olvasható** megoldást fogadunk el.
- Minden lap jobb felső sarkában **jól látható** módon fel kell tüntetni a versenyző regisztrációkor kapott **azonosítóját** és **kategóriáját**, valamint a feladat számát. Fontos, hogy a neveteket ne írjátok rá a lapokra!
- A szkennelt kidolgozások preferált formátuma a **.pdf**, de képfájlok feltöltésére is lehetőség van (.png, .jpeg).
- A dokumentum nevének **mindenképpen** tartalmaznia kell a versenyző **azonosítóját**, illetve kategóriáját. (pl.: Fordulo1_AB12_II_kat.pdf). Ügyeljenek arra, hogy a szkennerek, fényképező alkalmazások **automatikusan átnevezik** a képeket, melyet utólag korigálnotok kell!
- Minden feladattípust és minden számolási feladatot **külön fájlba** kérünk feltölteni. A feltöltéskor ügyeljenek arra, hogy **jó feladattípust** jelöljete be!
- Átláthatatlanul, vagy nem kellő alapossggal kidolgozott, illetve olvashatatlan megoldásokat jó végeredmény esetén sem fogadunk el.

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



Az elektronikus kidolgozásra az alábbi útmutatás vonatkozik:

- A beküldött fájl formátuma **.docx**, **.pdf**. lehet. A kidolgozáshoz javasolt program a Microsoft Word. A számolásokat kivéve a beküldésre az **elektronikus beküldés a preferált**.
- A dokumentum „élőfejében” jobb felül **szerepelnie kell** a versenyző azonosítójának, és a kategóriájának.
- A dokumentum nevének tartalmaznia kell a versenyző **azonosítóját**, illetve kategóriáját. (pl.: Fordulo1_AB12_II_kat.pdf)
- Az esszé jellegű feladatoknál kézzel írt megoldás feltöltésére **nincs lehetőség**.

Ajánlás az elektronikus kidolgozás formátumára:

- Számolásokban egyenlet beszúrására van lehetőség a Word különböző verzióiban. az „Egyenletek” panel alatt, az „Egyenletek beszúrása” funkcióval (CTRL+SHIFT+7)
- A Wordben komplex számolások megjelenítésére is lehetőség van, a dokumentáció a <https://www.cs.bgu.ac.il/~khitron/Equation%20Editor.pdf> oldalon megtalálható.
- Kémiai egyenletek is beilleszthetők az egyenletek panelban. Nagyon megkönnyíti a munkát a billentyűkombinációk használata.
- Ha a formátum nincs rögzítve, akkor is célszerű az alábbi formátumot használni: Times New Roman, 12 pt betűméret, sorkizárt, 1,5-ös sorköz.

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

I. kategória

I. forduló



X. Oláh György

Országos Középiskolai

Kémiaverseny

Általános utasítások a feltöltéssel kapcsolatban:

- A megoldások beküldésére a verseny honlapján, a „**Feltöltés**” menüpontban van lehetőség a bejelentkezést követően.
- A feltöltéskor a **megfelelő feladattípus kiválasztása** kötelező.
- Kizárólag azokat a feladatlapokat értékeljük, amelyek a határidő napján **23:59-ig** beérkeztek.

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

I. kategória

I. forduló



X. Oláh György

Országos Középiskolai

Kémiaverseny

A feladatsorokat lektorálta:

Borzsák István Mihály

Együttműködő partnerek:



Támogatók:



EMBERI ERŐFORRÁS
TÁMOGATÁSKEZELŐ



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM



Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

I. kategória

I. forduló



X. Oláh György

Országos Középiskolai

Kémiaverseny

A feladatokat írta:

Balázs Bálint

Bartek Máté

Bánrévi Zoltán

Gyórfi Sára

Jurányi Petra

Kas Lívía

Moldován Patrik

Palló Barnabás

Pócsik Bálint

Köszönjük munkájukat!

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

**Feleletválasztós kérdések (10p)**

Készíts egy táblázatot a feladatok számából és a hozzájuk tartozó helyes válasz betűjeléből, ezek egy külön lapra kerüljenek! Ehhez ajánlott Excelt használni. Mindegyik feladatnál csak egy helyes megoldás van.

1. Az alábbiak közül melyik állítás hamis a vezetékes gázra?
 - a) Színtelen, szagtalan gázokból álló keverék, melyet szagosítanak.
 - b) Tökéletes égése során kizárólag szén-dioxid és víz keletkezik.
 - c) A levegővel keverve robbanóelegyet alkot.
 - d) Jó fűtőértéke miatt a mai napig elterjedten használják.
 - e) A többi szénhidrogénhez képest kevésbé reakcióképes.
2. Az alábbiak közül melyik sósav a legtöményebb, legnagyobb tömegszázalékú (w%)?
 - a) 2 mol/dm^3 -es
 - b) 1:1 térfogatarányú sósav-víz elegy
 - c) 15 mol%-os
 - d) 35 w%-os
 - e) 5 M-os
3. Szerves kémiában elterjedten használt hűtőközeg az ún. szárazjeges acetonos fürdő. Nagy feleslegű szárazjeget elegyítünk acetonnal egy jól szigetelt, felül nyitott edényben, majd megvárjuk, míg beáll az egyensúly. Melyik állítás igaz az így kapott rendszerre?
 - a) Az így kapott rendszer két fázisú, két komponensű rendszer.
 - b) Az így kapott rendszer három fázisú, két komponensű rendszer.
 - c) Az így kapott rendszer egy fázisú, két komponensű rendszer.
 - d) Az így kapott rendszer három fázisú, egy komponensű rendszer.
 - e) Az így kapott rendszer egy fázisú, három komponensű rendszer.

Beküldési határidő:**2023. november 7.**

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



4. Látványos kísérletnek lehetünk tanúi, ha kevés ólom-acetát oldathoz 2 M-os KI oldatot adunk. Az ekkor leváló PbI_2 csapadék hideg vízben rosszul oldódik, de megfelelő tömegarányban melegítve nagyobb arányban oldatba vihető. Az így kapott oldat sárgás színű, tiszta. Újra lehűtve a rendszert csillogó PbI_2 kristályok kiválását tapasztaljuk.

Melyik állítás igaz a melegített rendszerre közvetlenül a melegítés után?

- a) A telített ólom-jodid oldat a szilárd maradékkal durva diszperz rendszert alkot.
 - b) A telített ólom-jodid oldat a szilárd maradékkal szuszpenziót képez.
 - c) A részlegesen telített ólom-jodid oldat a szilárd maradékkal durva diszperz rendszert alkot.
 - d) A túltelített ólom-jodid oldat a szilárd maradékkal durva diszperz rendszert alkot.
5. Szilárd alumínium port jóddal jól összekeverve nem tapasztalunk kémiai reakciót. Azonban pár csepp víz hozzáadására lila köd megjelenésének, illetve heves reakció lejátszódásának lehetünk tanúi.

Mi igaz a víz szerepére ebben a reakcióban?

- a) A víz részlegesen feloldotta a reagensek egy részét, ezáltal nagyobb felületen tudtak érintkezni egymással.
- b) A víz oldatba viszi a fém felületén lévő vékony AlI_3 réteget, ezáltal lehetővé tette a fém és a jód érintkezését.
- c) A víz katalizátorként használatos a reakcióban, ugyanis a reakciósebességet jelentősen lecsökkentette.
- d) A víz a tömör Al_2O_3 réteg egy részét leoldotta, emiatt a reakció mérhető sebességgel lejátszódott.
- e) A víz megnövelte a reakció létrejövéséhez szükséges aktiválási energiát, ezért az szobahőmérsékleten is le tudott játszódni.

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



6. Az alábbiak közül melyik állítás igaz az ionrácsos vegyületek témakörében?
- a) Rosszul oldódó sók vizes oldata számszerűsíthetően nem vezeti az elektromos áramot.
 - b) Szilárd ionrácsos anyagok nem vezetnek az elektromos áramot.
 - c) Ionrácsos anyagok mindig szilárdak, magas olvadási- és forráspontúak.
 - d) Ionrácsos anyagok mindig szabályos rácsban kristályosodnak.
 - e) Az ionrácsos anyagok oldhatósága mindig exponenciálisan nő a hőmérséklet növelésével.
7. Az alábbi elemek közül melyek között nem áll fenn semmiféle kémiai, fizikai rokonság?
- a) H – Cs
 - b) Li – Mg
 - c) Xe - Ba
 - d) Ne – Bi
 - e) Hg – Br

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



8. Paradicsom befőtt készítésekor a gyümölcs feldolgozása, és fűszerezése után a forró befőttet üvegekbe rakjuk, és jól lezárjuk a fedelüket, majd hideg, fénytől védett helyen tároljuk őket. Pár hét elteltével megpróbálunk kinyitni egy befőttet, azonban azt tapasztaljuk, hogy annak a teteje csak nagyon nehézkesen jön le.

Melyik állítás írja le a fenti jelenséget a legprecízebben?

- a) A befőttesüveg fedelét az edény légterében lecsökkent nyomás feszíti rá az üvegre.
- b) A befőttesüveg fedele a hőmérsékleti változás okozta hőtágulás miatt lehülve rászorul az üvegre.
- c) A hőmérséklet csökkenése miatt az üveg légterében lecsökkent a belső nyomás. A fedelet a külső légköri nyomás feszíti rá az üvegre.
- d) A hőmérséklet csökkenése következményeként a folyadék térfogatcsökkenése miatt fellépő vákuum beszívja az üveg tetejét.

9. Normál fázisú kromatográfiában használt állófázisok között leggyakrabban szilikagél használatos. A szilikagél szűk pórusméret-tartománnyal rendelkező amorf vagy gömbös szilícium-dioxid szemcsékből áll.

Az alábbiak közül melyik állítás lesz igaz a szilikagélekre?

- a) A szilikagélt nem lehet magas hőmérséklettartományban használni, mivel annak pórusméretében változások következnek be.
- b) A szilikagél jól megköti a vizet, mivel poláris állófázis.
- c) A szilikagélt normál mérési körülmények között nem használhatjuk, mivel annak szerkezete igen sérülékeny.
- d) A szilikagélek tág pH tartományban használhatók, mivel a felületi kölcsönhatásokat nem befolyásolja a kémhatás.

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



10. Melyik elemnek a legnagyobb a 4. ionizációs energiája?

- a) Be
- b) B
- c) Al
- d) S
- e) Ne

Megoldás:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
b	d	a	a	b	b	d	c	b	b

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

**Számolósos példák (10+10+10p):**

A számolási példák megoldásai külön-külön lapokra kerüljenek! A megfelelő feladattípusként (számolás 1, számolás 2, számolás 3) kerüljenek feltöltésre!

1. Egy egyértékű szervesetlen sav 15,00 m/m%-os oldata 6,88 mólszázalékos, illetve 3,80 mol/dm³ koncentrációjú.
 - a) Határozd meg az ismeretlen sav moláris tömegét!
 - b) Melyik lehet ez a sav, ha molekulája 37,2 tömegszázalék oxigént tartalmaz?
 - c) Számítsd ki a 15 m/m%-os oldat sűrűségét!

Megoldás:

- a) A 15,00 m/m%-os oldat 100 grammja tartalmaz 15 g savat és 85 g vizet.

1 pont

A 6,88 n/n%-os oldat 100 mol-ja tartalmaz 6,88 mol savat és 93,12 mol vizet.

1 pont

Legyen M a sav moláris tömege.

$$6,88 \text{ mol sav tömege } m = n \cdot M = 6,88 \text{ mol} \cdot M$$

$$93,12 \text{ mol víz tömege: } m = 93,12 \text{ mol} \cdot 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1676,16 \text{ g}$$

1 pont

$$\frac{15 \text{ g}}{85 \text{ g}} = \frac{6,88 \text{ mol} \cdot M}{1676,16 \text{ g}}$$

Melyből

$$M = 43 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

1 pont

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



Kiszámítható a mólszázalék definíciója segítségével is

$$\frac{\frac{15 \text{ g}}{M}}{\frac{15 \text{ g}}{M} + \frac{85 \text{ g}}{18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}} = 0,0688$$

Melyből

$$M = 43 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

- b) A sav molekulája 37,2 tömegszázalék oxigént tartalmaz, tehát 1 mol savban $43 \text{ g} \cdot 0,372 = 15,996 \text{ g} \approx 16 \text{ g}$ oxigén $\rightarrow 1 \text{ mol}$ O atom van benne.

1 pont

A sav egyértékű, tehát molekulája 1 hidrogénatomot tartalmaz.

1 pont

(A páratlan molekulatömeg miatt következtethetünk arra, hogy van benne nitrogénatom)

A fennmaradó tömeg: $43 \text{ g} - 1 \text{ g} - 16 \text{ g} = 26 \text{ g}$, ez csak úgy lehetséges, ha egy szén- és egy nitrogénatomot tartalmaz, tehát az ismeretlen sav a ciánsav (HOCN)

2 pont

- c) 1 dm^3 oldat $3,80 \text{ mol}$ ciánsavat tartalmaz, melynek tömege $m = 3,80 \text{ mol} \cdot 43 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 163,4 \text{ g}$

A tömegszázalék alapján $163,4 \text{ g}$ ciánsav $m_o = 163,4 \cdot \frac{100 \text{ g}}{15} = 1089,3 \text{ g}$ oldatban van.

Az oldat sűrűsége: $\rho = \frac{1089,3 \text{ g}}{1000 \text{ cm}^3} = 1,089 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \approx 1,09 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

2 pont

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

I. kategória

I. forduló



X. Oláh György

Országos Középiskolai

Kémiaverseny

Megoldható a koncentráció definíciójának segítségével is

$$\frac{\frac{15 \text{ g}}{43 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}}{100 \text{ g} \cdot \frac{1}{\rho}} = 3,8 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Melyből a megfelelő átváltás után

$$\rho = 1,089 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



2. A laboratóriumban nyitva felejtettük a kálium-jodid-oldatot tartalmazó üveget, amely 200 cm^3 $1,076 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű oldatot tartalmazott. Amikor ezt észrevettük, meghatároztuk az oldat sűrűségét piknométeres módszerrel. A piknométer egy jól záródó dugóval ellátott mérőedény, melybe a mérés során mindig azonos térfogatú oldatot öntünk.

A piknométer üresen: $37,8546 \text{ g}$

A piknométer tömege desztillált vízzel: $52,1874 \text{ g}$

A piknométer tömege a kálium-jodid-oldattal: $54,3388 \text{ g}$

A desztillált víz sűrűsége: $0,9973 \text{ g/cm}^3$

Hogyan változott meg az állás során a kálium-jodid-oldat tömege és térfogata? A táblázat a kálium-jodid-oldat töménysége és sűrűsége közötti összefüggést tartalmazza.

Tömeg%	$\rho(\text{g/cm}^3)$	Tömeg%	$\rho(\text{g/cm}^3)$
2,00	1,013	16,0	1,128
4,00	1,028	18,0	1,147
6,00	1,044	20,0	1,166
8,00	1,060	30,0	1,271
10,0	1,076	40,0	1,396
12,0	1,093	50,0	1,546
14,0	1,110	60,0	1,731

Megoldás:

A sűrűség alapján az eredeti oldat $10,0$ tömegszázalékos volt.

$$m(\text{oldat}) = V \cdot \rho = 200 \text{ cm}^3 \cdot 1,076 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 215,2 \text{ g}$$

1 pont

$$m(KI) = 215,2 \text{ g} \cdot 0,10 = 21,52 \text{ g}$$

1 pont

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



Állás során az oldat KI-tartalma nem változik, csak víz párolog el, az oldat töményedik.

1 pont

A piknométerben lévő desztillált víz tömege $m = 52,1874\text{g} - 37,8546\text{g} = 14,3328\text{ g}$

Térfogata $V = \frac{m}{\rho} = \frac{14,3328\text{ g}}{0,9973\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 14,372\text{ cm}^3$, ennyi folyadék fér a piknométerbe

1 pont

A piknométerben lévő KI-oldat tömege $m = 54,34 - 37,85 = 16,48\text{ g}$

Sűrűsége $\rho = \frac{m}{V} = \frac{16,4842\text{ g}}{14,3716\text{ cm}^3} = 1,147\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 18,0\text{ w\%-os.}$

2 pont

Oldat tömege: $m_{(oldat)} = \frac{m(KI)}{0,18} = \frac{21,52\text{g}}{0,18} = 119,6\text{ g} \rightarrow 95,6\text{ g}$ -mal csökken az oldat tömege.

2 pont

Oldat térfogata: $V_{(oldat)} = \frac{m}{\rho} = \frac{119,6\text{ g}}{1,147\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 104,3\text{ cm}^3 \rightarrow 95,7\text{ cm}^3$ -el csökken az oldat

térfogata

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



2 pont

3. Bizonyos szerves reakciók során fontos, hogy a reakcióelegy teljesen vízmentes legyen, azonban számos forgalomban kapható szerves oldószer tartalmaz néhány százalék vizet. Ilyenkor az elegyek szárítását olyan vízmentes szerves sókkal végezzük, melyek kristályrácsába a víz be tud épülni, így kristályvízként megkötik. Ezek a sók nem oldódnak szerves oldószerekben, így a szárítás után egyszerű szűréssel eltávolíthatók.

Egy reakcióhoz 200 cm^3 száraz oldószerkeletre van szükségünk, mely 2:5 tömegarányban tartalmaz hexánt és etil-acetátot. A laborban található hexán 2,50 mólszázalékban tartalmaz vizet, az etil-acetát-oldat 100 grammja 1,35 gramm vizet tartalmaz. Az elegyet 3,93 g vízmentes magnézium-szulfáttal szárítottuk.

Hány mol vizet tartalmazott átlagosan 1 mol magnézium-szulfát a szűrés után?

Hány cm^3 vizet tud még megkötni a só, ha tudjuk, hogy legstabilabban $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ formában kristályosodik?

(a víz sűrűsége $1,000 \text{ g/cm}^3$, a száraz 2:5 tömegarányú hexán – etil-acetát elegy sűrűsége $0,858 \text{ g/cm}^3$)

Megoldás:

$$m_{(\text{elegy})} = V \cdot \rho = 200 \text{ cm}^3 \cdot 0,858 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 171,6 \text{ g}$$

1 pont

2:5 tömegarányban tartalmaz hexánt és etil-acetátot →

$$m_{(\text{hexán})} = 171,6 \text{ g} \cdot \frac{2}{7} = 49,03 \text{ g}$$

$$m_{(\text{etil-acetát})} = 171,6 \text{ g} \cdot \frac{5}{7} = 122,57 \text{ g}$$

1 pont

A hexán 2,50 mólszázalékban tartalmaz vizet →

$$M_{(\text{hexán})} = 86 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Beküldési határidő:**2023. november 7.**

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



$$n_{(\text{hexán})} = \frac{m}{M} = \frac{49,03 \text{ g}}{86 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,5701 \text{ mol}$$

$$\frac{2,5 \%}{97,5 \%} = \frac{n_{(\text{víz})}}{n_{(\text{hexán})}} \rightarrow n_{(\text{víz})} = 0,01462 \text{ mol}$$

2 pont

az etil-acetát-oldat 100 grammja 1,35 gramm vizet tartalmaz \rightarrow

$$\frac{1,35 \text{ g}}{98,65 \text{ g}} = \frac{m_{(\text{víz})}}{m_{(\text{etil-acetát})}} \rightarrow m_{(\text{víz})} = 1,677 \text{ g} \rightarrow n_{(\text{víz})} = 0,09319 \text{ mol}$$

2 pont

$$n_{(\Sigma \text{ víz})} = 0,01462 \text{ mol} + 0,09319 \text{ mol} = 0,10781 \text{ mol}$$

0,5 pont

$$n_{\text{MgSO}_4} = \frac{m}{M} = \frac{3,93}{120,3} = 0,03267 \text{ mol}$$

0,5 pont

$$\frac{0,10781 \text{ mol}}{0,03267} = \frac{x}{1} \rightarrow x = 3,3 \text{ mol} \text{ vizet tartalmaz átlagosan 1 mol magnézium-szulfát}$$

1 mol magnézium-szulfát 7 mol vízzel kristályosodik \rightarrow

$$0,03267 \text{ mol MgSO}_4 \rightarrow 7 \cdot 0,03267 = 0,22869 \text{ mol -vizet tud megkötni}$$

1 pont

$0,22869 \text{ mol} - 0,10781 \text{ mol} = 0,12088 \text{ mol}$ vizet adhatunk még hozzá

$$m_{(\text{víz})} = 0,12088 \cdot 18 = 2,17584 \text{ g}$$

$$V_{(\text{víz})} = \frac{m}{\rho} = 2,18 \text{ cm}^3$$

2 pont

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

**Gondolkodtató kérdések (9p):**

1. Mi az oka, hogy a mosószóda és a szóda-bikarbóna nagyon hasonlóak egymáshoz, viszont csak az egyiket tudjuk a konyhában is hasznosítani?
2. Miért sírunk hagymavágás közben? Hogyan lehetne ezt „tudományos módszerrel” megelőzni?
3. Hogy lehet, hogy a hidrogén, a hélium és a lítium csak 1-1-1 elektronban térnek el egymástól, ám kémiai tulajdonságaik rendkívül különbözőek?

Megoldás:

1. A mosószóda Na_2CO_3 , míg a szóda-bikarbóna, sütőpor NaHCO_3 . Hő hatására a NaHCO_3 az alábbi egyenlet szerint bomlik: $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, a fejlődő gáz „fújja fel” a süteményt. A Na_2CO_3 nem tud hő hatására bomlani, így nem alkalmas erre a célra.
3 pont
2. A hagyma rétegei között kén-hidak találhatóak, felvágáskor kén-dioxid keletkezik, ami a szemünkkel (vízzel) érintkezve kénessavat képez, ez okozza azt a maró érzést. Valamilyen módon a felszabaduló SO_2 -t fel kell fogni vagy megakadályozni, hogy a szemünkkel érintkezzen, víz alatt vágni, bűvárszemüveget viselni és egyéb ezekkel ekvivalens válasz, ami a fent említett okot veszi alapul.
3 pont
3. Az elektronszerkezet eltérő betöltöttsége miatt, a héliumnak nemesgáz szerkezete van, ami a legstabilabb, ezért nem is reaktív és minden atom erre törekszik, míg a hidrogén és a lítium a héliuméhoz hasonló szerkezetet szeretnének elérni 1-1 elektron felvételével vagy leadásával, kovalens kötés kialakításával, ezért rendkívül reaktívak lesznek.
3 pont

Beküldési határidő:**2023. november 7.**

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

**Gondolatkísérlet (12p):**

A gondolatkísérlet megoldása egy konkrét kémiai anyag. A feladat ennek a meghatározása egyértelmű módon. Ehhez szükséges a megfelelő reakcióegyenletek feltüntetése, melyeket számozással jeleztünk. A teljes értékű megoldáshoz szükséges feltüntetni a megoldás menetét is. A megoldás menete a számokkal jelölt reakcióegyenletek felírásából, rendezéséből, és az ezek alapján kikövetkeztethető ionok és a reakciók sorozatából áll. Jelölendő, hogy miként szűkül le a keresett ionokra a megoldás. A végleges megoldás az anyag képletéből, a kért egyenletekből, és a megoldáshoz vezető logikusan leírt útból tevődik össze. A *-al jelölt részekhez szöveges magyarázat is szükséges! Az 1, 2-es kérdéseket rendhagyóan a feladat végén, a kémiai anyag felírása után válaszold meg!

A keresett anyag fehér színű. Vízben jól oldódik, az oldat színes lesz (1 milyen színű? *). Ehhez tömény sósavoldatot adva csapadék nem válik le, viszont színt vált az oldat (2, milyen színre? *). Kén-hidrogént adva a savas oldathoz fekete csapadék válik le (3).

Friss mintához kevés NaOH-t adva kék csapadék keletkezik (4), amely a reagens feleslegében nem oldódik.

Újabb mintához NH₃-oldatot csepegtetve, először kék csapadék válik le (5), amely a reagens feleslegében már feloldódik, mélykék színű oldatot kapunk (6).

Friss oldathoz feleslegben kálium-jodidot adva barna színűvé válik az oldat. (7 (más megfigyelés?)*). A kémcső tartalmát homogenizáljuk, majd két részre osztjuk. Az egyik kémcsőbe hexánt rétegzünk, rázogatás után lila színűvé válik a szerves fázis (8*). A másik kémcsőbe keményítőoldatot teszünk, amitől kékké válik az oldat (9*).

Friss oldatba cinklemezt teszünk, és viszonylag hosszabb várakozás után a fémlemenzen színes bevonat képződik (10, milyen színű? *)

Friss oldathoz BaCl₂-oldatot adva fehér csapadék válik le, mely sósavban nem oldódik (11). Töményebb ezüst-nitrát oldathoz adva szintén csapadék keletkezik (12), ahogy ólom-acetát oldat hozzáadása esetén is (13). Utóbbi csapadék feloldódik nátrium-hidroxid oldat feleslegében (14).

Beküldési határidő:**2023. november 7.**

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

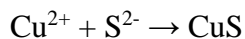
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

**Megoldás:**

Színes oldata nem sok fémionnak van: a Cu^{2+} , Cr^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+}

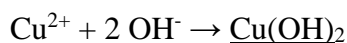
Sósav (Cl^-) hatására az alábbiak színe változik: Cu^{2+} , Co^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+}

3) Fekete csapadékot savas közegben a Hg^{2+} , Bi^{3+} , Cu^{2+} ad szulfiddal → itt már kizárással sejtethető, hogy a Cu^{2+} -ről van szó.



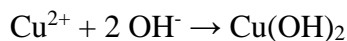
1 pont

4) A kék csapadék egyértelműen azonosítja a Cu^{2+} -t:



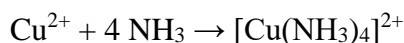
1 pont

5) Itt is a fenti reakció megy végbe réz(II)-ion felesleg mellett a lúgos kémhatás miatt:



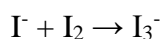
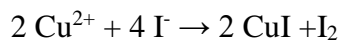
0,5 pont

6) Tetraammino-réz komplex keletkezik ammónia feleslegben, ami mélykék színű:



1 pont

7*) A réz jodidionokkal redoxireakcióban elemi jód és réz(I)-jodid (fehér csapadék) keletkezik. A jód a jodidionokkal trijodidionokat képez, ami barna színű:



1 pont

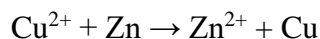
8*) A jód jobban oldódik a hexánban, ami (a megváltozott elektronszerkezet miatt) lila (ciklámen) színű lesz.

0,5 pont

9*) A keményítő amilóz-hélixébe a jód molekulák beférnek, az elektronszerkezet megváltozása miatt változik a fénytörése és kék színűnek látjuk.

0,5 pont

10*) A réz standard elektródpotenciálja nagyobb a cinkénél, ezért a réz kiválik a cinklemez felszínére, eközben cink oldódik be az oldatba:

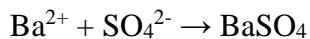
**Beküldési határidő:****2023. november 7.**

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

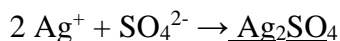


1 pont

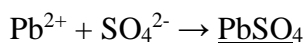
11) Savas közegben sem oldódó csapadékot ad Ba^{2+} -ionokkal: SO_4^{2-} 

1 pont

12) Reakció ezüstionokkal, fehér csapadék keletkezik:

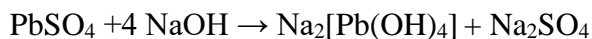


1 pont

13) Pb^{2+} -ionokkal a reakció, szintén fehér csapadék keletkezik:

1 pont

14) A csapadék feloldása (komplekképzés):

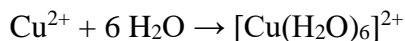


1 pont

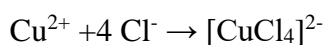
A keresett vegyület a **vízmentes réz-szulfát** volt.: CuSO_4

0,5 pont

1*) A réz(II)-ion a vizes oldatban kék színű.



0,5 pont

2*) Az oldat zöld színű, ezt a $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ komplex sárga színének és a $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ komplex kék színének keveredése okozza.

0,5 pont

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

**Esettanulmány (16p):**

Rick, a nyugdíjas vegyészmérnök telkén hobbikémiával foglalkozik. Állandó problémát jelent neki azonban egyes vegyszerek beszerzése, így elhatározza, hogy ő maga fogja előállítani őket.

Reagensként csak olyan anyagokat használhat, melyeket a közeli barkácsboltban, illetve a szupermarketekben, drogériákban, benzinkúton, gyógyszertárban (vény nélkül), antikváriumban meg tud vásárolni. Az évek során szép mennyiségben halmozott fel üvegeszközöket, melyekkel frakcionált desztillációt is végre tud hajtani. Hűtésre, fűtésre alkalmas eszközzel is rendelkezik. Egyéb különleges berendezés nem áll a rendelkezésére. Mivel felesége nem engedi sokat dolgozni, napi négy órát szentelhet imádott hobbijának. Nyugdíjából ízlése szerint használhat fel tőkét a szükséges eszközök beszerzésére, de nagy összegű megtakarítása nincsen.

Tetszőleges irodalmi, internetes források segítségével javasolj Ricknek egy megoldást a lenti reagensek előállítására! Térj ki arra is, hogyan miként rendezze be laboratóriumát Rick!

A reagensek közül legalább egyet valamilyen hétköznapi termékből közvetlenül ki lehet nyerni.

Amennyiben az előállításhoz egy különleges berendezéshez szükséges, térj ki arra, hogy a fenti szűkítésekkel hogyan valósítható meg!

Ügyelj arra, hogy az általad leírt berendezés működőképes legyen!

Ha a szintézis valamilyen veszéllyel jár, azt mindenképpen említsd meg Ricknek! (Habár mint vegyészmérnök valószínűleg maga is tisztában van a veszélyforrásokkal).

Beküldési határidő:**2023. november 7.**

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



Javaslataidat egy maximum 500 szavas esszé formában írd meg az alábbi formai megfontolásokkal:

- 12 pt-os betűméret
- Times New Roman betűtípus
- 1,5-ös sorköz
- 2 cm-es margó

Előállítandó vegyszerek: klór gáz, hexakloro-platina(IV)-sav , mangán(II)-klorid

A pontozásra az alábbi utasítások vonatkoznak:

- 1p: Formai megfontolások. Helyes formai megfontolások használata
- 2p: Logikai megfontolások. Követhető szintézisút, jegyzőkönyvszerű, reprodukálható kidolgozás ügyelve a sorrendre, és a technológiai lépésekre
- 5p: Megvalósíthatóság. A rendelkezésre álló szűkítésekkel valóban megvalósítható-e a reakció a fenti körülmények között. Beszerezhető-e minden reagens a barkácsboltban, amennyiben szükséges, leírja a kellő tisztaság eléréséhez szükséges lépéseket.
- 5p: Az előállításhoz szükséges berendezés működését rögzíti. Amennyiben a berendezéshez egyéb eszközök szükségesek, annak beszerzéséhez szükséges lépéseit pontosan leírja. A berendezés működőképes, reprodukálhatóan összeállítható, biztonságosan használható a feladat szövegezésének megfelelően
- 1p: Források használata
- 2p: Érdemi megállapítást tesz a munkakörülményekkel kapcsolatban. Amennyiben toxikus melléktermék keletkezik, megemlíti ennek kezelését.

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu