



II. 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). Ügyeljete 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 ügyeljete 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

II. 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, 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

II. kategória

I. forduló



X. Oláh György

Országos Középiskolai

Kémiaverseny

A feladatsorokat lektorálta:

Borzák 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

II. 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, a 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. A Maillard-reakció során redukáló monoszaharidok szabad aminosóportokkal reagálva komplex változásokon mennek keresztül, mely során 140 °C felett barna színű aromakomponensek, ún. melanoidinek keletkeznek. Ezek a vegyületek hőérzékenyek, magas hőmérsékleten idővel széneseznek (megégnek). Egy *alacsony teljesítményű* főzőlapon bolognai szószt készítünk az alábbi összetevőkből: darált sertéshús (30% zsírtartalom), sűrített paradicsom, hagyma, répa, zeller, paradicsompüré. A hozzáadást követően az összetevőket reális ideig főzzük (maximum 15 perc/összetevő).

Milyen sorrendben kell adagolni az összetevőket a rendelkezésre álló berendezés figyelembevételével, hogy kémiai szempontból a lehető legtöbb aromakomponens legyen benne?

- a) hagyma, egyéb zöldségek, darált hús, paradicsompüré, sűrített paradicsom
- b) hagyma, egyéb zöldségek, darált hús, sűrített paradicsom, paradicsompüré
- c) darált hús, paradicsompüré, hagyma, egyéb zöldségek, sűrített paradicsom
- d) darált hús, sűrített paradicsom, hagyma, egyéb zöldségek, paradicsompüré
- e) egyéb zöldségek, hagyma, paradicsompüré, sűrített paradicsom, darált hús

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.

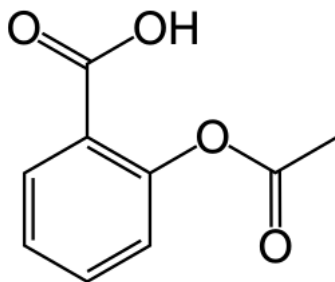
E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



10. A DBE (*double bond equivalent*) egy viszonyszám, mely megadja, hogy maximálisan hány hidrogénpárral lehetne telíteni a vegyületet úgy, hogy a szerves vegyületet képező szénatomok száma nem változik.

Számítsd ki az alábbi vegyület telítetlenségi fokát(DBE)!



- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

f) Egyéb* Az eredeti feladat kiírásban rossz értékek szerepeltek. Ennél a kérdésnél minden választ elfogadtunk

Megoldás:

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

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

**Számolásos példák (7+8+8p):**

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

1. Bogi etángázra nézve 20,0 térfogatszázalékos, etán-oxigén gázeleggyel végez kísérleteket. 200°C, légköri nyomás volt kezdeti állapotban az 5,000 dm³-es zárt edényben. A gázelegyet begyűjtötte szikráztatóval. Mekkora lehet a nyomás a tartályban, miután a kezdeti hőmérsékletre visszahűlt (feltéve, hogy nem robbant fel)? Hogyan változik a nyomás, ha 25,0°C-ra állítjuk be a hőmérsékletet?
($\rho(\text{H}_2\text{O}, 25,0^\circ\text{C}) = 997,1 \text{ kg/m}^3$)

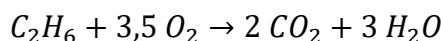
Megoldás:

$$n_{\text{kezdeti}} = \frac{pV}{RT} = \frac{101,325 \text{ kPa} \cdot 5 \text{ dm}^3}{8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 473,15 \text{ K}} = 0,1288 \text{ mol}$$

$$n_{\text{etán}} = 0,2 \cdot n_{\text{kezdeti}} = 0,02576 \text{ mol}$$

$$n_{\text{O}_2} = 0,8 \cdot n_{\text{kezdeti}} = 0,10303 \text{ mol}$$

1 pont



1 pont

0,02576 mol etán elégetéséhez $3,5 \cdot 0,02576 \text{ mol} = 0,09015 \text{ mol O}_2$ szükséges → az etán teljesen elfogy a tartályból az égés során, az oxigén feleslegben marad

1 pont

$$n_{\text{O}_2 \text{ felesleg}} = 0,10303 - 0,09015 = 0,01288 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 2 \cdot n_{\text{etán}} = 2 \cdot 0,02576 = 0,05152 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 3 \cdot n_{\text{etán}} = 3 \cdot 0,02576 = 0,07728 \text{ mol}$$

$$n_{\text{összes}} = 0,01288 \text{ mol} + 0,05152 \text{ mol} + 0,07728 \text{ mol} = 0,14168 \text{ mol}$$

1 pont

$$p = \frac{nRT}{V} = \frac{0,14168 \text{ mol} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 473,15 \text{ K}}{5 \text{ dm}^3} = 111,5 \text{ kPa}$$

1 pont

$T_2 = 298,15 \text{ K} \rightarrow$ a rendszerben lévő víz kondenzál

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

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



$$m_{H_2O} = n \cdot M = 0,07728 \text{ mol} \cdot 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1,39104 \text{ g}$$

$$V_{H_2O} = \frac{m}{\rho} = \frac{1,39104 \text{ g}}{0,9971 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \cdot \frac{1 \text{ dm}^3}{1000 \text{ cm}^3} = 1,395 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3$$

Itt akkor is jár a pont, ha versenyző leírja, hogy a kondenzált víz térfogata elhanyagolható, mivel a számolásban nem okoz jelentős különbséget.

1 pont

$$V_2 = 4,998 \text{ dm}^3$$

$$n_2 = n_{CO_2} + n_{O_2 \text{ felesleg}} = 0,0644 \text{ mol}$$

$$p = \frac{nRT}{V}$$

$$p = \frac{0,0644 \text{ mol} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 298,15 \text{ K}}{4,998 \text{ dm}^3} = 31,94 \text{ kPa}$$

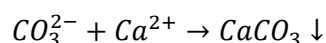
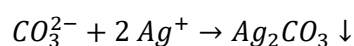
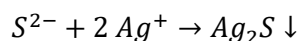
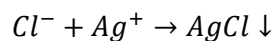
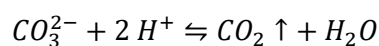
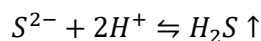
-ra változott a nyomás.

1 pont

2. Egy négykomponensű porkeverék ismeretlen arányban tartalmaz Na_2CO_3 -ot, NaCl -ot, Na_2S -ot és NaNO_3 -ot. A porkeverék 3,85 grammjára tömény sósavat öntve 543 cm^3 gáz szabadul fel. A porkeverék másik 3,85 g-os részletét desztillált vízben teljesen feloldjuk, majd AgNO_3 -oldatot adagolunk hozzá mindaddig, amíg már nem tapasztalunk változást. A reakció során csapadék keletkezik, melynek tömege szűrés és szárítás után 9,76 grammnak adódik. Végül a porkeverék 1,5 grammját oldjuk desztillált vízben, majd ehhez adagolunk CaCl_2 -oldatot, az így keletkezett csapadék tömege 265 mg.

Add meg a porkeverék tömegszázalékos és anyagmennyiség-százalékos összetételét!

Megoldás:



6x0,5 pont

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



$$n_{CaCO_3} = \frac{m}{M} = \frac{0,265 \text{ g}}{100,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,647 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = n_{Na_2CO_3} \rightarrow 1,5 \text{ g}$$

3,85g porkeverékben:

$$n_{Na_2CO_3} = 2,647 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \frac{3,85 \text{ g}}{1,5 \text{ g}} = 6,795 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

1 pont

$$n_{gáz} = n_{Na_2S} + n_{Na_2CO_3} = \frac{V_{gáz}}{V_m} = \frac{0,543 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,02216 \text{ mol}$$

$$n_{Na_2S} = n_{gáz} - n_{Na_2CO_3} = 0,01537 \text{ mol}$$

1 pont

$$m_{csapadék} = m_{AgCl} + m_{Ag_2S} + m_{Ag_2CO_3}$$

$$n_{NaCl} = \frac{m_{csapadék} - n_{Na_2S} \cdot M_{Ag_2S} - n_{Na_2CO_3} \cdot M_{Ag_2CO_3}}{M_{AgCl}} = 0,02865 \text{ mol}$$

1 pont

$$m_{NaNO_3} = 3,85 - (m_{NaCl} + m_{Na_2S} + m_{Na_2CO_3}) = 0,2553 \text{ g}$$

$$n_{NaNO_3} = \frac{m}{M} = \frac{0,2553 \text{ g}}{85 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 3,004 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

0,5 pont

Tömegszázalékos összetétel:

18,7% Na_2CO_3

43,2% NaCl

31,2% Na_2S

6,9% $NaNO_3$

0,5 pont

Anyagmennyiség-százalékos összetétel:

12,6% Na_2CO_3

53,0% NaCl

28,6% Na_2S

5,8% $NaNO_3$

1 pont

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



3. Kristályvizes kalcium-oxalát-monohidrát mintán végeztünk termogravimetriás mérést. A 30 mg tömegű mintát inert atmoszférában (nitrogén) hevítettük, és a hőmérséklet függvényében rögzítettük az anyag tömegét egy mérleg segítségével. Kiderült, hogy az anyag bomlása a hőmérséklet emelkedésével párhuzamosan három lépésben megy végbe, az ezzel kapcsolatos mérési eredményeket az alábbi táblázatban összegeztük:

	minta tömege	lejátszódó reakció
1. lépés után	26,30 mg	
2. lépés után	20,56 mg	
3. lépés után	11,53 mg	

A mérés folyamán a gázteret infravörös spektroszkópiával vizsgálva arra következtettünk, a bomlás az alábbi (nem feltétlenül rendezett) bruttó egyenlet szerint mehetett végbe:



Ezek alapján írd be a táblázat megfelelő soraiba a lépések során lejátszódó reakciók egyenleteit, válaszaidat számítással indokold! Mire használják a hétköznapokban a mérés végeztével visszamaradó szilárd maradékot? Írj egy, a felhasználásával kapcsolatos egyenletet! (relatív atomtömegek: Ca: 40,1; O: 16,0; C: 12,0; H: 1,0)

Megoldás:

A megfelelő megadott tömegeket egymásból kivonva, és a kiindulási tömeggel elosztva a tömegszázalékos tömegsökkenés rendre:

12,33%; 19,13%; 30,10%; az egyes lépésekben

3x0,5 pont

Kiszámolva a kristályvizes só tömegszázalékos összetételét a termékekre nézve (pl 1 mol sóval számolva):

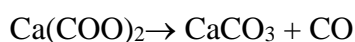
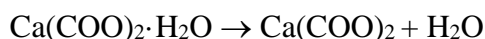
CO_2 : 30,12%; CO : 19,16%; H_2O : 12,32%

3x0,5 pont

A megfelelő w%-os adatokat összepárosítva az egyes lépésekben rendre távozik:

H_2O , CO , CO_2

Az egyenletek:



3x1 pont



2 pont

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

**Gondolkodtató kérdések (9p):**

1. Hogy lehet, hogy a hidrogén, a hélium és a lítium csak 1-1-1 elektronban térnek el egymástól, ám kémiai tulajdonságaik rendkívül különbözőek?
2. Miért érdemes a paradicsomos szendvicsnek a tetejét is megvajazni?
3. Melyik a stabilabb módosulat a grafit vagy a gyémánt? Miért?

Megoldás:

1. Az elektronszám eltérő betöltöttsége miatt, a héliumnak nemesgáz-szerkezete van, ezért nem is reaktív; míg a hidrogén és a lítium a héliuméhoz hasonló szerkezetet szeretnének elérni 1-1 elektron felvételével vagy leadásával, ezért rendkívül reaktívak lesznek.

3 pont

2. Mert a vaj zsírtartalma apoláris, nem elegyedik vízzel, így vízzáró réteggént viselkedik, nem engedi, hogy a paradicsom eláztassa a kenyeret/zsömlét.

3 pont

Maillard reakció: ha leírja, hogy aromák vagy ízanyagok keletkeznek (de nem kioldódnak), amihez meleg kell (140 C°) kaphat pontosan 1 pontot.

3. Habár a gyémánt a fizikailag keményebb, mégis kémiaailag a grafit a stabilabb módosulat, a gyémántban a kötősszög 109,5°, míg a grafitban 120°, ami így energetikailag kedvezőbbé teszi ezt a módosulatot. Emiatt tetszőleges idő után a teljes gyémánt mennyiség átalakul.

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. Vízen 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

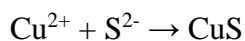
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

**Megoldás:**

Színes akvakomplexe az alábbi fémionoknak van (a teljesség igénye nélkül): a Cu^{2+} , Cr^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+}

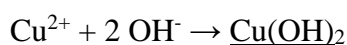
Ezek közül az alábbiak klorokomplexe különböző színű: Cu^{2+} , Co^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+}

3) Fekete csapadékot savas közegben a Hg^{2+} , Bi^{3+} , Cu^{2+} ad szulfiddal



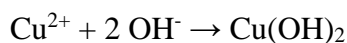
1 pont

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



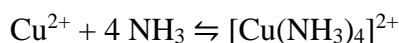
1 pont

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



0,5 pont

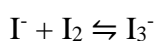
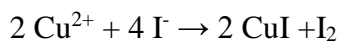
6) Tetraammino-réz komplex keletkezik ammónia feleslegben, ami mélykék színű:



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

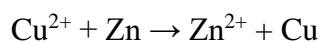
8*) A jód oldódik a hexánban, ami (a megváltozott elektronszerkezet miatt) lila (ciklámen) színű lesz.

0,5 pont

9*) A keményítő amilóz-hélixébe a jódmolekulák elférnek, az elektronszerkezet megváltozása miatt változik annak fénytörése és kék színűnek látjuk.

0,5 pont

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

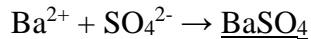
**Beküldési határidő:****2023. november 7.**

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

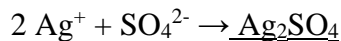


1 pont

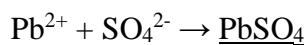
11) Savas közegben sem oldódó csapadékot ad Ba^{2+} -ionokkal: SO_4^{2-} 

1 pont

12) Reakció ezüstionokkal, fehér csapadék keletkezik:

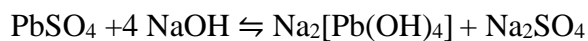


1 pont

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

1 pont

14) A csapadék feloldása (komplekképzés):

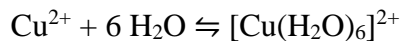


1 pont

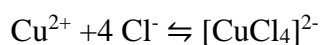
A keresett vegyület a **vízmentes réz-szulfát** volt.: **CuSO_4**

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: hexakloro-platina(IV)-sav, jód, SCl_2

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