



II. kategória feladatai

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 korrigálni kell!
- Minden feladattípust és minden számolási feladatot **külön fájlba** kérünk feltölteni. A feltöltéskor ügyeljete arra, hogy **jó feladattípust** jelöljete be!
- Átláthatatlanul, vagy nem kellő alaposággal 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 azonosítószámanak, 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:

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

II. kategória

I. forduló



X. Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

A feladatokat írta:

Balázs Bálint

Bartek Máté

Bánrévi Zoltán

Györfi Sára

Jurányi Petra

Kas Livia

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 alkothat.
 - 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 szenesednek (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.

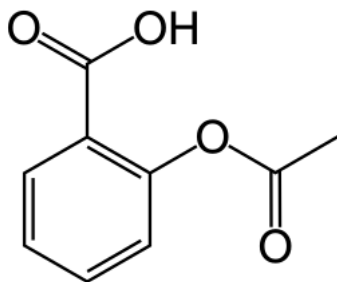
E-mail cím: olahverseny@gmail.com

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**

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



Számolósos példák (7+8+8p):

A számolási példák megoldásai külön-külön lapokra kerüljenek! A megfelelő feladattípusként (számolás 1, számolás 2, számolás 3) kerüljenek feltöltésre! *Amennyiben azt a feladat nem rögzíti, az értékek standard körülményekre vonatkoznak.*

- 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?
($\rho(\text{H}_2\text{O}, 25,0^\circ\text{C}) = 997,1 \text{ kg/m}^3$)
- Egy négykomponensű porkeverék ismeretlen arányban tartalmaz Na₂CO₃-ot, NaCl-ot, Na₂S-ot és NaNO₃-ot. A porkeverék 3,85 grammjára tömény sósavat öntve 543 cm³ gáz szabadul fel. A porkeverék másik 3,85 g-os részletét desztillált vízben teljesen feloldjuk, majd AgNO₃-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 CaCl₂-oldatot, az így keletkezett csapadék tömege 265 mg.
Add meg a porkeverék tömegszázalékos és anyagszázalékos összetételét!
- Kristályvizet 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 hétköznapiakban 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)

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

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?

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



Gondolat kísérlet (12p):

*A gondolat kísérlet 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 következtethető 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 szint 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 NH_3 -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, rázogatas 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 fémlemezen színes bevonat képződik (10, milyen színű? *)

Friss oldathoz BaCl_2 -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

**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 reagentsek előállítására! Térj ki arra is, hogyan miként rendezze be laboratóriumát Rick!

A reagentsek 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

II. kategória

I. forduló



X. Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

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

Beküldési határidő:

2023. november 7.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu