



II. kategória feladatai

A megoldások beküldésére a hagyományos módon 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 szeknelt 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 képek neveit, 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. január 27.

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 azonosítószámának, 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. január 27.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

II. kategória

II. forduló



IX. 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. január 27.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

II. kategória

II. forduló



IX. Oláh György Országos Középiskolai Kémiaverseny

A feladatsorokat lektorálta:

Keglevich Kristóf

Együttműködő partnerek:



Támogatók:



EMBERI ERŐFORRÁS
TÁMOGATÁSKEZELŐ



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM



Beküldési határidő:

2023. január 27.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

II. kategória

II. forduló



IX. Oláh György Országos Középiskolai Kémiaverseny

A feladatokat írta:

Nagy Anna	Molnár Sára
Kas Livia	Pócsik Bálint
Csorba Benjámín	Balázs Bálint
Kupai József	Sayfo Petra
Fent Máté	Bodzás Gábor
Bartek Máté	

Közreműködött

Kas Livia	Katona Borbála
Sarkadi Máté	Palotai Gitta
Miklós Bence	Török Csongor
Bakos Anna	Agárdi Antal
Vészi Blanka	Hornyánszky Ágnes
Harcza-Pintér Zsófia	Juhász Péter
Moldován Patrik	Dani Boglárka
Balázs Krisztina	Molnár Blanka
Gyöngyössy Ádám	Antal Katalin
Tóth Nóra	Képes Bence
Nagy Orsolya	Cziprisz Barbara
Galántha Szabolcs	Galacz Dániel
Palló Barnabás	Gyórfi Sára

Köszönjük eddigi munkájukat!

Beküldési határidő:

2023. január 27.

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! Mindegyik feladatnál csak egy helyes megoldás van.

- 1) Egy kétkomponensű gázelegy átlagos moláris tömege 29 g/mol. Melyik kombináció esetén nem képzelhető ez el?
 - a) N₂, O₂
 - b) H₂, CO₂
 - c) He, CH₄
 - d) CO, CO₂
- 2) Az alábbiak közül melyik jelöli a kovalens kötés egyik típusát?
 - a) kolligációs
 - b) donált
 - c) kolligatív
 - d) komplex
- 3) Az alumínium-hidroxid vízben rosszul oldódó csapadék, oldódása egyensúlyi folyamatnak tekinthető.



A csapadékot szűréssel távolítjuk el az oldatból, és mivel sok oldószert köt meg a felszínén, így azt valamilyen oldattal mosni szeretnénk.

Az alábbiak közül melyik oldattal a legcélszerűbb mosnunk a csapadékot, hogy a lehető legkevesebb csapadékot oldjuk vissza?

- a) híg sósavval
- b) desztillált vízzel
- c) tömény NaOH oldattal
- d) híg ammóniaoldattal

Beküldési határidő:

2023. január 27.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



IX. Oláh György

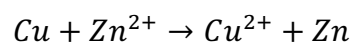
Országos Középiskolai Kémiaverseny

- 4) Milyen tulajdonságra következtetünk egy oldatnak, hogyha nem reagál alumíniummal?
- Nem tartalmaz ásványi savat
 - Nem tartalmaz szerves savat
 - Nem tartalmaz lúgoldatot
 - Az alábbiak közül egyikre sem

- 5) Melyik nem egy kémiai reakció?
- extrakció
 - szubsztitúció
 - elimináció
 - addíció

- 6) Az alábbiak közül melyik igaz a HSO_4^- -ra?
- Vizes oldata semleges kémhatású.
 - Csak oldatban stabil, nem ismert sója
 - Gyenge sav, disszociációja egyensúlyi folyamat
 - Tioszulfátok hevítésével előállítható

- 7) Lejátszódhat-e az alábbi reakció egy elektrokémiai cellában:



- Igen, spontán folyamatban is lejátszódhat, például hogyha cink ionokat tartalmazó oldatba rézlemez mártunk
- Igen, ha egy elektrolizáló cellában a saját ionjukat tartalmazó oldatba merülő elektródokra megfelelő feszültséget kapcsolunk
- Nem, mivel a cink elektronegativitása kisebb a réznél, ezért a reakció nem játszódhat le semmilyen körülmények között sem
- Nem, mivel kinetikai okokból a rézlemezzel a cinkionok nem léphetnek kölcsönhatásba

Beküldési határidő:

2023. január 27.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



8) Sok szerves kémiai tankönyven szerepel, hogy a víz pK_s értéke 15,73. Az interneten viszont több oldalon is találkozhatunk azzal, hogy annak értéke valójában 14.

Melyik megfontolás a helyes?

- a) A víz pK_s értéke 15,73 – mely a savállandó definíciójából következik
- b) A víz pK_s értéke 14, mivel a víz aktivitása nem változik számottevő mértékben
- c) A víz pK_s értéke 15,73 – hogyha az aktivitásokat koncentrációkkal közelítjük
- d) A víz pK_s értéke 14, mely a vízionszorzat definíciójából következik

9) Melyik állítás nem következik a Hess-tételből?

- a) Körfolyamatok részfolyamatai reakcióhőjének összege nulla.
- b) Ha a reakció irányát elméletben megfordíthatjuk, ekkor a hozzá tartozó reakcióhő előjele megváltozik.
- c) Az elemek legstabilabb módosulatának képződéshője 0 kJ/mol
- d) A reakcióhő értéke kiszámítható az egyes képződéshők és a termokémiai egyenlet ismeretében

10) Melyik anionnal nem válik le csapadék $BaCl_2$ –oldatból?

- a) SO_4^{2-}
- b) HPO_4^{2-}
- c) F^-
- d) PO_4^{3-}

Beküldési határidő:

2023. január 27.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



Számolósos példák (10p+10p):

A számolási példák megoldásai külön-külön lapokra kerüljenek!

- 1) Egy kémiai laborban két új munkatárs dolgozik: Laboráns Leonetta és Technikus Tódor. Munkájuk során szükségük van $1,00 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú HCl-oldatra, amelyet $30 \text{ m/m}\%$ -os oldatból, hígítással állítanak elő.

Amikor Leonetta azt a feladatot kapta, hogy $2,00 \text{ dm}^3$ $1,00 \text{ mol/dm}^3$ -es HCl-oldatot készítsen, úgy számolta ki a kimérendő $30,0 \text{ m/m}\%$ -os HCl-oldat térfogatát, hogy nem vette figyelembe a hígítás során bekövetkező sűrűségváltozást, hanem azt feltételezte, hogy az oldat sűrűsége a hígítás előtt és után is megegyezik a víz sűrűségével. Bár a számolás során, mint látjuk, kissé hanyag volt, a hígításhoz pontosan a számítás eredményeül kapott térfogatot mérte ki, amelyet pontosan $2,000 \text{ dm}^3$ -re hígított.

Tódor, amikor ugyanezzel a feladattal bízták meg, figyelembe vette a sűrűségváltozást, és hibátlanul kiszámította, mekkora térfogatú $30,0 \text{ m/m}\%$ -os HCl-oldatot kell kimérnie, viszont a hígítás során kapkodott, így $5,20 \text{ cm}^3$ -el kevesebb $30,0 \text{ m/m}\%$ -os HCl oldatot használt a szükségesnél, és $2,000 \text{ dm}^3$ helyett $2,01 \text{ dm}^3$ -re hígította.

- a) *Ki követett el nagyobb hibát a hígítás pontosságát tekintve?*

A $30,00 \text{ m/m}\%$ -os HCl-oldat sűrűsége: $1,1493 \text{ g/cm}^3$.

Az $1,000 \text{ mol/dm}^3$ -es HCl oldat sűrűsége: $1,05853 \text{ g/cm}^3$.

A víz sűrűsége: $1,000 \text{ g/cm}^3$.

Beküldési határidő:

2023. január 27.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



- 2) Lipton Linda teát főz, a teafőző fűtőszála azonban az idők során elvízkövesedett. A teafőző egy történelmi aukción lett véve, melynek fűtőszála Winston Churchill fejalakú. Az alakzatot közelíthetjük tökéletes gömbként, melynek térfogata $2,00 \text{ cm}^3$. A gömbön $1,00 \text{ mm}$ vastagságú vízkő jelent meg.
- A vízkő gyakorlatilag tiszta kalcium-karbonátnak tekinthető. $\rho(\text{CaCO}_3) = 2,71 \text{ g/cm}^3$
- A relatív atomtömegek: Ca: 40,0, C: 12,0, O: 16,0.
- a) *Hány dm^3 2-es pH-jú sósav kell, hogy pontosan leoldjunk minden vízkövet a fűtőszálról? A reakciót sztöchiometrikusnak tételezzük fel!*

Linda a frissen letisztított vízforralójával teát szeretne főzni, ehhez a vizet forrásig kell melegítse. A víz fajlagos hőkapacitása $4183 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$. Az forraláshoz Linda talált a padlásán egy kétfalú üvegedényt, melyet nagyapja vett egy bolhapiacon, az edény adiabatikusnak (hővesztés-mentesnek) tekinthető, a hőkapacitása $0,388 \frac{\text{kJ}}{\text{K}}$. A forraló teljesítménye 200 W . A forraló veszteségmentesen működik, mert régi gyártmány, és régen nem volt pazarlás. Az üvegedénybe fél liter vizet töltött.

A víz sűrűsége $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on $998,2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -on $958,4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

- b) *Mennyi ideig kell üzemeltetnie a forralót, ha szobahőmérsékletről ($20 \text{ }^\circ\text{C}$) forráspontra ($100 \text{ }^\circ\text{C}$) akarja melegíteni?*

Beküldési határidő:

2023. január 27.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



Gondolkodtató kérdések (8p):

- 1) A nyári nagy melegben gyakran láthatjuk, hogy tóban élő halak feljönnek a víz felszínéig és elkezdnek „tátogni”. Mi áll ennek a jelenségnek a hátterében?
- 2) Na de nem csak a nagy meleg, de a tél is okozhat problémákat a halaknak. Hogy lehetséges, hogy a tóban, aminek befagyott a felszíne, napokig is képesek gond nélkül élni?
- 3) Manapság egyre több helyen felhívják a figyelmünket a műanyagok káros hatásaira. Ennek ellenére a gépjárműiparban azt tapasztalhatjuk, hogy az autókban évről évre növekszik a műanyagalkatrészek száma. Magyarázd meg, hogy ez miért környezetkímélőbb annál, mint amikor ugyanezek az alkatrészek nagyrészt különböző fémekből készülnek!

Beküldési határidő:

2023. január 27.

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 a megoldás menetét is feltüntetni. Ehhez feltüntetendők a számokkal jelölt reakcióegyenletek, és ezek alapján a lehetséges ionok és a reakciók sorozatából 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 keresett anyag egy fehér, szilárd anyag, amely vízben jól oldódik. A készített oldat pH-ja 6 körüli. Oldatából sem sósav, sem savas kénhidrogénoldat hozzáadására nem válik le csapadék, de semleges oldatban ammónium-szulfid hozzáadására fehér csapadék képződik (1), amely híg sósavban feloldódik (2), nátrium-hidroxid-oldatban viszont nem. Az eredeti minta oldatához nátrium-hidroxid oldat hatására fehér, kocsonyás csapadék keletkezik (3), amely a reagens feleslegében oldódik (4).

Az eredeti minta oldatához ólom-acetát oldatot adva sárga csapadék keletkezik (5), amely melegítve feloldódik. Ha lassan hagyjuk kihűlni, csillogó, aranysárga lemezek formájában kiválik. Szintén az eredeti oldathoz klóros vizet adva az oldat barnára színeződik (6), ehhez kloroformot adva ibolyaszínű fázist kapunk.

Beküldési határidő:

2023. január 27.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



Esettanulmány (20p):

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

Reagensként csak olyan anyagokat használhat, melyeket a közeli barkácsboltban, illetve a szupermarketekben, drogériákban, benzinkúton, gyógyszertárban (vény nélkül) 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 hétköznapi anyagokból történő kinyerésére, előállítására!

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. január 27.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

II. kategória

II. forduló



IX. 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*

Az előállítandó, kinyerendő vegyszerek: toluol, salétromsav, benzol.

Beküldési határidő:

2023. január 27.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu