



### III. 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**.
- A dokumentum nevének **mindenképpen** tartalmaznia kell a versenyző **azonosítóját**, illetve **kategóriáját**. (pl.: Fordulo1\_AB12\_II\_kat.pdf). Ügyeljetek 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 ügyeljetek arra, hogy jó **feladattípust** jelöljétek be!
- Átláthatatlanul, vagy nem kellő alaposággal kidolgozott, illetve olvashatatlan megoldásokat jó végeredmény esetén sem fogadunk el.

**Beküldési határidő:**  
**2024. november 15.**

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)  
honlap: [olahverseny.szasz.bme.hu](http://olahverseny.szasz.bme.hu)



Az elektronikus kidolgozásra az alábbi útmutatás vonatkozik:

- A beküldött fájl formátuma lehetőleg **.pdf** legyen (exportálás funkció), de **.docx** formátumot is elfogadjuk. 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)

Ajánlás az elektronikus kidolgozás formátumára:

- Számolásokban egyetlen beszúrására van lehetőség a Word különböző verzióiban. az „Beszúrás” panel alatt, az „Egyenletek beszúrása” funkcióval (CTRL+SHIFT+7)
- A Wordben komplex számolások megjelenítésére is lehetőség van, segédlet a <https://rti.etf.bg.ac.rs/rti/si1pkr/materijali/lab/word/EquationEditor.pdf> oldalon megtalálható.
- Kémiai egyenletek is beilleszthetők az egyenletek panelban. Nagyban 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.

**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.
- Az esszé jellegű feladatoknál kézzel írt megoldás feltöltésére **nincs lehetőség**.
- Kizárólag azokat a feladatlapokat értékeljük, amelyek a határidő napján **23:59-ig** beérkeztek.

**Beküldési határidő:**  
**2024. november 15.**

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)  
honlap: [olahverseny.szasz.bme.hu](http://olahverseny.szasz.bme.hu)

III. kategória

I. forduló



XI. Oláh György

Országos Középiskolai

Kémiaverseny

A feladatsorokat lektorálta:

Borzák István Mihály

Együttműködő partnerek:



Támogatók:



EMBERI ERŐFORRÁS  
TÁMOGATÁSKEZELŐ



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS  
MINISZTERIUM



Beküldési határidő:

2024. november 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

**III. kategória**

**I. forduló**



**XI. Oláh György**

**Országos Középiskolai**

**Kémiaverseny**

**A feladatokat írta:**

Balázs Bálint

Dús Zsuzsanna

Fehér Anna

Fenyvesi Bence

Márton Ágnes

Monostori Erzsébet

Nagy Anna

Nagy Dóra

Nagy Orsolya

Palló Barnabás

Pócsik Bálint

**Köszönjük munkájukat!**

**Beküldési határidő:**

**2024. november 15.**

**E-mail cím: olahverseny@gmail.com**

**honlap: olahverseny.szasz.bme.hu**



**1) Egyszeres választás (10p)**

1. Melyik észternek van jellegzetes banán illata?

- a. Oktil-acetát.
- b. Metil-formiát.
- c. 3-metil-butil-acetát.
- d. Pentil-acetát.

2. Mikor nevezünk két molekulát enantiomereknek?

- a. Ha egymással nem-tükörképi viszonyban álló, egymással fedésbe nem hozható molekulákról van szó.
- b. Ha egymással tükörképi viszonyban álló, egymással fedésbe nem hozható molekulákról van szó.
- c. Ha egy szabadon forgó egyszeres kötés körül változik a molekula alkotórészeinek viszonylagos helyzete.
- d. Ha a vegyületek egymástól egy mozgékony proton, illetve a molekulában található kettős kötések helyzetében különböznek.

3. Az alábbiak közül melyik sorban szerepelnek CSAK olyan indikátorok, amelyeknek savas pH-értéken van az átcsapási tartományuk?

- a. Fenolftalein, lakmusz, timolftalein.
- b. Metilnarancs, lakmusz, fenolftalein.
- c. Brómfenolkék, metilsárga, metilnarancs.
- d. Fenolvörös, metilnarancs, indigókármin.

**Beküldési határidő:  
2024. november 15.**

E-mail cím: olahverseny@gmail.com  
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



4. Az alábbiak közül melyik ion ad csapadékot borkósavval?

- a.  $\text{Li}^+$
- b.  $\text{Na}^+$
- c.  $\text{K}^+$
- d.  $\text{Mg}^{2+}$

5. Milyen szaguk van az arzén és az antimon hidridjeinek?

- a. Rózsa.
- b. Fokhagyma.
- c. Paprika.
- d. Kávé.

6. Mit értünk eutektikum alatt?

- a. Egy anyagi rendszer makroszkopikus méretű, azonos fizikai tulajdonságokkal bíró részét.
- b. Olyan hőmérsékletet és nyomást, amely találkozási pontja három termodinamikai halmazállapotnak (szilárd, folyékony, légnemű).
- c. Olyan folyadékot, ami nem követi a Newton-féle viszkozitási törvényt.
- d. Két vagy több komponens (elem vagy vegyület) elegyét, amelynek létezik egy vagy több olyan összetétele, amely a tiszta komponensek olvadáspontjánál alacsonyabb hőmérsékleten olvad meg.

7. Melyik sor tartalmaz csak hőre lágyuló műanyagokat?

- a. Polikarbonát, akril, PVC.
- b. PVC, polisztirol, bakelit.
- c. Bakelit, epoxi gyanták, polipropilén.
- d. Epoxi gyanták, bakelit, fenol gyanták.

**Beküldési határidő:  
2024. november 15.**

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)  
honlap: [olahverseny.szasz.bme.hu](http://olahverseny.szasz.bme.hu)



8. Melyik fém olvadáspontja (tiszta formában) az abszolút legmagasabb?
- Volfrám.
  - Hafnium.
  - Iridium.
  - Ozmium.
9. Az alábbiak közül melyik ionnak van (vöröses)rózsaszín színe vizes oldatban?
- $\text{Fe}^{3+}$
  - $\text{Cu}^{2+}$
  - $\text{Co}^{2+}$
  - $\text{Al}^{3+}$
10. Miért szükséges több jódtablettát szedni sugárfertőzés, vagy sugárfertőzés gyanúja esetén?
- A gyomor nyálkahártyája védelmében és az egészséges és könnyebb emésztés érdekében.
  - Elengedhetetlen a pajzsmirigy egészséges működéséhez, megvédi és eléri, hogy a pajzsmirigy a szennyezett jódot ne, vagy csak kis mértékben használja fel.
  - Fejfájáscsillapítók alternatívájaként, mivel ilyenkor nem fog segíteni egy általános fejfájáscsillapító.
  - Segíti a koncentrációt, így gyorsabban és hatékonyabban tud az ember gondolkodni vészhelyzetekben.

Beküldési határidő:  
2024. november 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com  
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

**2) Számolási feladat (13p)**

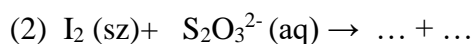
Gergő hipót (nátrium-hipoklorit-oldatot) szeretne előállítani nátrium-hidroxiddal meglúgosított konyhasóoldat elektrolízisével. Szerencséjére a laborban éppen volt egy előre összeszerelt elektrolizáló cella, így már csak az oldatot kellett elkészítenie. Kimért táramérleg segítségével 5,0 g konyhasót, amit feloldott desztillált vízben, majd a kapott 100,0 cm<sup>3</sup>-es oldathoz adagolt 2 púpos vegyszereskanál (kb. 5 g) nátrium-hidroxid pasztillát.

Gergő elkezdte az elektrolízist: 64 mA áramerősség mellett 2 óra elteltével tervezte megszüntetni az áramforrást. Viszont idő közben bejött a laborba Ica néni (a kémia tanárnője), akivel annyit beszélgetett, hogy végül 30 perccel tovább elektrolizálta az oldatot a tervezettnél.

Az így kapott oldat hipótartalmának meghatározására az oldat 10,0 cm<sup>3</sup>-es részleteihez egy-egy spatulányi szilárd kálium-jodidot (1) adott, majd az oldat-részleteket 0,9837 faktorú, 0,1 M koncentrációjú nátrium-tioszulfát mérőoldattal titrálta meg (2). Az átlagfogyás 4,60 cm<sup>3</sup>-nek adódott az oldat-részletekre.

Tegyük fel, hogy az elkészített konyhasóoldat térfogata végig állandó!

a) Rendezd és egészítsd ki a jodometriás titrálás reakcióegyenleteit! (3p)



b) Mi volt az elektrolízis során a termelés? (Azaz, az elméletileg előállítható hipoklorit-mennyiséghez képest, annak hány százalékát sikerült kitermelni?) (8p)

c) Mekkora lett volna az átlagfogyás, ha az elektrolízist a tervezett 2 óra után abbahagyta volna Gergő? (2p)

**Beküldési határidő:**

**2024. november 15.**

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

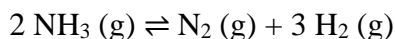
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu





### 3) Számolási feladat (11p)

Egy 400 mm × 700 mm × 600 mm méretű, lezárt és levákuumozott tartályba vezetünk 5 mol ammóniát.



450 °C hőmérsékleten a bomlási reakció koncentrációkkal felírt egyensúlyi állandója  $K_c=6,54$ .

a) Biztonságos-e megvárni az egyensúly beálltát 450 °C-on, ha a tartály 3 bar nyomást bír ki? (9p)

Az egyensúly beállta után a tartály térfogatát egy tökéletesen záró dugattyú segítségével a felére csökkentjük, állandó hőmérsékleten. Az egyensúlyi nyomás ekkor az A-szorosára nő.

b) Válaszd ki, az alábbiak közül, mekkora lehet A értéke! Indokold meg választásodat kémiai ismereteidre támaszkodva, a pontos számítások elvégzése nélkül! (2p)

- i.  $A > 2$
- ii.  $A = 2$
- iii.  $2 > A > 1$
- iv.  $A = 1$
- v.  $1 > A > 0,5$
- vi.  $A = 0,5$
- vii.  $0,5 > A$

**Beküldési határidő:**

**2024. november 15.**

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

honlap: [olahverseny.szasz.bme.hu](http://olahverseny.szasz.bme.hu)



**4) Gondolkodtató kérdések (9p):**

a) *Ha lázas az ember, hogyan változik a vérünk pH-ja? Miért? Mi szabályozza ezt a változást? (3p)*

b) *Az autókban használt légszűrőkben milyen vegyületek felelősek a légszűrő kinyitásáért, mi fújja fel a légszűrőt? Hogyan állítják be, hogy mikor nyíljanak ki? (3p)*

c) *A következő vegyszerek közül melyeket szokták sötét vegyszeres üvegben tárolni? Miért (vegyszerenként szükséges az indoklás)? Mivé alakulhatnak át ezek a vegyszerek? (3p)*

*formalin-oldat, NaOH-oldat, BaCl<sub>2</sub>-oldat, AgNO<sub>3</sub>-oldat, KMnO<sub>4</sub>-oldat, K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>-oldat, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-oldat, KBr-oldat, HCl-oldat*

**Beküldési határidő:**

**2024. november 15.**

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

honlap: [olahverseny.szasz.bme.hu](http://olahverseny.szasz.bme.hu)



### 5) Gondolatkísérlet (13p)

*Okos Oszkár egyik nap unatkozott, így meglátogatta a szerves kémia labort. Szerencséjére pont találkozott az egyik oktatóval, aki kitalált neki egy nagyszerű feladatot. Kapott az oktatótól egy kevés anyagot, és arra kérte tanítványát, hogy határozza meg mit kapott. Segíts Oszkárnak kideríteni a szerves anyag összetételét!*

Első lépésként megfigyelte a kapott anyag külső tulajdonságait, tehát hogy egy szilárd, kristályos, fehér porral fog kísérletezni.

Oszkár feloldotta a por egy részét desztillált vízben. Ezután az oldat egy-egy részletéhez sósavat, illetve kén-hidrogén vizes oldatát adta, de sajnos nem játszódt le reakció. Egy másik részlethez ammónium-szulfidot adva viszont fehér, kocsonyás csapadék vált le (1). Még maradt egy kis oldata, ehhez ammónium-hidroxidot adva szintén fehér csapadék keletkezett (2), ami a reagens feleslegében nem oldódott fel. Mivel Oszkár elég tájékozott fiú, már ekkor rájött, milyen kation alkotja az anyagot, így rátért az anion felderítésére!

A maradék anyagból megint készített egy oldatot, amely egy részletéhez bárium-kloridot adva fehér, kocsonyás csapadék keletkezett (3), amihez tömény kénsavat adva „zsírossá” vált a kémcső fala. Az oldat egy újabb részletéhez ezüst-nitrátot adva nem játszódt le reakció, viszont egy másik részletéhez kalcium-klorid hatására ismételtén fehér csapadék vált le (4). Most már az anyagot alkotó anionra is rájött, így büszkén ment vissza az oktatóhoz.

- Milyen anyagot kapott az oktatótól Okos Oszkár? (2p)*
- Írd fel a számokkal jelölt lejátszódt reakciók rendezett egyenleteit! Az első és a második reakcióhoz két-két egyenlet szükséges! (6p)*
- Bár ezt nem vizsgálta Oszkár, de te állapítsd meg, milyen lehetett az ismeretlen anyag vizes oldatának kémhatása! A kémhatást egyenlet(ek) felírásával és szöveges magyarázattal indokold! (A szerves kémia laborban ekkor 20 °C-ot mutatott a hőmérséklet.) (3p)*
- Mi keletkezett, amikor a kémcső fala zsírossá vált? Az üveg mely összetevőjével képes ez reakcióba lépni? Írd fel ezen vegyületek képletét, nevét! (2p)*

**Beküldési határidő:  
2024. november 15.**

**E-mail cím: olahverseny@gmail.com  
honlap: olahverseny.szasz.bme.hu**

### **6) Esettanulmány (12p)**

Nézd meg az alábbi plutóniumról szóló videót, majd válaszolj a kérdésekre a látott videó és a saját tudásod alapján!

<https://www.youtube.com/watch?v=IVjG3iGniF4>



1. Honnan tudhatjuk, hogy a plutónium emberalkotta elem? (0,5p)
2. Írd fel a plutónium(IV)-nitrát és a tributil-foszfát összegképletét! (1p)
3. Hogyan bomlik a plutónium? Milyen részecskéke keletkezik? Mi képződik a plutóniumból? (1,5p)
4. Hogy végzik a plutónium átoldását? (0,5p)
5. Hol keletkezhethet plutónium? Miből, hogyan? (1,5p)
6. A plutónium átoldása során miért válik zavarossá a folyadék? (1p)
7. Mit nevezünk allotróp módosulatnak? Hány allotróp módosulata van a plutóniumnak? Milyen fizikai tulajdonságokban térhetnek el? (1,5p)
8. A hélium hogyan gyengíti meg a plutónium szerkezetét? (0,5p)
9. Miért kell nyomásállóknak lennie a plutónium tartályának? (0,5p)
10. Milyen két különböző technológiát használnak a plutónium vizes fázisba történő visszajuttatásához? Mik a hozzáadott reagensek összegképletei? (2p)
11. Hogy tudják megállapítani az oldószer plutónium-mentességét? (0,5p)
12. A kinyert plutónium milyen vegyület formájába kerül a folyamat végén? Írd fel a vegyület pontos nevét és képletét! (1p)