



**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.: **Versenyző\_Azonosítója\_Feladat\_típusa** .pdf). Ügyeljenek arra, hogy a szkennerek, fényképező alkalmazások **automatikusan átnevezik** a képeket, melyet utólag korrigálnotok kell!
- Minden feladattípust és minden számolási feladatot **külön fájlba** kérünk feltölteni! A feltöltéskor ügyeljenek arra, hogy **jó feladattípust jelöljete be!**
- **Az egyben feltöltött feladatokat, illetve a rossz feladattípushoz feltöltött feladatokat nem javítjuk ki!**
- Átláthatatlanul, vagy nem kellő alapossággal kidolgozott, illetve olvashatatlan megoldásokat jó végeredmény esetén sem fogadunk el.

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

**E-mail cím: olahverseny@gmail.com**

**honlap: 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 **mindenképpen** tartalmaznia kell a versenyző **azonosítóját**, illetve **kategóriáját**. (pl.: **Versenyző\_Azonosítója\_Feladat\_típusa .pdf**).

Ajánlás az elektronikus kidolgozás formátumára:

- Számolásokban egyenlet 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:**

**2025. január 21.**

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

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

III. kategória

II. forduló



XI. Oláh György

Országos Középiskolai

Kémiaverseny

A feladatsorokat lektorálta:

Borzák István Mihály

Együttműködő partnerek:



Támogatók:



EMBERI ERŐFORRÁS  
TÁMOGATÁSKEZELŐ



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS  
MINISZTERIUM



Nemzeti Tehetség  
Program

Beküldési határidő:

2025. január 21.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

**III. kategória**

**II. forduló**



**XI. Oláh György**

**Országos Középiskolai**

**Kémiaverseny**

**A feladatokat írta:**

Balázs Bálint

Hajdú Eszter

Járóka Réka

Juhász Zoltán

Márton Ágnes

Ménesi Gizella

Molnár Frida

Nagy Dóra

Németh Vince

Palló Barnabás

Pócsik Bálint

Ruszinko Koppány

Skorcov Tünde

Szabó Márton

Tóth András Tamás

Tóth Gergő

Záhorská Orsolya

**Köszönjük munkájukat!**

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

**E-mail cím: olahverseny@gmail.com**

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



### 1) Feleletválasztás (10p)

- A következők közül melyik nem allotrópja a szénnek?
  - Grafén
  - Korom
  - Fullerén
  - Gyémánt
- Mit nevezünk amfoter anyagnak?
  - Az egyensúlyi reakciókban vízmegkötésre, és víz addíciónálására is használják.
  - Képes hidrogénion felvételére és leadására is sav-bázis reakcióban
  - Elektron felvételére, és protonleadásra is képes a redoxireakciókban.
  - Képes többféle szerkezetű kristályrács vagy többféle molekulaszervezet felvételére.
- Mi történik, ha sósavat adunk alumínium-hidroxidhoz?
  - Hidrogéngáz fejlődik
  - Nem történik semmi
  - Alumínium-klorid és víz keletkezik
  - Klorgáz fejlődik
- Melyik eljárás terméke szerves vegyület?
  - Ostwald-eljárás
  - Solvay-eljárás
  - Raschig-eljárás
  - Haber-Bosch szintézis
- Miért fontos az alumíniumgyártásban a kriolit használata?
  - Jelentősen csökkenti az energiafelhasználást, azáltal, hogy katalizátorként működik.
  - Megakadályozza az alumínium oxidációját, így jobb lesz a kitermelés.
  - Nagyban növeli az alumínium tisztaságát, a szennyezőket megköti.
  - Egyik sem igaz.

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

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

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



6. Hogy hívják a reakciótípust, mellyel etil-alkohol állítható elő eténből?
  - a. Szubsztitúció
  - b. Elimináció
  - c. Polimerizáció
  - d. Addíció
7. Az alábbi anyagok közül melyikben van észter kötés?
  - a. DNS
  - b. Fehérje
  - c. Grafén
  - d. Polietilén glikol
8. Milyen módszerrel nyerik ki a teafűből a komponenseket leggyakrabban?
  - a. Ülepítés
  - b. Adszorpció
  - c. Rektifikálás
  - d. Extrakció
9. Az alábbiak közül melyik endoterm folyamat?
  - a. Víz fagyása.
  - b. Mészoltás.
  - c. Kénsav elegyítése vízzel.
  - d. Fotoszintézis.
10. Melyik fizikai jelenség biztosítja az optikai kábelek működését?
  - a. Diffrakció
  - b. Interferencia
  - c. Polarizálhatóság
  - d. Visszaverődés

**Beküldési határidő:**

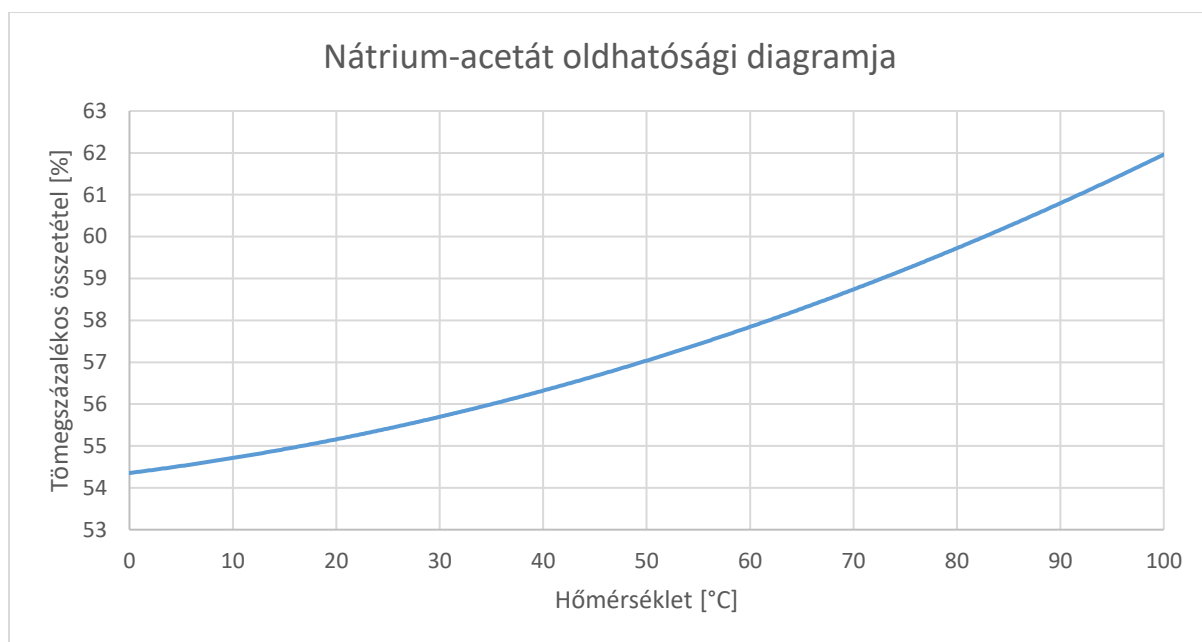
**2025. január 21.**

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

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

### 2) Számolási feladat (22p)

Olaf, a hóember elhatározta, hogy az elkövetkezendő hideg időjárásra való tekintettel melegítőpárnát készít magának. Az interneten azt találta, hogy bizonyos kézmelegítő párnák túltelített nátrium-acetát oldatot tartalmaznak, amelyből egy kis fémlemez elpattintása hatására az oldott anyag trihidrát formájában válik ki, exoterm folyamatban. Utánanézett annak is, hogy egy jó kézmelegítő párna 25 kJ hőt ad le egyszeri használat során. Emellett rábukkant a nátrium-acetát oldhatósági diagramjára:



Úgy határozott, 150 mL-es tasakot vesz majd, ezzel kényelmesen a tenyerébe illeszkedő párnát kap. A párnát 80%-ig szeretné megtölteni nátrium-acetát oldattal, hogy könnyen el lehessen pattintani a behelyezett fémlemezt, és maradjon elég hely, ha kristályosodás során tágulna az anyag.

a) Milyen hőmérsékleten készítse Olaf a kézmelegítőbe töltött telített oldatot, ha azt 5°C-os hidegben szeretné később használni? A kristályosodási hő, azaz az 1 g kristály kiválását kísérő hő 290 kJ/kg, a nátrium-acetát oldat sűrűsége közelíthető a vízével. (3p)

A számítások elvégzése után Olaf annyira kedvet kapott a dologhoz, hogy elhatározta, a testvéreit is ilyen melegítőpárnákkal lepi meg karácsonykor. Sietve elment a legközelebbi supermarketbe, és megvette a szükséges hozzávalókat: egy csomag 400 g-os kiserelésű

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

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

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



szódabikarbónát és egy liter 20g/100ml-es háztartási ecetet. Hazafelé jövet beugrott egy barkácsüzletbe 150 mL-es, jól záró műanyag tasakokért, de elfelejtett utánaszámolni, pontosan hány tasakra lesz szüksége.

b) *Hány db jól működő kézmelegítőt tud készíteni Olaf a megvásárolt hozzávalókból? Az ecetsav sűrűségét közelítheted a vízéval. (4p)*

Amikor hazaért a boltból, bevonult a kicsi szobájába és magára zárta az ajtót, hogy a testvérei szeme elől rejtve, titokban mérhesse össze a hozzávalókat. Kézenfekvőnek látta, hogy a párnákhoz szükséges, oldott anyagként csak nátrium-acetátot tartalmazó telített oldatot egy nagy lábasban készítse el, ezzel később egyesével töltsen meg a tasakokat. A kézmelegítőkhöz csak a pontosan szükséges mennyiségű 20%-os háztartási ecetet és szódabikarbónát mérte be egy lábasba, mivel nem akarta pazarolni a hozzávalókat. Feszülten várta, hogy a pezsgés teljesen abbamaradjon.

c) *Veszélyeztette-e az egészségét a művelet, ha a CO<sub>2</sub> egészségügyi határértéke 30 000 ppmv? A szobája alapterülete 10 m<sup>2</sup>, a belmagasság 2,2 m, a szoba hőmérős barométeréről 22°C-t és éppen légköri nyomást lehetett leolvasni. A ppmv (parts per million by volume) a térfogatszázalékhoz hasonló jelentéssel bír, csak nem százalékot, hanem milliomodrészt jelent, a térfogatot tekintve. (4p)*

Olaf a hozzávalók összemérése után elkészítette az a) kérdésben említett telített oldatot.

d) *Ehhez oldat bepárlása vagy víz hozzáadása volt szükséges? Válaszodat számítással is támaszd alá! Hány g vizet kell hozzáadni az oldathoz/elpárologtatni az oldatból? (5p)*

A kapott oldatot betöltötte a tasakokba, azokat alaposan lezárta és nagyon örült, hogy végre készen lett az ajándékokkal. Már majdnem nekikezdett a kézmelegítők becsomagolásának, amikor felmerült benne, hogy a kézmelegítőben található oldat a kémhatása miatt esetleg veszélyes lehet.

e) *Milyen kémhatású az oldat a kézmelegítőben? Válaszodat indokold egyenlet felírásával! Milyen a legszélsőségesebb pH, amire számítani lehet a használat során? Az ecetsav pK<sub>a</sub> értéke 4,8. (6p)*

**Beküldési határidő:****2025. január 21.****E-mail cím: olahverseny@gmail.com****honlap: olahverseny.szasz.bme.hu**





### 3) Számolási feladat (20p)

Egy személygépjármű katalizátorát szeretnénk vizsgálni. Az autó benzinmotora 6 hengeres, 200 cm<sup>3</sup> névleges hengerűrtartalmú. Az injektorok olyan porlasztott elegyet fecskendeznek be 100 ciklus során, melyhez 120,0 dm<sup>3</sup> légköri nyomású 25°C-os levegőt szívott be a porlasztó és ezt 12,17 cm<sup>3</sup> üzemanyagkeverékkel keverte. Az hexán-heptán üzemanyagkeverék 40,0 tömegszázalékos az illékonyabb komponensre nézve. A hengerekben feltételezzük a tökéletes égést, illetve azt, hogy a nitrogén az oxigénnel csak nitrogén-dioxidot képez.

A kilépő füstgáz 100°C-os, 1 atmoszféra nyomású. 100 ciklus során 160,1 dm<sup>3</sup> füstgáz lép ki, összetételét műszerrel mérve az 74,03 V/V% nitrogénnek és 2,016 V/V% oxigénnek adódott. Sajnos a többi komponens ezzel a műszerrel nem volt mérhető.

A hexán sűrűsége 672 kg/m<sup>3</sup>, a heptán sűrűsége 693 kg/m<sup>3</sup>, az elegy sűrűségét pedig a következő, szakirodalomban fellelhető képlettel lehet számolni:

$$\rho_{\text{elegy}} = \frac{1}{\sum_i \frac{1}{\rho_i} \cdot x_i} = \frac{1}{\frac{x_1}{\rho_1} + \frac{x_2}{\rho_2} + \frac{x_3}{\rho_3} + \dots}$$

, ahol  $\rho_i$  az i-edik komponens sűrűsége,  $x_i$  az i-edik komponens móltörtje.

A levegő térfogatszázalékos összetétele: 21,0% oxigén, 79,0% nitrogén. A légköri nyomás 101325 Pa.

*Hány százalékát köti meg a katalizátor a káros nitrogén-dioxidnak?*

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

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

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



### 4) Gondolkodtató kérdések (10p):

1. Hogyan lehetne csökkenő sorrendbe állítani a következő vegyületek 0,01 M koncentrációjú vizes oldatait, a fagyáspontcsökkenés nagysága szerint: ecetsav, kálium-nitrát, nátrium-acetát, kalcium-klorid? Az oldatokra teljesülnek a híg oldatok törvényei.

*Válaszodat indokold, egyenletek felírásával és szövegesen is! (4p)*

2. Ha desztillált vízbe egy kanál  $\text{AgCl}$ -t teszünk  $20^\circ\text{C}$ -on, és várunk egy ideig, a rosszul oldódó csapadékból egy kevés az oldatba jut.

*Az alábbiak közül, melyik milyen irányban befolyásolja az oldhatóságot? Válaszaidat indokold! (3p)*

-ammóniaoldat hozzáadása

-sósav hozzáadása

-szilárd kálium-nitrát hozzáadása

-ezüst-nitrát oldat hozzáadása

3. Lilla azt a feladatot kapta a tanárától, hogy rajzolja fel az asztalon levő vizes L-alanin oldatában megtalálható oldott anyag részecskéinek Fischer-féle képletét. Ő rögtön visszakérdezett, milyen pH-jú az oldat, amiből a tanára máris sejtette, hogy Lilla megtanulta az előző órai anyagot.

*Milyen formák fordulhatnak elő az oldatban, az oldat pH-jától függően? Rajzold fel ezek képletét, és add meg, milyen jellemző kémhatásnál fordulnak elő! (3p)*

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

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

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

### **5) 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. Ahol a számozáshoz nem tartozik kémiai reakció, azt indokold!

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 feladat megoldását, a mélyebb elmélyülést segítő a feladathoz néhány további kérdés is kapcsolódik, amik 1-2 mondattal és a megfelelő reakcióegyenlet(ek)el válaszolandó meg.

Összegezve, a helyes megoldás az anyag képletéből, a kért egyenletekből, és a megoldáshoz vezető logikusan leírt útból tevődik össze, jelölve, milyen ionok jöhetnek még szóba az egyes lépések után.

A vizsgált anyag szilárd, fehér por.

Az anyag sem hideg, sem meleg vízben nem oldódik. Tömény sósavban, közepes töménységű kénsavban és salétromsavban sem oldható fel (külön-külön és együtt sem). Híg és tömény nátrium-hidroxidban történő oldási kísérlet sem vezet eredményre. Ezek után úgy döntünk, hogy feltárjuk az anyagunkat.

Ehhez egy vasedénybe bemérünk kb 10-szeres feleslegben 1-1 arányban nátrium- és kálium-karbonátot, és összekeverjük őket alaposan. Ezután hozzáadjuk az ismeretlen vegyületünket, és azt is jól elkeverjük. Először alacsonyabb hőmérsékletre (valamivel 100 °C felett) melegítjük a keveréket (1), majd nagyobb lángra kapcsolva olvadáspontig melegítjük (600 °C környékére), majd megvárjuk, amíg kitisztul az olvadék (2.). Ezután lassan visszahűtjük, fehér keveréket kapunk a végén.

Ezt a porkeveréket megpróbáljuk vízben oldani. Meleg vízben is csak egy része oldódik fel (3.), a maradékot leszűrjük, vízzel mossuk. A szűrletet későbbi elemzésre félretesszük.

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

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

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



A szilárd maradék híg sósavban feloldható, pezsgés kíséretében (4.), a sósavat feleslegben alkalmazzuk. Az oldat színtelen marad. A fejlődő gázt kalcium-hidroxid telített oldatába vezetve fehér csapadékot kapunk (5.)

Az oldat egy részletéhez híg kénsavat adunk, fehér, savban oldhatatlan csapadék válik le. (6.)

Az oldat másik részletét ammóniaoldattal közömbösítjük, majd ammónium-karbonát oldatot adva hozzá szintén fehér csapadék válik le (7.), ami ecetsavban feloldódik (8.).

A szűrlethez feleslegben sósavat adva enyhe pezsgést tapasztalunk, ezután ezüst-nitrát oldatot adva fehér csapadék leválását tapasztaljuk. (9.)

Kérdések:

a) *Lehet-e a feltárást üvegedényben is véghez vinni? Miért (nem)?*

b) *Hogyan lehet egyszerűen még a kationt megállapítani a feltárást követően? Mit tapasztalnánk?*

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

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

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

## 6) Esettanulmány (26p)

Add meg a feladat szövegében a betűvel jelölt anyagok nevét és képletét! Válaszolj a feltett kérdésekre!

Marci a híreket böngészve meglepetten olvasta egy cikkben, hogy a kedvenc horgásztava szennyeződést tartalmaz, és emiatt lezárták. A cikkben nem közölték pontosan, milyen szennyezésről van szó: mindössze annyit írtak, hogy a tó vizébe egy, a szalicilsav-előállításban és műanyagiparban alapanyagaként használt, aromás hidroxivegyület került.

a) Milyen vegyszer került a tóba? Add meg a nevét, szerkezeti képletét!

Marci nem bízott a szennyezés cikkben közölt értékében, ezért elosont a tóhoz, mintát vett belőle egy kis ampullába, majd a mintát elvitte a laborjába bevizsgálni. Úgy döntött, egy klasszikus analitikai eljárást alkalmaz a tóvíz szennyező-koncentrációjának meghatározására.

Először, a mintából kimért egy 5,000 mL térfogatú részletet mikropipetta segítségével, majd a mintarészetet egy 100 mL-es mérőlombikba adagolta. A lombikot jelre töltötte ioncserélt vízzel, majd homogenizálta. A kapott törzsoldatból kimért 3x10,00 mL-t egy-egy Erlenmeyer-lombikba.

b) Csiszoltos, vagy csiszolat nélküli Erlenmeyer-lombikot használt? Miért?

Az első oldatrészlethez hozzáért 20,00 mL 0,02 M névleges koncentrációjú és ismert faktorú **A** mérőoldatot, majd felhígította kb. 100 mL-re ioncserélt vízzel. A lombikba adagolt kb. 2 g **B** anyagot, majd 10 mL, 20%-os sósavat.

c) Miért volt szükség a sósav hozzáadására? Válaszod szövegesen és a lejátszódó reakció egyenletének felírásával indokold! Milyen típusú reakció játszódott le, az oxidációs szám változásának szempontjából?

A lombikot ezután gyorsan bedugaszolta, és 10 percre sötét helyre tette a laborasztala szekrényébe.

d) Írd fel a lejátszódó reakció egyenletét, a szerves reagensek esetén szerkezeti képleteket használva! Milyen típusú reakció ez? Mi a keletkező csapadék neve?

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



Az idő letelte után a lombik falára kivált **C** anyagot bemosta a lombikba ioncserélt vízzel, de ügyelt arra, hogy a lombik dugóját minél kevesebb ideig vegye le.

e) *A valósnál nagyobb, vagy kisebb szennyező-tartalmat határozott volna meg, ha kevésbé siet? Válaszodat indokold!*

Az oldathoz adott kb. 2 g szilárd **D** anyagot, majd lombikot újból bedugaszolta és összerázta. 5 percig sötét helyre rakta a lombikot, majd a dugót levéve a lombik falára kivált **E** anyagot az oldatba mosta.

f) *Mi a lejátszódó reakció egyenlete? Milyen színű oldatot kapott? Miért kellett sötétbe helyezni a lombikot minden alkalommal?*

Az oldatot ezután 0,1 M névleges koncentrációjú és ismert faktorú **F** mérőoldattal titrálta meg, keményítő indikátor mellett.

g) *Mi a titrálási reakció egyenlete? Milyen szín eltűnése jelzi a végpontot, és mi okozza ezt a színt?*

A mérőoldat fogyását feljegyezte, majd az oldatot erősen megrázogatta, ekkor az oldat váratlanul újra visszanyerte színét. Újabb 2 csepp mérőoldat hatására színtelen oldatot kapott, a feljegyzett fogyást korigálta.

h) *Milyen, az oldaton belül lejátszódó jelenség állhat annak a hátterében, hogy csak rázogatásra változott meg a szín?*

A fenti lépéseket elvégezte a másik két oldatrészletre is, a mérési adatok segítségével pedig meghatározta a minta szennyező-koncentrációját.

i) *Add meg azt a paraméteres képletet, melybe beírva a szükséges koncentrációkat, térfogatokat, faktorokat, megkapjuk a minta szennyező-koncentrációját! A képletben használt jelöléseid jelentését és mértékegységét add meg! Tüntesd fel azt is, milyen mértékegységben kapod meg az eredményt, amennyiben az előbbi mértékegységben használod fel az adatokat!*

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

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

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