



**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**.
- 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 korrigálni 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)

**II. 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](mailto:olahverseny@gmail.com)  
honlap: [olahverseny.szasz.bme.hu](http://olahverseny.szasz.bme.hu)

**II. kategória**

**II. forduló**



# **XI. Oláh György**

## **Országos Középiskolai Kémia Verseny**

### **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)

- Melyik a mangán legmagasabb oxidációs száma?
  - +5
  - +7
  - 0
  - +3
- Melyik vegyület ezek közül a tojásbél fő alkotója?
  - $\text{MgCO}_3$
  - $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
  - $\text{CaCO}_3$
  - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- Milyen típusú kötés található a nátrium-kloridban ( $\text{NaCl}$ )?
  - Kovalens kötés
  - Ionos kötés
  - Fémes kötés
  - Hidrogénkötés
- Melyik az alábbiak közül az alkálifémek csoportjába tartozó elem?
  - Ca
  - Na
  - Al
  - Cl
- Mi történik egy redoxi reakció során?
  - Két anyag reakcióba lép egymással oxigén jelenléte nélkül.
  - Elektronok leadása és felvétele történik meg.
  - Csak endoterm folyamatok mennek végbe.
  - Az atomok összetétele változik meg.

**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 nevezik a kémiai reakciókat gyorsító anyagokat?
- Indikátorok.
  - Katalizátorok.
  - Elektrolitok.
  - Adsorbensek.
7. Milyen anyag/anyagok keletkeznek/keletkeznek  $\text{CaCO}_3$  hevítésekor?
- $\text{CaO}$  és  $\text{CO}_2$
  - $\text{Ca(OH)}_2$
  - $\text{CaCl}_2$
  - $\text{CO}$
8. Mi a desztilláció általános célja?
- Egy anyag kémiai tulajdonságainak megváltoztatása.
  - A szilárd anyag elválasztása az oldatból.
  - Az oldott anyag kristályosítása.
  - Az anyagok forráspontjuk alapján történő szétválasztása.
9. A következők közül melyik nem allotrópja a szénnek?
- Grafén
  - Korom
  - Fullerén
  - Gyémánt
10. Az alábbiak közül melyik endoterm folyamat?
- Víz fagyása.
  - Mészoltás.
  - Kénsav elegyítése vízzel.
  - Fotoszintézis.

**Beküldési határidő:**

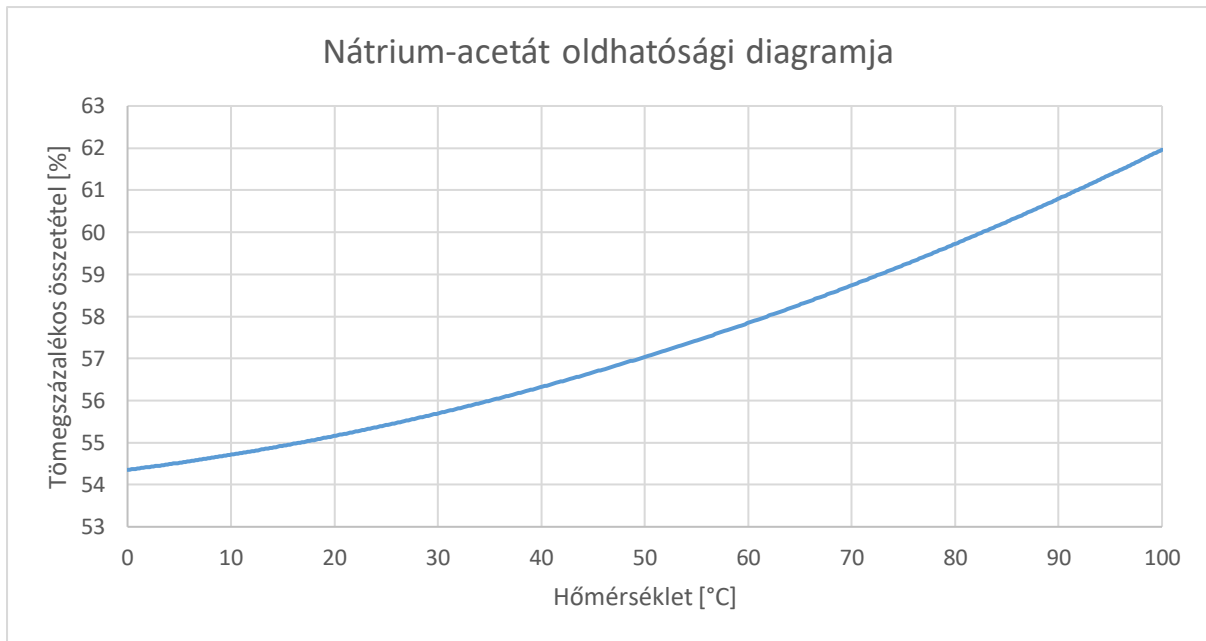
**2025. január 21.**

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 J/g, a nátrium-acetát oldat sűrűsége közelíthető a vízével.) (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)



A számítások elvégzése után Olaf annyira kedvet kapott a dologhoz, hogy elhatározta, a testvéreit is ilyen melegítőpárnákkal lepi meg karácsonykor. Sietve elment a legközelebbi szupermarketbe, és megvette a szükséges hozzávalókat: egy csomag 400 g-os kiszerezésű 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 vízével.) (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 milliommódrészt 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)*

**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)



**II. kategória**

**II. forduló**



# **XI. Oláh György**

## **Országos Középiskolai**

### **Kémiaverseny**

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 legszélsőségebb pH, amire számítani lehet a használat során? (Az ecetsav pKa értéke 4,8.) (6p)*

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

**E-mail cím: olahverseny@gmail.com**

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



### 3) Számolási feladat (15p)

Kristóf bácsi, a szórakozott kémiatanár savanyúkáposztát készít otthon. 2,500 l, 5,00 tömegszázalékos ecetsavoldatot készít a savanyúkáposzta beáztatásához, majd hozzáad 20,00 g konyhasót. Megkóstolás után arra a döntésre jut, hogy nem elég savanyú a lé, ezért öntene még bele ecetet, de szomorúan tapasztalja, hogy az kifogyott az üvegeből. Elindul a spájz felé egy újabb adagért, de szemüvege nélkül, amit az iskolában hagyott, nehezen olvassa el a kis feliratokat. Magabiztosan levesz a polcra egy üveget, majd egy cseppentővel lassan az alapléhez adagol belőle összesen 3 mL-t, gyakori kevergetés és az íz folyamatos ellenőrzése mellett.

Unokája, mikor belép a konyhába, elborzadva látja, hogy nagyapja ecet helyett a vízkőoldónak használt háztartási sósavból öntött a káposzta levéhez. Ezeket az adatokat olvassa le a palackról: 15,0 tömegszázalék, töltőtérfogata 1 L. Unokája szerencsére időben szól Kristóf bácsinak, így a káposzta nem kerül hozzá az alapléhez.

Számításaidhoz az alábbi sűrűség adatokat használhatod, szükség esetén végezz interpolációt (segítség: próbáld meg megbecsülni a szükséges értéket a rendelkezésre álló adatokból)!

összetétel [m/m%]	sűrűség [g/cm <sup>3</sup> ]	
	ecetsavoldat	sósavoldat
1	0,9996	1,0031
5	1,0052	1,0228
10	1,0121	1,0476
20	1,025	1,098

a) Mekkora volt a pH-ja az elrontott káposzta alaplének? A térfogatok összeadódnak.

$$K_s = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ (9p)}$$

**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)

**II. kategória**

**II. forduló**



# **XI. Oláh György**

## **Országos Középiskolai**

### **Kémiaverseny**

b) *Hányad részére csökkent az ecetsav disszociációfoka az sósav hozzáadását követően?*

*Válaszodat a pontos számítások elvégzésével indokold! (4p)*

i. kb. a felére

ii. kb. a harmadára

iii. kb. a negyedére

c) *Nagyobb, vagy kisebb mértékű csökkenésre számítanál, ha az oldathoz azonos térfogatú kénsavoldatot mérnénk hozzá? Miért? (2p)*

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

**E-mail cím: olahverseny@gmail.com**

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



**4) Gondolkodtató kérdések (9p)**

1. Egy bűnügyi helyszínen milyen anyagok segítségével tudod kimutatni a vérfoltokat?  
Hogyan működik? (3p)
2. A klasszikus poligráfok hogyan képesek megállapítani, hogy a vizsgált személy igazat mond-e? (Válaszában térjen ki az elektrokémiai okokra). (3p)
3. Hogyan száradhatott ki egy hajótörött, pedig megivott több liter tengervizet? (Mi a jelenség neve, működésének elvét magyarázd) (3p)

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

**E-mail cím: olahverseny@gmail.com**

**honlap: 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 indokolja!

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

**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)

**II. kategória**

**II. forduló**



# **XI. Oláh György**

## **Országos Középiskolai**

### **Kémiaverseny**

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)? (1p)*

*b) Hogyan lehet egyszerűen még a kationt megállapítani a feltárást követően? Mit tapasztalnánk? (1p)*

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

**E-mail cím: olahverseny@gmail.com**

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



### 6) Esettanulmány (22p)

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

Aladár szeretné meghatározni a nagypapája által használt, réz(II)-ionokat tartalmazó permetezőszer réz(II)-ion tartalmát (az oldat más zavaró komponenst nem tartalmazott). A permetléből elvitt egy kis részletet a laborjába. Egy 1,000 mL-es mintát vett belőle a mikropipettával, ezt egy mérőlombikban 100,0 mL-re hígította ioncserélt desztillált vízzel. Az elkészített törzsoldatból 3x10,00 mL-t pipettázott egy-egy Erlenmeyer-lombikba.

A következő lépéseket Aladár minden oldatrészletével elvégezte.

Először megsavanyította a mintát egy kevés ecetsavoldattal, majd 50 mL-re hígította azt ioncserélt desztillált vízzel. A lombikhoz adott kb. 1 g **A** anyagot, homogenizálás után a lombikot bedugaszolta, és 5 percre a sötét laborszekrényébe rakta be.

*a) Milyen reakció játszódott le eközben? Milyen színű csapadék válik ki? Milyen részecske okozza az oldat végső színét? (4p)*

Aladár kíváncsiságból utána nézett, az **A** anyag hozzáadása után lejátszódó reakcióban résztvevő reagensek standardpotenciáljának.

*b) A reakció a reagensek standardpotenciálját tekintve nem játszódna le. Miért játszódik le mégis? (2p)*

Kutakodott még kicsit az interneten, és rájött, hogy a lejátszódó reakciót az **A** anyag feleslege segíti.

*c) Miért van ez így? (1,5p)*

Az oldatot ezután a **B** anyag ismert koncentrációjú és faktorú oldatával titrálta meg, keményítő indikátor segítségével. A titrálás végpontjában az oldat színe megváltozott, ekkor a fogyást feljegyezte Aladár.

*d) A durva diszperz rendszerek mely csoportjába sorolható az lombik tartalma, a réz(II)-jodidra nézve? (1p)*

**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)



Miután Aladár elvégezte az első oldatrészlettel való mérést, eszébe jutott, hogy a keményítő indikátora elfogyott. Maradt viszont egy kis hexánja, illetve dietil-étere egy vegyszeresüveg aljában, úgy gondolta, ezeket használhatná „indikátorként”.

*e) Melyik lenne szerinted jobb választás a két vegyszer közül? Indokold választásod két különböző szempont alapján? (2,5p)*

Kiválasztotta a megfelelő vegyszert, és a másik két oldatrészlet esetén ezt használta a keményítő indikátor helyett kis mennyiségben, a titrálás végpontjának jelzésére.

*f) Milyen színt tapasztal az indikátor hozzáadásakor, mi történik ezzel a színnel a titrálás végpontjában? Miért ilyen szín jelentkezik? Milyen jelenségen alapul az indikálási folyamat és mi áll a jelenség hátterében? (4p)*

A mérési adatok segítségével Aladár meg tudta határozni nagyapja permetszerének réz(II)-ion koncentrációját.

*g) Add meg azt a paraméteres képletet, melybe beírva a szükséges koncentrációkat, térfogatokat, faktorokat, megkapjuk a permetszer réz(II)-ion 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! (5p)*

**Beküldési határidő:**

**2025. január 21.**

**E-mail cím: olahverseny@gmail.com**

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