

III. kategória

II. forduló



XI. Oláh György

Országos Középiskolai

Kémiaverseny

III. kategória feladatainak megoldása

A feladatsorokat lektorálta:

Borzák István Mihály

Együttműködő partnerek:



Támogatók:



EMBERI ERŐFORRÁS
TÁMOGATÁSKEZELŐ



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM



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

III. kategória

II. forduló



XI. Oláh György

Országos Középiskolai

Kémiaverseny

1) Feleletválasztás (10p)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	B	C	C	D	D	A	D	D	D

Beküldési határidő:

2025. január 21.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



2) Számolási feladat (22p)

a) 3p

A kiváló trihidrát tömege:

$$m_{kr} = \frac{Q_{kr}}{h_{kr}} = \frac{25 \text{ kJ}}{0,29 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}} = 86,21 \text{ g} \quad 0,5\text{p}$$

A telített oldat tömege a kézmelegítőben, ha 80%-ig tölti fel:

$$m = V \cdot \rho \cdot 0,8 \approx 150 \text{ mL} \cdot 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 0,8 = 120 \text{ g} \quad 0,5\text{p}$$

A trihidrát kristályvíztartalma tömegtörtben (Ac^- =acetátion):

$$w_{kr} = \frac{M(\text{NaAc})}{M(\text{NaAc}) + 3 \cdot M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{82 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{82 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 3 \cdot 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,6029 \quad 0,5\text{p}$$

A keverési egyenlet:

$$m \cdot w_T = (m - m_{kr}) \cdot w_{5^\circ\text{C}} + m_{kr} \cdot w_{kr} \quad 0,5\text{p}$$

A keverési egyenletet megoldva w_x -re, a telített oldat összetétele:

$$w_T = \frac{(m - m_{kr}) \cdot w_{5^\circ\text{C}} + m_{kr} \cdot w_{kr}}{m} = \frac{(120 - 86,21) \text{ g} \cdot 0,545 + 86,21 \cdot 0,6029}{120} = 0,587 \quad 0,5\text{p}$$

A telített oldat hőmérséklete a diagramról leolvassa:

$$T \approx 67 - 68^\circ\text{C} \quad 0,5\text{p}$$

b) 4p

1 párnához szükséges vm. só:

$$m_{s\acute{o}} = m \cdot w_T = 120 \text{ g} \cdot 0,587 = 70,39 \text{ g} \quad 0,5\text{p}$$

A szükséges szódabikarbóna és ecet anyagmennyisége (felhasználva az 1:1:1 sztöchiometriát):

$$n = n_{oa} = \frac{m_{s\acute{o}}}{M_{s\acute{o}}} = \frac{70,39 \text{ g}}{82 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,8585 \text{ mol} \quad 0,5\text{p}$$

Beküldési határidő:

2025. január 21.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



I csomag szódadikarbóna anyagmennyisége:

$$n_{\text{csom}} = \frac{m_{\text{csom}}}{M_{\text{NaHCO}_3}} = \frac{400 \text{ g}}{84 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 4,762 \text{ mol} \quad 0,5\text{p}$$

Az egy literes ecetesüvegben az ecetsav anyagmennyisége:

$$n_{\text{ecetsav}} = \frac{V_{\text{ecet}} \cdot \rho_{\text{ecet}} \cdot w_{\text{ecet}}}{M_{\text{ecetsav}}} \approx \frac{1000 \text{ mL} \cdot 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 0,20}{60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 3,333 \text{ mol} \quad 1\text{p}$$

Tehát a meghatározó reagens **az ecetsav** (a szódadikarbóna van feleslegben), elég, ha ez a kiszámított anyagmennyiségek ismeretében a számolásból derül ki. 0,5p

Így, az elkészíthető kézmelegítők száma:

$$N = \frac{3,333 \text{ mol}}{0,8585 \text{ mol}} = 3,883 \quad 0,5\text{p}$$

Tehát, **3 db** kézmelegítő párna készíthető el. 0,5p

c) 4p

3 db párna esetén a szükséges ecet, szódadikarbóna anyagmennyisége, egyben a keletkező nátrium-acetát, szén-dioxid anyagmennyisége – *ha nem 3 db párnára számol a versenyző, az nem elvi hiba, csak ez a pont nem jár*

$$n' = 3 \cdot n = 3 \cdot 0,8585 \text{ mol} = 2,575 \text{ mol} \quad 1\text{p}$$

A keletkező szén-dioxid térfogata:

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{nRT}{p} = \frac{2,575 \text{ mol} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot (22+273,15)\text{K}}{101325 \text{ Pa}} = 0,06237 \text{ m}^3 \quad 1\text{p}$$

A szoba térfogata:

$$V_{\text{szoba}} = A \cdot H = 10 \text{ m}^2 \cdot 2,2 \text{ m} = 22 \text{ m}^3 \quad 0,5\text{p}$$

A szén-dioxid koncentráció ppmv-ben:

$$c = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{szoba}}} = \frac{0,06237 \text{ m}^3}{22 \text{ m}^3} = 2,835 \cdot 10^{-3} = 2835 \text{ ppmv} \quad 1\text{p}$$

Ez kisebb, mint 30 000 ppmv, nem veszélyeztette. 0,5p

Beküldési határidő:

2025. január 21.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



d) 5p

Az oldott anyag tömege az elkészített oldatban:

$$m'_{s\acute{o}} = n' \cdot M_{s\acute{o}} = 2,575 \text{ mol} \cdot 82 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 211,2 \text{ g} \quad 0,5\text{p}$$

Az ennyi oldott anyagból készített, forró, telített oldat tömege tehát:

$$m' = \frac{m'_{s\acute{o}}}{w_T} = \frac{211,2 \text{ g}}{0,587} = 360 \text{ g} \quad 0,5\text{p}$$

A fentiek helyett lehet $3 \cdot 120 \text{ g} = 360 \text{ g}$ -al számolni, mivel 3 tasakról van szó. Ez szintén teljes értékű megoldás, 1 pontot ér.

A hozzáadott, 20%-os ecetsavoldat tömege:

$$m'_{ecet} = m_{ecet} \cdot \frac{n'}{n_{ecetsav}} = 1000 \text{ g} \cdot \frac{2,575 \text{ mol}}{3,333 \text{ mol}} = 772,6 \text{ g} \quad 1\text{p}$$

A távozó szén-dioxid tömege:

$$m_{CO_2} = n' \cdot M_{CO_2} = 2,575 \text{ mol} \cdot 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 113,3 \text{ g} \quad 0,5\text{p}$$

A hozzáadott szódabikarbóna tömege:

$$m_{szb} = n' \cdot M_{NaHCO_3} = 216,3 \text{ g} \quad 0,5\text{p}$$

Az összeméréssel kapott oldat tömege:

$$m_{\acute{o}} = m'_{ecet} + m_{szb} - m_{CO_2} = 772,6 \text{ g} + 216,3 \text{ g} - 113,3 \text{ g} = 875,6 \text{ g} \quad 1\text{p}$$

Tehát az **elpárologtatott víz tömege:**

$$m_{H_2O} = m_{\acute{o}} - m' = 875,6 \text{ g} - 360 \text{ g} = 515,6 \text{ g} \quad 0,5\text{p}$$

Az oldatot bepárolni kell. 0,5p

Beküldési határidő:

2025. január 21.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



e) 6p

A legtöményebb oldattal kell számolni, ami előfordulhat a használat során, ez a $w_T=0,587$ tömegtörtű nátrium-acetátra nézve (forró, telített oldat) 0,5p

ha a másik oldattal számol a versenyző, megfelelő indoklás hiányában (pl. tömény oldat mindkettő, relatíve kicsi a koncentrációkülönbség, azaz nem okoz számottevő hibát, bármelyik oldattal is számolunk), **max 3 p jár az e) részre**

A forró, telített oldat koncentrációja, 100g ($\approx 100 \text{ cm}^3$) oldatból kiindulva a mintaszámításhoz:

$$c = \frac{n_{oa}}{V_o} = \frac{m_o \cdot w_T}{M_{oa} \cdot V_o} = \frac{100 \text{ g} \cdot 0,587}{82 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 0,1 \text{ dm}^3} = 7,154 \text{ M} \quad 1\text{p}$$

A pK_a -ból:

$$K_a = 10^{-pK_a} = 10^{-4,8} = 1,585 \cdot 10^{-5} \quad 0,5\text{p}$$

A hidrolízisállandó:

$$K_h = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{1,585 \cdot 10^{-5}} = 6,310 \cdot 10^{-10} \quad 0,5\text{p}$$

A kémhatás lúgos. 0,5p

Az lúgos hidrolízis egyenlete:



A hidrolízisállandó pontos képlete:

$$K_h = \frac{[AcH] \cdot [OH^-]}{[Ac^-]} \quad 0,5\text{p}$$

Behelyettesítve az egyensúlyi koncentrációkat (x = disszociált molekulák, konc.):

$$K_h = \frac{x^2}{c-x} = \frac{x^2}{7,154-x} = 6,3 \cdot 10^{-10} \quad 1\text{p}$$

Ebből:

$$x = [OH^-] = 6,718 \cdot 10^{-5} \text{ M} \quad 0,5\text{p}$$

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

(lehet alkalmazni a $x \approx \sqrt{K_h c}$ közelítő képletet, ha ellenőrzi az elhanyagolás jogosságát)

A pH:

$$pH = 14 - pOH = 14 - (-\lg 6,718 \cdot 10^{-5}) = 9,83$$

0,5p

9,83 a legszélsőségebb pH.

Beküldési határidő:

2025. január 21.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

3) Számolási feladat (20p)

Egy ciklus során bekerülő levegő és üzemanyag:

$$V_{lev,be} = \frac{V_{lev,össz}}{100} = \frac{120,0 \text{ dm}^3}{100} = 1,200 \text{ dm}^3$$

Ha a versenyző a henger névleges térfogatából számolja a beszívott levegő mennyiségét, az hibás, mivel a valóságban nem feltétlen akkora a henger, illetve az injektálás során nyomást is növelhetünk.

$$V_{CH,be} = \frac{V_{CH,össz}}{100} = \frac{12,17 \text{ cm}^3}{100} = 0,01217 \text{ cm}^3$$

A komponensek móltörtjei:

$$x_i = \frac{\frac{w_i}{M_i}}{\sum_i \frac{w_i}{M_i}}$$

$$x_{hexán} = \frac{\frac{0,400}{86 \frac{g}{mol}}}{\frac{0,400}{86 \frac{g}{mol}} + \frac{0,600}{100 \frac{g}{mol}}} = 0,4367 \quad 1p$$

$$x_{heptán} = 1 - x_{hexán} = 0,5633 \quad 1p$$

Az CH elegy sűrűsége:

$$\rho_{elegy} = \frac{1}{\frac{1}{\rho_{hexán}} * x_{hexán} + \frac{1}{\rho_{heptán}} * x_{heptán}} = \frac{1}{\frac{1}{672 \frac{kg}{m^3}} * 0,4367 + \frac{1}{693 \frac{kg}{m^3}} * 0,5633} = 683,7 \frac{kg}{m^3} = 683,7 \frac{g}{dm^3} = 0,6837 \frac{g}{cm^3} \quad 1p$$

Ebből a befecskendezett CH elegy tömege:

$$m_{elegy} = \rho_{elegy} * V_{CH,össz} = 0,01217 \text{ cm}^3 * 0,6837 \frac{g}{cm^3} = 0,08321 \text{ g}$$

A CH elegy moláris tömege:

$$M_{elegy} = \sum_i^n x_i * M_i = 0,4367 * 86 \frac{g}{mol} + 0,5633 * 100 \frac{g}{mol} = 93,89 \frac{g}{mol} \quad 1p$$

A CH elegy anyagmennyisége:

$$n_{elegy} = \frac{m_{elegy}}{M_{elegy}} = \frac{0,08321 \text{ g}}{93,89 \frac{g}{mol}} = 0,8862 \text{ mmol} \quad 1p$$

A hexán anyagmennyisége az elegyben:

$$n_{hexán} = n_{elegy} * x_{hexán} = 0,8862 \text{ mmol} * 0,4367 = 0,3870 \text{ mmol}$$

A heptán anyagmennyisége az elegyben:

$$n_{heptán} = n_{elegy} * x_{heptán} = 0,8862 \text{ mmol} * 0,5633 = 0,4992 \text{ mmol}$$

Beküldési határidő:

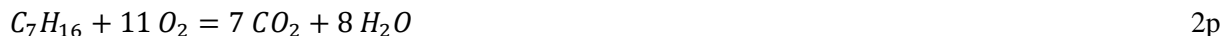
2025. január 21.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



A reakcióegyenletek:



A keletkező szén-dioxid anyagmennyisége:

$$n_{CO_2} = 6 * n_{hexán} + 7 * n_{heptán} = 6 * 0,3870 \text{ mmol} + 7 * 0,4992 \text{ mmol} = 5,816 \text{ mmol} \quad 1p$$

A széndioxid térfogata a füstgázban:

$$V_{CO_2} = \frac{n_{CO_2}RT}{p} = \frac{5,816 \text{ mmol} * 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{mmol}} * 8,314 \frac{\text{J}}{\text{molK}} * (273,15 + 100) \text{ K}}{101325 \text{ Pa}} * 10^3 \frac{\text{dm}^3}{\text{m}^3} = 0,1781 \text{ dm}^3 \quad 1p$$

A keletkező víz anyagmennyisége:

$$n_{H_2O} = \frac{14}{2} * n_{hexán} + \frac{16}{2} * n_{heptán} = 7 * 0,3870 \text{ mmol} + 8 * 0,4992 \text{ mmol} = 6,703 \text{ mmol} \quad 1p$$

A víz térfogata a füstgázban:

$$V_{H_2O} = \frac{n_{H_2O}RT}{p} = \frac{6,703 \text{ mmol} * 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{mmol}} * 8,314 \frac{\text{J}}{\text{molK}} * (273,15 + 100) \text{ K}}{101325 \text{ Pa}} * 10^3 \frac{\text{dm}^3}{\text{m}^3} = 0,2052 \text{ dm}^3 \quad 1p$$

Az elreagált nitrogén mennyisége: (számítható a maradék oxigén mennyiségéből is a nitrogén-dioxid mennyisége):



$$\Delta n_{N_2} = V_{lev,be} * \frac{V}{V} (N_2) * \frac{p_{be}}{R * T_{be}} - V_{füst} * \frac{V}{V} (N_2) * \frac{p_{füst}}{R * T_{füst}} =$$

$$\frac{1,200 \text{ dm}^3 * 0,790}{1000 \frac{\text{dm}^3}{\text{m}^3}} * \frac{101325 \text{ Pa}}{8,314 \frac{\text{J}}{\text{molK}} * (273,15 + 25) \text{ K}} - \frac{1,601 \text{ dm}^3 * 0,7403}{1000 \frac{\text{dm}^3}{\text{m}^3}} * \frac{101325 \text{ Pa}}{8,314 \frac{\text{J}}{\text{molK}} * (273,15 + 100) \text{ K}}$$

$$= 4,083 * 10^{-5} \text{ mol} \quad 2p$$

Ebből a képződő nitrogén-dioxid:

$$n_{NO_2, képz} = 2 * \Delta n_{N_2} = 2 * 4,083 * 10^{-5} \text{ mol} = 8,166 * 10^{-5} \text{ mol} \quad 1p$$

A füstgázban lévő nitrogén-dioxid térfogata:

$$V_{NO_2, kilép} = V_{füst} * \left(1 - \frac{V}{V} \% (N_2) - \frac{V}{V} \% (O_2) \right) - V_{CO_2} - V_{H_2O}$$

$$= 1,601 \text{ dm}^3 (1 - 0,7403 - 0,02016) - 0,1781 \text{ dm}^3 - 0,2052 \text{ dm}^3 = 0,0002035 \text{ dm}^3 \quad 1p$$

A füstgázban lévő nitrogén-dioxid anyagmennyisége:

$$n_{NO_2, kilép} = \frac{V_{NO_2, kilép} * p_{füst}}{R * T_{füst}} = \frac{\frac{0,0002035 \text{ dm}^3}{1000 \frac{\text{dm}^3}{\text{m}^3}} * 101325 \text{ Pa}}{8,314 \frac{\text{J}}{\text{molK}} * (273,15 + 100) \text{ K}} = 6,646 * 10^{-6} \text{ mol} \quad 1p$$

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

Azaz a katalizátor megköti a következő arányt:

$$\frac{n_{\text{megköt}}}{n_{\text{össz}}} = \frac{n_{\text{össz}} - n_{\text{kilép}}}{n_{\text{össz}}} = 1 - \frac{6,646 \cdot 10^{-6} \text{ mol}}{8,166 \cdot 10^{-5} \text{ mol}} = 0,919$$

1p

**Beküldési határidő:
2025. január 21.**

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

4) Gondolkodtató kérdések (10p)

1. kalcium-klorid, nátrium-acetát, kálium-nitrát, ecetsav

indoklás:

- Az oldatban az 1 mol vegyület disszociációjából kialakuló részecskék számával arányos a fagyáspontcsökkenés
- ez a CaCl_2 -nél a legnagyobb ($i=3$, teljesen disszociál)
- a nátrium-acetát disszociál ionjaira, majd az acetátionok hidrolízisét figyelembe véve $3 > i > 2$ lesz
- a KNO_3 -nál $i=2$, ez szintén teljesen disszociál
- az ecetsavnál a disszociáció során átalakult részecskék $\times 2$ (ez $i < 2$ -t jelent)

2. az oldódás egyensúlyi folyamat, tehát

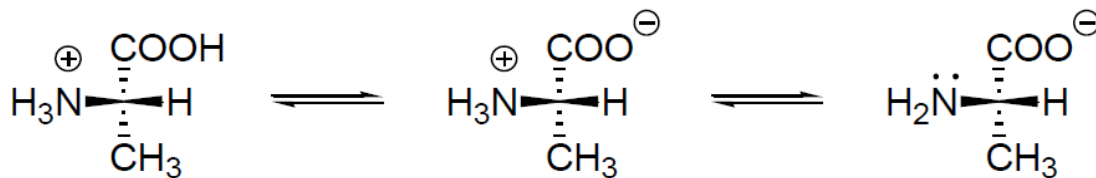
NH_3 : növeli, mivel az Ag^+ -al komplexet képez

HCl : csökkenti, mivel növeli a kloridionok koncentrációját, az egyensúlyt visszafelé tolja el

KNO_3 : elméletben nem változtatja, egyik ion sem szerepel az egyensúlyi folyamatban

AgNO_3 : csökkenti, mivel növeli az Ag^+ koncentrációt, az egyensúlyt visszafelé tolja el

3.



savas

kb. semleges

lúgos

Beküldési határidő:

2025. január 21.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



5) Gondolatkísérlet (12p)

A keresett vegyület a bárium-szulfát (BaSO_4). A gondolatmenethez a következő lépések kapcsolódnak:

1p

a legfontosabb dolog az az, hogy gyakorlatilag semmiben sem oldható, még alkáliákban sem, így a másik szintén rosszul oldható vegyület, a szilícium-dioxid is kizárható.

A feltárás során a kálium-karbonát reagál az anyagunkkal (a hőmérséklet beállításához kell a nátriumsó, hogy a Ba – vegyület bomlási hőmérséklete alatt maradjunk). A kért lépések (+ reakcióegyenletek):

1. Itt nincs reakció, a vizet igyekszünk eltávolítani a sók mellől. 1p

2. $\text{BaSO}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{BaCO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4$ (olvadékban) 1p

3. Csak a maradék nátrium-karbonát és a kálium-szulfát oldódik fel vízben, a bárium-karbonát nem. 1p

4. $\text{BaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 1p

5. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 1p

6. $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \underline{\text{BaSO}_4}$ 1p

7. $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \underline{\text{BaCO}_3}$ 1p

8. $2 \text{CH}_3\text{COOH} + \text{BaCO}_3 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 1p

9. Itt kétféle reakció is végbemehet.:

$\rightarrow 2 \text{Ag}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \underline{\text{Ag}_2\text{SO}_4}$ (a szulfátionokból) 0,5p

$\rightarrow \text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \underline{\text{AgCl}}$ (a sósavból, amit azelőtt adtunk hozzá) 0,5p

a) Nem lehet, ugyanis a kálium-karbonát az üveget is feltárná: 0,5p

$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$ 0,5p

b) Lángfestéssel (a Ba zöldes lángfestést ad). 1p

Beküldési határidő:

2025. január 21.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



6) Esettanulmány (26p)

név és képlet együtt 1-1p

A: kálium-bromát, $KBrO_3$

B: kálium-bromid, KBr

C: bróm, Br_2 (tribrómfenol is elfogadható)

D: kálium-jodid, KI

E: jód, I_2

F: nátrium-tioszulfát $Na_2S_2O_3$

Kérdések:

a) fenol + képlete 2*0,5p

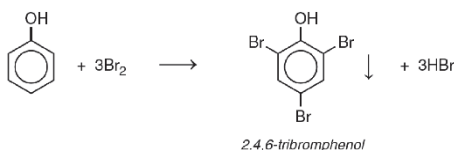
b) csiszolatosat 0,5p

jód, bróm illékony 0,5p

c) savas környezet kell a reakció lejátszódásához 0,5p



szinproporción 1p



d) 2*0,5p

(Elektrofil) szubsztitúció 1p

tribróm-fenol 0,5p

e) nagyobb fenoltartalmat mért volna 1p

mivel: kisebb brómfelesleget mért volna => ez olyan, mintha az eredeti brómból több elreagált volna a fenollal 1p

f) $Br_2 + 2I^- \rightarrow 2Br^- + I_2$ 2*0,5p

(vörös)barna

A természetes fényben kis mennyiségben előfordulnak nagy energiájú UV sugarak, melyek nemkívánatos mellékreakciókat eredményező brómgyököket eredményezhetnek. 1p

g) $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$ 2*0,5p

kék szín eltűnése 0,5p

a keményítő-jód komplex adja a kék színt 0,5p

Beküldési határidő:

2025. január 21.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu



h) a rázogatásra a csapadék felületén adszorbeálódó jódot eltávolítjuk 1p

i)
$$c = \frac{10(V_{\text{bromát}} \cdot c_{\text{bromát}} \cdot f_{\text{bromát}} - \frac{V_{\text{tio}} \cdot c_{\text{tio}} \cdot f_{\text{tio}}}{6})}{V_{\text{minta}}} [M]$$
 4p

csak hibátlan képlet esetén jár a 4p

A jelöléseket magyarázni kell + mértékegység! 2p

minden nem magyarázott jelölés/hiányzó vagy rossz m.e. -0,5 p a 2 pontból, 0p alá nem lehet menni

Beküldési határidő:

2025. január 21.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

honlap: olahverseny.szasz.bme.hu