

Ósz Katalin, Várnagy Katalin

Az 55. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny döntője – 2023. április 14-16., Debrecen

2023-ban szervezőként immár ötödik éve, jelenléti helyszínként pedig harmadik alkalommal (2019, 2022 és 2023) a Debreceni Egyetemen gyűltünk össze az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny döntőjén. Habár a város a „régí” volt, mégis részben egy új helyszínt ismerhettünk meg, ugyanis a „főhadiszállás” – a kollégium, a nyitórendezvény, valamint a szóbeli forduló és a záróesemény is a Kassai úti campuson volt. Azért a már korábban megismert helyszínt, az Egyetem téri Kémia Épületet és Élettudományi Épületet sem kellett nélkülöznünk, mert a laborok és az írásbeli fordulók idén is ezen a már megszokott helyszínen kerültek megrendezésre.

A megnyitót április 14-én este tartottuk a Kassai úti Lovardában. Először *Várnagy Katalin*, az Irinyi szervezőbizottság elnöke, a DE Kémiai Intézetének igazgatója köszöntötte a verseny diák résztvevőit, a felkészítő tanárokat és a verseny szervezésében nagy szerepet játszó versenybizottság és a Magyar Kémikusok Egyesülete, valamint a helyi szervezőbizottság tagjait. Elmondta, hogy az Irinyi verseny révén megmozgatott diákok nagy száma és a döntőbe jutott 220 diák talán biztosítékot jelent arra, hogy bár a kémia a nehezebb természettudományos tárgyak közé tartozik, továbbra is vannak és lesznek olyanok, akik lelkesen foglalkoznak a kémiával a kötelező órákon túl is – közülük kerülhetnek ki a jövő vegyészei, vegyészmérnökei, kémiatanárai, akikre a jövőben is nagy szükség lesz. Külön köszöntötte a felkészítő tanárokat is: ahhoz, hogy a diákok ilyen eredményeket érjenek el, a kémiatanárok nagyon sok – tanórán kívüli – felkészítő munkájára van szükség, amely során megmutatják tanítványaiknak a kémia, a vegyészet szépségeit és felkeltik az érdeklődést ez iránt a tudományág iránt. A legnagyobb elismerését fejezte ki ezért a felkészítő munkáért, amit a kémiatanárok akkor is csinálnak, ha helyzetük nem könnyű, hiszen ismert, hogy sokkal nagyobb társadalmi elismerés (akár erkölcsi, akár anyagi értelemben)

járna nekik. Kifejezte azt a reményét, hogy a tanárok helyzetének jobbítására tett ígéretnek nemcsak ígéretnek maradnak.

Ezt követően *Kéki Sándor*, a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karának vegyész tanszékvezetője, tudományos és pályázati dékánhelyettese tartotta meg nyitóbeszédét. Elmondta, hogy az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny fontos szerepet tölt be a tehetséggondozásban, a tudományos utánpótlás-nevelésében és az ipar minőségi szakember-utánpótlásának biztosításában. A diákok a versenyen magas szintű elméleti és gyakorlati tudásukról adnak számot, ami jó alapot biztosít az Országos Tanulmányi Versenyen (OKTV) való további sikeres szerepléshez, illetve a későbbi, kémiával kapcsolatos tanulmányaikhoz is.

Az idei versenyen *Simonné Sarkadi Livia* nem tudott személyesen részt venni, így az MKE-t a nyitóünnepségen *Mika László Tamás* főtitkár képviselte, aki beszédében a Magyar Kémikusok Egyesülete nevében köszöntötte a diákokat. Méltatta azt a munkát, amit a Magyar Kémikusok Egyesülete munkatársai a versenybizottsággal karöltve több évtizede végeznek, és megszervezik a legnagyobb létszámmal, személyes részvétellel zajló országos kémiaversenyt. A kémia iránti érdeklődés felkeltésében és fenntartásában óriási szerepe van a tanároknak. Ez jelentheti az utánpótlást a műszaki és a tudományegyetemek kémia, vegyészmérnök szakjain.

Végül *Ősz Katalin*, a Versenybizottság elnöke köszöntötte a jelen lévőket és nyitotta meg a versenyt sok sikert és még több közös élményt kívánva diákoknak, tanároknak egyaránt.

Az idei kulturális program keretében *Vágvölgyi Fanni* és *Juhász Máté* kápráztatta el a közönséget latintánc-bemutatójukkal.

Az estét a diákok és a tanárok is ünnepélyes vacsorával zárták. Az országos verseny döntőjére készült el a magyar Kémikusok Lapja egészen kivételes különszáma (<https://www.mkl.mke.org.hu/2023-teremtsuenk-termeszettudomanyos-tehetsegeket.html>), amely az elmúlt két évben meghirdetett, TEremtsünk Természettudományos Tehetségeket (TETT) mesepályázat pedagógiai tapasztalatait fogja össze. A pályázat ötletgazdája és megvalósításának fő letéteményese, *Szántay Csaba* (Richter) a különszám mellé a tanárok számára személyes üzenetet is küldött, míg a különszám szerkesztője, *Lente Gábor* étvágygerjesztőként mondott néhány szót a lap tartalmáról.

Másnap, április 15-én az Egyetem téri campuson folytatódott a verseny az írásbeli és gyakorlati fordulókkal. Az előző évben már kipróbált és „bevált” menetrend szerint idén a 9. és 10. osztályos tanulók ismét nem egyszerre írták meg az írásbeli fordulót, majd végezték el a laborkísérleteket, hanem a 9. osztályosok az írásbelivel, a 10. osztályosok pedig a laborral kezdtek, majd a két csapat cserélt.

A kísérőtanárok munkájának eredményeképpen estére részleges eredményhirdetésre kerülhetett sor. Hálásak vagyunk minden kollégának, akik részt vettek a javításban.

Az esti részleges eredményhirdetésre a versenybizottság összeállította azoknak a diákoknak a névsorát, akik a másnapi szóbeli fordulón részt vehettek, valamint estére a részletes írásbeli és laborpontszámok is felkerültek a Debreceni Egyetem Kémiai Intézetének Irinyi-oldalára. A hagyományok szerint azonban ezt az eredményhirdetést mindig megelőzi egy izgalmas előadás – ezt idén *Juhász László*, a Debreceni Egyetem Szerves Kémiai Tanszékének egyetemi docense tartotta *Ami az asztalra kerül* címmel. A 40 perces bemutatóban az élelmiszertudományok világába kalauzolta el a Debreceni Egyetem egyik legnagyobb előadótermét is teljesen megtöltő hallgatóságot: volt szó a tartósítás fizikai és kémia módszereiről, a mikotoxinok által jelentett, de kevésbé közismert kockázatokról, illetve arról is, hogy az E-számokkal jelölt élelmiszeradalékok közül vannak olyanok, amelyek csak esztétikai célokat szolgálnak, de jelentős hányaduk eleve természetes anyag.

A másnap (április 16.) délelőtti szóbeli forduló a Kassai úti helyszínen, az Állam- és Jogtudományi Kar nagy előadótermében zajlott. A diákok előadásait pontozó zsűri tagjai *Bárány Zsolt Béla* kémiatanár, *Mika László Tamás*, egyetemi tanár, *Musza Katalin* kémiatanár, egyetemi docens, *Ósz Katalin* egyetemi docens, valamint *Várnagy Katalin* egyetemi tanár voltak. A szóbeli fordulón ismét rendkívül tartalmas, érdekes és remekül összeállított, 5-5 perces előadásokat hallgathattunk meg különböző stílusokban.

A szóbeli forduló – és így az egész rendezvény – ünnepélyes eredményhirdetéssel és zárófogadással fejeződött be. Az előbbin részt vett *Kozma Gábor*, a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karának oktatási dékánhelyettese is. Ő is köszöntötte a Debrecenbe érkező diákokat és tanáraikat, gratulált az eredményekhez, illetve a Kémiai Intézet munkatársainak a szervezéshez, mely egy

ekkor a volumenű verseny szervezésénél igen komoly – ugyanakkor örömteli feladat.

A 2022-ben alapított és 2023-ban második alkalommal odaítélt, legjobb szóbeli forduló előadásért járó *Pálinkó István-díj*at a zsűri döntése alapján idén **Péter Ádám Nimród** (Szent István Gimnázium, Budapest, felkészítő tanára: *Borbás Réka*) vehette át.

A verseny két *Irinyi-díj*asa (a részt vevő kilencedikes, illetve tizedik osztályos tanulók legjobb eredményt elérő egy-egy versenyzője) **Muraközi Péter** (Czuczor Gergely Bencés Gimnázium és Kollégium, Győr, felkészítő tanára: *Molnár Zsolt*), valamint a már 2022-ben, 9. osztályosként is *Irinyi-díj*at nyert **Erdélyi Kata** (Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, felkészítő tanára: *Albert Attila*) voltak.

Az egyes kategóriák helyezettjei és a különdíjasok az alábbiak lettek:

I.a. kategória

1. **Muraközi Péter**, Czuczor Gergely Bencés Gimnázium és Kollégium, Győr (felkészítő tanár: *Molnár Zsolt*)
2. **Biró Artúr**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Varga Bence*)
3. **Simon János Dániel**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Varga Bence*)
4. **Zólogy Csanád**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Keglevich Kristóf*)
5. **Koscsó Virág Mária**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Varga Bence*)
6. **Bauer Balázs**, Révai Miklós Gimnázium és Kollégium, Győr (felkészítő tanár: *Árki Csilla*)
7. **Soczó Panni**, Érdi Vörösmarty Mihály Gimnázium (felkészítő tanár: *Versits Livia*)

8. **Keczkó Tímea Anna**, Révai Miklós Gimnázium és Kollégium, Győr (felkészítő tanár: *Árki Csilla*)
9. **Nagy Luca**, Révai Miklós Gimnázium és Kollégium, Győr (felkészítő tanár: *Árki Csilla*)
10. **Csicsirkó Máté**, Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Szakkollégium (felkészítő tanár: *Drozdík Attila*)
10. **Hasulyó Dorián**, Nyíregyházi Kölcsey Ferenc Gimnázium (felkészítő tanár: *Bedő Éva*)
11. **Takách Máté**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Varga Bence*)

I.b. kategória

1. **Péter Ádám Nimród**, Szent István Gimnázium, Budapest (felkészítő tanár: *Borbás Réka*)
2. **Husznai Marcell Rafael**, Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma, Pécs (felkészítő tanár: *Petz Andrea*)
3. **Solymosi Bence**, Dabasi Táncsics Mihály Gimnázium (felkészítő tanár: *Baranyi Ilona*)
4. **Monok Péter**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Villányi Attila*)
5. **Szabó András Sámuel**, Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium (felkészítő tanár: *Kertész Róbert*)
6. **Zámbó Luca**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Villányi Attila*)
7. **Mohácsi Panna**, Érdi Vörösmarty Mihály Gimnázium (felkészítő tanár: *Homoki Árpád*)
8. **Gyúri Emma**, Szent István Gimnázium, Budapest (felkészítő tanár: *Borbás Réka*)

I.c. kategória

1. **Bodó Ákos**, Debreceni Szakképzési Centrum Vegyipari Technikum (felkészítő tanár: *Feketéné Kiss Judit*)
2. **Füzy András Dávid**, BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum, Budapest (felkészítő tanár: *Barabás Gergő*)
3. **Géczi Tamás**, BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum, Budapest (felkészítő tanár: *Barabás Gergő*)

Az I. kategóriában a *legeredményesebb elméleti feladatmegoldó* (pontosabban: akik hibátlanul oldották meg az elméleti feladatokat) a következők voltak: **Biró Artúr**, **Monok Péter**, **Muraközi Péter**, **Nagy Luca**. A *legeredményesebb* (hibátlan) *számítási feladatmegoldó* **Muraközi Péter** volt. A *gyakorlati (laboratóriumi) fordulóban* négy versenyző is *hibátlan eredményt, maximális pontszámot* ért el.

II.a. kategória

1. **Erdélyi Kata**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Albert Attila*)
2. **Csitári Dávid**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Albert Attila*)
3. **Gáspár Réka**, Váci Szakképzési Centrum Boronkay György Műszaki Technikum és Gimnázium (felkészítő tanárok: *Mocsári Nóra, Berek László*)
4. **Darázs Anna**, Révai Miklós Gimnázium és Kollégium, Győr (felkészítő tanár: *Csatóné Zsámbéky Ildikó*)
5. **Tusnád Samuel**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Albert Attila*)
5. **Ujjpál Bálint**, Miskolci Herman Ottó Gimnázium (felkészítő tanár: *Molnár Krisztina*)
6. **Tran Huyen Ly Teri**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Albert Attila*)

II.b/1. kategória

1. **Liu Jiazong**, Szent István Gimnázium, Budapest (felkészítő tanárok: *Miklós Zoltán, Borbás Réka, Formanné Kiss Andrea*)
2. **Nagy-Szentesi Máté**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Varga Bence*)
3. **Bíró Bence Fülöp**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Albert Attila*)
4. **Arató Attila Gergő**, Pécsi Janus Pannonius Gimnázium (felkészítő tanár: *Hegyiné Király Krisztina*)
5. **Csomain Zsófia Rozi**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Varga Bence*)
6. **Németh Samu**, Péterfy Sándor Evangélikus Gimnázium, Általános Iskola, Óvoda, Alapfokú Művészeti Iskola és Kollégium (felkészítő tanár: *Győryné Timár Henriette*)
7. **Marofka Ferenc**, Ceglédi Kossuth Lajos Gimnázium (felkészítő tanárok: *Dudás Erna, Kemenczei Gábor*)
8. **Németh Marcell**, Pécsi Janus Pannonius Gimnázium (felkészítő tanár: *Hegyiné Király Krisztina*)

II.b/2. kategória

1. **Viczko Csaba**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Sebő Péter*)
2. **Barta Péter**, Debreceni Fazekas Mihály Gimnázium (felkészítő tanár: *Lakatosné Tóth Ildikó*)
3. **Böszörményi Bánk**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Sebő Péter*)
4. **Kaleta Viktória**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Sebő Péter*)

5. **Orliczki Bettina**, Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen (felkészítő tanár: *Várallyainé Balázs Judit*)
6. **Nagy Dávid**, Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc (felkészítő tanár: *Fóris Tímea*)

II.c. kategória

1. **Boskó Bendegúz**, Váci Szakképzési Centrum Boronkay György Műszaki Technikum és Gimnázium (felkészítő tanár: *Mocsári Nóra*)
2. **Horváth Vitéz Adorján**, Váci Szakképzési Centrum Boronkay György Műszaki Technikum és Gimnázium (felkészítő tanár: *Mocsári Nóra*)
3. **Halasi Bálint**, BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum, Budapest (felkészítő tanár: *Barabás Gergő*)

A II. kategóriában a *legeredményesebb elméleti feladatmegoldó Erdélyi Kata* és *Liu Jiazong*, a *legeredményesebb (azaz hibátlan) számítási feladatmegoldó Erdélyi Kata* volt. A *gyakorlati (laboratóriumi) fordulóban hibátlan eredményt, maximális pontszámot ért el 19 versenyző.*

Kiemelkedő tehetséggondozó munkájukért az alábbi felkészítő tanárok kaptak elismerést:

Baranyi Ilona (Dabasi Táncsics Mihály Gimnázium)

Varga Bence (ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest)

Kiemelkedő tehetséggondozó munkájukért az alábbi iskolák kaptak különdíjat:

Szent István Gimnázium, Budapest

Reanal
vegyszercsomag

**ELTE Apáczai Csere János Gyakorló-
gimnázium és Kollégium, Budapest**

EUROAPI
gyárlátogatás

A 2023-as év Debrecen számára már az ötödik alkalom volt, hogy a döntő szervezését vállalták, azonban – mivel két évben a COVID-19 járvány miatt a személyes döntő elmaradt – további két évig, 2025-ig még Debrecen ad helyet az Irinyi-döntőknek. Találkozzunk tehát jövőre ugyanitt!

A versenyről további információkat talál az alábbi oldalakon:

- <https://www.irinyiverseny.mke.org.hu/>: az MKE Irinyi-oldala (innen letölthető a verseny története, a versenykiírás, az egyes fordulók feladatsorai és megoldókulcsaik, valamint fényképek)
- <https://kemia.unideb.hu/hu/irinyi-janos-oroszagos-kozepiskolai-kemiaverseny-2023>: a Debreceni Egyetem Irinyi-oldala (ahol elérhető a gyakorlati forduló feladatsora és megoldókulcsa, a verseny elméleti és gyakorlati fordulójának az összesített eredménye, fényképek, valamint információk a versenyhelyszínekről)

A program részben a Kulturális és Innovációs Minisztérium megbízásából a Nemzeti Tehetség Program és az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő által meghirdetett NTP-TMV-M-22-B-0039 azonosító számú pályázati támogatásból valósul meg.

Kiemelt támogatók még a Richter Gedeon Nyrt., EGIS Gyógyszergyár Zrt. és az EUROAPI Hungary Kft. További támogatók: AKTIV INSRUMENT Kft., C.H.Erbslöh Hungaria, LaborExport, MERCK, MESSER, REANAL LABOR Vegyszerkereskedelmi Kft., UNICAM Magyarország Kft.

55. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
Országos döntő feladatai (írásbeli rész)
I. kategória

Munkaidő: 150 perc

Összesen: 180 pont

Elmélet

E1. feladat

10 pont

Az alább található 10 db névvel azonosított sav-bázis reakcióhoz ki kell válogatnod a neki megfelelő reakcióegyenletet a felkínált tizenötből. A megfelelő reakcióegyenlet betűjelét (azonosítóját) kell a megnevezett reakció előtti üres négyzetbe írni.

Reakció megnevezése:	Reakció megnevezése:
A víz autoprotolízise (disszociációja).	Az alumíniumsók vizes oldatában a fémion akva-komplexe savként viselkedik.
A közömbösítés általános egyenlete.	A trisó vizes oldatában a foszfátion vízzel való reakciója lúgos kémhatást okoz.
A víz és a hidroxidion, valamint az ammóniumion és az ammónia konjugált sav-bázis párokat alkotnak.	Az erősebb sav felszabadítja sójából a gyengébb savat.
A vízionszorzat kiszámításának módja és értéke.	Savanyúsó típusú vegyület keletkezik, ha többértékű savat részlegesen közömbösítünk.
A hidrogénkarbonát-ion savként viselkedhet.	Kétértékű sav közömbösítése kétértékű bázissal.

Azonosító:	Reakcióegyenlet:
A	$\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
B	$K = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] / [\text{H}_2\text{O}] = 1,8 \cdot 10^{-16} \quad (T = 22 \text{ }^\circ\text{C})$
C	$\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ vagy $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
D	$2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ vagy $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$
E	$K = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-14} \quad (T = 22 \text{ }^\circ\text{C})$
F	$\text{HCO}_3^- + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$
G	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
H	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
I	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaO} \rightarrow \underline{\text{CaSO}_4} + \text{H}_2\text{O}$
J	$\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$
K	$\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} = \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
M	$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
N	$[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]^{2+}$
P	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \underline{\text{CaSO}_4} + 2 \text{H}_2\text{O}$

E2. feladat**17 pont**Rendezd a következő, **A**, **B**, **C** betűkkel jelölt redoxireakciók egyenleteit!

A	$\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
B	$\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
C	$\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$

A reakcióegyenletekre vonatkozó kérdésekre, állításokra az oda illő **A**, **B** vagy **C** betűk üres cellába való beírásával válaszolj! Egy helyre csak egy betűt írd!

Kérdések, állítások:**Válaszok:**

1. A kémia reakció az egyesülés típusba sorolható.
2. A kiindulási reakciópartnerek egyike elem, mely oxidáló szerepet tölt be a reakcióban.
3. A reakcióban van olyan fémion, melynek nem változik meg az oxidációs száma.
4. A reakcióban csak molekularácsos anyagok vesznek részt.
5. A kétféle kiindulási vegyület központi atomja megegyezik.
6. Az oxidálószer központi atomjának oxidációs száma 5-tel változik.
7. A kloridionok egy része oxidálódik a reakcióban.
8. A reakcióban a fémtartalmú vegyület oxidálódik. A ferro-ionokból ferri-ionok keletkeznek az oxidáció során.
9. A két oldat reakciója során kolloid oldat keletkezik.
10. A reakció során gáz képződik.
11. A végtermékként jelenlévő kloridionok egy része redukció során keletkezett.

E3. feladat**10 pont**

A következő kérdésekre egész számok beírásával kell válaszolni!

Hány értékű sav a foszforsav?

Mennyi a 10^{-2} mol/dm³ koncentrációjú HCl-oldat pH-ja?

Mennyi a HCl disszociációfoka vizes oldatban?

Mennyi egy elemben az atomok oxidációs száma?

Mennyi a Mn oxidációs száma a kálium-permanganátban?

E4. feladat**9 pont**

Tekintsük a következő anyagokat:

fenoltalein, metilnarancs, metilvörös, $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$, $\text{NaHSO}_4(\text{aq})$, $\text{NH}_3(\text{aq})$

Úgy kell közülük párokat kiválasztani, hogy összekeverésük után színes oldatot kapjunk, de minden anyagot csak egyszer használhatsz fel! Írd a párok tagjait egy sorba és add meg a kapott oldatok színét!

Egyik anyag: **Másik anyag:** **Kapott oldat színe:**

E5. feladat**17 pont**

Ebben a feladatban szereplő vegyületek molekulánként pontosan annyi protont tartalmaznak, mint ahány proton a $4s^2 4p^2$ vegyértékszerkezetű atomban van.

$4s^2 4p^2$ vegyértékszerkezetű atomban a protonok száma:

A molekulában található atomok száma:	Add meg a molekula összegképletét!	A megfelelő állítás betűjele:
3		
5		
8		
12		

A vegyületekről még a következőket tudjuk:

- A.** Az egyik molekula vizes oldata egyértékű gyenge sav.
- B.** Az egyik molekula vizes oldata erős sav.
- C.** Az egyik molekulában egyetlen 119° -os kötésszög van.
- D.** Az egyik vegyület szénhidrogén.

Írd be a táblázat harmadik oszlopába a megfelelő betűt! Egy molekulához csak egy betű tartozik!

E6. feladat**18 pont**

Töltsd ki a táblázatot a megfelelő adatokkal!

	Szén-dioxid:	Ammónia:	Gyémánt:
Képlet:			
Halmazállapot:			
Központi atom oxidációs száma:			
Kristályrács típusa:			
Sigma kötések száma:			X
Pi kötések száma molekulánként:			X
Vizes oldatának kémhatása:			X

Számolás

Sz1. feladat

44 pont

Minden kérdésre egyetlen helyes válasz van. Keresd meg a helyes választ és karikázd be a betűjelét! Ha egynél több választ karikázol be, akkor semmiképpen nem jár pont, akkor sem, ha a helyes válasz is köztük van! A számolás menetét nem kell leírni!

1. Milyen arányban kell összekeverni 10 $m/m\%$ -os és 40 $m/m\%$ -os oldatot, hogy 35 $m/m\%$ -osat kapjunk?
 - A) 1 : 5
 - B) 2 : 3
 - C) 2 : 1
 - D) 1 : 1
 - E) 3 : 2
2. 250 g 20,0 $m/m\%$ -os oldatban mennyi sót kell még oldani, hogy 25,0 $m/m\%$ -os legyen?
 - A) 20,0 g
 - B) 16,67 g
 - C) 12,5 g
 - D) 25 g
 - E) 62,5 g
3. Mekkora az egyensúlyi állandó értéke az $A + B \rightleftharpoons 2C$ egyensúlyi rendszerben, ha a három komponens egyensúlyi koncentrációja megegyezik, miközben azt tapasztaltuk, hogy a 20,0 mol/dm^3 -es kiindulási A anyag egyharmada alakult át?
 - A) 2,50
 - B) 1,00
 - C) 16,7
 - D) 0,250
 - E) 22,0

4. 200,0 g kristályos szódából ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) mekkora tömegű telített oldat készíthető, ha a telített Na_2CO_3 -oldat 32 m/m %-os?
($M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106,0 \text{ g/mol}$)
- A) 231,64 g
 - B) 625 g
 - C) 431,25 g
 - D) 1127 g
 - E) 200 g
5. 25,0 cm^3 0,10 mol/dm^3 -es ecetsav közömbösítéséhez mekkora térfogatú 0,25 mol/dm^3 koncentrációjú NaOH -oldat szükséges?
- A) 100 cm^3
 - B) 25,0 cm^3
 - C) 10,0 cm^3
 - D) 2,5 cm^3
 - E) A számoláshoz szükség lenne a savi disszociációs állandó értékére.
6. Mennyi hidrogén fejleszthető 18 g alumíniumból híg kénsavval?
- A) 2,0 mol
 - B) 2,0 g
 - C) 1,5 mol
 - D) 1,5 g
 - E) 0,67 mol
7. 200 g 20,0 m/m %-os oldatból mennyi vizet kell elpárologtatni, hogy 25,0 m/m %-os legyen?
- A) 20 g
 - B) 40 g
 - C) 160 g
 - D) 25 g
 - E) 2,5 g

8. Hogyan változik meg az $A + 2B \rightleftharpoons 3C$ egyensúlyi rendszerben az egyensúlyi állandó értéke, ha változatlan hőmérsékleten a B kiindulási koncentrációját kétszeresére növeljük?
- A) kétszeresére nő
 - B) változatlan marad
 - C) négyszeresére nő
 - D) nem dönthető el
 - E) felére csökken
9. 2000 kg piritből (FeS_2) mennyi vas állítható elő, ha a folyamat 60,0 %-os hatásfokkal megy végbe? ($M(\text{FeS}_2) = 120,0 \text{ g/mol}$)
- A) 1,2 t
 - B) 930 kg
 - C) 127 kg
 - D) 558 kg
 - E) 1432 kg
10. Mennyi 10 $m/m\%$ -os konyhasóoldatot kell keverni 300 g 30 $m/m\%$ -oshoz, hogy 20 $m/m\%$ -osat kapjunk?
- A) 100 g
 - B) 150 g
 - C) 200 g
 - D) 300 g
 - E) 500 g
11. A hidrogén és jód egyensúlyra vezető folyamatban reagál egymással 300 °C-on: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HI}$. Kezdetben 1,0 mol hidrogént és 5,0 mol jódot juttatunk egy 3,0 dm³-es edénybe. Hogyan változik meg a rendszer nyomása, ha a hidrogén átalakulása 30 %-os?
- A) 30 %-kal nő.
 - B) 30 %-kal csökken.
 - C) Nem változik.
 - D) A reakcióhőtől függ.
 - E) Háromszorosára nő.

Sz2. feladat**14 pont**

Valamely zárt lombik az N_2O_4 folyadék 13,8 grammnyi mennyiségét tartalmazza. Ha a rendszer $21,7\text{ }^\circ\text{C}$ -ra melegszik, a N_2O_4 teljesen elpárolog, a lombikban lévő gázelegy pedig barna színűvé válik a disszociáció során keletkező NO_2 gáz vörösbarna színétől. A reakció $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$ egyensúlyra vezet. Az $1,00 \cdot 10^5$ Pa nyomású gázelegy sűrűsége $3,12\text{ g/dm}^3$, átlagos moláris tömege pedig $76,7\text{ g/mol}$.

- Határozd meg a lombik térfogatát!
- Határozd meg a százalékos átalakulást (azaz a disszociációfok 100-szorosát), valamint az egyensúlyi gázelegy térfogat%-os összetételét!
- Mekkora az egyensúlyi állandó értéke?

Sz3. feladat**17 pont**

Etanol égésével járó reakcióhő nagyságát elemezzük három kísérlet elvégzésével.

- Az *első kísérletben* $10,0\text{ cm}^3$ etanol égésekor $212,0\text{ kJ}$ hő szabadult fel, az égéstermék szén-dioxid és vízgőz volt.
- A *második kísérletben* $10,0$ gramm etil-alkohol égésekor a felszabadult hőmennyiség $297,4\text{ kJ}$ volt, miközben az új reakciókörülmények között a vízgőz kondenzálódott.
- A *harmadik kísérletben* $0,2$ mol etanol égésekor $247,2\text{ kJ}$ hő szabadult fel, azaz $247,2\text{ kJ}$ -al csökkent a rendszer energiája.

- Milyen halmazállapotú a *harmadik kísérlet* füstgázában a H_2O ?
- Mennyi a víz, illetve mennyi a vízgőz képződéshője?
- Mennyi a víz párolgáshője? Exoterm vagy endoterm folyamat a víz párolgása?

Az alkohol sűrűsége 789 kg/m^3 , az alkohol képződéshője $-277,8\text{ kJ/mol}$, a szén-dioxid-gáz képződéshője $-394,0\text{ kJ/mol}$.

Sz4. feladat**14 pont**

100 évvel ezelőtt azonosította Hevesy György a 72. rendszámú, hafniumnak elnevezett elemet. 80 évvel ezelőtt kapott sokrétű tudományos munkásságáért kémiai Nobel-díjat. Életrajzírója, Siegfried

Niese Hevesy György 1885-1966 – *Tudomány határok nélkül* című munkáját 2023-ban magyarul is kiadták.

Történeti feljegyzések szerint a II. világháború borzalmi között csak egyetlen esélye maradt Hevesy Györgynek, hogy a két tudós kollégája megbízásából nála lévő Nobel-díjukat megmentse: királyvízben fel kellett oldania („egy egész délutánom ment rá” – H.Gy.). A háború végén a megrongálódott laboratóriumból a narancssárga oldatokkal teli üvegek épségben kerültek elő. Az oldatból visszanyert aranyat a Stockholmi Akadémiára küldték, ahol a Nobel Alapítvány újraöntette, s azok 1952-ben visszakerültek jogos tulajdonosaikhoz.

A királyvíz tömény salétromsav és tömény sósav elegye. Amikor az arany feloldódik benne, sokáig eltartható, erősen savas oldat keletkezik. Ha ehhez óvatosan kálium-hidroxidot adnak, akkor egy narancssárgás színű szilárd anyag állítható elő, amelynek 10,3 m/m%-a kálium, 52,1 m/m %-a arany, és sem nitrogén, sem oxigén, sem hidrogén nem mutatható ki benne.

a) Számítással határozd meg a szilárd anyag tapasztalati képletét!

Amikor a királyvíz levegőtől elzárva oldja az aranyat, a képződő gázok színtelenek. Ha ezt a gázt feleslegben vett levegővel reagáltatjuk, vörösbarna színű lesz. A gáz lehűtve cseppfolyósodik. 2,00 g arany feloldása után 467 mg ilyen folyadékot lehet nyerni.

b) Az eddigi adatok alapján számítások segítségével add meg az arany királyvízben való oldódásának reakcióegyenletét.

Sz5. feladat

10 pont

A kémia szakkörös tanulók meg akarták határozni egy patak vízhozamát. Először mintát vettek a vízből és megtitrálták 0,020 mol/dm³ koncentrációjú AgNO₃-oldattal. 10,0 cm³ vízre fogyott 3,00 cm³ AgNO₃-oldat. Ezután a patakba 10 percen át, állandó egyenletes adagolással összesen 2,00 dm³ 1,000 mol/dm³ koncentrációjú NaCl-oldatot csurgattak. Az adagolás helyétől távolabb (lefelé) vett 10,0 cm³ vízmintára 15,5 cm³ 0,020 mol/dm³ koncentrációjú AgNO₃-oldat fogyott. Számítsd ki a patak vízhozamát dm³/órában!

55. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
Országos döntő feladatai (labor)
I. kategória

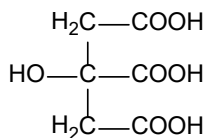
Munkaidő: 120 perc

Összesen: 40 pont

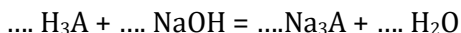
**Citromsav – nátrium-klorid szilárd keverék tömegszázalékos
összetételének meghatározása**

A citromsav egy háromértékű sav. A háztartásban nagyon sokféle módon felhasználható: vízkőoldás, mosógép, mosogatógép illatosítására, tartósításra, de akár hajmosásnál a haj öblítésére is használható, sőt megfelelő adalékanyagokkal „fürdőbomba” is készíthető belőle.

A citromsav szerkezeti képlete:



A mai feladatban egy citromsav – nátrium-klorid m/m %-os összetételét kell meghatározni sav-bázis titrálás segítségével. Ehhez a kiadott főzőpohárban levő szilárd mintát kell megtitrálni **a megadott receptet** követve. A titrálás során a háromértékű savat teljes mértékben közömbösítjük, szabályos só keletkezik az alábbi (kiegészítendő) egyenlet szerint:



Útmutató a meghatározáshoz

- a) Az asztalon találsz egy parafilmmel lefedett kis főzőpohárban az ismeretlen mintát. Az előző lapon található bekeretezett rovatba írd be a **helyszámodat** és a **minta azonosító számát, valamint a minta tömegét!**
- b) A szilárd mintát kevés vízzel történő oldás után tölcsér segítségével juttasd a 100,00 cm³ térfogatú mérőlombikba, és a főzőpohár többszöri átmosása, valamint a tölcsér átmosása után töltsd fel jelig az oldatot, majd a tartalmát alaposan rázd össze.

- c) Az így elkészített törzsoldatból pipettával mérjél ki a titráló vagy kis Erlenmeyer-lombikokba 10,00-10,00 cm³-t. **Ellenőrizd, hogy a pipettád egy vagy kétjelű pipetta-e!** Ha egyjelű pipettád van, abban az esetben az oldatot addig kell kiengedned, amíg „magától” kifolyik, a legvégében maradt cseppet nem szabad kirázni. Adjál a mintákhoz 3-4 csepp fenolftalein indikátort.
- d) Töltsd fel a bürettát a kiadott NaOH-oldattal. Ha szükséges, használd a kis tölcsért. Jegyezd fel a NaOH-oldat pontos koncentrációját.
- e) Titráld meg a mintákat a NaOH-oldattal! Az oldathoz keverés mellett addig kell adagolnod a NaOH-oldatot, amíg az indikátor színe színtelenből halvány lila színűvé nem változik.
- f) Érdeemes egy próbatitrálást végezni, és ezt követően három mintát pontosan megtitrálni.

Feladatok és számítások

A mérési adatokat és az átlagfogyást **két tizedesjegy** pontossággal jegyezd fel az alábbi táblázatba. Minden további eredményt **négy értékes jegy** pontossággal adjál meg!

A NaOH-oldat koncentrációja: mol/dm ³
A leolvasott mérőoldat fogyások:	
1. titrálás: cm ³
2. titrálás: cm ³
Próbatitrálás: cm ³	3. titrálás: cm ³
A mérőoldat átlagfogyása: cm ³

- 1) **Számítsd ki**, hogy
- a) mennyi a 100,00 cm³ törzsoldat anyagmennyiség koncentrációja a citromsavra nézve;
- b) hány tömegszázalékos a kiadott szilárd minta citromsavra nézve!
- Atomtömegek: A_r(H) = 1,00, A_r(C) = 12,00, A_r(O) = 16,00, A_r(Na) = 23,00

A 100 cm³ törzsoldatban levő sav anyagmennyisége:
A 100 cm³ törzsoldat anyagmennyiség-koncentrációja: mol/dm ³

A szilárd minta tömegszázaléka citromsavra nézve:
--	-------

- 2) A citromsav kristályvizet tartalmaz. Hány kristályvizet tartalmaz a sav, ha tudjuk, hogy a kristályvizes só 8,57 tömegszázaléka kristályvíz? Add meg a kristályvizes só képletét!

A citromsav kristályvíztartalma (egész számra kerekítve) és a kristályvizes citromsav képlete: kristályvíz képlet:
---	--

- 3) Hány mg kristályvizes citromsav volt bemérve a szilárd mintába?

A kristályvizes citromsav moláris tömege:
A bemért kristályvizes citromsav tömege: mg

55. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
Országos döntő feladatai (írásbeli rész)
II. kategória

Munkaidő: 150 perc

Összesen: 180 pont

Elmélet

E1. feladat

12 pont

A következő kérdésekre egész számok beírásával kell válaszolni!

- a) A citromsav többértékű sav. Disszociációs állandói közül hányadik a legnagyobb?
- b) A „karbolsav”-nak is nevezett fenol hány db karboxilcsoportot tartalmaz?
- c) Mennyi a HCl disszociációfoka vizes oldatban?
- d) Hány értékű sav az oxálsav?
- e) Hány különböző helyen szubsztituált monoklórnafalin-molekula létezik?
- f) Legfeljebb hány zsírsavmolekulával alkothat észtert egyetlen glicerinnmolekula?

E2. feladat

25 pont

Hogyan változik **200 cm³ 0,2 mol/dm³ koncentrációjú sósavoldat** HCl-koncentrációja, valamint a pH-ja az alábbi „kezelések” hatására? A „nő”, „csökken”, „nem változik” közül írd be a megfelelő választ!

**HCl-
koncentráció:** **pH:**

100 cm³ 0,2 mol/dm³ koncentrációjú NaOH-oldatot adunk hozzá.

200 cm³ 0,2 mol/dm³ koncentrációjú HBr-oldatot adunk hozzá.

E3. feladat**20 pont**A jól ismert *Daniell elem*[melynek a celladiagramja: $(-)\text{Zn}_{(s)}|\text{Zn}^{2+}_{(aq)}||\text{Cu}^{2+}_{(aq)}|\text{Cu}_{(s)}(+)$]

elektromotoros ereje nem tesz eleget annak a kívánalomnak, hogy 2,0 voltot, vagy annál nagyobb feszültséget tudjon biztosítani. Ennek elvi megvalósításához az alábbi táblázatban található fémekből és fémsókból lehet válogatni. Állíts össze – elméletileg – egy olyan galvánelemet, amelynek az elektromotoros ereje legalább 2,0 V!

Fém vegyjele	Al	Zn	Cu	Ag
Só képlete	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	AgNO_3
Standard elektródpotenciál, ϵ° (V)	Al^{3+}/Al : -1,66	Zn^{2+}/Zn : -0,76	Cu^{2+}/Cu : +0,34	Ag^+/Ag : +0,80

- Mutasd be a választott galvánelem celladiagramját!
- Mutasd be a választott galvánelem elektromotoros erejének a kiszámolási módját és számítsd is ki az elektromotoros erejét!
- Hány gramm fémsót kell bemérni az anód-, valamint a katód oldatához, ha 250,00 cm³ térfogatú, 1,00 mol/dm³ koncentrációjú oldatokra van szükség?
- Írd fel az anódon végbemenő reakció egyenletét!
- Írd fel a katódon végbemenő reakció egyenletét!
- Írd fel a reakció bruttó egyenletét (azaz a két előző egyesítve az egyszerűsítések után)!
- Számítsd ki, hogy a galvánelem működése közben hány gramm a katód tömegnövekedése, ha azon 0,2 mol fémion semlegesítődik!
- Hány mol nitrácion vándorol ez alatt a sóhídon az anódtérbe?
- Változott-e a katódtérben az oldat pH-ja? Válaszodat indokold is!
- A fenti „üzemidő” alatt az anódfém tömege mennyivel csökkent?
- Ezzel egyidejűleg mennyire változott az oldat koncentrációja, amelybe az anód merült? (Az oldat térfogata változatlan.)

- l) Az összeállított galvánelem (bekapcsolt) fogyasztóján hány Coulomb töltés halad át maximálisan az elem lemerüléséig?
- m) Igaz, fogyasztó működtetésére nem alkalmas, de a bruttó reakció más összeállításban is lejátszódhat: pl. az „anód”-nak nevezett fémlemezt a pozitívabb standardpotenciálú fém fémsójának vizes oldatába merítjük. Hány grammal változna meg a negatívabb standardpotenciálú fémlemez tömege, ha belemerül a másik oldatba, és a másik fémionból 0,2 mol mennyiségű a felületére kiválik?

E4. feladat**12 pont**

A „spiro” típusú szerves vegyületeknek az az érdekes sajátága, hogy van bennük két gyűrű, de ezek között csak egyetlen szénatom azonos. Az elnevezésnél a „spiro” előtagot az össz-szénatomszám alapján megadható név követi.

- a) Írd fel a legegyszerűbb, spiro típusú telített szénhidrogén, a spiropentán szerkezeti képletét!
- b) Ennek a molekulának egyetlen egyszeresen szubsztituált klór-származéka van. Add meg a klór-spiropentán szerkezeti képletét!
- c) Kétszeresen szubsztituált származékból már három különböző létezik. Add meg a három diklór-spiropentán szerkezeti képletét!
- d) A spiropentánnál egy szénatommal többet tartalmaz a spirohexán. Add meg ennek a molekulának a szerkezeti képletét!
- e) Monoszubsztituált spirohexánból három létezik. Add meg mindhárom klór-spirohexán szerkezeti képletét!

E5. feladat**10 pont**

Az alább található 10 db névvel azonosított sav-bázis reakcióhoz ki kell válogatnod a neki megfelelő reakcióegyenletet a felkínált tizenötből. A megfelelő reakcióegyenlet betűjelét (azonosítóját) kell a megnevezett reakció előtti üres négyzetbe írni.

Reakció megnevezése:

	A víz autoprotolízise (disszociációja).
	Az ammónia az ammónium-ionnal, a hidroxidion a vízzel alkot konjugált sav-bázis párt.
	A glicinmolekula intramolekuláris protonálódása ikeriont eredményez.
	Ecetsav közömbösítése nátrium-hidroxiddal.
	A közömbösítés általános egyenlete.

Reakció megnevezése:

	A benzoátion vízzel való reakciója lúgos kémhatást okoz.
	A Mohr-só vizes oldatában a fémion akvakomplexe savként viselkedik.
	Az erősebb sav felszabadítja sójából a gyengébb savat.
	Az egyensúlyi állandó kiszámításának módja a foszforsav disszociációjának második lépcsőjére vonatkozóan.
	Az etil-acetát nátrium-hidroxid hatására elhidrolizál.

Azonosító:	Reakcióegyenlet:
A	$\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} \rightarrow \text{}^+\text{NH}_3\text{-CH}_2\text{-COO}^-$
B	$[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]^{2+}$
C	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
D	$2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ vagy $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$
E	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
F	$\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ vagy $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
G	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

H	$K_2 = [\text{CO}_3^{2-}] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{HCO}_3^-]$
I	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
J	$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]^+$
K	$K_2 = [\text{HPO}_4^{2-}] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{H}_2\text{PO}_4^-]$
L	$\text{HCO}_3^- + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$
M	$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
N	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{OH}^-$
P	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

Számolás

Sz1. feladat

36 pont

Minden kérdésre egyetlen helyes válasz van. Keresd meg a helyes választ és karikázd be a betűjelét! Ha egynél több választ karikázol be, akkor semmiképpen nem jár pont, akkor sem, ha a helyes válasz is köztük van! A számolás menetét nem kell leírni!

- 250 g 20,0 m/m%-os oldatba mennyi sót kell még oldani, hogy 25,0 m/m %-os legyen?
 - 20,0 g
 - 16,67 g
 - 12,5 g
 - 25 g
 - 62,5 g
 - F)
- 200 g kristályos szódából ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) mekkora tömegű telített oldat készíthető, ha a telített Na_2CO_3 -oldat 32 m/m %-os? ($M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106,0 \text{ g/mol}$)
 - 231,64 g
 - 625 g
 - 431,25 g
 - 1127 g
 - 200 g

3. $25,0 \text{ cm}^3$ $0,10 \text{ mol/dm}^3$ -es ecetsav közömbösítéséhez mekkora térfogatú $0,25 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NaOH-oldat szükséges?
- A) 100 cm^3
 - B) $25,0 \text{ cm}^3$
 - C) $10,0 \text{ cm}^3$
 - D) $2,5 \text{ cm}^3$
 - E) A számoláshoz szükség lenne a savi disszociációs állandó értékére.
4. 200 g $20,0 \text{ m/m}$ %-os oldatból mennyi vizet kell elpárologtatni, hogy $25,0 \text{ m/m}$ %-os legyen?
- A) 20 g
 - B) 40 g
 - C) 160 g
 - D) 25 g
 - E) $2,5 \text{ g}$
5. Hogyan változik meg az $A + 2B \rightleftharpoons 3C$ egyensúlyi rendszerben az egyensúlyi állandó értéke, ha változatlan hőmérsékleten a B kiindulási koncentrációját kétszeresére növeljük?
- A) kétszeresére nő
 - B) változatlan marad
 - C) négyszeresére nő
 - D) nem dönthető el
 - E) felére csökken
6. Mekkora az egyensúlyi állandó értéke az $A + B \rightleftharpoons 2C$ egyensúlyi rendszerben, ha a három komponens egyensúlyi koncentrációja megegyezik, miközben azt tapasztaltuk, hogy a $20,0 \text{ mol/dm}^3$ -es kiindulási A anyag egyharmada alakult át?
- A) $2,50$
 - B) $1,00$
 - C) $16,7$
 - D) $0,250$
 - E) $22,0$

7. 2000 kg piritből (FeS_2) mennyi vas redukálható, ha a folyamat 60,0 %-os hatásfokkal megy végbe? ($M(\text{FeS}_2) = 120,0 \text{ g/mol}$)
- A) 1,2 t
 - B) 930 kg
 - C) 127 kg
 - D) 558 kg
 - E) 1432 kg
8. A hidrogén és jód egyensúlyra vezető folyamatban reagál egymással 300 °C-on: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HI}$. Kezdetben 1,0 mol hidrogént és 5,0 mol jódot juttatunk egy 3,0 dm³-es edénybe. Hogyan változik meg a rendszer nyomása, ha a hidrogén átalakulása 30 %-os?
- A) 30 %-kal nő.
 - B) 30 %-kal csökken.
 - C) Nem változik.
 - D) A reakcióhőtől függ.
 - E) Háromszorosára nő.
9. Mennyivel változik meg a 0,01 mol/dm³ koncentrációjú hangyasavoldat pH-ja 100-szoros hígítás esetén? ($K_s = 1,8 \cdot 10^{-4}$)
- A) 2 egységgel nő
 - B) 1,5 egységgel csökken
 - C) 2 egységgel csökken
 - D) 1,25 egységgel nő
 - E) nem változik

Sz2. feladat

14 pont

100 évvel ezelőtt azonosította Hevesy György a 72. rendszámú, hafniumnak elnevezett elemet. 80 évvel ezelőtt kapott sokrétű tudományos munkásságáért kémiai Nobel-díjat. Életrajzírója, Siegfried Niese *Hevesy György 1885-1966 – Tudomány határok nélkül* című munkáját 2023-ban magyarul is kiadták.

Történeti feljegyzések szerint a II. világháború borzalmi között csak egyetlen esélye maradt Hevesy Györgynek, hogy a két tudós kollégája megbízásából nála lévő Nobel-díjukat megmentse: királyvízben fel kellett oldania („egy egész délutánom ment rá” – H.Gy.). A háború végén

a megrongálódott laboratóriumból a narancssárga oldatokkal teli üvegek épségben kerültek elő. Az oldatból visszanyert aranyat a Stockholmi Akadémiára küldték, ahol a Nobel Alapítvány újraöntette, s azok 1952-ben visszakerültek jogos tulajdonosaikhoz.

De vajon hogyan lehet kinyerni oldatából egy elemet, lehetőleg nagy tisztaságban, jó hatásfokkal? Egyik megoldás az elektrolízis. Egy Nobel-díj éremnyi aranyat 10 Amperes árammal 7,9 óra alatt (ez is egy délután – szerk.) lehet visszanyerni.

A 66 mm átmérőjű Nobel-érem tömege 200,0 gramm. A 23 karátos érme aranytartalma 96,75 tömeg %.

- Az adatok ismeretében számítással állapítsd meg, hogy mennyi volt az arany-kationok töltése a királyvízben oldott vegyületben!
- Tegyük fel, hogy az arany mellett csak rezet tartalmazott az érme, ami az oldatban Cu^{2+} -ionként volt jelen. Mennyivel növekedett volna meg az elektrolízis ideje, ha az oldatból az ott jelen lévő Cu^{2+} -ionok is leválnak?

Sz3. feladat

11 pont

Egy nyílt láncú, telített, egyértékű alkohol összegképletét szeretnénk meghatározni. Az alkoholt levegőfeleslegben elégettük, az égés utáni gázelegy összetétele a következő: 10,02 V/V% CO_2 , 13,36 V/V % H_2O , 72,41 V/V % N_2 , 4,21 V/V % O_2 .

- Mi az alkohol összegképlete?
- Hány %-os levegőfelesleget alkalmaztunk? A levegő összetétele: 21 V/V % O_2 és 79 V/V % N_2 .

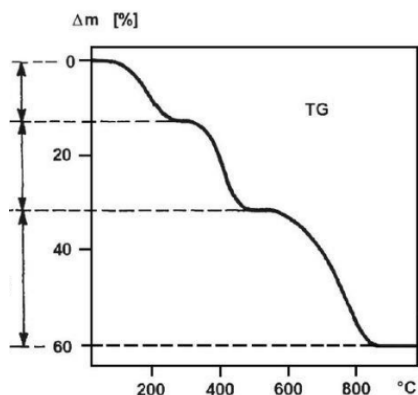
Sz4. feladat

11 pont

Telített nátrium-szulfát-oldatot elektrolizálunk grafitelektródok között, egy napon keresztül, 4,0 A áramerősséggel. Az elektrolízis után 6,28 g szilárd anyag válik ki az oldatból. Írd fel a lejátszódó reakciók egyenletét! Mennyi a Na_2SO_4 oldhatósága 100 g vízre vonatkozóan?

Sz5. feladat**17 pont**

A hőmérséklet-növelés hatására bizonyos anyagféleségek hőbomlást szenvednek. Ha a bomlás során gázok szabadulnak fel, akkor tömegvesztés lép fel. Ha tehát egy hőbomlást szenvedő minta tömegét folyamatosan mérjük, miközben a hőmérsékletét növeljük egy erre a célra kialakított kemencében, meg tudjuk azt is állapítani, hogy adott hőmérsékleten a tömegének hány százalékát veszítette el, valamint azt



is, hogy a hőbomlás milyen hőmérsékleten játszódott le. A tömegvesztés alapján (meghatározott feltételek teljesülése mellett) az anyagunk sztöchiometriáját is ki tudjuk számítani. Ha egy vegyület több lépésben, különböző hőmérsékleteken egymást követő folyamatokban bomlik, az egyes lépéseket külön tudjuk választani. A mérés végrehajtására szolgáló berendezést termograviméternek (TG), a magas hőmérsékleten is

működőképes analitikai mérleget termomérlegnek nevezzük.

Az ábrán egy fémsó termogravimetriás görbéje látható. A vízszintes tengelyen a kemence hőmérsékletét tüntettük fel, a függőleges tengelyen a tömegvesztés mértékét adjuk meg az eredeti tömeg százalékában. A só hőmérsékletét, amely a fémionon kívül csak szén, hidrogént és oxigént tartalmaz, fokozatosan szobahőmérsékletről 900 °C-ra emeltük. Amint az ábrán is látható, a mintánk három lépésben veszített tömeget, ami három egymást követő hőbomlási folyamatnak felel meg. Az első lépésben, kb. 300 °C-ig emelve a hőmérsékletet, a mintánk tömege 12,320 %-kal csökken. A kemence hőmérsékletét tovább növelve, 300 és 500 °C között a minta eredeti tömegének további 19,165 %-át elveszíti. Az utolsó lépésben 500 és 900 °C között az eredeti tömeg 30,116 %-a távozik a rendszerből. Tudjuk, hogy minden egyes bomlási lépésben csak egyfajta gáz képződik és csak egyfajta folyamat játszódik le. Tudjuk továbbá, hogy a művelet végén kapott szilárd fehér por kalcium-oxid.

- a) Mi annak a sónak a képlete, amelyet a TG berendezésünkbe bemértünk?
- b) Írd fel az egyes tömegvesztési folyamatokhoz tartozó reakcióegyenleteket! Válaszaidat számításokkal is indokold!

Sz6. feladat**12 pont**

A kémia szakkörös tanulók meg akarták határozni egy patak vízhozamát. Először mintát vettek a vízből és megtitrálták $0,020 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú AgNO_3 -oldattal. $10,0 \text{ cm}^3$ vízre fogyott $3,00 \text{ cm}^3$ AgNO_3 -oldat. Ezután a patakba 10 percen át, állandó egyenletes adagolással összesen $2,00 \text{ dm}^3$ $1,000 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NaCl -oldatot csurgattak. Az adagolás helyétől távolabb (lefelé) vett $10,0 \text{ cm}^3$ vízmintára $15,5 \text{ cm}^3$ $0,020 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú AgNO_3 -oldat fogyott.

- a) Hogyan vehettek átlagmintát a patakából?
- b) Milyen vegyület (indikátor) segítségével végezhették a titrálást?
- c) Számítsd ki a patak vízhozamát $\text{dm}^3/\text{órában}$!

**55. Irinyi János Középiskolai Kémiaaverseny
Országos döntő feladatai (labor)**

II. kategória

Munkaidő: 120 perc

Összesen: 40 pont

1. feladat

A kémcsövekben az alábbi vegyületek közül 6 található meg:

NaOH, Na₂S, Na₂CO₃, HNO₃, ZnCl₂, Ca(NO₃)₂, AgNO₃

Van-e színes oldat a kémcsövekben lévő oldatok között? Ha igen, akkor melyik és milyen színű?

.....

Kísérletek: valamennyi mintából kémcsövekbe kb. ujjnyi magasságú folyadékot töltöttünk.

Minden oldatot minden másikkal összeöntöttünk, a tapasztalatokat az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat	F oldat
B oldat	Nem történt látható változás					
C oldat	Nem történt látható változás	Fehér csapadék keletkezett				
D oldat	Színtelen, záptojás szagú gáz fejlődött	Nem történt látható változás	Színtelen, szagtalan gáz fejlődött			

(folytatás a következő oldalon)

(az előző oldalon lévő táblázat folytatása)

	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat	F oldat
E oldat	Fekete csapadék keletkezett	Nem történt látható változás	Fehér csapadék keletkezett, amely állás közben szürkült	Nem történt látható változás		
F oldat	Fehér csapadék keletkezett	Nem történt látható változás	Fehér csapadék keletkezett	Nem történt látható változás	Fehér csapadék keletkezett, amely állás közben szürkült	

Tapasztalatok elemzése

Ezeknek az ismereteknek a birtokában határozd meg, milyen vegyületeket tartalmaznak az A, B, C, D, E és F kémcsövek!

Az egyes kémcsövekben lévő vegyületek:

Eredmények	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat	F oldat
Vegyület:						

A kimaradt vegyület:

.....

Írj reakcióegyenletet minden csapadékképződéssel vagy egyéb látható változással járó reakcióhoz! Értelmezd reakcióegyenletekkel a csapadékok oldódását is! A reakcióegyenletként írhat sz molekula- vagy ionegyenleteket is, de a felírt egyenletek egyértelműen fejezzék ki a lejátszódó reakciók lényegét!

Reakcióegyenletek

Kémcsövek betűjelei	Az összeöntés során bekövetkezett változások reakcióegyenletei:
A-D	
A-E	
A-F	
B-C	
C-D	
C-E	
C-F	
E-F	

2. feladat

Az asztalodon található kémcsőállványban 6 kémcsőben oldatok vannak. A kémcsövek jelölése A, B, C, D, E és F.

Minden oldat egyetlen vegyületet tartalmazhat az alábbiak közül:

- **Na₃PO₄ vagy Na₂S**
- **KCl vagy KI**
- **Pb(NO₃)₂ vagy AgNO₃**
- **CoCl₂ vagy Co(NO₃)₂**
- **HgCl₂ vagy Hg(NO₃)₂**
- **CuCl₂ vagy Cu(NO₃)₂**

Határozd meg, hogy melyik kémcsőben melyik vegyület oldata található. A vizsgálatokhoz a kémcsőben lévő kb.10 cm³-nyi mintákon kívül csak üres kémcsövek és ioncserélt víz áll rendelkezésedre.

A minták kb. fél-fél cm³ (fél ujjnyi) részleteit reagáltasd először az ismert oldattal, úgy, hogy az ismert reagensből először csak néhány csepp oldatot adagolj, majd utána kb. fél cm³-t, és figyeld a változást. Vizsgáld meg azt is, hogy történik-e változás, ha a reagenst feleslegben adagolod!

Jegyezd fel a tapasztalatokat! 3-5 perc eltelte után is érdemes ellenőrizni az összeöntött oldatokat!

	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat	F oldat
oldat színe						
B oldat						
C oldat						
D oldat						
E oldat						
F oldat						

A tapasztalatok alapján állapítsd meg, hogy az A, B, C, D, E és F kémcsövek melyik vegyületet tartalmazzák a fent felsoroltak közül!

A szóbeli témakörei

I.a. és I.c. kategória

Mengyelejevtől az elektronszerkezetig

I.b. kategória

Endoterm és exoterm fizikai és kémiai változások bemutatása példákon keresztül

II.a., II.b/1. és II.c. kategória

Kémiai egyensúlyok befolyásolásának lehetőségei szerves és szervetlen kémiai példákon keresztül

II.b/2. kategória

Heteroatomot tartalmazó szerves vegyületek sav-bázis sajátosságai konkrét példákon keresztül

Eredmények

I.a. kategória

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:						Számolás:					Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.			
Muraközi Péter	Czuczor Gergely Bencés Gimnázium és Kollégium	Molnár Zsolt	10	17	10	9	17	18	44	14	17	14	10	38	22	240
Biró Artúr	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Varga Bence	10	17	10	9	17	18	40	14	17	10	10	40	24	236
Simon János Dániel	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Varga Bence	9	17	10	9	17	18	44	14	16	14	10	35	19	232
Zólogy Csanád	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Keglevich Kristóf	10	17	10	8	17	18	40	14	17	14	9	32	23	229
Koscsó Virág Mária	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Varga Bence	10	17	8	7	17	18	36	12	17	11	10	39	–	202
Bauer Balázs	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	Árki Csilla	9	14	10	9	17	18	40	11	17	14	10	32	–	201
Soczó Panni	Érdi Vörösmarty Mihály Gimnázium	Versits Livia	10	17	10	8	17	18	40	14	14	8	5	39	–	200
Keczkó Tímea Anna	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	Árki Csilla	9	17	10	9	17	17	32	14	17	9	10	36	–	197
Nagy Luca	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	Árki Csilla	10	17	10	9	17	18	36	13	17	8	10	30	–	195
Csicsirkó Máté	Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Szakkollégium	Drozdi Attila	9	17	8	8	17	18	40	8	14	11	10	34	–	194
Hasulyó Dorián	Nyíregyházi Kölcsey Ferenc Gimnázium	Bedő Éva	10	16	10	8	17	17	44	6	15	5	9	37	–	194
Takách Máté	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Varga Bence	10	15	8	6	17	18	40	12	14	8	10	34	–	192
Bencze Kinga	Gödöllői Török Ignác Gimnázium	Kalocsai Ottó, Karasz Gyöngyi	9	17	10	9	17	17	32	11	16	10	5	31	–	184
Pillár Bence	Dunaújvárosi Széchenyi István Gimnázium	Garamszeginé Szücs Ildikó	10	16	10	8	9	16	44	11	13	8	10	25	–	180
Desics Lola	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Rakota Edina, Keglevich Kristóf	8	16	8	9	15	16	40	3	15	5	5	40	–	180
Hering Zsófia	Budapest V. Kerületi Eötvös József Gimnázium	Tóthné Tarsoly Zita	10	16	10	8	17	18	36	4	3	14	6	34	–	176
Lévai Zita Kata	Lehel Vezér Gimnázium	Gubáné Kaszab Judit	10	15	10	8	12	18	36	12	2	7	9	37	–	176
Áts Barnabás	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma és Általános Iskolája	Muzsnay Zoltánné Murai Enikő	10	14	8	7	14	18	36	14	0	13	0	39	–	173
Beke Márton Csaba	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Keglevich Kristóf	8	11	10	7	17	17	40	1	17	5	0	38	–	171
Gombos Dávid	Zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium	Bóbits Lilla	9	17	8	8	12	18	36	14	1	0	10	38	–	171

I.a. kategória (folytatás)

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:						Számolás:					Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.			
Együd András Buda	Balassagyarmati Balassi Bálint Gimnázium	Szokolócziné Gál Beáta	8	15	8	7	17	16	32	2	17	14	2	32	—	170
Böröczky András Bálint	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	Pöheimné Steininger Éva	9	17	8	8	7	18	36	4	14	4	3	40	—	168
Beóthy András	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Varga Bence	9	16	8	7	17	18	32	9	5	6	0	40	—	167
Gödölle Jakab	Piarista Gimnázium	Borzsák István Mihály	9	16	6	8	17	18	40	6	5	0	8	33	—	166
Rancea Alex- Krisztián	Báthory István Elméleti Líceum	Nyitrai Apollónia	9	16	10	8	9	18	32	11	4	14	4	28	—	163
Málovics Ádám	Keszthelyi Vajda János Gimnázium	Németh Rita	10	15	8	9	14	17	32	1	15	7	5	29	—	162
Baji-Gál Árpád	Gödöllői Török Ignác Gimnázium	Kalocsai Ottó, Karasz Gyöngyi	9	16	10	7	12	17	40	2	2	5	3	37	—	160
Derűs Ádám	Zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium	Bóbits Lilla	9	16	8	8	12	18	36	9	5	2	0	37	—	160
Kovács Petra	Budapest V. Kerületi Eötvös József Gimnázium	Matula Ilona	10	14	8	8	5	16	36	12	1	4	5	37	—	156
Juhász Botond	Jurisich Miklós Gimnázium és Kollégium	Horváth Krisztina	9	17	8	8	12	17	36	3	2	6	4	33	—	155
Mucsi Zsófia	Pécsi Janus Pannonius Gimnázium	Hegyiné Király Krisztina	10	15	8	7	11	18	36	5	2	6	10	26	—	154
Mile Balázs	Vajda Péter Evangélikus Gimnázium	Mészárosné Verók Mária	10	15	10	8	14	18	40	1	5	2	5	26	—	154
Bíró Tamás	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma és Általános Iskolája	Muzsnay Zoltánné Murai Enikő	8	15	8	7	8	16	40	11	2	11	0	27	—	153
Kardos Lilla	Pécsi Janus Pannonius Gimnázium	Hegyiné Király Krisztina	10	16	10	7	11	16	36	2	4	9	4	28	—	153
Vigh Zalán	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Szivós Ádám	9	13	10	7	17	16	36	5	1	4	1	31	—	150
Molnár Hanga Anna	Mikszáth Kálmán Gimnázium és Kollégium	Nádi Zoltán	10	15	10	9	17	15	28	1	7	0	0	35	—	147
Csilinkó Eszter Mária	Lovassy László Gimnázium	Szintay Gertrúd, Ertli Tímea	10	12	10	9	15	17	32	2	0	11	3	26	—	147
Süli Henrietta	Dunaújvárosi Széchenyi István Gimnázium	Garamszeginé Szűcs Ildikó	10	14	8	8	5	17	36	1	3	5	0	36	—	143
Rács Péter	Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Kollégium, Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Iskola	Csiki Nikolett	10	16	10	8	14	18	20	5	4	10	1	26	—	142
Vereb Tamás Péter	Debreceni Fazekas Mihály Gimnázium	Lakatosné Tóth Ildikó	10	15	6	9	17	18	24	4	0	4	0	33	—	140

I.a. kategória (folytatás)

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:						Számolás:					Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.			
Berta Villő	Kecskeméti Katona József Gimnázium	Sáróné-Jéga Szabó Irén	10	15	8	7	4	18	24	1	2	0	9	36	—	134
Parák Ivett	Esztergomi Dobó Katalin Gimnázium	Mikolai Éva, Kis-Szölgvényi Judit	9	13	8	8	9	18	32	4	1	4	2	21	—	129
Lambert Kristóf	Ciszterci Szent István Gimnázium	Rideg Gabriella	9	13	8	8	14	17	36	3	0	0	0	20	—	128
Rehák Botond László	Tatai Református Gimnázium	Pozsgayné Tóth Ildikó	8	16	6	7	12	16	28	2	1	3	0	29	—	128
Virga Eszter	Kisvárdai Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	Tóth Eszter	9	15	10	8	8	15	28	0	4	2	2	26	—	127
Kakuk Mihály	Tatabányai Árpád Gimnázium	Katonáné Timár Mária	9	8	10	5	5	18	28	3	4	3	1	31	—	125
Vatai Zalán	Vajda Péter Evangélikus Gimnázium	Mészárosné Verők Mária	8	16	6	8	4	16	24	0	0	0	10	33	—	125
Szűcs Botond	Németh László Gimnázium	Kovács Október	8	13	8	7	5	16	36	2	5	0	0	24	—	124
Bíró Zsombor	Lehel Vezér Gimnázium	Gubáné Kaszab Judit	6	16	6	2	1	18	40	5	1	0	3	25	—	123
Lestyan Lili	Vajda Péter Evangélikus Gimnázium	Borzovánné Burai Julianna	9	14	8	7	9	17	24	0	0	0	0	33	—	121
Gyuricza Zita	Esztergomi Dobó Katalin Gimnázium	Takács Anikó	8	16	4	6	4	17	32	2	2	8	3	18	—	120
Surinya Ákos	Pécsi Janus Pannonius Gimnázium	Hegyiné Király Krisztina	9	17	10	8	1	18	20	1	0	4	1	29	—	118
Sándor Zalán	Balassagyarmati Balassi Bálint Gimnázium	Szokolócziné Gál Beáta	7	13	4	7	15	16	32	2	0	0	0	22	—	118
Szabó Zsófia	Egri Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	Bernátné Drávucz Ildikó	8	14	6	9	11	15	24	0	1	0	1	27	—	116
Kerényi Dániel Róbert	Balassagyarmati Balassi Bálint Gimnázium	Szokolócziné Gál Beáta	10	13	4	7	11	16	24	0	1	6	0	11	—	103
Dorner Sára	Jurisich Miklós Gimnázium és Kollégium	Horváth Krisztina	9	13	6	8	1	16	28	0	1	0	0	19	—	101
Farkas Zsófia	Selye János Gimnázium	Fiala Andrea	6	16	8	7	11	11	16	2	0	0	0	22	—	99
Nagy Zsombor	Vámbery Ármin Magyar Tannyelvű Gimnázium	Karácsony Magdaléna	6	14	6	8	5	11	28	1	0	0	1	17	—	97
Pádár Szabolcs	Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium	Borbényiné Molnár Hajnalka	3	12	2	8	0	15	28	2	1	2	3	19	—	95
Csernyik Balázs József	Nyíregyházi Kölcsey Ferenc Gimnázium	Bedő Éva	9	13	2	4	5	13	20	0	0	0	0	24	—	90
Németh Ábel Jázon	Jurisich Miklós Gimnázium és Kollégium	Horváth Krisztina	6	15	8	7	8	14	16	2	1	0	0	12	—	89
Farkas Brigitta	Gyöngyösi Berze Nagy János Gimnázium	Kolozsvári-Nagy Júlia	8	13	8	7	4	16	16	0	0	0	0	3	—	75
Kajdi Frida	Magyar-Angol Tannyelvű Gimnázium és Kollégium	Tófalvi Renáta	6	5	6	7	5	10	12	0	1	0	0	1	—	53

I.b. kategória

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:						Számolás:					Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.			
Péter Ádám Nimród	Szent István Gimnázium	Borbás Réka Szilvia	10	17	10	8	17	18	36	14	15	14	10	37	25	231
Husznai Marcell Rafael	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	Petz Andrea	9	17	10	9	17	18	40	13	17	14	6	37	23	230
Solymosi Bence	Dabasi Táncsics Mihály Gimnázium	Baranyi Ilona	10	17	10	8	17	18	40	13	17	14	10	36	18	228
Monok Péter	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Villányi Attila	10	17	10	9	17	18	40	7	17	12	9	38	19	223
Szabó András Sámuel	Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium	Kertész Róbert	8	15	10	6	12	17	44	14	17	8	10	39	–	200
Zámbó Luca	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Villányi Attila	10	16	10	8	17	18	44	12	17	9	6	32	–	199
Mohácsi Panna	Érdi Vörösmarty Mihály Gimnázium	Homoki Árpád	9	17	10	8	14	18	40	14	17	8	6	32	–	193
Gyúri Emma	Szent István Gimnázium	Borbás Réka Szilvia, Miklós Zoltán	9	16	10	9	17	18	40	14	4	9	9	37	–	192
Csipkó Hanga Zoé	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Villányi Attila	9	16	10	7	17	18	44	7	9	7	10	34	–	188
Gasz Márton	Pécsi Ledőwey Klára Gimnázium	Szerémy Katalin	9	16	8	7	17	18	32	12	17	3	6	35	–	180
Rumbus Zoltán	Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Kollégium, Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Iskola	Göbl László	8	16	10	7	11	17	40	14	2	6	8	39	–	178
Magyari-Havas Balázs Gábor	Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Kollégium, Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Iskola	Göbl László	8	16	8	8	8	18	40	4	12	14	3	38	–	177
Susán Rebeka	Berzsenyi Dániel Gimnázium	Dobóné Tarai Éva	10	17	10	7	17	17	36	10	2	9	10	31	–	176
Gyurján Lujza	Földes Ferenc Gimnázium	Fóris Tímea	9	16	10	8	12	18	36	11	16	8	5	27	–	176
Friedmanszki Máté	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	Pöheimné Steininger Éva	6	15	10	8	14	18	36	5	12	5	10	37	–	176
Konkoly Zoltán	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Villányi Attila	10	12	10	8	10	18	32	10	17	8	4	35	–	174
Tóth Hanga Katalin	Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium	Reiterné Makra Zsuzsanna	9	15	10	9	11	17	32	10	4	14	3	37	–	171

I.b. kategória (folytatás)

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:						Számolás:					Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.			
Heizer Panna	Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium	Pető Szabolcs, Reiternek Makra Zsuzsanna	9	17	8	8	10	18	32	3	0	3	5	37	–	150
Ilyés Jázmin	Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium	Kertész Róbert	9	16	10	7	15	16	36	3	2	1	3	30	–	148
Hüvelyes András	Egri Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	Bernátné Drávcuz Ildikó, Kakuk Éva	9	15	8	0	4	18	44	10	0	4	0	33	–	145
Kiss Gréta	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Csúri Péter	7	14	10	4	5	16	36	12	3	7	5	25	–	144
Cseh Alíz	Tóth Árpád Gimnázium	Hotziné Pócsi Anikó	10	16	4	8	4	15	36	5	3	2	3	36	–	142
Töttös Maja	Földes Ferenc Gimnázium	Fóris Tímea	7	15	10	8	12	18	32	1	2	4	4	27	–	140
Nagy Zsuzsanna	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Csúri Péter	9	17	10	8	11	18	20	1	3	3	5	35	–	140
Demeter Fanni	Tóth Árpád Gimnázium	Surányi László	7	16	8	8	7	14	36	0	5	3	0	35	–	139
Kádas Olivér	Földes Ferenc Gimnázium	Fóris Tímea	6	14	10	6	12	17	32	8	5	0	10	18	–	138
Köhler Milán	Kecskeméti Református Gimnázium	Sápi Anikó, Tóth Imre	10	16	10	7	14	17	24	5	0	0	0	32	–	135
Szabó Áron	Egri Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	Kakuk Éva	5	14	6	2	7	16	32	2	2	10	8	29	–	133
Molnár Emma Edina	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Csúri Péter	7	12	6	7	3	16	28	5	2	3	6	37	–	132
Föld Milán	Batthyány Lajos Gimnázium	Csörgicsné Balogh Edit	8	14	8	7	3	16	32	2	2	0	0	38	–	130
Farkas Péter	Kisvárdai Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	Machnikné Széplaki Tünde	10	13	10	8	15	18	40	2	0	1	3	9	–	129
Gégény Márk	Kalocsai Szent István Gimnázium	Hajduné Dienes Szilvia	6	10	8	8	12	18	36	3	3	1	2	22	–	129
Budai Anna	Verseghy Ferenc Gimnázium	Balázs Zsuzsanna	8	13	6	8	6	17	20	2	1	5	8	31	–	125
Vinkelbauer Ákos	ELTE Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Füzesi István	8	16	6	7	4	16	28	5	1	4	10	18	–	123
Margaras Karla Mirabella	Varga Katalin Gimnázium	Balogh Béla	9	15	6	7	15	17	16	1	0	4	2	21	–	113
Misota Edit Renáta	Orosházi Táncsics Mihály Gimnázium és Kollégium	Francziszi László	8	15	6	7	13	12	24	1	0	0	2	20	–	108
Alzubi Alhasan	Orosházi Táncsics Mihály Gimnázium és Kollégium	Francziszi László	6	9	4	0	8	12	24	2	1	0	0	22	–	88
Pintér Netta	Orosházi Táncsics Mihály Gimnázium és Kollégium	Francziszi László	9	13	2	8	1	11	24	2	1	1	0	11	–	83

I.c. kategória

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:						Számolás:					Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.			
Bodó Ákos	Debreceni Szakképzési Centrum Vegyipari Technikum	Feketéné Kiss Judit	8	15	6	7	11	18	44	5	1	1	6	37	22	181
Füzy András Dávid	BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum	Barabás Gergő	10	15	8	7	17	18	28	6	0	5	3	39	23	179
Géczi Tamás	BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum	Barabás Gergő	7	14	4	6	7	14	28	2	0	0	6	32	–	120
Laczkovszki Zoé	Váci Szakképzési Centrum Boronkay György Műszaki Technikum és Gimnázium	Fábiánné Kőszegi Erzsébet	7	16	6	8	6	18	20	2	8	0	2	23	–	116
Akale Henrik Olushegun	BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum	Barabás Gergő	8	16	4	7	12	14	12	2	0	0	0	37	–	112

II.a. kategória

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:					Számolás:						Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Erdélyi Kata	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Albert Attila	12	25	17	12	10	36	14	11	11	17	12	40	25	242
Csitári Dávid	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Albert Attila	10	24	17	12	9	36	14	6	11	15	11	40	22	227
Gáspár Réka	Váci Szakképzési Centrum Boronkay György Műszaki Technikum és Gimnázium	Berek László, Mocsári Nóra	10	24	15	7	10	36	14	11	11	17	11	39	20	225
Darázs Anna	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	Csatóné Zsámbéky Ildikó	10	22	17	11	9	24	14	10	11	17	5	40	–	190
Tusnád Sámuel	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Albert Attila	12	25	15	12	10	36	14	9	11	0	5	40	–	189
Ujpál Bálint	Miskolci Herman Ottó Gimnázium	Molnár Krisztina	10	21	18	12	9	32	14	11	11	6	6	39	–	189
Tran Huyen Ly Teri	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Albert Attila	10	22	14	9	8	32	14	11	8	17	2	40	–	187

II.a. kategória (folytatás)

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:					Számolás:						Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Szilágyi Barnabás	Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Szakkollégium	Drozdiák Attila	10	25	16	12	10	32	14	7	11	0	6	39,5	–	182,5
Bogár Balázs	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Albert Attila	12	24	11	12	10	28	14	11	11	4	5	40	–	182
Jánosik Jázmin	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	Csatóné Zsámbéky Ildikó	8	22	18	11	8	20	14	11	11	17	3	38	–	181
Szabó Donát	Miskolci Herman Ottó Gimnázium	Molnár Krisztina	8	23	17	8	10	32	14	9	11	0	8	40	–	180
Iván Máté Domonkos	Miskolci Herman Ottó Gimnázium	Molnár Krisztina	8	20	15	11	8	32	14	10	7	0	4	40	–	169
Masa Barnabás	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Szivós Ádám	6	25	14	8	10	24	14	5	11	2	11	37	–	167
Kovács Marcell	Szombathelyi Nagy Lajos Gimnázium	Márkus Teréz	8	24	11	11	9	28	14	11	3,5	0	4	40	–	163,5
Rudnas Noel Norman	Uzoni Péter Gimnázium és Általános Iskola	Gyöngyösi István Tamásné	10	24	10	11	9	24	14	6	11	0	1	39,5	–	159,5
Klement Tamás	Pécsi Leőwey Klára Gimnázium	Lajos Lilla	10	20	7	12	9	24	14	10	3,5	0	11	39	–	159,5
Király Tamás Gábor	Kölcsey Ferenc Főgimnázium	Átyim Erzsébet	10	20	5	11	9	28	14	3	7	3	5	39	–	154
Forrai Balázs	Ciszterci Szent István Gimnázium	Takácsné Kovács Anikó	8	17	11	11	10	36	14	1	11	17	4	12	–	152
Képes Botond	Tatai Református Gimnázium	Pozsgayné Tóth Ildikó	10	22	12	11	10	32	14	1	4	0	0	35,5	–	151,5
Iván Áron	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	Csatóné Zsámbéky Ildikó	10	15	13	0	9	24	14	11	11	3	1	40	–	151
Mészáros Aletta	Eötvös József Gimnázium és Kollégium	Szeidemann Ákos, Magyar Csabáné	10	15	5	12	8	20	14	10	7	0	5	39,5	–	145,5
Földi Albert	Varga Katalin Gimnázium	Balogh Béla	6	22	11	11	9	24	14	8	7	3	4	25	–	144
Gyenis Márkó	Bajai III. Béla Gimnázium	Karagity István József	8	20	11	11	8	28	4	6	8	2	0	37	–	143
Haramza Hunor	Mohácsi Kisfaludy Károly Gimnázium	Papp Csaba, Sinkóné Erdősi Gyöngyi	10	24	7	11	8	32	0	10	0	14	0	26	–	142
Varga Balázs	Miskolci Herman Ottó Gimnázium	Molnár Krisztina	4	21	15	11	9	28	0	9	0	0	10	32	–	139

II.a. kategória (folytatás)

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:					Számolás:						Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Tótság Artúr-Emil	János Zsigmond Unitárius Kollégium	Péter Rozália	10	22	3	11	9	24	14	0	1	2	5	34,5	–	135,5
Vitos Bendegúz	Márton Áron Főgimnázium	Oltean Éva	8	20	15	11	10	16	14	3	2	0	0	36,5	–	135,5
Ihász Bertalan	Lovassy László Gimnázium	Bertha Ágnes Mónika, Ertli Tímea	6	16	9	12	9	24	11	3	2	9	1	27	–	129
Kovács Eszter Tamara	Lehel Vezér Gimnázium	Kiss Beáta	6	18	5	11	8	20	14	2	4	0	2	38,5	–	128,5
Nagy Benedek Márk	Zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium	Egyedné Krizmanics Ildikó	10	17	8	7	9	24	11	0	1	0	10	22,5	–	119,5
Ótvös Janka	Kőrösi Csoma Sándor Református Gimnázium	Molnár Imréné	8	14	7	11	9	20	3	2	2,5	0	0	38	–	114,5
Faur Blanka	Márton Áron Főgimnázium	Oltean Éva	6	19	0	10	8	24	8	9	1	3	2	24,5	–	114,5
Palotás Kitti Nóra	Nyíregyházi Zrínyi Ilona Gimnázium és Kollégium	Tündik Tamás	4	0	12	12	10	24	14	1	5,5	0	2	20	–	104,5
Máté Félix Ferenc	Silvania Főgimnázium	Mátyás Éva	2	13	0	11	8	24	8	6	2	0	2	28,5	–	104,5
Renácz József	Lovassy László Gimnázium	Bertha Ágnes Mónika, Ertli Tímea	8	21	9	0	6	20	14	0	0	0	0	25	–	103
Nagy Veronika	Neumann János Gimnázium Technikum és Kollégium	Verébné Sós Györgyi	6	13	3	11	10	20	0	1	0	3	0	36	–	103
Nagy Eszter	Szombathelyi Nagy Lajos Gimnázium	Márkus Teréz	4	13	6	8	9	16	2	0	0	0	3	39	–	100
Wrana Ákos	Zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium	Egyedné Krizmanics Ildikó	4	19	9	12	9	20	0	1	1	0	0	15,5	–	90,5
Kovács Tamás	Kisvárdai Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	Tóth Eszter	2	18	5	11	10	12	5	0	2	0	0	24	–	89
Vranyecz Anna Judit	Lovassy László Gimnázium	Bertha Ágnes Mónika, Ertli Tímea	8	22	2	12	8	16	0	0	1	0	1	18,5	–	88,5
Benes András	Selye János Gimnázium	Fiala Andrea	0	17	0	11	8	20	0	4	0	0	0	17	–	77

II.b/1. kategória

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:					Számolás:						Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Liu Jiazong	Szent István Gimnázium	Miklós Zoltán, Borbás Réka Szilvia, Formanné Kiss Andrea	12	25	18	11	10	32	14	10	10	17	10	38	23	230
Nagy-Szentesi Máté	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Varga Bence	12	24	18	11	10	32	14	6	11	17	8	40	23	226
Bíró Bence Fülöp	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Albert Attila	12	25	17	11	10	28	14	11	11	15	12	39,5	20	225,5
Arató Attila Gergő	Pécsi Janus Pannonius Gimnázium	Hegyiné Király Krisztina	10	22	20	11	10	24	14	11	11	17	9	36	–	195
Csomai Zsófia Rozi	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Varga Bence	12	22	17	11	10	32	14	11	11	10	5	39,5	–	194,5
Németh Samu	Péterfy Sándor Evangélikus Gimnázium, Általános Iskola, Óvoda, Alapfokú Művészeti Iskola és Kollégium	Győryné Timár Henriette	6	24	19	12	10	28	6	11	11	15	10	39,5	–	191,5
Marofka Ferenc	Ceglédi Kossuth Lajos Gimnázium	Dudás Erna, Kemenczei Gábor	4	22	15	12	8	32	14	3	8	17	11	39	–	185
Németh Marcell	Pécsi Janus Pannonius Gimnázium	Hegyiné Király Krisztina	10	20	14	11	8	24	14	9	11	17	4	39,5	–	181,5
Surányi Gergő	Budapest V. Kerületi Eötvös József Gimnázium	Tóthné Tarsoly Zita	8	25	17	12	9	24	14	11	11	3	4	39,5	–	177,5
John Balázs	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Albert Attila	10	24	17	11	9	28	14	9	5	3	7	40	–	177
Hodics Júlia	Kaposvári Munkácsy Mihály Gimnázium	Ábrahámné Csákányi Ildikó	10	24	15	12	9	32	12	8	11	3	0	39	–	175
Bodor Zétény	Földes Ferenc Gimnázium	Endrész Gyöngyi	8	23	12	11	9	32	14	10	8	2	4	35,5	–	168,5
Kun Zoltán Zebulon	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Albert Attila	12	22	17	12	10	24	14	9	7	0	0	40	–	167

II.b/1. kategória (folytatás)

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:					Számolás:						Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Maczonkai Nóra	Pécsi Janus Pannonius Gimnázium	Hegyiné Király Krisztina	10	21	6	11	10	28	14	9	11	2	5	38,5	–	165,5
Réthelyi Klára	Budapest V. Kerületi Eötvös József Gimnázium	Tóthné Tarsoly Zita	12	23	9	7	9	24	12	11	8	7	1	40	–	163
Ódor Máté	Kaposvári Munkácsy Mihály Gimnázium	Ábrahámné Csákányi Ildikó	8	15	10	9	9	28	7	5	8	4	6	36	–	145
Prinz Hanga	Ceglédi Kossuth Lajos Gimnázium	Dudás Erna, Kemenczei Gábor	2	8	7	7	10	24	14	3	9	17	3	40	–	144
Csirmaz Áron	Debreceni Fazekas Mihály Gimnázium	Sinyiné Kővári Györgyi Mária	8	22	6	10	8	16	14	3	9	3	7	37,5	–	143,5
Machlik Míra	Pécsi Janus Pannonius Gimnázium	Hegyiné Király Krisztina	4	21	6	11	7	20	1	4	11	2	4	34,5	–	125,5
Kovács Klára	Debreceni Református Kollégium Dóczy Gimnáziuma	Bárány Zsolt Béla	10	21	0	12	8	24	0	2	0	0	6	38	–	121
Tokai Zalán Lajos	Dunaújvárosi Széchenyi István Gimnázium	Fekete Zoltán	6	22	12	0	10	24	0	5	4	17	0	19	–	119
Húdvágner Márton	Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Kollégium, Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Iskola	Csiki Nikolett	6	21	4	0	10	24	0	2	3	1	3	38,5	–	112,5
Péter Hanna	Ráckevei Ady Endre Gimnázium	Békésné Balázs Edit	6	17	15	12	10	8	0	3	1	0	2	38	–	112
Schwarcz Péter	Székesfehérvári Teleki Blanka Gimnázium és Általános Iskola	Hegy Ágnes	8	16	9	9	8	24	6	4	1	0	1	22	–	108
Elek Ádám	Vámbéry Ármin Magyar Tannyelvű Gimnázium	Karácsony Magdaléna	6	14	6	12	10	16	3	0	0	0	5	31,5	–	103,5

II.b/2. kategória

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:					Számolás:						Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Viczko Csaba	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Sebő Péter, Villányi Attila	12	25	15	12	10	36	14	11	11	17	9	40	25	237
Barta Péter	Debreceni Fazekas Mihály Gimnázium	Lakatosné Tóth Ildikó	12	25	17	11	9	32	14	11	11	17	11	39,5	17	226,5
Böszörményi Bánk	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Sebő Péter	10	25	15	11	9	32	14	9	11	15	11	40	—	202
Kaleta Viktória	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Sebő Péter	8	21	17	11	9	32	14	10	11	15	6	38	—	192
Orliczki Bettina	Tóth Árpád Gimnázium	Várallyainé Balázs Judit	10	25	14	11	9	32	14	8	9	17	0	40	—	189
Nagy Dávid	Földes Ferenc Gimnázium	Fóris Tímea	10	21	15	12	9	32	14	9	11	8	8	35	—	184
Hashemi Nasab Seyed Parsa	Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Kollégium, Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Iskola	Göbl László	10	23	12	11	9	24	14	11	11	9	6	38	—	178
Sirkó Regő	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Kiss László, Csúri Péter	10	23	15	6	10	28	14	5	3	13	9	40	—	176
Kiss Boldizsár	Berzsényi Dániel Gimnázium	Dobóné Tarai Éva	10	25	11	11	9	32	14	5	10	11	6	25	—	169
Székei Fanni	Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium	Labancz István	10	24	15	12	9	24	11	0	11	0	11	38,5	—	165,5
Káldy Fruzsina	ELTE Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Szabó Bence Farkas	10	19	16	11	9	24	14	6	11	0	5	39,5	—	164,5
Németh Mátvás	Eötvös József Gimnázium és Kollégium	Pataki Zsuzsanna	10	23	9	11	9	28	14	6	11	0	11	30	—	162
Merse Zsófia	Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium	Kertészné Bagi Beatrix Csilla	10	22	17	9	10	32	0	11	5	1	6	37	—	160
Mágocs-Bahur Szenté	Földes Ferenc Gimnázium	Endrész Gyöngyi	8	23	7	6	9	28	14	7	10	0	8	39	—	159
Homolya Zsombor	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Kiss László, Csúri Péter	6	24	14	12	8	32	9	7	3,5	0	6	37	—	158,5
Kovács Veronika	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Sebő Péter	8	23	13	11	8	28	14	11	1	0	1	39,5	—	157,5

II.b/2. kategória (folytatás)

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:					Számolás:						Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Éliás Bálint	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Kiss László, Csúri Péter	12	21	10	12	10	16	0	11	10	6	11	38	–	157
Kutas Katalin	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	Jánosi László	10	19	14	12	9	16	14	9	10	2	6	35,5	–	156,5
Csányi Vilmos	Kecskeméti Református Gimnázium	Tóth Imre	8	22	6	12	9	28	8	10	10	3	3	37	–	156
Mader Anna Márta	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Kiss László, Csúri Péter	10	15	14	12	9	24	14	3	10	0	5	38	–	154
Fazekas Levente	Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium	Labancz István	8	25	13	10	9	28	10	7	8	0	4	30	–	152
Hunyadi Máté	Tóth Árpád Gimnázium	Várallyainé Balázs Judit	4	22	10	11	9	32	8	8	11	1	1	32	–	149
Nagy Levente	Kecskeméti Katona József Gimnázium	Tóth Zsolt	6	22	14	4	10	20	13	0	7	1	6	39	–	142
Kishalmi András	Eötvös József Gimnázium és Kollégium	Pataki Zsuzsanna	8	21	9	12	10	28	14	0	9	0	3	25,5	–	139,5
Gyetvai Patrícia	Hatvani Bajza József Gimnázium	Illésné Törő Melinda	6	21	11	12	9	20	14	3	8	0	3	28,5	–	135,5
Sásdi Ambrus	Dabasi Táncsics Mihály Gimnázium	Baranyi Ilona	10	21	7	12	9	24	11	0	4	0	4	33,5	–	135,5
Berényi Dénes	Keszthelyi Vajda János Gimnázium	Szabó Péter	8	25	10	9	9	24	14	3	8	0	3	21,5	–	134,5
Révész Kolos	Kecskeméti Református Gimnázium	Tóth Imre	10	21	11	8	9	16	14	3	4	2	0	34	–	132
Rác Áron	Hatvani Bajza József Gimnázium	Illésné Törő Melinda	10	21	12	11	10	24	0	4	0	0	0	36,5	–	128,5
Schádl Szilárd	Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium	Kertészné Bagi Beatrix Csilla	8	21	13	11	7	16	2	3	1	0	4	34,5	–	120,5
Csupor Dániel	Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Kollégium, Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Iskola	Göbl László	6	20	3	0	7	28	3	5	6	0	6	34,5	–	118,5
Kovács Mátás	Berzsenyi Dániel Evangélikus (Líceum) Gimnázium és Kollégium	Győre Henriette	6	14	7	10	9	16	14	3	1	2	3	33	–	118
Kajtár Réka Anna	Varga Katalin Gimnázium	Kedves Mónika	8	11	9	11	9	20	11	0	2,5	0	4	32,5	–	118
Jóó Zoltán Erik	Verseghy Ferenc Gimnázium	Balázs Zsuzsanna	10	19	3	11	8	16	8	0	0	0	3	35	–	113

II.b/2. kategória (folytatás)

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:					Számolás:						Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Farkas Laura	Váci Madách Imre Gimnázium	Péntek Attiláné	6	17	4	11	10	16	2	0	3	0	4	39,5	–	112,5
Dienes Benedek	Földes Ferenc Gimnázium	Endrész Gyöngyi	10	24	2	11	8	20	0	0	0	0	32	–	107	
Takács Klára	Kisvárdai Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	Machnikné Széplaki Tünde	8	16	3	11	9	28	6	0	2	0	6	15,5	–	104,5
Jankovics Gábor	Földes Ferenc Gimnázium	Fóris Tímea	6	20	6	11	7	16	0	2	0	0	36	–	104	
Kiss Boldizsár	Szekszárdi Garay János Gimnázium	Kovács Attila	4	15	5	11	7	12	1	1	2,5	1	3	39	–	101,5
Régi Emese	Szekszárdi Garay János Gimnázium	Kovács Attila	6	14	4	11	8	16	0	1	0	3	35	–	98	
Kacsári Benedek	Kisvárdai Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	Machnikné Széplaki Tünde	2	20	5	10	6	32	2	2	0	1	2	15,5	–	97,5
Kvak Dávid	Tóparti Gimnázium és Művészeti Szakgimnázium	Fischer Katalin Emese	4	22	6	4	8	20	0	0	0	0	1	21	–	86
Csesznok Balázs	Orosházi Táncsics Mihály Gimnázium és Kollégium	Franciszti László	6	20	6	11	8	12	2	0	0	0	9,5	–	74,5	

II.c. kategória

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet:					Számolás:						Labor:	Szóbeli:	Σ:
			1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Boskó Bendegúz	Váci SzC Boronkay György Műszaki Technikum és Gimnázium	Mocsári Nóra	6	20	11	11	8	24	14	11	11	5	9	36,5	17	183,5
Horváth Vitéz Adorján	Váci SzC Boronkay György Műszaki Technikum és Gimnázium	Mocsári Nóra	8	20	10	12	9	28	14	10	10	0	0	28,5	–	149,5
Halasi Bálint	BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum	Barabás Gergő	8	25	7	0	9	32	9	0	9,5	1	3	37	–	140,5
Kasztner Dániel	BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum	Barabás Gergő	0	24	11	11	9	24	5	0	0	0	0	37	–	121
Szemere Zoltán	Debreceni SzC Vegyipari Technikum	Szilágyi Magdolna	12	12	11	0	9	20	8	0	2	0	2	38,5	–	114,5
Nagy Kamilla	Váci SzC Boronkay György Műszaki Technikum és Gimnázium	Mocsári Nóra	8	6	7	11	8	20	2	2	0	0	1	28,5	–	93,5