

**Ősz Katalin, Várnagy Katalin**

## **Az 57. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny döntője – 2025. április 25-27., Debrecen**

Az 57. alkalommal megrendezett Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaversenyt a szokásos módon háromfordulós lebonyolítási rendszerben valósította meg a 15 fős Versenybizottság *Ősz Katalin* egyetemi docens (Pécsi Tudományegyetem), a Versenybizottság elnöke irányításával. A 2024-2025. évi versenykiírást 2024. október elején tettük közzé a verseny honlapján (<https://irinyiverseny.mke.org.hu/>), a nevezők regisztrációja október 22-én indult és december 20-ig tartott.

Az első forduló feladatait minden diák a saját iskolájában írta meg 2025. január 23-án, akkor összesen 1967 diák kezdte meg a versenyt. A 2025. március 6-án tartott második fordulóra 665 diák jutott tovább, ezt a fordulót megyénként egy-egy helyszínen rendeztük meg. Az április 25-27 között rendezett döntőben a továbbjutott 201 diákhöz csatlakozott a Felvidékről érkező 4 és az Erdélyből érkező 7 diák, így összesen 214 diákkal kezdődött meg a háromnapos, remek hangulatú esemény.

2019, 2022, 2023 és 2024 után 2025-ben jelenléti helyszínként ötödik alkalommal a Debreceni Egyetemen rendeztük meg az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny döntőjét. Ezúttal ismét az Egyetem téri Campuson voltunk, a Kémiai Épület frissen felújított Eszárnyában és az Élettudományi Épületben. A laborfordulók vadonatúj laborokban zajlottak, a zsűri-megbeszélések és a javítások Kémia Épület tantermeiben, a szombat esti előadás a K2 kémiai nagyelődoban volt. Az írásbeli és a szóbeli vizsgák, valamint a megnyitó és a díjátadó az Élettudományi Épületben volt. A versenyző diákok mellett mintegy harminc szülő is elkísérte a diákokat, a verseny lebonyolításában pedig 112 kémiatanár és 80 segítő működött közre.

A megnyitót április 25-én este tartottuk az Élettudományi Épület nagy előadótermében. Először *Várnagy Katalin*, a helyi szervezőbizottság elnöke, a DE Kémiai Intézetének igazgatója köszöntötte a verseny diák résztvevőit, a felkészítő tanárokat, emellett a versenybizottság, a Magyar Kémikusok Egyesülete, valamint a helyi szervezőbizottság

tagjait. *Kun Ferenc*, a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológia Karának dékánja elmondta, hogy „...az Irinyi verseny nem csak megmérettetés, hanem egyfajta ünnep is, a kémia iránti kíváncsiság, tudásvágy és a tehetség ünnepe. Nemcsak a gyerekeké ez az ünnep, hanem a tanároké is, ilyenkor mi is feltöltődünk, inspirálódunk, megújítjuk motivációinkat, ami tovább lendít bennünket az oktatói, tanári munkában. Akik eljutottak ide a döntőbe azok már mind nyertesek és minden elismerést megérdemelnek, de a tanáraik és felkészítőik is. A Debreceni Egyetem a hazai természettudományos oktatás fellegetvára és szeretettel várják a tanulmányaikat folytatni kívánó diákokat.” A rendezvényen a felszólalók más-más aspektusból mutatták be a kémia társadalmi jelentőségét és szerepét a mindennapi életben.

*Balázs Ákos*, Debrecen alpolgármestere beszédében kifejtette, hogy „Debrecen egy tudás alapú város és minden olyan kezdeményezést, ami a tudásnak ad helyet és azt táplálja, támogatnak és nagy szeretettel fogadnak. Fontos Debrecen számára, hogy kiváló oktatási intézménye, egyeteme legyen, ezzel is segítve a fiatalok helyben maradását. A világ nagyon komoly változásokon megy keresztül és a kémiában is lépést kell tartani ezzel a környezetünk védelmében. Az egyetemmel több közös projekt is indult, Zöld Kódex készült, ami a helyi stratégiák összessége. Ez tartamaz 50 intézkedést, ami hosszú távon befolyásolja Debrecen jövőjét, ezek közül az egyik intézkedés a környezeti ellenőrző rendszer, melyben 16 kémiai mérőállomáson folyamatosan mérik a környezet állapotát.”

*Győrösi Pál*, a Richter Gedeon Nyrt. PR menedzsere elsősorban arra hívta fel a figyelmet, hogy „nagyon fontos a cégek számára, hogy ilyen sokan érdeklődnek a kémia iránt, különösen a Richter Gedeon Nyrt. számára. Fontos a város, a cégek és az egyetem együttműködése, hogy itthon maradjanak a fiatalok, szeretnénk, ha az a magas szintű tudás gazdagítaná a várost és a cégeket egyaránt. Ugyanakkor, ha esetleg valaki érdeklődik a külföldi munkavégzés iránt az ma már cégen belül is megteheti ezt, ebben a Richter lehetőséget kínál 1200 fős kutatóbázisával. Eddig egy gyógyszer kifejlesztése 18-20 évbe telt, de a debreceni biotechnológiai üzemnek köszönhetően sokkal kevesebb idő is elég lesz ehhez. Bízom benne, hogy köztünk ülnek azok a személyek, akik le fogják tenni a névjegyüket pár év múlva ezen a területen.”

*Varga Béla*, a BorsodChem PR igazgatója előadásában hangsúlyozta, hogy „más vállalatokkal, szervezetekkel karöltve a Kémia Mindenkinek Programban egyre többet teszünk a kémia népszerűsítéséért és évente szervezünk egy projektversenyt is egyetemistáknak, olyan gyakorlati problémára, amit a BorsodChem még nem tudott megoldani és tőlük várják az új megközelítési módok kidolgozását. Az idei évtől a győztes csapat szakmai tanulmányúton vehet részt Kínában az anyavállaltunknál. Aki a kémiától, a kutatásfejlesztés irányába szeretne továbblépni, szívesen látják a Borsodchemnél.”

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 a Debreceni Egyetem Zeneművészeti Karának két növendéke, *Vasi Zorka* és *Kovács Krisztián* könnyűzenei előadását hallgathattuk meg. Az estét a diákok és a tanárok is vacsorával zárták.

Másnap, április 26-án az Egyetem téri Campuson folytatódott a verseny az írásbeli és gyakorlati fordulókka. Az előző években már kipróbált és „bevált” menetrend szerint a 9. és 10 osztályos tanulók nem egyszerre írásbeliztek és laboroztak, hanem a 9. osztályosok az írásbelivel, a 10. osztályosok pedig a labor gyakorlattal kezdtek, majd a két csapat helyet cserélt.

A versenyző diákok számára a délután már a pihenésről szólt. Ennek keretében – és a szép időjárásnak is köszönhetően – az egyetem Botanikus kertjében, a Nagyerdő parkosított részén tehetek sétát, az érdeklődők ismertetéssel egybekötött látogatást tehetek az egyetem Főépületében, a Díszudvaron és az Aulában, illetve egy 15 fős csoportnak lehetősége volt az Agóra – Tudományos Élményközpont megtekintésére.

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

A részleges eredményhirdetésre a versenybizottság összeállította azoknak a diákoknak a névsorát, akik a másnapi szóbeli fordulón részt vehettek. Emellett 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 *Lente Gábor* egyetemi tanár (Pécsi Tudományegyetem) tartotta „Tudomány a Dúne Univerzumában” címmel.

Az utolsó nap (április 27.) délelőtti szóbeli forduló az Élettudományi Épület nagy előadótermében került megrendezésre. A diákok előadásait pontozó zsűri elnöke *Szalay Péter* egyetemi tanár, az MKE elnöke volt, a zsűri tagjai *Bárány Zsolt Béla* kémianatór, *Musza Katalin* kémianatór, egyetemi docens, *Ósz Katalin* egyetemi docens, valamint *Várnagy Katalin* egyetemi tanár voltak. A szóbeli fordulón – ahogy azt már megszokhattuk – tartalmas, érdekes és remekül felépített 5-5 perces előadásokat hallgathattunk meg különböző stílusokban. A szóbeli forduló – és így az egész rendezvény – az ünnepélyes eredményhirdetéssel és zárófogadással fejeződött be, melynek során *Lente Gábor*, a PTE Kémia Intézetének igazgatója vette át az Irinyi-zászlót *Várnagy Katalintól*, a DE Kémia Intézetének igazgatójától.

Jövőre a Pécsi Tudományegyetem ad otthont az Irinyi Verseny döntőjének 2026. április 10-12. között. Mindenkit sok szeretettel várunk a jövő évi versenyre is!

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/irinyi-janos-orszagos-kozepiskolai-kemia-verseny-2025>: 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 verseny kiemelt támogatója volt a Richter Gedeon Nyrt., EGIS Gyógyszergyár Zrt., az EUROAPI Hungary Kft., a BorsodChem Zrt. és a Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzata. A program részben a Kulturális és Innovációs Minisztérium megbízásából a Nemzeti Tehetség Program által meghirdetett NTP-TMV-M-24-B-0040 azonosító számú pályázati támogatásból valósult meg.

A 2022-ben alapított és idén immár negyedik alkalommal odaítélt, legjobb szóbeli fordulós előadásért járó *Pálinkó István díjat* a zsűri döntése alapján idén **Desics Panni** (Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, felkészítő tanára: *Rakota Edina*) vehette át.

A verseny 9. és 10. osztályos Irinyi-díjasa 2025-ben a 9. osztályosok közül **Kiss Mihály** (ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, felkészítő tanárai: *Varga Bence és Villányi Attila*), a 10. osztályosok közül pedig **Milovecz Fruzsina Panka** (Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, felkészítő tanára: *Albert Attila*) lett.

Az egyes kategóriák helyezettjei és a különdíjasok az alábbiak lettek. A szürke háttérrel kiemelt versenyzők az Irinyi-plakettet is elnyerték:

#### I.A kategória:

1. **Széll András**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Varga Bence*)
2. **Desics Panni**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Rakota Edina*)
3. **Verebély Levente Péter**, Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnázium, Pécs (felkészítő tanárok: *László Szilárd, Petz Andrea*)
4. **Szabó Ármin**, Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium (felkészítő tanár: *Labancz István*)
5. **Wéber Zara**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Keglevich Kristóf*)
6. **Deák Patrik László**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Varga Bence*)
7. **Gincsei Gábor**, Budai Ciszterci Szent Imre Gimnázium (felkészítő tanár: *Gruber Ildikó Margit*)

8. **Rajtik Sándor Barnabás**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Keglevich Kristóf*)
9. **Pászti Sámuel**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Keglevich Kristóf*)
10. **Berta András**, Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium (felkészítő tanár: *Labancz István*)
11. **Hicsó Máté Kristóf**, Debreceni Fazekas Mihály Gimnázium (felkészítő tanár: *Kurucz Dóra*)
11. **Rettegi Ákos**, Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Szakkollégium (felkészítő tanárok: *Borzsák István, Drozdik Attila*)
12. **Lovas Bernadett**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Varga Bence*)

### I.B kategória:

1. **Kiss Mihály**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanárok: *Varga Bence, Villányi Attila*)
2. **Gelencsér Gergő**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanárok: *Varga Bence, Villányi Attila*)
3. **Balaton Kristóf**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanárok: *Varga Bence, Villányi Attila*)
4. **Sovák Csege Sára**, Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium (felkészítő tanár: *Kertészné Bagi Beatrix*)
5. **Batár Hanna Dóra**, Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen (felkészítő tanárok: *Dr. Várallyainé Balázs Judit, Hotziné Pócsi Anikó*)

**I.C kategória:**

1. **Kósik Noel Dániel**, Baranya Vármegyei Szakképzési Centrum Pollack Mihály Technikum és Kollégium, Pécs (felkészítő tanár: *Selényi Zsófia*)
2. **Galgóczi Ádám**, BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum, Budapest (felkészítő tanárok: *Barabás Gergő*)
3. **Lakatos Norbert**, BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum, Budapest (felkészítő tanár: *Tóth Krisztina*)

Az I. kategóriában a *legjobb számítási feladatmegoldó Kiss Mihály* volt. A *legjobb elméleti feladatmegoldók Verebély Levente Péter és Bognár Bertalan* lettek. A *gyakorlati (laboratóriumi) fordulóban a legeredményesebbeknek Gelencsér Gergő, Rajtik Sándor Barnabás, Fekete Fruzsina Flóra, Kiss Mihály, Csoma Regina Réka és Pántya Nóra* bizonyultak. A laboratóriumi gyakorlat során a *legkreatívabb hibakompenzációért járó elismerést Széll András* nyerte el.

**II.A kategória:**

1. **Milovecz Fruzsina Panka**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Albert Attila*)
2. **Major-Nemes Marcell**, Gödöllői Török Ignác Gimnázium (felkészítő tanárok: *Kalocsai Ottó, Karasz Gyöngyi*)
3. **Perger Mátyás**, Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest (felkészítő tanár: *Elekné Betz Beatrix*)
4. **Erdélyi Berta**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Albert Attila*)
4. **Keszte Ádám**, Budapesti V. kerületi Eötvös József Gimnázium (felkészítő tanár: *Tóthné Tarsoly Zita*)
5. **Rancea Alex-Krisztián**, Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár (felkészítő tanár: *Nyitrai Apollónia*)
6. **Szepesi Zoltán László**, Budapesti V. kerületi Eötvös József Gimnázium (felkészítő tanár: *Tóthné Tarsoly Zita*)

7. **Csatári Bence**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Albert Attila*)
8. **Borsi Attila**, Kisvárdai Bessenyei György Gimnázium és Kollégium (felkészítő tanár: *Tóth Eszter*)
9. **Tusnády Sára**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (felkészítő tanár: *Albert Attila*)
10. **Popovits Réka Zsófia**, Egri Dobó István Gimnázium (felkészítő tanár: *Dr. Prokainé Hajnal Zsuzsanna*)

## II.B kategória:

1. **Rauf Máté Gábor**, Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium (felkészítő tanár: *Dr. Huszákné Miklós Dóra*)
2. **Kis Ákos**, Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium (felkészítő tanár: *Csúri Péter*)
3. **Bálint Orsolya**, Keszthelyi Vajda János Gimnázium (felkészítő tanár: *Szabó Péter*)
4. **Hetényi Lőrinc Attila**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Czédulás Katalin*)
5. **György Paula**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest (felkészítő tanár: *Sebő Péter*)

## II.C kategória:

1. **Takács Dániel**, Váci Szakképzési Centrum Boronkay György Műszaki Technikum és Gimnázium (felkészítő tanár: *Mocsári Nóra*)
2. **Kreisz Levente**, Esztergomi SZC Bottyán János Technikum (felkészítő tanárok: *Szekeresné Czinege Erzsébet, Mártáné Kánya Renáta*)
3. **Dobos Dominik**, Debreceni Szakképzési Centrum Vegyipari Technikum (felkészítő tanár: *Dr. Feketéné Kiss Judit*)

A II. kategóriában a *legeredményesebb elméleti feladatmegoldó* **Kis Ákos** lett. A *legeredményesebb számítási feladatmegoldók* **Milovecz Fruzsina Panka** és **Rancea Alex-Krisztián** lettek. A *gyakorlati (laboratóriumi) fordulóban* **Major-Nemes Marcell**, **Erdélyi Berta**, **Hetényi Lőrinc Attila**, valamint **Tóth Balázs** értek el kiemelkedő eredményt.

*Kiemelkedő tehetséggondozó munkájukért az alábbi felkészítő tanárok* kaptak elismerést:

**Keglevich Kristóf** (Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium)

**Labancz István** (Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium)

*Kiemelkedő tehetséggondozó munkájukért az alábbi iskolák* kaptak különdíjat:

**Batthyány Lajos Gimnázium, Nagykanizsa** REANAL vegyszercsomag

**Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnázium, Pécs** RICHTER gyárlátogatás

**Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc** EUROAPI gyárlátogatás

**Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Kollégium, Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Iskola, Bonyhád** BÁLINT ANALITIKA gyárlátogatás

**Eötvös József Gimnázium és Kollégium, Tata** EGIS gyárlátogatás

**Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen** Lars Herzbach és csapata interaktív előadása (BMW Group Debreceni Gyár)

## 57. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny

### Országos döntő feladatai (írásbeli rész)

#### I.A, I.B és I.C kategória

**Munkaidő: 150 perc**

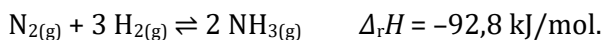
**Összesen: 180 pont**

### Elmélet

#### E1. feladat

**9 pont**

Az ammónia nitrogénből és hidrogénből történő képződése egyensúlyra vezető folyamat:



- a) Hogyan változik a kiindulási anyagok egyensúlyi koncentrációja (nő, csökken, nem változik) a paraméterek változtatásával? Töltsd ki az alábbi táblázatot! A válaszaidat indokold is meg röviden!

	a kiindulási anyagok egyensúlyi koncentrációja	a termékek egyensúlyi koncentrációja
A hőmérséklet növelésére		
<b>Indokolás:</b>		
A nyomás növelésére (állandó hőmérsékleten)		
<b>Indokolás:</b>		
Katalizátort hozzáadására az egyensúlyi rendszerhez		
<b>Indokolás:</b>		

**E2. feladat****36 pont**

Egészítsd ki az alábbi táblázatot!

	<b>Elemi kén</b>	<b>Kén-dioxid</b>	<b>Szén-dioxid</b>	<b>Ammónia</b>	<b>Fehér foszfor</b>
Összegképlet:					
Szerkezeti képlet:					
$\sigma$ -kötések száma:					
$\pi$ -kötések száma:					
Nemkötő elektronpárok száma:					
Molekula alakja:					
Molekula polaritása:					
Halmazállapot (25 °C, 0,1 MPa)					
A halmazban fellépő legerősebb kölcsönhatás:					
Rácstípusa szilárd állapotban:					

**E3. feladat****10 pont**

TOTÓ: Karikázd be minden sorban az egyetlen helyes válasz jelét (1., 2. vagy X.)!

Vízben való oldásakor nem nő az oldat oxóniumion-koncentrációja	<b>1.</b> kén- hidrogén	<b>2.</b> sósav	<b>X.</b> nátrium- szulfát
3-as pH-jú oldatban az oxóniumion-koncentráció	<b>1.</b> 0,1 mol/dm <sup>3</sup>	<b>2.</b> 0,3 mol/dm <sup>3</sup>	<b>X.</b> 0,001 mol/dm <sup>3</sup>
0,01 mol/dm <sup>3</sup> koncentrációjú oldatának a legkisebb a pH-ja	<b>1.</b> kénsav	<b>2.</b> sósav	<b>X.</b> nátrium- hidroxid
50 cm <sup>3</sup> 0,1 mol/dm <sup>3</sup> koncentrációjú sósavat semlegesít	<b>1.</b> 50 cm <sup>3</sup> 0,1 mol/dm <sup>3</sup> -es Ca(OH) <sub>2</sub> - oldat	<b>2.</b> 25 cm <sup>3</sup> 0,1 mol/dm <sup>3</sup> -es Ca(OH) <sub>2</sub> - oldat	<b>X.</b> 25 cm <sup>3</sup> 0,1 mol/dm <sup>3</sup> - es KOH- oldat
Vizes oldata savas kémhatású	<b>1.</b> nátrium- klorid	<b>2.</b> ammónium- nitrát	<b>X.</b> nátrium- acetát
0,01 mol/dm <sup>3</sup> koncentrációjú oldatához azonos térfogatú vizet adva a pH-ja csökken	<b>1.</b> HCl-oldat	<b>2.</b> NaCl-oldat	<b>X.</b> NaOH- oldat
0,01 mol/dm <sup>3</sup> koncentrációjú oldatához azonos térfogatú vizet adva a pH-ja nem változik	<b>1.</b> HCl-oldat	<b>2.</b> NaCl-oldat	<b>X.</b> NaOH- oldat

A 2-es pH-jú oldatra jellemző	<b>1.</b> [H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ] = = 2 mol/dm <sup>3</sup>	<b>2.</b> [OH <sup>-</sup> ] = = 10 <sup>-2</sup> mol/dm <sup>3</sup>	<b>X.</b> [H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ] > [OH <sup>-</sup> ]
Vizes oldata semleges kémhatású	<b>1.</b> kősó	<b>2.</b> sziksó	<b>X.</b> timsó
Vízben való oldódásakor nem változik az oldat pH-ja	<b>1.</b> szén-dioxid	<b>2.</b> konyhasó	<b>X.</b> ammónia

**E4. feladat****10 pont**

Igaz vagy hamis az alábbi tíz, *szigma-kötésre vonatkozó állítás*? X-eld be a megfelelő választ!

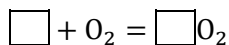
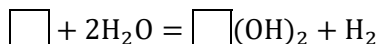
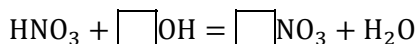
	Igaz	Hamis
Lehet lokalizált és delokalizált.		
Létrejöhet datív módon is.		
Tengelyszimmetrikus.		
Mindig apoláris jellegű.		
Száma megegyezik a kapcsolódó atomok párosítatlan elektronjai számával.		
A vízmolekulában 2 db van belőle.		
Minden molekularácsos anyag halmazában megtalálható.		
Az NH <sub>3</sub> molekulájában 1 db van belőle.		
A gyémántban a rácsot összetartó kémiai kötés.		
Csak apoláris molekulákból felépülő vegyületekben találunk.		

**E5. feladat****10 pont**

Minden vastag keretes téglalapba **egy-egy elem vegyjelét** írd be úgy, hogy ténylegesen is lejátszódó reakcióegyenleteket kapj. Azonban, ha valamelyik esetben többféle megoldást is tudnál írni, akkor azt írd be, amelyekben az elemek rendszáma a lehető legnagyobb, mert a kapott pont – helyes reakcióegyenlet esetén – attól függ, hogy mennyi a cellákba írt elemek rendszáma!

Az egyenletekbe sztöchiometriai együtthatókat sehol ne írd, azok már be vannak írva!

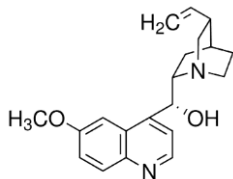
Ahol nincs megadva, ott add meg a **lejátszódó reakció típusát** is a szaggatott vonalas cellában!

**Kiegészítendő reakcióegyenlet:****Reakció típusa:***csapadékképződés*

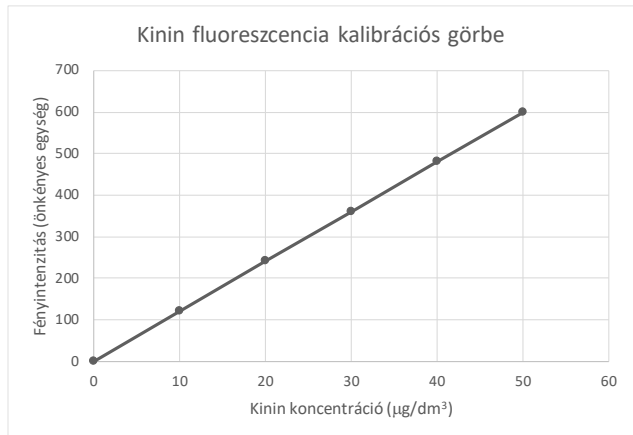

*égés***E6. feladat****4 pont**

A fluoreszcens molekulák (mint pl. a malária gyógyszereként is ismert, de a közkedvelt tonik üdítőital keserű ízéért is felelős kinin, ld. képlet alább) olyan anyagfélések, amelyek megvilágítás hatására fényt bocsátanak ki.

Ha egy kinint tartalmazó oldatot UV-fénnyel megvilágítunk, az oldat minden irányban kékes színű fényt bocsát ki. A kibocsátott fény erőssége (vagy intenzitása) híg oldatban egyenesen arányos a kinin koncentrációjával.



A kinin képlete



Elkészítettünk egy kinint ismert mennyiségben tartalmazó, rendre 0, 10, 20, 30, 40 és 50 µg/dm<sup>3</sup>\* koncentrációjú oldatsorozatot (ún. kalibrációs oldatsorozatot). Ezzel állapítjuk meg, hogy a berendezésünk (spektrorfluoriméter) által mért fényintenzitás hogyan változik a fluoreszcens vegyület koncentrációjával (ld. grafikon). Ezt követően egy ismeretlen kinin koncentrációjú oldatot helyezünk a berendezésbe. A műszerünkről 355 egységnyi fényintenzitást olvastunk le.

- a) Az ábra alapján becsüld meg, mennyi az ismeretlen oldat kinin koncentrációja!

- b) Egy 18 µg/dm<sup>3</sup> koncentrációjú oldat esetében kb. mit mutatna a műszer?

\* A µg jelölés mikrogrammot jelöl. 1 µg = 0,001 mg, azaz 1 milligramm ezredrésze.

**E7. feladat****11 pont**

Egy reakciósebességi egyenlet megmutatja, hogyan függ egy kémiai folyamat reakciósebessége a jelen lévő anyagok koncentrációjától, állandó hőmérsékleten. A reakciók jelentős részének hatványszorzat alakú sebességi egyenlete van, ami azt jelenti, hogy a sebesség ( $v$ ) megadható úgy, hogy minden koncentrációt egy megfelelő hatványra emelünk (ennek a neve rendűség), összeszorozzuk őket, majd még egy reakciósebességi állandóval is szorzunk. Képlettel kifejezve:

$$v = k \cdot [A]^\alpha \cdot [B]^\beta \cdot [C]^\gamma$$

ahol  $[A]$ ,  $[B]$  és  $[C]$  a jelen lévő anyagok koncentrációja,  $\alpha$ ,  $\beta$  és  $\gamma$  a rájuk vonatkozó rendűségek,  $k$  pedig a reakciósebességi állandó.

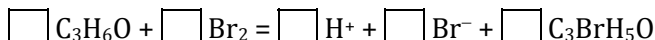
Mi a reakciósebesség ( $v$ )  
mértékegysége?

A rendűségek gyakran egész számok, de eseténként lehetnek negatív számok (!) vagy törtszámok is. Noha egyszerű reakciók (ún. elemi reakciók) esetén a rendűségek azonosak a rendezett reakcióegyenletben szereplő sztöchiometriai együtthatókkal, általánosan ez nem igaz. A rendűségeket ezért mindig kísérletileg kell meghatározni. Ráadásul időnként egy reakció sebessége olyan anyag koncentrációjától is függ, amely nem is szerepel a rendezett reakcióegyenletben.

Hogy nevezzük azokat az  
anyagokat, amik növelik a reakció  
sebességét?

Hogy nevezzük azokat az  
anyagokat, amik csökkentik a  
reakció sebességét?

Ebben a feladatban az aceton ( $C_3H_6O$ ) és a bróm között vizes oldatban lejátszódó reakciót tanulmányozzuk savas közegben. A gyakorlatilag egyirányú folyamat reaktánsai és termékei a következők:



Rendezd a fenti egyenletet! Akkor is írd be a sztöchiometriai együtthatót az üres négyzetbe, ha az értéke 1!

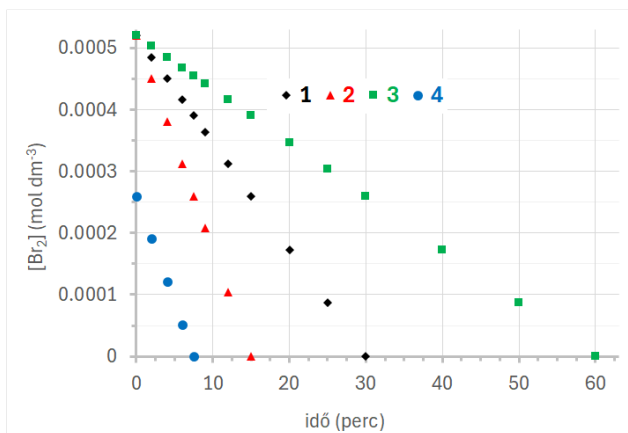
Négy kísérletet állítunk össze úgy, hogy bennük az összekeverés utáni pillanatban a bróm, az aceton és a perklorosav koncentrációja előre megszabott érték volt. Ezeket a koncentrációkat tartalmazza az alábbi táblázat:

kísérlet sorszama	[C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O] (mol/dm <sup>3</sup> )	[Br <sub>2</sub> ] (mol/dm <sup>3</sup> )	[HClO <sub>4</sub> ] (mol/dm <sup>3</sup> )
1	0,100	0,000520	0,100
2	0,200	0,000520	0,100
3	0,100	0,000520	0,050
4	0,200	0,000260	0,100

(A perklorátion nem vesz részt egyetlen reakcióban sem.)

Melyik reaktáns fogy el teljesen a reakcióban minden esetben?

Az elvégzett kísérletekben a Br<sub>2</sub> koncentrációját a reakció elindítása után több időpontban is meghatározták és az idő függvényében ábrázolták:



A reakció sebességét úgy lehet ezekből a mérésekből kiszámolni, hogy a koncentrációváltozást elosztjuk az eltelt idővel. Az 1. kísérletnél pl. a bróm koncentrációja  $0,000520 \text{ mol/dm}^3$ -rel csökkent 30 perc (azaz 1800 s) alatt, így a reakció sebessége:

$$v_1 = \frac{\Delta c}{\Delta t} = \frac{0,000520 \text{ mol/dm}^3}{1800 \text{ s}} = 2,89 \cdot 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

Számold ki a másik három kísérletben is a reakciósebességet!

--

Mennyi a reakció rendűsége ...

- az acetona nézve?
- a brómra nézve?
- az oxóniumionra nézve?


**Számítás****Sz1. feladat****29 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. Hogyan változik meg az  $A + 2B \rightleftharpoons C$  egyensúlyi rendszerben az egyensúlyi állandó értéke, ha változatlan hőmérsékleten a B kiindulási koncentrációját a háromszorosára növeljük?
  - A) háromszorosára nő
  - B) változatlan marad
  - C) kilencszeresére nő
  - D) harmadára csökken
  - E) nem határozható meg
2. Milyen tömegarányban keverjük össze 10%-os, 40%-os oldatokat, valamint vizet, hogy 25%-os oldatot kapjunk?
  - A) 1:1:3
  - B) 2:1:7
  - C) 5:5:8
  - D) 5:10:3
  - E) 1:1:1
3. Milyen arány kell összekeverni 10%-os és 50%-os oldat, hogy 20%-os oldatot kapjunk?
  - A) 1:3
  - B) 2:1
  - C) 3:1
  - D) 7:5
  - E) 1:1

4. A 107,9-es moláris tömegű ezüst két izotóp keveréke. Az egyik a  $^{109}\text{Ag}$ . Melyik lehet a másik?
- A)  $^{112}\text{Ag}$
  - B)  $^{111}\text{Ag}$
  - C)  $^{110}\text{Ag}$
  - D)  $^{108}\text{Ag}$
  - E)  $^{107}\text{Ag}$
5. Mennyi hidrogén fejleszhető 111,6 g vasból feleslegben vett tömény kénsavval?
- A) 2 mol
  - B) 2 g
  - C) 1,5 mol
  - D) 0,2 g
  - E) 0 mol
6. Mennyi hidrogén fejleszhető 111,6 g vasból feleslegben vett híg kénsavval?
- A) 2 mol
  - B) 2 g
  - C) 1,5 mol
  - D) 0,2 g
  - E) 0 mol
7. 2,0 dm<sup>3</sup>, 0,1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú kénsavoldat előállításához mekkora térfogatú 1,83 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű 98 tömegszázalékos kénsavra van szükség?
- A) 10,93 cm<sup>3</sup>
  - B) 9,21 cm<sup>3</sup>
  - C) 17 cm<sup>3</sup>
  - D) 5,0 cm<sup>3</sup>
  - E) 1,1 cm<sup>3</sup>

8. 200 g 15%-os oldathoz mennyi sót kell adni, hogy 25%-os legyen?
- A) 26,67 g
  - B) 50 g
  - C) 30 g
  - D) 20 g
  - E) 25 g
9. Ecetsav – etanol elegyben a kiindulási anyagmennyiség-arány 1:2. Mekkora az észteresítési reakciónak egyensúlyi állandója, ha az ecetsav 50%-a alakul át?
- A) 0,33
  - B) 0,66
  - C) 3,0
  - D) 1
  - E) 1,27
10. Mennyi a  $\text{HPO}_4^{2-}$  és  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  ionokban lévő elektronok számának különbsége?
- A) 1
  - B) 2
  - C) 50
  - D) 0
  - E) 15
11. 1,0 mol metán és 2,0 mol szén-monoxid keverékét 10-szeres térfogatú oxigénnel összekeverve, majd a reakcióelegyet meggyújtva, mekkora lesz a füstgázban a szén-dioxid mennyisége 200 °C-on?
- A) 25%
  - B) 50%
  - C) 100%
  - D) 13%
  - E) Nem lesz benne szén-dioxid.

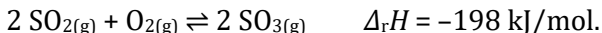
**Sz2. feladat****22 pont**

A kénsavgyártáshoz ősidők óta használt egyik alapanyag a zöld vitriol ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ). Ennek egy mintáját levegőn hevítették zárt rendszerben. A gáz-halmazállapotú termékek lecsapásával kénsavoldatot kaptak, s mellette három vastartalmú anyag 59,0 g tömegű keveréke keletkezett. Ennek 18,1 tömegszázaléka hematit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), 30,7 tömegszázaléka magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), a maradék pedig goethit ( $\text{FeOOH}$ ) volt.

- Hány tömegszázalék vasat tartalmaz ez a keverék?
- Milyen tömegű zöld vitriolt hevítettek?
- Milyen tömegű és hány tömegszázalékos kénsavoldatot sikerült készíteni?

**Sz3. feladat****11 pont**

A kén-trioxid kén-dioxidból történő képződése egyensúlyra vezető folyamat:



Amennyiben a kiindulási anyagok mennyisége 1,00-1,00 mol, a kialakuló egyensúlyban a kén-trioxid egyensúlyi koncentrációja (zárt, 2,00 dm<sup>3</sup> állandó térfogatú tartályban, 420 °C hőmérsékleten) 0,30 mol/dm<sup>3</sup>.

- A kén-dioxid és az oxigén hány százaléka alakult át?
- Mekkora 420 °C-on az egyensúlyi állandó?

**Sz4. feladat****16 pont**

Bármely sósav  $\text{g/cm}^3$ -ben kifejezett sűrűségét elég nagy pontossággal meg lehet adni úgy, hogy 1-hez hozzáadjuk a tömegszázalék  $1/200$ -ad részét. Így pl. a telített HCl-oldatnak, amely  $25\text{ }^\circ\text{C}$ -on  $39,37$  tömegszázalékos, a sűrűsége  $1,197\text{ g/cm}^3$ .

- Számítsd ki a telített oldat anyagmennyiség-koncentrációját, valamint a HCl oldhatóságát  $100\text{ g}$  vízre vonatkoztatva!
- $150,0\text{ cm}^3$  tömény sósavból kinyerünk  $28,00\text{ dm}^3$  térfogatú  $25\text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású HCl-gázt. Mennyit csökken a sósav térfogata?

**Sz5. feladat****12 pont**

Kálium-nitrátból és vízből  $20\text{ }^\circ\text{C}$ -on telített oldatot készítettünk. Ezután az oldatot felmelegítettük  $60\text{ }^\circ\text{C}$ -ra és annyi szilárd kálium-nitrátot adagoltunk még hozzá, hogy  $60\text{ }^\circ\text{C}$ -on telített oldatot kapjunk.

Ezután a telített oldathoz  $100\text{ cm}^3$  vizet adtunk, majd az oldatot visszahűtöttük  $20\text{ }^\circ\text{C}$ -ra. A hűtés hatására  $52,53\text{ g}$  szilárd kálium-nitrát vált ki az oldatból.

Hány gramm volt a kiindulási,  $20\text{ }^\circ\text{C}$ -on telített oldat?

A  $\text{KNO}_3$  oldhatósága  $20\text{ }^\circ\text{C}$ -on  $21\text{ g só}/100\text{ g víz}$ ,  $60\text{ }^\circ\text{C}$ -on  $110\text{ g só}/100\text{ g víz}$ . A víz sűrűsége  $1,00\text{ g/cm}^3$ .

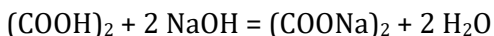
**57. Irinyi János Középiskolai Kémiaaverseny**  
**Országos döntő (laboratóriumi gyakorlat)**  
**I.A, I.B és I.C kategória**

**Munkaidő: 120 perc**

**Összesen: 50 pont**

**Oldat oxálsavtartalmának meghatározása sav-bázis titrálással**

A varroa atka a méhészek egyik legádázabb ellensége, mivel a kolóniában élő méhek között szaporodnak el, és teljesen legyengítik a méheket. Ellene többféle módon lehet védekezni, az egyik hatásos készítmény a cukorból és oxálsavból készített oldat. Egy ilyen készítménynek megfelelő keverékből készítettünk oldatot, és ennek oxálsavtartalmát kell meghatároznod. Az oxálsav a legegyszerűbb kétértékű szerves sav, amely nátrium-hidroxiddal közömbösíthető az alábbi egyenletnek megfelelően:



**Útmutató a meghatározáshoz**

- a) Az asztalon találsz egy kis üvegben az ismeretlen mintát. Az előző lapon található bekeretezett rovatba írd be a helyszámodat és a minta azonosító számát!
- b) A kis üvegben levő oldatot tölcser segítségével juttasd a 100,00 cm<sup>3</sup> térfogatú mérőlombikba, és a kémcső többszöri átmosása, valamint a tölcser átmosása után töltsd fel jelig az oldatot desztillált vízzel, majd a tartalmát alaposan rázd össze.
- c) Az így elkészített törzsoldatból pipettával mérjél ki a titráló vagy kis Erlenmeyer lombikokba 10,00-10,00 cm<sup>3</sup>-t. Ellenőrizd, hogy a pipettád egyjelű 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 kistölcserét. 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 nagyon halvány rózsaszínre 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 négyértékes jegy pontossággal adjál meg!

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

1) Számítsd ki, hogy

- a) mennyi a törzsoldatban az oxálsav anyagmennyisége?
- b) mennyi a kisüvegben kiadott oldat anyagmennyiség koncentrációja oxálsavra nézve?

A törzsoldatban az oxálsav anyagmennyisége:	..... .....
---	-------------

Az eredetileg kiadott oldat anyagmennyiség koncentrációja oxálsavra nézve: <sup>1</sup>	..... mol/dm <sup>3</sup>
---	---------------------------

<sup>1</sup> A kiadott minta térfogatának ismerete nélkül nem oldható meg.

Számítások (a számítások a feladatlap hátulján folytathatók):

Atomtömegek:  $A_r(\text{H}) = 1,00$ ;  $A_r(\text{C}) = 12,00$ ;  $A_r(\text{O}) = 16,00$ ;  $A_r(\text{Na}) = 23,00$ ;  
a víz sűrűsége:  $1,000 \text{ g/cm}^3$

- 2) A készítmény 300,0 ml vízből, 300,0 g cukorból és 30,00 g kristályvizes oxálsavból  $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  készült. Számítsd ki, hány tömegszázalékos az így készített oldat az oldott oxálsavra nézve!

A készítmény tömegszázaléka oxálsavra nézve:	..... ..
--	----------

- 3) Ebből a készítményből készítettünk oldatot, és ebből az oldatból kaptad az ismeretlen mintát. Számítsd ki, hogy eredetileg mekkora térfogatú oldatot készítettünk ebből a készítményből!

A készítményből készült oldat térfogata: <sup>2</sup>	..... ..
---	----------

---

<sup>2</sup> A kiadott minta térfogatának ismerete nélkül nem oldható meg.

## 57. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny

### Országos döntő feladatai (írásbeli rész)

#### II.A, II.B és II.C kategória

**Munkaidő: 150 perc**

**Összesen: 180 pont**

### Elmélet

#### E1. feladat

**18 pont**

Tegyél + jelet a táblázatba, ha a fent szereplő fémre igaz az állítás! Ügyelj arra, hogy a rossz helyre beírt + jelért pontlevonás jár!

	Fe	Cu	Ag	Al
Híg sósavból hidrogéngázt fejleszt.				
Amfoter elem.				
Tömény salétromsavban oldódik.				
Többféle oxidációs állapotban fordul elő.				
Halogenidjei fényérzékenyek.				
Tiszta állapotban vörös színű.				
Nemesfém.				
A Daniell-elem katódja.				
Könnyűfém.				
Híg kénsavoldatból H <sub>2</sub> -gázt fejleszt.				
A bronz összetevője.				
Vegyülete a lágysz.				
Ionjai vizes oldatban színtelenek.				

**E2. feladat****24 pont**

Az alábbi feladatban olyan vegyületekkel találkozhatasz, amelyek molekuláiban C=O molekularészlet található. Töltsd ki értelemszerűen a táblázatot!

A C=O molekularészlethez kapcsolódó ...		A vegyület neve:	Jellemző reakciójának rendezett egyenlete:
egyik atomcsoport:	másik atomcsoport:		
H-	CH <sub>3</sub> -		Fehling-próbájának egyenlete:
HO-	HO- <sup>1</sup>		Reakciója mészkővel:
		glicerinaldehid	Ezüsttükörpróbájának egyenlete:
		metilacetát	Reakciója nátriumhidroxiddal:
HO-	H-		Reakciója brómmal:
		butanon	Tökéletes égésének egyenlete:
HO-	CH <sub>3</sub> -		Reakciója szódabikarbónával:

<sup>1</sup> Valójában ilyen molekula csak nagyon kis koncentrációban létezik, azaz instabil.

**E3. feladat****14 pont**

Ebben a feladatban a **termék** oszlopban szereplő anyag előállítása a cél. Az előállítás egy lépésben, melléktermék képződése nélkül, szénhidrogénből történik. Félkonstitúciós (atomcsoportos) képlettel dolgozz (pl.  $\text{CH}_3\text{-CH}_3$ )! Soronként egy lehetséges megoldást adj csak meg!

1. anyag (szénhidrogén) +	2. anyag (reagens) =	termék
		1,2-diklórbután
		2-klórbután
		2,3-diklórbután
		3,4-diklórbut-1-én
		1,4-diklórbut-2-én
		3-klórbut-1-én
		1-klórbut-2-én

**E4. feladat****10 pont**

Add meg a megfogalmazásban megadott szempontnak megfelelő legkisebb szénatomú, telített vegyület félkonstitúciós képletét és szisztematikus vagy közönséges nevét!

**1. Legnagyobb H:C arányú szénhidrogén:**

Képlet:	Név:
---------	------

**2. Másodrendű (szekunder) szénatomot is tartalmazó szénhidrogén:**

Képlet:	Név:
---------	------

**3. Másodrendű (szekunder) alkohol:**

Képlet:	Név:
---------	------

**4. Kétértékű, stabilis alkohol:**

Képlet:	Név:
---------	------

**5. Kétértékű karbonsav:**

Képlet:	Név:
---------	------

**E5. feladat****9 pont**

Kémia a szivárvány minden színében – TOTÓ

Karikázd be a helyes válasz jelét (1., 2. vagy X.) és válaszolj röviden a feltett kérdésekre!

**1. Az alábbiak közül melyik VÖRÖS színű vegyület?**

1. réz(I)-oxid	2. réz(II)-oxid	X. vas(II)-oxid
----------------	-----------------	-----------------

**2. Az alábbiak közül melyik NARANCS színű vegyület?**

1. $\text{KMnO}_4$	2. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	X. $\text{K}_2\text{CO}_3$
--------------------	--------------------------------------	----------------------------

**3. Az alábbiak közül melyik SÁRGA színű?**

1. Ag	2. AgCl	X. AgI
-------	---------	--------

Hogyan változik a színe napsütés/fény hatására?

**4. Az alábbiak közül melyik ZÖLD színű?**

1. $\text{Fe}(\text{OH})_2$	2. $\text{Fe}(\text{OH})_3$	X. Fe
-----------------------------	-----------------------------	-------

**5. Az alábbiak közül melyik KÉK színű vegyület?**

1. lúgkő	2. vasgálic	X. rézgálic
----------	-------------	-------------

Mi a kék vegyület képlete?

**6. Az alábbiak közül melyik sötét IBOLYA színű?**

1. $\text{KMnO}_4$	2. $\text{MnSO}_4$	X. Mn
--------------------	--------------------	-------

Mennyi benne a fém oxidációs száma?

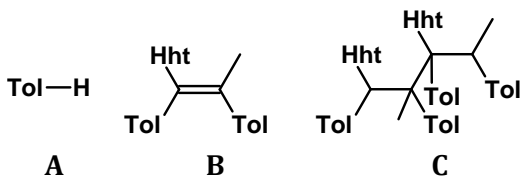
**E6. feladat****14 pont**

A tolim csoport (Tol-) úgy képezhető, hogy a toluol (vagy metil-benzol) egy aromás hidrogénjét eltávolítjuk, a hexahidrotolim csoport (Hht-) pedig úgy, hogy a hexahidrotoluol (vagy metil-ciklohexán) bármely hidrogénjét eltávolítjuk.

- a) Rajzold fel az összes tolim csoportnak és az összes hexahidrotolim csoportnak a szerkezetét!

Tolim csoportok (3 féle):				
Hexahidrotolim csoportok (5 féle):				

Háromféle molekulát (A, B és C) láthatsz az alábbi ábrán ezekkel a csoportjelölésekkel:



- b) Mi az **A**, a **B** és a **C** molekulák összegképlete?

<b>A:</b>	<b>B:</b>	<b>C:</b>
-----------	-----------	-----------

- c) Hány különböző szerkezeti izomerje van az **A**, a **B** és a **C** molekuláknak? Ezeket nem kell felrajzolni, csak a számukat add meg!

<b>A:</b>	<b>B:</b>	<b>C:</b>
-----------	-----------	-----------

**Számítás****Sz1. feladat****35 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.  $0,05 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú, kétértékű erős sav vizes oldatát százszorosára hígítva, mekkora lesz az oldat pH-ja?
  - A) 4,0
  - B) 3,0
  - C) 2,5
  - D) 11,0
  - E) 10,5
2. 200 g 15%-os oldathoz mennyi sót kell adni, hogy 25%-os legyen?
  - A) 26,67 g
  - B) 50 g
  - C) 30 g
  - D) 20 g
  - E) 25 g
3. pH = 1,0-es sósavat és vizet milyen térfogatarányban kell összekeverni, hogy a keletkező oldat pH-ja 1,3 legyen?
  - A) 1:1000
  - B) 1:1
  - C) 3:5
  - D) 1:10
  - E) Nem határozható meg

4.  $2,0 \text{ dm}^3$   $\text{pH} = 2,0$ -es sósavba mennyi szilárd  $\text{NaOH}$ -t kell tenni, hogy a  $\text{pH}$ -ja 10 egységgel változzon? A térfogatváltozás elhanyagolható.
  - A)  $0,40 \text{ mol}$
  - B)  $0,80 \text{ g}$
  - C)  $1,6 \text{ g}$
  - D)  $8000 \text{ mg}$
  - E)  $0,020 \text{ mol}$
5. Milyen arányban kell összekeverni  $\text{pH} = 2$ -es sósavat és  $\text{pH} = 13$ -as  $\text{NaOH}$ -t, hogy  $\text{pH} = 7$ -es rendszer alakuljon ki?
  - A)  $100:3$
  - B)  $20:7$
  - C)  $1:1$
  - D)  $10:1$
  - E) Nem megoldható
6. Mennyi időre lenne szükség  $1,2 \text{ kg}$   $\text{Al}$  timföld olvadékból való leválasztásához, ha háztartási áramot, azaz  $10 \text{ A}$  áramerősséget használnánk?
  - A)  $1042 \text{ nap}$
  - B)  $3 \text{ év}$
  - C)  $14,9 \text{ nap}$
  - D)  $1,5 \text{ év}$
  - E)  $651 \text{ nap}$
7. Egy standardállapotú metán – etán elegy átlagos moláris tömege  $23 \text{ g/mol}$ . A rendszert sztöchiometrikus mennyiségű oxigénnel összekeverve, majd elégetve, hogyan változik meg a nyomás (az oxigénnel kevert elegyhez képest), ha a kiindulási hőmérsékletre visszahűtjük?
  - A) nem változik
  - B)  $40\%$ -ra csökken
  - C) kétszerese lesz
  - D)  $10\%$ -kal csökken
  - E) harmadára csökken

8. 1,0 mol metán és 2,0 mol szén-monoxid keverékét 10-szeres térfogatú oxigénnel összekeverve, majd a reakcióelegyet meggyújtva, a füstgáz hány térfogatszázaléka lesz a szén-dioxid 200 °C-on?
- A) 25%
  - B) 50%
  - C) 100%
  - D) 13%
  - E) Nem lesz benne szén-dioxid.
9. Egy kén-hidrogén, kén-dioxid gázelegy átlagos moláris tömege 58 g/mol. 10 mol elegyből kiindulva a reakció lejátszódása után mennyi kén válhat ki maximálisan?
- A) 3 mol
  - B) 8 mol
  - C) 1 mol
  - D) 4,5 mol
  - E) 0,25 mol
10. Mekkora lehet a 0,010 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú ammónium-klorid-oldat pH-ja?
- A) 1,9
  - B) 12,0
  - C) 10,67
  - D) 5,63
  - E) 8,37

**Sz2. feladat****16 pont**

Egy szerves sav 71,1 tömegszázalék oxigént és 2,22 tömegszázalék hidrogént tartalmaz. Ennek a savnak 0,405 g-ja  $2,7 \cdot 10^{21}$  molekulát tartalmaz.

a) Mi a sav képlete?

A sav kalciumsójának erőteljes hevítéskor csak szilárd anyag és két különböző gáz keletkezik. Egyik gáz sem elem.

b) Írd fel a kalciumsó hevítéskor végbement reakciót!

c) Milyen lesz a keletkezett vizes oldat kémhatása, ha a hevítéskor keletkező szilárd anyagot vízzel összekeverjük? Írj reakcióegyenletet is!

d) A sav vizes oldatában a sav tömegszázaléka kétszerese az anyagmennyiség-százalékban megadott értékének. Számítsd ki a sav vizes oldatának tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetételét!

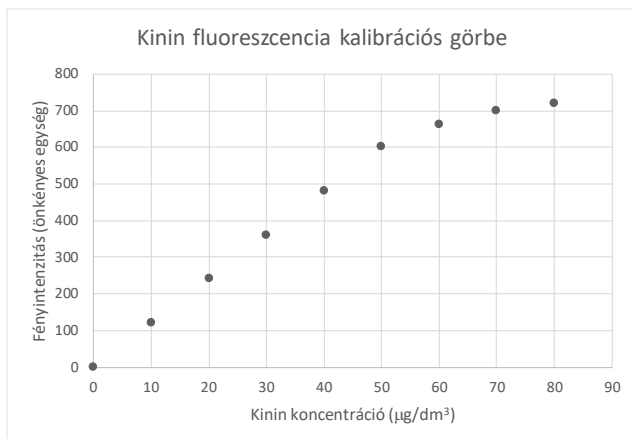
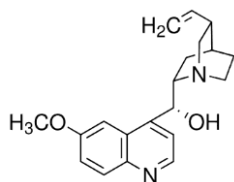
**Sz3. feladat****9 pont**

Egy egyértékű gyenge sav  $0,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oldatának pH-ja 3,00. Ennek az oldatnak adott térfogatú részletét  $1000 \text{ cm}^3$ -re hígítottuk. Ekkor az oldat pH-ja egy egységgel változott meg a kiindulási oldatéhoz képest. Mekkora térfogatú oldatot hígítottunk  $1000 \text{ cm}^3$ -re?

**Sz4. feladat****8 pont**

A fluoreszcens molekulák (mint pl. a malária gyógyszereként is ismert, de a közkedvelt tonik keserű ízéért is felelős kinin, ld. képlet alább) olyan anyagfélések, amelyek megvilágítás hatására fényt bocsátanak ki.

Ha egy kinint tartalmazó oldatot UV-fénnyel megvilágítunk, az oldat minden irányban kékes színű fényt bocsát ki. A kibocsátott fény erőssége (vagy intenzitása) híg oldatban egyenesen arányos a kinin koncentrációjával, de nagyobb koncentrációknál telítésbe hajlik (ld. fenti grafikon).



### A kinin képlete

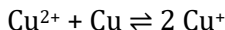
Elkészítettünk egy kinint ismert mennyiségben tartalmazó, rendre 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 és 80 µg/dm<sup>3</sup>\* koncentrációjú oldatsorozatot (ún. kalibrációs oldatsorozatot). Ezzel állapítjuk meg, hogy a berendezésünk (spektrofluoriméter) által mért fényintenzitás hogyan változik a fluoreszcens vegyület koncentrációjával. 80 µg/dm<sup>3</sup>-nél nagyobb koncentrációjú oldatokat azért nem mértünk, mert azoknál már gyakorlatilag mindig ugyanazt a fényintenzitást kapnánk, így ott már a fényintenzitásból úgysem lehetne meghatározni a koncentrációt.

- Ezt követően egy ismeretlen kinin koncentrációjú oldatot helyezünk a berendezésbe. A műszerünkről az oldatra 360 egységnyi fényintenzitást olvastunk le. Az ábra alapján becsüld meg, mennyi az első ismeretlen oldat kinin koncentrációja!
- Egy másik oldatról azt tudjuk, hogy a koncentrációja kb. 220 µg/dm<sup>3</sup>. Írj javaslatot arra, hogy hogyan határoznád meg ebben az esetben az oldat pontos koncentrációját! Ehhez a spektrofluoriméter, illetve mindenféle pipetták, mérőlombikok, és egy teli desztillált vizes flaska áll rendelkezésedre.

\* A µg jelölés mikrogrammot jelöl. 1 µg = 0,001 mg, azaz 1 milligramm ezredrésze.

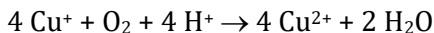
**Sz5. feladat****11 pont**

A  $\text{CuCl}_2$  savas kémhatású vizes oldatához elemi rezet adva a következő úgynevezett szinproporcionálódási folyamat játszódik le:



A  $\text{CuCl}$  rosszul oldódik tiszta vízben, de kloridionok feleslegének jelenlétében jól oldódó (pl.  $\text{CuCl}_2^-$ ) színtelen komplex ionok képződnek, emiatt ilyen körülmények között a fenti egyensúly teljesen a jobb oldal irányába tolódik el. Ez abból is látszik, hogy az eredetileg a  $\text{Cu}^{2+}$  miatt kék színű oldat egy idő után elszíntelenedik (a  $\text{Cu}^+$  és komplexei ugyanis színtelenek).

A reakció lejátszódása után így kapott  $\text{Cu(I)}$ -oldatot gázokból oxigénnyomok eltávolítására (azaz oxigéncsapdaként) használják, ha ugyanis a rendszerbe oxigén kerül, a  $\text{Cu}^+$  oxidálódik  $\text{Cu}^{2+}$ -vé az alábbi reakcióegyenlet szerint:



a képződött  $\text{Cu}^{2+}$ -t pedig a jelenlévő  $\text{Cu}$  visszaalakítja  $\text{Cu}^+$ -gyé.

- Írd fel a bruttó egyenletet a két megadott egyenlet alapján (bruttó egyenletnek azt a reakcióegyenletet nevezzük, ami egyetlen rendezett kémiai egyenletben összefoglalja a többlépéses reakció lényegét, azaz, hogy miből mi keletkezik.): ... $\text{Cu}$  + ... $\text{O}_2$  ....
- Készítünk  $1000 \text{ cm}^3$ ,  $\text{HCl}$ -re  $1,000 \text{ mol/dm}^3$ ,  $\text{CuCl}_2$ -re  $0,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oldatot, és belehelyezünk egy  $30,0 \text{ g}$  tömegű rézdrótot, majd a lombikot légmentesen lezárjuk. (Az oldószer oxigéntartalmát és az oldatkészítés során a rendszerbe került oxigén mennyiségét az egyszerűség kedvéért hanyagoljuk el.) Hány liter standardállapotú  $\text{O}_2$  eltávolítására alkalmas ez az oldat?
- Számítással igazold, hogy ugyanennyi lenne-e az oxigénfogyás, ha az oldatunk  $\text{HCl}$ -re nézve  $0,500 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú lenne!

**Sz6. feladat****12 pont**

Egy, a laboratóriumi munkában még kevésbé járatos vegyészhallgató egy szilárd halmazállapotú szerves sav molekulaképletét szeretne volna meghatározni. A biztonság kedvéért mindenféle adatot megmért és feljegyzett a füzetébe. Ezeket írta le:

„A szilárd halmazállapotú sav sűrűsége 25 °C-on 1,79 g/cm<sup>3</sup>, olvadáspontja 168 °C. Szilárd állapotban a vegyület moláris térfogata 0,0838 dm<sup>3</sup>/mol.

A sav 222,2 mg-ját elégetve 1705 J hő fejlődik, miközben 260,72 mg szén-dioxid és 79,98 mg víz keletkezik.

A sav 147,3 mg-ját 1390,8 mg vízben oldva 1,47 cm<sup>3</sup> oldat keletkezik, amelynek a fagyáspontja –1,3 °C. Az oldathoz további 12,4335 g vizet adva a térfogata 13,90 cm<sup>3</sup>, a fagyáspontja –0,2 °C lesz. Ezt az oldatot 0,1344 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú, 1,047 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű NaOH-oldattal titrálva, indikátorként 0,08 cm<sup>3</sup> 0,01%-os fenolftalein-oldatot használva az ekvivalenciapontig a fogyás 14,61 cm<sup>3</sup>, az ekvivalenciapontban mérhető pH 8,47. Az ekvivalenciapont után a titrálószerből még 2,33 cm<sup>3</sup>-t az elegyhez adva a pH 12,00-ra növekszik.”

Mi a sav molekulaképlete?

## 57. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny Országos döntő (laboratóriumi gyakorlat)

### II.A, II.B és II.C kategória

**Munkaidő: 120 perc**

**Összesen: 50 pont**

#### 1. feladat

Egy kémcsőállványban 5 kémcsőben oldatok voltak. A kémcsövek jelölése: A, B, C, D és E.

Minden oldat egyetlen vegyületet tartalmaz az alábbiak közül:

**$\text{AgNO}_3$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NiCl}_2$ ,  $\text{ZnCl}_2$ .**

A kémcsövek tartalmának a megismeréséhez nátrium-szulfid és reagens ammónia oldatokat használtunk.

Kísérletek: valamennyi mintából kémcsövekbe kb. fél ujjnyi magasságú folyadékot töltöttünk, amelyekhez kis mennyiségben, majd pedig nagy feleslegben öntöttünk nátrium-szulfid vagy ammónia oldatokat. A tapasztalatokat az alábbi táblázat foglalja össze.

<b>Kémcső betűjele</b>	<b>+ nátrium-szulfid</b>	<b>+ ammónia</b>
<b>A</b>	nincs látható változás	nincs látható változás
<b>B</b>	fekete csapadék jelenik meg	Kis mennyiségű barnás csapadék válik le, mely az ammónia kis feleslegének a hatására színtelenül oldódik.
<b>C</b>	fekete csapadék jelenik meg	Halványkék csapadék válik le, amely az ammónia feleslegének hatására mély ibolya színnel feloldódik.
<b>D</b>	fekete csapadék jelenik meg	Fehér csapadék jelenik meg, amelyet az ammónia feleslege nem old.
<b>E</b>	fekete csapadék jelenik meg	A kezdetben leváló halványkék csapadék sárga színnel oldódik, amely állás közben be barnul.

Ezeknek az ismereteknek a birtokában határozd meg, milyen vegyületeket tartalmaznak az A, B, C, D és E kémcsövek! Írd fel a megadott tapasztalatokat leíró reakcióegyenleteket!

### Tapasztalatok elemzése

Az egyes kémcsövekben lévő vegyületek neve vagy képlete:

	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat
Vegyület					
Az oldat színe					

A kimaradt vegyületek neve vagy képlete:

Írj reakcióegyenletet minden csapadékképződéssel járó reakcióhoz! Értelmezd reakcióegyenletekkel a csapadékok oldódását is! Amennyiben egy adott reakciónál több változás is tapasztalható, mindegyiket értelmezd reakcióegyenlettel!

### Reakcióegyenletek

	Az összeöntés során bekövetkezett változások reakcióegyenletei:
B + Na <sub>2</sub> S	
B + NH <sub>3</sub>	
C + Na <sub>2</sub> S	
C + NH <sub>3</sub>	
D + Na <sub>2</sub> S	
D + NH <sub>3</sub>	
E + Na <sub>2</sub> S	
E + NH <sub>3</sub>	

## 2. feladat

**A kémcsőállványon levő azonosító szám:** .....

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

Minden oldat egyetlen vegyületet tartalmaz az alábbi hat vegyülepár közül: **Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> vagy CaCl<sub>2</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> vagy Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, HgCl<sub>2</sub> vagy AgNO<sub>3</sub>, KCl vagy KNO<sub>3</sub>, NaI vagy Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH vagy Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.**

Határozd meg, hogy melyik kémcsőben, melyik vegyület oldata található. A vizsgálatokhoz a kémcsőben lévő kb. 10 cm<sup>3</sup>-nyi mintákon kívül csak üres kémcsövek és ioncserélt víz áll rendelkezésedre.

A minták kb. egy-egy cm<sup>3</sup> részleteit reagáltasd egymással úgy, hogy az egyik reagensből először csak néhány csepp oldatot adagolj, majd utána kb. egy-két cm<sup>3</sup>-t, és figyeld meg a változást. Jegyezd fel a tapasztalatokat! 5-10 perc eltelte után is érdemes ellenőrizni az összeöntött oldatokat!

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



**A szóbeli témakörei****Összesen: 25 pont****I.A és I.C kategória:**

Fizikai és kémiai változások energiaviszonyai

**I.B kategória:**

Reakciók csoportosítása különböző szempontok alapján, példákkal

**II.A és II.C kategória:**

Halogének szervetlen és szerves kémiai reakciói

**II.B kategória:**

A víz mint reagens

**Eredmények**

**I.A kategória**

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):							Számítás (Sz):					Labor:	Szóbeli:	Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.			
Szell András	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Varga Bence	9	36	10	10	7	4	9	29	22	11	15	12	42	24	<b>240</b>
Desics Panni	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Rakota Edina	9	35.5	10	10	7	4	10	29	14	11	14	12	46	25	<b>236.5</b>
Verebély Levente Péter	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs	László Szilárd, Petz Andrea	9	36	10	9	10	4	9	29	15	11	8	8	49	22	<b>229</b>
Szabó Ármin	Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium	Labancz István	9	35	10	9	7	4	9	23	14	11	16	12	47	21	<b>227</b>
Wéber Zsara	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Keglevich Kristóf	9	32.5	10	10	8	4	7	29	13	11	14	12	48	19	<b>226.5</b>
Deák Patrik László	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Varga Bence	9	34	10	10	9	4	9	29	14	9	16	6	49	18	<b>226</b>
Gincsei Gábor	Budai Ciszterci Szent Imre Gimnázium	Gruber Ildikó Margit	9	32	10	8	8	3	7	26	14	11	16	12	49	-	<b>205</b>
Rajtik Sándor Barnabás	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Keglevich Kristóf	9	30.5	10	10	7	4	11	20	14	11	16	12	50	-	<b>204.5</b>

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):							Számítás (Sz):					Labor:	Szóbeli:	Σ	
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.				
Pásztai Sámuel	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Keglevich Kristóf	7	34	10	10	7	4	8	8	29	13	11	9	12	49	-	203
Berta András	Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium	Labancz István	8	30.5	8	10	5	4	10	10	26	14	11	16	11	48.5	-	202
Hícsó Máté Kristóf	Debreceni Fazekas Mihály Gimnázium	Kurucz Dóra	9	36	9	10	7	4	8	8	29	14	11	16	3	45	-	201
Rettegi Ákos	Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Szakkollégium	Borzsák István és Drozdik Attila	9	31	10	9	7	4	10	10	23	13	11	16	12	46	-	201
Lovas Bernadett	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Varga Bence	8	35	10	9	9	4	7	7	29	12	11	14	6	46	-	200
Bányász Alex	Gödöllői Török Ignác Gimnázium	Kalocsai Ottó, Karasz Gyöngyi	9	35	9	8	7	4	8	8	23	13	11	14	8	48	-	197
Bognár Bertalan	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Varga Bence	9	36	10	10	8	4	10	10	23	14	11	14	2	45	-	196
Nagy Zalán	Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium, Kollégium és Óvoda, Miskolc	Jurkó Dávid	9	35	10	9	5	4	9	9	23	14	11	15	2	49	-	195
Barna Ákos	Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen	Dr. Várallyainé Balázs Judit, Hotziné Pócsi Anikó,	8	30.5	10	8	6	4	11	11	23	14	11	16	2	49	-	192.5

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):										Számítás (Sz):					Labor:	Szóbeli:	Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.						
Kiss Géza	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Keglevich Kristóf	9	36	8	9	6	4	8.5	26	14	11	5	4	49	-	189.5			
Fekete Simon	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Szivós Ádám	9	34	8	9	7	4	8	23	14	9	10	44	-	188				
Árendás Ábel Bendek	Esztergomi Dobó Katalin Gimnázium	Takács Anikó	4	36	9	8	5	3	7	26	14	11	4	12	48	-	187			
Fejérvári Kamilla	Péterfy Sándor Evangélikus Gimnázium, Általános Iskola, Óvoda, AMI és Kollégium, Győr	Győryné Timár Henriette	8	31	8	8	4	4	8	23	12	10	16	12	43	-	187			
Dobos Lilla	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Keglevich Kristóf	9	34.5	10	8	8	1	5	26	14	11	16	4	40	-	186.5			
Szabó M. Katalin Luca	ELTE Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Tőkéné Czvitkovics Szilvia	0	30	9	9	7	4	7	23	12	10	15	12	48	-	186			
Kolthay- Kauzler Norbert	Budapest V. kerületi Eötvös József Gimnázium	Klug Viktória, Hanga Ildikó	8	32.5	9	10	7	4	9	26	10	11	11	2	45	-	184.5			
Kerekes Márton	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Keglevich Kristóf	6	35	6	9	5	4	8	26	14	8	7	12	42.5	-	182.5			
Lovas Márk	Pécsi Janus Pannonius Gimnázium	Hegyiné Király Krisztina	9	33	10	9	8	4	7	26	13	11	2	3	47	-	182			
Street Boldizsár	Dunakeszi Radnóti Miklós Gimnázium	Horváth Henrietta	4	35	8	8	5	4	7	23	12	11	13	3	48	-	181			

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):										Számítás (Sz):					Labor:	Szöbeli:	$\Sigma$
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.						
Falus Gergely László	Deák Teri Evangélikus Gimnázium, Budapest	Tasi Zsuzsanna	8	33.5	10	8	7	4	8	8	8	17	14	11	16	4	40	–	180.5	
Bora Ádám	Egri Dobó István Gimnázium	Dr. Prokainé Hajnal Zsuzsanna	8	25.5	7	9	6	4	8	8	23	22	2	5	12	46	–	177.5		
Földesi Balázs	Lovassy László Gimnázium, Veszprém	Szintay Gertrúd, Dr. Ertlí Tímea	9	34	10	9	6	4	8	8	23	14	11	5	1	43	–	177		
Petrás Áron István	Szentendrei Református Gimnázium	Éliás-Szalay István	8	35	8	9	6	4	6	17	12	4	6	12	49.5	–	176.5			
Békés Balázs	Ráckevei Ady Endre Gimnázium	Békésné Balázs Edit és Kátai Zita Beáta	9	33	9	10	6	4	6	20	15	0	8	12	44	–	176			
Tóth Vászoly Vata	Bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium	Göbl László	8	32.5	8	9	6	4	7	29	12	11	2	1	45	–	174.5			
Nagy Viktória	Gárdonyi Géza Ciszterci Gimnázium és Kollégium, Eger	Pótáné Márton Mária	4	35	10	9	7	4	6	26	9	11	6	1	46	–	174			
Tóth Szabolcs	Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium, Kollégium és Óvoda, Miskolc	Jurkó Dávid	9	29	8	9	5	3	4	26	14	5	12	4	43	–	171			
Máthé Csongor Örs	Verseygy Ferenc Gimnázium, Szolnok	Farkas Réka	7	32.5	9	7	8	4	8	21	14	1	10	12	34.5	–	168			
Bálint Zalán	Márton Áron Főgimnázium, Csikszereда	Oltean Éva	8	28	9	9	4	4	9	23	14	2	16	5	36.5	–	167.5			

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):										Számítás (Sz):					Labor:	Szóbeli:	Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.						
Jeles Dávid Krisztián	Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc	Szepesiné Medve Judit	8	19.5	9	10	6	4	7	7	7	23	14	8	9	3	46	-	166.5	
Farkas Bence	Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest	Elekné Becz Beatrix	8	35	9	9	6	4	7	7	14	9	9	5	7	44	-	166		
Leitem Villő	Kecskeméti Bányaí Júlia Gimnázium	Labancz István, Vargáné Hajdú Mária	7	34	7	8	6	4	7.5	11	14	11	9	2	44	-	164.5			
Nagy Ágoston	Révai Miklós Gimnázium és Kollegium, Győr	Póheimné Steinger Éva	2	33	9	7	6	4	7	26	13	2	8	0	46.5	-	163.5			
Brünner Barnabás	Bathányi Lajos Gimnázium, Nagykanizsa	Csörgöcsné Balogh Edit	7	34	8	9	4	4	2	17	10	11	5	1	49.5	-	161.5			
Ottmár Dorika	Vajda Péter Evangélikus Gimnázium, Szarvas	Borzováné Burai Julianna	7	33	5	9	6	3	7	17	10	11	6	1	46	-	161			
Hegyi Dorotty	Boldog Brenner János Általános Iskola és Gimnázium, Szombathely	Ernyey Tiborné	9	34	9	10	7	4	7.5	20	14	0	3	0	43	-	160.5			
Litauszky Nikolett	Vajda Péter Evangélikus Gimnázium, Szarvas	Borzováné Burai Julianna	9	29	9	7	6	4	5	23	6	11	0	2	47	-	158			
Felső-Nemes Viola	Pécsi Janus Pannonius Gimnázium	Hegyiné Király Krisztina	2	35.5	7	5	5	0	7	23	10	11	0	8	43	-	156.5			
Sárosy Illés	Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Szakkollégium	Borzák István és Drozdik Attila	5	25	9	9	5	4	5	14	0	11	7	12	49	-	155			
Makai Nóra	Érdi Vörösmarty Mihály Gimnázium	Versits Livia	4	27.5	9	9	6	3	8	20	0	5	10	4	48	-	153.5			

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):								Számítás (Sz):					Labor:	Szóbeli:	Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.				
Bálint Péter	Kaposvári Munkácsy Mihály Gimnázium	Ábrahámné Csákányi Ildikó	8	29	7	7	6	4	5	5	20	13	2	14	2	35	–	152
Gombos Domokos Adrián	János Zsigmond Unitárius Kollégium, Kolozsvár	Péter Rozália	2	24	8	8	6	4	9	9	23	14	0	12	0	41	–	151
Telekes Ábel	Dunajvárosi Széchenyi István Gimnázium	Fekete Zoltán	6	31.5	8	9	4	4	9	14	11	0	6	0	47	–	149.5	
Adrovicz Bálint István	Zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium	Dr. Bóbits Lilla	3	27.5	9	7	3	4	3	23	9	4	8	2	46	–	148.5	
Horváth Dóra Emília	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium, Győr	Póheimné Steinger Éva	4	34	10	8	5	4	6	26	12	0	10	0	29.5	–	148.5	
Magyar Levente Árpád	Egri Dobó István Gimnázium	Dr. Prokainé Hajnal Zsuzsanna	4	35	9	9	6	0	3	17	14	11	5	12	23	–	148	
Czakó Lóránt	Nyíregyházi Kőlcsey Ferenc Gimnázium	Bedő Éva	5	29	3	8	6	4	8	20	9	2	3	1	49.5	–	147.5	
Tóth Alíz	Vetési Albert Gimnázium, Veszprém	Csepelyné Gáncs Judit	6	30	7	8	3	4	4	20	8	1	4	2	49	–	146	
Maknics Gyula Bendegúz	Eötvös József Gimnázium és Kollégium, Tata	Pataki Zsuzsanna	2	20	10	7	5	4	9	20	14	5	0	0	49	–	145	
Alexi Benjámin János	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Dr. Regdon Ibolya	2	31	6	7	5	3	9	11	12	2	6	3	45.5	–	142.5	
Vastag Vanda Lujza	Bathányi Lajos Gimnázium, Nagykanizsa	Csőrgicsné Balogh Edit	7	24	10	9	5	4	7.5	17	9	1	0	2	47	–	142.5	

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):										Számítás (Sz):	Labor:	Szóbeli:	Σ			
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.					4.	5.	
Czudor Áron	Lehel Vezér Gimnázium, Jászberény	Gubáné Kaszab Judit	6	24	8	8	6	4	4	8	8	20	12	11	10	3	20	-	140
Pántya Nóra	Gyöngyösi Berze Nagy János Gimnázium	Dr. Ludányi Lajos	8	26	6	9	4	4	4	5	11	9	2	3	2	2	50	-	139
Mészáros Menyhért	Eötvös József Gimnázium és Kollégium, Tata	Pataki Zsuzsanna	4	27	8	8	4	4	4	7	17	13	2	0	0	0	41.5	-	135.5
Kiemens Barnabás	Batsányi János Gimnázium és Kollégium, Tapolca	Vargáné Horváth Gabriella	6	26	7	6	6	4	4	3.5	17	8	5	3	0	0	41.5	-	133
Kassai Olivér Dominik	Ciszterci Szent István Gimnázium, Székesfehérvár	Ridég Gabriella	2	26.5	4	7	6	4	4	6.5	20	9	0	5	0	0	38.5	-	128.5
Kobra Tünde	Magyar-Angol Tannyelvű Gimnázium és Kollégium	Rasztovics Gizella, Mód Rudolf	4	18.5	9	10	6	4	4	5	17	14	0	0	2	2	36	-	125.5
Révész Dorottya	Szent Imre Katolikus Gimnázium, Két Tanítási Nyelvű Általános, Kollégium, Óvoda és AMI	Szegediné Bécsi Szilvia	9	29	7	9	8	4	4	3.5	14	0	0	0	0	0	26	-	109.5
Péter Tamás	Selye János Gimnázium	Fiala Andrea	0	14	5	8	3	4	4	6	17	10	0	0	0	0	35.5	-	102.5
Potoczky Gréta	Nyíregyházi Kötősej Ferenc Gimnázium	Bedő Éva	0	27	8	5	5	4	4	5	11	0	0	0	1	1	4.5	-	70.5
Frühwald Hanna	Vámhídy Árpád Magyar Tannyelvű Gimnázium - Dunaszerdahely	Mgr. Karácsony Magdolna	2	25	3	6	6	0	0	2	11	5	0	0	0	0	4.5	-	64.5

## I.B kategória

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):										Számítás (Sz):					Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.				
Kiss Mihály	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Varga Bence, Villányi Attila	8	36	10	10	8	4	9,5	29	22	11	16	12	50	24	249,5	
Gelencsér Gergő	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Varga Bence, Villányi Attila	9	34	9	9	7	4	10	29	14	11	10	12	50	17	225	
Balaton Kristóf	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Varga Bence, Villányi Attila	9	30	9	9	5	4	7	26	13	11	16	12	47	-	198	
Sovák Csenge Sára	Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium	Kertészné Bagi Beatrix	7	31	9	8	6	4	8	23	22	11	15	2	49	-	195	
Batár Hanna Dóra	Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen	Dr. Várallyainé Balázs Judit, Hotzainé Pócsi Anikó,	8	29,5	9	7	5	4	9	20	14	11	16	12	49	-	193,5	
Rítli Abigél	Verseghy Ferenc Gimnázium, Szolnok	Balázs Zsuzsanna	9	31	9	8	7	4	8	23	20	11	15	2	44	-	191	
Gál Andrea Nóra	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Szivós Ádám	6	36	8	9	6	3	9	20	16	11	10	6	49	-	189	
Dargai Máté	Egri Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	Bernátné Drávucz Ildikó, Kakuk Éva	9	34	10	10	9	4	7	23	14	11	13	2	42	-	188	
Leiner Emma	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs	László Szilárd, Petz Andrea	9	33	8	9	9	3	9	29	14	11	11	2	41	-	188	

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):										Számítás (Sz):	Labor:	Szóbeli:	Σ		
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.					4.	5.
Suhajda Csenge Réka	Kecskeméti Református Gimnázium	Sápi Anikó	9	31.5	10	7	4	4	4	9	23	13	11	16	2	47	-	186.5
Kaczmarek Szymon	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Varga Bence, Villányi Áttila	7	25.5	10	9	8	4	4	5	29	14	11	6	12	44	-	184.5
Fábián Eszter	Dabasi Tánácsics Mihály Gimnázium	Baranyi Ilona, Kőkény Katalin	9	34	10	9	6	4	4	7	20	11	11	10	3	49	-	183
Patai Péter	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Szivós Ádám	9	33.5	8	9	6	4	4	5.5	23	14	9	14	1	45.5	-	181.5
Károly Krisztián	Pécsi Leőwey Klára Gimnázium	Lajos Lilla	9	31.5	7	9	5	4	4	8	23	12	11	7	12	41.5	-	180
Fricska Levente Miklós	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Varga Bence, Villányi Áttila	6	27.5	9	8	6	4	4	4.5	17	16	11	15	12	43	-	179
Ormos Dávid	Érdi Vörösmarty Mihály Gimnázium	Versits Livia	7	36	9	9	7	4	4	3.5	26	8	11	9	2	47	-	178.5
Gargya Péter	ELTE Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Dr. Füzési István	9	29.5	10	10	5	4	4	10	23	14	2	11	1	49.5	-	178
Gonda Sándor	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma és Általános Iskolája	Majláth Gábor	9	32	8	10	6	4	4	6	17	9	11	13	7	46	-	178
Szabó Júlia	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs	László Szilárd, Petz Andrea	6	30.5	9	9	4	4	4	9	20	14	11	13	2	46	-	177.5

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):										Számítás (Sz):	Labor:	Szöbeli:	Σ		
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.					4.	5.
Roszkos Vilmos	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Varga Bence, Villányi Attila	9	28.5	9	7	4	4	4	10	23	13	5	7	12	43	-	174.5
Fekete Fruzsina Flóra	Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen	Hotziné Pócsi Anikó, Dr. Várallyainé Balázs Judit	9	31.5	9	9	7	4	4	6	23	8	2	0	10	50	-	168.5
Csanádi Barnabás	Kecskeméti Református Gimnázium	Sápi Anikó	9	21.5	9	7	5	4	4	8	20	14	3	16	2	49	-	167.5
Kertész Réka	Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen	Dr. Várallyainé Balázs Judit, Hotziné Pócsi Anikó,	8	27.5	8	7	6	4	4	8	17	9	11	7	6	49	-	167.5
Orosz Borostyán	Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium, Kollégium és Óvoda, Miskolc	Jurkó Dávid	5	25	8	9	6	4	4	6.5	23	14	1	9	12	45	-	167.5
Forró Anna	Kaposvári Táncscsics Mihály Gimnázium	Kertészné Bagi Beatrix	7	31.5	9	7	6	0	0	9	23	9	11	4	8	42	-	166.5
Csanádi Kata Róza	ELTE Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Dr. Füzési István	9	35	10	6	6	4	4	6.5	26	10	1	3	2	43	-	161.5
Szécsi Péter Márton	Vereghy Ferenc Gimnázium, Szolnok	Balázs Zsuzsanna	9	27	8	9	5	4	4	7	20	14	9	7	3	39	-	161
Szalai Gábor	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium, Győr	Dr. Sávoll Zsolt, Dr. Sárvári István	7	22.5	9	7	4	4	4	7	20	12	5	14	0	48	-	159.5
Nagy Dorka	Bathányi Lajos Gimnázium, Nagykanizsa	Csörgöcsné Balogh Edit	8	30	8	7	5	4	4	4.5	17	13	9	0	10	43.5	-	159

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):										Számítás (Sz):					Labor:	Szóbeli:	Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.						
Omelka Dalma	Dabasi Táncsics Mihály Gimnázium	Baranyi Ilona, Kökény Katalin	9	33	9	9	6	4	7	7	17	11	3	7	3	40	-	158		
Fábián Marcell Tibor	Szekszárdi Garay János Gimnázium	Kovács Attila	6	24	8	6	6	4	6	20	14	2	5	3	48	-	152			
Angyal Attila	Stredná odborná škola chemická	Dömötörová Judita	8	22.5	10	10	8	4	8	14	1	0	4	1	48.5	-	139			
Szatmári László	Bonyhádi Petőfi Sándor Evangelikus Gimnázium és Kollégium	Göbl László	7	30	9	10	5	3	5.5	14	9	0	0	0	41	-	133.5			
Szicsev Denisz	Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc	Szepesiné Medve Judit	9	28.5	10	8	6	4	7	14	12	0	5	3	18	-	124.5			
Surányi Teréz	Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium	Kertészné Bagi Beatrix	3	22.5	9	7	5	4	8	26	14	0	0	0	9	-	107.5			
Vidó Csenge Dorina	Oroszázi Táncsics Mihály Gimnázium és Kollégium	Franciszi László	5	17	5	5	4	4	6	11	3	0	6	2	33	-	101			
Varga Dorina	Oroszázi Táncsics Mihály Gimnázium és Kollégium	Franciszi László	1	9.5	10	10	2	2	7	5	3	1	4	0	40	-	94.5			

## I.C kategória

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):								Számítás (Sz):					Labor:	Szóbeli:	Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1.	2.	3.	4.	5.				
Kószik Noel Dániel	Baranya Vármegyei Szakképzési Centrum Pollack Mihály Technikum és Kollégium	Selényi Zsófia	7	34.5	8	9	8	3	10	26	14	2	14	12	49	18	214.5	
Galgóczi Ádám István	Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum	Barabás Gergő	6	35	10	10	7	4	9	20	22	1	16	0	45	-	185	
Lakatos Norbert	BMSZC Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum	Tóth Krisztina	9	34.5	10	9	5	4	7	14	14	11	8	0	41.5	-	167	
Csoma Regina Réka	Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum	Barabás Gergő	8	34	9	9	5	0	2	17	10	2	16	2	50	-	164	
Vobornik Nóra	Váci Szakképzési Centrum Boronkay György Műszaki Technikum és Gimnázium	Fábiánné Kőszegi Erzsébet	9	28	10	8	6	4	9	17	14	11	4	1	41.5	-	162.5	
Együd Anna Mikolt	Váci Szakképzési Centrum Boronkay György Műszaki Technikum és Gimnázium	Fábiánné Kőszegi Erzsébet	8	32.5	10	10	6	4	9	20	12	1	9	1	39	-	161.5	
Hoffmann Iván	Váci Szakképzési Centrum Boronkay György Műszaki Technikum és Gimnázium	Fábiánné Kőszegi Erzsébet	9	28.5	9	10	4	4	6	20	9	0	2	0	44	-	145.5	

## II.A kategória

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):						Számítás (Sz):						Labor:	Szóbeli:	Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Milovecz Fruzsina Panka	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Albert Attila	16	21	14	10	9	12	35	16	9	6	10	12	47	23	240
Major-Nemes Marcell	Gödöllői Török Ignác Gimnázium	Kalocsai Ottó, Karasz Gyöngyi	16	19	14	10	8	14	31	16	5	8	10	12	49	23	235
Perger Mátyás	Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest	Elekné Becc Beatrice	16	22	12	10	9	13	31	16	9	6	9	6	45	25	229
Erdélyi Berta	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Albert Attila	14	24	14	7	8	9	31	16	3	8	11	12	49	21	227
Keszte Ádám	Budapest V. kerületi Eötvös József Gimnázium	Tóthné Tarsoly Zita	17	19	14	8	9	12	35	16	9	8	3	12	44	21	227
Rancea Alex-Krisztián	Báthory István Elméleti Líceum	Nyitrai Apollónia	16	18	14	6	8	13	35	15	7	8	11	12	40	22	225
Szepesi Zoltán László	Budapest V. kerületi Eötvös József Gimnázium	Tóthné Tarsoly Zita	13	21	14	8	7	12	31	15	8	8	7	11	46.5	-	201.5
Csatári Bence	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Albert Attila	13	21	13	10	9	4	35	16	8	8	3	11	46	-	197
Borsi Attila	Kisvárdai Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	Tóth Eszter	17	19	13	10	7	14	31	16	9	8	10	12	29	-	195
Tusnádý Sára	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Albert Attila	14	18	14	8	8	11	27	16	7	6	5	12	47	-	193

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):										Számítás (Sz):						Labor:	Szöbeli:	Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.							
Popovits Réka Zsófia	Egri Dobó István Gimnázium	Dr. Prokainé Hajnal Zsuzsanna	15	21	13	10	8	10	10	10	35	14	3	6	4	12	37	-	188		
Asszonyi Pongrác	Deák Téri Evangélikus Gimnázium, Budapest	Boller Balázs	15	18	11	10	9	11	11	28	16	3	8	11	4	40,5	-	184,5			
Kispál Patrik Levente	Szombathelyi Nagy Lajos Gimnázium	Sz.Márkus Teréz	18	14	13	8	8	12	12	31	14	7	6	5	6	40,5	-	182,5			
Fáy Barnabás	Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest	Elekné Becz Beatrix	15	17	12	9	9	13	13	31	16	3	6	9	12	29,5	-	181,5			
Csanády Márk	Piarista Gimnázium, Budapest	Gelencsér László	13	20	14	9	9	12	12	35	10	3	8	3	12	32	-	180			
Czire Boróka Eszter	Berde Mózes Unitárius Gimnázium, Székegykeresztúr	Rafai Dalma	17	19	13	10	9	12	12	31	7	3	8	1	12	38	-	180			
Molnár Orsolya	Deák Téri Evangélikus Gimnázium, Budapest	Tasi Zsuzsanna, Boller Balázs	14	20	14	10	9	12	12	27	8	3	3	1	12	46,5	-	179,5			
Denkinger Júlia	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs	Csóka Balázs, Petz Andrea	16	17	14	9	9	4	4	27	15	9	6	3	12	34,5	-	175,5			
Mikita Chuyeshkou	Pasaréti Szabó Lőrinc Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű Általános Iskola és Gimnázium	Berek László	15	18	11	8	8	2	27	14	1	8	3	11	48,5	-	174,5				
Tóth Balázs	Ceglédi Kossuth Lajos Gimnázium	Dudás Erna, Kemeneczei Gábor	13	17	14	10	9	3	31	13	1	6	3	3	49	-	172				
Prinz Olivér	Ceglédi Kossuth Lajos Gimnázium	Dudás Erna, Kemeneczei Gábor	11	16	14	8	7	12	23	6	4	6	5	12	46	-	170				

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):						Számítás (Sz):						Labor:	Szóbeli:	Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Nyógér Liána	Kazinczy Ferenc Gimnázium és Kollégium	Krupits Mária Judit	12	18	14	8	6	11	23	13	3	6	1	3	43	-	161
Németh Ábel	ELTE Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Tőkéné Czvitkovics Szilvia	10	15	12	6	8	9	27	16	3	8	3	12	31	-	160
Gombás Dávid	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium, Győr	Pozsgai Balázs	11	19	14	9	8	3	27	11	3	6	6	11	31.5	-	159.5
Zsoldos Dommokos	Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Albert Attila	11	15	11	9	8	12	23	12	3	6	3	6	39	-	158
Major Lénárd	Oroszázi Táncsics Mihály Gimnázium és Kollégium	Franciszti László	10	17	14	9	9	10	27	9	3	6	6	4	28	-	152
Kolencsik Nándor	Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc	Endrész Gyöngyi	10	15	10	10	6	11	31	5	3	6	3	1	40	-	151
Nagy Kristóf	Tiszaujvárosi Eötvös József Gimnázium és Kollégium	Barabás Katalin	11	15	11	6	8	6	27	15	1	5	2	11	30.5	-	148.5
Szakács Mikeás Soma	Aszódi Evangélikus Petőfi Gimnázium, Általános Iskola és Kollégium	Osgyániné Németh Márta	16	14	14	7	7	10	19	14	3	5	2	0	32	-	143
Halmosi Dávid	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Szívós Ádám	8	16	13	10	8	7	27	5	3	8	6	2	28	-	141
Pintér Panna	Péterfy Sándor Evangélikus Gimnázium, Általános Iskola, Óvoda, AMI és Kollégium, Győr	Győryné Timár Henriette	7	17	14	9	5	10	15	5	3	4	1	4	46.5	-	140.5
Kovács Hunor	Bolyai Farkas Elméleti Liceum, Marosvásárhely	Magyari Gabriella	13	17	9	10	9	11	23	8	3	8	1	0	28	-	140

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):						Számítás (Sz):						Labor:	Szöbeli:	$\Sigma$
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Zámolyi Norbert	Zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium	Szóke Károly	14	11	12	9	6	10	27	7	3	8	9	0	19	-	135
Gulyás Kata	Kazinczy Ferenc Gimnázium és Kollégium	Krupits Mária Judit	15	15	10	3	6	9	31	6	2	8	0	24	-	131	
Vigh István Csaba	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Szívós Ádám	10	7	2	8	6	9	27	11	2	3	1	43	-	131	
Vitos Dorka	Márton Áron Főgimnázium, Csikszereged	Bilibok Katalin	15	13	13	9	9	10	8	7	0	3	3	40	-	130	
Milbik Bence	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium, Győr	Pozsgai Balázs	15	18	12	4	6	3	19	8	3	3	2	32.5	-	128.5	
Varga Mikló Máté	Lovassy László Gimnázium, Veszprém	Dr. Ertli Tímea	10	14	14	9	6	4	19	14	1	8	10	17.5	-	127.5	
Komlósi Kristóf Vince	Miskolci Herman Ottó Gimnázium	Molnár Krisztina	11	12	13	9	8	6	19	13	3	6	1	25.5	-	126.5	
Mikó Nóra	Nyíregyházi Arany János Gimnázium, Általános Iskola és Kollégium	Dr. Bódi Antalné	10	21	13	8	7	7	16	8	3	0	2	27	-	125	
Nócs Dalma	Paksi Vak Bottyán Gimnázium	Bócs Krisztina	8	10	14	7	6	13	11	0	3	8	0	43	-	125	
Dajka Tamás	Nyíregyházi Arany János Gimnázium, Általános Iskola és Kollégium	Dr. Bódi Antalné	16	4	13	7	5	0	19	9	1	8	5	29.5	-	120.5	
Kostyal-Szilágyi Bence	Esztergomi Dobó Katalin Gimnázium	Takács Anikó	10	12	12	7	6	9	15	8	7	6	1	25.5	-	120.5	

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):						Számítás (Sz):						Labor:	Szóbeli:	Σ	
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.				
Mészáros Kinga	Tiszaparti Római Katolikus Általános Iskola és Gimnázium	Tóth Imola	13	19	3	9	9	9	9	11	5	1	4	0	0	35	-	118
Bárány Bence	Tóparti Gimnázium és Művészeti Szakgimnázium, Székesfehérvár	Radics Ágota	8	11	14	9	7	6	19	7	3	8	0	3	19,5	-	114,5	
Kecskés Ákos	Debreceni Fazekas Mihály Gimnázium	Kurucz Dóra	9	15	7	6	6	1	27	4	3	6	2	3	22	-	111	
Pintér Tamás	Szolnoki Széchenyi István Gimnázium és Művészeti Szakgimnázium	Pápai Sarolta Zita	5	13	7	5	5	5	23	3	2	6	0	2	31	-	107	
Holló-Szabó Roland	Székesfehérvári Vasvári Pál Gimnázium	Szabó Endre	10	13	14	8	8	2	11	7	3	3	1	0	26	-	106	
Szávó Alvin	Nyíregyházi Arany János Gimnázium, Általános Iskola és Kollégium	Dr. Bódi Antalné	13	12	12	5	6	12	11	0	0	6	1	2	21,5	-	101,5	
Páll Adél	Nyíregyházi Kőlcsey Ferenc Gimnázium	Bedő Éva, Kissné Szabó Tünde	14	4	10	8	4	3	23	3	3	2	1	0	24	-	99	
Bartha Áron	Ciszterci Szent István Gimnázium, Székesfehérvár	Moharos Sándor	2	4	11	6	6	11	19	3	0	8	4	0	20,5	-	94,5	
Vasváry Janka Sára	Vetési Albert Gimnázium, Veszprém	Likerné Pucsek Rozália	6	10	12	10	8	1	16	2	0	3	1	0	24,5	-	93,5	
Csutorka Márk	Lehel Vezér Gimnázium, Jászberény	Kiss Beáta	9	5	11	7	6	11	4	1	3	6	0	0	30	-	93	

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):						Számítás (Sz):						Labor:	Szóbeli:	Σ	
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.				
Prédl András	Lovassy László Gimnázium, Veszprém	Dr. Ertli Tímea	4	2	9	6	6	5	4	19	4	1	6	4	0	21.5	-	87.5
Serfőző Balázs	Gyulai Erkel Ferenc Gimnázium és Kollégium	Papp Mónika	9	11	2	10	7	0	4	7	0	3	2	0	27.5	-	82.5	
Sándor Réka	Madách Imre Gimnázium, Somorja	Fröhlich Gusztáv	8	2	10	2	8	0	19	0	0	5	1	2	22.5	-	79.5	
Sebők Dóra	Kisvárdai Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	Tóth Eszter	10	9	11	5	7	0	11	0	0	3	0	0	22.5	-	78.5	
Kránicz Dániel	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium, Győr	Főheimné Steininger Éva	4	0	10	4	5	3	8	8	3	6	2	0	25	-	78	

## II.B kategória

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):						Számítás (Sz):						Labor:	Szóbeli:	Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Rauf Máté Gábor	Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium	Dr. Huszákné Miklós Dóra	17	18	14	10	9	12	31	16	9	8	11	12	43	23	233
Kis Ákos	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Csúri Péter	17	24	14	10	9	13	31	6	7	8	5	12	45	20	221
Bálint Orsolya	Keszthelyi Vajda János Gimnázium	Szabó Péter	17	19	14	10	9	3	35	16	8	6	3	12	45	-	197
Hetényi Lőrinc Attila	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Czédulás Katalin	10	20	14	9	9	14	35	14	6	6	6	1	49	-	193

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):						Számítás (Sz):						Labor:	Szóbeli:	Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
György Paula	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Sebő Péter	16	16	14	10	8	4	31	11	7	8	8	8	46	-	187
Rédling Máté Géza	Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium	Dr. Huszákné Miklós Dóra	15	19	11	10	9	8	35	16	3	8	11	9	30.5	-	184.5
Oláh Ajtony Ambrus	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Sebő Péter	15	22	14	10	9	5	35	16	5	3	1	0	47	-	182
Juhász Krisztián József	Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc	Szepesiné Medve Judit	13	19	13	10	8	12	31	16	3	6	3	12	30.5	-	176.5
Péter Róbert	Siófoki Perczel Mór Gimnázium és Kollégium	Vaskóné Csák Erika	14	19	12	10	8	1	31	16	8	0	1	12	44	-	176
Székeédi Igor	Kecskeméti Bányai Júlia Gimnázium	Labancz István	14	15	14	7	8	10	31	13	3	6	7	5	37.5	-	170.5
Sosterics Dávid	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Csúri Péter	16	12	13	10	9	10	19	11	7	3	3	12	45	-	170
Opposits Boglárka	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma és Általános Iskolája	Majláth Gábor	14	18	12	10	8	14	23	11	3	5	0	6	42	-	166
Arnold Kinga Anna	Budapest I. kerületi Toldy Ferenc Gimnázium	Szabó Zsóka	12	17	14	10	9	10	27	16	3	8	3	6	30	-	165
Kromek Emese	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs	Dr. Csóka Balázs	12	21	11	8	8	3	27	11	8	8	1	3	40	-	161

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):						Számítás (Sz):						Labor:	Szóbeli:	Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Fábián Gergő	Kecskeméti Báányai Júlia Gimnázium	Labancz István	16	17	7	7	8	8	19	10	8	8	3	6	43.5	-	160.5
Birkás Borbála	Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest	Dobóné Dr. Tarai Éva	13	17	12	9	7	10	27	11	3	0	2	12	36	-	159
Tóth Máté	Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Csúri Péter	16	14	6	10	9	13	23	3	9	5	6	3	37.5	-	154.5
Kerekes Kata	Bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium	Csikó Nikolett	12	17	10	10	6	12	19	9	3	3	5	6	39	-	151
Császár Csanád	Hatvani Bajza József Gimnázium	Kiss Judit	14	21	14	8	8	6	24	11	3	0	3	4	32	-	148
Gellén Csongor Endre	Zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium	Dr. Bóbits Lilla, Szóke Károly	18	13	13	10	7	10	19	15	3	6	1	0	30	-	145
Varga Sámuel	Mátyás Király Gimnázium és Kollégium, Fonyód	Fejes Anikó Angéla	11	17	12	9	6	3	27	8	3	5	3	8	30.5	-	142.5
Nyíri Ákos	Kecskeméti Báányai Júlia Gimnázium	Labancz István	12	9	7	10	5	11	19	8	3	3	3	8	42	-	140
Szabó Botond Marcell	Érdi Vörösmarty Mihály Gimnázium	Homoki Árpád	8	15	11	10	6	10	15	5	3	6	9	8	34	-	140
Csinger Levente	Barthány Lajos Gimnázium, Nagykanizsa	Gazdag Mónika	17	15	10	9	9	2	15	8	3	3	1	3	43	-	138
Zsandár Zénó Szabolcs	Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen	Surányi László	8	13	13	10	7	11	7	5	1	5	0	12	39.5	-	131.5

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (E):						Számítás (Sz):						Labor:	Szóbeli:	Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Boros András	Bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium	Csiki Nikolett	9	17	11	9	5	6	15	10	3	6	6	8	24	-	129
Ganczer Nóra	Bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium	Csiki Nikolett	9	13	12	9	7	0	19	7	1	8	1	2	36	-	124
Nagy Hunor	Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc	Szepesiné Medve Judit	7	7	14	10	7	1	19	11	3	6	1	7	29	-	122
Gergely Máttyás	Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen	Surányi László	8	8	4	5	5	3	23	13	2	8	8	0	26	-	113
Dimák Dorottya Edit	Oroszázi Táncsics Mihály Gimnázium és Kollégium	Gabnai Edit, Franciszti László	13	16	7	10	7	0	19	5	3	3	0	0	20	-	103
Sashalmi Flóra Zsófia	Eötvös József Gimnázium és Kollégium, Tata	Pataki Zsuzsanna	3	15	7	5	3	9	7	6	1	6	0	3	29,5	-	94,5
Baráth Noémi	Verszeghy Ferenc Gimnázium, Szolnok	Farkas Réka	5	13	5	5	8	0	11	11	3	6	1	0	26	-	94
Karácsony Gergely	Eötvös József Gimnázium és Kollégium, Tata	Pataki Zsuzsanna	7	8	10	3	5	10	12	2	3	8	0	0	25	-	93
Németh Johanna	Eötvös József Gimnázium és Kollégium, Tata	Pataki Zsuzsanna	5	7	14	6	8	0	3	6	2	3	0	0	25	-	79
Pálfi Nóra	Tóparti Gimnázium és Művészeti Szakgimnázium, Székesfehérvár	Radics Ágota	6	6	10	7	6	4	8	6	1	3	0	0	21	-	78

**II.C kategória**

Név:	Iskola:	Felkészítő tanár:	Elmélet (EJ):						Számítás (Sz):						Labor:	Szóbeli:	Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
Takács Dániel	Váci Szakképzési Centrum Boronkay György Műszaki Technikum és Gimnázium	Mocsári Nóra	9	15	14	10	6	13	27	6	3	6	1	2	34	18	164
Kreiszl Levente	Esztergomi SZC Bottyán János Technikum	Szekereshné Czinege Erzsébet, Mártáné Kánya Renáta	8	12	14	6	7	1	35	8	6	8	1	11	27.5	16	160.5
Dobos Dominik	Debreceni Szakképzési Centrum Vegyipari Technikum	Dr. Feketéné Kiss Judit	14	11	12	5	6	9	27	9	3	8	0	0	34.5	-	138.5
Gyöngyi Bercel	Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum	Barabás Gergő, Tóth Edina, Dr. Máté Marianna	12	14	14	5	9	4	15	8	3	0	0	1	36.5	-	121.5
Jurász Ákos	Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum	Siska Dávid, Bozóki Judit, Barabás Gergő	14	15	7	6	7	3	7	3	3	2	2	7	31.5	-	107.5
Simon Máté	Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum	Siska Dávid, Bozóki Judit, Barabás Gergő	5	3	10	6	6	2	24	6	0	6	0	0	30	-	98
Németh Aron Marcell	Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Technikum	Siska Dávid, Bozóki Judit, Barabás Gergő	11	3	11	4	6	0	12	7	1	2	0	0	39	-	96