

**Pálinkó István**

## **Az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny döntője 2016. április 22-24.**

Ez évben (és még további két éven át) a Szegedi Tudományegyetem adott helyet a Magyar Kémikusok Egyesülete által szervezett Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny döntőjének.

A megnyitót április 22-én tartották az orvoskar Dóm téri épületének nagyelőadójában. A diákokat, felkészítő tanáraikat és a gyerekeket kísérő szülőket Szabó Gábor akadémikus, az egyetem rektora, Simonné Sarkadi Livia, a Magyar Kémikusok Egyesületének elnöke és Wölfling János, a Szervezőbizottság elnöke köszöntötte. Pálinkó István, a Versenybizottság elnöke néhány fontos tudnivaló közlésével és sok sikert kívánva a versenyzőknek, zárta a megnyitót.

Másnap az írásbeli és gyakorlati fordulókkal folytatódott a verseny. A kísérőtanárok, valamint a Kémiai Tanszékcsoportról szervezett javítók munkájának eredményeképpen estére részleges eredményhirdetést tarthattunk, amelyen kiderült az, hogy kategóriánként hányan és kik szerepelhetnek a szóbeli fordulóban.

A szóbeli forduló zsűrijének tagjai voltak: Simonné Sarkadi Livia, az MTA doktora, egyetemi tanár (a zsűri elnöke), Wölfling János, az MTA doktora, egyetemi tanár, Pálinkó István, az MTA doktora, egyetemi tanár és Petz Andrea középiskolai tanár voltak.

A szóbeli forduló, és így az egész rendezvény ünnepélyes eredményhirdetéssel és zárófogadással fejeződött be.

A rendezvény kiemelt támogatói: MOL Nyrt., a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kara és az Emberi Erőforrások Minisztériuma. A program részben az Emberi Erőforrások Minisztériuma megbízásából a Nemzeti Tehetség Program és az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő által meghirdetett NTP-TV-15-0116 kódszámú pályázati támogatásból valósult meg.

A verseny további támogatói:

|                                    |                                        |
|------------------------------------|----------------------------------------|
| Abl&E-Jasco Magyarország           | Richter Gedeon Nyrt.                   |
| Aktivít Kft.                       | VWR International                      |
| EGIS Gyógyszergyár Zrt.            | Sigma Aldrich Kft.                     |
| Laborexport Kft.                   | Pátria Nyomda                          |
| B&K 2002 Kft.                      | Reanal Labor Vegyszerkereskedelmi Kft. |
| Unicam Magyarország Kft.           | Green Lab Magyarország Kft.            |
| Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet |                                        |

A kategóriák első három helyezettjei és a különdíjasok az alábbiakban olvashatók.

### **I.A kategória**

1. **Mihalicz Ivett**, Révai Miklós Gimnázium, Győr
2. **Besenyi Tibor**, Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest
3. **Hegyi Mihály**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimn., Budapest

### **I.B kategória**

1. **Juhász Benedek**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimn., Bp.
2. **Kovács Domonkos**, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimn., Bp.
3. **Kovács Márton**, Eötvös József Gimnázium, Budapest

### **I.C kategória**

1. **Mihályi Zsolt**, Petrik Lajos Szakközépiskola, Budapest
2. **Demény Petra**, Boronkay György Szakközépiskola, Vác
3. **Zöld Béla**, Boronkay György Szakközépiskola, Vác

### **III. kategória**

1. **Garad Ágoston Attila**, Boronkay György Szakközépiskola, Vác
2. **Csajkos Norbert Péter**, Mechwart András Szki., Debrecen
3. **Ondrejó András**, Mechatronikai Szakközépiskola, Budapest

Az **Irinyi János-díjat** az I. és III. kategóriákban **Mihalicz Ivett** kapta.

Az I. és III. kategóriákban a gyakorlati (laboratóriumi) fordulóban legjobb eredményt elért versenyzők Fraknói Ádám (Jedlik Ányos

Gimnázium, Budapest), Kádár Barnabás (Piarista Gimnázium, Budapest), Pálya Hanna (Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest) és Kovács Márton (Eötvös József Gimnázium, Budapest) voltak.

A legeredményesebb elméleti feladatmegoldó Juhász Benedek (Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest), a számításos feladatok legjobb megoldója pedig Mihalicz Ivett volt.

## II.A kategória

1. **Jedlovsky Krisztina**, Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest
2. **Marozsák Tóbiás**, Óbudai Árpád Gimnázium, Budapest
3. **Molnár Balázs**, Bányai Júlia Gimnázium, Kecskemét

## II.B kategória

1. **Lakatos Gergő**, Kossuth Lajos Gimnázium, Debrecen
2. **Mohácsi Zsombor Márton**, Vörösmarty Mihály Gimnázium, Érd
3. **Botlik Bence**, Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium, Budapest

## II.C kategória

1. **Sajtos Gergő**, Vegyipari Szakközépiskola, Debrecen
2. **Dragan Viktor Konstantin**, Petrik Lajos Szakközépiskola, Budapest
3. **Balázs Kornél**, Vegyipari Szakközépiskola, Debrecen

Az Irinyi János-díjat a II. kategóriában **Jedlovsky Krisztina** kapta.

A II. kategóriában a gyakorlati (laboratóriumi) fordulóban legjobb eredményt elért versenyző Kós Tamás (Eötvös József Gimnázium, Budapest) volt.

A II. kategóriában az írásbeli fordulóban legeredményesebb elméleti és számításos feladatmegoldó egyaránt Jedlovsky Krisztina volt.

Kiemelkedő tehetséggondozó munkájukért az alábbi felkészítő tanárok kaptak elismerést:

**Hancsák Károly**, Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged

**Keglevich Kristóf**, Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest

**Sebő Péter**, Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

# XLVIII. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny

2016. április 23.\*

## III. forduló – I.A, I.B, I. C és III. kategória

Munkaidő: 180 perc

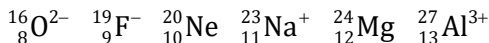
Összesen: 170 pont

### E1. Általános kémia

(1) (a) Add meg növekvő érték szerint a  ${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$  -ionban található elemi részecskék számát!

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
|  | < |  | = |  |
|--|---|--|---|--|

(b) Válaszd ki a következő atomok, ionok közül azo(ka)t, amely(ek) két elemi részecske esetében is egyezést mutat(nak) a magnéziumionnál felírtakkal. A választott vegyjelek mellett tüntesd fel azt is, hogy mely részecskék esetében találtál egyezést, és írd le a részecskék számát is!



(c) Melyik elemi részecske száma egyezik meg biztosan a következő esetben?



A. proton

B. elektron

C. neutron

(d) Melyik elemi részecske számának egyezése nem biztos a következő esetben?



A. proton

B. elektron

C. neutron

Összesen: 7 pont

---

\*Feladatkészítők: Forgács József, Lente Gábor, Márkus Teréz, Nagy Mária, Ősz Katalin, Pálínkó István, Petz Andrea, Sipos Pál, Tóth Albertné. Szerkesztő: Pálínkó István.

**(2)** A feltett kérdésekre a megfelelő számjegy beírásával válaszolj!

| Kérdés                                                                                                              | Válasz |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| A prócium rendszáma: 1. Mennyi a deutériumé?                                                                        |        |
| Hányas rendszámú a $4s^1 3d^{10}$ vegyértékhéj-szerkezetű atom?                                                     |        |
| Melyik az a legkisebb rendszámú atom, mely elektronszerkezetének értelmezéséhez „már” ismerni kell a Hund-szabályt? |        |
| Mennyi a tömegszáma annak az atomnak, amely alapján definiálták az atomi tömegegységet?                             |        |
| Legkevesebb hány db nukleon alkotja az ózon 1 molekuláját?                                                          |        |
| Hány darab nemkötő elektronpár található 1 mól ammóniumionban?                                                      |        |
| Mennyi a rendszáma annak az elemnek, amelynek allotróp módosulatai fehér, fekete, vörös színűek lehetnek?           |        |
| Hány °C-on legnagyobb a víz sűrűsége?                                                                               |        |
| Hányszorosára nő az ammónia keletkezési sebessége szintézise során, ha a $H_2$ -gáz koncentrációját megduplázzuk?   |        |
| Mennyi a $[H_3O^+]/[OH^-]$ értéke desztillált vízben 25 °C-on?                                                      |        |

Összesen: 10 pont

**(3)** Állítsd növekvő sorrendbe

(a) a kötésszög alapján:  $SO_2$ ,  $S_8$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $BeH_2$ ,  $SO_3$

(b) a kötésrend alapján:  $CO$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $CO_2$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$

(c) a központi atom kovalens vegyértéke alapján:  $PH_3$ ,  $HCN$ ,  $H_2S$ ,  $SO_3$ ,  $HF$

(d) a részecskében lévő  $\pi$ -kötések száma szerint:  $NH_4^+$ ,  $HCN$ ,  $XeO_4$ ,  $O_2$ ,  $SO_3$

(e) a molekulában levő nemkötő elektronpárok száma alapján:

$SF_6$ ,  $SO_2$ ,  $H_2S$ ,  $BCl_3$ ,  $H_2SO_4$

(f) a központi atom oxidációs száma szerint:

$S_8$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $H_2S$ ,  $Na_2S_2O_3$ ,  $K_2SO_3$

Összesen: 12 pont

## E2. Szervetlen kémia

(1) Az alábbi táblázatba írd be annak a fogalomnak, szakkifejezésnek a nevét, amelyre a meghatározás vonatkozik!

| Szakkifejezés | Meghatározás                                                                                                                                                                   |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Az elemek és sok vegyület azon sajátossága, hogy különböző kristályszerkezetben fordulnak elő.                                                                                 |
|               | A disszociált molekulák és az összes kiindulási molekulák számának hányadosa.                                                                                                  |
|               | Olyan anyag, mely alkalmas körülmények között másodfajú vezetőként vezeti az áramot.                                                                                           |
|               | A reakciósebességet megnövelő anyag, amely a reakció végén változatlanul marad vissza, hatására a reakció aktiválási energiája csökken, de az egyensúly helyzete nem változik. |
|               | Az az ipari tevékenység, melynek során az ércből tiszta fémeket állítanak elő.                                                                                                 |
|               | A fémeknek környezeti hatásra bekövetkező kémiai reakciója, mely a fém minőségi és mennyiségi romlásához vezet.                                                                |
|               | Az a hőmennyiség, amely 1 mól anyag nagymennyiségű oldószerben való oldását kíséri (elnyelődik vagy felszabadul).                                                              |
|               | Fémeknek fémekkel, vagy nemfémes elemekkel alkotott megszilárdult olvadéka.                                                                                                    |
|               | Olyan ionvegyület, amely fémionból (esetleg $\text{NH}_4^+$ -ionból) és savmaradékionból áll.                                                                                  |
|               | A természetes vizekben lévő $\text{Ca}^{2+}$ - és $\text{Mg}^{2+}$ -ion mennyiségére utaló kifejezés, amely számszerűen is megadható egy adott vízmintára.                     |

Összesen: 10 pont

**(2)** Barangolás a hidrogén-halogenidek körében.

(a) Vizes oldatában melyik a legerősebb sav?

A. HF

B. HCl

C. HBr

D. HI

(b) Melyik anyagi halmazában alakulhat ki a legerősebb másodrendű kölcsönhatás?

A. HF

B. HCl

C. HBr

D. HI

(c) Melyik forráspontja a legmagasabb?

A. HF

B. HCl

C. HBr

D. HI

(d) Ezüst-nitrát-oldatba vezetjük az alábbi gázokat. Melyik esetben nem képződik csapadék?

A. HF

B. HCl

C. HBr

D. HI

(e) Hidrogén-halogenidek vizes oldatába brómot öntünk. Melyik esetben történik reakció a nevezett két anyag között?

A. HF

B. HCl

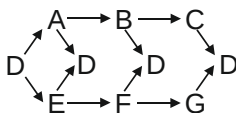
C. HBr

D. HI

*Összesen: 5 pont*

**(3)** Az alábbi séma egy reakciósort ábrázol. Írj egy példát szervesetlen vegyületekre, amelyekre igaz, hogy D vegyületből keletkezik A és E anyag. Ugyanakkor A-ból B, B-ből C, E-ből F és F-ből G vegyület keletkezik. A és E, B és F, C és G anyagok reakciója során D vegyület állítható elő. (A reakcióban másik vegyület is keletkezhet!)

Írd le a folyamatok egyenletét is!



*Összesen: 15 pont*

**(4)** Egy kristályvizes só ( $AB \cdot 5H_2O$ ) melegítésekor  $48,5\text{ }^\circ\text{C}$ -on megolvad, a keletkezett oldat  $63,7\text{ m/m}\%$ -os.  $215\text{ }^\circ\text{C}$ -on vízmentes sóvá alakul.

Mekkora a moláris tömege a sónak (AB)?

(a) A só híg vizes oldatához sósavat adva, lassan kékes opalizálást tapasztalunk, majd az oldat egyre átlátszatlanabb, sárga lesz, s fojtó szagú gázt érzékelhetünk.

(b) Fotokémiai alkalmazásának alapja: az ezüstionokkal 2 ligandumos komplexiont képezve oldja a megmaradt ezüst-bromidot.

(c) Analitikában a jodometria mérőadata.

(d) Klórral fehérített szövetekből, papírmasszából a felesleges klórt savvá redukálja („antiklór”), miközben a reagens maximális oxidációs állapotba kerül, savanyú só formában.

Írd fel és rendezd a reakciók egyenletét, és jelöld az oxidációs számok változását (ha van) az egyenletekben! [(a)-(d)]

*Összesen: 18 pont*

### Számítási feladatok

**Sz1.** A CsOH nagyon jól oldódik vízben, a szobahőmérsékleten telített CsOH-oldat koncentrációja  $14,84 \text{ mol/dm}^3$ , sűrűsége  $2,8014 \text{ g/cm}^3$ . A szilárd állapotú cézium-hidroxid egy kristályvízzel,  $\text{CsOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$  formában kristályosodik.  $100 \text{ g}$  szilárd  $\text{CsOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ -hoz legalább hány g vizet kell adnunk, hogy a szilárd anyag biztosan teljesen feloldódjék?

*Összesen: 8 pont*

**Sz2.** Egy U alakban meghajlított cinklemez két végét külön-külön két oldatba merítettük. Az egyik oldat  $75,00 \text{ cm}^3$  térfogatú  $1,000 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{CuSO}_4$ -oldat, a másik  $20,00 \text{ cm}^3$  térfogatú ismeretlen koncentrációjú  $\text{AgNO}_3$ -oldat volt. A kísérlet befejezésekor a cinklemez mindkét végén elszíneződést tapasztaltunk, az oldatokban a  $\text{Cu}^{2+}$ -ion és  $\text{Ag}^+$ -ionok koncentrációja gyakorlatilag nullára csökkent. A kapott féMLEMEZ tömege (szárítás után) megegyezett az eredeti cinklemez tömegével. A két oldatot összeöntöttük, amelynek sűrűsége  $1,040 \text{ g/cm}^3$ -nek adódott.

(a) Határozd meg az  $\text{AgNO}_3$ -oldat koncentrációját!

(b) Milyen a levált fémek anyagmennyiség-aránya?

(c) Hány mólos az összeöntött oldat fémionra nézve?

(d) Hány tömegszázalékos az összeöntött oldat fémionra nézve?

Adatok:  $\varepsilon^\circ_{\text{Zn/Zn}^{2+}} = -0,76 \text{ V}$ ;  $\varepsilon^\circ_{\text{Cu/Cu}^{2+}} = 0,34 \text{ V}$ ;  $\varepsilon^\circ_{\text{Ag/Ag}^+} = 0,8 \text{ V}$

*Összesen: 12 pont*

**Sz3.** Egy gáz-halmazállapotú, szénből, hidrogénből és oxigénből álló vegyületet 1:6 molarányban összekeverünk oxigénnel 298 K hőmérsékleten egy olyan tartályban, amelynek a fala könnyen mozog, így benne a nyomás mindig a külső légnyomással egyenlő. Egy szikrával begyűjtjük az elegyet, ennek hatására a hőmérséklet 600 K, a térfogat pedig az eredeti 2,301-szerese lesz, miközben az oxigén feleslegben marad. A tartályt 298 K-re visszahűtve a kapott gázelegy relatív sűrűsége a reakció előtti gázelegyre vonatkoztatva 1,08235. Mi a vegyület összegképlete?

*Összesen: 28 pont*

**Sz4.** A  $\text{COCl}_2$ -nak 101 kPa nyomáson és 500 °C-on 67,0 %-a bomlik CO-ra és  $\text{Cl}_2$ -ra.

Ugyanezen a nyomáson és 600 °C-on 90 %-a bomlik.

(a) Írd fel a reakcióegyenletet és állapítsd meg, hogy exoterm vagy endoterm ez a bomlás!

(b) Hány százalékos lesz a térfogatváltozás?

(c) Számítsd ki a két keletkező gázelegy átlagos moláris tömegét és a sűrűségét!

(d) Mennyi a két hőmérsékleten az egyensúlyi állandó?

*Összesen: 19 pont*

**Sz5.** 24,00 g fém oldásához 476,2 cm<sup>3</sup>, 14,70 m/m%-os, 1,080 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű savoldat szükséges. A kapott sóoldat tömege 537,1 g.

(a) Melyik savban oldották a fémet?

(b) Melyik fémet oldották fel?

(c) Írd fel a reakcióegyenletet!

(d) Hány m/m%-os a kapott sóoldat?

*Összesen: 13 pont*

**Sz6.** Egy háromértékű fém-klorid 20 °C hőmérsékleten telített vizes oldata 31,5 m/m%-os. 40,0 g telített oldatból, állandó hőmérsékleten elpárolgott 4,00 g víz, és kivált 5,30 g kristályvíztartalmú só, amely 14,3 n/n%-os a fém-kloridra nézve.

Számítsd ki a kristályvíztartalmú vegyület képletét!

*Összesen: 13 pont*

## II.A, II.B és II.C kategória

### E1. Általános kémia

(1) Azonos a másik feladatsor E1/2. feladatával.

### E2. Szervetlen kémia

(1) Azonos a másik feladatsor E2/1. feladatával.

(2) Azonos a másik feladatsor E2/2. feladatával.

(3) Azonos a másik feladatsor E2/3. feladatával.

### E3. Szerves kémia

#### E3. Szerves kémia

(1) Add meg egy-egy olyan hat szénatomos, elágazó szénláncú szerves vegyület konstitúciós képletét és pontos nevét, amely megfelel az alábbi szempontoknak:

(a) két alkán, amelyek konstitúciós izomerjei egymásnak,

(b) két alkén, amelyek geometriai izomerjei egymásnak,

(c) két alkin, amelyek optikai izomerjei egymásnak,

(d) egy alkohol, mely egyértékű és szekunder,

(e) egy alkohol, mely kétértékű és ditercier,

(f) egy aldehid, mely tartalmaz negyedrendű szénatomot.

*Összesen: 18 pont*

(2) Állíts elő etanolból a megadott anyagok valamelyikének segítségével észter(eke)t, karbonsavat, aldehidet!

Az anyagok: cc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{O}_2$ .

Írd fel a reakcióegyenleteket, és nevezd el a szerves vegyületet!

*Összesen: 12 pont*

(3) Alkénizomerekből álló elegy ozonizálása és az ozonidok redukciós közegű hidrolízise során:

(a) két azonos szénatomszámú ketont,

- (b) két azonos szénatomszámú aldehidet,
- (c) azonos szénatomszámú ketont és aldehidet,
- d) különböző szénatomszámú ketont és aldehidet kaptunk.

Milyen legkevesebb szénatomot tartalmazó alkénizomerekből állt az elegy? Milyen ketonok és aldehidek keletkeztek az ozonizálás során?

*Összesen: 12 pont*

### **Számítási feladatok**

*Az Sz1.-Sz3., ill. Sz5.-Sz6. feladatok megegyeznek az előző feladatsor megfelelő feladataival.*

**Sz4.** Két izomer butanol elegyének 11,1 g-ját láncszakadás nélkül oxidálva 11,8 g terméket kapunk. Számítsd ki a keverék  $m/m\%$ -os összetételét! Milyen vegyületekből állhat az eredeti elegy? Javasolj olyan kikötéseket, amelyek egyértelművé teszik a választ!

*Összesen: 19 pont*

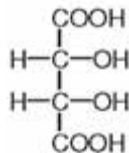
A megoldások letölthetők az [irinyiverseny.mke.org.hu](http://irinyiverseny.mke.org.hu) honlapról.

## Gyakorlati feladatok

### I.A, I.B, I.C és III. kategória

#### Borkősav meghatározása sav-bázis titrálással

A borkősav (2,3-dihidroxi-butándisav) egy vízben jól oldódó, közepesen erős, kétértékű szerves sav. Sokféle növényben előfordul, így többek között a szőlőben is. A borkősav egyike a borokban megtalálható legfontosabb savaknak. Sói a tartarátok – a boroshordókon és dugókon kiváló „borkő” főként kálium-hidrogén-tartarátból áll. A borkősavat élelmiszer-adalékként is használják mint savanyúságot szabályozó szert és antioxidánst.



Feladatod egy borkősavtabletta borkősavtartalmának meghatározása lesz sav-bázis titrálás alkalmazásával. A kapott ismeretlen oldat úgy készült, hogy egy 1000 mg tömegű tablettát feloldottunk vízben.

#### Útmutató a meghatározáshoz

Egy jól záró mintatartó edényben kaptad meg a fent leírt módon előkészített ismeretlen oldatot. A minta sorszámát ne felejtsd el beírni az alábbi táblázatba, az azonosító kódodat (ez egy betűből és egy háromjegyű számból álló kód, amit a helyszám alatt találsz meg, fehér papírra nyomtatva) pedig a lap bal felső sarkában található rovatba! Az ismeretlen oldatot a tölcser segítségével maradék nélkül mosd át a 100,00 cm<sup>3</sup> térfogatú mérőlombikba, majd a lombikot töltsd jelre desztillált vízzel és alaposan rázd össze!

A titrálást pontosan 0,1047 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú NaOH-mérőoldattal és egy precíziós, tefloncsapos bürettával fogod végezni. A szűk szájú bürettát a főzőpohár segítségével óvatosan töltsd fel mérőoldattal, hogy elkerüld a légbuborékok bürettába jutását!

A mérőlombikból 10,00 cm<sup>3</sup>-es oldatrészletet kell a titráló edénybe pipettáznod. Egyszerre csak egy oldatot készíts elő mérésre! Indikátorként fenolftalein indikátort alkalmazunk, amelyből 1-2 cseppet tegyél a titrálendő oldatrészlethez. Az oldatot keverés mellett addig kell titrálnod, amíg az indikátor színe színtelenből éppen lila színűre nem változik. Egy próbatitrálást és három pontos titrálást végezz!

## Feladatok és kérdések

1. Írd fel a borkősav és a NaOH között lejátszódó reakcióegyenletet!
2. A mérési adatokat és a számított eredményeket írd be az alábbi táblázatba! A számításokat ezen lap alján és a lap hátoldalán végezd! A leolvasott fogyásokat két tizedesjegy pontossággal, a többi eredményt négy értékes jegy pontossággal add meg! A borkősav moláris tömege 150,09 g/mol.

|                                                          |                                              |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| A minta sorszáma:                                        |                                              |
| A leolvasott mérőoldatfogyások:                          | 1. titrálás:<br>2. titrálás:<br>3. titrálás: |
| A mérőoldat átlagfogyása:                                |                                              |
| A borkősav átlagos anyagmennyisége a titráló edényekben: |                                              |
| A borkősav mérőlombikban talált koncentrációja:          |                                              |
| A borkősav tömege az 1000 mg-os tablettában:             |                                              |
| A tabletta borkősavtartalma:                             |                                              |

## II.A, II.B és II.C kategória

### Étrend-kiegészítő tabletta cinktartalmának meghatározása komplexometriás titrálással

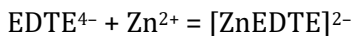
Az étrendkiegészítő tabletták olyan élelmiszerek, amelyek a hagyományos étrend kiegészítését szolgálják, és koncentrált formában tartalmaznak ásványi anyagokat, tápanyagokat vagy egyéb táplálkozási vagy élettani hatással rendelkező anyagokat.

A cink kiemelkedő szerepet tölt be a szervezetben lezajló enzimatikus folyamatok szabályozásában és a sejtmembránok ellenálló-képességének fenntartásában. Szabályozza a hormonok szintézisének folyamatát is, így közvetett úton befolyásolja a hormonrendszer megfelelő működését. Felnőtteknek napi 15 milligramm bevitelére van szükségük az egészség megőrzéséhez. Étrendünkben főként fehérjében gazdag ételekkel (pl. halakkal, hússal) és olajos magvakkal vesszük magunkhoz. Cinkutánpótlás kiegyensúlyozatlan táplálkozás vagy egyes betegségek, gyógyszeres kúrák esetén lehet szükséges. A cinktartalmú

étrendkiegészítő tablettákban a hatóanyag többnyire ZnO vagy szerves cinkvegyületek (pl. citrát, pikolinát vagy metionin vegyületek) formájában található meg.

Feladatod egy étrendkiegészítő tabletta cinktartalmának meghatározása lesz, mégpedig komplexometriás titrálás alkalmazásával. A komplexometriás titrálásokat fémionok meghatározására alkalmazzuk, alapjukat a fémion és a titrálószer reakciójában képződő nagyon stabil vegyület (ún. komplex vegyület) létrejötte képezi. Indikátorként olyan színes vegyületek alkalmazhatók, amelyek a titrálószerrel nagyságrendekkel gyengébb kötéssel, de szintén képesek reverzibilisen megkötni (komplexálni) a kérdéses fémiont, miközben a színük megváltozik. A komplexometriás titrálások végpontjában ennek megfelelően az indikátor színe azért változik meg, mert ekkorra a titrálószer az összes fémiont elragadja az indikátortól, és így annak szabad színe tűnik elő. Az oldat pH-ja jelentősen befolyásolja a komplex vegyületek stabilitását, ezért a mérendő oldatok pH-ját közel állandó értéken kell tartanunk. Ezt sav-bázis puffer hozzáadásával valósítjuk meg. Az egyik leggyakrabban alkalmazott komplexometriás titrálószer az etilén-diamin-tetraecetsav, röviden EDTE, amely a legtöbb fémion meghatározására alkalmas. A fémion-EDTE komplexek általában színtelenek, ami az indikátor színváltozásának észlelése szempontjából is előnyös.

A kapott ismeretlen oldat egy 0,5000 gramm tömegű tabletta híg sósavban való feloldásával készült. Az oldatban található  $\text{Zn}^{2+}$  ionok koncentrációját EDTE titrálással kell meghatározni, pH = 5,5 urotropin puffer jelenlétében. Egy cinkion egy EDTE molekulával reagál, az alábbi egyenlet szerint:



### Útmutató a meghatározáshoz

Egy jól záró mintatartó edényben kaptad meg a fent leírt módon előkészített ismeretlen oldatot. A minta sorszámát ne felejtse el beírni az alábbi táblázatba, az azonosító kódodat (ez egy betűből és egy háromjegyű számból álló kód, amit a helyszám alatt talál meg, fehér papírra nyomtatva) pedig a lap bal felső sarkában található rovatba! Az ismeretlen oldatot a tölcser segítségével maradék nélkül mosd át a

100,00 cm<sup>3</sup> térfogatú mérőlombikba, majd a lombikot töltsd jelre desztillált vízzel és alaposan rázd össze.

A titrálást pontosan 0,01998 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú EDTE-mérőoldattal és egy precíziós, tefloncsapos bürettával fogod végezni. A szűk szájú bürettát óvatosan, a főzőpoharat lassan döntve töltsd fel mérőoldattal, hogy elkerüld a légbuborékok bürettába jutását!

A mérőlombikból 10,00 cm<sup>3</sup>-es oldatrészletet kell a titráló edényekbe pipettáznod. Egyszerre mindig csak egy oldatot készíts elő mérésre! A titrálendő oldatrészlethez 5,5-6 cm<sup>3</sup> urotropin puffert adj hozzá a kiadott műanyag transzfer pipettával (ez 0,5 cm<sup>3</sup>-es beosztásokkal és 3 cm<sup>3</sup> teljes térfogattal rendelkezik). A kimért oldat részletbe ezután tegyél két gyufafejnyi mennyiségű porított metiltimolkék indikátort, az erre a célra mellékelt kis műanyag kanalat használva. Az oldatot állandó keverés mellett addig kell titrálnod az EDTE-mérőoldattal, amíg az indikátor színe kékből sárgába nem változik. Egy próbatitrálást és három pontos titrálást végezz!

### Feladatok és kérdések

- Írd fel a ZnO és a sósav között lejátszódó kémiai reakció egyenletét!
- A mérési adatokat és az eredményeket írd be az alábbi táblázatba! A számításokat ezen lap alján, és szükség esetén a lap hátoldalán végezd! A leolvasott fogyásokat két tizedesjegy pontossággal, a többi eredményt négy értékes jegy pontossággal add meg! A Zn atomtömege 65,38 g/mol, a ZnO móltömege 81,41 g/mol.

|                                                                         |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| A minta sorszáma:                                                       |                                              |
| A leolvasott mérőoldatfogyások:                                         | 1. titrálás:<br>2. titrálás:<br>3. titrálás: |
| A mérőoldat átlagfogyása:                                               |                                              |
| A titráló edényekben átlagosan talált Zn <sup>2+</sup> anyagmennyisége: |                                              |
| A mérőlombikban talált Zn <sup>2+</sup> -koncentráció:                  |                                              |
| Zn <sup>2+</sup> anyagmennyiség a tablettában:                          |                                              |
| A tablettá ZnO-tartalma:                                                |                                              |

## **A szóbeli témakörei**

### **I.A és I.B kategória**

A kémiai egyensúly. A legkisebb kényszer elvének bemutatása példákon keresztül.

### **I.C kategória**

A külszíni fejtéstől az alumíniumkanálig

### **II.A és II.B kategória**

A tehén mint izomerizációs reaktor. A cellulóztól a keményítőn át a glikogénig.

### **II.C kategória**

Izomériák a kémiában

### **III. kategória**

Víz – ivóvíz – szennyvíz

## Eredmények

## I. A kategória

|    | Név                   | Iskola                                         | Tanár                                   | Elméleti feladatok |     |     |     |     |     |     |   | Számítási feladatok |    |    |    |    |    | L  | SZ  | Σ |
|----|-----------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---------------------|----|----|----|----|----|----|-----|---|
|    |                       |                                                |                                         | 1/1                | 1/2 | 1/3 | 2/1 | 2/2 | 2/3 | 2/4 |   | 1.                  | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |    |     |   |
| 1  | Mihalicz Ivett        | Révai Miklós Gimnázium, Győr                   | Póheimné Steininger Éva                 | 6                  | 10  | 10  | 8   | 4   | 9   | 15  | 7 | 12                  | 18 | 11 | 13 | 13 | 36 | 20 | 192 |   |
| 2  | Besenyi Tibor         | Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest             | Albert Attila, Balázsné K. Marianna     | 7                  | 10  | 7   | 8   | 5   | 10  | 9   | 7 | 12                  | 15 | 17 | 7  | 13 | 38 | 18 | 183 |   |
| 3  | Hegyi Mihály          | Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest        | Sebő Péter                              | 7                  | 8   | 10  | 8   | 3   | 15  | 5   | 5 | 11                  | 6  | 19 | 12 | 13 | 39 | 20 | 181 |   |
| 4  | Répási Marcell        | Eötvös József Gimnázium, Nyíregyháza           | Hajdu Brigitta                          | 3                  | 9   | 10  | 8   | 5   | 8   | 17  | 7 | 12                  | 8  | 14 | 13 | 13 | 34 | 17 | 178 |   |
| 5  | Veres Tamás           | Berze Nagy János Gimnázium, Gyöngyös           | Mesterházy Dóra                         | 2                  | 10  | 9   | 8   | 5   | 15  | 12  | 7 | 12                  | 13 | 9  | 10 | 13 | 35 | 18 | 178 |   |
| 6  | Blaskovics Ákos       | Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest             | Rakota Edina                            | 7                  | 9   | 10  | 8   | 5   | 0   | 18  | 8 | 11                  | 6  | 12 | 10 | 13 | 39 |    | 156 |   |
| 7  | Borbás Balázs         | Kökonyosi Gimnázium, Komló                     | Mukliné Kostyál Irén                    | 7                  | 8   | 11  | 8   | 5   | 0   | 18  | 8 | 11                  | 8  | 10 | 10 | 13 | 39 |    | 156 |   |
| 8  | Pápista Máté László   | Kazinczy Ferenc Gimnázium, Győr                | Krupits Mária Judit                     | 7                  | 8   | 5   | 8   | 4   | 8   | 6   | 8 | 10                  | 14 | 12 | 13 | 8  | 39 |    | 150 |   |
| 8  | Schrettnert Jakab     | Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged     | Hancsák Károly                          | 6                  | 8   | 5   | 7   | 5   | 0   | 5   | 8 | 12                  | 16 | 10 | 13 | 13 | 39 |    | 147 |   |
| 10 | Fraknói Ádám          | Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest               | Elekné Bezcz Beatrix                    | 7                  | 9   | 10  | 7   | 4   | 0   | 4   | 0 | 11                  | 9  | 9  | 13 | 5  | 40 |    | 128 |   |
| 11 | Csiszár Milán         | Kőrösi Csoma Sándor Ref. Gimnázium, Hajdúnánás | Nagy Zoltánné                           | 6                  | 6   | 5   | 7   | 3   | 6   | 4   | 6 | 12                  | 6  | 8  | 13 | 13 | 32 |    | 127 |   |
| 12 | Kis Dávid             | Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs     | Mostbacher Éva                          | 2                  | 9   | 9   | 8   | 3   | 2   | 5   | 8 | 0                   | 6  | 19 | 8  | 13 | 35 |    | 127 |   |
| 13 | Lázár György          | Dobó Katalin Gimnázium, Esztergom              | Szarvas Zsuzsanna                       | 7                  | 7   | 6   | 9   | 3   | 0   | 4   | 8 | 11                  | 6  | 6  | 6  | 13 | 38 |    | 124 |   |
| 14 | Ujvári Kamilla        | József Attila Gimnázium, Monor                 | Nimmerfrohné B. Katalin, Jankó Anett    | 5                  | 5   | 8   | 8   | 3   | 0   | 8   | 3 | 11                  | 6  | 12 | 12 | 13 | 30 |    | 124 |   |
| 15 | Dobolyi Zsófia        | Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest        | Sebő Péter                              | 7                  | 6   | 6   | 6   | 3   | 15  | 6   | 4 | 12                  | 7  | 4  | 13 | 3  | 30 |    | 122 |   |
| 15 | Hajdú Dorottya        | Eötvös József Gimnázium, Budapest              | Dancsó Éva                              | 7                  | 6   | 8   | 8   | 5   | 7   | 5   | 8 | 11                  | 6  | 6  | 5  | 6  | 34 |    | 122 |   |
| 17 | Kegecs Dávid Valentin | Kölcsey Ferenc Főgimnázium, Szatmárnémeti      | Fülöp József, Átyim Erzsébet            | 7                  | 8   | 9   | 8   | 4   | 0   | 6   | 8 | 6                   | 10 | 9  | 3  | 13 | 31 |    | 122 |   |
| 17 | Várkonyi Botond       | Eötvös József Gimnázium, Budapest              | Matula Ilona                            | 7                  | 10  | 5   | 5   | 4   | 12  | 5   | 4 | 11                  | 0  | 10 | 7  | 8  | 34 |    | 122 |   |
| 19 | Hürkecz Péter         | Vörösmarty Mihály Gimnázium, Erd               | Tiringerné Bencsik Margit               | 7                  | 6   | 5   | 8   | 4   | 15  | 7   | 8 | 11                  | 4  | 5  | 12 | 5  | 22 |    | 119 |   |
| 20 | Reviczki Dénes        | Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc               | Szepesiné Medve Judit                   | 3                  | 7   | 10  | 8   | 5   | 0   | 12  | 8 | 11                  | 0  | 2  | 13 | 13 | 27 |    | 119 |   |
| 21 | Szűcs Pál             | Szent István Gimnázium, Budapest               | Dr. Borbás Réka                         | 7                  | 7   | 9   | 9   | 5   | 0   | 8   | 8 | 0                   | 0  | 16 | 0  | 13 | 36 |    | 118 |   |
| 22 | Balogh Marcell        | Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár            | Dr. Miklós Endréné                      | 2                  | 7   | 9   | 7   | 3   | 8   | 4   | 0 | 11                  | 6  | 9  | 5  | 13 | 33 |    | 117 |   |
| 23 | Merkel Gergely        | Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs     | Mostbacher Éva                          | 7                  | 10  | 8   | 8   | 4   | 3   | 5   | 8 | 11                  | 2  | 4  | 5  | 3  | 38 |    | 116 |   |
| 23 | Mészáros Bence        | Szent István Gimnázium, Budapest               | Dr. Borbás Réka                         | 6                  | 8   | 8   | 7   | 5   | 5   | 12  | 4 | 11                  | 2  | 8  | 4  | 0  | 33 |    | 113 |   |
| 25 | Kurucz Ádám           | Kossuth Lajos Gimnázium, Cegléd                | Prinz Erna, Túriné Juhász Ilona         | 7                  | 7   | 9   | 8   | 4   | 0   | 5   | 0 | 2                   | 10 | 7  | 2  | 13 | 36 |    | 110 |   |
| 26 | Zajác Miklós          | Lovassy László Gimnázium, Veszprém             | Kiss Zoltán                             | 2                  | 8   | 9   | 7   | 4   | 0   | 5   | 8 | 11                  | 0  | 11 | 2  | 13 | 30 |    | 110 |   |
| 27 | Kovács Ádám           | Németh László Gimnázium, Hódmezővásárhely      | Horváthné Érsek Virág                   | 7                  | 9   | 3   | 8   | 4   | 3   | 5   | 7 | 12                  | 0  | 9  | 9  | 1  | 31 |    | 108 |   |
| 27 | Kádár Barnabás        | Piarista Gimnázium, Budapest                   | Gelencsér László                        | 7                  | 9   | 3   | 8   | 5   | 10  | 5   | 2 | 12                  | 5  | 0  | 0  | 0  | 40 |    | 106 |   |
| 29 | Pálya Hanna           | Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest             | Albert Attila, Balázsné K. Marianna     | 7                  | 8   | 9   | 6   | 3   | 2   | 5   | 8 | 9                   | 0  | 2  | 2  | 3  | 40 |    | 104 |   |
| 30 | Pajkos Barnabás       | Mikszáth Kálmán Líceum, Páztó                  | Nádi Zoltán, Urbáné Hegyes Éva          | 7                  | 6   | 8   | 8   | 2   | 0   | 5   | 3 | 11                  | 2  | 7  | 6  | 3  | 33 |    | 101 |   |
| 30 | Csermák Ádám Barna    | Batthyány Lajos Gimnázium, Nagykanizsa         | Pintér Gyula                            | 7                  | 6   | 4   | 7   | 3   | 10  | 7   | 6 | 4                   | 0  | 6  | 8  | 8  | 22 |    | 98  |   |
| 32 | Tózsér Péter          | Kodály Zoltán Gimnázium, Kecskemét             | Csapó Katalin                           | 7                  | 9   | 7   | 6   | 2   | 0   | 0   | 6 | 9                   | 0  | 11 | 7  | 0  | 26 |    | 90  |   |
| 33 | Balla Máttyás         | Török Ignác Gimnázium, Gödöllő                 | Kalocsai Ottó, Karasz Gyöngyi           | 6                  | 6   | 6   | 6   | 1   | 0   | 2   | 8 | 8                   | 0  | 2  | 4  | 5  | 35 |    | 89  |   |
| 34 | Sebők László          | Vajda Péter Evangélikus Gimnázium, Szarvas     | Borzoivárné Burai Julianna              | 7                  | 7   | 6   | 7   | 5   | 0   | 5   | 8 | 2                   | 4  | 10 | 2  | 2  | 23 |    | 88  |   |
| 35 | Soós Áron             | Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg          | Egyedné Krizmanics Ildikó, Halmi László | 7                  | 6   | 10  | 7   | 1   | 2   | 5   | 5 | 3                   | 1  | 4  | 2  | 9  | 25 |    | 87  |   |
| 36 | Barnóth Gábor         | Fazekas Mihály Gimnázium, Debrecen             | Andirkóné Soós Emese                    | 7                  | 8   | 4   | 7   | 4   | 0   | 0   | 1 | 11                  | 0  | 5  | 0  | 0  | 37 |    | 84  |   |

|    |                    |                                      |                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |    |    |    |    |
|----|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|----|----|----|----|
| 37 | Csöka Máté         | Eötvös József Gimnázium, Tata        | Magyar Csabáné                 | 7 | 5 | 4 | 7 | 2 | 0 | 4 | 7 | 11 | 0 | 0  | 5  | 13 | 17 | 82 |
| 38 | Yosef Salamon      | Lehel Vezér Gimnázium, Jászberény    | Berkóné György Ildikó          | 5 | 7 | 4 | 7 | 1 | 0 | 4 | 6 | 0  | 0 | 10 | 2  | 0  | 34 | 80 |
| 39 | Gyurics Janka      | Péterfy Sándor Gimnázium, Győr       | Györyné Timár Henriette        | 7 | 7 | 6 | 8 | 2 | 0 | 2 | 8 | 1  | 0 | 3  | 2  | 2  | 31 | 79 |
| 40 | Balogh Bence       | Radnóti Miklós Gimnázium, Dunakeszi  | Márta József                   | 5 | 7 | 2 | 9 | 3 | 6 | 6 | 7 | 0  | 0 | 3  | 3  | 0  | 27 | 78 |
| 41 | Kisgyörgy Olivér   | Szent István Gimnázium, Budapest     | Dr. Borbás Réka                | 6 | 9 | 8 | 6 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0  | 4 | 3  | 0  | 2  | 32 | 77 |
| 41 | Barta Veronika     | Kodály Zoltán Gimnázium, Kecskemét   | Csapó Katalin                  | 7 | 8 | 3 | 7 | 4 | 4 | 9 | 1 | 0  | 0 | 2  | 6  | 5  | 19 | 75 |
| 43 | Skrihár Anna       | Révai Miklós Gimnázium, Győr         | Sávoli Zsolt                   | 7 | 5 | 5 | 7 | 2 | 5 | 0 | 7 | 2  | 0 | 2  | 3  | 2  | 28 | 75 |
| 44 | Kovács Máté        | Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest | Muzsalyiné Molnár Henrietta    | 7 | 6 | 8 | 6 | 3 | 0 | 0 | 0 | 10 | 4 | 6  | 4  | 0  | 17 | 71 |
| 44 | Rusznayk Zsombor   | Eötvös József Gimnázium, Tata        | Magyar Csabáné                 | 7 | 4 | 8 | 4 | 5 | 0 | 3 | 6 | 1  | 8 | 2  | 1  | 3  | 17 | 69 |
| 44 | Szilasi Márton     | Szent István Gimnázium, Kalocsa      | Hajduné Dienes Szilvia         | 6 | 6 | 3 | 5 | 2 | 0 | 1 | 6 | 0  | 0 | 5  | 5  | 3  | 27 | 69 |
| 47 | Molnár Mátyás      | Selye János Gimnázium, Révkomárom    | Habán László                   | 3 | 5 | 6 | 8 | 0 | 0 | 4 | 8 | 0  | 0 | 7  | 3  | 0  | 21 | 65 |
| 47 | Molnár Martin      | Vak Bottyán Gimnázium, Paks          | Bósz Krisztina                 | 7 | 5 | 7 | 6 | 2 | 0 | 0 | 8 | 0  | 0 | 0  | 2  | 2  | 22 | 61 |
| 47 | Kis Szabolcs       | Nagykun Református Gimnázium, Karcag | Majláth Gábor                  | 3 | 2 | 7 | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1  | 0 | 4  | 2  | 0  | 26 | 60 |
| 50 | Németh Andrea Dóra | Bessenyei György Gimnázium, Kisvárd  | Machnikné Széplaki Ilona Tünde | 2 | 7 | 8 | 5 | 1 | 0 | 4 | 8 | 0  | 0 | 1  | 13 | 0  | 11 | 60 |
| 51 | Kovács András      | Madách Imre Gimnázium, Somorja       | Fröhlich Gusztáv               | 7 | 9 | 6 | 6 | 3 | 0 | 2 | 6 | 0  | 0 | 2  | 1  | 3  | 13 | 58 |
| 52 | Madarász Noémi     | Táncsics Mihály Gimnázium, Orosháza  | Kiss László, Gbnai Edit        | 7 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0  | 0 | 1  | 0  | 0  | 22 | 49 |

## I. B kategória

|    | Név                 | Iskola                                     | Tanár                       | Elméleti feladatok |     |     |     |     |     |     |    | Számítási feladatok |    |    |    |    |    | L  | SZ  | Σ |
|----|---------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---------------------|----|----|----|----|----|----|-----|---|
|    |                     |                                            |                             | 1/1                | 1/2 | 1/3 | 2/1 | 2/2 | 2/3 | 2/4 | 1. | 2.                  | 3. | 4. | 5. | 6. |    |    |     |   |
| 1  | Juhász Benedek      | Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest    | Sebő Péter                  | 7                  | 9   | 12  | 9   | 5   | 14  | 17  | 3  | 11                  | 1  | 13 | 7  | 13 | 37 | 19 | 177 |   |
| 2  | Kovács Domonkos     | Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest    | Sebő Péter                  | 7                  | 8   | 10  | 8   | 5   | 7   | 13  | 7  | 11                  | 6  | 11 | 13 | 13 | 39 | 15 | 173 |   |
| 3  | Kovács Márton       | Eötvös József Gimnázium, Budapest          | Dancsó Éva                  | 6                  | 10  | 8   | 7   | 5   | 5   | 13  | 8  | 12                  | 6  | 13 | 12 | 13 | 40 | 14 | 172 |   |
| 4  | Veszprémi Zsombor   | Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged | Hancsák Károly              | 7                  | 7   | 10  | 9   | 4   | 5   | 8   | 8  | 12                  | 5  | 15 | 13 | 13 | 36 | 19 | 171 |   |
| 5  | Papp Szilveszter    | Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged | Hancsák Károly              | 6                  | 9   | 8   | 8   | 4   | 0   | 7   | 7  | 12                  | 6  | 18 | 13 | 13 | 36 |    | 147 |   |
| 6  | Zsiris Boldizsár    | Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest    | Sebő Péter                  | 7                  | 9   | 10  | 9   | 5   | 11  | 10  | 8  | 5                   | 0  | 9  | 9  | 13 | 37 |    | 142 |   |
| 7  | Horváth Réka        | Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest    | Sebő Péter                  | 6                  | 8   | 9   | 9   | 5   | 4   | 14  | 7  | 12                  | 0  | 7  | 7  | 13 | 39 |    | 140 |   |
| 8  | Polyák Petra        | Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest    | Sebő Péter                  | 7                  | 8   | 4   | 9   | 3   | 13  | 6   | 7  | 2                   | 0  | 9  | 13 | 13 | 36 |    | 130 |   |
| 9  | Ötvös Bettina       | Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár        | Dr. Miklós Endréné          | 6                  | 9   | 10  | 8   | 2   | 6   | 5   | 7  | 9                   | 1  | 9  | 0  | 3  | 37 |    | 112 |   |
| 10 | Weber Márton        | Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs | Jánosi László               | 7                  | 7   | 9   | 5   | 5   | 7   | 1   | 7  | 4                   | 6  | 12 | 4  | 2  | 35 |    | 111 |   |
| 10 | Fabó Rozália        | Bessenyei György Gimnázium, Kisvárd        | Tóth-Gál Zsuzsanna Napsugár | 7                  | 5   | 6   | 5   | 1   | 11  | 4   | 8  | 11                  | 0  | 12 | 4  | 2  | 30 |    | 106 |   |
| 12 | Pásztor Benedékgúz  | Táncsics Mihály Gimnázium, Dabas           | Baranyi Ilona               | 7                  | 7   | 9   | 5   | 4   | 9   | 4   | 4  | 0                   | 2  | 12 | 2  | 5  | 34 |    | 104 |   |
| 12 | Vass Gábor          | Janus Pannonius Gimnázium, Pécs            | Vargáné Bertók Zita         | 7                  | 8   | 8   | 7   | 4   | 0   | 6   | 7  | 2                   | 0  | 8  | 7  | 3  | 34 |    | 101 |   |
| 14 | Al-Hag Johanna Iman | Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc           | Szepesiné Medve Judit       | 7                  | 7   | 6   | 7   | 4   | 0   | 2   | 8  | 12                  | 0  | 2  | 2  | 5  | 34 |    | 96  |   |
| 15 | Pál Zsófia          | Garay János Gimnázium, Szekszárd           | László Szilárd              | 5                  | 6   | 8   | 6   | 3   | 0   | 4   | 8  | 4                   | 0  | 2  | 13 | 4  | 32 |    | 95  |   |
| 16 | Horváth Ákos        | Petőfi Sándor Ev. Gimnázium, Bonyhád       | Pápai János                 | 7                  | 7   | 8   | 7   | 3   | 15  | 4   | 0  | 11                  | 0  | 2  | 0  | 5  | 22 |    | 91  |   |
| 17 | Petrezselyem Péter  | Katona József Gimnázium, Kecskemét         | Tóth Zsolt                  | 6                  | 7   | 3   | 5   | 2   | 7   | 5   | 7  | 0                   | 0  | 7  | 2  | 5  | 35 |    | 91  |   |
| 18 | Kótány Katika       | Vörösmarty Mihály Gimnázium, Erd           | Versits Livia               | 7                  | 6   | 9   | 5   | 3   | 0   | 4   | 4  | 1                   | 4  | 2  | 2  | 13 | 24 |    | 84  |   |
| 19 | Tóth Gergely Zoltán | Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc           | Szepesiné Medve Judit       | 4                  | 6   | 9   | 6   | 3   | 0   | 4   | 7  | 0                   | 2  | 3  | 2  | 2  | 35 |    | 83  |   |
| 20 | Sajbán Soma         | Szilágyi Erzsébet Gimnázium, Eger          | Göncziné Utassy Iolán       | 2                  | 7   | 7   | 6   | 5   | 11  | 5   | 3  | 0                   | 0  | 2  | 0  | 0  | 34 |    | 82  |   |

|    |                         |                                      |                             |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|----|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 21 | Kozma Csaba             | Petőfi Sándor Ev. Gimnázium, Bonyhád | Pápai János                 | 7 | 7 | 4 | 6 | 3 | 0  | 5 | 6 | 0 | 0 | 6 | 2 | 0 | 35 | 81 |
| 22 | Nagy Márk               | Verseghy Ferenc Gimnázium, Szolnok   | Pogányiné Balázs Zsuzsanna  | 7 | 7 | 4 | 7 | 3 | 12 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 32 | 79 |
| 23 | Hosszú Zsolt            | Bessenyei György Gimnázium, Kisvárd  | Tóth-Gál Zsuzsanna Napsugár | 6 | 5 | 7 | 5 | 3 | 0  | 4 | 2 | 0 | 0 | 8 | 2 | 3 | 33 | 78 |
| 24 | Szácsi Virág Barbara    | Verseghy Ferenc Gimnázium, Szolnok   | Pogányiné Balázs Zsuzsanna  | 6 | 6 | 6 | 6 | 2 | 2  | 4 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 3 | 36 | 78 |
| 25 | Tóth Csenge Dominika    | Berze Nagy János Gimnázium, Gyöngyös | Mesterházy Dóra             | 7 | 5 | 8 | 7 | 3 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 | 3 | 34 | 76 |
| 26 | Varga Dorina            | Szilágyi Erzsébet Gimnázium, Eger    | Göncziné Utassy Jolán       | 7 | 6 | 6 | 6 | 2 | 4  | 0 | 5 | 0 | 6 | 2 | 0 | 3 | 24 | 71 |
| 27 | Wladimir János Valdemár | Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen       | Hotziné Pócsi Anikó         | 2 | 3 | 6 | 6 | 3 | 0  | 2 | 8 | 0 | 0 | 5 | 2 | 0 | 33 | 70 |
| 28 | Varga Antal             | Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen       | Hotziné Pócsi Anikó         | 5 | 5 | 7 | 6 | 3 | 0  | 3 | 4 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 19 | 59 |
| 29 | Korpai Nóra             | Eötvös József Gimnázium, Nyíregyháza | Sarka Lajos                 | 6 | 7 | 0 | 7 | 0 | 0  | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 13 | 42 |
| 30 | Fészki András           | Erkel Ferenc Gimnázium, Gyula        | Nagyné Kotroczó Andrea      | 3 | 5 | 2 | 6 | 3 | 0  | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 1  | 30 |

## I. C kategória

|   | Név               | Iskola                               | Tanár                                  | Elméleti feladatok |     |     |     |     |     |     |     | Számítási feladatok |    |    |    |    |    | L  | SZ  | Σ |
|---|-------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|----|----|----|----|----|----|-----|---|
|   |                   |                                      |                                        | 1/1                | 1/2 | 1/3 | 2/1 | 2/2 | 2/3 | 2/4 | 3/4 | 1.                  | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |    |     |   |
| 1 | Mihályi Zsolt     | Petrik Lajos Szki., Budapest         | Szabó Gergely Levente                  | 7                  | 8   | 11  | 5   | 2   | 11  | 10  | 8   | 1                   | 0  | 2  | 2  | 2  | 29 | 11 | 109 |   |
| 2 | Demény Petra      | Boronkay György Középiskola, Vác     | Kutasi Zsuzsanna, Fábiánné K. Erzsébet | 5                  | 6   | 7   | 5   | 4   | 8   | 4   | 0   | 0                   | 0  | 13 | 3  | 3  | 34 | 12 | 104 |   |
| 3 | Zöld Béla         | Boronkay György Középiskola, Vác     | Kutasi Zsuzsanna                       | 4                  | 8   | 6   | 4   | 3   | 4   | 0   | 2   | 3                   | 0  | 9  | 5  | 7  | 27 |    | 82  |   |
| 3 | Szabó Péter Tamás | Ipari Szki., Veszprém                | Pulai Gáborné                          | 7                  | 5   | 5   | 5   | 4   | 0   | 4   | 8   | 2                   | 0  | 0  | 0  | 9  | 28 |    | 77  |   |
| 5 | Husvéth Bence     | Vegyipari Szki., Debrecen            | Szabó Norbert                          | 7                  | 7   | 9   | 8   | 4   | 5   | 2   | 1   | 1                   | 0  | 2  | 2  | 0  | 20 |    | 68  |   |
| 6 | Varga Tibor       | Pollack Mihály Szakközépiskola, Pécs | Szabó Kornélia                         | 3                  | 6   | 5   | 5   | 3   | 5   | 3   | 0   | 0                   | 0  | 2  | 1  | 1  | 29 |    | 63  |   |

## II. A kategória

|    | Név                   | Iskola                                          | Tanár                            | Elméleti feladatok |     |     |     |     |     |     |    | Számítási feladatok |    |    |    |    |           | L  | SZ  | Σ |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---------------------|----|----|----|----|-----------|----|-----|---|
|    |                       |                                                 |                                  | 1/1                | 2/1 | 2/2 | 2/3 | 3/1 | 3/2 | 3/3 | 1. | 2.                  | 3. | 4. | 5. | 6. |           |    |     |   |
| 1  | Jedlovsky Krisztina   | Fazekas Mihály Gimnázium                        | Keglevich Kristóf                | 9                  | 4   | 5   | 14  | 16  | 7   | 12  | 8  | 12                  | 28 | 6  | 13 | 13 | 37        | 12 | 196 |   |
| 2  | Marozsák Tóbiás       | Óbudai Árpád Gimnázium                          | Tajtiné Váradai Emőke            | 8                  | 4   | 5   | 1   | 15  | 9   | 4   | 8  | 12                  | 20 | 12 | 13 | 13 | 37        | 20 | 181 |   |
| 3  | Molnár Balázs         | Bányai Júlia Gimnázium, Kecskemét               | Boros Katalin                    | 9                  | 4   | 5   | 2   | 14  | 10  | 12  | 8  | 12                  | 14 | 5  | 13 | 13 | 38        | 19 | 178 |   |
| 4  | Martinusz Róbert Márk | Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest              | Keglevich Kristóf, Telek László  | 8                  | 3   | 4   | 0   | 16  | 9   | 3   | 8  | 12                  | 26 | 16 | 7  | 10 | 37        | 15 | 174 |   |
| 5  | Balázs Bence          | Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest              | Keglevich Kristóf                | 10                 | 3   | 5   | 15  | 9   | 8   | 1   | 2  | 11                  | 27 | 7  | 12 | 13 | 38        | 13 | 174 |   |
| 6  | Sebestyén Mónika      | Kossuth Lajos Gimnázium, Cegléd                 | Prinz Erna, Türriné Juhász Ilona | 7                  | 4   | 4   | 2   | 13  | 5   | 6   | 8  | 12                  | 28 | 9  | 13 | 8  | 35        |    | 154 |   |
| 7  | Boros Dániel          | Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest              | Keglevich Kristóf                | 8                  | 4   | 5   | 9   | 13  | 8   | 12  | 2  | 11                  | 14 | 4  | 13 | 13 | 37        |    | 153 |   |
| 8  | Ernyey Dániel         | Pannonhalmi Bencés Gimnázium                    | Drozdi Attila                    | 8                  | 4   | 5   | 1   | 15  | 7   | 12  | 8  | 12                  | 2  | 8  | 13 | 13 | 38        |    | 146 |   |
| 9  | Arany Eszter Sára     | Lovassy László Gimnázium, Veszprém              | Kiss Zoltán                      | 10                 | 5   | 5   | 4   | 11  | 8   | 4   | 8  | 12                  | 18 | 9  | 5  | 13 | 31        |    | 143 |   |
| 10 | Kós Tamás             | Eötvös József Gimnázium, Budapest               | Tóthné Tarsoly Zita              | 9                  | 2   | 4   | 10  | 17  | 7   | 1   | 8  | 10                  | 2  | 11 | 10 | 11 | <b>40</b> |    | 142 |   |
| 10 | Péterfi Orsolya       | Bolyai Farkas Elméleti Liceum, Marosvásárhely   | Kovács Zsuzsanna                 | 8                  | 2   | 4   | 3   | 14  | 7   | 12  | 8  | 12                  | 0  | 8  | 13 | 13 | 36        |    | 140 |   |
| 10 | Palkó Gyula           | Báthory István Elméleti Liceum, Kolozsvár       | Manasztesz Eszter                | 6                  | 3   | 3   | 15  | 11  | 9   | 6   | 8  | 12                  | 1  | 4  | 13 | 13 | 34        |    | 138 |   |
| 13 | Mohl Máté             | Ciszterci Szt. István Gimnázium, Székesfehérvár | Moharos Sándor                   | 8                  | 4   | 3   | 0   | 13  | 7   | 0   | 7  | 12                  | 14 | 10 | 9  | 13 | 36        |    | 136 |   |
| 13 | Striker Balázs        | Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest              | Keglevich Kristóf                | 9                  | 3   | 4   | 7   | 13  | 7   | 0   | 8  | 12                  | 3  | 6  | 13 | 13 | 36        |    | 134 |   |
| 15 | Németh Balázs         | Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest              | Rakota Edina                     | 7                  | 4   | 4   | 0   | 12  | 9   | 1   | 7  | 9                   | 14 | 4  | 13 | 13 | 36        |    | 133 |   |
| 16 | Veres Eszter Vivien   | Zrínyi Ilona Gimnázium, Nyíregyháza             | Tündik Tamás                     | 9                  | 4   | 5   | 1   | 15  | 7   | 0   | 8  | 11                  | 5  | 8  | 13 | 13 | 32        |    | 131 |   |
| 16 | Czakó Áron            | Krúdy Gyula Gimnázium, Nyíregyháza              | Némethné Horváth Gabriella       | 9                  | 5   | 5   | 1   | 9   | 2   | 6   | 8  | 11                  | 3  | 6  | 13 | 13 | 37        |    | 128 |   |

|    |                          |                                               |                                       |    |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |     |
|----|--------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|----|---|---|---|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|-----|
| 18 | Sütő Martin<br>Dániel    | Bolyai János Gimnázium,<br>Salgótarján        | Bagyinszki Boglárka                   | 10 | 3 | 4 | 0 | 16 | 7  | 0  | 2 | 10 | 8  | 9  | 12 | 13 | 31 | 125 |
| 18 | Varga Dorottya           | Ciszterci Rend Nagy Lajos<br>Gimnáziuma, Pécs | Jánosi László,<br>Mostbacher Éva      | 8  | 3 | 4 | 4 | 8  | 4  | 8  | 8 | 3  | 12 | 2  | 13 | 13 | 34 | 124 |
| 20 | Erdélyi Viktor           | Fazekas Mihály<br>Gimnázium, Debrecen         | Sinyiné Kóvári<br>Györgyi             | 8  | 3 | 5 | 4 | 15 | 5  | 10 | 8 | 12 | 0  | 4  | 5  | 9  | 35 | 123 |
| 21 | Takács Titanilla         | Révai Miklós Gimnázium,<br>Győr               | Csatóné Zsámbéky<br>Ildikó            | 8  | 3 | 4 | 4 | 13 | 7  | 4  | 7 | 8  | 8  | 2  | 13 | 8  | 34 | 123 |
| 21 | Mihály Szabolcs          | Márton Áron Gimnázium,<br>Csíkszereda         | Oltean Éva                            | 9  | 2 | 3 | 9 | 9  | 8  | 12 | 8 | 11 | 1  | 1  | 5  | 5  | 34 | 117 |
| 21 | Szakály Marcell          | Fazekas Mihály<br>Gimnázium, Budapest         | Rakota Edina,<br>Keglevich Kristóf    | 7  | 4 | 4 | 3 | 14 | 9  | 0  | 7 | 0  | 14 | 0  | 13 | 5  | 35 | 115 |
| 24 | Joós Petra               | Zrínyi Miklós Gimnázium,<br>Zalaegerszeg      | Tölgyessné K.Katalin,<br>Halmi László | 7  | 4 | 3 | 2 | 7  | 6  | 0  | 4 | 10 | 4  | 9  | 12 | 11 | 34 | 113 |
| 24 | Kovács Ákos              | Temesvári Pelbárt Fer.<br>Gimn., Esztergom    | Keppel Erdős<br>Andrea                | 6  | 3 | 3 | 3 | 11 | 7  | 1  | 8 | 10 | 4  | 0  | 12 | 5  | 39 | 112 |
| 26 | Szöke Dániel             | Fazekas Mihály<br>Gimnázium, Budapest         | Keglevich Kristóf                     | 9  | 3 | 4 | 0 | 6  | 7  | 0  | 1 | 10 | 8  | 9  | 8  | 13 | 32 | 110 |
| 27 | Simon Dániel<br>Gábor    | Bányai Júlia Gimnázium,<br>Kecskemét          | Borsos Katalin                        | 8  | 3 | 2 | 3 | 7  | 6  | 0  | 8 | 10 | 3  | 1  | 13 | 13 | 32 | 109 |
| 28 | Budai Judit<br>Erzsébet  | Kossuth Lajos Gimn.,<br>Mosonmagyaróvár       | Bekő János                            | 7  | 2 | 3 | 0 | 13 | 5  | 2  | 8 | 4  | 8  | 0  | 4  | 13 | 37 | 106 |
| 29 | Németh Ciprián           | Zrínyi Miklós Gimnázium,<br>Zalaegerszeg      | Halmi László, Szöke<br>Károly         | 8  | 4 | 4 | 0 | 9  | 2  | 0  | 7 | 10 | 8  | 3  | 13 | 3  | 35 | 106 |
| 29 | Nguyen Thao<br>Anh       | Eötvös József Gimnázium,<br>Budapest          | Tóthné Tarsoly Zita                   | 7  | 3 | 2 | 0 | 6  | 10 | 4  | 6 | 1  | 0  | 6  | 13 | 13 | 34 | 105 |
| 29 | Majoros Anikó            | Fazekas Mihály<br>Gimnázium, Budapest         | Keglevich Kristóf                     | 6  | 2 | 2 | 0 | 13 | 6  | 4  | 1 | 4  | 0  | 1  | 13 | 13 | 38 | 103 |
| 29 | Csókás Bence             | Radnóti Miklós<br>Gimnázium, Dunakeszi        | Márta József                          | 9  | 3 | 3 | 0 | 9  | 9  | 0  | 7 | 11 | 0  | 0  | 2  | 13 | 36 | 102 |
| 33 | Bodonyi Simon            | Fazekas Mihály<br>Gimnázium, Budapest         | Keglevich Kristóf                     | 7  | 3 | 4 | 1 | 12 | 9  | 3  | 7 | 2  | 6  | 1  | 4  | 13 | 29 | 101 |
| 34 | Jónás Ádám               | Eötvös József Gimnázium<br>Tata               | Jankyné Jurecska<br>Mária             | 6  | 4 | 3 | 0 | 8  | 5  | 0  | 8 | 11 | 0  | 0  | 11 | 6  | 37 | 99  |
| 34 | Millits Máté             | Nagy Lajos Gimnázium,<br>Szombathely          | Szinetárné Márkus<br>Teréz            | 9  | 2 | 3 | 0 | 14 | 3  | 2  | 6 | 7  | 0  | 0  | 13 | 2  | 38 | 99  |
| 36 | Kenyeres Éva             | Szent István Gimnázium,<br>Kalocsa            | Hajdúné Dienes<br>Szilvia             | 6  | 2 | 1 | 0 | 11 | 7  | 0  | 7 | 3  | 2  | 2  | 8  | 13 | 36 | 98  |
| 37 | Majoros Márk             | Kőrösi Csoma Sándor Ref.<br>Gimn., Hajdúnánás | Nagy Zoltánné                         | 5  | 4 | 4 | 0 | 9  | 6  | 0  | 8 | 0  | 12 | 3  | 7  | 5  | 35 | 98  |
| 37 | Náhóczki Áron            | Verseygy Ferenc<br>Gimnázium, Szolnok         | Pogányiné Balázs<br>Zsuzsanna         | 5  | 3 | 2 | 0 | 10 | 7  | 4  | 4 | 0  | 0  | 4  | 8  | 13 | 36 | 96  |
| 39 | Šiška Dávid              | Selye János Gimnázium,<br>Révkomárom          | Fiala Andrea                          | 8  | 3 | 3 | 5 | 8  | 3  | 10 | 2 | 0  | 2  | 2  | 7  | 7  | 36 | 96  |
| 40 | Puklics Barbara          | Vasvári Pál Gimnázium,<br>Székesfehérvár      | Nagy Judit                            | 6  | 0 | 3 | 4 | 12 | 5  | 0  | 8 | 2  | 1  | 11 | 7  | 10 | 24 | 93  |
| 40 | Jakab Bálint<br>Kende    | Nagy Lajos Gimnázium,<br>Szombathely          | Szinetárné Márkus<br>Teréz            | 7  | 3 | 2 | 0 | 10 | 0  | 0  | 7 | 11 | 0  | 0  | 8  | 8  | 35 | 91  |
| 42 | Vén Máté János           | Magyar László<br>Gimnázium, Dunaföldvár       | Fehérné Keszérű<br>Katalin            | 6  | 3 | 4 | 4 | 13 | 0  | 0  | 8 | 3  | 3  | 2  | 5  | 3  | 34 | 88  |
| 42 | Bene Balázs              | Tatai Református<br>Gimnázium                 | Németh Krisztina                      | 8  | 1 | 2 | 4 | 6  | 4  | 0  | 1 | 9  | 4  | 3  | 3  | 4  | 38 | 87  |
| 42 | Fejes Márk               | Vak Bottyán Gimnázium,<br>Paks                | Bósz Krisztina                        | 6  | 2 | 2 | 5 | 3  | 0  | 0  | 7 | 9  | 6  | 0  | 4  | 9  | 28 | 81  |
| 42 | Kovács Tamás<br>Barnabás | Radnóti Miklós Kísérleti<br>Gimnázium, Szeged | Hancsák Károly                        | 4  | 3 | 3 | 1 | 6  | 2  | 0  | 8 | 3  | 2  | 0  | 6  | 8  | 34 | 80  |
| 46 | Csik Gábor<br>András     | Szeberényi Gusztáv Ev.<br>Gimn., Békéscsaba   | Vozár Andrea                          | 4  | 3 | 1 | 0 | 5  | 5  | 0  | 1 | 4  | 4  | 2  | 4  | 3  | 37 | 73  |
| 46 | Szilágyi Bence           | Verseygy Ferenc<br>Gimnázium, Szolnok         | Pogányiné Balázs<br>Zsuzsanna         | 6  | 3 | 3 | 9 | 4  | 5  | 0  | 0 | 0  | 0  | 2  | 3  | 3  | 35 | 73  |
| 48 | Kulcsár Sándor           | Táncsics Mihály<br>Gimnázium, Orosháza        | Gabnai Edit, Kiss<br>László           | 6  | 2 | 3 | 4 | 6  | 6  | 3  | 1 | 1  | 0  | 1  | 5  | 2  | 32 | 72  |
| 49 | Rancz Adrienn            | Nagy Mózes Elméleti<br>Liceum, Kézdivásárhely | Szabó Endre                           | 8  | 4 | 2 | 5 | 1  | 6  | 12 | 0 | 0  | 0  | 0  | 6  | 0  | 27 | 71  |
| 50 | Csuja Zoltán             | Neumann János<br>Középiskola, Eger            | Verébéné Sós<br>Györgyi               | 6  | 2 | 3 | 1 | 6  | 4  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 3  | 37 | 63  |
| 50 | Jímoh Dániel             | Erkel Ferenc Gimnázium,<br>Gyulai             | Nagyné Kotroczó<br>Andrea             | 7  | 3 | 1 | 4 | 4  | 2  | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 5  | 28 | 54 | 54  |
| 50 | Uhrin Márton             | Szeberényi Gusztáv Ev.<br>Gimn., Békéscsaba   | Vozár Andrea                          | 6  | 1 | 3 | 1 | 3  | 6  | 1  | 1 | 0  | 6  | 1  | 1  | 4  | 16 | 50  |
| 53 | Skerlec Bianka           | Szondy György<br>Gimnázium, Ipolyság          | Béres Gábor                           | 2  | 3 | 2 | 3 | 0  | 0  | 3  | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 14 | 30  |

## II. B kategória

|    | Név                    | Iskola                                     | Tanár                          | Elméleti feladatok |     |     |     |     |     |     |    |    | Számítási feladatok |    |    |    |    |    | L   | SZ | Σ |
|----|------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|---------------------|----|----|----|----|----|-----|----|---|
|    |                        |                                            |                                | 1/1                | 2/1 | 2/2 | 2/3 | 3/1 | 3/2 | 3/3 | 1. | 2. | 3.                  | 4. | 5. | 6. |    |    |     |    |   |
| 1  | Lakatos Gergő          | Kossuth Lajos Gimnázium, Debrecen          | Muzsnay Zoltánné Murai Enikő   | 7                  | 4   | 5   | 15  | 17  | 12  | 0   | 8  | 11 | 24                  | 9  | 13 | 13 | 37 | 17 | 191 |    |   |
| 2  | Mohácsi Zsombor Márton | Vörösmarty Mihály Gimnázium, Erd           | Tiringerné Bencsik Margit      | 10                 | 4   | 5   | 1   | 18  | 10  | 11  | 8  | 12 | 20                  | 10 | 13 | 13 | 36 | 16 | 187 |    |   |
| 3  | Botlik Bence           | Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest    | Villányi Attila                | 10                 | 5   | 5   | 3   | 16  | 9   | 5   | 7  | 12 | 20                  | 9  | 13 | 13 | 36 | 19 | 182 |    |   |
| 4  | Apagyí Ádám            | Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen             | Hotziné Pócsi Anikó            | 6                  | 2   | 4   | 0   | 9   | 8   | 8   | 6  | 12 | 26                  | 8  | 13 | 13 | 37 |    | 152 |    |   |
| 5  | Tóth Brigitta          | Bethlen Gábor Ref. Gimn., Hódmezővásárhely | Varga Eszter                   | 8                  | 4   | 5   | 0   | 15  | 7   | 4   | 8  | 12 | 13                  | 11 | 13 | 13 | 38 |    | 151 |    |   |
| 6  | Belley Luca            | Vörösmarty Mihály Gimnázium, Erd           | Tiringerné Bencsik Margit      | 9                  | 4   | 5   | 4   | 7   | 5   | 7   | 8  | 11 | 26                  | 10 | 5  | 13 | 35 |    | 149 |    |   |
| 7  | Sajgó Mátyás           | Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc           | Endrész Gyöngyi                | 10                 | 4   | 5   | 4   | 6   | 8   | 3   | 4  | 11 | 18                  | 13 | 13 | 13 | 36 |    | 148 |    |   |
| 7  | Pajer Sándor Balázs    | Vörösmarty Mihály Gimnázium, Erd           | Tiringerné Bencsik Margit      | 10                 | 2   | 4   | 0   | 13  | 10  | 8   | 8  | 11 | 15                  | 13 | 8  | 13 | 29 |    | 144 |    |   |
| 9  | Hernádi Zsófia         | Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs | Mostbacher Éva                 | 7                  | 4   | 5   | 6   | 14  | 12  | 5   | 7  | 11 | 10                  | 1  | 6  | 13 | 36 |    | 137 |    |   |
| 10 | Ótott Péter            | Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged | Csúri Péter                    | 9                  | 4   | 2   | 2   | 16  | 7   | 0   | 6  | 12 | 20                  | 0  | 13 | 13 | 33 |    | 137 |    |   |
| 11 | Juhász Péter           | Katona József Gimnázium, Kecskemét         | Tóth Zsolt                     | 10                 | 4   | 3   | 7   | 16  | 10  | 0   | 7  | 10 | 6                   | 0  | 13 | 13 | 37 |    | 136 |    |   |
| 12 | Kóczy Ferenc József    | Vörösmarty Mihály Gimnázium, Erd           | Tiringerné Bencsik Margit      | 6                  | 2   | 4   | 0   | 11  | 5   | 0   | 8  | 8  | 26                  | 2  | 13 | 10 | 36 |    | 131 |    |   |
| 13 | Surányi Boldizsár      | Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest    | Villányi Attila                | 7                  | 4   | 4   | 13  | 13  | 6   | 6   | 7  | 11 | 2                   | 3  | 4  | 11 | 37 |    | 128 |    |   |
| 14 | Kovács Gergő           | Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest    | Villányi Attila                | 10                 | 5   | 5   | 5   | 6   | 6   | 1   | 8  | 5  | 14                  | 3  | 13 | 13 | 33 |    | 127 |    |   |
| 15 | Takács Bálint          | Bolyai János Gimnázium, Szombathely        | Takács László                  | 6                  | 3   | 3   | 2   | 13  | 6   | 3   | 8  | 12 | 6                   | 4  | 13 | 12 | 34 |    | 125 |    |   |
| 15 | Bereczki Erika Margit  | Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen             | Hotziné Pócsi Anikó            | 7                  | 1   | 2   | 3   | 14  | 4   | 3   | 8  | 11 | 14                  | 4  | 8  | 10 | 35 |    | 124 |    |   |
| 17 | Varga Csenge           | Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged | Hancsák Károly                 | 4                  | 3   | 1   | 4   | 9   | 3   | 5   | 8  | 0  | 18                  | 3  | 13 | 13 | 38 |    | 122 |    |   |
| 18 | Gyarmati Marcell       | Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár        | Kertész Róbert                 | 8                  | 3   | 4   | 13  | 16  | 9   | 1   | 7  | 2  | 7                   | 3  | 7  | 7  | 32 |    | 119 |    |   |
| 19 | Tóth Bálint            | Berze Nagy János Gimnázium, Gyöngyös       | Kolozsvári-Nagy Júlia          | 9                  | 3   | 5   | 12  | 5   | 8   | 0   | 8  | 8  | 2                   | 9  | 7  | 7  | 36 |    | 119 |    |   |
| 19 | Fricz Balázs           | Garay János Gimnázium, Szekszárd           | Kovács Attila                  | 6                  | 3   | 1   | 0   | 12  | 6   | 6   | 8  | 11 | 7                   | 1  | 7  | 13 | 36 |    | 117 |    |   |
| 21 | Kiss Gábor             | Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc           | Endrész Gyöngyi                | 9                  | 3   | 3   | 3   | 13  | 7   | 0   | 2  | 12 | 6                   | 2  | 13 | 13 | 25 |    | 111 |    |   |
| 22 | Egri Máté              | Bolyai János Gimnázium, Szombathely        | Takács László                  | 7                  | 4   | 4   | 0   | 9   | 0   | 0   | 8  | 0  | 16                  | 0  | 12 | 13 | 31 |    | 104 |    |   |
| 23 | Horváth Ádám           | Katona József Gimnázium, Kecskemét         | Tóth Zsolt                     | 6                  | 2   | 1   | 3   | 13  | 7   | 0   | 7  | 5  | 0                   | 4  | 5  | 11 | 36 |    | 100 |    |   |
| 24 | Kovács Etelka          | Táncsics Mihály Gimnázium, Orosháza        | Gabnai Edit, Kiss László       | 9                  | 4   | 2   | 8   | 12  | 2   | 0   | 2  | 2  | 5                   | 2  | 12 | 13 | 26 |    | 99  |    |   |
| 25 | Szakszon Eszter        | Bessenyei György Gimnázium, Kiszvárd       | Machnikné Széplaki Ilona Tünde | 7                  | 4   | 5   | 7   | 5   | 3   | 0   | 7  | 8  | 0                   | 0  | 13 | 7  | 33 |    | 99  |    |   |
| 26 | Traub Sándor           | Batthyány Lajos Gimnázium, Nagykanizsa     | Dénes Sándorné                 | 7                  | 3   | 3   | 5   | 3   | 0   | 0   | 8  | 10 | 9                   | 0  | 4  | 11 | 35 |    | 98  |    |   |
| 27 | Magyary István         | Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár        | Kertész Róbert                 | 6                  | 3   | 3   | 1   | 13  | 4   | 0   | 1  | 7  | 8                   | 5  | 7  | 5  | 32 |    | 95  |    |   |
| 28 | Barhács Balázs         | Verseghy Ferenc Gimnázium, Szolnok         | Pogánné Balázs Zsuzsanna       | 8                  | 4   | 4   | 0   | 11  | 2   | 0   | 8  | 2  | 1                   | 1  | 7  | 8  | 33 |    | 89  |    |   |
| 29 | Marton Brigitta        | Bolyai János Gimnázium, Szombathely        | Dr. Füzesi István              | 6                  | 1   | 3   | 5   | 8   | 6   | 12  | 1  | 2  | 4                   | 1  | 2  | 2  | 28 |    | 81  |    |   |
| 30 | Gombási Ákos           | Vajda János Gimnázium, Keszthely           | Molnár Eszter                  | 8                  | 3   | 3   | 0   | 12  | 4   | 0   | 2  | 0  | 0                   | 0  | 0  | 7  | 34 |    | 73  |    |   |
| 31 | Dózsa Gergő            | Verseghy Ferenc Gimnázium, Szolnok         | Pogánné Balázs Zsuzsanna       | 7                  | 3   | 3   | 0   | 7   | 5   | 0   | 1  | 11 | 0                   | 0  | 2  | 2  | 30 |    | 71  |    |   |
| 32 | Sándor Kata            | Eötvös József Gimnázium, Tata              | dr. Szeidemann Ákos            | 4                  | 2   | 2   | 3   | 1   | 2   | 0   | 0  | 0  | 5                   | 2  | 2  | 3  | 36 |    | 62  |    |   |

## II. C kategória

|    | Név                      | Iskola                              | Tanár                                                   | Elméleti feladatok |     |     |     |     |     |     | Számítási feladatok |    |    |    |    |    | L  | SZ | Σ   |
|----|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|
|    |                          |                                     |                                                         | 1/1                | 2/1 | 2/2 | 2/3 | 3/1 | 3/2 | 3/3 | 1.                  | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |    |    |     |
| 1. | Sajtos Gergő             | Vegyipari Szakközépiskola, Debrecen | Pappné H. Ildikó, Szilágyi Magdolna                     | 8                  | 3   | 5   | 5   | 17  | 7   | 12  | 8                   | 7  | 7  | 8  | 10 | 13 | 37 | 19 | 166 |
| 2. | Dragan Viktor Konstantin | Petrik Lajos Szki., Budapest        | Szabó Gergely Levente                                   | 9                  | 4   | 5   | 12  | 11  | 8   | 3   | 8                   | 9  | 11 | 11 | 5  | 13 | 37 | 16 | 162 |
| 3. | Balázs Kornél            | Vegyipari Szakközépiskola, Debrecen | Volosinovszki Sándor                                    | 6                  | 4   | 5   | 13  | 5   | 8   | 5   | 8                   | 12 | 16 | 4  | 13 | 13 | 33 | 16 | 161 |
| 4. | Kovács Attila            | Vegyipari Szakközépiskola, Debrecen | Pappné H. Ildikó, Szilágyi Magdolna                     | 9                  | 3   | 4   | 4   | 17  | 6   | 0   | 8                   | 6  | 6  | 7  | 10 | 13 | 39 |    | 132 |
| 5. | Kajtár Richárd           | Vegyipari Szakközépiskola, Debrecen | Marchis Valér                                           | 8                  | 3   | 5   | 0   | 8   | 6   | 3   | 7                   | 4  | 10 | 9  | 4  | 13 | 39 |    | 119 |
| 6. | Merber Richárd           | Boronkay György Középiskola, Vác    | Fábiánné K. Erzsébet, Kutasi Zsuzsanna, Hársfalvi Anikó | 7                  | 2   | 4   | 3   | 13  | 5   | 1   | 4                   | 2  | 6  | 2  | 10 | 10 | 34 |    | 103 |
| 7. | Horváth Zoltán           | Petrik Lajos Szki., Budapest        | Szabó Gergely Levente                                   | 6                  | 4   | 4   | 6   | 5   | 4   | 0   | 8                   | 8  | 6  | 0  | 2  | 3  | 34 |    | 90  |
| 8. | Száraz Benjámin          | Petrik Lajos Szki., Budapest        | Szabó Gergely Levente                                   | 5                  | 4   | 1   | 0   | 6   | 6   | 0   | 6                   | 2  | 1  | 0  | 5  | 5  | 33 |    | 74  |

## III. kategória

|   | Név                   | Iskola                                  | Tanár                     | Elméleti feladatok |     |     |     |     |     |     |    | Számítási feladatok |    |    |    |    |    | L  | SZ  | Σ |
|---|-----------------------|-----------------------------------------|---------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---------------------|----|----|----|----|----|----|-----|---|
|   |                       |                                         |                           | 1/1                | 1/2 | 1/3 | 2/1 | 2/2 | 2/3 | 2/4 | 1. | 2.                  | 3. | 4. | 5. | 6. |    |    |     |   |
| 1 | Garad Ágoston Attila  | Boronkay György Középiskola, Vác        | Fábiánné Kőszegi Erzsébet | 6                  | 6   | 6   | 7   | 2   | 3   | 3   | 7  | 0                   | 6  | 13 | 2  | 12 | 33 | 14 | 120 |   |
| 2 | Csajkos Norbert Péter | Mechwart András Szki, Debrecen          | Szöllősi Irén             | 6                  | 7   | 3   | 7   | 1   | 5   | 5   | 6  | 3                   | 6  | 10 | 13 | 2  | 31 | 14 | 119 |   |
| 3 | Ondrejó András        | Mechatronikai Szki, Budapest            | Kleeberg Zoltánné         | 7                  | 5   | 4   | 5   | 1   | 6   | 5   | 8  | 0                   | 0  | 10 | 10 | 6  | 36 | 13 | 116 |   |
| 4 | Huszár Péter          | Vak Bottyán János Középiskola, Gyöngyös | Tarr Zoltán               | 2                  | 5   | 0   | 4   | 2   | 10  | 4   | 8  | 1                   | 0  | 2  | 5  | 2  | 23 |    | 68  |   |
| 5 | Baranyai Dániel       | Szombathelyi Szakközépiskola            | Geröly Péter              | 1                  | 5   | 6   | 5   | 1   | 0   | 0   | 1  | 0                   | 3  | 2  | 2  | 16 |    | 43 |     |   |

**Magyarfalvi Gábor****A jubileumi Mengyelejev Kémiai Diákolimpia**

2016-ban ötödször vett részt magyar csapat Nemzetközi Mengyelejev Diákolimpián, és a versenyt is jubileumi, ötvenedik alkalommal tartották. A diákok eredményei:

|                          |           | iskola                                 | kémiatanár                       |
|--------------------------|-----------|----------------------------------------|----------------------------------|
| Stenczel Tamás<br>Károly | ezüstérem | Török Ignác Gimn.,<br>Gödöllő          | Karasz Gyöngyi,<br>Kalocsai Ottó |
| Turi Soma                | ezüstérem | ELTE Apáczai Csere<br>János Gimn., Bp. | Borissza Endre                   |
| Bajcsi Levente           | bronzérem | Török Ignác Gimn.,<br>Gödöllő          | Karasz Gyöngyi,<br>Kalocsai Ottó |
| Botlik Bence             | bronzérem | ELTE Apáczai Csere<br>János Gimn., Bp. | Villányi Attila                  |

A jeles alkalom ellenére a verseny megrendezése nem volt akadálymentes. Az előzőleg jelentkező Türkmenisztán néhány hónappal a kezdés előtt visszalépett, így az állandó szervezőbizottságot és szakmai háttérrel adó Moszkvai Állami (Lomonoszov) Egyetem adott helyet a versenynek. A laboratóriumi forduló az egyetemen, a verseny további része pedig az egyetem Moszkva közeli üdülőjében zajlott.

Sajnos az időzítés idén sem lett tökéletes, épp a magyar írásbeli érettségik időpontjában volt a verseny, így az eredetileg kiválasztott csapat két tagja, és több tartalék sem tudott indulni, mert a versenyzés miatti mulasztást az Oktatási Hivatal a diáknak felróhatónak ítéli.

A magyar csapattal így most három 11. osztályos és egy 10. osztályos versenyző érkezett. A versenyen bővült a részvétel, 21 ország (újak: Izrael, Mongólia, Nigéria) 114 diákja nevezett.

A háromfordulós, egyhetes megmérettetés feladatai továbbra is a legnehezebbek a kémiaversenyek között, de talán az idén az időhiány miatt kevésbé voltak tökéletesen kidolgozottak a feladatok. A magyar diákok a tavalyi Nemzetközi Kémiai Diákolimpia válogatója alapján

kerültek be a csapatba, és mindannyian készülnek az idei „nagy olimpiára”, ahová a csapat kiválasztása még folyamatban van.

A magyar csapat részvételi költségeinek java részét az Emberi Erőforrások Minisztériumától először elnyert támogatás (a Nemzeti Tehetség Program és az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő által meghirdetett NTP-TV- 15-0116 kódszámú pályázati támogatás) és az EGIS Nyrt. önzetlen támogatása fedezte a Magyar Kémikusok Egyesülete közreműködésével. A csapatot a MrSale (mrsale.hu) is támogatta. A diákok válogatását és felkészítését középiskolai tanáraik mellett az ELTE Kémiai Intézete végezte.

A verseny hivatalos nyelve az orosz, angol fordítást is készítenek a szervezők, de a vállalkozó kísérők a verseny előtti néhány éjjeli órában lefordíthatják a feladatokat anyanyelvükre. A verseny három, ötórás versenyszakaszából kettő elméleti. Az első nap 8 feladatot kell megoldani, a második nap a kémia 5 nagy területéről feladott 3-3 problémából területenként csak egy-egy megoldását értékelik. A feladatok jellemzője, hogy a kérdések megoldásához sok ötlet és gondolkodás mellett időnként messze az iskolai szintet meghaladó lexikai tudás is szükséges lenne. A laborfordulóban a diákok egy összetett rézvegyületet állítottak elő, majd meghatározták annak pontos összetételét.

A szervezők a rövid szabadidőt programokkal is színesítették, moszkvai városnézés mellett az egyetem, a Moszfilm stúdiói, és a borogyinói csatamező megtekintése is része volt az emlékezetes programnak, amelynek persze a legfontosabb, és nem beosztott része a sok nemzet diákjainak ismerkedése, barátkozása.



EMBERI ERŐFORRÁSOK  
MINISZTERIUMA

