

VERSENYHÍRADÓ



XXXVII. Irinyi János Középiskolai Kémia Verseny Döntő 2005.

Szeged, április 29.-május 1.

A Versenybizottság

Név	Város, Intézmény	
Dr. Igaz Sarolta	Budapest Magyar Kémikusok Egyesülete	szakértő, a bizottság ügyvezető elnöke
Balogh Csaba	Szombathely Vas Megyei Pedagógiai Intézet, Szakmai- és Szakszolgálat	középiskolai tanár
Dancsó Éva	Budapest Eötvös József Gimnázium	középiskolai tanár
Kecskés Andrásné Dr.	Budapest OKÉV	szakértő
Kleeberg Zoltánné	Budapest Mechatronikai Szakközépiskola és Gimnázium	középiskolai tanár
Dr. Kovácsné Dr. Csányi Csilla	Budapest Fővárosi Pedagógiai Intézet	kémia vezetőszaktanácsadó
Dr. Kónya Józsefné	Debrecen nyugdíjas egyetemi adjunktus	nyugdíjas, egyetemi docens
Dr. Róka András	Budapest Eötvös Lóránd Tudomány Egyetem	főiskolai docens
Tóth Albertné	Debrecen Irinyi János Élelmiszeripari Középiskola és Gimnázium	középiskolai tanár
Tóth Judit	Budapest Árpád Gimnázium	középiskolai tanár

A szervezőbizottság

Név	
Prof. Penke Botond	akadémikus, a Szervezőbizottság és a zsűri elnöke
Prof. Bari Ferenc	egyetemi tanár
Prof. Erdőhelyi András	a Kémiai Tanszékcsoport vezetője
Dr. Galbács Gábor	egyetemi docens
Mike Csaba	igazgató
Prof. Molnár Árpád	tanszékvezető egyetemi tanár
Dr. Pálinkó István	egyetemi docens
Dr. Viskolcz Béla	főiskolai tanár

A támogatók:

Oktatási Minisztérium
 Szeged Város
 Meleg István Alapítvány a Kémia Oktatásért
 Medikémia Rt.
 ABL&E-JASCO Magyarország Kft.
 AKTIVIT Kft.
 Anton Paar Hungary Kft.
 Auro-Science Kft.
 B&K 2002 Kft., Whatman és SGE képviselete
 Messer Hungarogáz Kft.
 Nemzeti Tankönyvkiadó Rt.
 Sigma-Aldrich Kft.
 SZKARABEUSZ Kft.
 UNICAM Magyarország Kft.

Munkabizottságok

Írásbeli a Radnóti Miklós Gimnáziumban (Tisza L. krt. 6-8.)

A felügyeletre felkért tanárok:

Borzováné Burai Julianna Szarvas	Györeké Antal Éva Veszprém
Bujpál Péter Székesfehérvár	Kapocsi Margit Katalin Székesfehérvár
Bukovics Ildikó Győr	Sárdi Ildikó Mónika Veszprém
Búzásné Nagy Gabriella Sárospatak	Seres Anikó Orosháza
Csatóné Zsámbéky Ildikó Győr	Szabóné Balla Katalin Tiszakécske
Dr. Mikó Sándorné Szekszárd	Vanyó Istvánné Tiszaújváros
Fátrai Éva Eger	Véghelyi Tünde Nagykanizsa
Gáspárné Hegedűs Ilona Eszter Nagykörös	

Javító bizottságok

Szakmai irányító: Dr. Igaz Sarolta

Szervező irányítók: Dr. Kovácsné Dr. Csányi Csilla
Tóth Judit

Tesztlapok:

A teszt- lap neve	A javító tanárok		Az egyeztető tanár
Anyag- szerke- zet	Vőneki Katalin Kiskunhalas	Dr. Györgyné Pécsi Magdolna Pásztó	Dr.Kónya Józsefné Debrecen
Általá- nos ké- mia	Csákné Nagy Ka- talin Szolnok	Molnár Zita Békés	Sántáné Gémesi Irén Szigetszentmiklós
Szervet- len ké- mia	Dóka Erzsébet Miskolc	Hódságiné Mihá- lyi Éva Győr	Balogh Csaba Szombathely
Szerves kémia	Kovácsné Malatinszky Már- ta Debrecen	Juhász Istvánné Budapest	Pogányné Balázs Zsuzsanna Szolnok

Számítási feladatok:

Feladat sorszáma	A javító tanárok		Az egyeztető tanár
1.	Dancsó Éva Budapest	Dr. Bodnár Elek Encs	Svihrán Éva Kecskemét
2.	Vaskóné Csák Erika Siófok	Albert Viktor Budapest	Sasi Judit Baja
3.	Sz. Márkus Teréz Szombathely	Mostbacher Éva Pécs	Gál Zoltán Vác
4.	Endrész Gyöngyi Miskolc	Chriszt Gyula Nyíregyháza	Seres Anikó Orosháza
5.	Villányi Attila Budapest	Vargáné Jacsó Hedvig Miskolc	Molnár Eszter Keszthely
6.	Tóth Imre Kecskemét	Berek László Budapest	Tuprinszky Miklósné Mór
7.	Albert Attila Budapest	Medve Judit Miskolc	Rideg Gabriella Székesfehérvár
8.	Nagy Mária Pécs	Czirók Ede Budapest	Dr. Zsuga Miklósné Debrecen

Adatrögzítés

:

Fenyősné Kircsi Amália Debrecen	Dr. Várallyainé Balázs Judit
------------------------------------	------------------------------

A gyakorlat a SzTE Szervetlen és a Szerves Kémia tanszéken (Dóm tér)

Szakmai irányító: Dr. Galbács Gábor

A gyakorlati munkák felügyelői:

Tóth Albertné Debrecen	Thuróczy Éva Budapest
Molnár József Sopron	Türiné Juhász Ilona Cegléd

A szóbeli bizottság

Név	
Prof. Erdőhelyi András	a Kémiai Tanszékcsoport vezetője
Dr. Igaz Sarolta	a Versenybizottság elnöke
Prof. Molnár Árpád	tanszékvezető egyetemi tanár
Dr. Róka András	főiskolai docens

Jegyzőkönyv vezető: **Kecskés Andrásné Dr.**

A versenyen résztvevő pedagógusok

Albert Viktor	Budapest	ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola
Albert Attila	Budapest	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium
Bán Sándor	Szeged	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium
Baranyi Iлона	Dabas	Táncsics Mihály Gimnázium, Szakközépiskola
Baráth Péter		Gróf Széchenyi István Műszaki Szakközépiskola
Benke Tamásné	Jászberény	Lehel Vezér Gimnázium
Berek László	Budapest	ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola
Blázsikné Karácsony Lenke	Szeged	SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium
Bodó Jánosné	Pécs	PTE Babits Mihály Gyakorló Gimnázium és Szakközépiskola
Borzovánné Burai Julianna	Szarvas	Vajda Péter Gimnázium és Szakközépiskola
Bujpál Péter	Székesfehérvár	Vasvári Pál Gimnázium
Bukovics Ildikó	Győr	Apor Vilmos Katolikus Iskolaközpont
Búzásné Nagy Gabriella	Sárospatak	Sárospataki Református Kollégium Gimnáziuma
Chriszt Gyula	Nyíregyháza	Krúdy Gyula Gimnázium
Csákné Nagy Katalin	Szolnok	Pálfy János Műszeripari és Vegyipari Szakközépiskola

Csatóné Zsámbéky Ildikó	Győr	Révai Miklós Gimnázium
Czirók Ede	Budapest	ELTE Apáczai Csere János Gimnázium
Dancsó Éva	Budapest	Budapest V. ker. Eötvös József Gimnázium
Dóka Erzsébet	Miskolc	Lévay József Református Gimnázium
Dr. Balogné Rinkács Iolona	Nyíregyháza	Inczedy György Szakközépiskola és Szakiskola
Dr. Bondár Elek	Encs	Váci Mihály Gimnázium és Szakközépiskola
Dr. Györgyné Pécsi Magdolna	Pásztó	Mikszáth Kálmán Gimnázium, Postafor- galmi Szakközépiskola és Kollégium
dr. Habán László		
Dr. Várallyainé Balázs Judit	Debrecen	Tóth Árpád Gimnázium
Dr. Zsuga Miklósné Mária	Debrecen	Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Kör- nyezetvédelmi Szakközépiskola
Dr. Mikó Sándorné	Szekszárd	Garay János Gimnázium
Endrész Gyöngyi	Miskolc	Földes Ferenc Gimnázium
Fátrai Éva	Eger	Neumann János Középiskola és Kollé- gium
Feketéné Györe Szilvia	Fonyód	Mátyás Király Gimnázium és Postafor- galmi Szakközépiskola
Fenyősné Kircsi Amália	Debrecen	Tóth Árpád Gimnázium
Förhécz Mária	Gyula	Gyulai Római Katolikus Gimnázium, Általános Iskola, Óvoda és Kollégium
Gaál Tiborné	Pécs	Leőwey Klára Gimnázium
Gál Sándor	Mezőtúr	Teleki Blanka Gimnázium, Közgazdasá- gi Szakközépiskola és Kollégium
Gál Zoltán	Vác	Madách Imre Gimnázium
Gáspárné Hegedűs Eszter	Nagykőrös	Arany János Református Gimnázium és Diákotthon
Gönzyné Utassy Jolán	Eger	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kol- légium

Györekne Antal Éva	Veszprém	Veszprémi Közgazdasági Szakközépiskola
Hancsák Károly	Szeged	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium
Hódságiné Mihályi Éva	Győr	Prohászka Ottokár Orsolyita Közoktatási Központ
Hosszú Istvánné	Paks	Vak Bottyán Gimnázium
Hotziné Pócsi Anikó Judit	Debrecen	Tóth Árpád Gimnázium
Juhász Istvánné	Budapest	Budapest V. ker. Eötvös József Gimnázium
Kapocsi Margit Katalin	Székesfehérvár	Fejér Megyei Pedagógiai Szakmai és Szakszolgáltató Intézet
Káspári Tamás	Paks	Energetikai Szakközépiskola és Kollégium
Kovácsné Malatinszky Márta	Debrecen	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma
Mádlné Csuti Anikó	Pápa	Petőfi Sándor Gimnázium és Szakközépiskola
Mátyás Éva	Zilah	Silvania Főgimnázium
Medve Judit	Miskolc	Földes Ferenc Gimnázium
Mikolai Lászlóné	Esztergom	Komárom-Esztergom Megyei Önkormányzat
Modok Balázné	Kiskunhalas	Bibó István Gimnázium
Molnár Zita	Mezőberény	Petőfi Sándor Gimnázium
Molnár József	Sopron	Berzsenyi Dániel Evangélikus Gimnázium (Líceum) és Kollégium
Molnár Eszter	Keszthely	Vajda János Gimnázium
Mostbacher Éva	Pécs	
Nagy Mária	Pécs	Kodály Zoltán Gimnázium
Papp Csaba	Mohács	Kisfaludy Károly Gimnázium
Pogáyné Balázs Zsuzsanna	Szolnok	Versegly Ferenc Gimnázium
Prókai Szilveszter	Szeged	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium
Rideg Gabriella	Székesfehérvár	Ciszterci Szent István Gimnázium
Sántáné Gémesi Irén	Szigeszentmiklós	Batthyány Kázmér Gimnázium és Kollégium

Sárdi Ildikó Mónika	Veszprém	Ipari Szakközépiskola és Gimnázium
Sasi Judit	Baja	Jelky András Szakképző Iskola, Alapfokú Művészetoktatási Intézmény, Kollégium és P. Sz.
Seres Anikó	Orosháza	Táncsics Mihály Gimnázium
Svihrán Éva	Kecskemét	Bolyai János Gimnázium
Sz. Márkus Teréz	Szombathely	Nagy Lajos Gimnázium
Szabóné Balla Katalin	Tiszaújváros	Móricz Zsigmond Gimnázium
Szarvas Zsuzsanna	Esztergom	Komárom-Esztergom Megyei Önkormányzat
Szelényiné Nagy Éva	Veszprém	Lovassy László Gimnázium
Thuróczy Éva	Budapest	Budai Ciszterci Szent Imre Gimnázium
Tóth Imre	Kecskemét	Kecskeméti Református Gimnázium
Tuprinszky Miklósne	Mór	Táncsics Mihály Gimnázium
Túriné Juhász Ilona	Cegléd	Kossuth Lajos Gimnázium
Vanyó Istvánné	Tiszaújváros	Eötvös József Gimnázium
Vargáné Jacsó Hedvig	Miskolc	Herman Ottó Gimnázium
Vaskóné Csák Erika	Siófok	Krúdy Gyula Szakközépiskola és Szakiskola
Véghelyi Tünde	Nagykanizsa	Batthyányi Lajos Gimnázium és Egészségügyi Szakközépiskola
Veres Ildikó	Debrecen	Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola
Villányi Attila	Budapest	ELTE Apáczai Csere János Gimnázium
Vőneki Katalin	Kiskunhalas	Kiskunhalasi Református Kollégium Szilády Áron Gimnáziuma

XXXVII. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny 2005

Munkaidő: 180 perc

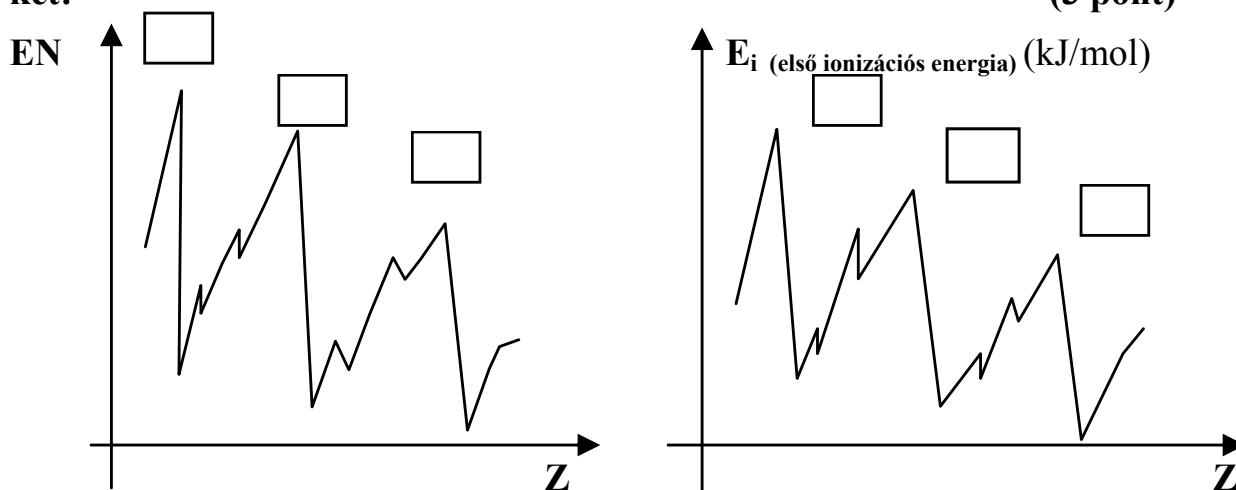
I. ANYAGSZERKEZET

(Összesen: 20 pont)

1. A relációs jel beírásával (>; <; =) végezze el az összehasonlítást! (4 pont)

Az atom mérete (atomsugár)	Li		Na
Az atom elektronegativitása	Mg		Na
Az atom oxidációs száma fém-oxidban	Li		Mg
Az elem első ionizációs energiája	Li		Na
Az elem második ionizációs energiája	Na		Mg
Az elem sűrűsége	Li		Na
Természetes ionjaik sugara	Na		Mg
Ionjaik vegyérték-elektronjainak száma	Na		Mg

2. Az atomok/elemek több tulajdonsága is periodikusságot mutat a rendszám (Z) függvényében: pl. az elektronegativitás, ionizációs energia. Milyen atomok vannak a szélső helyeknek megfelelő négyzetekben? Írja be a vegyjelüket! (3 pont)



3. Egészítse ki a következő szöveget! (5 pont)

Az α (alfa)-sugárzás, a β (béta)-sugárzás áll,
 a γ (gamma)-sugárzás sugárzás.
 Azt az időt, amely alatt egy radioaktív anyag atomjainak fele elbomlik, és ezzel párhuzamosan a radioaktív atomokból származó sugárzás is felére csök-

ken.....nevezzük. Az egymás után következő átalakulások olyan sorozatát, amely reakciók mindegyike nagy sebességű, és minden reakcióban keletkezik egy olyan termék, amely a következő lépés gyors lefolyását okozza nevezzük.

4. A felsorolt molekulák, ionok között válogatva írjon 2-2 példát a megadott szempontok szerint!

alumínium; buta-1,3-dién; fenol; karbonát-ion; benzol; klorid-ion (4 pont)

- Tartalmaz delokalizált elektronokat:
- Van σ (szigma) váza:
- Rendelkezik π -elektron szextettel:
- A protonok és elektronok száma nem egyezik meg:

5. A molekulák alakját, kötési szögét vizsgálva a következő táblázat soraiban egy-egy kakukktojás van. Írja ennek a betűjelét az utolsó oszlopba! (4 pont)

Kötési szög (α)	A	B	C	D	Kakukktojás
$100^\circ < \alpha < 115^\circ$	H_3O^+	CCl_4	C_2H_4	C_2H_6	
$110^\circ < \alpha < 125^\circ$	NH_3	C_6H_6	C_2H_4	SO_3	
$\alpha = 180^\circ$	BeCl_2	HCN	CO_2	H_2O	
$\alpha = 109,5^\circ$	CH_4	CCl_4	$\text{C}_2\text{F}_2\text{Cl}_2$	SiF_4	

II. ÁLTALÁNOS KÉMIA

(Összesen: 20 pont)

1. A soronkénti öt anyag közül kettő „megtévesztésig” hasonlít egymáshoz, nem is lehetne azonosítani csupán egyféle érzékelésre, észlelésre támaszkodva. Nevezze meg azt a két anyagot, változást a betűjelek beírásával (A...E), amely nem különböztethető meg egymástól (5 pont)

Érzékelés	A	B	C	D	E	Válasz
Színe alapján	Al_2O_3	Fe_2O_3	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	CuSO_4	AgI	
Szaga, illata alapján	$\text{CH}_3\text{-COOH}$	H_2O	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_2\text{-COOH}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\text{CH}_2\text{-CH-CH}_2$ $\quad \quad \quad $ OH OH OH	
Íze szerint *	MgSO_4	H_3PO_4	HOOC-COOH	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	NaCl	
Tapintás alapján	KNO_3 oldása vízben	CaO oldása vízben	$\text{NaOH} + \text{HCl}$ titrálása	2 cm ³ Hg kémcsőbe töltése	cc. H_2SO_4 hígítása vízzel	

Hallás alapján	CaCO ₃ + HCl reakciója	KMnO ₄ hevítése kémcsőben	2H ₂ + O ₂ keverék meggyújtása	Zn és I ₂ reakciója	Cu és cc.HNO ₃ reakciója	
----------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------	-------------------------------------	--

* élelmiszer-adalékként és nem vegyszerként vizsgálva

2. Ebben a feladatban különböző tulajdonságokat kell összehasonlítani. A megoldáshoz tegye ki a megfelelő relációs jelet (<, >, =)! (5 pont)

0,1 mólos ammónia oldat pH-ja	0,1 mólos nátrium-hidroxid oldat pH-ja
0,1 mólos nátrium-szulfát oldat pH-ja	0,1 mólos réz-szulfát oldat pH-ja
0,1 mólos kénessav oldat pH-ja	0,1 mólos sósav oldat pH-ja
a magnézium-szulfát oldhatósága 20°C-on	a kalcium-szulfát oldhatósága 20°C-on
a szén-dioxid oldhatósága 20°C-on	a szén-dioxid oldhatósága 50°C-on
a szén-dioxid oldáshője	a kálium-nitrát oldáshője
a klór oldhatósága ammónia oldatban	a klór oldhatósága sósav oldatban
10 gramm réz redukciójához szükséges töltés	10 gramm cink redukciójához szükséges töltés
2 dm ³ klór* előállításához szükséges töltés	2 dm ³ oxigén* előállításához szükséges töltés
1 mol durranógáz előállításához szükséges töltés	1 mol klór durranógáz előállításához szükséges töltés

*azonos állapotban mérve

3. A felsorolt anyagok oxidációs számának megállapítása után karikázza be a választ jelentő atom(ok) vegyjeleit (vegyjeleit), illetve anyagok képletét! (10 pont)

Elemzési szempont	Válasz
Nulla (zérus) oxidációs számú atom	Cr ₂ O ₃ ; F ₂ ; FeO; KIO ₃ ; NaOCl; NH ₃ ; Pb(NO ₃) ₂ ;
Olyan atom, amely eltérő oxidációs számmal szerepel a felsorolt anyagokban	Cr ₂ O ₃ ; F ₂ ; FeO; KIO ₃ ; NaOCl; NH ₃ ; Pb(NO ₃) ₂ ; Pb(NO ₃) ₂ ;
Két olyan nemfémes elem atomja, amely oxidációs száma megegyezik	Cr ₂ O ₃ ; F ₂ ; FeO; KIO ₃ ; NaOCl; NH ₃ ; Pb(NO ₃) ₂ ;
Olyan nemfémes elem atomja, amely oxidációs száma megegyezik egy fémes elem atomjának oxidációs számával ugyanabban az anyagban	Cr ₂ O ₃ ; F ₂ ; FeO; KIO ₃ ; NaOCl; NH ₃ ; Pb(NO ₃) ₂ ;
Olyan atomok, amelyek oxidációs száma nem nőhet	Cr ₂ O ₃ ; F ₂ ; FeO; KIO ₃ ; NaOCl; NH ₃ ; Pb(NO ₃) ₂ ;

Az oxidációs számok segítenek a redoxiegyenletek rendezésénél. **Jelölje X-szel a redoxireakciókat! A megjelölt egyenleteket rendezze is!**

	NH ₃ + O ₂ = NO ₂ + H ₂ O
	AgNO ₃ + HCl = AgCl + HNO ₃
	I ₂ + Na ₂ S ₂ O ₃ = NaI + Na ₂ S ₄ O ₆
	CO ₃ ²⁻ + H ₂ O = HCO ₃ ⁻ + OH ⁻
	(NH ₄) ₂ CO ₃ = NH ₃ + CO ₂ + H ₂ O
	KMnO ₄ + HCl = Cl ₂ + H ₂ O + KCl + MnCl ₂
	H ₂ S + SO ₂ = S + H ₂ O

III. Szervetlen kémia

(Összesen: 20 pont)

1. Réz-szulfát-oldattal kísérleteztünk. Írja le a tapasztalatot és a reakcióegyenletet! (5 pont)

	reagens	tapasztalat	reakcióegyenlet
1.	NaOH-oldat		
2.	ammóniaoldat		
3.	ezüst lemez		
4.	kálium-jodid-oldat	az oldat sárgásbarna, csapadék vált ki	

2. Írja le a következő kísérlet sorhoz tartozó reakcióegyenleteket! (10 pont)

- Vízüveg (nátrium-szilikát)-oldathoz sósavat öntünk.
- A kivált kocsonyás anyagot porcelántégelybe tesszük és hevítjük.
- Vastégelybe helyezzük az izzítás után megmaradt szilárd anyagot, magnéziumporral keverjük, és magnéziumszalag segítségével begyűjtjük a keveréket.

d) A kihűlt keveréket 1: 1 hígítású sósavba szórjuk.

e) A buborékok levegővel érintkezve apró csattanások kíséretében magától meggyulladnak.

3. Keményvízbe az alább felsorolt anyagokat tettük. Mit tapasztaltunk? Írja fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét! (5 pont)

a) trisó:

tapasztalat:

egyenlet:

b) szappan (nátrium-sztearát):

tapasztalat:

egyenlet:

c) sósav:

tapasztalat:

egyenlet:

IV. Szerves kémia (Összesen: 20 pont)

1. Nevezze meg azt a reagenst, amellyel az A és B anyag is reagál! Írja fel A és B anyag reakciójának egyenletét a választott reagenssel! Minden anyag csak egyszer használható fel reagensként. Az oxigén (tökéletes égés) nem lehet reagens! (12,5 pont)

	A anyag	B anyag	reagens megnevezése	reakcióegyenlet
1.	metánsav	etanal		1. 2.
2.	metánsav	propén		1. 2.
3.	metánsav	etil-acetát		1. 2.
4.	metánsav	etanol		1. 2.
5.	metánsav	etanol		1. 2.

2. Írja le az ecetsav származékainak reakcióit! (2 pont)

(2 pont)

a) metil-acetát és ammónia reakciója

b) szilárd nátrium-acetát és szilárd nátrium-hidroxid hevítése

3. Ebben a feladatban különböző tulajdonságokat kell összehasonlítani. A megoldáshoz tegye ki a megfelelő relációs jelet (<, >, =)! (2,5 pont)

a propán reakcióképessége		a ciklopropán reakcióképessége
a glicin vizes oldatának pH-ja		az anilin vizes oldatának pH-ja
a glükóz kiralitás centrumainak száma		a fruktóz kiralitás centrumainak száma
a maltózban a szénatomok száma		a fruktózban a szénatomok száma
az acetamid olvadáspontja		az izopropil-amin olvadáspontja

4. Írja le a következő műanyagok előállításának egyenletét! (3 pont)

a) polisztirol képződése stirolból

b) mógumi képződése az izoprén 1,4 addíciója során

c) a teflon képződése

V. Számítási feladatok

(A számításhoz szükséges adatok a 6. oldalon látható periódusos rendszerben találhatóak.)

1. Egy magas deutérium tartalmú hidrogén gázt sztöchiometrikus mennyiségű klórgázzal reagáltatnak. A keletkezett HCl-DCl keverék 96,73 tömegszázalék klórt tartalmaz. Mekkora volt a magas deutérium tartalmú hidrogén átlagos moláris tömege?

Figyelembe véve, hogy a hidrogén nem tartalmazott olyan molekulákat, amelyek csak deutériumból állnak, adja meg, hogy hány százalékban tartalmazott a hidrogéngáz olyan molekulákat, amelyeknek moláris tömege 2,00 g/mol!

(A deutériumatom moláris tömege 2,0 g/mol)

(Összesen 8 pont)

2. Egy szőlőcukorból készített, 1,00 cm³ térfogatú kockacukor hány mol ATP képződését fedezi, ha energiaveszteséggel nem számolva tökéletes oxidációt tételezünk fel? (Figyelem! A biológiából ismert adat felhasználás-

lásával nem fogadható el a feladat megoldása!)

A készített kockacukor sűrűsége $1,44 \text{ g/cm}^3$, a képződéshők értéke :

$Q_k(\text{szén-dioxid}) = -394 \text{ kJ/mol}$, $Q_k(\text{fvíz}) = -286 \text{ kJ/mol}$, $Q_k(\text{szőlőcukor}) = -1274 \text{ kJ/mol}$.

1 mol ATP keletkezéséhez 30 kJ energia szükséges.

(Összesen 8 pont)

3. Egy kellemes illatú folyadékot elemanalízisnek vetettük alá. A vegyület $1,62 \text{ grammját}$ fölös oxigénben elégetve $2,573 \text{ dm}^3$ standard nyomású 25°C hőmérsékletű szén-dioxid és $1,08 \text{ gramm}$ víz keletkezett. Az égéstermék ezen kívül csak oxigént tartalmazott. A vegyületet benzolban oldottuk, majd nátriumot tettünk bele. Nem tapasztaltunk pezsgést. Mi a vegyület összegképlete? Rajzolja le a lehetséges szerkezeti képletet!

(Összesen 10 pont)

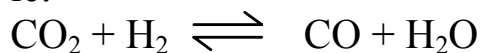
4. $10,00 \text{ gramm}$ tömegű keverék $1:1:1$ anyagmennyiség-arányban tartalmazza egy ismeretlen fém szulfátjának vízmentes- és két különböző kristályvíz-tartalmú vegyületének keverékét. A keverék kristályvíz tartalma $12,58 \text{ tömeg}\%$. A keverékből fölös mennyiségű BaCl_2 $9,789 \text{ gramm}$ tömegű BaSO_4 csapadékot választ le. A keverékben a két kristályvíz-tartalmú só tömegének aránya $31,0 : 25,0$.

a) Melyik fém szulfátjáról van szó?

b) Mi a képlete a két különböző kristályvizes vegyületnek?

(Összesen 12 pont)

5. Egy gázelegy szén-dioxidot, szén-monoxidot és hidrogént tartalmaz. A gázelegyet 830°C -ra melegítve a következő egyensúlyi reakció játszódik le:



Az egyensúlyi állandó 830°C -on: $K = 1,00$

Adja meg a kiindulási gázelegy mól %-os összetételét, ha tudjuk, hogy a szén-dioxid móltörtje egyensúlyban fele a kiindulási gázelegyben mérhetőnek, a szén-monoxid móltörtje pedig kétszer akkora az egyensúlyi elegyben, mint a kiindulási elegyben!

(Összesen 10 pont)

6. Az óleum tulajdonképpen olyan oldat, amelyben a kénsav az oldószer a kén-trioxid az oldott anyag. Egy $x \text{ tömeg}\%$ kén-trioxidot tartalmazó $1,90 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű óleumot x -szeres térfogatúra hígítva $x \text{ mol/dm}^3$ koncent-

rációjú oldatot kapunk. Adja meg x számértékét!

(Összesen 9 pont)

7. Mennyi töltés áramlik az elektrontranszport-láncon ahhoz, hogy a redoxi-rendszerek segítségével végül 1,35 mg szőlőcukor fotoszintetizálódjon? Hány darab elektronnak felel ez meg? ($F = 96500$ C/mol).

A fotoszintézis során a szőlőcukor mellett oxigén keletkezik.

(Összesen 11 pont)

8. Mekkora a koncentrációja és a pH-ja annak az ammónia oldatnak, amelyet ha 87,0-szeres térfogatra hígítunk benne a víz disszociációfoka 10,0-szeresére nő? $K_b = 2,00 \cdot 10^{-5}$

(Összesen 12 pont)

Megoldás

I. ANYAGSZERKEZET

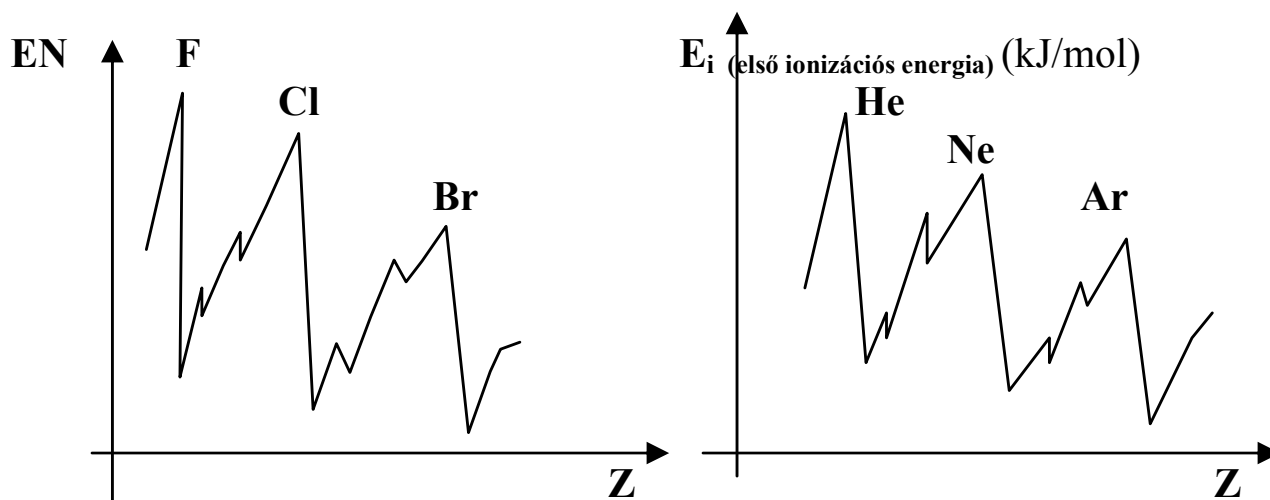
(Összesen: 20 pont)

1. A relációs jel beírásával ($>$; $<$; $=$) végezze el az összehasonlítást!

(4 pont)

Az atom mérete (atomsugár)	Li	<	Na
Az atom elektronegativitása	Mg	>	Na
Az atom oxidációs száma fém-oxidban	Li	<	Mg
Az elem első ionizációs energiája	Li	>	Na
Az elem második ionizációs energiája	Na	>	Mg
Az elem sűrűsége	Li	<	Na
Természetes ionjaik sugara	Na	>	Mg
Ionjaik vegyérték-elektronjainak száma	Na	=	Mg

2. Az atomok/elemek több tulajdonsága is periodikusságot mutat a rendszám (Z) függvényében: pl. az elektronegativitás, ionizációs energia. Milyen atomok vannak a szélső helyeknek megfelelő négy-szögben? Írja be a vegyjelüket! (3 pont)



3. Egészítse ki a következő szöveget! (5 pont)

Az α (alfa)-sugárzás He^{2+} ionokból, a β (béta)-sugárzás elektronokból áll, a γ (gamma)-sugárzás nagyenergiájú elektromágneses sugárzás. Azt az időt, amely alatt egy radioaktív anyag atomjainak fele elbomlik, és ezzel párhuzamosan a radioaktív atomokból származó sugárzás is felére csökken **felezési időnek** nevezzük. Az egymás után következő átalakulások olyan sorozatát, amely reakciók mindegyike nagy sebességű, és minden reakcióban keletkezik egy olyan termék, amely a következő lépés gyors lefolyását okozza **láncreakciónak** nevezzük.

4. A felsorolt molekulák, ionok között válogatva írjon 2-2 példát a megadott szempontok szerint! (4 pont)

alumínium; buta-1,3-dién; fenol; karbonát-ion; benzol; klorid-ion
Tartalmaz delokalizált elektronokat: *mind, kivéve: klorid-ion*

- e) Van σ (szigma)-váza: *mind, kivéve: alumínium; klorid-ion*
- f) Rendelkezik π -elektron szextettel: *fenol; benzol*
- g) A protonok és elektronok száma nem egyezik meg: *karbonát-ion; klorid-ion*

5. A molekulák alakját, kötési szögét vizsgálva a következő táblázat soraiban egy-egy kakukktojás van. Írja ennek a betűjelét az utolsó oszlopba! (4 pont)

Kötési szög (α)	A	B	C	D	Kakukktojás
$100^\circ < \alpha < 115^\circ$	H_3O^+	CCl_4	C_2H_4	C_2H_6	C
$110 < \alpha < 125^\circ$	NH_3	C_6H_6	C_2H_4	SO_3	A
$\alpha = 180^\circ$	BeCl_2	HCN	CO_2	H_2O	D
$\alpha = 109,5^\circ$	CH_4	CCl_4	$\text{C}_2\text{F}_2\text{Cl}_2$	SiF_4	C

II. ÁLTALÁNOS KÉMIA (Összesen: 20 pont)

1. A soronkénti öt anyag közül kettő „megtévesztésig” hasonlít egymáshoz, nem is lehetne azonosítani csupán egyféle érzékelésre, észlelésre támaszkodva. Nevezze meg azt a két anyagot, változást a betűjelek beírásával (A...E), amely nem különböztethető meg egymástól: (5 pont)

Érzékelés	A	B	C	D	E	Válasz
Színe alapján	Al_2O_3	Fe_2O_3	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	CuSO_4	AgI	A; D
Szaga, illata alapján	$\text{CH}_3\text{-COOH}$	H_2O	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_2\text{-COOH}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH-CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \text{ OH} \text{ OH} \end{array}$	B; E
Íze szerint*	MgSO_4	H_3PO_4	HOOC-COOH	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	NaCl	B; C
Tapintás alapján	KNO_3 oldódása vízben	CaO oldása vízben	titrálás $\text{NaOH} + \text{HCl}$	2 cm^3 Hg kémcsőbe töltése	cc. H_2SO_4 hígítása vízzel	B; E (C; D)
Hallás alapján	$\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$ reakciója	KMnO_4 hevítése kémcsőben	$2\text{H}_2 + \text{O}_2$ keverék meggyújtása	Zn és I_2 reakciója	Cu és cc. HNO_3 reakciója	A; E

2. Ebben a feladatban különböző tulajdonságokat kell összehasonlítani. A megoldáshoz tegye ki a megfelelő relációs jelet (<, >, =)!

0,1 mólos ammónia oldat pH-ja	<	0,1 mólos nátrium-hidroxid oldat pH-ja
0,1 mólos nátrium-szulfát oldat pH-ja	>	0,1 mólos réz-szulfát oldat pH-ja
0,1 mólos kénessav oldat pH-ja	>	0,1 mólos sósav oldat pH-ja
a magnézium-szulfát oldhatósága 20 °C-on	>	a kalcium-szulfát oldhatósága 20 °C-on
a szén-dioxid oldhatósága 20 °C-on	>	a szén-dioxid oldhatósága 50 °C-on
a szén-dioxid oldáshője	<	a kálium-nitrát oldáshője
a klór oldhatósága ammónia oldatban	>	a klór oldhatósága sósav oldatban
10 gramm réz redukciójához szükséges töltés	>	10 gramm cink redukciójához szükséges töltés
2 dm^3 klór* előállításához szükséges töltés	<	2 dm^3 oxigén* előállításához szükséges töltés
1 mol durranógáz előállításához szükséges töltés	>	1 mol klór durranógáz előállításához szükséges töltés

*azonos állapotban mérve

3. A felsorolt anyagok oxidációs számának megállapítása után karikázza be a választ jelentő atom(ok) vegyjelet (vegyjeleit), illetve anyagok képletét!
(12*0,5+4=10 pont)

Elemzési szempont	Válasz
Nulla (zérus) oxidációs számú atom	Cr ₂ O ₃ ; <u>F</u> ₂ ; FeO; KIO ₃ ; NaOCl; NH ₃ ; Pb(NO ₃) ₂ ;
Olyan atom, amely eltérő oxidációs számmal szerepel a felsorolt anyagokban	Cr ₂ O ₃ ; F ₂ ; FeO; KIO ₃ ; NaOCl; <u>N</u> H ₃ ; Pb(<u>N</u> O ₃) ₂ ;
Két olyan nemfémes elem atomja, amely oxidációs száma megegyezik	Cr ₂ O ₃ ; F ₂ ; FeO; <u>K</u> IO ₃ ; NaOCl; NH ₃ ; Pb(<u>N</u> O ₃) ₂ ;
Olyan nemfémes elem atomja, amelynek oxidációs száma megegyezik egy fémes elem atomjának oxidációs számával ugyanabban az anyagban	Cr ₂ O ₃ ; F ₂ ; FeO; KIO ₃ ; <u>Na</u> O <u>Cl</u> ; NH ₃ ; Pb(NO ₃) ₂ ;
Olyan atomok, amelyek oxidációs száma nem nőhet	Cr ₂ O ₃ ; <u>F</u> ₂ ; FeO; KIO ₃ ; NaOCl; NH ₃ ; Pb(<u>N</u> O ₃) ₂ ;

Az oxidációs számok segítenek a redoxiegyenletek rendezésénél. **Jelölje X-szel a redoxreakciókat! A megjelölt egyenleteket rendezze is!**

X	4 NH₃ + 7 O₂ = 4 NO₂ + 6 H₂O
	AgNO ₃ + HCl = AgCl + HNO ₃
X	I₂ + 2 Na₂S₂O₃ = 2 NaI + Na₂S₄O₆
	CO ₃ ²⁻ + H ₂ O = HCO ₃ ⁻ + OH ⁻
	(NH ₄) ₂ CO ₃ = NH ₃ + CO ₂
X	2 KMnO₄ + 16 HCl = 5 Cl₂ + 8 H₂O + 2 KCl + 2 MnCl₂
X	2 H₂S + SO₂ = 3 S + 2 H₂O

III. SZERVETLEN KÉMIA (Összesen: 20 pont)

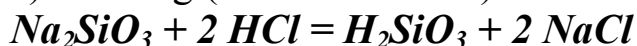
1. Réz-szulfát-oldattal kísérleteztünk. Írja le a tapasztalatot és a reakcióegyenletet!

(5 pont)

	reagens	tapasztalat	reakcióegyenlet
1.	NaOH-oldat	<i>kék csapadék vált le 0,5 pont</i>	$Cu^{2+} + 2 OH^- = \underline{Cu(OH)_2}$ 1 pont
2.	ammóniaoldat	<i>intenzív kék színű oldat 0,5 pont</i>	$Cu^{2+} + 4 NH_3 = [Cu(NH_3)_4]^{2+}$ 1 pont
3.	ezüst lemez	<i>semmi 1 pont</i>	_____
4.	kálium-jodid- oldat	az oldat sár- gásbarna, csapadék vált ki	$Cu^{2+} + 4 I^- = 2 \underline{CuI} + I_2$ 1 pont

2. Írja le a következő kísérletsorhoz tartozó reakcióegyenleteket!
(5*2=10 pont)

a) Vízüveg (nátrium-szilikát)-oldathoz sósavat öntünk.

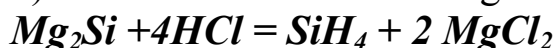


b) A kivált kocsonyás anyagot porcelántégelybe tesszük és hevítjük.



c) Vastégelybe helyezzük az izzítás után megmaradt szilárd anyagot, magnéziumporral keverjük, és magnéziumszalag segítségével begyűjtjük a keveréket. $SiO_2 + 4 Mg = Mg_2Si + 2 MgO$

d) A kihűlt keveréket 1: 1 hígítású sósavba szórjuk.



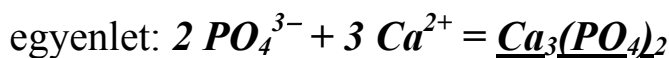
e) A buborékok levegővel érintkezve apró csattanások kíséretében magától meggyulladnak. $SiH_4 + 2O_2 = SiO_2 + 2 H_2O$

3. Keményvízbe az alább felsorolt anyagokat tettük. Mit tapasztalunk? Írja fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét! (5 pont)

a) trisó:

tapasztalat: *fehér csapadék vált le*

1 pont

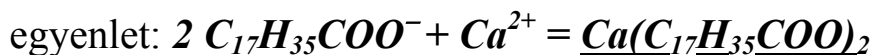


1 pont

b) szappan (nátrium-sztearát):

tapasztalat: *fehér csapadék vált le*

1 pont



1 pont

b) sósav:

tapasztalat: : *semmi nem látható*

1 pont

egyenlet: *nincs*

IV. SZERVES KÉMIA (Összesen: 20 pont)

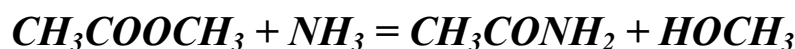
1. Nevezze meg azt a reagenst, amellyel az A és B anyag is reagál! Írja fel A és B anyag reakciójának egyenletét a választott reagenssel! Minden anyag csak egyszer használható fel reagensként. Az oxigén (tökéletes égés) nem lehet reagens!

(5x 0,5 (reagens)+ 10x1 (egyenlet)=12,5 pont)

	A anyag	B anyag	reagens megnevezése	reakcióegyenlet
1	metánsav	etanal	ammóniás $AgNO_3$ -oldat	1. $HCOOH + 2Ag^+ + 2OH^- = CO_2 + 2H_2O + 2Ag$ 2. $CH_3COH + 2Ag^+ + 2OH^- = CH_3COOH + H_2O + 2Ag$
2	metánsav	propén	brómos víz	1. $HCOOH + Br_2 = CO_2 + 2HBr$ 2. $C_3H_6 + Br_2 = C_3H_6Br_2$
3	metánsav	etilacetát	$NaOH$ -oldat (ammónia)	1. $HCOOH + NaOH = HCOONa + H_2O$ 2. $CH_3COOC_2H_5 + NaOH = CH_3COONa + C_2H_5OH$
4	metánsav	etanol	nátrium	1. $2HCOOH + 2Na = 2HCOONa + H_2$ 2. $2C_2H_5OH + 2Na = 2C_2H_5ONa + H_2$
5	metánsav	etanol	cc. H_2SO_4	1. $HCOOH \rightarrow CO + H_2O$ 2. $C_2H_5OH + H_2SO_4 = C_2H_5OSO_3H$ (etén illetve dietil-éter képződésének egyenlete is jó megoldás)

2. Írja le az ecetsav származékainak reakcióit! (2 pont)

a) metil-acetát és ammónia reakciója:



b) szilárd nátrium-acetát és szilárd nátrium-hidroxid hevítése



3. Ebben a feladatban különböző tulajdonságokat kell összehasonlítani. A megoldáshoz tegye ki a megfelelő relációs jelet (<, >, =)!

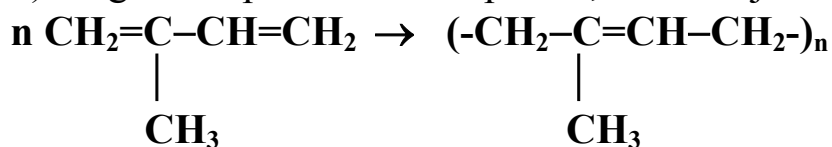
a propán reakcióképessége	<	a ciklopropán reakcióképessége
a glicin vizes oldatának pH-ja	<	az anilin vizes oldatának pH-ja
a glükóz kiralitás centrumainak száma	>	a fruktóz kiralitás centrumainak száma
a maltózban a szénatomok száma	>	a fruktózban a szénatomok száma
az acetamid olvadáspontja	>	az izopropil-amin olvadáspontja

4. Írja le a következő műanyagok előállításának egyenletét!

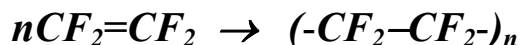
(3 pont)



b) műgumi képződése az izoprén 1,4 addíciója során



c) teflon képződése:



SZÁMÍTÁSI FELADATOK

Megjegyzés: Számítási hibánként 1 pont levonást javasolunk.

1. Vegyünk 100 gramm HCl – DCl keveréket!

Ebben 96,73 gramm klór van, amely 2,725 mol Cl-atom.

1 pont

Maradt 3,27 gramm hidrogén és deutérium, amely összesen 2,725 mol.

2 pont

Az atomok esetében az átlagos moláris tömeg: $(3,27/2,725)$ g/mol = 1,2 g/mol

A kiindulási elegyben az átlagos moláris tömeg : **2,4 g/mol** 2 pont

Tehát: $2x + 3 \cdot (1-x) = 2,4$

$x = 0,6$ 2 pont

60 mól% a H₂, 40 mól% a HD. 1 pont

(Összesen: 8 pont)

2. A szőlőcukor tömege: $m = \rho V = 1,44 \text{ g/cm}^3 \cdot 1,00 \text{ cm}^3 = 1,44 \text{ g}$, 1 pont

moláris tömege $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ g/mol}$ 1 pont

anyagmennyisége $n(\text{szőlőcukor}) = 1,44 \text{ g} / 180 \text{ g/mol} = 0,008 \text{ mol}$ -nak

felel meg. 1 pont

A Hess-tétel értelmében a reakcióhőt a kiindulási anyagok és a végtermékek határozzák meg. A felszabaduló hő meghatározásához a szőlőcukrot elégetjük.

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 = 6 \text{ CO}_2(\text{g}) + 6 \text{ H}_2\text{O}(\text{f})$ 1 pont

A reakcióhő kiszámítása:

$Q_r = 6 Q_k(\text{szén-dioxid}) + 6 Q_k(\text{fvíz}) - Q_k(\text{szőlőcukor}) - 6 Q_k(\text{oxigén})$

$Q_r = [6(-394) + 6(-286) - (-1274) - 6(0)] \text{ kJ/mol} = - 2806 \text{ kJ/mol}$ 2 pont

1 mol szőlőcukorból maximálisan 2806 kJ energia szabadul fel

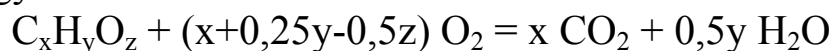
0,008 molból $(0,008 \cdot 2806) \text{ kJ} = 22,45 \text{ kJ}$ 1 pont

Ez elméletileg $22,45 \text{ kJ} / 30 \text{ kJ/mol} = \mathbf{0,75 \text{ mol ATP}}$ szintézisére lenne elegendő. 1 pont

(Összesen 8 pont)

3. A vegyület szén, hidrogént és oxigént tartalmazhatott.

Az égetés egyenlete:



Az égetés során képződött : $0,105 \text{ mol CO}_2$ 1 pont

$0,06 \text{ mol H}_2\text{O}$ 1 pont

A vegyület tehát 0,105 mol szén és 0,12 mol hidrogént tartalmaz.

1 pont

Ezek tömege: $(0,105 \cdot 12 + 0,12) \text{ g} = 1,38 \text{ g}$

2 pont

$(1,62-1,38) \text{ g} = 0,24 \text{ g}$ az oxigén, ami 0,015 mol

1 pont

A mólarány C:H:O = 0,105 : 0,12 : 0,015 = 7: 8 : 1

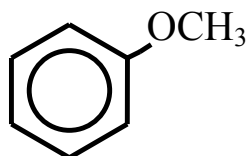
1 pont

A vegyület összegképlete: **C₇H₈O**

1 pont

Mivel a vegyület nem reagál nátriummal, nem lehet sem benzil-alkohol, sem metil-fenol.

A keresett szerkezet a **fenil-metil éteré**:



2 pont
(Összesen: 10 pont)

4. A bárium szulfát anyagmennyisége: $(9,789/233,3)$ mol = 0,0420 mol

1 pont

10,0 gramm minta 1,258 gramm vizet tartalmazott, ami 0,0698 mol

1 pont

10,0 gramm minta 4,032 gramm szulfát-iont tartalmaz, a maradék 4,71 gramm a fémion

1 pont

A fém-szulfát általános képlete: $\text{Me}_2(\text{SO}_4)_z$

1 pont

$(2 \cdot M$ gramm fém mellett $z \cdot 96$ gramm szulfát ion van,
4,71 gramm fém mellett $4,032$ gramm szulfát ion van.

$4,032 (2 \cdot M) = z \cdot 96 \cdot 4,71$ ebből: $M = 56,07 z$

2 pont

Kémiai tartalma azaz $z = 2$ -nak van, ekkor $M = 112,1$, ez a kadmium relatív atomtömege.

1 pont

A keverék összetétele: CdSO_4 , $\text{CdSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, $\text{CdSO}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ és mindegyikből 0,014 mól tartalmaz.

$0,014(x + y)$ mol = 0,0698 mol

$$\frac{208,14 + 18x}{208,14 + 18y} = \frac{31}{25}$$

2 pont

$$x = 4 \quad y = 1$$

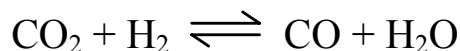
2 pont

A keverék összetétele: CdSO_4 ; $\text{CdSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{CdSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

1 pont

(Összesen: 12 pont)

5.



	CO_2	H_2	CO	H_2O
kiindulás	a	b	c	—————
átalakult	-x	-x	x	x
egyensúly	a-x	b-x	c+x	x

3 pont

Mivel a reakcióban nincs mólszám-változás, a kiindulási és az egyensúlyi gázelegy mól száma megegyezik, ezért a móltörtek ugyanúgy aránylanak egymáshoz, mint a mólszámok:

1 pont

$a - x = x$ azaz, $a = 2x$
 $c = x$

2 pont

Az értékeket behelyettesítve az egyensúlyi állandóba:

$K = \frac{2x \cdot x}{x \cdot (b - x)}$ megoldva: $b = 3x$ *2 pont*

A kiindulási keverékben a CO₂, H₂ és CO molaránya: 2:3:1, azaz a mól százalékos összetétel:

33,33 % szén-dioxid

50,00 % hidrogén

16,67 % szén-monoxid

2 pont
(Összesen: 10 pont)

6. 100 gramm óleumban $x/80$ mol a kén-trioxid és $(100-x)/98$ mol a kén-sav. *2 pont*

A hígítás során a kén-trioxid is kénsavvá alakul, azaz $(x/80) + ((100-x)/98)$ mol kénsav lesz *2 pont*

100 gramm oldat térfogata $(100/1,9) \text{ cm}^3$ *1 pont*

1000 cm^3 oldatban x mol kénsav van
 $x \cdot (100/1,9) \text{ cm}^3$ oldatban $[(x/80) + ((100-x)/98)]$ mol kén-sav van *2 pont*

$x = 4,43$ *2 pont*
(Összesen: 9 pont)

7. A vándorló töltésmennyiség az oxigéneken keresztül határozható meg. *1 pont*

Az oxigén mennyiségére a reakcióegyenlet alapján a szőlőcukor mennyiségéből következtethetünk. A szőlőcukor tömege: $m(\text{szőlőcukor}) = 1,35 \text{ mg}$

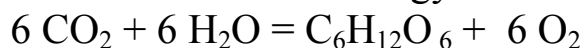
ami a moláris tömeg ismeretében $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ g/mol} = 180 \text{ mg/mmol}$ *1 pont*

$n(\text{szőlőcukor}) = 1,35 \text{ mg} / 180 \text{ mg/mmol} = 0,0075 \text{ mmol}$ -nak felel meg. *1 pont*

Egyetlen oxigénmolekula képződése során a vándorló töltés mennyisége egyenlő a leadott elektronok számával: $2\text{O}^{2-} = \text{O}_2 + 4\text{e}^-$

Egyetlen oxigénmolekula képződésekor tehát 4 elektron adódik át. *2 pont*

A fotoszintézis reakcióegyenlete:



1 pont

1 mmol szőlőcukor szintézise során 6 mmol oxigéngáz keletkezik,
és $6 \cdot 4 \text{ mmol} = 24 \text{ mmol}$ elektron adódik át,

ami $24 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ l/mol} = 1,44 \cdot 10^{22}$ darab elektronnak felel meg.

2 pont

0,0075 mmol szőlőcukor esetén ez **$1,08 \cdot 10^{20}$ darab elektronnak felel meg.**

1 pont

Mivel 1 mol elektron töltése $F = 96500 \text{ C}$, 1 mmol töltése $96,500 \text{ C}$, ezért az elszállítandó 24 mmol elektron töltése:

$Q = 24 \cdot \text{mmol} \cdot 96,500 \text{ C/mmol} = 2316 \text{ C}$, ami 1 mmol szőlőcukor fotoszintézise esetén áramlik.

1 pont

0,0075 mmol szőlőcukor esetén áramló töltés:

$$Q = \cdot (0,0075 \cdot 2316) \text{ C} = \mathbf{17,37 \text{ C}}$$

1 pont

(Összesen 11 pont)

8. Ha a víz disszociációfoka tízszeresére nő, akkor a hidroxid-ion koncentráció a tizedére csökken.

2 pont

87-szeres hígításnál az eredeti ammónia koncentráció 87-ed részére csökken.

1 pont

Kezdetben:
$$K_b = \frac{[\text{OH}^-]_k^2}{c - [\text{OH}^-]_k}$$

1 pont

Hígítás után:
$$K_b = \frac{\left[\frac{[\text{OH}^-]_k}{10} \right]^2}{\frac{c}{87} - \frac{[\text{OH}^-]_k}{10}}$$

2 pont

Megoldva: $[\text{OH}^-] = 1,185 \cdot 10^{-3}$

2 pont

$\text{pOH} = 2,93 \quad \mathbf{\text{pH} = 11,07}$

1 pont

$\mathbf{c = 0,0714 \text{ mol/dm}^3}$

2 pont

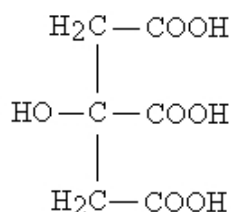
(Összesen: 12 pont)

Gyakorlati Forduló

I. és III. kategória

TEAÍZESÍTŐ TABLETTA CITROMSAV-TARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA

A citromsav háromértékű gyenge sav, szobahőmérsékleten fehér színű, kristályos anyag. Szerkezeti képletét az alábbi ábrán láthatod. A természetben a citromon kívül más gyümölcsökben és zöldségekben is számottevő mennyiségben fordul elő. Frissítő, kellemesen savanyú íze miatt gyakran alkalmazzák élelmiszerek, üdítőitalok ízesítésére. Oxidációt gátló hatása is van; késlelteti például a zsírok avasodását, zöldségek/gyümölcsök színváltozását (barnulását), ezért tartósítószerként is használatos (antioxidáns). Az élelmiszeradalékok világában a citromsav az „étkezési sav: E 330” néven ismert. Egyik gyakori alkalmazási formája a teaízesítő - más néven „citrompótló” - tabletták, amely a citromsav mellett némi kötőanyagot is tartalmazhat. A kevésbé igényes teaízesítő tablettákban a citromsavat sokszor a hasonló ízű, de olcsóbb borkósavval helyettesítik. Feladatod egy teaízesítő tabletták citromsav-tartalmának meghatározása lesz sav-bázis titrálás segítségével.



ÚTMUTATÓ A MEGHATÁROZÁSHOZ

Egy jól záró műanyag edényben két darab elporított teaízesítő tablettát kaptál. A minta sorszámát ne felejtse el beírni az alábbi táblázat megfelelő sorába! A mintát kevés desztillált vízben oldd fel, majd a tölcser segítségével maradék nélkül mosd át a 100 cm³-es mérőlombikodba. A lombikot töltsd jelre desztillált vízzel, majd tartalmát alaposan rázd össze.

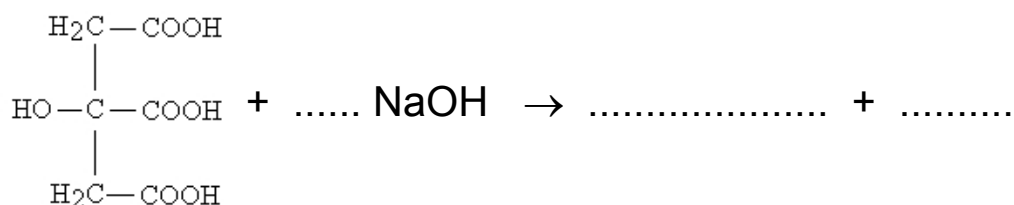
A titrálást pontosan 0,1XXX mol/dm³ koncentrációjú NaOH mérőoldattal és egy precíziós tefloncsapos bürettával fogod végezni. A szűk

szájú bürettát óvatosan, a főzőpoharat lassan döntve töltsd fel mérőoldattal, hogy elkerüld a légbuborékok bürettába jutását.

A titráláshoz a mérőlombikból 10,00 cm³ oldatrészletet kell kipi-pettáznod egy titráló lombikba. Az oldathoz 2 csepp fenolftalein indikátort kell adnod, majd a NaOH mérőoldattal kezdődő rózsaszínig kell titrálni. Célszerű egy próbatitrálást, majd három pontos titrálást végezni.

FELADATOK ÉS KÉRDÉSEK

1. Egészítsd ki és rendezd a citromsav és a nátrium-hidroxid közötti reakció egyenletét!



2. A citromsav molekula három savi disszociációs állandójának értékei: $1,73 \cdot 10^{-5}$, $7,41 \cdot 10^{-4}$, $3,98 \cdot 10^{-7}$. Rendeld hozzá az állandókhöz (K_1 , K_2 , K_3) a megfelelő értékeket és röviden magyarázd is meg a sorrendet!

.....

3. A mérési adatokat és a számított eredményeket írd be az alábbi táblázatba! A számítások elvégzése során a táblázat alatti területre és a lap hátoldalára írd! Relatív atomtömegek: $A_r(\text{H})= 1,00$; $A_r(\text{C})= 12,00$; $A_r(\text{O})= 16,00$;

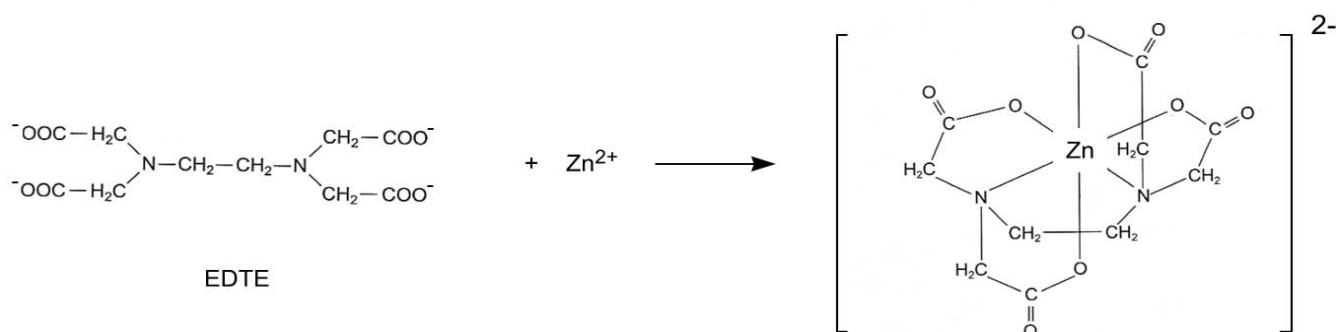
A minta sorszáma:	
A leolvasott mérőoldat fogyások:	1. titrálás: cm ³ 2. titrálás: cm ³ 3. titrálás: cm ³
A mérőoldat átlagfogyása analitikai pontossággal: cm ³
A titráló lombikjaidban átlagosan talált citromsav tömege: mg
A mérőlombikodban található összes citromsav tömege: mg
A mérőlombikodban található citromsav-oldat koncentrációja: mol/dm ³
Egy tabletta átlagos citromsav tartalma: mg

II. kategória

NYOMELEM TABLETTA CINK-TARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA KOMPLEXOMETRIÁS TITRÁLÁSSAL

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 kötással, 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 egy puffernek nevezett oldat 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 ráadásul általában színtelenek, ami az indikátor színváltozásának észlelése szempontjából is előnyös.

Feladatod kiegészítő cinkbevitelre használatos nyomelem tablettá hatóanyag-tartalmának meghatározása lesz komplexometriás titrálással. A cinkionok és az EDTE molekula a következő egyszerűsített egyenlet szerint, 1:1 arányban reagálnak egymással:



Útmutató a meghatározáshoz

Egy jól záró műanyag edényben egy darab elporított cink-tartalmú nyomelem tablettát kapsz, amelynek pontos tömege 0,7YYY gramm. A

minta sorszámát ne felejtse el beírni az alábbi táblázat megfelelő sorába! A mintát kevés desztillált vízben oldd fel, majd a tölcsér segítségével maradék nélkül mosd át a 100 cm³-es mérőlombikodba. A lombikot töltsd jelre desztillált vízzel, majd tartalmát alaposan rázd össze.

A titrálást pontosan 0,02XXX mol/dm³ 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 cm³-es oldatrészletet kell a titráló pohárba pipetáznod. Az oldat pH-ját kb. 10 cm³ acetát pufferoldat hozzáadásával állítod be a szükséges értékre (a pufferoldat kiméréséhez a 3 cm³-es osztott műanyag pipettát használd), majd adj hozzá 1-2 csepp xilenolnarancs indikátort. Az oldatot keverés mellett addig kell titrálnod, amíg az indikátor ciklamenvörös színe sárgára változik. Egy próbatitrálást és három pontos titrálást végezz!

Feladatok ÉS kérdések

1. Mit gondolsz, ha 1-2 csepp helyett 10-20 csepp indikátort adnánk a mérendő oldathoz, jelentősen megváltozna-e a mérőoldat-fogyás? Válaszodat röviden indokold is!
2. Milyen funkciós csoportokat fedezel fel az EDTE molekula képletében? Karikázd be és nevezd el a csoportokat a túloldali rajzon!
3. A mérési adatokat és a számított eredményeket írd be az alábbi táblázatba! A számítások elvégzése során a lap hátoldalára írd! A cink relatív atomtömege: 65,37

A minta sorszáma:	
A leolvasott mérőoldat fogyások:	1. titrálás:cm ³ 2. titrálás: cm ³ 3. titrálás: cm ³
A mérőoldat átlagfogyása analitikai pontossággal: cm ³
A titráló lombikjaidban átlagosan talált cink tömege: mg
A mérőlombikbeli cinkion-tartalmú oldat koncentrációja:mol/dm ³
Egy tabletta átlagos cink-tartalma:mg
Egy tabletta átlagos hatóanyag tartalma:%

A verseny díjai és díjazottjai

Irinyi-díj 2004 a kimagasló teljesítményért

Vőfély Róza ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola, Budapest

Felkészítő tanár: Albert Viktor

Irinyi serleg és az Auro-Science Kft. által felajánlott digitális fényképezőgép

Sárkány Lőrinc Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium Budapest

Felkészítő tanár: Bán Sándor

Irinyi serleg és pénzjutalom

Oklevél és Irinyi plakett a szóbelire jutott diákoknak

I/A. kategóriában

1. helyezett **Vőfény Róza**

ELTE Radnóti Miklós Gimnázium, Budapest

tanára: Albert Viktor

2. helyezett **Tarjányi Péter**

Piarista Gimnázium, Budapest

3. helyezett **Batha Dávid**

Bolyai János Gimnázium, Kecskemét

tanára: Svihrán Éva

4. helyezett **Sarka János**

Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen

tanára: Hotziné Pócsi Anikó

I/B. kategóriában

1. helyezett **Hetényi Gergely**

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Czirók Ede

2. helyezett **Spohn Márton**

Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Budapest

tanára: Szabó Szabolcs

II/A. kategóriában

1. helyezett **Sárkány Lőrinc**
Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged
tanára: Bán Sándor
2. helyezett **Antali Máté**
Révai Miklós Gimnázium, Győr
tanára: Kovácsné Kiss Gabriella
3. helyezett **Klencsár Balázs**
Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár
tanára: Dr. Miklós Endréné
4. helyezett **Balázs Bálint**
Árpád Gimnázium, Budapest
tanára: Tóth Judit

II/B. kategóriában

1. helyezett **Pálfy Gyula**
Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Budapest
tanára: Albert Attila
2. helyezett **Kovács Hajnal**
ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest
tanára: Villányi Attila
- 3-4. helyezett **Lovas Attila**
ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest
tanára: Villányi Attila
- 3-4. helyezett **Fundelits István**
Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Budapest
tanára: Albert Attila
5. helyezett **Balázs Dániel**
ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest
Tanára: Villányi Attila

III. kategóriában

1. helyezett **Bana József**
Neumann János Középiskola és Kollégium, Budapest
tanára: Fátrai Éva
2. helyezett **Topor Veronika**

Herman Ottó Kertészeti-, Környezetvédelmi-, Vadgazdálkodási Szakképző Iskola és Kollégium, Szombathely
tanára: Horváth Krisztina

Oklevél a kimagasló teljesítményt nyújtott diákoknak

I/A. kategóriában

5. helyezett Sipeki Sándor

Krúdy Gyula Gimnázium, Nyíregyháza
tanára: Oláh Krisztina

6. helyezett Vámosi Péter

Berzsenyi Dániel Evangélikus Gimnázium (Líceum) és Kollégium, Sopron
tanára: Dr. Molnár József

7. helyezett Oszlányi Ádám

Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg
tanára: Halmi László

8. helyezett Phan Nu Huong Lan

ELTE Radnóti Miklós Gimnázium, Budapest
tanára: Berek László

9. helyezett Szeles Annamária

Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged
tanára: Hancsák Károly

10. helyezett Tímár Máté

Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest
tanára: Elekné Becz Beatrix

I/B. kategóriában

3. helyezett Bőle Pál

Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest
tanára: Czirók Ede

4. helyezett Bugir Zoltán

Krúdy Gyula Gimnázium, Nyíregyháza
tanára: Oláh Krisztina

5. helyezett Farkas Tamás

Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged
tanára: Hancsák Károly

II/A. kategóriában5. helyezett **Werner Miklós**

Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

*tanára: Dr. Borissza Endre*6. helyezett **Lorántfy László**

Táncsics Mihály Gimnázium, Szakközépiskola, Dabas

*tanára: Baranyi Ilona*7. helyezett **Dücső Márton**

Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Budapest

*tanára: Albert Attila*8. helyezett **Horváth Dániel**

Eötvös József Gimnázium, Tiszaújváros

*tanára: Vanyó Istvánné*9. helyezett **Laki Andrea**

Ciszterci Szent István Gimnázium, Székesfehérvár

*tanára: Kapocsi Margit Katalin*10. helyezett **Misnyovszki Ádám**

Eötvös József Gimnázium, Budapest

*tanára: Dancsó Éva***III. kategóriában**3. helyezett **Tóth Péter**

Teleki Blanka Gimnázium, Közgazdasági Szakközépiskola és Kollégium, Mezőtúr

*tanára: Gál Sándor*4. helyezett **Horánszky Tamás**

Mechatronikai Szakközépiskola és Gimnázium, Budapest

tanára: Kleberg Zoltánné

Valamennyi díjazott tanuló felkészítő tanára kiemelkedő munkájáért oklevélben részesült.

Különdíjak

Anton Paar Hungary Kft. Különdíjai

Legjobb elméleti feladatmegoldó:

Pálffy Gyula

Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium

Felkészítő tanára: Albert Attila

Legjobb számítási feladatmegoldó:

Sárkány Lőrinc

Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium

Felkészítő tanára: Bán Sándor

Sigma Aldrich Kft. különdíjai

A laboratóriumi gyakorlat két legjobb versenyzőjének:

Benke Dóra

Lehel Vezér Gimnázium, Jászberény

Felkészítő tanára: Dr. Wirthné Kalmár Eleonóra

Vőfély Róza

ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Gimnázium

Felkészítő tanára: Albert Viktor

Kiemelkedő tehetséggondozó munkáért

Endrész Gyöngyi, a Földes Ferenc Gimnázium (Miskolc) tanára a *Nemzeti Tankönyvkiadó Rt.* könyvjutalmát és pénzjutalmat kapott.

Évek óta eredményes tehetséggondozó munkájáért

Dr. Miklós Endréné, a Tácsics Mihály Gimnázium (Kaposvár) tanára a *Nemzeti Tankönyvkiadó Rt.* könyvjutalmát kapta

A XXXVI. Irinyi János Kémiaaverseny döntőjének végeredménye I/A kategória

Versenyző neve	Versenyző iskolája	Számítási feladatok										Elméleti feladatok					Lab.	Szó	Σ	Hely
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Σ	1.	2.	3.	4.	Σ					
Vőfény Róza	ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Gimnázium	8,0	8,0	2,0	8,0	10,0	1,0	11,0		48,0	18,5	17,0	12,5	18,0	66,0	39,0	11	163,0	1	
Tarjányi Péter	Piarista Gimnázium	6,0	8,0	3,0	4,0	5,0	1,0	4,0	2,0	33,0	19,5	19,0	16,5	19,0	74,0	26,0	20	153,0	2	
Batha Dávid	Bolyai János Gimnázium	8,0	8,0	8,0	2,0	9,0	1,0	9,0	0,0	45,0	17,5	15,0	12,5	7,0	52,0	36,0	14	147,0	3	
Sarka János	Tóth Árpád Gimnázium	8,0	8,0	8,0	12,0	10,0	1,0		2,0	49,0	17,0	15,0	6,5	1,0	39,5	39,0	11	138,5	4	
Sipeki Sándor	Krúdy Gyula Gimnázium	5,0			10,0	10,0	8,0		4,0	37,0	20,0	17,5	13,5	1,5	52,5	32,0		121,5	5	
Vámosi Péter	Berzsenyi Dániel Evangélikus Gimnázium (Liceum) és Koll.	8,0	8,0		10,0	10,0	2,0	10,0		48,0	19,0	12,0	1,0	1,5	33,5	39,0		120,5	6	
Oszlányi Ádám	Zrínyi Miklós Gimnázium	1,0	8,0	2,0	12,0	10,0	1,0	4,0	1,0	39,0	17,0	15,0	8,0	2,0	42,0	39,0		120,0	7	
Phan Nu Huong Lan	ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Gimnázium	8,0	8,0	10,0	2,0	0,0	2,0	4,0		34,0	12,5	13,5	6,0	10,0	42,0	39,0		115,0	8	
Szeles Annamária	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	5,0	6,0	8,0	12,0	0,0	1,0		3,0	35,0	15,5	15,5	9,5	0,0	40,5	39,0		114,5	9	
Tímár Máté	Jedlik Ányos Gimnázium	4,0	5,0	3,0	12,0	10,0	1,0	5,0	0,0	40,0	16,5	17,0	4,0	4,0	41,5	33,0		114,5	10	
Mészáros Ádám	Kecskeméti Református Gimnázium	8,0	8,0	3,0	2,0	0,0	1,0	4,0	1,5	27,5	16,5	14,0	12,5	3,0	46,0	38,0		111,5	11	
Hursán Zsófia	SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium	6,0	8,0	2,0	6,0	9,0	4,0	6,0	2,0	43,0	11,0	9,0	8,0	0,5	28,5	38,0		109,5	12	
Földes Tamás	Verseghy Ferenc Gimnázium	3,0	8,0	4,0	5,0	0,0	1,0	6,0	1,0	28,0	18,0	15,0	10,0	4,5	47,5	31,0		106,5	13	
Papp Dóra	Táncsics Mihály Gimnázium	3,0	8,0	3,0	3,0	5,0	1,0	4,0	1,0	28,0	14,5	16,5	12,5	13,5	57,0	20,0		105,0	14	
Kiss Dániel	ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Gimnázium	7,0	4,0	2,0	10,0	3,0	0,0	3,0		29,0	13,0	14,5	4,5	5,0	37,0	39,0		105,0	15	
Lukáts András	Táncsics Mihály Gimnázium	8,0	8,0	2,0	10,0	0,0	1,0			29,0	17,0	13,5	7,5	3,0	41,0	35,0		105,0	16	
Boda Ferenc	Silvania Főgimnázium		4,0		12,0	10,0	9,0			35,0	12,5	12,0	8,0	0,5	33,0	33,0		101,0	17	

András																			
Majoros Klaudia	ELTE Apáczai Csere János Gimnázium	1,0	7,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	15,0	16,0	15,0	9,0	7,0	47,0	39,0		101,0	18
Májér Imre	ELTE Apáczai Csere János Gimnázium	8,0	8,0		3,0	10,0	0,0		2,0	31,0	18,5	13,5	2,5	1,5	36,0	34,0		101,0	19
Szirmai Péter	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	8,0		3,0	5,0	2,0	1,0	11,0	0,5	30,5	11,5	11,0	8,0	0,0	30,5	39,0		100,0	20
Bartus Éva Karolina	Táncsics Mihály Gimnázium, Szakközép- iskola	6,0	8,0	2,0	8,0	10,0	1,0	4,0	1,0	40,0	14,5	13,5	3,0	0,5	31,5	28,0		99,5	21
Ditrói Tamás	DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma	8,0	8,0	6,0	11,0	2,0	1,0		0,0	36,0	16,0	14,5	11,0	2,0	43,5	20,0		99,5	22
Cserényi Gyula	Kecskeméti Református Gimnázium	0,0	8,0	3,0	7,0	7,0	1,0	3,0	0,5	29,5	13,5	12,5	1,0	1,0	28,0	38,0		95,5	23
Almási Gábor	Leőwey Klára Gimnázium	3,0	8,0		1,0	8,0	1,0	2,0		23,0	19,0	12,5	4,0	1,5	37,0	35,0		95,0	24
Szemjonov Alexandra	Bárdos László Gimnázium és Szakközép- iskola	3,0		3,0	5,0	1,0	1,0		0,0	13,0	14,0	12,5	10,0	6,0	42,5	39,0		94,5	25
Vásárhelyi Bálint	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Ált. Isk és Gimn.	8,0	6,0	2,0	2,0	0,0	1,0	5,0		24,0	12,5	13,0	5,5	5,5	36,5	34,0		94,5	26
Kun Ádám	Széchenyi István Gimnázium	5,0	0,0	6,0	10,0	0,0	1,0	0,0	0,0	22,0	19,0	14,5	9,5	8,0	51,0	20,0		93,0	27
Kovács László	Táncsics Mihály Gimnázium	8,0		8,0	8,0	1,0	1,0	2,0	2,5	30,5	9,0	8,0	6,5	1,0	24,5	37,0		92,0	28
Kozma Károly	Bibó István Gimnázium	8,0		3,0	2,0	0,0	1,0	0,0	1,0	15,0	18,5	13,0	8,5	0,5	40,5	35,0		90,5	29
Biczók Bálint	ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Gimnázium	4,0	6,0	2,0	2,0	0,0	1,0			15,0	14,0	9,0	8,0	7,5	38,5	36,0		89,5	30
Balogh Réka	Herman Ottó Gimnázium	1,0	3,0	6,0	1,0	0,0	1,0	3,0		15,0	16,0	14,0	5,0	4,0	39,0	34,0		88,0	31
Badics Alex	K-EMÖ Eötvös József Gimnáziuma	4,0	8,0	2,0	4,0	0,0	0,0	11,0	0,0	29,0	17,5	7,5	0,0	1,5	26,5	32,0		87,5	32
Miczán Vivien	Váci Mihály Gimnázium és Szakközépis- kola	8,0			4,0	0,0	1,0			13,0	16,0	12,5	6,0	3,0	37,5	37,0		87,5	33
Gyurcsik Judit	SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium	5,0	8,0	2,0	10,0	0,0	2,0	3,0	0,5	30,5	11,0	10,5	0,0	1,0	22,5	33,0		86,0	34
Simon Péter	Zrínyi Miklós Gimnázium	6,0	7,0	3,0	1,0	0,0	2,0			19,0	12,5	12,0	0,0	1,0	25,5	37,0		81,5	35
Ódor Norbert	Kossuth Lajos Gimnázium	4,0		1,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	8,0	11,0	11,5	8,0	2,5	33,0	38,0		79,0	36
Birtalan Ede	Földes Ferenc Gimnázium	6,0			2,0	0,0	0,0			8,0	13,5	14,0	3,0	1,5	32,0	38,0		78,0	37

Solymos Tamás	Komárom-Esztergom Megyei Önkormányzat	4,0	7,0	3,0	1,0					15,0	18,0	12,0	2,0	1,5	33,5	29,0		77,5	38
Héger Péter	Táncsics Mihály Gimnázium		0,0	8,0	4,0	0,0	0,0	5,0	0,5	17,5	12,5	12,5	8,0	2,5	35,5	24,0		77,0	39
Bóta Adrienn	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	0,0	5,0	0,5	16,5	10,5	11,5	1,0	2,0	25,0	35,0		76,5	40
Szabó Ferenc	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	4,0			5,0	2,0	0,0			11,0	13,5	12,0	0,0	1,0	26,5	38,0		75,5	41
Tóth Barbara	Verseghy Ferenc Gimnázium	0,0	0,0	1,0	9,0	0,0	1,0		1,5	12,5	10,5	9,0	0,0	3,0	22,5	39,0		74,0	42
Szőke Vera	Nagy Lajos Gimnázium	3,0	1,0	3,0	1,0	0,0	1,0	2,0	0,0	11,0	11,5	9,5	8,0	1,0	30,0	33,0		74,0	43
Erdős István	Verseghy Ferenc Gimnázium	6,0	7,0		5,0					18,0	13,0	14,0	10,0	8,5	45,5	9,0		72,5	44
Lamm Lotti	Vak Bottyán Gimnázium	1,0	1,0	2,0	2,0	0,0	2,0	0,0	0,0	8,0	10,0	15,0	2,0	1,0	28,0	36,0		72,0	45
Milibák Gábor	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	1,0	4,0	2,0	1,0	2,0	0,0	6,0	0,5	16,5	8,0	6,5	0,0	1,5	16,0	37,0		69,5	46
Takács Bálint	Apor Vilmos Katolikus Iskolaközpont	2,0			2,0		1,0			5,0	11,5	11,0	3,0	0,5	26,0	37,0		68,0	47
Hunyadi Dávid	Garay János Gimnázium		5,0	2,0	5,0	0,0				12,0	14,0	13,0	5,0	1,0	33,0	21,0		66,0	48
Parczen Domokos	Vajda Péter Gimnázium és Szakközépiskola	5,0	1,0	2,0		0,0	0,0	0,0	0,5	8,5	12,5	9,0	0,0	2,0	23,5	33,0		65,0	49
Orbán Tamás	Garay János Gimnázium	0,0			5,0	0,0	1,0	4,0		10,0	12,5	9,5	0,0	1,5	23,5	31,0		64,5	50
Varga András	Selye János Gimnázium Komárom	7,0	5,0	2,0	1,0					15,0	13,5	10,0	1,0	1,0	25,5	24,0		64,5	51
Diczig Brigitta	Lovassy László Gimnázium	5,0		2,0	3,0	0,0	0,0			10,0	10,0	7,5	3,5	1,0	22,0	30,0		62,0	52
Tomor András	Türr István Gimnázium és Szakközépiskola	0,0	2,0	3,0	3,0	0,0	0,0	4,0	0,0	12,0	14,5	13,0	4,5	3,0	35,0	15,0		62,0	53
Mózes Enikő	Árpád Vezér Gimnázium	2,0	3,0	2,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	9,0	10,0	7,0	1,0	0,0	18,0	33,0		60,0	54
Fazekas Eszter	Vajda Péter Gimnázium és Szakközépiskola	8,0	1,0		10,0	1,0	0,0			20,0	16,5	9,5	0,0	0,5	26,5	13,0		59,5	55
Czakó Erika	Arany János Református Gimnázium és Diákotthon	1,0		2,0	0,0	0,0	2,0			5,0	12,5	7,5	10,0	0,0	30,0	22,0		57,0	56
Turák Ákos	Gyulai Római Katolikus Gimnázium,		8,0							8,0	10,5	9,0	1,0	0,5	21,0	17,0		46,0	57

Dzsubák Éva	Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	0,0	4,0	1,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	8,0	9,5	6,0	3,0	1,0	19,5	16,0		43,5	58
Forró Gábor	Selye János Gimnázium Komárom	0,0	3,0	1,0	2,0		0,0	2,0		8,0	8,5	11,0	0,0	1,5	21,0	14,0		43,0	59
Jakab Anita	Mikszáth Kálmán Gimnázium, Postafor-galmi Szakközépisk. és Koll.	0,0	1,0		1,0	0,0		4,0	0,0	6,0	11,0	8,0	1,0	1,5	21,5	15,0		42,5	60
Kaszás Zsuzsa	Gyulai Római Katolikus Gimnázium,					1,0	0,0			1,0	7,5	8,5	0,0	0,0	16,0	13,0		30,0	61

I/B kategória

Versenyző neve	Versenyző iskolája	Számítási feladatok										Elméleti feladatok					Lab.	Szó	Σ	Hely
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Σ	1.	2.	3.	4.	Σ					
Hetényi Gergely	ELTE Apáczai Csere János Gimnázium	7,0	8,0	7,0	3,0	10,0	1,0	5,0	1,0	42,0	18,5	18,0	12,0	16,5	65,0	33,0	16	156,0	1	
Spohn Márton	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Ált.Isk. és Gimn.	8,0	8,0	10,0	2,0	6,0	9,0	11,0		54,0	17,5	12,5	13,0	2,0	45,0	38,0	16	153,0	2	
Böle Pál	ELTE Apáczai Csere János Gimnázium		8,0	2,0	3,0	10,0	9,0		1,5	33,5	17,5	17,0	2,0	8,5	45,0	36,0		114,5	3	
Bugir Zoltán	Krúdy Gyula Gimnázium	5,0	5,0	1,0	12,0	0,0	0,0	3,0		26,0	19,0	16,5	10,0	2,0	47,5	38,0		111,5	4	
Farkas Tamás	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	4,0	7,0	3,0	3,0	5,0	2,0	4,0	2,0	30,0	20,0	11,0	6,5	1,0	38,5	37,0		105,5	5	
Kugyelka Réka	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	5,0	8,0	3,0	4,0	3,0	1,0	4,0	1,0	29,0	18,5	12,5	1,0	0,0	32,0	38,0		99,0	6	
Stangl Péter	Bolyai Gyakorló Gimnázium	8,0	6,0	1,0	2,0	0,0	0,0	11,0	0,0	28,0	15,5	11,5	6,0	1,5	34,5	34,0		96,5	7	
Bojtár Márton	ELTE Apáczai Csere János Gimnázium	4,0	8,0	6,0	2,0	7,0	1,0		2,0	30,0	11,5	9,0	3,0	1,0	24,5	36,0		90,5	8	
Vrancsik György	Tóth Árpád Gimnázium	2,0		3,0	10,0	0,0	1,0	6,0		22,0	14,5	11,5	5,0	4,5	35,5	33,0		90,5	9	
Mezei Roland	Földes Ferenc Gimnázium	8,0	8,0	2,0	2,0	0,0	0,0	5,0	0,0	25,0	11,5	13,0	9,0	1,5	35,0	30,0		90,0	10	
Szekeres Levente István	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	4,0		8,0	10,0	6,0	1,0			29,0	15,0	14,5	0,0	1,5	31,0	29,0		89,0	11	
Molnár Tamás	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	8,0	8,0	3,0	5,0	0,0	0,0		0,5	24,5	14,5	8,0	1,0	1,5	25,0	39,0		88,5	12	
Horváth Ádám	Pálfy János Műszeripari és Vegyipari Szakközépiskola	1,0	8,0	2,0	4,0	0,0	1,0			16,0	13,5	12,0	3,0	0,5	29,0	39,0		84,0	13	

Szabados István	Lehel Vezér Gimnázium	4,0	8,0	6,0	4,0					22,0	10,5	11,0	3,0	0,5	25,0	35,0		82,0	14
Soltész Judit	Lévay József Református Gimnázium	5,0	3,0	3,0	4,0	0,0	1,0	3,0	0,0	19,0	16,5	11,0	3,0	1,0	31,5	30,0		80,5	15
Kökényesi Zoltán	Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Kollégium	0,0	5,0	3,0	5,0	0,0	1,0			14,0	10,0	10,5	7,5	2,0	30,0	34,0		78,0	16
Tóth Máté	Földes Ferenc Gimnázium	1,0	8,0	0,0	0,0	2,0	2,0		0,0	13,0	11,5	14,5	1,0	1,0	28,0	31,0		72,0	17
Vass Viktor	Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola	0,0	4,0	1,0	3,0	0,0	1,0	3,0		12,0	7,5	13,0	5,0	1,0	26,5	33,0		71,5	18
Kétszeri Máté	Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Kollégium	4,0				3,0	1,0			8,0	11,0	12,5	0,0	2,0	25,5	36,0		69,5	19
Horváth Anita	Garay János Gimnázium	1,0			5,0	1,0	0,0		0,5	7,5	10,0	9,0	1,0	2,5	22,5	21,0		51,0	20

II/A kategória

Versenyző neve	Versenyző iskolája	Számítási feladatok									Elméleti feladatok					Lab	Szó	Σ	Hely
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Σ	1.	2.	3.	4.	Σ				
Sárkány Lőrinc	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	8,0	8,0	3,0	11,0	10,0	9,0	11,0	11,5	71,5	20,0	18,0	17,5	19,0	74,5	38,0	17	201,0	1
Antali Máté	Révai Miklós Gimnázium	8,0	8,0	3,0	12,0	10,0	1,0	11,0	12,0	65,0	18,0	15,0	15,0	17,5	65,5	37,0	17	184,5	2
Klencsár Balázs	Táncsics Mihály Gimnázium	8,0	8,0	8,0	12,0	9,0	1,0	10,0	2,0	58,0	19,0	13,5	17,0	18,5	68,0	37,0	19	182,0	3
Balázs Bálint	Árpád Gimnázium	8,0	8,0	9,0	12,0	10,0	1,0	11,0	2,5	61,5	20,0	13,5	14,5	12,5	60,5	39,0	14	175,0	4
Werner Miklós	ELTE Apáczai Csere János Gimnázium	8,0	7,0	10,0	12,0	9,0	1,0	11,0	2,0	60,0	18,0	18,0	7,5	17,0	60,5	38,0		158,5	5
Lorántfy László	Táncsics Mihály Gimnázium, Szakközépiskola	5,0	6,0	8,0	12,0	10,0	0,0	6,0	5,0	52,0	18,0	18,0	12,0	14,0	62,0	39,0		153,0	6
Dücső Márton	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	8,0	8,0	10,0	12,0	10,0	2,0	9,0	2,5	61,5	16,5	16,0	7,5	12,5	52,5	39,0		153,0	7
Horváth Dániel	Eötvös József Gimnázium	8,0	8,0	10,0	8,0	10,0	2,0	5,0	0,5	51,5	18,5	16,5	11,0	14,0	60,0	39,0		150,5	8
Laki Andrea	Ciszterci Szent István Gimnázium	6,0	8,0	9,0	6,0	6,0	4,0	11,0	2,5	52,5	13,0	13,5	15,5	17,0	59,0	37,0		148,5	9

Misnyovszki Ádám	Eötvös József Gimnázium	7,0	8,0	8,0	10,0	9,0	1,0	11,0	1,5	55,5	16,5	14,0	11,5	15,0	57,0	35,0		147,5	10
Varga Zoltán	Révai Miklós Gimnázium	8,0	8,0	8,0	12,0	10,0	1,0		2,0	49,0	17,0	15,5	13,5	12,0	58,0	38,0		145,0	11
Berke Barbara	Révai Miklós Gimnázium	8,0	7,0	10,0	12,0	10,0	1,0	4,0	2,0	54,0	15,5	14,0	5,5	18,0	53,0	37,0		144,0	12
Turczel Gábor	Mátyás Király Gimnázium és Postaforgalmi Szakközépiskola	5,0	8,0	7,0	7,0	4,0	1,0	9,0	1,5	42,5	14,5	16,0	14,0	19,0	63,5	38,0		144,0	13
Matolcsy Erzsébet	Budai Ciszterci Szent Imre Gimnáziuma	8,0	7,0	10,0	11,0	9,0	1,0		2,5	48,5	15,0	17,5	8,5	15,0	56,0	38,0		142,5	14
Sörös Péter Márk	Bibó István Gimnázium	7,0	8,0	4,0	6,0	4,0	1,0	11,0	1,0	42,0	19,0	17,5	12,0	13,0	61,5	38,0		141,5	15
Farkas Ádám László	Földes Ferenc Gimnázium	8,0	8,0	5,0	12,0	10,0	1,0	6,0	1,5	51,5	18,0	14,0	4,0	11,0	47,0	37,0		135,5	16
Bíró Tamás	Tóth Árpád Gimnázium	8,0	8,0	9,0	8,0	10,0	1,0	4,0	1,0	49,0	18,0	10,0	13,0	9,0	50,0	36,0		135,0	17
Horváth Zoltán	Zrínyi Miklós Gimnázium	3,0	8,0	8,0	11,0	10,0	2,0	11,0	0,5	53,5	15,0	14,5	3,5	7,5	40,5	40,0		134,0	18
Kelemen Zsolt	Mátyás Király Gimnázium és Postaforgalmi Szakközépiskola	4,0	8,0	8,0	3,0	9,0	1,0	8,0	2,0	43,0	14,0	14,0	12,0	12,5	52,5	38,0		133,5	19
Gáspár József	Orbán Balázs Líceum	2,0	8,0	9,0	2,0	8,0	9,0	4,0	1,5	43,5	17,5	12,0	13,0	14,0	56,5	32,0		132,0	20
Schlégl Ádám Tibor	Táncsics Mihály Gimnázium	6,0	5,0	6,0	11,0	10,0	1,0	10,0	2,0	51,0	14,0	13,0	6,5	11,0	44,5	36,0		131,5	21
Szalai Katalin	Batthyányi Lajos Gimnázium és Egészségügyi Szakközépiskola	6,0	7,0	9,0	2,0	9,0	1,0	5,0	1,0	40,0	18,0	13,0	12,0	16,5	59,5	32,0		131,5	22
Kunovszki Péter	Kisfaludy Károly Gimnázium	8,0	8,0		12,0	10,0	1,0	11,0	1,0	51,0	18,0	12,0	2,0	9,5	41,5	39,0		131,5	23
Szabó Gergely	Árpád Gimnázium	5,0	8,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0	0,5	27,5	19,5	15,0	11,5	18,0	64,0	39,0		130,5	24
Bányász Emese	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma	8,0	7,0	8,0	6,0	6,0	1,0		0,5	36,5	13,5	17,5	13,0	12,0	56,0	37,0		129,5	25
Séra Tünde	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma	2,0	8,0	6,0	5,0	2,0	1,0	6,0	2,0	32,0	18,0	14,5	10,5	16,5	59,5	37,0		128,5	26
Ábrányi-Balogh Péter	Budai Ciszterci Szent Imre Gimnáziuma	4,0	5,0	8,0	6,0	10,0	2,0	5,0	1,0	41,0	14,5	14,5	5,0	15,0	49,0	37,0		127,0	27

Légrádi Ákos	Árpád Gimnázium	6,0	8,0	3,0	10,0	9,0	1,0	6,0	2,0	45,0	14,0	15,0	6,5	8,5	44,0	36,0		125,0	28
Szűcs Gábor	Földes Ferenc Gimnázium	3,0	8,0	3,0	12,0	10,0	1,0	3,0	0,5	40,5	15,0	13,0	9,0	9,0	46,0	38,0		124,5	29
Oncsik Tamás	Vajda Péter Gimnázium és Szakközépiskola	8,0	8,0	4,0	1,0	0,0	2,0	3,0	1,0	27,0	19,0	15,5	9,0	17,5	61,0	36,0		124,0	30
Dékány Anna	Petőfi Sándor Gimnázium	3,0	8,0	8,0	9,0	2,0	1,0	11,0	1,5	43,5	12,0	10,0	7,5	9,5	39,0	38,0		120,5	31
Varga Anikó	Földes Ferenc Gimnázium	1,0	1,0	8,0	5,0	10,0	2,0	2,0	2,5	31,5	13,5	13,0	11,5	11,0	49,0	38,0		118,5	32
Szegedi Zsolt	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma	8,0	7,0	2,0	6,0	0,0	0,0	4,0	0,0	27,0	17,0	12,5	9,0	15,0	53,5	35,0		115,5	33
Kótai Bianka	Táncsics Mihály Gimnázium	8,0	8,0	9,0	3,0	0,0	1,0	4,0	1,0	34,0	9,5	14,0	9,0	16,0	48,5	33,0		115,5	34
Nagy Balázs	Prohászka Ottokár Orsolyita Közoktatási Központ	8,0	8,0	7,0	2,0	0,0	1,0	7,0	1,0	34,0	14,0	13,5	4,0	11,5	43,0	38,0		115,0	35
Terejászky Péter	Gödöllői Premontrei Szent Norbert Gimnázium	7,0	8,0	0,0	10,0	7,0	1,0		1,0	34,0	14,0	14,0	1,0	12,0	41,0	36,0		111,0	36
Timári István	Sárospataki Református Kollégium Gimnáziuma	7,0	8,0	3,0	2,0	4,0	1,0	4,0	2,0	31,0	14,5	15,0	3,5	10,0	43,0	37,0		111,0	37
Varga Péter	PTE Babits	8,0	8,0	8,0	6,0		1,0			31,0	15,5	12,5	5,0	8,0	41,0	38,0		110,0	38
György Hunor	Batthyány Kázmér Gimnázium és Kollégium	4,0	8,0	6,0	6,0	10,0	1,0		0,5	35,5	13,5	14,5	3,5	4,0	35,5	39,0		110,0	39
Dudás László	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	8,0	8,0	5,0	5,0	10,0	1,0		0,0	37,0	15,0	17,0	3,5	3,0	38,5	32,0		107,5	40
Nagy Zsolt	K-EMÖ Eötvös József Gimnáziuma	8,0	8,0	2,0		8,0	1,0	5,0	0,5	32,5	16,5	8,5	11,5	0,5	37,0	37,0		106,5	41
Haász Ákos	Komárom-Esztergom Megyei Önkormányzat	6,0	8,0	2,0	12,0	0,0	1,0			29,0	12,0	17,0	6,0	3,0	38,0	39,0		106,0	42
Paragh Gábor	Krúdy Gyula Gimnázium	7,0	8,0	2,0	3,0	0,0		5,0		25,0	17,0	13,0	5,0	7,0	42,0	38,0		105,0	43
Orbán Ildikó	K-EMÖ Eötvös József Gimnáziuma	2,0	8,0	3,0	2,0	0,0	1,0	4,0	0,0	20,0	16,5	17,5	4,5	6,0	44,5	39,0		103,5	44
Lévai Balázs	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	8,0		8,0	10,0	1,0	2,0			29,0	12,5	13,5	2,0	8,5	36,5	37,0		102,5	45

Benedek András	Türr István Gimnázium és Szakközépiskola		4,0	1,0	1,0	10,0	0,0	2,0		18,0	14,0	12,0	13,5	5,5	45,0	39,0		102,0	46
Kovács Péter	Zrínyi Miklós Gimnázium	2,0	8,0	2,0	11,0	2,0	1,0	5,0		31,0	13,0	13,0	5,0	4,0	35,0	36,0		102,0	47
Megyesi Dániel	K-EMÖ Eötvös József Gimnáziuma	2,0		2,0	2,0	0,0	1,0	6,0	1,0	14,0	14,5	15,0	15,5	5,5	50,5	37,0		101,5	48
Gyöngy Anna	Zrínyi Miklós Gimnázium	7,0	5,0	2,0	3,0	9,0	1,0	6,0		33,0	10,5	12,5	1,5	6,0	30,5	38,0		101,5	49
Horváth Csongor Márk	Nagy Lajos Gimnázium	6,0	1,0	3,0	2,0	3,0	1,0	0,0	0,5	16,5	16,0	15,5	10,0	4,5	46,0	36,0		98,5	50
Gyenizse Gergő	Kiskunhalasi Református Kollégium Szilády Áron Gimnáziuma	8,0		8,0	5,0	10,0	1,0		0,0	32,0	13,0	12,5	0,0	2,0	27,5	39,0		98,5	51
Bodroghalmi Sebestyén	Vak Bottyán Gimnázium	7,0	7,0	3,0		0		5,0	0,5	22,5	13,0	14,0	2,0	8,5	37,5	37,0		97,0	52
Türi Balázs	Kossuth Lajos Gimnázium	6,0	8,0	8,0	5,0	2,0	1,0		0,5	30,5	15,5	10,5	0,0	2,0	28,0	37,0		95,5	53
Nagy Judit Petra	Táncsics Mihály Gimnázium, Szakközépiskola	4,0	8,0	3,0	2,0	6,0	1,0	4,0	1,5	29,5	13,5	11,5	1,5	5,5	32,0	33,0		94,5	54
Nyitrai Ferenc	Móricz Zsigmond Gimnázium	5,0	8,0	3,0	1,0	0,0	1,0	2,0	0,5	20,5	13,5	12,5	3,5	6,0	35,5	38,0		94,0	55
Benedek Katalin	Márton Áron Gimnázium	2,0	6,0	10,0	6,0	2,0	1,0	9,0		36,0	10,5	12,5	2,5	2,5	28,0	28,0		92,0	56
Ihász Roland	Petőfi Sándor Gimnázium és Szakközépiskola	0,0	8,0	1,0		0,0		5,0		14,0	16,0	13,0	2,0	8,0	39,0	38,0		91,0	57
Juhász Dávid	Mikszáth Kálmán Gimnázium, Postaforgalmi Szakközépiskola és Kollégium	1,0		2,0		6,0	1,0	4,0		14,0	15,5	12,0	6,0	5,5	39,0	38,0		91,0	58
Nagy Levente	Tamási Áron Gimnázium	5,0	8,0	3,0	6,0	6,0	1,0			29,0	10,5	10,0	2,5	1,5	24,5	37,0		90,5	59
Fodor Gergely	SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium	1,0		2,0	1,0		2,0	4,0		10,0	14,0	12,0	4,5	12,5	43,0	37,0		90,0	60
Magyar Norbert	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	1,0	4,0	1,0		1,0	1,0	4,0	1,0	13,0	14,5	16,5	5,0	5,5	41,5	35,0		89,5	61
Farsang Barbara	Berzsenyi D. Gimnázium	0,0	2,0	1,0	6,0	0,0	1,0	3,0		13,0	11,0	12,5	5,0	9,0	37,5	38,0		88,5	62
Vida Gábor	Kölcsey Ferenc Főgimnázium		8,0			10,0		11,0		29,0	11,5	10,5	3,5	1,0	26,5	33,0		88,5	63

Fehér Ágnes	Berze Nagy János Gimnázium	1,0	1,0	3,0	2,0	4,0		3,0		14,0	12,5	12,0	6,0	6,5	37,0	37,0		88,0	64
Kovács Péter	Verseggy Ferenc Gimnázium		8,0	5,0	3,0	9,0	1,0	4,0		30,0	12,0	12,5	7,0	4,0	35,5	22,0		87,5	65
Urbán Boglárka	Ciszterci Szent István Gimnázium	4,0	6,0	4,0	3,0		1,0		0,5	18,5	11,0	10,5	3,0	7,0	31,5	35,0		85,0	66
Szegi Krisztián	Mikszáth Kálmán Gimnázium, Postaforgalmi Szakközépiskola és Kollégium	2,0	8,0	8,0	0,0	0,0				18,0	17,0	10,5	0,0	1,5	29,0	37,0		84,0	67
Benkovics Gábor	Magyar Tannyelvű Gimnázium Pozsony		8,0	2,0	1,0		0,0			11,0	17,0	13,0	6,0	0,5	36,5	33,0		80,5	68
Gyenesé Judit	Eötvös József Gimnázium	0,0	0,0	3,0	2,0	2,0	2,0	4,0		13,0	11,5	10,5	1,0	8,0	31,0	36,0		80,0	69
Nemes Anna	Verseggy Ferenc Gimnázium	7,0		1,0	6,0	9,0	0,0			23,0	10,5	10,0	2,0	3,0	25,5	31,0		79,5	70
Garamhegyi Balázs	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	0,0	3,0	4,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,5	9,5	14,0	16,5	8,5	12,5	51,5	18,0		79,0	71
Popovics Emma	Báthory István Líceum	0,0	8,0	2,0	4,0	0,0	1,0			15,0	9,0	10,5	2,5	1,5	23,5	37,0		75,5	72
Bakos Mária	Bolyai János Gimnázium	1,0		1,0	1,0		1,0			4,0	12,0	10,0	7,0	7,5	36,5	34,0		74,5	73
Tóth Gábor	Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	7,0	6,0	10,0			1,0			24,0	17,0	6,5	2,0	3,0	28,5	21,0		73,5	74
Keserű Barna	Vasvári Pál Gimnázium	5,0	5,0	0,0		0,0	0,0	3,0	0,0	13,0	11,0	11,0	1,5	3,0	26,5	34,0		73,5	75
Ferenczy Péter	Teleki Blanka Gimnázium	6,0		2,0			1,0			9,0	19,0	14,5	0,0	1,0	34,5	30,0		73,5	76
Balázs Mónika	Selye János Gimnázium Komárom	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0			3,0	14,0	14,0	1,0	3,0	32,0	37,0		72,0	77
Berki Péter	Táncsics Mihály Gimnázium	1,0	2,0	2,0	2,0	0,0		0,0	0,0	7,0	9,5	8,5	0,0	3,0	21,0	32,0		60,0	78
Tatai Nóra	Vajda Péter Gimnázium és Szakközépiskola	4,9	6,1	4,9	5,3	5,1	1,2	4,4	1,1	33,0	14,9	13,5	6,9	9,1	44,4	35,9		113,3	79

II/B kategória

Versenyző neve	Versenyző iskolája	Számítási feladatok										Elméleti feladatok					Lab	Szó	Σ	Hely
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Σ	1.	2.	3.	4.	Σ					
Pálffy Gyula	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Ált. Isk.-és Gimn.	8,0	8,0	5,0	12,0	3,0	1,0	11,0	12,0	60,0	19,5	19,5	17,0	19,5	75,5	36,0	19	190,5	1	
Kovács Hajnal	ELTE Apáczai Csere János Gimnázium	8,0	8,0	9,0	12,0	10,0	1,0	10,0	2,0	60,0	18,0	18,0	15,0	17,0	68,0	37,0	19	184,0	2	
Lovas Attila	ELTE Apáczai Csere János Gimnázium	6,0	7,0	8,0	3,0	10,0	9,0	7,0	2,5	52,5	18,5	18,5	18,0	18,5	73,5	36,0	16	178,0	3-4	
Fundelits István	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	8,0	7,0	8,0	12,0	10,0	1,0	4,0	2,5	52,5	18,0	16,0	16,0	17,5	67,5	40,0	18	178,0	3-4	
Balázs Dániel	ELTE Apáczai Csere János Gimnázium	8,0	8,0	8,0	10,0	9,0	1,0	10,0	1,5	55,5	20,0	19,0	11,0	20,0	70,0	38,0	13	176,5	5	
Mirzahosseini Arash	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	5,0	8,0	10,0	1,0	4,0	1,0	7,0	2,0	38,0	16,0	14,5	13,0	15,5	59,0	38,0		135,0	6	
Újhelyi Péter	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	3,0	8,0	8,0	3,0	10,0	1,0	5,0	1,5	39,5	19,5	15,5	6,5	13,5	55,0	38,0		132,5	7	
Scheich Bálint	Leőwey Klára Gimnázium	6,0	8,0	8,0	5,0	0,0	1,0	3,0	1,0	32,0	17,0	14,0	12,0	18,5	61,5	37,0		130,5	8	
Pintér Máté	Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Kollégium	7,0	4,0	8,0	5,0	10,0	2,0	4,0		40,0	13,0	12,0	5,0	8,0	38,0	36,0		114,0	9	
Gyöngyösi Tamás	Tóth Árpád Gimnázium	1,0	8,0	2,0	5,0	5,0			2,0	23,0	13,5	16,0	10,5	13,0	53,0	38,0		114,0	10	
Nemes Zsófia	Bolyai Gyakorló Gimnázium	8,0	7,0	6,0	8,0	10,0	1,0	5,0	0,0	45,0	11,0	8,5	2,0	5,0	26,5	36,0		107,5	11	
Benke Dóra	Lehel Vezér Gimnázium	6,0	8,0	8,0	2,0	0,0	0,0	2,0	0,5	26,5	17,5	13,0	9,0	1,0	40,5	40,0		107,0	12	
Kamanczi Árpád	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	2,0	8,0	2,0	5,0	5,0	1,0	2,0	1,0	26,0	14,0	12,0	4,0	10,5	40,5	39,0		105,5	13	
Siklósi Bálint	Földes Ferenc Gimnázium	0,0	8,0	1,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	17,5	12,5	6,5	51,5	36,0		102,5	14	
Kulcsár Péter	Leőwey Klára Gimnázium	7,0	8,0	8,0	3,0	0,0	0,0	3,0	0,0	29,0	18,5	12,5	2,5	2,5	36,0	37,0		102,0	15	
Horváth András	Garay János Gimnázium	5,0	7,0	7,0	0,0	0,0	1,0	10,0	0,5	30,5	16,5	12,0	6,5	3,5	38,5	32,0		101,0	16	
Tóth Claudia	Vajda János Gimnázium	1,0	8,0	4,0	7,0	3,0	1,0	2,0	1,0	27,0	14,0	13,0	7,5	13,5	48,0	24,0		99,0	17	
Farkas Dusan	Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola	0,0	8,0	2,0	4,0	8,0	1,0	1,0	0,0	24,0	12,5	12,0	13,0	1,5	39,0	35,0		98,0	18	

Lövei Klára	Bolyai Gyakorló Gimnázium	2,0	8,0	3,0	3,0	0,0	1,0			17,0	14,5	11,5	3,0	9,0	38,0	32,0		87,0	19
Hernyik Beáta	Madách Imre Gimnázium	1,0	8,0	3,0	1,0	0,0	1,0	9,0	0,0	23,0	11,0	12,5	4,0	9,0	36,5	25,0		84,5	20
Kovács Tamás	Krúdy Gyula Gimnázium			0,0	1,0		0,0			1,0	13,0	10,0	12,0	9,0	44,0	38,0		83,0	21
Lovas Miklós	Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola	6,0	5,0	2,0	3,0	0,0	1,0	0,0	1,0	18,0	9,5	13,5	1,5	1,5	26,0	39,0		83,0	22
Babos György	Ipari Szakközépiskola és Gimnázium	1,0			2,0					3,0	12,0	12,5	1,0	2,5	28,0	25,0		56,0	23
Jakab Péter	Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	0,0	1,0	0,0		0,0	0,0			1,0	10,5	10,0	6,5	1,5	28,5	8,0		37,5	24

III kategória

Versenyző neve	Versenyző iskolája	Számítási feladatok									Elméleti feladatok					Lab	Szó	Σ	Hely
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Σ	1.	2.	3.	4.	Σ				
Bana József	Neumann János Középiskola és Kollégium	3,0	6,0	5,0	5,0	0,0		9,0	0,0	28,0	15,0	12,0	6,0	2,5	35,5	35,0		98,5	1
Topor Veronika	Herman Ottó Kertészeti-, Környezetvédelmi-, Vadgazdálkodási Szakképző Iskola és Kollégium	8,0	7,0	3,0	3,0	0,0	0,0	4,0		25,0	11,5	11,0	1,0	1,0	24,5	38,0		87,5	2
Tóth Péter	Teleki Blanka Gimnázium, Közgazdasági Szakközépiskola és Kollégium	5,0		2,0	3,0		1,0			11,0	12,5	13,0	11,0	1,5	38,0	36,0		85,0	3
Horánszky Tamás	Mechatronikai Szakközépiskola és	7,0	8,0	1,0			0,0			16,0	12,0	9,5	2,0	5,0	28,5	39,0		83,5	4
Tardi Péter	Gróf Széchenyi István Műszaki Szakközépiskola	0,0								0,0	12,5	15,5	8,5	8,0	44,5	34,0		78,5	5
Fódi Róbert	Veszprémi Közgazdasági Szakközépiskola	2,0	5,0	0,0			0,0			7,0	16,5	9,5	0,0	1,5	27,5	31,0		65,5	6
Nagy László	Energetikai Szakközépiskola		8,0	2,0						10,0	12,5	3,0	0,0	3,0	18,5	32,0		60,5	7
Klasz Gábor	Jelky András Szakképző Iskola, Alapfokú Művészetoktatási Intézmény, Kollégium és Pedagógia Szakszolgálat		8,0							8,0	9,5	12,0	1,0	1,0	23,5	28,0		59,5	8
Reményi Maximilián	Inczedy György Szakközépiskola és Szakiskola	4,0					0,0			4,0	9,5	10,0	0,0	1,5	21,0	14,0		39,0	9
Weisz Gábor	Krúdy Gyula Szakközépiskola és Szakiskola				0,0	0,0	0,0			0,0	8,5	10,0	0,0	1,5	20,0	16,0		36,0	10