

IV. kategória

Második
forduló



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

A megoldások beküldésére az alábbi útmutatás vonatkozik:

- Az esettanulmányt, feleletválasztós, illetve gondolkodtató kérdéseket is **egy-egy külön lapra**, a számolási példákat pedig **külön-külön lapokra** kérjünk megoldani, kizárólag **kézzel, olvashatóan írt** megoldásokat fogadunk el.
- Minden lap jobb felső sarkában **jól látható** módon fel kell tüntetni a versenyző regisztrációkor kapott **azonosítóját** és **kategóriáját**, valamint a feladat számát. Fontos, hogy a neveteket ne írjátok rá a lapokra.
- Átláthatatlanul, vagy nem kellő alaposággal kidolgozott, illetve olvashatatlan megoldásokat jó végeredmény esetén sem fogadunk el.
- **A beadott feladatokat kizárólag szkennelt formában, pdf fájlként tudjuk elfogadni**, a korábbi irányelvek betartásával, az olahverseny@gmail.com címre küldve. A dokumentum neve tartalmazza a versenyző azonosítóját, illetve kategóriáját. (pl.: Fordulo1_AB12_II_kat.pdf) **Amennyiben a szkennelt kép a nyomtatás után nem jól látható, azaz rossz minőségben lett beolvasva, a megoldást nem áll módunkban értékelni.**
- Az e-mail tárgya tartalmazza a **MEGOLD_4_KAT** betűkombinációk egyikét, a versenyzők kategóriájának megfelelően, mert ez alapján lesznek válogatva! A megoldásokat tartalmazó e-mailekbe **NE** írjatok megválaszolandó kérdést!

Kizárólag azok a feladatlapok kerülnek értékelésre, amelyek a határidő napján 23:59-ig beérkeztek.

Leadási határidő: 2017. január 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

1 / 13 oldal

IV. kategória

Második
forduló



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

A feladatsorokat lektorálta:

Dóbéné Cserjés Edit

Együttműködő partnerek:



BME VEGYÉSZMÉRNÖKI ÉS BIOMÉRNÖKI KAR
VEGY-ÉRTÉK TEHETSÉGPONT



Támogatók:



Egyetemi Hallgatói Képviselő



iagnosticum Zrt.

alapítva 1989



BME
V B K

Hallgatói Képviselő



EMBERI ERŐFORRÁS
TÁMOGATÁSKEZELŐ



Nemzeti
Tehetség Program



EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA

Libri

Természet Világa

ÉLET & TUDOMÁNY

Leadási határidő: 2017. január 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

2 / 13 oldal

IV. kategória

Második
forduló



Feleletválasztós kérdések (10p)

Készíts egy táblázatot a feladatok számából és a hozzájuk tartozó helyes válasz betűjeléből, ezek egy külön lapra kerüljenek!

- 1) Egy boszorkány bulit szeretne rendezni, amihez dekorációként lakásához illő fekete töltetű lombikokat képzelt el. Ehhez éppen ólom-nitrát oldatot talált a boszorkánykonyhájában. Mit kell hozzáöntenie, hogy megfelelően tudja feldíszíteni otthonát?
 - a) sósavat
 - b) kénsavat
 - c) kálium-kromátot
 - d) kén-hidrogént
- 2) Melyik vegyület 1%-os oldatának van nagyobb ozmózisnyomása, ha az oldat sűrűsége megegyezik a vízával?
 - a) fenol
 - b) benzooesav
 - c) benzaldehid
 - d) benzil-alkohol
 - e) vanillin
- 3) Az alábbi vegyületek közül melyiket alkalmazzák élő szövetek konzerválására?
 - a) formaldehid
 - b) dietil-éter
 - c) etanol
 - d) fenol
- 4) Miben nem található glükuronolakton?
 - a) energiatalok
 - b) vörösbor
 - c) testépítő szerek
 - d) homeopátiás altatók
- 5) Különböző fémeket tartalmazó kémcsövekbe sósavat csepegtetünk. Melyik fém esetén nem tapasztalunk gázfejlődést?
 - a) cink
 - b) alumínium
 - c) vas
 - d) réz

Leadási határidő: 2017. január 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

3 / 13 oldal

IV. kategória

Második
forduló



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

- 6) A buta-1,3-dién hidrogén-klorid addíciójakor nem keletkezik (vagy legfeljebb csak elhanyagolható mértékben)
- 2,3-diklórbután
 - 1,3-diklórbután
 - 4-klórbut-1-én
 - 3-klórbut-1-én
 - 1-klórbut-2-én
- 7) Az ouzo nevű görög, alkoholtartalmú ital ánizsolajat tartalmaz. Vízrel hígítva a színtiszta folyadék megzavarosodik, mert az ánizsolaj apró cseppek formájában kicsapódik. Hogy nevezzük kémiai szempontból a keletkezett rendszert?
- telített oldat
 - köd
 - emulzió
 - szuszpenzió
 - túltelített oldat
- 8) Az alábbi molekulák közül feltehetően melyiknél mérhető a legnagyobb kötéstávolság?
- I_2
 - N_2
 - Cl_2
 - Br_2
 - F_2
- 9) A következő oldatokhoz ezüst-nitrát oldatot adunk. Mely esetben nem tapasztalható csapadékképződés?
- nátrium-fluorid
 - nátrium-klorid
 - nátrium-bromid
 - kálium-jodid
- 10) Melyik megállapítás igaz egy olyan állapotú atom esetén, amelynek vegyértékhéjszerkezetét a $3d^{10}4s^2$ jelölés írja le?
- a 3. pályán 10 elektron van
 - a 3. héjon 10 elektron van
 - a 3. héjon 18 elektron van
 - az L-héjon 6 elektron van
 - az M-héjon 6 elektron van

Leadási határidő: 2017. január 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

4 / 13 oldal

IV. kategória

Második
forduló



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

Számolási feladatok (20p)

A számolási példák megoldásai külön-külön lapokra kerüljenek!

1. Falevelek nitrogéntartalmának meghatározásához a légszáraz állapotú porított levélből 0,4275 g-ot tömény kénsavat (95%-os) és szelén-dioxid (2 mólszázalék) katalizátort tartalmazó oldatban hevítjük. A levélpor idővel elroncsolódott, az oldat elszíntelenedett. A N-tartalomból ammóniumion lett. A színtelen oldatot NaOH-dal meglúgosítjuk, majd a keletkező gázt 20,00 ml 0,050 mol/dm³-is kénsavba desztilláltuk. A feleslegben visszamaradó sav közömbösítésére 10,09 ml 0,10 mol/dm³-is NaOH fogy. A NaOH faktora 1,012.
 - a) Írd fel a reakcióegyenleteket! (2 pont)
 - b) Hány tömeg% volt a falevélminta N-tartalma? (7 pont)
 - c) Mi a módszer neve? (1 pont)

2. Ismeretlen összetételű oxigéntartalmú szerves vegyületet egy mólját elégettünk, hogy megtudjuk, mi is az. 90,0 g anyagot tökéletesen elégetve, majd a keletkező gázelegyet 25,0°C-ra lehűtve 54,0 cm³ folyadék és 72,16 dm³ 101 325 Pa nyomású gáz marad vissza.
 - a) Mi lehet a lehetséges összegképlete az anyagnak? (írja fel általánosan a reakció egyenletet) (5 pont)
 - b) Rajzolj fel legalább 10 lehetséges szerkezetet! (5 pont)

Leadási határidő: 2017. január 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

5 / 13 oldal

IV. kategória

Második
forduló



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

Gondolkodtató kérdések (13p)

A gondolkodtató kérdések megoldásai egy lapra kerüljenek!

1. Festés során miért kell felkeverni a festéket, és az miért nem folyik le a falról azelőtt sem, hogy megszáradt volna? **(4p)**
2. Egy szerves anyag összegképlete $C_{12}H_{22}O_{11}$. Szervezetünkbe kerülve egy megfelelő enzim végzi a bontását, azonban ha ez az enzim nincs meg bennünk, vagy mennyisége túl kevés, akkor a bontás nem történik meg és a vastagbélben lévő erjesztő baktériumok hatására szén-dioxid és hidrogén gáz szabadul fel.
 - a) Melyik vegyületről van szó? Milyen szerves kémiai csoportba sorolható? **(2p)**
 - b) Mutatja-e az ezüsttükörpróbát (Tollens-próbát)? Mi ennek az oka? **(1p)**
3. A Cannizzaro reakció az alfa helyzetű C atomon savas hidrogént nem tartalmazó oxovegyületek egyik jellemző reakciója, mely során az oxovegyületből alkohol és karbonsav keletkezik. A benzaldehiddel elvégzendő Cannizzaro reakció receptje a következőképpen kezdődik: “Mérjünk tömény kálium-hidroxid oldatot egy 250 ml-es bőnyakú Erlenmeyer-lombikba, majd adjunk hozzá benzaldehydet. A lombikot fóliával és dugóval lezárva erőteljesen addig rázzuk, míg határozott emulziót nem kapunk, majd az elegyet a lezárt lombikban egy hétig állni hagyjuk. Adjunk az elegyhez vizet, öntsük választótölcsérbe és extraháljuk 3×15 ml diklórmétánnal...”
 - a) Hogyan reagálna a glioxál erősen lúgos közegben, mi(k) keletkezik/keletkeznek? Írj reakció egyenletet is! Milyen típusú reakció ez? **(2 pont)**
 - b) Milyen típusú a Cannizzaro reakció? **(1pont)**
 - redoxi
 - szinproporció
 - diszproporció
 - sav-bázis
 - c) Melyik fázisban melyik anyag lesz extrakciókor? **(2 pont)**
 - d) Mondj még egy anyagot, ami hasonlóan adja a Cannizzaro reakciót! **(1 pont)**

Leadási határidő: 2017. január 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

6 / 13 oldal

IV. kategória

Második
forduló



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

Gondolatkísérlet (7p)

A gondolatkísérlet megoldása külön lapra kerüljön!

A gondolatkísérlet megoldása egy konkrét kémiai vegyület. A feladat ennek egyértelmű meghatározása. A teljes értékű megoldáshoz szükségesek a megfelelő *rendezett* reakcióegyenletek (*melyeket számozással jeleztünk*) és azok alapján a lehetséges ionok feltüntetése, valamint a megoldás menetének a jelölése is. **A végleges megoldás az anyag képletéből, a kért egyenletekből és a megoldáshoz vezető logikusan leírt gondolatmenetből áll össze.**

Egy szerves anyag 56,47 m/m% szenet, 8,24 m/m% hidrogént, 16,47 m/m% nitrogént és 18,82 m/m% oxigént tartalmaz. A vegyület 2,125 grammja 1:1 arányban maradéktalanul elreagál 600 cm^3 20°C -os, atmoszférikus nyomású HCl gázzal egyetlen termék képződése közben (optikai izomerek sem keletkeznek). A keresett szerves anyag vízben jól oldódik, fenolftaleint cseppentve a vizes oldathoz az színtelen marad. Rajzold fel, mi lehet ez a szerves anyag! Rajzold fel, milyen termékek képződnek a keresett vegyületből HCl gáz, illetve brómmal való reagáltatás hatására!

Leadási határidő: 2017. január 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

7 / 13 oldal

IV. kategória

Második
forduló



Esettanulmány (19p)

Jurányi Eszter Petra

Felkészítő tanár: dr. Varga Márta

8. Kémikus Diákszimpozium, Dunaszerdahely

2013. április 4-7.

Egy édes íz a jövőből: a stevia

Magyarországon egyre több cukorbeteg és túlsúlyos ember él. A Magyar Diabétesz Társaság adatai szerint az utóbbi harminc évben megnégyszereződött a 2-es típusú cukorbetegségben szenvedők száma. Különösen aggasztó, hogy ma már a fiatalabb korosztály körében is egyre gyakoribb a megbetegedés, míg régebben az ilyen típusú cukorbetegséget időskori betegségnek tartották. Ez nagyrészt a sok szénhidrát-tartalmú élelmiszer, a glükóz-fruktóz-szirup tartalmú üdítőitalok fogyasztásának, valamint a mozgásszegény életmódnak köszönhető. A betegség kialakulása az életmód megváltoztatásával megelőzhető. A táplálékkal bejuttatott szénhidrát egy része -szükség esetén- természetes édesítőszerrel helyettesíthető.

Az édesítőszer lehetnek természetes eredetűek vagy mesterségesen előállított vegyületek. Természetes eredetű édesítőszer a szénhidrátok és a természetes cukorhelyettesítők, azaz cukoralkoholok.

Az „egyszerű cukrok” redukciójával jönnek létre az ún. cukoralkoholok. A cukrok és a cukoralkoholok energiát adó édesítőszer, bár energiatartalmuk eltérő.

A mesterséges édesítőszer a szacharóznál több 100-szor édesebb, nem szénhidrátszerű vegyületek. Energiatartalmuk lényegesen kisebb a természetes édesítőszerénél.

A szervezetbe kerülő szénhidrátok felszívódásának gyorsaságát, ezáltal az inzulinszükségletet a glikémiás indexszel jellemzik. A glikémiás index százalékosan adja meg 1000 kJ energiátartalmú elfogyasztott táplálék vércukoremelő képességét a szőlőcukorhoz viszonyítva. A magas glikémiás indexel rendelkező élelmiszerek azok, amelyeket a szervezet gyorsan megemészt, hamar felszívódnak, és a vércukorszint jelentős ingadozását idézik elő.

Leadási határidő: 2017. január 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

8 / 13 oldal

IV. kategória

Második
forduló



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

Édesítőszer	Édes íz a szacharózhoz képest	Glikémiás index (GI)	Energiatartalma kJ/g	ADI* érték (mg/testtömeg kg) naponta
Glükóz	0,75	100	16,2 (3,9 kcal/g)	-
Répacukor	1	68	16,7 (4 kcal/g)	-
Méz	> 1	55	14,2 (3,5 kcal/g)	-
Gyümölcscukor	1,3 – 1,5	19	16,7 (4 kcal/g)	-
Xilit	0,4	7	10,1 (2,4 kcal)	veszélytelen
Eritritol	0,6 – 0,8	0	0,8 (0,2 kcal/g)	veszélytelen
Szorbit	0,5 – 0,6	30	10,1 (2,4 kcal/g)	veszélytelen
Maltit	0,6 – 0,9	20-30	10,1 (2,4 kcal/g)	veszélytelen
Aszpartam	~ 200	~ 0	16,7 (4 kcal/g)	40
Szacharin	~ 300	~ 0	-	2,5
Ciklamát	~ 35	~ 0	-	7,0
Aceszulfám	~ 200	~ 0	-	9,0
Stevia (kivonat)	~ 300	~ 0	0,9 (0,2 kcal/g)	nem meghatározott

*ADI (Acceptable Daily Intake): Elfogadható napi beviteli érték

Leadási határidő: 2017. január 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

9 / 13 oldal

IV. kategória

Második
forduló



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

Az alábbiakban egy új, természetes édesítőszer, a stevia szerkezetét, szerkezetünkre gyakorolt hatását, édesítő erejét és felhasználásának lehetőségeit mutatom be.

A stevia növény levele a ma ismert legerősebb természetes édesítőszer, emiatt a tulajdonsága miatt állati kártevője nincsen. Az őslakó guarami indiánok által *Khaa Jee*-nek,



azaz édes levélnek nevezett növény Paraguayban őshonos. Az indián őslakosok már évszázadokkal ezelőtt különféle módon hasznosították, édes íze miatt rágták, különféle ételekbe morzsolták, valamint antibakteriális hatása miatt sebek, száj- és torok fertőtlenítésre is alkalmazták. A spanyol hódítók csak a 16. század második felében figyeltek fel rá, ezután került Európába. Az első hatóanyag-kivonást és vizsgálatot 1899-ben Moises Santiago Bertoni, olasz természettudós és Rebaudi, paraguay-i kémikus végezte el. Az ő tiszteletükre lett a növény tudományos neve

Stevia Rebaudiana Bertoni.

Levelében található számos nyomelem, vitamin, valamint béta-karotin, fehérjék, növényi rostok és illóolajok. Az édes ízért felelős steviol glikozidokat 1931-ben izolálták a levélből. A glikozidok elterjedt vegyületek a növényvilágban, a mono- vagy oligoszacharidok glikozidos hidroxilcsoportjának éteresített származékának tekinthetők. A glikozidos hidroxilcsoporthoz változatos szerkezetű vegyületek, ún. aglikonok kapcsolódnak.

A steviol glikozidok a növény leveleiben fordulnak elő nagyobb mennyiségben, mert a glikozid szintéziséhez szükséges glükóz a kloroplastiszokban képződik. Az idősebb levelek steviozid tartalma nagyobb, mint a fiatalabbaké.

A steviol glikozidok több – egymástól kis mértékben eltérő – vegyületek összessége. Az aglikon a diterpén típusú steviol.

Leadási határidő: 2017. január 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

10 / 13 oldal

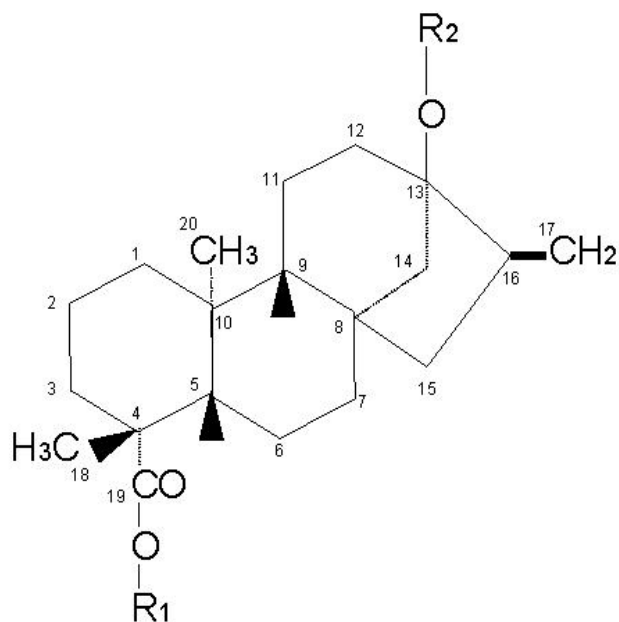
IV. kategória

Második
forduló



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny



Stevioside : R1 : Glu
R2 : Glu-Glu

Rebaudioside A : R1 : Glu
R2 : Glu-Glu
|
Glu

Rebaudioside C : R1 : Glu
R2 : Glu-Rha
|
Glu

Dulcoside A : R1 : Glu
R2 : Glu-Rha

Leadási határidő: 2017. január 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

11 / 13 oldal

IV. kategória

Második
forduló



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

A két nagyobb mennyiségben előforduló glikozid, a Rebaudioside A és a Stevioside, egymáshoz viszonyított aránya felelős az esetleges kellemetlen, kesernyés utóízért. Ha a Rebaudioside A mennyisége magasabb, kevésbé érződik a kellemetlen utóíz, ráadásul édesítő ereje is ennek a vegyületnek a legnagyobb.

[...]

A steviol glikozidok stabil molekulák, savas és lúgos hidrolízisnek ellenállnak, nem karamellizálódnak, és nem erjeszthetők. A szervezetben történő felszívódásukat vizsgálva kiderült, hogy az emésztő enzimek, és a gyomorsav nem bontják. Ezért rendkívül alacsony mértékben szívódnak fel, a vegyületek nagy része bomlás nélkül éri el a vastagbelet. Az itt lévő baktériumok egy részüket lebontják, ez steviol formájában felszívódik, a többi a széklettel ürül ki. A felszívódott steviol a vérben steviol glükuronid formájában, kis koncentrációban kimutatható, ez a vizelettel választódik ki.

Fogyasztása nem okoz hasmenést a cukoralkoholokkal ellentétben. Bélfertőtlenítő és bélgörcsöket gátló hatása is megfigyelhető. Nem emeli a vércukorszintet, ezért cukorbetegség számára ideális édesítőszer. Előnye a nagyon elterjedt mesterséges édesítőszerrel, az aszpartammal szemben, hogy fenilketonúriás betegek számára is megoldást jelent.

2006-ban átfogó vizsgálat indult a steviosidok élő szervezetekre gyakorolt hatásainak megismerésére.

Élelmiszeradalékként történő szedése során eddig semmilyen egészségkárosító hatást nem mutattak ki. 2011 novemberében az Európai Unió élelmiszer adalékanyagként (E 960) engedélyezte használatát.

Felhasználása sokféle lehet: ételek és italok édesítése, de antibakteriális hatása miatt fogkrémekbe, szájvizetekbe, arckrémekbe is teszik. Először Japánban, 1971-ben kezdték használni üdítőitalok édesítőszerként. Számtalan hasznos tulajdonsága, valamint széleskörű felhasználási lehetőségei miatt további kutatások alapját képezi.



Leadási határidő: 2017. január 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

12 / 13 oldal

IV. kategória

Második
forduló



Kérdések

1. Mi a 2-es típusú cukorbetegség? Részletezd a kialakulásának okait és a jelentkező tüneteket! **(4,5 pont)**
2. Mik azok a cukoralkoholok? Mi a különbség a jól ismert hexózokhoz képest? Részletezd szerves kémiai ismereteid alapján! **(3 pont)**
3. Milyen folyamat az izolálás? **(1 pont)**
4. Honnan ered a stevia tudományos neve? **(1 pont)**
5. Mik az aglikonok? A cikkben mik ezek? **(2 pont)**
6. Mi a különbség a Stevioside és a Rebaudioside A szerkezete között? Melyik az édesebb? **(1,5 pont)**
7. A szöveg szerint milyen jótékony hatásai fordulnak elő a növénynek? **(5 pont)**
8. Lehet-e a stevioside-okat süteményben használni? **(1 pont)**

Leadási határidő: 2017. január 15.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

13 / 13 oldal