

# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny



I. kategória

Döntő forduló

**Köszöntünk az Oláh György Országos**

**Középiskolai Kémiaverseny döntőjén!**

**Eredményes versenyzést kívánnak a szervezők!**

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)  
Postai cím: 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. I/22.  
Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

**2015. március 13.**

1 / 8 oldal

# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaaverseny



I. kategória

Döntő forduló

### Együttműködő partnerek:



BME VEGYÉSZMÉRNÖKI ÉS BIOMÉRNÖKI KAR  
VEGY-ÉRTÉK TEHETSÉGPONT



### Támogatók:



E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)  
Postai cím: 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. l/22.  
Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

2015. március 13.

2 / 8 oldal

# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny



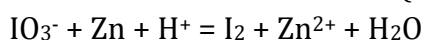
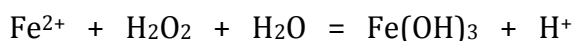
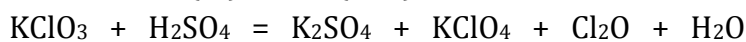
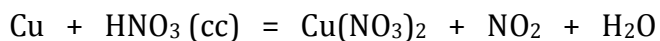
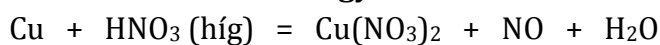
I. kategória

Döntő forduló

### ELMÉLETI FELADATOK (20p)

**Rendezd az alábbi redox egyenleteket!**

**(10p)**



**Gondolkodtató feladatok**

**(5p)**

1) Mi az oka annak, hogy miután kivettük a filtert, idővel a gyümölcsstea színe egyre mélyül? **(2p)**

2) Miért fröcsög sütés közben a felhevített olaj? **(3p)**

**Párosítsd össze a reaktorokat a reakciókkal!**

**(5p)**

Kénsavgyártás

grafitkemence

Alumíniumgyártás

öntöttvas keverős tartályreaktor

Vasgyártás

boksa

Kőolaj szétválasztása

kohó

Mészégetés

frakcionáló kolonna

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Postai cím: 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. l/22.

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

**2015. március 13.**

3 / 8 oldal

# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny



I. kategória

Döntő forduló

### SZÁMÍTÁSI FELADATOK (58p)

#### Számolás 1.

(5p)

Mennyi a pH-ja a  $0,015 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ -es sósav oldatnak, illetve nátrium-hidroxid oldatnak?

#### Számolás 2.

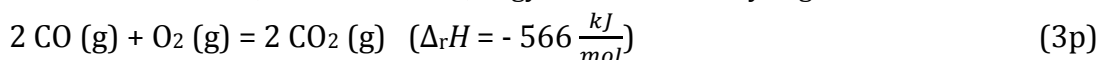
(14p)

Hányszorosára változik a  $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ -es ecetsav pH-ja, ha 40-szeresére hígítjuk? Mekkora lesz a fogyás, ha az *eredeti* oldat  $10 \text{ cm}^3$ -ét megtitráljuk  $9,78 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ -es nátronlúggal?  
 $K_s = 1,8 \cdot 10^{-5}$

#### Számolás 3.

(20p)

a) Mennyi hő szabadul fel 2,00 tonna szén-monoxid gáz elégetésekor? Ipari körülmények között a reakció nem tökéletes, de feltételezzük, hogy az eredeti mennyiség 90%-a átalakul.



b) CO, H<sub>2</sub> és CH<sub>4</sub> elegy 1 dm<sup>3</sup>-ének elégetéséhez 7 dm<sup>3</sup> azonos állapotú levegő szükséges, melynek 20%-a oxigén. Hány térfogat% CH<sub>4</sub> van az elegyben? Írd fel az égési folyamatok egyenleteit! (7p)

c) A 2014-ben bemutatott Csillagok között című filmben történt egy félrefordítás, miszerint a levegő 18 térfogatszázalék nitrogént tartalmaz. Ugyanazt a gázelegyet most ebben a „levegő”-ben égetjük el (a nyomás és a hőmérséklet változatlan), de a teljes elégetés után az égéstermék ezúttal 20°C-os NaOH-oldaton vezetjük át. Feltételezzük, hogy ez a „levegő” nitrogéneken kívül kizárólag oxigént tartalmaz. Hány dm<sup>3</sup> ilyen levegőt használjunk (az égés hőmérsékletén), hogy az égéstermék ugyanannyi térfogat% nitrogént tartalmazzon az átvezetés után, mint amennyit fenti esetben tartalmazott? (10p)

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Postai cím: 1111 Budapest, Műgyetem rkp. 3. l/22.

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

2015. március 13.

4 / 8 oldal

# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny



I. kategória

Döntő forduló

### Számolás 4.

(19p)

- a) Milyen tömegarányban keverjük össze nátrium-kloridot és vizet, hogy a szilárd fázis és a telített oldat tömegének aránya 3:4 legyen? ( $M(\text{NaCl})=58,5 \text{ g/mol}$ ) A feladat hőmérsékletén 100 g víz 36,0 g NaCl-t old. (8p)
- b) Milyen tömegarányban keverjük össze a kristályvízmentes nátrium-karbonátot, és a vizet, ha azt szeretnénk, hogy a keletkező rendszerben a telített oldat tömege a szilárd fázis tömegének a duplája legyen? A feladat hőmérsékletén telített  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  oldat 17 tömegszázalékos, a kivált só képlete:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  ( $M(\text{Na}_2\text{CO}_3)=106 \text{ g/mol}$ ). (11 p)

# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny



I. kategória

Döntő forduló

### ESETTANULMÁNY

(10p)

ERNEST ORLANDO LAWRENCE BERKELEY NATIONAL LABORATORY

### A stabilitás „új szigete”

Két új szupernehéz elem felfedezését jelentették be a Lawrence Berkeley Nemzeti Laboratórium kutatói: a 118-as rendszámú atommag, és közvetlen bomlásterméke, a 116-os, akkor jött létre, amikor ólom céltárgyat a laboratórium 220 centiméter (88-inch) átmérőjű ciklotronjával felgyorsított, nagy energiájú kriptonionokkal bombáztak. Jóllehet, mindkét elem szinte azonnal elbomlik, a megfigyelt bomlási sor alátámasztja azt a – még hetvenes évekből származó – elméleti jóslatot, amely szerint a stabil atommagok köre a közelítőleg 114 protont és 184 neutronot tartalmazó elemek környékén egy újabb „sziget”-tel bővül.

Mint azt *Ken Gregorich* magkémikus, a nemzetközi kutatócsoport vezetője elmondta, a két új elemet olyan reakcióval sikerült előállítani, amelyet korábban elvetettek, ám egy lengyel elméleti fizikus, *Robert Smolanczuk* legújabb számításai alapján most mégis megpróbálkoztak vele.

A 118-as elem most előállított 293-as tömegszámú izotópjának atommagjában 118 proton és 175 neutron van. (Összehasonlításképp: a természetben nagyobb mennyiségben előforduló legnehezebb elem, az *uránium* leggyakoribb izotópja 92 protont és 146 neutronot tartalmaz. A periódusos rendszerben ezt követő *transzurán elemek* csak reaktorokban vagy részecskegyorsítóknál állíthatók elő, s valamennyien igen bomlékonyak.)

A 118-as elem atommagja keletkezése után alig 1 ezredmásodperccel, alfa-részecske kibocsátásával a 116-os elem 289-es tömegszámú (116 protont és 173 neutronot tartalmazó) izotópjára bomlik. Ez a „leányelem” szintén radioaktív, és egymást követő alfa-bomlások láncolatán át először a 114-es rendszámú elem egy izotópjára, végül a

E-mail cím: olahverseny@gmail.com  
Postai cím: 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. l/22.  
Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

2015. március 13.

6 / 8 oldal

# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaaverseny

I. kategória

Döntő forduló



106-os atommagra bomlik. Az eközben 1 másodpercen belül sorozatban kibocsátott hat alfa-részecske egyértelműen jelzi a 118-as elem keletkezését és elbomlását. A tizenegy napon át tartó kísérletsorozatban három ilyen alfa-részecske-sorozatot – azaz három 118-as rendszámú atommag keletkezését – sikerült kimutatni. Az új, 118-as, 116-os, 114-es, 112-es, 110-es, 108-as, 106-os izotópok bomlási energiájának és élettartamának mért értékei alátámasztják, hogy az elméletileg megjósolt „stabilitási sziget” valóban létezik.

A kísérletben 449 MeV-re felgyorsított kripton 86-os ionokkal bombázták a 208-as tömegszámú ólom céltárgyat. A siker egyik kulcsa a Berkeley újonnan megépített szuperérzékeny *gáztöltésű szeparátora* volt, amelynek segítségével olyan magreakciók is kimutathatók, amelyekben egy hét alatt alig egy atom keletkezik. A siker másik tényezője a felhasznált ciklotron (88-Inch Cyclotron), az Egyesült Államok egyetlen olyan gyorsítója, amellyel a kripton 86-oshoz hasonló, neutronokban gazdag izotópokból nagy energiájú és nagy intenzitású (átlagosan 2 billió ion/másodperc) nyalábok állíthatók elő.

A két új elem előállítása egyértelműen alátámasztja, hogy a szupernehéz elemek tengerében feltételezett stabilitási sziget valóban létezik, és elérhető. A további kísérletek célja ennek az új tartománynak a részletesebb feltérképezése, azaz az itt található elemek magfizikai és kémiai tulajdonságainak feltárása.

Forrás: <http://user88.lbl.gov/element118.html>

ÉLET ÉS TUDOMÁNY 1999/27

E-mail cím: olahverseny@gmail.com  
Postai cím: 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. l/22.  
Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

**2015. március 13.**

7 / 8 oldal

# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny



I. kategória

Döntő forduló

- 1) Mi az a ciklotron?
- 2) Írd fel a magfúziós egyenletet!
- 3) Melyik a természetben előforduló legnagyobb tömegszámú elem?
- 4) Mit nevezünk leányelemnek?
- 5) Mi támasztja alá a stabilitási sziget létezését?
- 6) Alfa-bomláskor hogyan változik a rendszám, a tömegszám és a neutronsám?
- 7) Az atomerőművekben az urán mely izotópját tudják hasznosítani? Melyik az a másik izotópja, amit nem tudunk energiatermelésre használni? (2p)
- 8) Melyik magyar tudóst díjazták a radioaktivitás területén végzett felfedezéseiért kémiai Nobel-díjjal?
- 9) Mely három alapvető radioaktív sugárzástípust különböztethetjük meg radioaktív atommagok vizsgálatakor?