

IV. kategória

Döntő



**Köszöntünk az Oláh György Országos
Középiskolai Kémiaverseny döntőjén!**

Eredményes versenyzést kívánnak a szervezők!

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

1 / 16 oldal

IV. kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

Együttműködő partnerek:



BME VEGYÉSZMÉRNÖKI ÉS BIOMÉRNÖKI KAR
VEGY-ÉRTÉK TEHETSÉGPONT



Támogatók:



Egyetemi Hallgatói Képviselő



Libri

Természet Világa

ÉLET ÉS TUDOMÁNY

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

2 / 16 oldal

IV. kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

Feleletválasztós kérdések (10p)

1. Vegyész édesanya születésnapjára rendez kislányának, akinek kedvenc színe természetesen a rózsaszín. Milyen vegyszereket kell beszereznie, amiket a kerti szökőkútba öntve kislánya kedvenc színében pompázó látványosságot csinálhat?
 - a) kálium-dikromát és ezüst-nitrát
 - b) kobalt-nitrát és nátrium-hidroxid
 - c) kálium-klorát és bárium-klorid
 - d) mangán-klorid és nátrium-karbonát
 - e) magnézium-klorid és kálium-hidroxid
2. Az alábbiak közül melyik vegyület vizes oldatából nem keletkezik pufferoldat, ha NaOH-t kezdünk hozzáadagolni?
 - a) ammónium-klorid
 - b) ammónia
 - c) ecetsav
 - d) salétromos-sav
 - e) kálium-acetát
3. Minek a hatására változik a vöröskáposzta lé zöld színűvé?
 - a) ecet
 - b) kóla
 - c) hypo
 - d) citromlé
 - e) víz
4. Miért nem robban fel azonnal egy olajfinomító mikor a kőolajat frakcionálják?
 - a) Mert nem éri el a hőmérséklet az anyag gyulladási pontját.
 - b) Mert oxigénmentes közegben végzik a desztillációt.
 - c) Mert a frakciókban található alkánláncok összegabalyodnak, így ellenálló anyagot kapunk.
 - d) Mert a frakcionáló kolonna anyaga meggátolja.

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

3 / 16 oldal

IV. kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

5. A benzol kevertsavas nitrálásához használt elegyben a salétomsav szerepe Brönsted sav-bázis elmélete szerint:
- sav
 - bázis
 - sav is, bázis is
 - nem sav, nem is bázis
 - nem értelmezhető
6. A vinil-klorid előállítható:
- acetilénből klóradddícióval
 - eténből polimerizációval
 - acetilénből sósavaddícióval
 - etánból klórszubsztitúcióval
 - eténből sósavaddícióval
7. Melyik sor tartalmazza az Ar-atom elektronszerkezetével megegyező ionokat növekvő méret szerinti sorrendben?
- Ga^{3+} , Ca^{2+} , K^+ , Cl^- , S^{2-}
 - S^{2-} , Cl^- , K^+ , Ca^{2+} , Ga^{3+}
 - S^{2-} , Cl^- , Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+}
 - S^{2-} , Cl^- , K^+ , Ca^{2+} , Sc^{3+}
 - Sc^{3+} , Ca^{2+} , K^+ , Cl^- , S^{2-}
8. Mi oxidálódik és mi redukálódik az alábbi reakcióban?
- $$\text{KClO}_3 + 6 \text{HCl} = 3 \text{Cl}_2 + \text{KCl} + 3 \text{H}_2\text{O}$$
- a kálium(ion) redukálódik, a klór (kloridion) oxidálódik
 - a kálium(ion) oxidálódik, a klór (kloridion) redukálódik
 - a folyamatban a klór oxidálódik és redukálódik is
 - a hidrogén(ion) redukálódik, a klór (kloridion) oxidálódik
 - a hidrogén(ion) oxidálódik, a klór (kloridion) redukálódik
9. Mekkora töltés szükséges $\frac{1}{2}$ mol durranógáz elektrolízissel történő előállításához?
- 48250 C
 - 96500 C
 - 32167 C
 - 64333 C
 - 193000 C

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

4 / 16 oldal

IV. kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

10. Hogyan állíthatunk elő timföldből alumíniumot?

- a) levegőfelesleg mellett hevítve
- b) kohóban koksszal redukálva
- c) kohóban vízgázzal redukálva
- d) kénsavas oldatát elektrolizálva
- e) olvasztott kriolitban való oldatát elektrolizálva

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

5 / 16 oldal

IV. kategória

Döntő

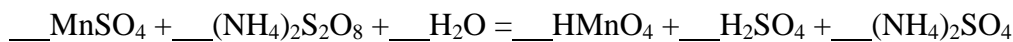
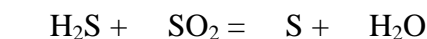


Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaaverseny

Elméleti feladatok (5p)

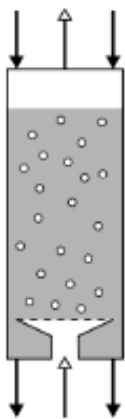
Rendezd a következő egyenleteket!



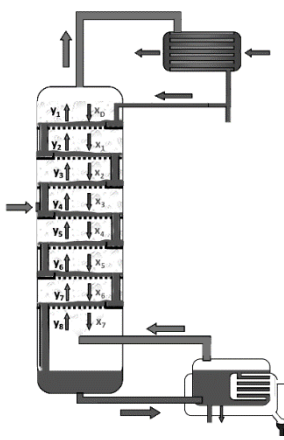
Válaszd ki, hogy melyik reaktor milyen üzemben működtethető! (5p)

A rajz csak segítő célú, a megoldás során a kolonna típusa a mérvadó.

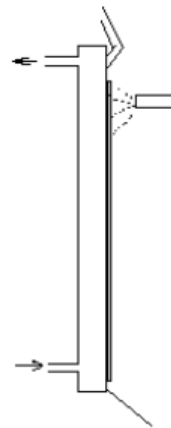
- A) csak szakaszos üzemben
- B) csak folyamatos üzemben
- C) folyamatos és szakaszos üzemben is



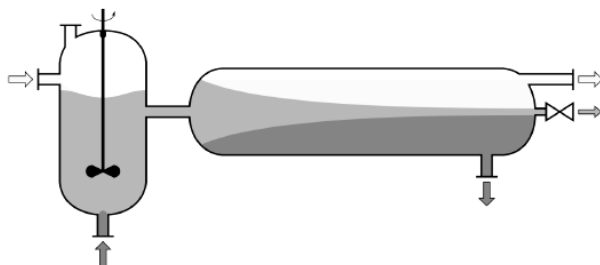
1. abszorpciós oszlop



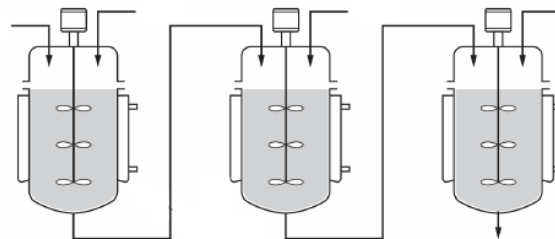
2. rektifikáló kolonna



3. filmreaktor



4. keverő-ülepítő extraktor



5. kaszkád reaktor

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

6 / 16 oldal

IV. kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

Gondolkodtató kérdések (11p)

1. Ifjabb Tímár Mihály balatonfüredi nyaralása alatt ellátogatott a Lóczy-barlangba, ahol az idegenvezetője függő cseppkövek keletkezésére hívta fel figyelmét. Tudomása szerint korábban nem jelentek meg hasonló képződmények, de a barlang felépítését tekintve elképzelhető felbukkanásuk.

a) Milyen barlangokban képződhetnek általában cseppkövek és hogyan? A választ reakcióegyenlettel is támaszd alá!

b) Hogyan különböztethető meg egymástól bárium-klorid oldat felhasználásával a barlangot alkotó és az előző válaszban az egyenlet másik oldalán szereplő vegyület? A választ reakcióegyenlettel is támaszd alá!

c) Miért lehet veszélyes a savas eső az ilyen típusú barlangokra nézve?

2. Melyik a reaktívabb, a klórmétán vagy a jódmétán? Miért?

3. Miért fő meg jobban a leves, ha a lábasra fedőt helyezünk?

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

7 / 16 oldal

IV. kategória

Döntő



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.**

1. Egy konyhai fűszerből vízgőz-desztillációval kivontuk az **A** aromaanyagot. Hidrogénnel megfelelően telítve 3-fenilpropán-1-ol keletkezik. Az **A** anyag adja az ezüsttükör-próbát, melynek során **B** vegyület képződik. **B**-ről tudjuk, hogy UV-fény hatására **C** vegyületté izomerizálódik. **B** egyébként illatszeripari alapanyag, például ha metanollal savas közegben reagáltatjuk, akkor **D** vegyület képződik, amit gyakran használnak illatanyagként. Ha **B**-t mésszel hevítjük, akkor dekarboxileződés következik be (szén-dioxid távozik), és egy műanyagipari alapanyag, **E** keletkezik, mely napfény hatására gyorsan polimerizálódik, így a reakció végrehajtásakor körültekintőnek kell lennünk. (A hidrokinon inhibeálja a polimerizációs reakciót, így hidrokinon jelenlétében **E** akár 40%-os termeléssel is előállítható.) Ha **E**-t savas közegben vízzel reagáltatjuk, akkor két termék, **F** és **G** keletkezik, melyek csak a síkban polarizált fény forgatási szögében térnek el egymástól. **E** vegyület elszínteleníti a kálium-permanganát-oldatot, miközben **H** vegyület keletkezik. **B** vegyület erőlyes oxidációjakor szintén **H** vegyület keletkezik. Ez a **H** anyag szintén dekarboxilezhető, ekkor **I** molekula képződik, melynek tapasztalati képlete CH. Régen acetilénből állították elő, valamint nagy mennyiségben alkalmazták az iparban oldószerként is.

Rajzold fel az egyes vegyületeket! Melyik vegyületnek mi a neve? Írd fel az alábbi reakcióegyenleteket: ezüsttükörpróba, vízaddíció, polimerizáció, észterezés, acetilénből való előállítás! (14p)

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

8 / 16 oldal

IV. kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

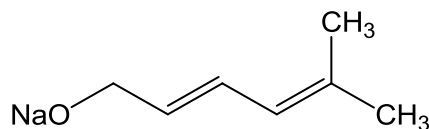
2. Egy fehér, vízben nem oldódó szilárd anyagot kaptunk. Az anyag sósavban feloldódik (1). Ammónium-karbonáttal fehér csapadék képződik (2), de ha az oldathoz előbb ammónium-kloridot adunk, akkor nem képződik csapadék. Ammóniával és nátrium-hidroxiddal a reagens feleslegében nem oldódó fehér csapadék válik le (3, 4). A nátrium-hidroxid hatására képződött csapadékhoz titánsárga reagenst hozzáadva vörös elszíneződést tapasztalunk. Bárium-klorid hatására fehér csapadék képződik (5), mely ásványi savakban oldódik. Ezüst-nitráttal sárga csapadék válik le (6), míg vas-(III)-kloriddal sárgásfehér csapadék képződik (7). (7p)

3. Milyen sorrendben kell az alább felsorolt reagenseket felhasználni, hogy a lent látható kiindulási anyagból eljussunk a termékhez? Írd fel az egyes reagensekkel kapott köztes termékeket! (4p)

Reagensek: MnO_2 , $\text{Br}_2 + \text{Fe}$, NaOH , HBr



Mi történik, ha a fenti terméket az alábbi vegyülettel reagáltatjuk, majd ezután megfelelő katalizátor jelenlétében feleslegben hidrogéngázt vezetünk a képződött vegyülethez? Rajzold fel az utóbbi vegyületet! Képződnek-e izomerek? (3p)



Mi történik, ha hidrogéngáz helyett 1 mol brómot adunk a vegyülethez? Fellép-e izoméria? Miért? (2p)

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

9 / 16 oldal

IV. kategória

Döntő



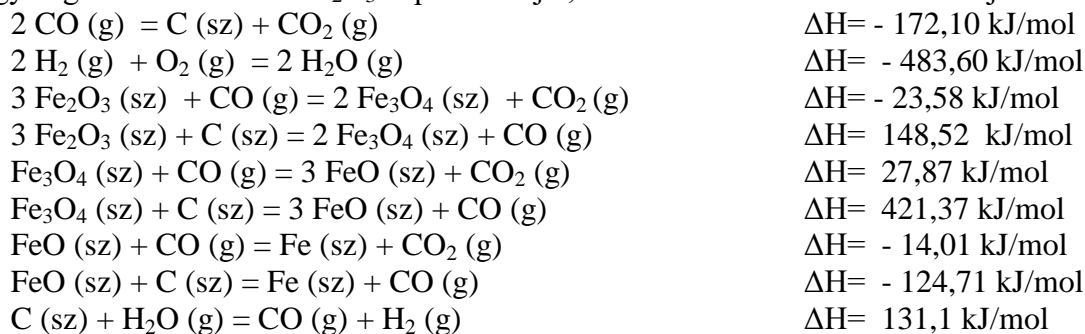
Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

Számolási feladatok (48 p)

1. feladat (10 p)

A vasgyártás az egyik legfontosabb vegyipari művelet, mely egy több lépcsős folyamatban megy végbe. Számítsuk ki Fe_2O_3 képződéshőjét, ha az alábbi reakcióhőket ismerjük:



2. feladat (5 p)

Hány ml toluol tud elpárologni az $5 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$ laborban $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on, ha a sztenderd nyomású légtérben a toluol gőzeinek molaránya legfeljebb 2,86% lehet? (a folyadék sűrűsége: $\rho = 0,867 \text{ g/cm}^3$)

3. feladat (10 p)

Rendelkezésünkre áll egy ismeretlen koncentrációjú sósavoldat (1-es oldat). Ha ennek $0,100 \text{ dm}^3$ -éhez $20,0 \text{ cm}^3$ 1,00 M-os sósavat adunk, akkor a 2-es oldathoz jutunk. Ha az 1-es oldat újabb $0,100 \text{ dm}^3$ -éhez $10,0 \text{ cm}^3$ $p\text{H} = 13,0$ nátrium-hidroxid oldatot adunk, akkor a 3-as oldathoz jutunk. (A térfogatokat additívnek tekinthetjük.)

Ha a 2-es és a 3-as oldat $p\text{H}$ -jának számtani közepe az 1-es oldat $p\text{H}$ -ja, akkor milyen koncentrációjú volt a kiindulási sósavoldat?

4. feladat (5 p)

12 cm^3 ismeretlen koncentrációjú HCl-oldatot 100 cm^3 -re hígítottunk. A törzsoldat 10 cm^3 -es részleteit $0,01 \text{ mol/dm}^3$ -es NaOH-oldattal titráltuk. A fogyások átlaga $16,5 \text{ cm}^3$. Hány mol/dm^3 -es az eredeti savoldat?

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

10 / 16 oldal

IV. kategória

Döntő



5. feladat (13 p)

Bázis Benő kémiaórán nagyon érdeklődik a savak iránt. Mivel nem ért még annyira jól a számolásokhoz, így a segítségedre van szüksége néhány számítás elvégzéséhez. Számítsd ki a **0,1 mol/dm³**, **0,2 mol/dm³** és **0,01 mol/dm³** koncentrációjú kénsavoldatok pH-ját! Benő a kámiakönyvében ráakadt, hogy a kénsav kétértékű sav, mely első lépésben teljesen disszociál, második disszociációjának egyensúlyi állandója pedig $K_{s2} = 1,02 \cdot 10^{-2}$

Ezután vizsgáljunk egy 10 tömeg%-os ecetsavoldatot! ($\rho = 1,013 \text{ g/cm}^3$)

- Mekkora az oldat pH-ja? ($K_s = 1,78 \cdot 10^{-5}$)
- Hány mol HCl-t kell átbuborékoltatni az oldat 1 dm³-én, hogy a pH 1-gyel változzon?
- Mekkora lesz az oldat pH-ja, ha 1 dm³-ében 67,52 g NaOH-t oldunk fel?

A kísérletek során a sűrűséget változatlanul tekinthetjük.

6. feladat (15 p)

Mennyi annak az félcellának a potenciálja, melyet úgy készítünk, hogy egy adott elektrolitba platinaelektrodot merítünk. Az elektrolitoldat pufferrel beállított pH-ja 3,000, 0,0400 M MnSO₄-ot és 0,0500 M KMnO₄-ot tartalmaz, a hőmérséklet 25 °C. Hogyan függ az elektródpotenciál az oldat kémhatásától? Írd fel a félcella reakcióegyenletét is!

Milyen mértékű pH változás szükséges, hogy az adott irányokba 0,2 V-tal megváltoztassuk az elektródpotenciált?

Mekkora az alábbi galvánelemek elektromotoros ereje 298 K-en?

Minden esetben írjuk fel a végbemenő cellareakciókat és a bruttó folyamatot is!

Zn | 0,05 M ZnSO₄ oldat || 0,03 M AgNO₃ oldat | Ag

Zn | 0,05 M ZnSO₄ oldat || 0,15 M ZnSO₄ oldat | Zn (koncentrációs elem!)

$\varepsilon^\circ(\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}) = -0,760 \text{ V}$

$\varepsilon^\circ(\text{Ag}/\text{Ag}^+) = 0,800 \text{ V}$

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

11 / 16 oldal

IV. kategória

Döntő



Esettanulmány (12p)

A molekulák ultragyors viselkedése

Interjú Keszei Ernővel

2016/10/12

A kémiai reakciók femtoszekundumos időskálán zajlanak le, azaz a másodperc milliárdod részének a milliomod része alatt. Korszerű lézerekkel ma már lehet vizsgálni ezeket a folyamatokat: ilyenkor két nagyon rövid lézerimpulzus közötti időeltolódás adja a mérés alapját. A módszer kidolgozásáért 1999-ben Nobel-díjat kapott Ahmed Zewail. Keszei Ernő, az ELTE Fizikai-Kémiai Tanszékének egyetemi tanára részt vesz elektronok vízben való oldódásának ilyen módszerrel történő vizsgálatában is.

– Általában milyen sebességgel játszódnak le a kémiai reakciók?

– Láthatjuk magunk körül a háztartásban, a természetben, hogy nem túl gyorsak. Nem gyorsak abban az értelemben, hogy másodpercek, percek, vagy néha órák, napok is kellenek ahhoz, hogy egy kémiai reakció lejátszódjon. Ez azonban nem azért ilyen lassú, mert a molekulák lusták lennének, hiszen a molekulák nagyon gyorsak. Ahhoz, hogy ez lejátszódjon, a megfelelő molekuláknak találkozniuk kell, és a találkozáskor rendelkezniük kell azzal a többletenergiával, ami lehetővé teszi, hogy átalakuljon a molekulaszervezetük; a kiindulási anyagokból termékek keletkezzenek.

– A reakció atomi szinten ennél sokkal gyorsabban játszódik le?

Igen, erről van szó. Ha meggondoljuk, hogy az atomok és molekulák milyen gyorsan mozognak, akkor ez érthető is. Szobahőmérsékletű gázokban például a kisebb molekulák, amik a levegőben vannak oxigén, nitrogén, szén-dioxid néhány száz m/s sebességgel mozognak, vagy akár 1000 m/s sebességgel is. Ez nagyon gyors. A molekulák méretéhez képest különösen. Ha elképzeljük, hogy vízmolekulákból kirakunk egy 1 mm hosszú fonalat, akkor több mint 3 millió molekulát lehet elhelyezni az egy milliméteres fonál mentén, olyan picik. Ehhez képest mozognak 1000 m/s sebességgel. Ebből látható, hogy a molekulák tényleg gyorsak.

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

12 / 16 oldal

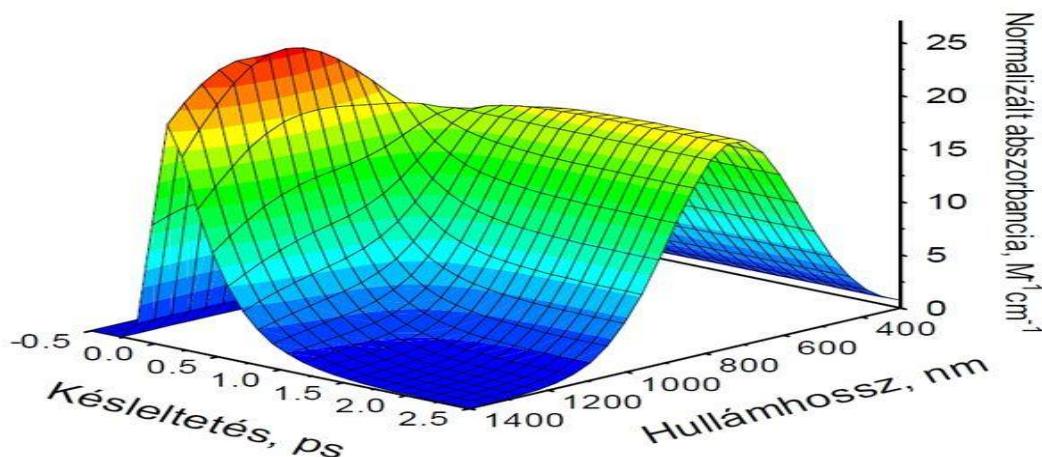
IV. kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny



Elektron vízben oldódását nyomon követő ultragyors lézerkinetikai mérések eredménye. A 2,5 ps időskála mentén (kissé bal oldalról) az adott hullámhosszon mérhető fényelnyelés időbeli változását követhetjük. A 400–1400 nanométeres hullámhosszskála mentén (kissé jobb oldalról) a különböző késleltetéseknél mérhető fényelnyelés hullámhosszfüggése (az abszorpciós spektrum) látható. A felületen azt láthatjuk, hogy a kezdetben nagy hullámhosszknál tapasztalható elnyelési maximum idővel kb. 600 nm-es maximumot mutató spektrumba az oldott elektron spektrumába megy át.

– **Amikor szétesik egy molekula, és az atomok összeállnak egy új molekulává, az a folyamat is nagyon gyors?**

– Ahhoz, hogy ezt megértsük, azt kell meggondolni, hogy a molekulákban az atommagoknak kell elmozdulniuk. Valahogy elhelyezkednek egymáshoz képest, majd a reakciótermékben máshogy kell állniuk. Ebben a molekularezgések sebessége a meghatározó, mert a molekulán belül állandóan mozognak az atomok. Ennek a mozgásnak a frekvenciája – tehát hogy egy másodperc alatt hányat rezegnek – határozza meg, hogy milyen gyorsan megy végbe a molekulákban a reakció abban az esetben, ha minden feltétel teljesül, azaz a reaktánsmolekulák együtt vannak, és van elég energiájuk is.

A rezgési frekvencia helyett használhatjuk azt az időt, amely alatt átrendeződnek az atomok egy molekulán belül vagy a két molekula találkozásával kialakuló laza, átmeneti állapotban. Ez a másodpercnek kevesebb, mint 10^{12} -ed része, azaz milliárdszor milliomod része. A 10^{-12} másodpercet úgy hívják, hogy pikoszekundum (ps). Ha a pikoszekundum alá megyünk, akkor kapjuk a femtoszekundumot (fs), ez 10^{-15} másodperc.

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

13 / 16 oldal

IV. kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

□– **Egy ilyen kicsi időintervallum egy kicsit megfoghatatlan egy laikus számára. Szemléletesen hogyan lehetne ezt elmagyarázni?**

–□ Ha a másik irányba megyünk, azaz a másodperceket növeljük, nem csökkentjük, akkor nem 10^{-15} , hanem 10^{15} másodpercig juthatunk, ami körülbelül a Föld kora. Tehát a Föld kialakulása óta eltelt idő az annyszorosa egy másodpercnek, ahányad része egy másodpercnek a femtoszekundum.

–□ **Hogyan lehet a molekulákat vizsgálni ilyen rövid idő alatt, milyen módszerek vannak erre?**

–□ Egészen az 1950-es évekig a másodperc ezred része volt a vizsgálódás határa. Tehát szóba se jöhetett, hogy a molekulák történéseit kutassák. De aztán az 1990-es évekig annyit fejlődtek a lézerek, hogy akkor már elő lehetett állítani 10 fs hosszúságú (vagy inkább rövidebbű) lézerimpulzusokat is. Ez azt jelenti, hogy ezzel a 10 fs-os lézerimpulzussal el tudunk indítani egy reakciót, és utána egy másik ilyen rövidebbű lézerimpulzussal meg tudjuk figyelni, hogy mi történt a molekulával a reakció elindítása után. Körülbelül 1992-□95 között alakult ki ez a gyakorlat, és 1999-ben Nobel-díjat is kapott érte Ahmed Zewail egyiptomi származású amerikai kémikus.

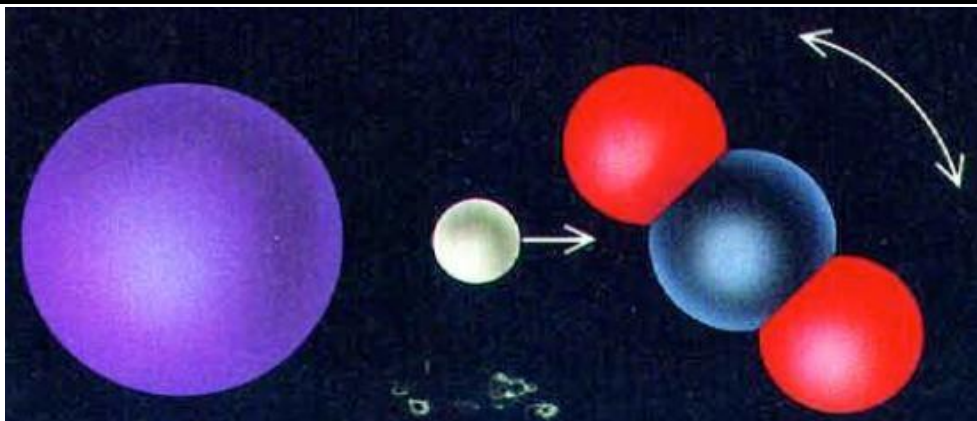
Manapság időt általában kvarcórával mérünk, amelyben van egy rezgőkör, a kvarcoszcillátor. Az órákban lévő kvarcoszcillátorok 100 kHz körüli frekvencián rezegnek, tehát 100000 rezgésük van másodpercenként, azaz 0,00001 másodpercenként rezegnek egyet. Ez bőven elegendő arra, hogy másodperc pontossággal mérjük az időt az óráinkban a rezgések számlálásával. Ha nagyon rövid időt akarunk mérni, akkor nagyon gyors rezgés kell hozzá. A leggyorsabb rezgések a számítógép processzorában fordulnak elő. A 10 GHz, ami mostanában a csúcsteljesítményű számítógép processzorának órajele, megfelel 10^{-10} másodpercnek. Tehát 10^{-10} másodpercnél rövidebb időt nem tudunk vele mérni. A fényt kell felhasználnunk, hogy 10^{-15} másodperces időekkel tudjunk dolgozni. Ha a fény útját úgy tudjuk befolyásolni, hogy 0,3 mikrométer különbség legyen két fénysugár között, akkor az időeltolódás köztük éppen 1 fs lesz. Mivel 0,3 mikrométert be tudunk állítani mechanikailag, ezért lehetőség van femtoszekundumos időkülönbségek mérésére is. Ezt használják ki a molekulák mozgásának mérésekor is. Ehhez meglövünk egy rövid lézerimpulzussal valamilyen molekulákat, ami elindít egy reakciót, majd kis késleltetéssel utána küldünk egy másik lézerimpulzust. Ezt a késleltetést változtatva különböző időnként megnézhetjük a reakció indítása után, hogy mi történt a molekulával. Ezzel a módszerrel lehet nyomon követni a kémiai reakciókat a molekulák szintjén.

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

14 / 16 oldal



Hidrogén-jodidból lézerimpulzus hatására kiszabaduló hidrogénatom szén-dioxidnak ütközik. Az ütközés következtében a CO_2 molekula forogni kezd, majd belőle OH-gyök és szén-monoxid (CO) keletkezik. A két molekula találkozásánál, ezáltal a reakció indítását az teszi lehetővé, hogy nagyon hideg molekulasugárban a HI és a CO_2 molekula laza kötéssel összekapcsolódnak, készen arra, hogy a lézerimpulzus a HI disszociációjával a hidrogénatomot nagy sebességgel a CO_2 molekulára repítse.

□– **Milyen reakciót vizsgál a kutatásai során, és milyen eredményekre jutott?**

–□ Én magam legtöbbet azzal foglalkoztam, hogy az elektronok milyen gyorsan oldódnak vízben. Ennek azért van jelentősége, mert nagyon sok, például sugárhatásra bekövetkező kémiai reakció úgy történik, hogy oldott elektronok reagálnak az oldatban lévő molekulákkal. Ennek megértéséhez tisztázni kell azt, hogy hogyan, milyen mechanizmus szerint és mennyi idő alatt oldódnak az elektronok, és milyen szerkezetük van mindeközben. Az elektronok vízben oldódása nagyjából 3 ps alatt teljesen lejátszódik. Az oldódás részletei pedig körülbelül 100 fs időtartományokban értelmezhetők. Tehát ilyen gyorsan kell ezt megmérni. Én magam leginkább a kísérleti adatok értelmezésében és az oldódás molekuláris mechanizmusának felderítésében működtem közre.

–□ **A jövőben lehetnek ennek az alap kutatásnak gyakorlati alkalmazásai is?**

–□ Jelenlegi tudásunk szerint a leginkább szóba jöhető gyakorlati alkalmazás az lehet, hogy ha ügyesen alkalmazunk ilyen lézerimpulzusokat, akkor azzal besugározva egy reagáló elegyet nem keletkezik melléktermék, csak az, amit elő akarunk állítani. Ez azt jelenti, hogy tiszta kémiát lehet csinálni, nem kell tisztítani a reakció termékét, nem kell melléktermékeket kidobni, azaz nagy lépést tehetünk a zöld kémia, a fenntartható kémia irányába, ha ezt egyszer

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

15 / 16 oldal

IV. kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

iparilag megvalósítják. Magyarországon, Szegeden is elkezd működni egy év múlva egy kutatóintézet, ahol a világ legmodernebb lézerberendezéseivel ilyesmiket is kutatnak majd.

BAJOMI BÁLINT

Forrás: Élet és Tudomány, 2016

Kérdések:

1. Egy perc hány femtoszekundum, ill. pikoszekundum? **(1p)**
2. Írj 3 példát olyan lassú (akár heteket-hónapokat igénybe vevő) kémiai reakcióra, amivel a mindennapi életben is találkozhatunk! Írd fel a reakcióegyenleteket is! **(2p)**
3. Hogyan nevezzük a kémiai reakciók sebességével foglalkozó tudományterületet? **(0,5p)**
4. Hogyan definiáljuk a reakciósebességet? Mi a mértékegysége? **(1p)**
5. Mitől függ(het) a reakciósebesség? **(1p)**
6. A szövegben szerepel, hogy a levegőt alkotó molekulák állandóan 100-1000 m/s sebességgel mozognak. Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság adatai szerint a 17 m/s feletti légmozgást már viharos szélnek nevezzük. Oldd fel az ellentmondást! **(1,5p)**
7. Az ábra időskáláján negatív érték is szerepel, pedig negatív időtartamot nem tudunk mérni. Miért értelmezhető mégis? **(1p)**
8. Milyen kölcsönhatások révén kapcsolódik a HI és a CO₂ molekulája? Mi a közöttük lejátszódó reakció egyenlete? **(2p)**
9. Sorold fel az egyes elektromágneses sugárzásokat, a sugárzáshoz tartozó hullámhosszak csökkenő sorrendjében! **(2p)**

2017. március 3.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

16 / 16 oldal