

I. kategória

Első forduló



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

A megoldások beküldésére az alábbi útmutatás vonatkozik:

- A feleletválasztós, illetve gondolkodtató kérdéseket **egy-egy lapra**, a számolási példákat pedig **külön-külön lapokra** kérjük 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](mailto: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\_1\_KAT** betűkombinációt, mert ez alapján lesznek válogatva a feladatsorok! A megoldásokat tartalmazó e-mailekbe **NE** írjatok megválaszolendő kérdést!
- Kizárólag azok a feladatlapok kerülnek értékelésre, amelyek a határidő napján **23:59-ig** beérkeztek.

Leadási határidő: 2016. november 06.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

1 / 11 oldal

I. kategória

Első 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



BME  
V B K  
Hallgatói Képviselő



iagnosticum Zrt.  
alapítva 1989



EMBERI ERŐFORRÁS  
TÁMOGATÁSKEZELŐ



Nemzeti  
Tehetség Program



EMBERI ERŐFORRÁSOK  
MINISZTERIUMA

Leadási határidő: 2016. november 06.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

2 / 11 oldal

I. kategória

Első forduló



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

### Feleletválasztós kérdések (10p)

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

1. Egy kíváncsi vegyészjelölt unatkozott otthon, ezért egy konyhasónak tűnő fehér kristályos anyagot oldott fel vízben, majd a gázsütő lángjába fröcskölt pár cseppet az oldatból. Ekkor azt tapasztalta, hogy a gázláng fakóibolya színűre változott. Milyen vegyületet oldhatott fel valójában?
  - A) nátrium-klorid
  - B) kálium-nitrát
  - C) kalcium-nitrát
  - D) magnézium-klorid
  - E) lítium-klorid
2. Az alábbiak közül melyik nem vesz részt a citrátkörben?
  - A) fumársav
  - B) borostyánkősav
  - C) almasav
  - D) borkősav
  - E) oxálecetsav
3. Az alábbiak közül melyik NEM vitamin?
  - A) fillokinon
  - B) dokozahexaénsav
  - C) riboflavin
  - D) pantoténsav
  - E)  $\alpha$ -tokoferol
4. Melyik anyagot tartalmazhatja a vörös színjelzéssel ellátott gázpalack?
  - A) bután
  - B) nitrogén
  - C) széndioxid
  - D) argon
  - E) hélium

Leadási határidő: 2016. november 06.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

3 / 11 oldal

I. kategória

Első forduló



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

5. Cseppfolyós ammóniában sok ionkristály (pl. kloridok, jodidok, bromidok) olyan jól oldódik, mint a vízben. Mi ennek az oka?
- A) Az  $\text{NH}_3$ -molekula a vízmolekulához hasonló térszerkezetű
  - B) Az  $\text{NH}_3$ -molekula erősen dipólus, hasonlóan a vízmolekulához
  - C) Az ammóniamolekula és a vízmolekula izoelektronosak.
  - D) Az ammónia molekulatömege hasonló a vízéhez.
  - E) A cseppfolyós ammóniában is hidrogénkötések vannak, mint a vízben.
6. Mit jelent az „olefin” szó eredetileg?
- A) olajképző
  - B) széttört
  - C) elektront kedvelő
  - D) kettős kötést tartalmazó
  - E) telítetlen
7. Az alábbiak közül, azonos körülmények között, melyik oldószer párolog a leggyorsabban?
- A) víz
  - B) etanol
  - C) dietil-éter
  - D) hexán
  - E) etil-acetát
8. Az alábbiak közül elektrolízis során mely anyag fog legelőször leválni a katódra (egyszerű ionból kiindulva), ha az oldatban a különböző anyagok azonos koncentrációban vannak jelen?
- A)  $\text{H}_2$
  - B) Mn
  - C) Cu
  - D) Ni
  - E) Cr
9. Melyik termék a kőolaj lepárlási maradéka?
- A) motorbenzin
  - B) petróleum
  - C) pakura
  - D) dízelolaj
  - E) kenő- és paraffinolaj

Leadási határidő: 2016. november 06.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

4 / 11 oldal

I. kategória

Első forduló



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

**10.** Az alábbiak közül melyik katódos fémvédelem?

- A) korrózióálló ötvözetek készítése
- B) teflonbevonat alkalmazása
- C) kőolajvezetékek védelme külső feszültségforrás alkalmazásával
- D) vas bemártása 40%-os vagy annál töményebb salétromsavoldatba
- E) felület lefedése vaslemezekkel

Leadási határidő: 2016. november 06.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

5 / 11 oldal

I. kategória

Első forduló



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

### Számolási feladatok (14p)

*A számolási példák megoldásai külön-külön lapokra kerüljenek!*

1. Egy alkáliföldfém-hidroxid 20,94 tömegszázalékos (60°C-os) oldatának sűrűsége  $1,214 \text{ g/cm}^3$ , koncentrációja  $1,484 \text{ mol/dm}^3$ . Melyik vegyületről van szó? (7p)
2. 10 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  és  $\text{NaHCO}_3$  szilárd porkeveréket sósavval kezelnek. Feleslegben használt sósav hatására a lejátszódott reakció után az elegyet szárazra párolják (csak  $\text{NaCl}$  marad). Az így keletkezett termék tömege pontosan annyi, mint a kiindulási keverék tömege volt. Milyen anyagmennyiség-százalékban keverték össze a két vegyületet? Válaszodat reakcióegyenletekkel is támaszd alá! (7p)

Leadási határidő: 2016. november 06.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

6 / 11 oldal

I. kategória

Első forduló



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

### Gondolkodtató kérdések (6p)

*A gondolkodtató kérdések megoldásai egy lapra kerüljenek!*

1. Miért „hasznos” a láz, de miért veszélyes a magas láz? **(1p)**
2. Hőtani szempontból milyenek a hidrogénezési reakciók? Milyen tényezőkkel, illetve konkrét kémiai anyagokkal lehet növelni a hidrogénezés sebességét? **(3p)**
3. Mindannyian hallottunk már a sújtólégrobbanás katasztrófáról. Mi okozza a robbanást? **(2p)**

### Gondolatkísérlet (7p)

A gondolatkísérlet megoldása egy konkrét kémiai anyag. A feladat ennek a meghatározása egyértelmű módon. Ehhez szükséges a megfelelő reakcióegyenletek feltüntetése, melyeket számozással jeleztünk. A teljes értékű megoldáshoz szükséges a megoldás menetét is feltüntetni. Ehhez feltüntetendők a számokkal jelölt reakcióegyenletek és ezek alapján a lehetséges ionok és a reakciók sorozatából jelölendő, hogy miként szűkül le a keresett ionokra a megoldás. A végleges megoldás az anyag képletéből, a kért egyenletekből és a megoldáshoz vezető logikusan leírt útból tevődik össze.

A vizsgált anyag fehér színű és vízben jól oldódik, az oldat semleges kémhatású. Lángfestési próbát végezve azt láttuk, hogy az anyag fakóibolya színnel festi a lángot. A megsavanyított oldathoz ezüst-nitrát oldatot csepegtetve világossárga csapadék válik le (1), ami ammónium-hidroxid hozzáadására feloldódik (2). Ha réz-nitrátot adunk az eredeti oldathoz, szintén sárgásfehér csapadék válik le (3), és a csapadék felületén barna lerakódás tapasztalható. Ólom nitrát oldat hozzáadására aransárga csapadék válik le (4), amely melegítésre feloldódik. Az eredeti oldatba tömény perklórsav oldatot csepegtetve fehér csapadék válik le (5), míg, ha nátrium-hexanitrito-kobaltátot adunk hozzá, sárga csapadék válik le (6).

Leadási határidő: 2016. november 06.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

7 / 11 oldal

I. kategória

Első forduló



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

### Esettanulmány (19p)

#### Egy igazi műanyagipari siker sztori: A LEGO fejlődése

szerkesztő Szabó Gábor • 2016/08/09

**A LEGO talán minden idők egyik leghíresebb műanyagipari terméke. Kimondva azt a szót, hogy LEGO, egyesek arcára mosolyt csalunk, mások eszébe örömteli gyerekkori emlékeket juttatunk, de egy biztos: Európa szerte nagyon kevés olyan ember van, aki ne hallott volna eme színes építőkockákról. De kinek a fejéből pattant ki ennek a nagyszerű játéknak az ötlete, és hogyan fejlődött a történelem folyamán? Mikortól nyerte el a LEGO jelenleg is alkalmazott formáját, és mi a fő alapanyaga? Jelen cikkemben ezekre a LEGO-val, egy igazi műanyagipari sikersztorival kapcsolatos kérdésekre keresem a választ.**

Ha szabad így fogalmazni, a LEGO őshazája a dániai Jütland-félszigeten fekvő, nem sokkal több, mint 6000 lélekszámú kisváros, Billund, mely napjainkban is a LEGO Csoport székhelye. A LEGO ősatya Ole Kirk Christiansen ácsmester, aki az 1930-as években elején kezdett el minőségi fajtákat készíteni. A játékok előállításában már a kezdetektől fogva segítő társa volt fia, az ekkor még mindössze 12 éves Godtfred. 1934-ben adták vállalatuknak a LEGO nevet, mely a dán „leg godt”, játssz jól szavak első két-két betűjének összeolvasásából ered. Ez a szó nagyon jól jellemezte, és véleményem szerint mind a mai napig jól jellemzi a vállalat filozófiáját. Ole Kirk Christiansen célja olyan játékok előállítása volt, melyek megmozgatják a gyermekek fantáziáját, ezáltal őket kreatívvá, gyerekkorukat sokkal szívesebbé teszi.

A LEGO kezdeti éveit egyáltalán nem a siker és a nagymértékű profit jellemezte. Az 1930-as évek Ole Kirk számára mind a család, mind pedig a vállalat tekintetében nehezek voltak. 1942-ben egy véletlen folyamán az akkori gyárépülete leégett, és vele együtt nagy mennyiségű alapanyag és számos játék tervrajza is megsemmisült. Ole Kirk viszont itt még nem adta fel: 1944-ben megalapította új gyárát, melyben már futószalagos termelési technológiát üzemeltettek. Már ekkor lefektette az azóta híressé és hírhedté vált mottót: „Det beste er ikke for godt!”, azaz „Csak a legjobb lehet elég jó!”.

A legelső, a jelenlegi LEGO-hoz hasonlító „önrögzítő építőkockák” ötlete 1939-ben Hilary Fischer Page fejéből pattant ki. 1947-ben ezekből az építőkockákból szerzett egy kisebb mintát Ole Kirk és Godtfred, majd ezeknek az építőelemeknek a továbbgondolásával született meg a LEGO kocka alapötlete. Érdekes megjegyezni, hogy a vállalat 1946-ban, minden más dániai játégyártót megelőzve elsőként vásárolta meg legelső fröccsöntő gépét, amikor a LEGO kockák gyártásának ötlete még fel sem merült. Az építőkockákat kezdetben cellulóz-acetátból gyártották, ám ezzel és az alkalmazott geometriával több probléma is akadt. Habár a legyártott építőelemek megfelelően egymásba rakhatóak voltak, a belőlük épített

Leadási határidő: 2016. november 06.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

8 / 11 oldal



I. kategória

Első forduló



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

tárgyak hamar széthullottak. Az igazi áttörésre, és a mai LEGO kocka megszületésére egészen 1958-ig kellett várni, és az akkor megalkotott dizájnt még ugyanebben az évben szabadalmaztatták. Ekkor a kockák előállításához már az 1940-es években felfedezett polimert, az akrilnitril-butadién-sztirolt, azaz az ABS-t használták, mely mind a mai napig az egyik legnagyobb mennyiségben LEGO gyártásra alkalmazott polimer.

De mi is áll a LEGO sikere mögött? Ezt a kérdést már sokan firtatták az évek során, így számos válasz is született rá. Véleményem szerint a siker igazi hátterében a LEGO egyszerűsége, és az ezzel szemben álló sokszínűsége adta. Ha kezünkbe vesszünk egy egyszerű LEGO kockát, vagy akár egyszerre több tíz darabot szemlélünk is, önmagukban csak piciny alkotóelemek, melyeket a mi kreativitásunkkal gyúrhatunk egy teljes egészé, megfelelő mennyiségű kocka esetében akár egy teljes világgá. Ezeknek a kockának speciális tulajdonsága, hogy a különböző készletből származó kockák egymással kompatibilisek (Sőt! a jelenlegi kockák még mindig kompatibilisek az 1958-ban gyártottakkal), így több kisebb csomagból „összevadászott” kockából is készíthetünk egy teljesen új alkotást. És ezzel vissza is értünk a Magasin du Nord egyik játékbiztosítója által felvetett ötletéhez, melyet Ole Kirk messzemenően megfogadott és tovább gondolt. Az ő meglátása az volt, hogy egyedi termékek helyett egy egységes játék rendszert kellene kifejleszteni, amelyben az egyes játékrészek maradéktalanul egymáshoz kapcsolhatóak. Ennek az elvnek a megvalósításával nem csak a cég számára fontos eladásokat, hanem a játék élvezhetőségét, felhasználhatóságát és megfelelő kreativitás, képzelőerő és persze sok-sok LEGO kocka birtokában gyakorlatilag annak meggunthatatlanságát is biztosították.

Fontos mérföldkövet jelentett 1961-ben a LEGO kerék megalkotása. Ehhez fröccsöntött műanyag felnire, az ehhez speciálisan kapcsolódó tengelyre és egy adott gumikeverékből készített (akár cserélhető) gumiabroncsra volt szükség. Gumiiparral kapcsolatos előadásokon gyakran szokott felmerülni az a kérdés, hogy vajon mely cég gyártja darabszám tekintetében a legtöbb gumiabroncsot? A válaszok között leggyakrabban nagy, neves, autógumikat előállító cégek sorakoznak fel egymás mögött, ám darabszámra vonatkozóan messzemenően a LEGO gyártja a legtöbb gumiabroncsot a világon.

A másik fontos fejlődésbeli esemény a LEGO világának „emberekkel” való benépesítése volt. Sokan nem is gondolnák, de a kezdeti elkészíthető épületekbe és járművekbe csak a képzelet invitálta bele lakókat. Egészen 1974-ig kellett várni az első LEGO család megszületésére, melynek összes tagja egy fontos problémával rendelkezett: túl nagyok voltak. Ez alatt azt kell érteni, hogy egy-egy figura kisebb ház magasságú volt, így 1978-ban, az akkorra már a cég életébe szorosan bekapcsolódó utód, Kjeld Kirk Kristiansen és tervező csapata újragondolták, és az akkori LEGO világhoz méretezték a figuráikat. (A cég irányítását napjainkban is ő végzi.)

Innentől kezdve a cég, sikereinek köszönhetően folyamatosan fejlődött és terjeszkedett, majd végül gyakorlatilag meghódította a teljes világot. A fejlesztők újabb és újabb

Leadási határidő: 2016. november 06.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

9 / 11 oldal

I. kategória

Első forduló



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

dizájnokokat találtak ki, amelyeket adott LEGO termékcsoporthoz tömörítettek. A LEGO több gyárral is bővült, köztük az egyiknek 2008 óta Nyíregyháza ad otthont. Ennek a gyárnak különlegessége, hogy az 1967-ben életre hívott LEGO Duplo-t csak itt gyártják a világon. A Duplo óvodások számára kitalált, nagyobb méretű LEGO kocka, melyet ezek a fiatalok is könnyen össze tudnak illeszteni. Az ezekkel való játék nem csak bevezeti őket ebbe a különleges játékbirodalomba, de közben számos képességüket is fejleszti. A nyíregyházi gyár 2015-ben a város egy másik részére, a régi gyárhoz viszonyítva jóval nagyobb, több mint 120 000 m<sup>2</sup>-es területre költözött, a fröccsöntő gépeinek számát pedig közel kétszeresére emelte. A régi gyártócsarnokban 356, míg az újban 768 darab fröccsöntő gépnek van helye. A LEGO nyíregyházi telephelye itt viszont még nem állt meg a fejlődésben: 2020-ra még egy, az újabb gyártócsarnokhoz hasonló, további 768 gép befogadására alkalmas csarnokot építenek.

Mielőtt a cikkünk végére érünk, egy fontos dolgot még ki kell emelni: miből is készül a LEGO? Korábbiakban már említettük, hogy már 1958-ban is ABS-ből készültek a kockák, mely mind a mai napig az egyik legfontosabb alapanyagként maradt meg. Az ABS alkalmazásának legfontosabb előnyei közé a jó szilárdsága, ütésállósága, hő- és vegyszerállósága tartozik. Ennek a polimernek a felhasználásával és természetesen a megfelelően kialakított szerszám segítségével manapság már 2 mikrométeres pontossággal gyártják az építőkockákat. A LEGO Csoport által felhasznált mennyiség körülbelül 6000 tonna évente, mely jól mutatja a gyártás monumentalitását, és a játék iránt mutatott hatalmas keresletet is. A vállalat több közleményt is adott már ki, hogy ezt a nagy mennyiségben felhasznált, kőolaj alapú polimert egy más, megújuló forrásból származóra szeretné cserélni, de a lehetséges jelöltekről, vagy tényleges lépésekről hivatalos információt még nem adtak ki.

Vannak viszont olyan LEGO elemek, melyek nem készíthetők el ABS felhasználásával. Ilyen például a korábban már említett gumiabroncs, melyhez speciális gumit használnak. Ezen kívül áttetsző illetve átlátszó termékek gyártása sem lehetséges ABS-ből, így ezekhez polikarbonátot (PC) alkalmaznak. Természetesen a felhasznált polimerek sora itt még nem áll meg: egyes termékek elkészítéséhez változatos műanyagokat, polioximetilént (POM), polietilént (PE) és még számos más alapanyagot használnak fel.

Rövid összefoglalóban láthattuk, hogyan jutott el a LEGO Ole Kirk Christiansen billundi álmától egészen a világsikerig. Nem csak egy új játékot, de egy teljesen új és komplett világot álmódott meg nekünk, melyhez pár LEGO kockával és megfelelő képzelőerővel bármikor mi is csatlakozhatunk.

Forrás: <http://www.cnc.hu/2016/08/egy-igazi-muanyagipari-siker-sztori-a-lego-fejlodese/>

Leadási határidő: 2016. november 06.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

10 / 11 oldal

I. kategória

Első forduló



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

1. Mi a fröccsöntés? **(6p)**
2. Miből készültek az első LEGO elemek? Mi volt ennek előnye a mai alapanyaghoz képest? **(2p)**
3. Milyen monomerekből áll össze az ABS? Írd fel a nevüket és a képletüket is! **(3p)**
4. Mi a POM képlete és milyen monomerből állítható elő? **(3p)**
5. Miért egyedi a nyíregyházi LEGO üzem? Mik ennek az üzemnek a főbb paraméterei? **(3p)**
6. Azonos darabszámú és típusú elemeket tartalmazó hagyományos LEGO vagy Duplo csomagok közül melyiknek nagyobb az előállítási költsége? Mi ennek az oka? **(2p)**

Leadási határidő: 2016. november 06.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

11 / 11 oldal