



A megoldások beküldésére az alábbi útmutatás vonatkozik:

- A feleletválasztós, illetve gondolkodtató kérdéseket **egy-egy 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 megoldások beküldésére a verseny honlapján, a „**Feltöltés**” menüpontban van lehetőség, bejelentkezést követően. Kérjük a megoldásokat **.pdf formátumban** töltsétek fel.
- Kizárólag azok a feladatlapok kerülnek értékelésre, amelyek a határidő napján **23:59-ig** beérkeztek.

III. kategória  
Első forduló



# VI. Oláh György Országos Középiskolai Kémiaverseny

A feladatsorokat lektorálta:

Dóbiné Cserjés Edit

Együttműködő partnerek:



Támogatók:



RICHTER GEDEON



NATURCLEANING  
ANNO 2010

Beküldési határidő: 2019. november 3.

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

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

2./10



### Feleletválasztós (10p)

Készíts egy táblázatot a feladatok számából és a hozzájuk tartozó helyes válasz betűjeléből, ezek egy külön lapra kerüljenek! Mindegyik feladatnál csak egy helyes megoldás van.

1. Manapság a molekulák szerkezetének felderítésében nélkülözhetetlenné vált az NMR-spektroszkópia. Minek a rövidítése az NMR?
  - a) nukleáris mérőrendszer
  - b) normál molekula rezonancia
  - c) mágneses magrezonancia
  - d) nukleáris mágneses rezonancia
2. Melyik szerves molekula tartozik perhidro-ciklopentano-fenantrénvázat tartalmazó vegyületek családjába?
  - a) béta-kariofillén
  - b) koleszterin
  - c) koffein
  - d) szerotonin
3. A nitrogén-oxidokra vonatkozó állítások közül az egyik hibás. Melyik?
  - a) bennük a nitrogén oxidációs száma különböző lehet
  - b)  $\pi$ -kötést vagy párosítatlan elektront tartalmaznak
  - c) többnyire nagyon reakcióképesek
  - d) a vízzel sav-bázis reakcióba lépnek



4. Az alábbi folyamatban mekkora a legkisebb és a legnagyobb sztöchiometriai együttható, ha a reakcióegyenletben a legkisebb egész sztöchiometriai számokat használjuk?
- $$\text{V} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{V}_2\text{O}_5 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$$
- a) 1 és 8  
b) 1 és 10  
c) 3 és 10  
d) 2 és 6
5. Kétkomponensű azeotrópos elegyben, az azeotróp pontban:
- a) az entrópia zérus  
b) a légköri nyomás mindig egyenlő a komponensek össznyomásával  
c) az adott anyag különböző izotópjai szerepelnek  
d) a komponensek gőz és a folyadékfázisbeli móltörtje megegyezik
6. Ki vehette át a kémiai Nobel-díjat száz évvel ezelőtt?
- a) senki  
b) Sir Ernest Rutherford  
c) Zsigmondy Richárd  
d) Victor Grignard és Paul Sabatier
7. A Seliwanoff-próba a fruktóz (ketohezoz) specifikus kimutatására reakciója. Az alábbi reagensek közül, melyik szükséges a próba végrehajtásához a tömény sósav mellett?
- a) rezorcin  
b) alfa-naftol  
c) béta-naftol  
d) Lugol-oldat



8. Mi a disszós gáz?
- a) ketén néven is ismert acilezőszer
  - b) cseppfolyós acetilén
  - c) acetonban oldott acetilén
  - d) az ammónia szintézishez használt nitrogén és hidrogén 1:2,2 arányú keveréke
9. Mi az anatóz képlete?
- a) HgO
  - b) ZnO
  - c) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
  - d) TiO<sub>2</sub>
10. Melyik az a polimer, melyet ki lehet mutatni Beilstein-próbával?
- a) SAN
  - b) PE
  - c) PVC
  - d) ABS

## Számolási feladatok (19p)

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

### 1. János és az autója

János minden nap autóval ment munkába, oda és vissza is. Egyik nap fia, Jancsi a földrajz órán hallottaktól megihletve megkérdezte édesapját, hogy ugyan mekkora a család ökológiai lábnyoma, merthogy globális felmelegedés meg ilyesmi. Az apa gondolkozott és gondolkozott, hogy vajon mekkora is az. Az elején kezdte a számolást: autó, fűtés, elektronikus eszközök, vízfogyasztás... Túl hosszú volt a lista, úgyhogy sorban kezdte, az autóval. Mikor 5 éve megvette a dízelmotoros Fiat Panda autóját, azt mondták neki, hogy az átlagfogyasztása 4,9 l/100 km. Ez a gyakorlatban már kezdetben se volt ennyi, hanem 3%-kal több. A robbanómotor gyors romlása, a városi rossz használat miatt 10 év alatt az átlagfogyasztás 1,5-szeresére nő, minden évben ugyanannyi százalékkal nő a fogyasztás (kamatos kamat).

#### a) Milyen most az autó átlagfogyasztása? (2p)

Városban a dugóban araszolva halad, légkondit is használ, rádiót hallgat, így a valódi fogyasztása az átlagfogyasztásnak 1,4-szerese a munkába menetkor és vissza. (Ezzel számolhatunk a továbbiakban végig.)

#### b) Hány $\text{dm}^3$ standard állapotú $\text{CO}_2$ gázt bocsájt ki az autó egy év alatt (250 munkanap) a munkába járás miatt, ha a munkahely 5 km-re van Jánosék otthonától? (4p)

A gázolaj összetétele (ez egy igen különleges gázolaj, az egyszerűség kedvéért) 13-tól 20 szénatomszámú telített láncok vannak benne, mindegyikből ugyanannyi mólszámú. ( $\text{C}_{13}, \text{C}_{14}, \dots, \text{C}_{20}$ ). Számoljunk tökéletes égéssel, a gázolaj sűrűsége 0,83 kg/l.



- c) Mennyi  $\text{dm}^3$  standard nyomású,  $25^\circ\text{C}$ -os  $\text{CO}_2$ -ot bocsátana ki (egy évben), ha biciklivel tenné meg ezt a távot? (4p)

Minden indulás előtt megeszik János egy adag somlói galuskát, melynek energiatartalma  $512,2$  kcal. Az  $5$  km-es távon el is égeti ennek a felét.

Képződéshők: glükóz:  $-1271$  kJ/mol, szén-dioxid:  $-393,5$  kJ/mol, víz:  $-285,8$  kJ/mol.  
 $1$  kcal =  $4,184$  kJ.

2. Egy szerves, egyféle heteroatomot tartalmazó (O, N, S, P) vegyület moláris tömege  $84$  g/mol. Ez a vegyület brómmal gázképződés közben reagál. Ha az ismeretlen szerves anyag  $1$  mólját tökéletesen elégetjük éppen annyi oxigénben, amennyi az égéshez szükséges, akkor  $7$  mol gáz képződik. Az égés után kapott gázelegyet nátrium-hidroxid oldatban elnyeletjük. Ha az így kapott oldatból mintát veszünk, és a kivett mintához vizes kálium-permanganát oldatot cseppentünk, akkor a kálium-permanganát ibolya színe rövid idő után eltűnik. Ezután az elnyeletés után kapott oldat pH-ját semlegesre állítjuk, majd ammónium-kloridot adunk hozzá és melegítjük. Hosszabb idő után nem tapasztalunk változást. Mi az ismeretlen szerves vegyület? (C:  $12$  g/mol, H:  $1$  g/mol, O:  $16$  g/mol, S:  $32$  g/mol, N:  $14$  g/mol, P:  $31$  g/mol, Na:  $23$  g/mol, Cl:  $35,5$  g/mol, Mn:  $55$  g/mol, Br:  $80$  g/mol) (9p)



## Gondolkodtató kérdések (10p)

*A gondolkodtató kérdések megoldásai egy lapra kerüljenek!*

1. Jutka fasírtot sütött olajban. Amikor a “sütnivalót” a felmelegített olajba helyezte, az sisteregni kezdett, gyakran “köpött” is, amivel akár égési sérülést is okozhatott volna, ezért Jutkának különösen kellett vigyáznia. Mi a jelenség magyarázata? (3p)
2. Jutka meglátogatta a Szent-Györgyi Albert Szakkollégium standját a Kutatók éjszakáján, és ott látott egy izgalmas kísérletet: a „Vegyész virágoskertjét”. Számos [videót](#) is talált róla az interneten. A kísérlet során vízüveg (nátrium-szilikát) oldatba különböző fémsókat teszünk, ezek miután az oldat aljára süllyedtek, növekedésnek indulnak a felszín felé.
  - a) Miért kezdenek el növekedni a kristályok? (5p)
  - b) Mi az oka annak, hogy a kristályok (többnyire) felfelé növekednek, nem pedig pl. oldalra, vagy akár lefelé? (2p)

Ha te is szeretnéd előben látni a kísérletet, látogass el a Szent-Györgyi Albert Szakkollégium standjához a BME nyílt napján, november 29-én!





## Gondolatkísérlet (8p)

*A gondolatkísérlet megoldása egy konkrét kémiai anyag. A feladat ennek 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.*

Egy fehér kristályos anyag áll rendelkezésünkre, mely vízben jól oldódik, az oldat savas kémhatású. Sósav hozzáadására nem tapasztaltunk változást. Tömény kénsav hatására szúrós szagú, színtelen gáz képződik (1). Ólom-acetáttal fehér csapadék válik ki, mely melegítésre feloldódik (2). Az oldat egy részletéhez feleslegben higany-(II)-kloridot adva fehér, selymes csapadék válik ki (3), míg egy másik részletéhez kisebb mennyiségben adva a reagenst a fehér csapadék megfeketedik (4). Összeöntöttünk vas-(III)-klorid és ammónium-rodanid oldatot (5). Az így keletkezett vörös oldatot az ismeretlen minta oldata elszíntelenítette (6). Kén-hidrogén hatására barnás csapadék vált le (7), mely feloldódik alkáli lúgokban.

### Esettanulmány (18p)

Nézd meg az alábbi videót, és válaszolj a kérdésekre! A videó angol nyelvű, de van hozzá magyar felirat. Amennyiben ez nem kapcsolódik be automatikusan, manuálisan kell beállítani.

<https://www.youtube.com/watch?v=n6wpNhyreDE>

#### KÉRDÉSEK

1. Milyen folyamatok játszódnak le a sütiben sütés közben? (3p)
2. Mit jelent az „emulzió” („emulsion”) kifejezés? (1p)
3. Milyen kémiai reakciónak „esik áldozatául” a sütőpor a sütés hőmérsékletén? Írd fel a kapcsolódó egyenletet! (2p)
4. Hogyan befolyásolja a hőmérséklet az elkészült keksz színét? (2p)
5. Melyik fizikai jelenség teszi lehetővé, hogy a tejbe mártott keksz ne csak a bemártás szintjéig, hanem valamivel magasabban is megpuhuljon? (1p)
6. Az angol videóban a °F (Fahrenheit-fokot) használták a hőmérséklet mérésére. Magyarországon a °C (Celsius-fokot) használjuk. Hogyan lehet egymásba váltani a két mértékegységet? (1p)
7. Ahogy a videóban is hallhattuk a pékek tulajdonképpen örült tudósok. 2013-ban készült egy blogbejegyzés, minden idők 10 legörültebb tudósáról. Vajon ki kapta az első helyezést? Miért, és mikor kapott Nobel-díjat? (2p)
8. Mi a szalmonellózis, és milyen tünetei vannak? Hogyan kerül az ételbe a szalmonella? Hogyan lehet a megbetegedést megelőzni? Mi a teendő megbetegedés esetén? (4p)
9. Minden ételünk csodás ízéért és illatáért aroma felel. Hogyan, milyen eljárással nyerik ki például a narancsból a narancsaromát? (1p)
10. A videó gyönyörű példája, hogy egy csodálatos tudományterület, melyet kémiának hívnak mennyire a hétköznapijaink része. Keress még 3 kémiai folyamatot a mindennapi életből! (1p)