



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 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.

**IV. 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

Honlap: olahverseny.szasz.bme.hu

2./12



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. Egyik leggyakoribb elválasztási módszer az oszlop kromatográfia. Attól függően, hogy milyen típusú anyagot akarunk elválasztani, megkülönböztetünk normál-, és fordított fázisú elválasztást. Melyik állítás hamis a normál fázisú kromatográfiára vonatkozóan?
 - a) poláris és hidrofil az állófázis felülete
 - b) poláros anyagok elválasztására használják
 - c) a mozgófázis apolárosabb, mint az állófázis
 - d) apoláros anyagok elválasztására használják



4. Benzolt brómozunk megfelelő körülmények mellett. Mi az alábbi reakció mechanizmusa?
- alifás nukleofil szubsztitúció
 - aromás nukleofil szubsztitúció
 - aromás elektrofil szubsztitúció
 - alifás elektrofil szubsztitúció
5. Kétkomponensű azeotrópos elegyben, az azeotróp pontban:
- az entrópia zérus
 - a légköri nyomás mindig egyenlő a komponensek össznyomásával
 - az adott anyag különböző izotópjai szerepelnek
 - a komponensek gőz és a folyadékfázisbeli móltörtje megegyezik
6. Az alábbi folyamatban mekkora a legkisebb és a legnagyobb sztöchiometriai együttható, ha a reakcióegyenletben a legkisebb egész sztöchiometriai számokat használjuk?
- $$\text{V} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{V}_2\text{O}_5 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$$
- 3 és 10
 - 1 és 8
 - 1 és 10
 - 2 és 7
7. A Seliwanoff-próba a fruktóz (ketohez) specifikus kimutatására reakciója. Az alábbi reagensek közül, melyik szükséges a próba végrehajtásához a tömény sósav mellett?
- rezorcin
 - alfa-naftol
 - béta-naftol
 - 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) Al₂O₃
 - d) TiO₂
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. Számold ki a 350 nm átmérőjű, gömb alakú 1,00 tömeg% nanorészecskét tartalmazó szuszpenzió koncentrációját mol/l-ben kifejezve! (Az oldat sűrűsége 1 g/cm^3 , a részecske sűrűsége $1,05 \text{ g/cm}^3$.) (5p)
1. Egy rendőrségi rajtaütés során felfedeztek egy titkos labort. A helyszínelők lefoglaltak üvegeszközöket, vegyszereket, készülékeket. A tároló edényeken ismeretlen nyelvű feliratokat találtak. Ennek ellenére a szeretlen vegyületeket könnyen azonosítani tudták a szakemberek. Azonban az egyik szekrényben találtak egy folyadéküveget, amelyen a következő felirat volt:

אלא-1- ארבעט-2,6- יף דערארבעט-2,7

Elvégeztek néhány vizsgálatot az üvegben talált, feltehetően szabályos névvel ellátott, kellemes illatú folyadékkal. ^1H NMR spektrum alapján összesen 18 hidrogén és egyféle heteroatom, az oxigén jelenlétét azonosították. A vegyületet Fehling-próbának vetették alá, de az negatív lett. Az ismeretlen anyag a brómos vizet elszíntelenítette. A vegyület mangán(IV)-oxidral reagált, és az így kapott termék Tollens-reakciója pozitív eredményt adott. Az ismeretlen vegyületből 0,77 g-ot kimértek és azt tökéletesen elégették. Az égéshez 1,86 liter $50 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, 0,101325 MPa nyomású oxigéngázra volt szükség. A keletkezett gázelegyet foszfor(V)-oxid felett elvezetve annak tömege 0,81 g-mal nőtt, a maradékot 1 M NaOH-oldatba vezetve 2,20 g-os tömegnövekedést mértek. Mi lehet az ismeretlen vegyület? Rajzold fel a szerkezetét! Mennyi rajzra van szükség és miért? A megoldáshoz vezető logikus gondolatmenetet is add meg! (C: 12 g/mol, H: 1 g/mol, O: 16 g/mol, Na: 23 g/mol, Mn: 55 g/mol, R: 8,314 J/molK) (14p)



Gondolkodtató kérdések (12p)

A gondolkodtató kérdések megoldásai egy lapra kerüljenek!

1. 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 élőben látni a kísérletet, látogass el a Szent-Györgyi Albert Szakkollégium standjához a BME nyílt napján, november 29-én!

2. Jutka a szerves kémia házi feladat megoldása közben egy izgalmas kérdésen kezdett el gondolkodni. A fumársav és a maleinsav azonos konstitúciójú kétértékű szerves savak. Miért van mégis ekkora különbség a K_1 és K_2 értékük között? (5p)

fumársav: $K_1 = 9,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ $K_2 = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

maleinsav: $K_1 = 1,23 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$ $K_2 = 4,66 \cdot 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$

Gondolatkísérlet (13p)

A gondolatkísérlet megoldása két konkrét kémiai anyag. A feladat ezek 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 anyagok képletéből, a kért egyenletekből és a megoldáshoz vezető logikusan leírt útból tevődik össze.

A laborba egy két komponensű zöldes anyagot hoztak be vizsgálatra. Vizet hozzáadva zöld oldatot kapunk, melynek az alján zöld anyag maradt feloldatlanul. Leszűrés után a szűrlethez sósavat és kénhidrogént adva nem tapasztaltunk változást. Ammónium-szulfid hatására fekete csapadék vált le (1). Nátrium-hidroxid hozzáadása során zöld csapadék keletkezett (2), mely a reagens feleslegében nem oldódik fel, de nátrium-hipoklorit hatására megfeketedik (3). Ammónium-hidroxid esetén szintén zöldes csapadék keletkezik, mely feleslegben kék színnel oldódik (4). Ezüst-nitrát hatására fehér csapadék keletkezik (5). Bárium-kloriddal oldhatatlan fehér csapadék válik ki (6).

A kiszűrt anyag tömény sósavban pezsgés közben maradéktalanul feloldódott és zöld oldatot kaptunk utána (7). A képződő gázokat baritvízbe vezetve fehér csapadék vált le (8). Kénhidrogén hatására fekete csapadék vált le (9), mely nem oldódott fel nátrium-hidroxidban. Kálium-jodid hozzáadására az oldat barnás színű lett, míg a kémcső alján csapadék jelent meg (10). Az oldathoz nátrium-szulfidot adva visszakaptuk az áttetsző zöld oldatot (11), melynek alján a fehér csapadék megmaradt.



Esettanulmány (23p)

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 valamilyen 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)
11. Mi az a Maillard-reakció? Mi az egészségre legkárosabb mellékterméke? (2p)
12. Nagyon sok kimutatási reakciót ismerünk, ha a szénhidrátokról beszélünk. Ismert reakció a Fehling-, illetve a Tollens-próba, mellyel redukáló cukrokat tudunk kimutatni. Kevésbé ismert az ún. Tauber-próba. Milyen típusú szénhidrátokat tudunk ezzel a módszerrel kimutatni? Írd le a meghatározás menetét! (reagnesek, tapasztalatok) (2p)
13. A stresszfehérjék sejtjeink igen nagy mennyiségben jelen lévő alkotórészei. Mire jók ezek a fehérjék? (1p)