

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.

A feladatsorokat lektorálta:

Dóbéné 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

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. Melyik sor tartalmaz szobahőmérsékleten és standard nyomáson mindhárom halmazállapotra példát?
 - a) Ar, NaCl, S₈
 - b) O₂, NH₃, H₂O
 - c) CCl₄, CH₄, SiO₂
 - d) Br₂, Li₂O, C_{grafit}
2. Melyik anyag nem juttat ionokat az oldatba oldódás közben?
 - a) kálium-nitrát
 - b) kristálycukor
 - c) kénsav
 - d) szén-dioxid
3. Ki vehette át a kémiai Nobel-díjat száz évvel ezelőtt?
 - a) Sir Ernest Rutherford
 - b) Zsigmondy Richárd
 - c) Victor Grignard és Paul Sabatier
 - d) senki
4. Melyik sorban vannak olyan anyagok, melyekben azonos a nitrogénatom oxidációs száma?
 - a) NO, NH₂⁻, KNO₂
 - b) NO₂, NaNO₂, N₂
 - c) NH₄⁺, NH₃, NH₂⁻
 - d) NH₄⁺, NO₃⁻, NH₄NO₃

5. Az alábbi folyamatban mekkora a legkisebb és a legnagyobb sztöchiometriai együttható, ha a reakcióegyenletben a legkisebb egész sztöchiometriai számokat használjuk?



- a) 1 és 8
b) 1 és 10
c) 2 és 6
d) 3 és 10
6. Milyen hőmérsékleten a legnagyobb a víz sűrűsége?
- a) 4 °C-on
b) 0 °C-on
c) 25 °C-on
d) 100 °C-on
7. Melyik sorban növekszik a felsorolás sorrendjében a molekulák közötti kölcsönhatás erőssége?
- a) hidrogén, klór, hidrogén-klorid
b) hidrogén, hidrogén-klorid, klór
c) hidrogén-klorid, hidrogén, klór
d) klór, hidrogén-klorid, hidrogén
8. Mi az ununpentium új neve?
- a) Livermórium
b) Nihónium
c) Moszkóvium
d) Oganesson

9. A nitrogén-oxidokra vonatkozó állítások közül az egyik hibás. Melyik?
- a) bennük a nitrogén oxidációs száma különböző lehet
 - b) π -kötést vagy párosítatlan elektront tartalmaznak
 - c) többnyire nagyon reakcióképesek
 - d) a vízzel sav-bázis reakcióba lépnek
10. Oxidrétegtől megfosztott alumíniumot vízbe teszünk. Mi történik?
- a) Az alumínium visszanyeri oxidréteget.
 - b) Az alumínium oxidálódik és Al_2O_3 -csapadék képződik.
 - c) Az alumínium oxidálódik és hidrogénfejlődés közben vízben rosszul oldódó alumínium-hidroxid csapadék képződik.
 - d) Semmiféle változást nem tapasztalunk, az alumínium nem oldódik vízben.

Számolási feladatok (15p)

A számolási példák megoldásai külön-külön lapokra kerüljenek!

1. Zoli bácsi kissé elhanyagolta hobbitelkét, ezért úgy döntött, hogy lenyírja a fűvet. Telke, amelyet 100%-ban benőtt a fű (inkább a gaz), trapéz alakú, melyeknek alapjai 50,0 m és 30,0 m, szárai pedig $4\sqrt{29}$ és $4\sqrt{34}$ m hosszúak. Zoli bácsinak egy 2,00 kW teljesítményű robbanómotoros fűnyírója van, amiből azonban kifogyott a benzin, de talált a polcon egy kannát, benne 1,52 dl benzinnel. Mivel nincs benzinkút a telek 30 km-es körzetében, elhatározta, hogy megpróbálja ennyivel levágni a fűvet. Sikerülni fog neki? Ha igen, mennyi benzinje marad? Ha nem, a telek hány százalékát sikerül levágnia? Zoli bácsinak fáj a lába, így körülbelül $0,250 \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ gyorsasággal képes úrrá lenni a telkét benövő gazon. Az egyszerűség kedvéért a benzint tekintsük 5% n-heptán, 60% 2,2,4-trimetilpentán és 35% 3,3-dimetilhexán ideális elegyének ($\rho=0,700 \text{ g cm}^{-3}$), továbbá tegyük fel, hogy a motorban az égés tökéletes, és a hatásfok $\eta=1$.



2. Egy gáz halmazállapotú, szénből és hidrogénből álló vegyületet 1:9 mólarányban összekeverünk oxigénnel 298 K hőmérsékleten, légköri nyomáson egy olyan tartályban, amelynek a fala könnyen mozog. Egy szikrával begyűjtjük az elegyet, ennek hatására a hőmérséklet 600 K-re emelkedik, a térfogat pedig az eredeti 2,3154-szerese lesz, miközben az oxigén feleslegben marad. A tartályt 298 K-re visszahűtve a kapott gázelegy relatív sűrűsége a reakció előtti gázelegyre vonatkoztatva 1,13815. Mi a vegyület összegképlete? (10p)

Gondolkodtató kérdések (6p)

A gondolkodtató kérdések megoldásai egy lapra kerüljenek!

Jutka meghívta barátait egy kis délutáni teázásra. Hogy hamarabb elkészüljön, Jutka beledobta a teafüvet a vízbe, és úgy forralta fel. A tea azonban így nagyon keserű lett.

1. Miért nem lett volna szabad egyszerre forralni a vizet a teafüvel? (2p)

Jutka először a forró teavizet sima üvegcancsóba öntötte, de az eltörött a hirtelen forróságtól. Ekkor édesanyja javaslatára inkább jénai üvegcancióba öntötte a teát, ami nem törött el.

2. Mi van abban az üvegben, amitől hőálló lett? (2p)

3. Amikor beleöntötték a citromot a teába, az elhalványodott. Miért történt ez? (2p)

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.

Ilona a szerves laborban egy felcímkézetlen dobozban kék színű kristályos anyagot talált. Kíváncsi lett, hogy mi lehet ez az anyag, ezért a következő kísérleteket végezte el: Feloldotta vízben. Ekkor rózsaszín oldatot kapott, aminek határozottan savas volt a kémhatása. Nátrium-hidroxidot adott az oldathoz, így rózsaszín csapadék vált ki, ami nem oldódott a lúg feleslegében. (1) A csapadékhoz hidrogén-peroxidot adva annak színe mélyült. (2) Ha ammóniát adott az oldathoz, kék csapadék vált le, ami a reagens feleslegében oldódott. (3, 4)

Az eredeti oldathoz ezüst-nitrátot töltve fehér csapadék keletkezett, ami salétromsavban nem oldódott, viszont egy kevés koncentrált ammónium-karbonát oldat feloldotta. (5, 6) Ha mangán-dioxidot és tömény kénsavat adott hozzá, szúrós szagú, sárgászöld színű gáz keletkezett. (7)

Ezek után Ilona már tudta, melyik anyag volt a dobozban. Írd fel a képletét és a lejátszódó reakciók egyenletét!

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 Fahrenheit-fokot ($^{\circ}\text{F}$) használták a hőmérséklet mérésére. Magyarországon a Celsius-fokot ($^{\circ}\text{C}$) 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 hétköznapjaink része. Keress még 3 kémiai folyamatot a mindennapi életből! (1p)