



KERESD A KÉMIÁT!

Szerkesztő: Keglevich Kristóf

Kedves Diákok!

A „Keresd!” rovat harmadik feladatsorában egy film- és egy regényrészlet kémiai vonatkozásait kell feltárnotok. A kérdésekre adandó válaszok egyszerűek, még akkor is, ha szerves kémiai tárgyúak; a kilencedikesek se ijedjenek meg ezektől! Az interneten kis nyomozás után mindegyik megfejtés megtalálható, illetve érdemes átnézni a kémiatankönyvben az izomériáról szóló részeket. Ügyeljete, hogy pontosan és tömören válaszoljatok, a föltett kérdésekre adjatok választ! (Mindre!)

A feladatmegoldásokat szokott módon a <http://kokel.mke.org.hu> honlapra feltöltve lehet beküldeni.

Beküldési határidő: 2023. február 17.

Az új feladatok kitűzését követően olvashatóak a 2022/4. sz. feladatainak megoldásai azzal a célkitűzéssel, hogy azok számára is tanulságos olvasmány legyen, akik nem küldték be a feladatsort.

Sikeres munkát, jó versenyzést kívánunk mindenkinek!

*

7. idézet: Columbo, klór és szappan (17 pont)

„DISZPÉCSER Hadnagy úr! Az orvosszakértő üzenetet hagyott Önnek.

COLUMBO Össze tud kapcsolni?

DISZPÉCSER Tartsa! – Beszéljen!

COLUMBO Beszélni akart velem, doktor úr.

ORVOSSZAKÉRTŐ Columbo! Rossz hírem van. Megnéztem, hogy van-e klór Mrs. Halperin tüdejében. Nyomát sem találtam.

COLUMBO Igen.

ORVOSSZAKÉRTŐ *De találtam másvalamit. Trihidrik-alkoholt, glicerolt és savat.*

COLUMBO *Elismételné?*

ORVOSSZAKÉRTŐ *Szappan, Columbo. Szappan.”*

(A Columbo sorozat “A Friend in Deed” („Embert barátjáról...”) c. epizódja [1977] – a magyar szinkron 1994-ben, a Videovox Stúdióban készült)

Kérdések:

A rendőrségi nyomozó azt szeretne volna kideríteni, az úszómedencében vagy egy fürdőkádban fojtották-e vízbe az áldozatot. A medencék vize ugyanis nagyobb koncentrációban tartalmaz klórt. Columbo hadnagy ebben a számításában csalódott, máshogy jutott bizonyítékhoz.

a) Miért tartalmaz az úszómedencék vize (és az ivóvíz is) klórt? Írj reakcióegyenleteket, hogyan fejti ki hatását a klór! Melyik speciesz (kémiiai részecske) a felelős ezért a hatásért közvetlen módon?

A közhiedelem Semmelweis Ignác budai születésű orvos nevéhez köti a klóros víz ilyen módon történő alkalmazását.

b) Valójában mi volt az a nagyon hasonló elven működő anyag, amelynek elterjesztésén Semmelweis munkálkodott? Miben volt ez előnyösebb a klóros víznél?

c) Ki az az ismert reformkori magyar politikus, aki életének helyszínei több párhuzamosságot is mutatnak Semmelweisével: ugyanabban a templomban kötött házasságot és ugyanott halt meg?

A mai fürdőruhák három fő alapanyaga a poliészter, a poliamid és az elasztán (azaz poliuretán) típusú műanyag.

d) Miért előnyös a klórálló fürdőruha? A fürdőruha alapjául szolgáló három műanyagfajta közül melyik a leginkább klórálló? Add meg a másik két műanyagfajta egy-egy olyan tulajdonságát, amelyik előnyös a fürdőruhák szempontjából!

A filmek szinkronizálása során gyakran csúsznak be a szakemberek – és a kémiából jeles osztályzatot szerző diákok – számára bosszantó hibák.

e) Mi a fenti idézet minden bizonnyal fordításból származó hibája?

f) Milyen savakról lehet szó az adott összefüggésben? Hozz két példát, és nézz utána, honnét származik ezen savak köznapi elnevezése!

- g) Írd le röviden, mi a szappanok tisztító hatásának lényege! Majd tömörítsd saját válaszodat: add meg, melyek a zsíroltó hatáshoz kapcsolódó legfontosabb kulcsszavak!

(Keglevich Kristóf)

8. idézet: az izomerek (13 pont)

„– Az itt ülő Rebecca, nos, ő volt az izomerem.

– Hogy kicsodád? – kérdezte Tony, aki szinte vízszintesen feküdt karosszékében.

– Az izomer olyasmi, mint a tükörkép – felelte Bonnie.

– Az izomer két kémiai komponensre utal – nyilatkoztatta ki Philip –, melyekben egyenlő arányban vannak jelen a vegyi összetevők, de szerkezetük és kémiai sajátságaik eltérőek.”

(Irvin D. Yalom: *A Schopenhauer-terápia* [2005] – fordította Részch Éva)

Kérdések:

Philip kissé pontatlanul fogalmazta meg az izomer definícióját.

- Hogyan szól helyesen a meghatározás?
- Hozz lehetőleg különböző típusú molekulapárokat, amelyek Philip állítása szerint izomerek, a valóságban viszont nem tekintjük őket annak! Indokold válaszodat: miért nem izomerek az Általad hozott példák, mi a baj Philip definíciójával?
- Az izoméria melyik fajtájára gondolhatott Bonnie? Minél pontosabban nevezd meg! Mondj egy példát olyan biológiai fontosságú aminokarbonsavra, amely molekulájában ugyancsak megfigyelhető ez az izoméria!

A limonén (4-izopropenil-1-metilciklohex-1-én) a terpének csoportjába tartozó szerves vegyület. A molekulában centrális kiralitás figyelhető meg, az egyik enantiomer narancs (citrom), a másik fenyőtoboz illatú.

- Rajzold fel a limonén szerkezeti képletét és jelöld benne a kiralitáscentrumot! Rajzold fel a két enantiomer térszerkezetét is és nézz utána, hogy melyik izomerhez melyik illat tartozik!

A kiralitásnak egyik ritkábban taglalt változata az axiális kiralitás. Itt a kiralitásnak nem centruma, hanem tengelye van, ami lehet például egy

kumulált kettős kötés. Az ilyen esetben kialakuló izomériát allénizomériának hívjuk.

- e) Rajzold fel a legegyszerűbb allén szerkezeti képletét! Mi ennek a molekulának a tudományos elnevezése? Királis ez a molekula? Válaszodat indokold! Ha nem, írd fel egy olyan allén szerkezeti képletét, amely királis!

(Bacsó Zsófia Réka)

*

A 2022/4. számban kitűzött feladatok megoldása

1. feladat: az olimpiai érmek

Az ismeretterjesztő irodalomra sajnos nem minden esetben jellemző a szakszerű szóhasználat. Az idézett internetes cikk, amely a nemesfémekről szólt, a 'rendszám' helyett 'atomszámot' említett (nem beszélve arról, hogy a réz és az ezüst rendszámát rosszul adta meg), és úgy fogalmazott, hogy a nemesfémek „nem bomlanak el”. Az elemek kémiaiilag nem képesek elbomlani (eltekintve a radioaktív átalakulásoktól), a szerző alighanem arra gondolt, hogy az ezüst és az arany 'nehezen lép reakcióba'. Egyes versenyzők szavá tették, hogy a periódusos rendszer oszlopai helyett elegánsabb fő- és mellékcsoportokról beszélünk. Azt helyesen állítja a cikk, hogy a természetben a réz is előfordul elemi állapotban, és azt is, hogy a bronz is patinásodik, nemcsak az elemi réz.

A **fémek mechanikai megmunkálhatósága** – kalapálás, hajlítás, hengerlés – a halmazösszetartó kötés erőssége mellett **elsősorban a fémrács szerkezetétől függ**, a lapcentrált köbös rácsban kristályosodó fémek, így a réz, az ezüst és az arany megmunkálhatósága jó. Az olvadáspont ezzel nem függ össze. Ellenpéldák: a magnézium (op. = 650 °C) és a cink (op. = 420 °C) olvadáspontja is lényegesen alacsonyabb az I.B csoport elemeinél, mégis ridegek, törékenyek (mivel rácsuk hexagonális). Ha a fémek öntéssel való megmunkálására gondolunk, akkor természetesen számít az anyag olvadáspontja.

A periódusos rendszer nem minden csoportjára igaz, hogy kémiai mellett fizikai tulajdonságaik is hasonlóak. Pl. az I.A csoportban lévő

hidrogén és a nátrium olvadáspontja, így halmazállapota gyökeresen eltér egymástól (valamint nemfémes-fémes jellegük is). A VI.A csoportba tartozó oxigén (O_2) és kén (S_8) színe, halmazállapota és molekulaszervezete különbözik. A szilícium és az ólom, bár mindkettő a IV.A csoportban van, atom-, illetve fémrácsos.

Abból kiindulva, hogy a réz, az ezüst és az arany az I. mellékcsoportban találhatóak, jellemző vegyértékükkel (oxidációs számukkal) kapcsolatban első körben azt várjuk, hogy egyszeresen pozitív töltésű iont képeznek (oxidációs számuk +1). Valóban, mindhárom fémnek létezik ilyen oxidációs állapota, az ezüstenél ez szinte kizárólagos. Érdekes módon azonban a réz ionjai közül vizes közegben elterjedtebb a Cu^{2+} , arany esetén pedig az Au^{3+} .

A három fém kémiai viselkedése hasonló: pozitív standardpotenciálúak, ezért nem fejlesztenek savakból hidrogént, a többi elemi fémhez viszonyítva kicsi a reakciókészségük. A réz-, ezüst- és az aransók nagyobb mennyiségben egyaránt mérgezőek. Eltérések: levegőn a réz patinásodik, az ezüst megfeketedik (Ag_2S), az arany nem változik. Biológiai szerepét tekintve a Cu^{2+} létfontosságú (esszenciális) nyomelem, az ember vérképzéséhez nélkülözhetetlen (réztartalmú metalloenzimek). Az ezüst és az arany nem esszenciális.

Az aranyötvözetek összetételét karátban szokás megadni. 24 karát = 100 tömegszázalék arany, x karát = $(x/24) \cdot 100$ tömegszázalék arany. Az **arany karikagyűrűk** anyaga nem vegytiszta arany, ugyanis az túl puha lenne. A gyűrűk gyártásához **fehéraranyat** – arany és ezüst ötvözetét (utóbbit palládium vagy nikkel is helyettesítheti) vagy **vörösaranyat** – arany és réz ötvözete – használnak.

2. feladat: a galvanizmus

A szépirodalomban: ‘fellelkesítés, felvillanyozás’ értelmű **galvanizálás** szó kémiai jelentése: vékony fémbevonat készítése egy tárgy felületén. A bevonandó tárgyat a bevonatnak szánt fém sójának oldatába helyezik, majd katódnak kapcsolják, hogy rajta redukálódjanak az oldat fémionjai. Az ezüstréteg funkciója a díszítés, míg a nikkelezés a korrózióvédelemben játszik szerepet.

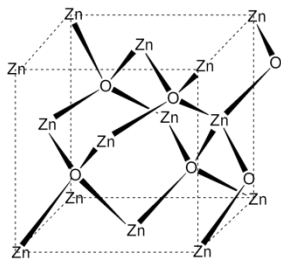
A **CD-k és DVD-k gyártása** során a nyomóforma, a lemezek préseléséhez szükséges idom előállítása során kap szerepet a galvanizálás. A

sokszorosítandó, a digitális adatoknak megfelelő mintázatú maratott műanyaglenyomatot nikkelbevonattal fűjják be, hogy elektromosan vezetővé váljék. Ezután egy galvanizáló cellában megfelelő vastagságú nikkelréteget választanak ki rá. A műanyag réteg eltávolítása után készen van a nikkelkorongon lévő negatív lenyomat. Ezt a mintát („apa”) – vagy a biztonság kedvéért készített másolatait („fiúk”) – sajtolják polikarbonát műanyag korongokba. Így tetszőleges számú másolat készíthető a digitalizált felvételtől. (Tóth Zoltán–Ludányi Lajos: Kémia 9. Szeged, Maxim, [2011]. 174. o. nyomán)

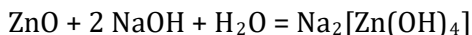
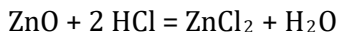
A galvanizmus, galvánelem elnevezések **Luigi Galvani** (1737–1798) itáliai orvos nevéből származnak. Galvani észrevette, hogy amikor az általa boncolásra előkészített vaslemezre helyezett békacombon átszúrt rézkampó hozzáverődött a vashoz, az izom összerándul. Galvani az így létrejött elektromosságot állati eredetűnek vélte (1791). Abban igaza volt, hogy az izom-összehúzóásokat elektromos ingerhez kötötte. Egy-két évvel később **Alessandro Volta** (1745–1827) itáliai fizikus állapította meg, hogy az elektromos jelenség bármilyen sóoldat eltérő fajtájú fémek közé helyezésével előidézhető, tehát az áram keletkezését illetően nem az állati izom, hanem a két különböző fém a lényeges.

3. feladat: a cink-oxid

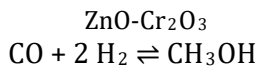
A cink-oxid (ZnO) **atomrácsos**. Rácsában poláris kovalens kötések vannak. Minden cinkatomhoz négy oxigénatom és minden oxigénatomhoz négy cinkatom kapcsolódik. A kötések fele datív eredetű. A **kötésszögek tetraéderesek**, akárcsak a gyémánt – vagy a szilícium – rácsában. A tetraéderes alapegységek többféleképpen rendeződhetnek magasabb szimmetriába, létezik pl. köbös (az alábbi ábrán), azonkívül hexagonális cink-oxid-kristály. Utóbbit cinkitnek (ZnO^{hex}) nevezzük. Hatszöges szerkezete más, mint a grafité, hiszen nem síklapokból áll, és nem 120°-osak a kötésszögek.



A cink-oxid **amfoter**, savban és lúgban is oldódik.



A cink-oxidot a gyógyászatban és a kozmetikában bőrproblémák esetén alkalmazzák (**hintőpor**), de fehér festékek, lakkok összetevője is (a „**horganyfehér**” jó fedőképességű). A szén-monoxidból és hidrogénből (vagyis szintézisgázból) kiinduló metanolgyártás egyik lehetséges katalizátora.



*

A beküldött megoldások közül kiemelkedett Csingi Zoltán munkája. Igényesen szerkesztett, tartalmas fájlt küldött Fábián László, Farkas Panni, Lelkes Máté és Róbert Dóra. Két iskolából, a székesfehérvári Vasvári Pál Gimnáziumból és a Kecskeméti Református Gimnáziumból igen jelentős számú versenyző szállt ringbe. A következő eredmények születtek:

		1.	2.	3.	Σ
1.	Bella Alisa (9.) Soproni Széchenyi István Gimnázium	12	5	6	23
2.	Bodor Boldizsár (10.) Kecskeméti Református Gimnázium	7	2	3	12
3.	Botos Bence Csaba (11.) Vasvári Pál Gimnázium, Székesfehérvár	11,5	8	6	25,5
4.	Csingi Zoltán (11.) Szent Bazil Oktatási Kp., Hajdúdorog	16	8	6	30
5.	Fábián László (9.) Soproni Széchenyi István Gimnázium	13,5	8	4,5	26
6.	Farkas Panni (10.) Kecskeméti Református Gimnázium	14	8	5	27
7.	Fülöp Mercédesz (11.) Vasvári Pál Gimnázium, Székesfehérvár	9	7	5	21
8.	Garda Ákos (10.) Fehérgyarmati Deák F. Ált. I., Gimn. és Koll.	6	4,5	3	13,5
9.	Kaleta Viktória (10.) ELTE Apáczai Csere Jn. Gyak.gimn., Bp.	12	6	4	22
10.	Kiss Gábor Imre (10.) Kecskeméti Református Gimnázium	13	6,5	3,5	23

11.	Kollár Alexandra (10.) Kecskeméti Református Gimnázium	8,5	6	3	17,5
12.	Koncz Emese (11.) Vasvári Pál Gimnázium, Székesfehérvár	15,5	8	3	26,5
13.	Kovács Klára (10.) Debreceni Ref. Koll. Dóczy Gimnáziuma	4	6	3,5	13,5
14.	Kurucz Dorka (10.) Kecskeméti Református Gimnázium	13	4	3,5	20,5
15.	Lelkes Máté (12.) Vasvári Pál Gimnázium, Székesfehérvár	15	8	4,5	27,5
16.	Major-Pomozi Léda (10.) ELTE Apáczai Csere Jn. Gyak.gimn., Bp.	8,5	5,5	4	18
17.	Mikus Mariann (10.) Kecskeméti Református Gimnázium	5	5	3	13
18.	Nagy Boglárka (10.) Kecskeméti Református Gimnázium	7	7	-	14
19.	Ódor Bettina (11.) Vasvári Pál Gimnázium, Székesfehérvár	6	6	3	15
20.	Pap Klaudia (10.) Szent Orsolya Gimnázium, Sopron	13,5	8	4,5	26
21.	Pintér Emma Noémi (11.) Vasvári Pál Gimnázium, Székesfehérvár	12	8	4	24
22.	Pusztai Dávid (11.) Vasvári Pál Gimnázium, Székesfehérvár	9	5	2	16
23.	Róbert Dóra (9.) Soproni Széchenyi István Gimnázium	15	7	4,5	26,5
24.	Szabó Máté (10.) Fehérgyarmati Deák F. Ált. I. Gimn. és Koll.	11	5	4	20
25.	Tóth Bendegúz János (11.) Vasvári Pál Gimnázium, Székesfehérvár	10,5	4	2	16,5
26.	Váradi Eliza Sára (10.) Debreceni Ref. Koll. Dóczy Gimnáziuma	5,5	6,5	3,5	15,5
27.	Zombory Réka (10.) Kecskeméti Református Gimnázium	12	8	3,5	23,5