



KERESD A KÉMIÁT!

Szerkesztő: Keglevich Kristóf

Kedves Diákok!

A 2020/2021-es tanév utolsó fordulója egy szervetlen és egy szerves kémiai feladatból áll, sok alkérdéssel. Ha nem tudjátok mindegyikre a választ (az internet segíthet!), részmegoldásokat is küldhettek! Az új feladatok kitűzése után a 2020. évi 5. számban szereplő feladatokhoz kapcsolódó kérdések megoldásai olvashatóak javítási és ismeretterjesztő szándékkal.

Megoldásaitokat szokott módon a <http://kokel.mke.org.hu> honlapra feltöltve küldhetitek be, illetve esetleg – ha ezt a tényt a honlapon jelzitek – postai úton is: Keglevich Kristóf, Fazekas Mihály Gimnázium, 1082 Bp. Horváth Mihály tér 8.

Beküldési határidő: 2021. március 25.

Sikeres munkát, jó versenyzést kívánunk mindenkinek!

*

8. idézet: higanyvegyületek (13 pont)

„Ursulában viszont rossz emlékeket hagyott a látogató: éppen akkor lépett a szobába, amikor Melchiades szórakozottságból eltört egy üveg higanykloridot.

– Az ördög bűze – mondta Ursula.

– Kizárt dolog – felelte Melchiades. – Kimutatták, hogy az ördögnek kénes tulajdonságai vannak, ez meg csak egy kis szublimát.

Oktatói szerepéből továbbra sem zökkenve ki, belefogott a cinóber ördögi varázserejének tudományos magyarázatába [...].”

(Gabriel García Márquez: Száz év magány [1967] – Székács Vera ford.)

Kérdések:

- a) A higany-klorid név nem egyértelmű. Miért? A későbbiekből kiderül, hogy Melchiades a szublimátra gondolt. Mi lenne a másik higany-klorid köznapi neve? Miért érdekes a képlete? Hogyan kapcsolódik hozzá a „higanyos vízajtás”?
- b) Honnan kapta nevét a szublimát? Milyen következtetést vonhatunk le ebből a szublimát kötésrendszerével kapcsolatban?
- c) Hozz két példát a szöveg alapján, milyen vegyületekre vonatkoztatható: „az ördögnek kénes tulajdonságai vannak”! Hogyan kapcsolhatóak ezek a bűzös anyagok az ördöghöz?
- d) A cinóber higany(II)-szulfid. Milyen színű? A HgS mindig ilyen színű? Melyik módosulat hogyan keletkezik?
- e) Add meg két mérgező és két nem mérgező higanyvegyület nevét! Mitől függ, hogy mérgezőek-e?

(Keglevich Kristóf)

9. idézet: a karbolsav (17 pont)

„A sebet szivaccsal lemostam, majd vászontépéssel bekötöttem, és végül karbolos pólyába bugyoláltam.”

(A. Conan Doyle: Sherlock Holmes kalandjai – A mérnök hüvelykujja [1892] – Boronkay Zsuzsa ford.)

Kérdések:

A karbolsav vizes oldatát az 1860-as évektől (Joseph Lister) használták fertőtlenítésre.

- a) Melyik szerves anyagot nevezték régen karbolsavnak? Rajzold fel a molekula szerkezetét!
- b) Miért hívták „savnak”? (Írd fel reakcióját nátrium-hidroxid-oldattal!)
- c) A karbolsav egy fémionnal lilás színreakciót ad. Melyikkel?
- d) Mi köze van a karbolsavnak a húsiparhoz és a vasúthoz?

Az orvosi gyakorlatban megszűnt a karbolsav alkalmazása mérgező, maró hatása, valamint erős szaga miatt. Azonban ugyanez az anyag az 1920-tól forgalmazott bakelit nevű műanyag egyik monomerje.

- e) Mi a másik szerves reaktáns a bakelitben? Milyen típusú reakcióban képződik a bakelit?
- f) A bakelit ún. duroplaszt. Mit jelent ez? Mi ennek az anyagszerkezeti oka?
- g) Add meg további három duroplaszt tulajdonságú műanyag nevét!
- h) Milyen alapanyagokból készítik valójában a tévesen „bakelit”-nek nevezett hanglemezt?

Ma a karbolsavat legfeljebb felületek fertőtlenítésére lehet használni. Azonban erre a célra már egészen más típusú szerves vegyületek is rendelkezésre állnak, kiváló biocid hatással. A Sanytol®-ban lévő fertőtlenítőszer didecil-dimetil-ammónium-klorid.

- i) Rajzold fel a szerkezetét! Rendűsége szerint milyen amin? Milyen lehet a vizes oldatának kémhatása?
- j) Az ilyen típusú vegyületeket kationos tenzideknek nevezik. Általánosságban milyen sajátosságú molekulák a tenzidek? Jelöld meg a rajzodon, hol található a kationos rész a jelen vegyületben!

(Horváth Judit)

*

A 2020/5. számban kitűzött feladatok megoldása

3. feladat: sztaniol, nejlon, cukor (10 pont)

A cukorka csomagolására használt sztaniol vékonyra hengerelt ónfóliát (*stannum* = ón / Sn) jelent. Az alumínium a 20. század elejéig megfizethetetlenül drága volt, mert a bauxitból igen nehezen redukálható (a kriolit segítségével végrehajtott olvadékelektrolízis révén történő előállítását csak az 1880-as években fedezték föl).

A nejlonok poliamid típusú műanyagok, amelyek dikarbonsav és diamín monomerekből képződnek polikondenzáció révén, pl. a nejlon-66 a hat szénatomos adipinsavból és a szintén hat szénatomos hexametilén-diaminból. Az USA mérnökei a második világháború éveiben az ejtőernyőgyártáshoz szükséges selyem pótlására fejlesztették ki a nejlon.

A köznyelvben nejlonzacskónak nevezett eldobható műanyagzacskók anyaga valójában (kis sűrűségű) polietilén (*low density polyethylene*, LDPE). Arra a kérdésre, hogy „miből áll a nejlonzacskó?”, nem megfelelő válasz az, hogy „nyersolajból, gázokból, illetve egyéb petrokémiai származékok polimerizált formája”. Ki kell mondani a polimer nevét.

A Dragomán-novellában olvasható cukorfőzés során a szódadikarbónára (NaHCO_3) azért lehetett szükség, hogy lúgos közeget teremtsen, hiszen ettől a cukorrépa szennyezéseinek egy része – szerves savak, fehérjék – kicsapódik. Az iparban $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -dal lúgosítják az oldatot, így a később belejuttatott CO_2 hatására CaCO_3 -csapadék képződik. Ez jó adsorbens, így vele együtt a kicsapódott szennyeződés is kiszűrhető. Mivel a NaHCO_3 és a CO_2 nem képez csapadékot egymással, a novellabeli eljárás igazából értelmetlen. Annyi haszonnal járhatott, hogy a CO_2 megnövelte a nyomást, így az elbeszélés szerint a szifonban a szirupból cukorhab képződött, amit könnyebb volt sűríteni.

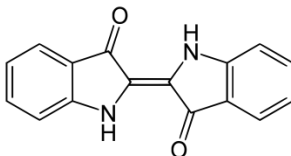
4. feladat: kék festékek (20 pont)

Az ókori Egyiptomban már a Kr. e. 3. évezredben használták az azuritot $[\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2]$ és a belőle nedvesség hatására képződő, zöldes malachitot $[\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2]$ szemhéz-, illetve arcfestékként. Ebből a két réztartalmú ásványból állították elő SiO_2 -dal és CaCO_3 -tal való együttes hevítés során az egyiptomi kék néven ismert színezőanyagot.



A lazúrkő (lapis lazuli), illetve fő összetevője, a lazurit nevű ásvány és a belőle előállított ultramarinkék színét a tiozonidion (S_3^-) adja. Ennek pontos konstitúciója (szerkezete) nem ismert, annyi biztos,

hogy V alakú és gyök jellegű, vagyis tartalmaz egy párosítatlan elektront. A kék színt a párosítatlan elektron könnyű gerjeszthetősége eredményezi. Az anion nevét nehéz volt megtalálni, jobb ötlet híján néhány versenyző „radikális kén anionnak” keresztelte el, amiben a google translate hibája is benne lehetett. Az angol ‘*radical*’ szó ugyanis a kémiában gyököt jelent (vö. latin ‘*radix*’).



A növényi eredetű indigó molekulája konjugált elektronszerkezetet – ennek részeként két aromás gyűrűt – tartalmaz, az ily módon delokalizálódó elektronokat könnyebb gerjeszthetőség jellemzi. Az indigó mesterséges gyártását Adolf von Baeyer dolgozta ki 1880 körül a BASF (Bayerische Anilin- und Sodafabrik), a bismarcki Németország vegyipari óriásvállalatának megbízásából.

A berlini kék – amelyet a feladatkitűzés állításával ellentétben már a 18. században is ismertek – összetételét a vas(III)-[hexacianido-ferrát(II)] névvel és a $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ képlettel szokás közelíteni.

Az YInMn kéket 2009-ben Mas Subramanian (USA) kutatócsoportja fedezte föl véletlenül elektronikai alapanyagokkal kapcsolatos kutatásaik során. Igen tartós és olcsó lévén az autópártól kezdve a nyomtatópatronba való tintán át a Szűz Mária-ábrázolások restaurálásig sok mindenre alkalmas lehet.



A középiskolás diák kémiatanulmányai során számos kék színű anyaggal találkozik, ilyen pl. az ózon (O_3), a vízmentes kobalt(II)-sók (pl. CoCl_2), a $-10\text{ }^\circ\text{C}$ alatt létező nitrogén-trioxid (N_2O_3) vagy az ásványok közül a zafír, az akvamarin, a szodalit, a langit (ez majdhogynem kristályvizes réz(II)-szulfátnak tekinthető) stb. A standard körülmények között igen illékony, nagyon mérgező hidrogén-cianid (HCN) folyékony formában is színtelen, kéksav nevét bizonyos vastartalmú cinaidcsapadékokról kapta, mint pl. a fentebb említett berlini kék. Sója, a cián (KCN) fehér por. Az „ég” és az „ólom lángfestése” nem anyagok. Bár kétségtelen, hogy előbbi a fényszórásnak köszönhetően – napos időjárás esetén – valóban kék, és a lángba juttatott ólomsók is kékesfehér / szürkés-kék irányba változtatják meg a láng eredeti kékes színét (ez a lángfestés azonban korántsem olyan élénk, mint a nátriumé vagy a rézé).

A mosónők azért oldottak kékítőt a mosóvízben, hogy eltüntessék a fehér vászonfélék sárgás színét. A sárga és a kék ugyanis egymás kiegészítő színei (additív színkeverés).

*

A második forduló során a következő eredmények születtek:

	Név	3.	4.	Σ
1.	Berger Rebeka	9	12	21
2.	Bodnár Mária	10	18	28
3.	Borján Gergő	5	12	17
4.	Brenkus Lilla	8	14	22
5.	Dénes Réka	8,5	13,5	23
6.	Guzmits Helga	10	18	28
7.	Halwax Kinga	10	13	23
8.	Horváth Lilla	9,5	17,5	27
9.	Káli Laura	4	–	4
10.	Keszte Panna	10	19	29
11.	Lovas Miklós	9	19	28
12.	Mihályi Gréta Fanni	7,5	12,5	20
13.	Mócza Levente András	10	14	24
14.	Őszi Kata Gabriella	3	14	17
15.	Radácsi Gréta Tímea	3	6	9
16.	Szabó Laura	3	6	9
17.	Szajkovits Ádám	6	10	16
18.	Soós Marietta Zsófia	10	–	10
19.	Takács Noémi	7,5	11,5	19