

KERESD A KÉMIÁT!

Szerkesztő: Keglevich Kristóf



Kedves Diákok!

Alább olvashatjátok a Keresd rovat 2021/2022. évi harmadik feladatso-rát. Az irodalmi idézetek az első világháború éveibe repítenek vissza, a feladatok a harci gázokkal, továbbá a kor világjárványával, végül a viasz fogalmával kapcsolatosak. Az új feladatok kitűzése után a 2021. évi 4. számban szereplő idézetekhez kapcsolódó kérdések megoldásai olvas-hatóak.

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

Beküldési határidő: 2022. február 28.

Sikeres munkát, jó versenyzést kívánunk mindenkinek!

6. idézet: gáztámadás és gázálarc (16 pont)

„Ezzel egy időben Paulicke, a tisztiszolgám, megjelent a bunkerbejáratnál és lekiáltott:

– Gáztámadás!

Kirántottam a gázálarcot, belebújtam a csizmába, bekapcsoltam az övem, majd kirohantam; láttam, egy óriási gázfelhő sűrű, fehéres gomolyagként lebeg Monchy felett, gyenge szél sodorta a 124. pont felé, mely egy enyhe mélyedésben volt.

Mivel a szakaszom legnagyobbbrészt elől volt az állásban, és nagy valószí-nűsége volt annak, hogy megrohamoznak minket, nem maradt sok idő a tőprengésre. Átugrottam a második vonal akadályán és előrerohantam; nemsokára már a gázfelhőben voltam. Szúrós klórszag győzött meg arról, hogy itt nem mesterséges ködről van szó, ahogy először gondoltam, hanem

erős harci gázzról. Így hát felvettem a gázálcot, de azon nyomban le is téptem magamról, mert olyan gyorsan rohantam, hogy a készüléken át nem kaptam elég levegőt; a védőszemüveg is pillanatok alatt bepárásodott, s teljesen átláthatatlanná vált. Mindez nagyon kevésbé felelt meg a »Mit tegyünk gáztámadás esetén?« című tananyagnak, amit magam is elég gyakran tanítottam másoknak. Mivel mellkasi szűrőket éreztem, megpróbáltam a lehető leggyorsabban átkelni a felhőn.”



(Ernst Jünger: Acélzivatarban [1920] – fordította Csejtei Dezső és Juhász Anikó)

Két német katona és szamaruk gázmaszkban, 1916

Kérdések:

- Ki volt az a tudós, aki a klór harci gázként való bevetését javasolta?
- Nézz utána, hogy hívták e tudós feleségét! Mi volt a foglalkozása, mi lett a sorsa?
- Milyen harci gázokat alkalmaztak a klóron kívül az első világháborúban? Add meg a másik két leggyakrabban használt anyag nevét, és rajzold fel mindkét molekula szerkezeti képletét!
- Az első világháború során (1915-től) először az úgynevezett nedves álcok tűntek föl, amelyek a kemoszorpció elvén működtek. Mit jelent ez? Általában hamuzsírt vagy nátrium-tioszulfátot tartalmaztak. Próbáld megmagyarázni reakcióegyenlet felírásával, melyik hogyan kötötte meg a klórt!
- Sok modern gázálcban aktív szén van. Mi a neve annak a jelenségnek, amelyik a szűrő hatás alapja? Milyen tulajdonsága teszi erre alkalmassá az aktív szenet?
- Sorolj fel három 21. századi munkakört, amelyek esetén ajánlott a légzésvédő készülék viselése!

(Keglevich Kristóf)

7. feladat: paraffin és viasz (5 pont)

„Arca sápadt volt, mint a viasz, szeme révedező, ajka erőtlen. Simára fé-sült, brillantintól fénylő, fekete haja, közepén egy vértelen és nyílegyenes választékkal, parókának látszott, akárcsak a szenteké a szobrokon. Paraf-finszerű arcán a gondosan kiborotvált szakáll árnyéka úgy sötétlett, mint egy erkölcsi folt.”

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

Kérdések:

- Mi az a brillantin? Miből áll?
- Mit jelent a paraffin szó kémiai értelemben?
- Kémiai szempontból helyes-e a paraffingyertya viaszáról beszélni? Mi az a viasz a természettudományos fölfogás szerint?
- Miből állítja elő a vegyipar a mai háztartási gyertyák paraffinját?
- Miért oszlik meg a kozmetikusok véleménye arról, hogy jót tesz-e a bőrnek a paraffinos kézápolás?

(Keglevich Kristóf)

8. feladat: a spanyol (9 pont)

„Kora délelőtt valami szert ment kérni Wintertől, hogy védekezzék a spanyol ellen, s orvos barátja kinint ajánlott, apró adagokban, naponta öt da-rab egytizedgrammos port.”

(Kosztolányi Dezső: Esti Kornél [1933])

Kérdések:

- Mit jelent „a spanyol”?
- Milyen betegség leküzdésében játszott kulcsszerepet a kinin? Miből állították elő?
- Milyen funkciós csoportok vannak a kinin molekulájában?
- Orvosságként nem kinint, hanem kinin-hidrokloridot vagy kinin-szulfátot forgalmaztak. Vajon miért? A kininmolekula melyik rész-lete lép reakcióba a só-, illetve a kénsavval?

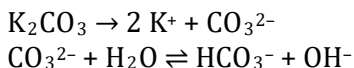
- e) Melyik, ma is népszerű üdítőitalban fordul elő a kinin?
f) Nézz utána, melyik, a hagyományostól eltérő orvoslási mód született meg úgy, hogy egy orvos a kininnel kísérletezett önmagán!

(Keglevich Kristóf)

A 2021/4. számban kitűzött feladatok megoldása

1. idézet: Cyrus Smith és a kálium-karbonát

A szappankészítéshez használt marólúg képlete NaOH. A szappan magas alkáliföldfémion-tartalmú – azaz kemény – vízben nem tisztít, mert amfipatikus anionjait a Mg^{2+} - és a Ca^{2+} -ionok csapadékba viszik (pl. $Ca(C_{17}H_{35}COO)_2$ képződik). A rejtelmes sziget hajótöröttei NaOH helyett a megszárított sargassum – egy sárgásbarna színű alga – égéstermékéből vontak ki kálium- és nátrium-karbonátot (K_2CO_3 , Na_2CO_3), amelyet az állati zsírból kiinduló szappanfőzés során ugyanúgy lúgként tudtak alkalmazni. Az alkálifém-karbonátok ugyanis, mivel erős bázisok és gyenge savak sói, lúgosan hidrolizálnak:



(Megjegyzem, nem helyes a hidrolízist úgy felírni, mintha 1 mol K_2CO_3 2 mol vízzel reagálna, és sztöchiometrikus mennyiségben keletkeznék KOH, valamint H_2CO_3 . A hidrolízis egyensúlyi folyamat, azaz nem játszódik le teljes mértékben. Egy-egy ion vízzel való ütközése eredményezheti, azaz tulajdonképpen nem a teljes ionvegyület lép reakcióba a vízzel, hanem vagy a kation, vagy az anion.)

2. idézet: Cyrus Smith, a kénsav és a nitroglicerín

A kénsavgyártás alapanyagául szolgáló ként elemi formában bányász-
szák, emellett a vegyipar a fosszilis energiahordozókból nyeri ki, azaz a
kokszyártás és a kőolaj-finomítás melléktermékeként keletkezik. Ma-
gyarország legnagyobb kénsavgyára Szolnokon működik, az 1950-es
években építették eredetileg Tiszamenti Vegyiművek néven. Az itt elő-
állított kénsav jelentős részéből műtrágyát gyártanak (pl. szuperfoszfá-
tot). Nem magát a kénsavat használják műtrágyaként! A kénsav 30–40

$m/m\%$ -os oldalát akkumulátorsavként forgalmazzák. Kénsav szükséges a sampon (gyakori hatóanyaga a nátrium-dodecil-szulfát, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{11}-\text{OSO}_2\text{ONa}$) és különféle robbanószerek előállításához is. A rejtelmes sziget c. regényben Cyrus Smith a kénsav és a salétrom (KNO_3 – természetesen más fém-nitrát is megfelel a célra) fölhasználásával salétromsavhoz jutott, amivel a zsírból kivont glicerinből robbanószert, glicerin-trinitrátot készített.

A 18. század második felében, az első ipari forradalom korában egyre több kénsavra volt szükség. A legfőbb megrendelő a textilipar volt, a híg kénsavat vásznak fehérítése használták, továbbá a textilfestéshez használt indigó gyártása is kénsavigényes volt. (Néhány versenyző szerint a kénsavat főként gyógyászati célokra használták. A közép- és a kora újkorban tényleg előfordult olyan, hogy pl. fekélyekre és üszkös sebekre kenték a kénsavat, vagy a fogak megbetegedése esetén inni javasolták. Ezek azonban a legkevesbé sem célszerű, azonkívül nem nagy volumenű, és a 18. században már nem jellemző felhasználási módok.)

A nordhauseni kénsav igen tömény, ugyanis igazából nem is kénsav, hanem óleum (füstölő kénsav). Összetételét közelíthetjük úgy, mintha kénsavban oldott kén-trioxid lenne (az elegyben létrejönnek dikénsavmolekulák is: $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$). A kora újkorban bázisos vas(III)-szulfát hevítésével nyerték.

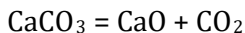


Ezt szerette volna utánózni Cyrus Smith, tehát nem indulhatott ki vegytiszta vas(II)-szulfátból. Értsük úgy Verne szövegét, hogy vasgálicot, azaz kristályvizes vas(II)-szulfátot ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) alapul véve hajtotta végre a kalcinációt.

Az alumíniumgyártás során a következő folyamatot nevezzük kalcinálásnak:



A kalcináció / kalcinálás tág értelemben vett jelentése: hőbomlás. Eredetileg a mészetégről kapta a nevét (calx = mész).



3. idézet: Mikszáth Kálmán és a megolvadt ólom

Az ólom olvadáspontja viszonylag alacsony (327 °C), ez összefügg fémrácsának szerkezetével: lapcentrált kockarácsban kristályosodik. Ugyancsak lapcentrált köbös fémrácsot képez pl. az alumínium, valamint az I.B mellékcsoport elemei: a réz, az ezüst és az arany. Számos ólomtartalmú ötvözet olvadáspontja még alacsonyabb, mint magáé az ólomé. Pl. forrasztóon (kb. 60 m/m% Sn, 40 m/m% Pb) olvadáspontja kb. 190 °C, a Bi-, Pb-, Sn- és Cd-tartalmú Wood-féle ötvözeté (a régi olvadásbiztosíték) kb. 70 °C, de a közönséges Bi-Pb ötvözet olvadáspontja is többnyire 300 °C alatt van. Természetesen az ötvözetek olvadáspontjának pontos értéke függ az összetételüktől. Azokat az ötvözeteket, amelyekre igaz, hogy olvadáspontjuk alacsonyabb, mint az alkotó elemeké, eutektikumnak nevezzük.

A 16. században Angliában a grafitot – amit ekkoriban kezdtek bányászni – az ólom egy sajátos formájának hitték (*plumbago*). A tévesztést elősegíthette, hogy nemcsak a grafit, de az ólom is puha, nyomot hagy a papíron. Emiatt *lead pencil* a grafitceruza angol neve.

Az ólom jellemző alkalmazási területe volt, hogy vízvezetékcsöveket készítenek belőle. Az ókori Rómában és 1910–1950 között Budapesten egyaránt használták erre a célra. Alkalmasnak tűnt vízszállításra, ugyanis viszonylag olcsó fémnek számított, ami alacsony olvadáspontja miatt könnyen megmunkálható. Látszólag ellenáll a korróziónak is, ám a szén-dioxid-tartamú vízben mégiscsak oldódik, és – nehézfémként – kis koncentrációban is mérgező.

*

A beküldött megoldások közül formai szempontból is kiemelkedett Bara Gabriella, Guzmits Helga, Horváth Lilla, Lelkes Máté és Tóth Miklós munkája. Örülök annak, hogy – Bara Gabriella ungvári diák nevezésével – a verseny Kárpát-medenceivé vált. A következő eredmények születtek:

		1.	2.	3.	Σ
1.	Bara Gabriella (12.) Ungvári 10. sz. Dayka Gábor Középiskola	8	11	9	28
2.	Bodor Boldizsár (9.) Kecskeméti Református Gimnázium	4	8	6	18
3.	Guzmits Helga (10.) Soproni Széchenyi István Gimnázium	8	11	7	26
4.	Gáspár-Duczka Márton (9.) SZTE Gyakorló Gim. és Ált. Isk., Szeged	4	11	9	24
5.	Halwax Kinga (10.) Soproni Széchenyi István Gimnázium	7	9	3,5	19,5
6.	Hizsnyai Gréta (9.) Csokonai Vitéz Mihály Gimn., Debrecen	5	3	2	10
7.	Horváth Lilla (12.) Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár	6	11	9	26
8.	Kiss Emma, Papp Marcell Imre (11.) Vasvári Pál Gimnázium, Székesfehérvár	4	9	8	21
9.	Kozma Bence (10.) Csokonai Vitéz Mihály Gimn., Debrecen	5	3	1	9
10.	Lelkes Máté (11.) Vasvári Pál Gimnázium, Székesfehérvár	8	11	8	27
11.	Lorencz Hanna (9.) Csokonai Vitéz Mihály Gimn., Debrecen	6	6	4	16
12.	Márton Boglárka (9.) Szent Orsolya Gimnázium, Sopron	4	6	3	13
13.	Pödör Réka Anna (9.) Szent Orsolya Gimnázium, Sopron	5	11	9	25
14.	Rosta Péter (9.) Németh László Gimnázium, Bp.	4	6	2	12
15.	Bakos Tamás (10.) SZTE Gyakorló Gim. és Ált. Isk., Szeged	3	7	2	12
16.	Tóth Miklós (11.) Szent Bazil Oktatási Közp., Hajdúdorog	8	12	8	28
17.	Viczko Csaba Péter (9.) ELTE Apáczai Csere János Gyak.gimn., Bp.	6	12	7	25
18.	Vörös Angéla (10.) Soproni Széchenyi István Gimnázium	8	9	7	24