

## Elgondolkodtató mindennapi kémia - 2023.

### 1) Hogyan lehet több ezer éves, szén-tartalmazó leletek korát meghatározni? Miért nem alkalmas a módszer középkori leletek vizsgálatára?

A szénnek két izotópja van. A 12-es stabil, a 14-es radioaktív, de kémiaiilag ugyanúgy viselkednek. A C-14 izotóp, (ami a légkörben a kozmikus sugárzás hatására folyamatosan keletkezik,) béta bomlással bomlik, belőle N-14 képződik. A C-14 izotóp felezési ideje 5700 év. Az élő szervezetben az izotópok aránya állandó, mert a szervezet anyagcserét folytat, azaz az átalakult C-14 izotóp pótlódik a légkörből, táplálékból. Ha az élőlény elpusztul a C-12 mennyisége nem változik a tetemben, a C-14 mennyisége viszont a felezési időnek megfelelően csökken. A két izotóp mennyiségének arányából kiszámítható a lelet kora. Csak olyan esetben kapunk jó eredményt, ha a lelet kora összemérhető a felezési idővel, így sem túl régi, sem túl fiatal lelet nem vizsgálható ezzel a módszerrel. Természetesen csak szénatomokat tartalmazó minták vizsgálhatók így.

### 2) Miért hízik meg a mazsola a pudingban? Miért fontos az infúzió adásakor, hogy fiziológiás sóoldatot kapjon a beteg?

A mazsola nagyon édes, olyan mint egy tömény cukoroldat, a pudingban kevesebb a cukor (hígabb oldat). A két koncentráció kiegyenlítődik, mert a mazsola héja egy féligáteresztő hártya, amin a vízmolekulák átjutnak, a cukor nagy molekulája viszont nem. Így a víz bejutásától a mazsola "meghízik". A jelenség neve ozmózis. Mivel a sejteink belsejében és a vérünkben is ugyanolyan koncentrációjú sóoldat van a sejthártya pedig féligáteresztő hártya, fontos, hogy a beteg fiziológiás sóoldatot kapjon. Azaz olyan sóoldatot, aminek a koncentrációja azonos a szervezetünkével. Ha ettől eltérő lenne az infúzió koncentrációja, akkor a sejtekbe áramlik a víz a sejthártyán át, és a sejt meghízik/kipukkad, vagy fordítva, a sejt összetöpreődik, mert a sejthártyán át kijön belőle a víz, hogy az eltérő koncentrációk kiegyenlítődjenek. Mindkét esetben tönkremennek a sejtek, és a beteg meghal.

### 3) Miért lesz halványabb piros és kevésbé édes a málnaszörp, ha vizet öntünk hozzá? Hogyan tudod megadni az oldatok töménységét? Hogyan tudsz hígítani ill. töményíteni egy oldatot?

A málnaszörp ilyenkor hígul. Hígítás oldószer hozzáadásával, vagy hígabb oldat hozzáadásával lehetséges. Az oldatokat oldott anyag hozzáadásával, töményebb oldat hozzáadásával, vagy az oldószer elpárologtatásával tudjuk töményíteni. A töménységet a hétköznapiokban leggyakrabban m/m%-ban (100 g oldatban hány g oldott anyag van) vagy V/V %-ban (100 cm<sup>3</sup> oldatban hány cm<sup>3</sup> oldott anyag) adják meg.

### 4) Száraz jég, folyékony levegő? Miből van a szárazjég? Miért száraz? Szobahőmérsékleten füstöl, gőzöl vagy ködöt képez? Hogyan lehet folyékony a levegő? Milyen változáson megy át a belé helyezett szegfű, gumicső?

A szárazjég szilárd halmazállapotú szén-dioxid.  $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on szublimál, azaz olvadás nélkül, közvetlenül gázzá alakul. A szárazjég szilárd halmazállapotból rögtön gázállapotba megy át, kihagyva a cseppfolyós fázist, azaz szublimál – tehát nem hagy maga után tócsát- innen származik a szárazjég elnevezés. A szilárd szárazjég szublimálás során lehűti a környezetét, így a körülötte lévő levegőt is. A levegőben mindig van vízpára, amiből hűtés hatására apró vízcseppecskék azaz köd képződik. (A köd egy olyan kolloid rendszer, amiben gáz halmazállapotban folyadék van elosztatva.) Ha levegőt összenyomják, hűtik, majd hirtelen kiterjesztik, közben lehül. Ezt addig ismétlik, amíg a levegő cseppfolyós nem lesz. A cseppfolyós levegő kis sűrűségű, világoskék színű folyadék. Hőmérséklete kb.  $-190\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Mivel a nitrogén forráspontja alacsonyabb ( $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), mint az oxigéné ( $-185\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), ezért az oxigén hamarabb eltávozik, s a folyékony levegő valójában folyékony nitrogén. Ezen a hőmérsékleten az anyagok üvegszerűen keményre fagynak, és törékenyek lesznek. Egy szál virág, gumi cseppfolyós levegőbe mártva kemény, rugalmatlan, törékeny anyaggá alakul.

### 5) Hány gramm cukrot iszol meg egy fél literes kólával? Hány darab kockacukornak felel ez meg? Miért megy tönkre hamarabb a foga a kólaivóknak?

Hány gramm cukrot iszol meg 0,5 l kólával?

Hány db kockacukornak felel meg ez?

100 ml  $\rightarrow$  11 g cukor (a palackon feltüntetve)

1 db kockacukor = 2,5 g

500 ml  $\rightarrow$  5 \* 11 g = 55 g

55 g  $\rightarrow$  55/2,5 = 22 db

A kólaitalok kémhatása savas, hiszen a sok cukor mellett rengeteg foszforsav található meg bennük. A foszforsav roncsolja (oldja) a fogzománcot, a cukor pedig elősegíti a baktériumok megtelepedését. Ez fogszuvasodást okoz.

**6) Hány dl sört (5v/v%) kell elfogyasztania valakinek ahhoz, hogy ugyanannyi alkohol jusson a szervezetébe, mint amennyi egy pohár (2dl) borban (12v/v%); illetve fél deci pálinkában (40v/v%) található?**

$$1000 \text{ cm}^3 = 10 \text{ dl} = 1 \text{ l}$$

**Bor** (12v/v%): Egy pohár bor 2 dl

10 dl            1,2 dl alkohol  
2 dl             ? dl alkohol

$$2 * 1,2 : 10 = 0,24 \text{ dl alkohol}$$

Az ennek megfelelő sör: (5 V/V%)

10 dl sörben 0,5 dl alkohol van  
? dl sörben 0,24 dl alkohol

$$0,24 : 0,5 * 10 = 4,8 \text{ dl}$$

**Pálinka**(40v/v%): Egy pohár pálinka 0,5 dl

10 dl            4dl alkohol  
0,5 dl           ? dl alkohol

$$0,5 * 4 : 10 = 0,2 \text{ dl alkohol}$$

Az ennek megfelelő sör: (5 V/V%)

10 dl sörben 0,5 dl alkohol van  
? dl sörben 0,2 dl alkohol

$$0,2 : 0,5 * 10 = 4 \text{ dl}$$

Azaz 4,8 dl-t kell sörből elfogyasztani ahhoz, hogy ugyanannyi alkohol jusson a szervezetbe, mint 2 dl bor elfogyasztása esetén, illetve 4 dl sört kell meginni ahhoz, hogy ugyanannyi alkohol jusson a szervezetbe, mint amennyi 0,5 dl pálinkával jutna be.

**7) Gore-tex vagy bőrcipő? Miért nem ázik be egyik sem? Miért nem fülled be egyikbe sem az ember lába?**

A bőrcipő a bőr természetes szövetének, valamint a bőr felületén kialakult zsírszerű rétegnek köszönhetően nem ázik be. A gore-tex termékekben a textilbe ágyazott víztaszító műanyag membrán véd az átázástól, ezen apró lyukacsok (mikropórusok) sokasága található. A membrán 1 cm<sup>2</sup>-ére 1,4 milliárd mikroszkopikus méretű pórus esik. Ezek a pórusok lényegesen kisebbek a vízcseppeknél, de sokkal nagyobbak a vízmolekuláknál. Ezért a folyékony halmazállapotú víz, melyben a vízmolekulák erős másodrendű kötésekkel: H-hidakkal kapcsolódnak össze, nem tud áthatolni a cipőn, de az izzadság (azaz a vízgőz, amiben egyesével fordulnak elő a vízmolekulák) el tud távozni.

**8) Mitől pattog a tűz? Mi a különbség a faszén és a fa égése között / avagy miért grillezünk faszén tűzön és miért teszünk a kandallóba fahasábokat és nem pedig fordítva? Milyen módszerrel tudod a legtöbb tüzet eloltani?**

Lánggal égnak az éghető gázok vagy gőzök, a könnyen párolgó éghető folyadékok, és azok a szilárd anyagok is, amelyekből égés közben éghető gázok vagy gőzök keletkeznek. Azok az anyagok, amelyekből éghető gázok vagy gőzök nem keletkeznek, izzással égnak. Mivel a fa égése során éghető gázok keletkeznek, ezért az lánggal ég. A pattogást a hirtelen kiszabaduló gázok okozzák. A faszén fából állítják elő szárazleparlással. Ennek során távoznak az éghető anyagok a fából, így a visszamaradt faszén hő hatására csak izzani kezd. Azért grillezünk faszénnel, mert izzása hosszú ideig egyenletes hőt ad, az étel jól átsül.

**9) Hogyan olthatjuk el a serpenyőben lángra kapott olajat? Mik az égés feltételei?**

A tűz oltására olyan anyagokat használhatunk, amelyek az égés feltételeit (éghető anyag, gyulladási hőmérséklet, égést tápláló oxigén) szüntetik meg. A legfontosabb oltóanyag a víz, de a gyakorlatban használják még az oltóhabot, az oltógázokat és az oltóporokat is. A víz hűt, és az oxigént is kiszorítja, de elektromos tüzet TILOS vele oltani, hiszen vezeti az áramot. A habok és az oltógázok az oxigént szorítják ki. A lángoló olajat nem tudjuk vízzel eloltani, hiszen az a kisebb sűrűsége miatt víz tetején úszik, így továbbra is érintkezik a levegővel. Itt pl egy fedővel tudjuk az olajat az oxigéntől elzárni.

### **10) Hogyan keletkeznek habok? Mi a hab és mitől marad meg valaminek a habja? Milyen szerkezetűek a mosószerek, samponok szappanok és hogyan tisztítanak?**

Ha folyadékban gázbuborékokat oszlatunk el hab képződik. Ha a gáz eltávozik folyadékhártyából, a hab szétesik. Ez természetes módon megtörténik, de vannak olyan anyagok (felületaktív anyagok), melyek a folyadékok megnövelt felületét stabilizálni képesek. Ilyenek a samponok, a mosószerek és a szappanok is. Tisztító hatásukat annak köszönhetik, hogy a zsírdékony és vízdékony részük is.

A zsírok és olajok lúgos hidrolízisével képződnek a nagyszénatomszámú karbonsavak nátrium- vagy káliumsói, a szappanok. Anionjuk 2, egymással ellentétes oldódási sajátságú részből áll: egy hosszú apoláris szénhidrogénláncból és egy poláris (azaz vízkedvelő) feji végből.

Zsírfoltos ruha mosásakor a vízben oldott szappan anionjai úgy rendeződnek el a víz és a zsírfolt határfelületén, hogy poláris részük a vízbe, apoláris részük a zsírfoltba kerül. Dörzsölés hatására a zsírréteg fellazul, leválik a ruháról. Ezeket a szappan anionjai beburkolják, és micellák (mikrogömbök) alakjában az oldatba viszik. Amíg sok a szennyeződés, addig nem habzik a mosóvíz, mert a felületaktív anyag elhasználódik a szennyeződést okozó részecskék beburkolására. Ha már kevesebb a szennyeződés, akkor indul meg a habképződés. Ezt tapasztalhatjuk hajmosásnál is.

### **11) Hajad és a ruhád beveszi az étel és a füstszagot. Mi a jelenség neve, magyarázata? Hogyan tudod mosás nélkül kiűzni a szagot? Hol használják fel ezt a jelenséget?**

Jelenség neve adszorpció (felületi megkötődés). Mivel a ruhánk anyagát alkotó szálak felülete nagy a hajunk is ilyen, (sok rajta a megkötésre alkalmas hely), ezért nagyon könnyen tudja adszorbeálni az étel és a füstszagot. Mosás nélkül szellőztetéssel, vagy melegítéssel (pl. rátesszük a fűtőtestre) tudjuk a szagot kiűzni. Az aktív szén, ami egy mesterséges szénfajta, szerves anyagokból és csontból, levegőtől elzártan történő hevítéssel állítják elő, így szerkezete porózus lesz. (1 gramm felülete 300-2.000 m<sup>2</sup>). Az aktív szén a nagy felületén megköti a szerves szennyező anyagokat, festékeket, bármilyen oldott anyagot vagy gázt. A hasmenésekkor alkalmazott széntablettákban segít a kórokozó, mérgező anyagok, keletkező gázok megkötésében és széklettel történő eltávolításában. Ezen kívül cigaretta szűrőkben és szűrőmaszkokban is megtalálható. Emellett használják akváriumok tisztítására is a szénszűrőt.

### **12) Mikor hűl le gyorsabban a tea, ha tesztek bele cukrot vagy ha nem? Miért oldódik jobban a cukor a meleg vízben? Miért hűl gyorsabban, ha kevergetem?**

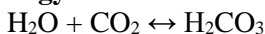
Akkor hűl le gyorsabban a tea, ha teszünk bele cukrot. Hiszen a cukor szobahőmérsékletű, a tea forró, de ezen túl a cukor (szacharóz) oldódása a vízben *endoterm folyamat*.

A szacharóz (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) molekularácsos anyag. Ahhoz feloldódjon, a kristályrácsnak szét kell esnie. Ha a rács szétbontásához szükséges energiamennyiség nagyobb, mint ami a cukormolekulák hidratációjakor (vízmolekulák veszik körül) felszabaduló energia, akkor az oldódás hőelnyelő (endoterm) folyamat, vagyis az oldat lehűl. Ilyenkor az oldódást a melegítés segíti.

A tea gyorsabban hűl, ha kevergetjük, mert az oldat környezete hideg, ezért a keverés hatására mindig más molekulák hűlnek le vagy keverednek hideg molekulákkal, így gyorsabban hűl le a tea.

A keverés a hűtésen kívül a cukor oldódását is felgyorsítja, hiszen a még szilárd cukor felszínéről mindig eltávolítjuk a már feloldottat, és új oldószer-molekulákat juttatunk a felszínhez.

### **13) Szódavízbe málnaszörpöt töltünk. Mit tapasztalsz? Mi történik, ha kinyitod a szénsavas ásványvizes palackot? Mi történik, ha a behűtött szénsavas ásványvizet pohárba töltve meleg szobában állni hagyod?**



A CO<sub>2</sub> oldódása vízben egy egyensúlyi folyamat. Az oldhatóságot a hőmérséklet, a nyomás és a közegben oldott egyéb anyag is befolyásolja, így az egyensúly eltolódhat.

A szódavízből kifejezetten a szén-dioxid, ha málnaszörpöt töltünk bele. Ilyenkor az idegen anyag jelenléte miatt csökken a CO<sub>2</sub> oldhatósága. Pezseg, ha kinyitjuk a szénsavas ásványvizet, hiszen a nagyobb nyomáson (zárt palack) a gázok jobban oldódnak vízben. Ha kinyitom a palackot, csökken a nyomás, ennek hatására már nem tud annyi szén-dioxid oldódni, a felesleg távozik.

A hőmérséklet emelkedésével a gázok vízben való oldhatósága csökken. (A természetes vizek hőszennyezése ezért veszélyes az állatvilágra, ugyanis a melegebb víz kevesebb oxigént tud oldani.)

**14) Lilakáposztából salátát készítünk. Milyen színű az ecetes salátalé? Miért lesz zöldes-kékes az oldat mosogatáskor? Miért nem szabad alumíniumból készült kanalat a saláták levében hagyni? Ismertsz-e még hasonló tulajdonságú anyagokat, mint a káposzta színanyaga?**

A káposztalé színanyaga indikátorként működik. Az ecetes saláta, savas kémhatású, ezért a lilakáposzta piros színű lesz. A víz semleges, a mosogatószerek lúgos kémhatásúak, ezért kékes-zöldes színű lesz az oldat.

Ha az alumíniumkanalat híg-savas közegben hagyjuk, oldódik, miközben  $\text{Al}^{3+}$  ionok mennek oldatba, amik az emberi szervezetbe kerülve káros hatást fejtenek ki. Az alumínium negatív standardpotenciálú fém, és mint minden negatív standardpotenciálú fém, savakból  $\text{H}_2$ -t fejleszt.



Az indikátorok olyan színes anyagok, amelyek különböző kémhatású oldatokban más-más színűek. Pl: univerzál indikátor, lakmusz, fenolftalein

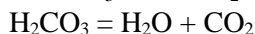
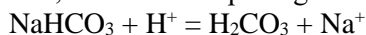
Az anyagok kémhatását a pH skálán jelöljük: *Savas*: 0-7-ig, *Semleges*: 7; *Lúgos*: 7-14-ig A savas oldatokat oxónium-ion ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) túlsúly, a lúgot hidroxidion túlsúly ( $\text{OH}^-$ ) jellemzi. Semleges oldatban a két ion koncentrációja azonos.

**15) Gyomorégés: Ha valakinek gyakran ég a gyomra, az gyomorsav túltengésre utal. Ilyenkor a kellemetlen tünetek enyhítésére szódbikarbónát szoktak szedni. Miért? Milyen kellemetlen utóhatása lehet a kezelésnek?**

A gyomorsav 1-2 pH-jú sósav ( $\text{HCl}$ ) oldat. A savakat a lúgok közömbösítik, közben só és víz képződik. Itt a  $\text{HCl} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  folyamatban először szén-sav ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) keletkezik, hiszen az szódbikarbóna ( $\text{NaHCO}_3$ ) a szén-sav (gyenge sav) sója. Az erősebb sav (sósav,  $\text{HCl}$ ) a gyenge savat (szén-sav,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) felszabadítja sójából. A szén-sav gyorsan bomlik szén-dioxidra és vízre. A keletkezett  $\text{CO}_2$  bőfűgés során távozik a szervezetből.

**16) A pezsgőtabletta: Mi a közös minden pezsgőtablettában? Mi a pezsgőtabletta működési elve? Hogyan tudnál házilag pezsgőport készíteni?**

Egy pezsgőtabletta a hatóanyagok íz- és színanyagok mellett citromsavat és nátrium-hidrogén-karbonátot tartalmaz. Ezeket a szilárd összekeverik és pasztillákká nyomják össze. A tablettát vízbe dobva a szilárd citromsav és a nátrium- hidrogén-karbonát elkezd oldódni. A citromsav molekulái vizes közegben protonálják ( $\text{H}^+$  adnak át) a szódbikarbóna hidrogén-karbonát-ionjait, és a reakcióban bomlékony szén-savmolekula keletkezik. Hiszen az erősebb sav a gyengébbet felszabadítja sójából. Ez hamar szén-dioxidra és vízre esik szét, azaz az oldat pezseg.



Otthon is készíthetünk pezsgőport, ha citromsavat és szódbikarbónát cukorral összekeverve vízbe szórunk.

**17) Elem vagy akkumulátor? Milyen folyamatok termelik az elektromos áramot a galvánelemek két pólusán? Miért jobb az akkumulátor, mint az elem?**

A galvánelemek olyan berendezések, amelyek működése során a kémiai átalakulással egyidejűleg kifelé hasznosítható elektromos energia termelődik. Az elektromos áramot redoxi-reakciók termelik. Az oxidációs és redukciós folyamat térben elválasztva zajlik, a két elektród pedig egy külső vezetón van összekötve. A két elektród közötti ionvezetést is biztosítani kell.

Az oxidációs folyamat (elektronleadás) az anódon játszódik le: Pl:  $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$

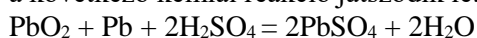
A redukciós folyamat (elektronfelvétel) a katódon játszódik le: Pl:  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

Az elem akkor merül le, ha az elektródok közti feszültségkülönbség lecsökken, ill. megszűnik. Ugyanis elfognak a reagáló partnerek (fém vagy elektrolitban lévő fémionok).

Az újratölthető elemekben (=akkumulátorokban) az elektródok között ismét lehet töltéskülönbséget létrehozni elektromos áram segítségével, mert áram hatására a folyamatok ellenkező irányban zajlanak le. Így válik az elem újrahasznosíthatóvá, nem túl drága, gazdaságos és környezetbarát.

**18) Mikor merül és mikor töltődik az autó akkumulátora?**

A gépjármű elektromos erőforrása, az indítómotor és a világítás működtetője a savas ólomakkumulátor. Ebben a következő kémiai reakció játszódik le:



Ez egy visszafordítható reakció. Ha az akkumulátor galvánelemként működik, akkor elektromos áramot termel és mindkét elektródon  $\text{Pb}(\text{SO}_4)$  képződik, közben pedig merül az akkumulátor. Ha a motor jár, akkor a motor által hajtott generátor által termelt elektromos áram segítségével feltöltjük az akkumulátort (elektrolízis) A  $\text{PbSO}_4$  visszaalakul újra  $\text{Pb}$  és a  $\text{PbO}_2$  képződik. Az akkumulátor az autóban akkor merül, ha a motor járatása nélkül használjuk a világítást, rádiót, de a motor beindításához is szükséges. Az akkumulátor akkor töltődik, ha a motor jár, ezzel energiát termel. Az akkumulátor veszélyes hulladék, hiszen nehézfémeket, és kénsavat tartalmaz!

### **19) Mire kell figyelni, ha öntöttvas radiátorokhoz rézcsöveket szerelnek? Hol találkozol még hasonló jelenséggel?**

A vas és a réz különböző standardpotenciálú fémek, a fűtőtestben pedig víz (azaz ionokat tartalmazó oldat=elektrolit) van. Emiatt a korrózió nagyon hamar bekövetkezik. A kisebb standardpotenciálú fém oldódik, a nagyobb standardpotenciálú fém pedig kiválás következik be.

Bárhol fellép ez a jelenség ahol két különböző fém érintkezik egymással, és érintkezési helyükre elektrolit oldat kerül (például ráesik az eső). Itt úgynevezett helyi elem alakul ki. Ennek működése során a nagyobb redukálóképességű fém feloldódik. Ilyen folyamat játszódik le például ha rézlemez vascsavarral vagy vaslemez rézszegecsel rögzítenek össze.

### **20) Miért rozsdásodik a vas és miért nem “rozsdásodik” az alumínium, vagy az arany? Mi a korrózió? Hogyan lehet a fémeket a korrózió ellen védeni?**

A korrózió a fémek felületén a környezet hatására bekövetkező változás. (oxidációs folyamat)

A korrózióra való hajlam egyrészt az anyagi tulajdonságtól függ. (A nagy redukálóképességű fémek hajlamosak a korrózióra. A nemesfémek nem korrodálódnak.) A másik ok a fém felületén kialakuló oxidréteg szerkezete. A vas felületén kialakuló rozsdá lukacsos szerkezetű, melyen átjut az oxigén, míg az alumínium felületén tömör oxidréteg alakul ki. Így hiába van hajlama az alumíniumnak korrózióra, a tömör réteg megvédi attól. Ha fémek felületét bevonjuk festékkel, lakkal, zománcal, műanyaggal, más fémmel, esetleg a védőoxidréteget megvastagítjuk rajta, akkor megvédjük a korróziótól. De készítenek korrózióálló ötvözeteket is.

### **21) Miért hívják Semmelweis Ignácot a magyar anyák megmentőjének? Miért nem aratott nagy sikert eleinte felfedezése? Hogyan tudunk ma fertőtleníteni?**

Semmelweis Ignác felfigyelt arra, hogy a kórházban szült anyák gyakorta haltak meg gyermekágyi lázban, ami az otthon szülőket elkerülte. Rájött, hogy ez egy kórokozók általi fertőzés, melyet a más műtétéről, boncolásról jött orvosok terjesztenek. Elrendelte a szülés előtti klóros-vizes (klórmész vizes oldata) kézmosást és a műszerek klóros fertőtlenítését. A szülő nők halálozási arányát oly nagymértékben sikerült lecsökkentenie, hogy elnevezték „az anyák megmentőjének”. Az orvosok nem akarták beismerni, hogy emberek halálát ők okozták, ezért Semmelweis Ignácot támadták, aki ebbe beleőrült. Felfedezését csak halála után a baktériumok felfedezésével ismerték el. A hipón és más klórtartalmú tisztítószeren felül ma sok más fertőtlenítőszer is használunk: alkohol, jódos oldatok, hidrogén-peroxid, de steriliznek hővel, sok esetben egyszer használatos, steril eszközöket használnak.

### **22) Hogyan írnád le az uszodaszagot, melyik gáz szagához hasonlít? Miért fakul ki a fürdőruhád, ha sokat jársz uszodába? Mi okozza a WC szagot takarítás előtt és után? Miért nem szabad a hipót a sósavval összeönteni?**

Az uszodaszag a klórgáz szagához hasonlít.  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HOCl} + \text{HCl}$

A klór erős oxidálószer, emiatt fertőtleníti, a festékanyagokat is roncsolja, színteleníti. A WC-ben takarítás előtt a vizeletből képződő  $\text{NH}_3$  (ammónia) szaga érződik. Takarítás után pedig a hipó szagát lehet érezni: NaOCl (hipó) illetve klór szagot érzünk. A hipót és a sósavat összeönteni tilos, mert mérgező klórgáz szabadul fel:  $\text{NaOCl} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

### **23) Zeppelinek, hőlégballon, lufi**

Az első léghajókat hidrogénnel töltötték, mert az kisebb sűrűségű, mint a levegő, és ezáltal a járművet felemeli. A hidrogén gyúlékony, néhány léghajó kiégése után a szintén kis sűrűségű héliumot használták töltőgáznak. A héliummal töltött lufi, felemelkedik, míg a levegővel felfúj nem, hiszen a hélium könnyebb, mint a levegő. (A héliumot a levegőből, cseppfolyósítással nyerik ki). A hőlégballonokat a meleg levegő emeli a magasba. A meleg levegő sűrűsége is kisebb, mint a hideg levegőé. A levegő melegítésének mértékével szabályozható a léghajó magassága.

### **24) Ózondús levegő Hol jó az ózondús levegő, és hol veszélyes?**

Az ózon és az oxigén egymás allotróp módosulatai. Az oxigén ( $\text{O}_2$ ) színtelen, szagtalan, szobahőmérsékleten stabil gáz. Magas hőmérsékleten szinte valamennyi elemmel reakcióba lép (égés). Erős oxidálószer. Nem mérgező, a levegő egyik fő alkotóeleme (21 térfogat %). Vízben kis mértékben oldódik, ami a vízi élőlények számára ez létfontosságú. Az ózon ( $\text{O}_3$ ) jellegzetes szagú, kékes színű, mérgező gáz. Három oxigén atomból álló molekulák alkotják. Instabil szerkezetű, közönséges oxigén-molekulára és rendkívül reakcióképes, erősen oxidáló egyatomos oxigénre bomlik, ezért helyiségek, ivóvíz fertőtlenítésére, fehérítésre használható. Az ózon a természetben villámlás és a Naptól érkező ultraibolya sugárzás hatására keletkezik. Az ózon elnyeli az ultraibolya sugarakat, közben elbomlik, így védi a Földünket a magas légköri ózonpajzs a Nap káros UV-sugaraitól. A felszín közelében viszont egészségkárosító a jelenléte (szemirritáció, légúti gyulladás) Ózon van a nyári szmogban, fénymásolók közelében.

## 25) A hajszőkítést szokták hidrogénezésnek is hívni. Miért megtévesztő, helytelen ez a kifejezés?

A hajszőkítést nem hidrogénnel, hanem hidrogén- peroxid oldattal végzik. A haj szintelenítésénél a hidrogén-peroxid bomlása során – kezdetben atomos állapotú, ún. naszcensz- oxigén szabadul fel, ami erős oxidáló hatást fejt ki a haj természetes festékanyagára, a melaninra.  $H_2O_2 \rightarrow H_2O + ,O'$

A közismert toroköblítőszert, a Hyperol tablettát, vízben való oldódásakor híg, hidrogén-peroxid-oldat keletkezik. Evvel kell a a covid óta fogászati kezeléseket előtt öblögetnünk, hiszen a  $H_2O_2$  fertőtlenítő, baktérium és vírusölő hatású.

## 26) Mitől zajtalan az Irinyi féle biztonsági gyufa? Van-e foszfor a ma használatos gyufában?

A gyufa legveszélyesebb alkotóelemét, a fehérfoszfort hosszú ideig nem sikerült más összetevővel kiváltani. Irinyi János magyar vegyész jött rá a nem robbanó, zajtalan gyufa megoldásának gondolatára. Hosszú kísérletsorozat után, 1836-ban szabadalmaztatta a zajtalan és robbanásmentes gyufát. A gyufa fejében a fehérfoszfort nem kálium-kloráttal, hanem ólom-dioxiddal keverte, így gyulladása nem járt robbanással, használata nem volt annyira tűzveszélyes. Később egy svéd tudósnak sikerült a mérgező fehérfoszfort is kiiktatnia: a gyufafej csak kálium-klorát, kén, színezék és enyv elegyből áll, míg a skatulya oldalára került az öröklött üvegszemekkel kevert vörösfoszfor. Dörzsöléskor a skatulya oldalán lévő vörösfoszfor gőzzé alakul, s ez gyújtja be az oxidálószeret tartalmazó gyufafejet.

## 27) Mi mindenre lehet káros hatással a savas eső? Hogyan keletkezik? Mit jelent a pH?

A savas eső a csapadéknak olyan formája, amely nagyobb koncentrációban tartalmaz savas kémhatású vegyületeket, mint a természetes esővíz. Az esővíz pH-ja 6 körüli, a légkör természetes szén-dioxid tartalma miatt. Hazánk területén nem ritka a 4-es pH-jú csapadék, ami azt jelenti, hogy az oxónium-ionok koncentrációját  $[H_3O^+] = 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ . A savas eső kialakulásáért főként a légszennyező kén-dioxid és nitrogén-oxidok felelősek, mely gázok az esővízben oldódva savakká alakulnak. Hatásukra a mészkőből készült műemlékek mállása felgyorsul, a fémek korrózióját fokozódik, a tengerekben a korallok kifehérednek és elpusztulnak, de a plankton mennyisége is csökken. Erdős területeken elsőként a nyitvatermők tüleveleinek barnulásáért és a fák kiszáradásáért felelős a savas eső.

## 28) Miért lesz narancssárga a tűzhely lángja, ha kifut a leves?

Bizonyos fémek és azok vegyületei a lángot jellemző színűre festik. A kémiai elemek atomjaiban az elektronok jól meghatározott energiájú állapotban vannak. Egy adott energiaszintről az elektron csak úgy kerülhet valamelyik magasabb szintre, hogy a különbségnek megfelelő energiát felveszi. Ez a folyamat a gerjesztés. Az elektronok igyekeznek a lehető legkisebb energiájú szintre kerülni, ezért a gerjesztés után az energiaszinteknek megfelelő különbség kisugárzása közben visszakerülnek egy alacsonyabb energiaszintre. A kisugárzott energia fény formájában is távozhat az atomból, így szemlélő az adott atomra jellemző színeket látja. A tűzhely lángját a sós levesben lévő nátrium-ion festi narancssárgára, ha kifut a leves. Ezt a jelenséget használják fel a pirotechnikában tűzijátékok készítésénél arra, hogy adott színűre fessék a keletkező lángot a különböző fémekkel: kálium/K/ fakőibolya, kalcium/Ca/ téglavörös, stroncium/Sr/ bíborvörös, bárium /Ba/faközöld.

## 29) Hogyan készül az üveg?

Az üveggészítés ősrégi foglalkozás. A föníciaiak és az egyiptomiak már 5 évezrede is készítettek üvegből edényeket és ékszereket. Az üvegyártás alapanyaga a tiszta kvarchomok ( $SiO_2$ ). A kvarc magas hőmérsékleten megolvad. Hűtés után a megszilárdult üvegolvadékban az atomok rendezettsége kisebb, mint a kvarcban volt. Ez az „üvegszerű” állapot. A keletkezett anyag a kvarcüveg. Az üveg, mint minden amorf anyag, hevítéskor fokozatosan lágyul meg, nincs határozott olvadáspontja. A kvarcüveg és az egyéb üvegfajták összetétele és szerkezete között jelentős különbség van. Ez utóbbiak különféle minőségű és mennyiségű adalékanyagokat tartalmaznak. Adalékanyagok: szóda ( $Na_2CO_3$ ) és a különféle fém-oxidok. A modern üvegyártás előtt az üveg anyagát előállító műhelyt hutának hívták. Településnevekben ma is szerepel: Kishuta, Háromhuta, Vágáshuta, ahol régen üvegfűjők dolgoztak.

## 30) Mit égettek a szénéégetők és a mészégetők?

Nem égetés egyik valójában egyik sem! A szénéégetés levegőtől elzárt hevítés azaz elszenesítés! A „szénéégetés” során a fa szerves anyagaiból minden elillan hő hatására, csak a szén marad vissza. Így készítették régen hatalmas boksákban a faszenet. A mészégetés sem égés hanem hőbontás! A fa égése biztosítja a mészkő hőbomláshoz szükséges hőmennyiséget, aminek hatására az égetett mészsé alakult.  $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$  Utána az égetett mészből oltott meszet (kalciumhidroxid: fehér színű, erősen lúgos, szemet, bőrt marja) készítenek:  $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ , melyet homokkal keverve habarcsként (malterként) használnak fel a téglák összekötésére és vakolatkötésre, falak meszelésére  $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

### 31) Mitől kemény vagy lágy a víz? Hogyan képződnek a barlangok és a cseppkövek?

A víz keménységét a vízben oldott állapotban lévő kalcium- és magnézium-sók mennyisége határozza meg. A vízlágyítókra azért van szükség, mert a mosóporok összetevői kemény vízben oldhatatlan csapadékot képeznek a kalcium- és magnéziumionokkal, ezáltal a mosószerek hatékonysága csökken, illetve a mosógépben lerakódó vízkő tönkretetheti a mosógépet. A mészkőhegységek felszínére hulló esővíz vagy hólé átszivárog a kisebb-nagyobb vastagságú laza talajrétegen, közben sok szén-dioxidot vesz fel. A szénsavas víz oldja a mészkövet, így a kőzetpedésekbe jutó víz a hasadékokat oldással tovább tágtítja. A felszín alatti vízfolyások sodrásának ereje évmilliók alatt üregeket, barlangokat mosott a mészkőhegységekben:  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , A cseppkövek képződése ennek a folyamatnak a megfordítottja, és szintén igen csak hosszú idő alatt megy végbe.

### 32) Milyen szerepet játszik a víz a gipsz megkötésében? Milyen más kalciumvegyületeket használ fel még az építőipar?

A gipsz kristályvíztartalmú kalcium-szulfát ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Enyhe hevítés hatására elveszti kristályvizének egy részét. Ekkor porszerű anyag, ún. „égetett gipsz” ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ) keletkezik. (Ez nem égés!) Az „égetett gipsz” vízzel keverve enyhe melegedés és térfogat-növekedés közben felveszi a hiányzó kristályvízmennyiséget, visszaalakul kristályos gipsszé és megszilárdul. Ezt a tulajdonságát kihasználva tudnak vele formákat kiönteni. Az építőiparban használt kalciumvegyületek:  $\text{CaO}$  kalcium-oxid égetett mész,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  kalcium-hidroxid oltott mész,  $\text{CaCO}_3$  kalcium-karbonát mészkő,  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  kalcium-magnézium-karbonát a dolomit.

### 33) Miért készül a legtöbb pénzérme rézből vagy ezüst ötvözetből? Mit cseppentenek a kisbabák szemébe születés után?

Ellenállóbbak kémiaiilag, mint a vas vagy másfémek, mivel (pozitív standardpotenciálú fémek) nem korrodálódnak. Az ötvözetek keményebbek, kopásállóbbak, csengőbb hangúak, könnyebben megmunkálhatóak, mint a tiszta fémek. Az arany, ami elemi állapotában nem korrodálódik, nagyon drága és nagyon puha.

Újszülött korban 1 %-os ezüst-acetát oldatot cseppentenek a babák szemébe. Ez a gonorrhoea (kankó vagy tripper) kórokozóját pusztítja el. Ha ugyanis a baktérium az újszülött szemébe kerül a szülés során, az súlyos gennyes szemgyulladás okoz, amely régebben még vaksághoz is vezethetett. Az ezüst, réz és higany nehézfémek, a kórokozók fehérjéit kicsapják, így elpusztítják őket.

### 34) Miért zöld a barokk templomok kupolája és miért feketedik meg az ezüst gyertyatartó?

A barokk templomok kupolája általában rézből készült, ami vörös színű. A levegőn való állás közben az oxigén hatására először réz-oxid ( $\text{CuO}$ ) bevonat alakul ki rajta, ami fekete. Majd az oxigén, a szén-dioxid és a nedvesség hatására zöld színű védőréteg képződik a réz felületén. Ez a rézpatina, ami bázisos réz-karbonát, megóvjaa az alatta lévő rezet a további átalakulástól. A fémek korróziója oxidáció. Az ezüsttárgyak a levegőben lévő kéntartalmú szennyezés (hidrogén-szulfid) hatására barnás-feketére színeződnek, melyért a felületükön képződő ezüst-szulfid a felelős.

### 35) Mikor és miért szikrázik a vas?

A szikra apró izzó szilárd szemcse. A vas akkor szikrázik, ha flex-el gyorsan vágják, mert vágása során a súrlódástól hő fejlődik. A leváló apró éghető vasszemcsék amikor eléri a gyulladási hőmérsékletet meggyulladnak, de mivel nem szabadulnak fel belőlük éghető gázok, ezért nem lánggal égnek, hanem izzanak. A jelenség kémiai egyenlete:  $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3$

Ugyanez a folyamat megy végbe, a csillagszóróban is a vasszemcséket hordozó keményítő égése közben.

### 36) Hegesztés vagy forrasztás?

A hegesztéssel és forrasztással is két különálló fémdarabot illesztünk össze. Hegesztéskor például vasúti sínek összekötésekor, az illeszkedés helyén a vas anyagát vékony rétegben megolvasszják és így kötik össze őket. Magas hőmérsékleten megy végbe pl. az acetilén és oxigén keverékének lángja 2000 °C-nál magasabb is lehet. Elérhető a magas hőfok elektromos árammal is. Ezzel ellentétben forrasztáskor az alapanyagok megolvasszása nélkül lehet azokat összekötni, egy alacsonyabb olvadáspontú fém (forrasztó: ón ólom ötvözet) olvasztanak rá forrasztó pákával az érintkezési felületre, viszonylag alacsony hőmérsékleten. pl: elektrotechnika

### 37) Mi a különbség a desztvíz, a csapvíz, az ásványvíz és a tengervíz között? Melyiket igyam?

Leginkább az oldott ion tartalmuk, vagy máshogy fogalmazva az ásványi anyag koncentrációjuk. Ez utóbbi az oldatok összetételének megadásra szolgáló kifejezés, ami megmutatja, hogy 1 dm<sup>3</sup> oldatban hány mól vagy hány g oldott anyag van. A desztillált vízben ez közelít a nullához, vagyis kémiailag tiszta anyag: vegyület. A csapvízben 100-500 mg között van az oldott sók mennyisége, míg az ásványvizekben 500 mg felett kell legyen. Ezek mindegyike alkalmas fogysztásra, mert a vérünk só koncentrációjától kevéssé különbözik. Magyarországon a csapvíz a legtöbb helyen kiváló minőségű, ezért nem érdemes műanyag flakonba csomagolt ásványvizet venni! A tengervíz 3500 mg/l sótartalmú, ezért fogyasztása kiszáradáshoz, a sejtek víztartalmának csökkenéséhez vezet, míg a desztillált víz a vörösvértetek kidurranásához, és így embóliához vezethet.

### 38) Milyen gázok okozhatnak üvegházhatást és melyek károsíthatják az ózonréteget?

Üvegházhatást eredményező gázok: a vízgőz, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> Ezek a légkörben a földfelszínről visszaverődő hősugarakat elnyelik, illetve visszaverik, akár csak az üveg, vagy a polietilén fólia a melegházak tetején. Ez persze fontos, hiszen ezért lehet kiegyenlítettebb a Föld éghajlata, mint a Holdé, másrészt viszont főleg a széndioxid, és a nála négyszer erősebb üvegházhatású gáz, a metán, légköri mennyiségének drámai emelkedése okozza a globális felmelegedést, klímaváltozást. Ezt kellene megállítanunk közös erőfeszítésekkel, mint ahogy az ózonkárosító halogénezett szénhidrogének (a freonok) kibocsátását is sikerült megfékeznünk, a hajtógázok, klímaberendezések korszerűsítésével. Az ózon „lyuk” az utóbbi években egyre zsugorodik. Ha időben csökkenteni tudjuk a szénlábnyomunkat is (vagyis a szén-dioxid kibocsátásunkat), a klímakatasztrófa még elkerülhető. Te mit tehetsz az ügy érdekében?

### 39) Milyen kémiai reakció hajtja az autók motorját? Minek az autókba katalizátor? Mi lehet a jövő üzemanyaga?

A robbanómotorok benzinnel vagy dízelolajjal működnek, vagyis különböző szénatomszámú alkánok gyors égése (robbanása) szolgáltatja az energiát motor hengereiben lévő dugattyúk meghajtásához.  $2C_nH_{2n+2} + (3n+1)O_2 = 2nCO_2 + (2n+2)H_2O$ , ahol benzin esetén  $n=5-10$ , dízelolaj esetén  $n=14-20$ . Az üzemanyag égése során nem csak víz és szén-dioxid képződik, hanem a kipufogógázban van még szén-monoxid, nitrogén-oxidok és szénhidrogén-maradványok, de dízel-motorok esetén a tökéletlen égés miatt jelentős mennyiségű korom is. Ezek mennyiségét csökkenti a kerámiából készült, nagy felületű katalizátor, kevésbé káros anyagokká alakítva azokat (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>). Érdekesség, hogy az elmúlt évtizedben törvény által előírtan, fokozatosan növelik az üzemanyagok bioetanol illetve biodízel tartalmát. Az E10-es benzinnel 10% a növényi alapanyagokból előállított összetevő van, ezt a kukorica- vagy szalmaszár cellulóz tartalmából hidrolízissal és erjesztéssel készítik.

Mi a jövő üzemanyaga? Talán az üzemanyagcella, ami arra képes, hogy folyékony vagy gáz állapotú tüzelőanyagból (hidrogén, metanol) levegő felhasználásával, égés és lángképződés nélkül állítson elő áramot. A már tesztelés alatt álló hidrogén hajtású tüzelőanyag cellával működő autók úgy termelnek platina katalizátorok felületén áramot, hogy eközben csak vízpára kerül a kipufogógázba.

<https://totalcar.hu/magazin/technika/2021/05/11/hidrogenhajtas/>

### 40) Mi a különbség a rágó-, és az autógumi szerkezete között?

Eredetileg mindkettő trópusi fák tejnedvéből, a latexből készült (poliizoprén), amit savval kicsaptak és így kapták a chicle-t, illetve a kaucsukot. Eleinte mindkettőt próbálták vulkanizálni, hogy kevésbé ragacsos anyagot kapjanak. Az elsőt nem sikerült, ebből lett a rágó, a másikat sikerült ebből lett az autógumi. Charles Goodyear oldotta meg a rejtélyt, a nyers kaucsukot összegyúrta néhány százalék kénporral, majd felhevítette. A vulkanizálás során a szomszédos poliizoprén láncok kettős kötése néhány helyen felszakadnak és a szomszédos láncokat kénhidak (diszulfid-hidak) kapcsolják össze térhálós szerkezetet alakítva ki. Ez a térhálós szerkezet adja a gumi rugalmasságát és keménységét egyszerre. Ma mesterségesen is állítanak elő kaucsukot, ez a műkaucsuk amelynek alapanyaga a kőolajból készülő polibutadién. A rágógumi is ma már javarészt szintetikus műtermék, amely ugyan megtisztítja a fogakat a lepedékektől, de serkenti a gyomorsav termelődését, így károsíthatja a gyomor nyálkahártyáját. A világon évente mintegy 600 ezer tonna elhasznált rágógumi keletkezik, amely 20-szorosa az USA-ban elhasznált gumibroncs mennyiségének.

### 41) Mi a különbség földgáz, a mocsárgáz, a bélgáz és a biogáz között?

A kőolaj és a földgáz több millió éve elpusztult tengeri plankton maradványából, oxigéntől elzárt helyen, magas hőmérsékleten, nagy nyomáson keletkezett hosszú idő alatt. A földgáz főként metánt tartalmaz, de lehet benne etán, propán, és bután is. Metán keletkezhet a környezetünkben szerves anyagok anaerob (oxigén nélküli) lebontásakor is, baktériumok hatására. Így lesz a mocsarak rothadó szerves anyagából mocsárgáz, a kérődző állatok emésztési folyamatából bélgáz, vagy biomassza erőművekben, mezőgazdasági hulladékok és hígtrágya rothasztásából biogáz. Újabban kiderült, hogy jelentős mennyiségű metán található a tundrák jegébe fagyva a sarkvidékeken. Nehogy felolvadjon.



#### **42) Hogyan működik az öngyújtó és a konyhai gáztűzhely? Miért bűdös a gáz? Szikra hatására gyullad vagy robban? Mi lehet az oka, ha a gázláng nem kék, hanem sárgás? Miért veszélyes ez?**

Az öngyújtóban nyomás alatt lévő, ezért cseppfolyós propán (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) és bután (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) keveréke található, ami a szelep megnyitásakor távozik. A tűzhely vagy szintén palackos PB gázzal, vagy vezetékes földgázzal (metán CH<sub>4</sub>) működik. Mindkettő színtelen, szagtalan, de bűdösítő kéntartalmú szénvegyületet kevernek hozzá, hogy a szivárgást észre lehessen venni. A tiszta gáz a szikrától meggyulladva kék lánggal ég, de levegővel keveredve (pl. gázszivárgáskor) robbanóelegyet alkot és szikra hatására berobban (bányákban sújtólég robbanás). Mindkettő tökéletes égés, csak a reakció sebességében van eltérés.  $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$   
A gázkészülékekben nagyon fontos az elégetett földgáz és az égés táplálására bevezetett levegő aránya, hogy az égés tökéletes és jó hatásfokú legyen. A tökéletlen égés leggyakrabban az égőfej eltömődésének következménye. A metán tökéletlen égése során koromszemcsék keletkeznek, melyek magas hőmérsékleten izzanak, ami sárgás színeként jelenik meg a lángban.  $CH_4 + O_2 = C + 2H_2O$   
A tűzhely, gázkazán rendszeres karbantartása létfontosságú lehet, ugyanis tökéletlen égéskor szén-monoxid is keletkezhet, amely nagyon mérgező, színtelen, szagtalan, a levegővel megegyező sűrűségű, ugyanakkor sokszorta erősebben kötődik a vér hemoglobinjához, mint az oxigén, így megakadályozza, hogy a vér oxigént szállítson. Emiatt már alacsony koncentrációban is halálosan mérgező.

#### **43) Minek finomítják a kőolajat, ha sosem lesz finom? Miért tragikus a tankhajó-katasztrófa?**

A kőolaj több ezer vegyület keveréke. Ezek nagy része cseppfolyós, és abban oldott szilárd, illetve gázhalmazállapotú telített szénhidrogén, vagyis alkán. Sötét színű, barnán csillogó, sűrűn folyó, a víznél kisebb sűrűségű, gyúlékony folyadék. A kőolajfinomítóban (pl: Százhalombattán) frakcionált kondenzációval (szakaszos lepárlással) választják szét összetevőit azok növekvő forráspontja alapján:

- 1) nyersbenzin C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub>: lakkbenzin, gyógyászati benzin, motorbenzin előállítására használják.
- 2) petróleum C<sub>11</sub>-C<sub>13</sub>: régen világításra, ma kerozinként repülőgépek üzemanyagaként használják
- 3) dízelolaj (gázolaj) C<sub>14</sub>-C<sub>20</sub>: dízelmotorok hajtóanyaga és fűtésre is használják
- 4) kenőolaj C<sub>20</sub>-C<sub>26</sub>: motorolaj, gépszír, vazelin, paraffin (gyertya alapanyag)

A maradék a pakura, melyből aszfalt, bitumen készíthető útépitésekhez, házak szigeteléséhez.

A kőolajat a kitermelés helyéről, ha lehet vezetéken, de sokszor tankhajókon szállítják más földrészekre. Ha ezek zátonyra futnak a tengerbe kerülő kőolaj a víz felszínén marad, ezért az élőlények nem tudnak tőle lélegezni, így elpusztulnak. <https://travelhacker.eu/safer-termeszeti-katasztrofa-amirool-hallgat-a-vilag/>

#### **44) Miből készül a gyertya? Miért kell a kanóc a gyertyába és miért nem ég el?**

A legrégebben használt gyertya alapanyag a sárga színű, jellegzetes szagú méhviasz, ami nagy szénatomszámú karbonsavak és nagy szénatomszámú alkoholok észtereknek keveréke. Manapság a legtöbb gyertya azonban olcsó paraffinból készül, ami a kőolaj lepárlás egyik végső terméke: 20-26 szénatomszámú alkánok keveréke. A gyertya lángja megolvasztja a paraffint (40-60 °C), kis csésze képződik, amiben olvadt paraffin lesz. A hajszálcsovésség miatt a paraffin felszívódik a kanóc tetejére, ahol elpárolog és gőzei a gyertya lángjában elégnak. Az olvadt paraffin fogy, a láng pedig lejjebb jön. Mivel a paraffin gyulladási hőmérséklete alacsonyabb, mint a pamutszálé, ezért a kanóc csak akkor fog elégni, amikor a teteje belelóg a láng felső forró részébe. A láng világító része fényes, sárga körülbelül 1200 °C-os. Itt tökéletlen égés folyik, a széntartalmú koromszemcsék felizzanak, ez adja a sárga színét.

#### **45) Miből készülhet a műanyag zacskó? Mi a legnagyobb probléma vele?**

A műanyagok mesterséges úton előállított szerves polimerek. Minden műanyag olyan nagy molekulájú anyag, melyet kismolekulák (monomerek) összekapcsolásával állítanak elő. Zacskók sok mindenből készülhetnek csak nejlonból nem. Miért? Mert a nejlon nagy szakítószilárdságú olyan polikondenzációs polimer, melyet inkább harisnyák, ejtőernyők, függőágyak, damilok és kötelek előállítására használnak. A zacskókat pedig többnyire a nagyon olcsó polietilénből gyártják etilén(etén) polimerizációjával:  $n CH_2 = CH_2 \rightarrow [CH_2 - CH_2]_n$ , vagy ha erősebb bevásárló szatyrokat szeretnének előállítani, akkor prop-1-én polimerizációjával kapott polipropilénből indulnak ki. (esetleg polipot tesznek ropi lére:)

A műanyagok többsége azonban nehezen bomlik le. Gyártásuk során a felhasznált és keletkező melléktermékek között sok a mérgező anyag (lágypító, színezők, égésgátlók), égésükkor is rákkeltő, mérgező anyagok keletkeznek (dioxin, hidrogén-klorid stb.), ezért a leginkább környezetbarát megoldás, ha kerüljük felesleges csomagolóanyagokat, vagy politejsavból készült, biológiai úton lebomló zacskót használunk, amit nem kőolajból kiindulva, hanem magas keményítőtartalmú gabonafélékből (kukorica, rizs, búza) lehet előállítani polikondenzációval.

**46) Hogyan készül a karamell? Mitől barnul be a cukor? Miért finomak a sült ételek? Miért gőzöl és miért füstöl minden tűzhelyen felejtett étel egy idő után?**

A cukrok egyszerű vagy kettős szénhidrátok, olyan C, H, O tartalmú vegyületek, melyekben a H:O aránya 2:1, vagyis a vízhez hasonló. A kristálycukor vagyis a répacukor 160°C-on megolvad, aztán 200°C-on megsárgul, majd megbarnul és jellemző illatot árasztva bomlani kezd: karamellizálódik. Ilyen hőbomlás következik be akkor is ha sárgarépat párolunk a lábosban és kicsit megbarnul, de a többi szerves tápanyag (keményítő, fehérje) esetében is, mivel magasabb hőmérsékleten ezek az óriás molekulák már nem stabilak, és így kisebb molekulákra esnek szét. Bármilyen ételt sütünk, vagy grillezünk az először tehát gőzölög, mivel a sejtek, amiből minden természetes eledelünk felépül, a meleg hatására elvesztik víztartalmuk nagy részét. Utána megindul a hőbomlás, amitől könnyebben emészthetővé válnak, amit számunkra kellemes illatuk és finom ízük árul el. Mi lesz, ha a melegítést, sütést tovább folytatjuk? Akkor minden szerves anyag számunkra már emészthetetlen magas széntartalmú molekulákra bomlik, amik kellemetlen ízű, mérgező (rákkeltő) anyagok. A füstben is ezeket az apró, levegőben szétszórt, szilárd égéstermékeket látjuk gomolyogni.

**47) Mi a hasonlóság és mi a különbség a kenyér, a sör, a bor készítése között? Miért veszélyes ősszel a borospincébe lemenni?**

Hasonlóság, hogy mindegyik alkoholos erjedés eredményeként keletkezik, élesztő gombák hatására:  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$  A szőlőcukor, mint kiindulási anyag, a must esetében nem meglepő, de hogyan lesz az árpából, a sörfőzés alapanyagából illetve a búzalisztből glükóz? A sör készítése során az árpát először csíráztatják, így keletkezik a maláta. Ebből aszalással, majd cefrézéssel, kolmlóval való ízesítéssel és főzéssel készítik el a maláta kivonatot, amelyben a magból kioldott keményítő, a csíra enzimeinek hatására, maltóz diszacharidokra, majd glükózza bomlik. Utána adják hozzá az élesztőt és indul meg az erjedés. A kelt tészták készítésekor a cukros vízben/tejben felfuttatott élesztő maga kezdi bontani a liszt keményítő tartalmát, és glükózon keresztül egyenesen alkohollá alakítja. A keletkező szén-dioxid pedig felfújja, megkeleszti a tésztát. Sütés közben az alkohol és a szén-dioxid is elillan, de a buborékok helye megmarad, és szivacsossá teszi a kenyeret. Ősszel a borospincébe menni azért veszélyes, mert az erjedéskor keletkező  $CO_2$  szagtalan gáz, nagyobb sűrűségű a levegőnél, ezért alulról tölti be a pincét, kiszorítja az oxigént, így fulladást okozhat.

**48) Mi a különbség a szilvapálinka és a szilva ízű szeszesital között? Milyen veszélyei vannak a házi szeszfőzésnek?**

A szilvapálinkát erjesztett szilva „cefréből“ főzik (desztillálják), az alkoholon kívül a szilva eredeti ízanyagait is tartalmazza. Erjedéskor a szilva cukor tartalma alakul élesztőgombák hatására etanollá és szén-dioxiddá. Ezután szűrés majd desztillálás következik, amelynek során a cefrelét forralni kezdik, és mivel az alkohol és a többi gyümölcsészter forráspontja alacsonyabb, mint a vízé, ezért a gőz alkoholra és észterekre nézve is töményebb lesz, amit aztán hűtéssel lecsapatnak. Az ilyenkor összegyűjtött előpárlat a rézeleje, az alacsonyabb forráspontú metanolban gazdag, ezért ezt ki kell önteni, hiszen fogyasztása vakságot, sőt halált okozhat. Ezek után gyűjtik a főpárlatot, ami 40-50 v/v % körüli alkoholos oldat, amiben több száz természetes aroma vegyület (észter, aldehid) is megtalálható. A „szintetikus szilvapálinka“ vagyis a szilva ízű szeszes ital vízből, etanoltól és természetazonos szilva aromából készül. A pálinka tehát drágább, de természetesebb, hagyományos, ma már védett eljárással készülő alkoholos ital, hungarikum. Igényes ember „ízű“ megjelölésű folyadékot nem fogyaszt!

**49) Miért nem ég szénré a meggyújtott Gundel-palacsinta?** A Gundel-palacsintára min. 50 V/V%-os alkoholtartalmú italt (rum, vodka) öntenek és azt meggyújtják. Az etil-alkohol tökéletes égése:  $CH_3-CH_2-OH + 3O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$  kék lánggal látható. A hő hatására elpárolgó víztartalma hűtő szerepet tölt be, és annyi hőt von el, hogy a palacsinta nem melegszik fel gyulladási hőmérsékletére, ezért nem ég, szenesedik meg.

**50) Margarin vagy vaj? Mi a különbség a kétféle háztartási zsiradék között? Mi a szerepe az emulgeálószernek a margarinban? Mit jelent az omega-3, omega-6 összetevők aránya?** A margarin és a vaj közötti fő különbség az alapanyag. A vaj nagy energiájú, koncentrált tejtermék, amely főleg tejszírből, vízből, és zsírintes szárazanyagból áll (fehérjék, laktóz, ásványi anyagok és vitaminok). A margarinok ma már minden esetben növényi olajokból/zsírokból készülnek. A vaj lényegében adalékanyag-mentes természetes A, D, E, K vitaminforrás. A margarinokba viszont különböző emulgeálószerrel, színezékek, tartósítószerrel kevernek, illetve dúsítják vitaminokkal is. Az emulgeálószer az egymással önmaguktól nem elegyedő poláris víz, illetve apoláris zsiradék keveredését szolgálja. Ilyen apoláris molekulák a telített zsírsavakat tartalmazó kókusz és pálma zsírok, melyek a kenhetőségért, szilárdabb halmazállapotért felelősek, illetve a többszörösen telítetlen omega-3 és az omega-6 telítetlen zsírsavakat tartalmazó oliva és napraforgó olajok. Mivel szervezetünk nem képes előállítani ez utóbbiakat, külső forrásból, növényi olajokból, halakból, étkezés útján kell bevinnünk őket. A legújabb kutatások alapján az omega-3 és omega-6 zsírsavak arányát a napi étkezés során 1:4 arányban érdemes tartani. (<https://szupermenta.hu/a-dietetikus-gondolatai-a-vajrol>)