

Elgondolkodtató mindennapi kémia – 2026/27. tanév

1) Hogyan lehet több ezer éves, szerves leletek korát meghatározni?

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) Milyen tulajdonságai vannak a száraz jégnek és a folyékony nitrogénnek?

A szárazjég szilárd halmazállapotú szén-dioxid. $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on szublimál, azaz szilárd halmazállapotból kihagyva a cseppfolyós fázist rögtön gázállapotba megy át, ezért hívjuk szárazjégnek. Szublimálás során lehűti a környezetét, így a körülötte lévő levegőt is. A levegőben lévő vízpárából hűtés hatására apró vízcseppecskék sokasága, azaz köd képződik. A nitrogén forráspontja alacsony $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ezen a hőmérsékleten a hétköznapi tárgyak üvegszerűen keményre fagynak, és törékenyek lesznek. Egy szál virág, gumi cseppfolyós nitrogénbe mártva kemény, rugalmatlan, törékeny anyaggá alakul.

3) Miért lesz 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 hétköznapi napokban leggyakrabban tömegszázalékban: m/m%-ban (100 g oldatban hány g oldott anyag van) vagy V/V %-ban (100 cm³ oldatban hány cm³ az oldott anyag) adják meg. A sör 4-6 V/V%-os alkoholtartalomra nézve, míg a borok alkoholtartalma 12-15 V/V%, vagyis egy bor egy sörhöz képest kb. kétszer, háromszor olyan tömény. A fröccs hungarikum, amit bor szóda vízzel való hígításával készítenek. Készíthető almafröccs is, például 2dl almale 1dl szóda vízzel hígítva!

4) Hány gramm cukrot iszol meg egy fél literes kólával? (100 ml kóla a címke alapján 11 g cukrot tartalmaz) Hány darab kockacukornak felel ez meg? Miért megy tönkre hamarabb a foga a kólaivóknak?

100 ml $\rightarrow$ 11 g cukor

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.

5) Miért fontos az infúzió adásakor, hogy fiziológiás sóoldatot kapjon a beteg? Miért halunk meg, ha csak tengervizet tudunk inni?

Mivel a sejteink belsejében és a vérünkben is ugyanolyan töménységű sóoldat van, a sejthártya pedig féláteresztő hártya, fontos, hogy a beteg fiziológiás sóoldatot kapjon, vagyis a szervezetünkével azonos ozmotikus koncentrációjú, ami körülbelül 0,9 m/m%-os NaCl ozmotikus koncentrációjának felel meg. Ha ettől hígabb az infúzió, akkor a vörösvértestekbe áramlik a víz a sejthártyán át, így azok az ozmózis miatt meghízhatnak/kipukkadhatnak. Ha töményebb az infúzió, vagy valaki csak tengervizet tud inni, akkor a sejtek összezsugorodnak, mert a sejthártyán át kijön belőlük a víz, hogy az eltérő koncentrációk kiegyenlítődjenek. Mindkét eset halálos lehet.

6) Gore-tex vagy bőrcipő? Miért nem ázik be, és miért nem fülled be egyikben 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 lyukacsák (mikropórusok) sokasága található. A membrán 1 cm²-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.

7) Mitől pattog a tűz? Miért grillezünk faszén parázson és miért teszünk a kandallóba fahasábokat és nem pedig fordítva?

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 (fémek, szén). Mivel a fa égése során éghető gázok keletkeznek, ezért az lánggal ég. A pattogást a hirtelen kiszabaduló gázok okozzák. A faszenet fából állítják elő száraz lepárlással. Ennek során távoznak az éghető anyagok a fából, így a visszamaradt faszén hő hatására csak izzani kezd. Azért grillezünk faszénrel, mert izzása hosszú ideig egyenletes hőt ad, az étel jól átsül.

8) 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 a víz tetején úszik, így továbbra is érintkezik a levegővel. Itt pl. egy fedővel tudjuk az olajat az oxigéntől elzárni.

9) Hogyan tisztítanak a mosószerek, samponok és szappanok?

A szappanok zsírok és olajok lúgos hidrolízisével képződnek, nagy szénatomszámú karbonsavak nátrium- vagy káliumsói. Anionjuk egymással ellentétes oldódási sajátságú részekből 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.

10) Hajad és a ruhád beveszi az étel és a füstszagot. Mi a jelenség neve, magyarázata és hol használható?

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, egy mesterséges szénfajta, melyet szerves anyagokból és csontból, levegőtől elzárta történő hevítéssel állítanak elő, így szerkezete porózus lesz. (1 gramm felülete akár 300 m²). Az aktív szén a nagy felületén megköti a szerves szennyező anyagokat, festékeket, bármilyen oldott anyagot vagy gázt. A hasmenéskor 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.

11) Ha nincs a közelben jég, akkor miért lehet egy vödör vízbe pétisót szórva remekül lehűteni valamit?

A műtrágyaként közismert pétisó fő hatóanyaga az ammónium-nitrát (NH₄NO₃), melynek vízben való oldódása *endoterm (hőelnyelő) folyamat*. Az ammónium-nitrát ionrácsos vegyület. Ahhoz, hogy feloldódjon, a kristályrácsnak szét kell esnie. A rács szétbontásához szükséges energiamennyiség nagyobb, mint ami az ionok hidratációjakor felszabadul. (A hidratáció az a folyamat, amikor a szabad ionokat vízmolekulák veszik körül.) Az oldódáshoz szükséges hiányzó energiát a rendszer a környezetétől, vagyis a víztől veszi el, ezért az oldat lehűl.

12) Mitől szisszen az ásványvíz és hova megy az ereje? Miért kell levegőztető az akváriumba?

A CO₂ oldódása vízben egy egyensúlyi folyamat. Az oldhatóságot a hőmérséklet, a nyomás és a közegben oldott egyéb anyag is befolyásolja, így az egyensúly eltolódhat. $H_2O + CO_2 \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow HCO_3^- + H^+$ Ha kinyitjuk a szénsavas ásványvizet pezsegni kezd, hiszen a nagyobb nyomáson (zárt palack) a gázok jobban oldódtak a vízben. A kupak kicsavarásakor szisszenéssel a nyomás kiegyenlítődik. A hőmérséklet emelkedésével a gázok vízben való oldhatósága csökken, így a pohárba kitöltött vízből lassan kimegy az összes oldott CO₂, így elvész savanykás íze is. Az akvárium melegebb vizében (25°C) kevesebb oxigén tud oldódni, így a buborékolatató pótolja a halak által elfogyasztott oxigént a vízben. Persze ezt kellő mennyiségű vízinövényrel is el lehet érni.

13) Miért nem szabad a félbevágott citromot, paradicsomot alufóliába csomagolni?

Ha az alumíniumból készült fólia savas kémhatású anyaggal érintkezik, lassan oldódni kezd, miközben Al³⁺ ionok mennek oldatba, amik az emberi szervezetbe kerülve káros hatást fejtenek ki. Az alumínium negatív standardpotenciálú fém, és mint minden negatív standardpotenciálú fém, savakból H₂-t fejleszt.

$$Al + 3 H^+ = Al^{3+} + 1,5 H_2$$

14) Miért változik meg a párolt lilakáposzta színe citromlé hatására, és a mosogatóban? Ismersz még ilyen anyagokat?

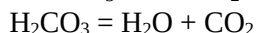
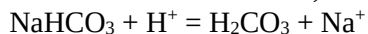
A lilakáposzta színanyaga (antocián) indikátorként működik. Vízben párolás közben megőrzi lila színét, de ha citromot csavarunk rá, a citromsav hatására piros színű lesz. A mosogatószeres lúgos kémhatásúak, ezért a mosogatóba kerülő lábosban a maradék lila kekes-zöldes színű lesz. Az indikátorok olyan 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 oxóniumion (H_3O^+) túlsúly, a lúgos oldatokat hidroxidion túlsúly (OH^-) jellemzi. Semleges oldatban a két ion koncentrációja azonos.

15) Ha valakinek gyakran ég a gyomra, az gyomorsav túltengésre utal. Ilyenkor a kellemetlen tünetek enyhítésére szóda-bikarbónát szoktak szedni. Miért? Milyen kellemetlen utóhatása lehet a kezelésnek?

A gyomorsav 1-2 pH-jú sósav (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 (H_2CO_3) keletkezik, hiszen a szóda-bikarbóna (NaHCO_3) a szén-sav (gyenge sav) sója. Az erősebb sav (sósav, HCl) a gyenge savat (szén-sav, H_2CO_3) felszabadítja sójából. A szén-sav gyorsan bomlik szén-dioxidra és vízre. A keletkezett CO_2 bőfűzés során távozik a szervezetből.

16) Mi a közös minden pezsgőtablettában? Mi a működési elve?

Egy pezsgőtabletta a hatóanyagok, íz- és színanyagok mellett citromsavat és nátrium-hidrogén-karbonátot tartalmaz. Ezeket a szilárd összetevőket 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 (H^+ adnak át) a szóda-bikarbóna hidrogén-karbonát-ionjait, és a reakcióban bomlékony szén-savmolekula keletkezik, hiszen az erősebb sav a gyengébbet felszabadítja sójából. A szén-sav hamar szén-dioxidra és vízre esik szét, azaz az oldat pezseg.



17) Milyen folyamatok termelik az elektromos áramot a galvánelemek két pólusán?

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 redukációs folyamat térben elválasztva zajlik, a két elektród pedig egy külső vezetőn 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 redukációs 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 elfogynak a reagáló partnerek (fém vagy elektrolitban lévő fémionok).

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: $\text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. Ez egy visszafordítható reakció. Ha az akkumulátor galvánelemként működik, akkor elektromos áramot termel és mindkét elektródon $\text{Pb}(\text{SO}_4)_2$ képződik, közben pedig merül az akkumulátor. Ha a motor jár, akkor a motor hajtotta generátor által termelt elektromos áram segítségével feltöltjük az akkumulátort (elektrolízis). A PbSO_4 visszaalakul, újra Pb és a 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) Miért rozsdásodik a vas és miért nem az alumínium vagy az arany? Mi véd a korrózió ellen?

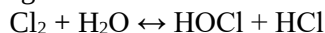
A korrózió a fémek felületén a környezet hatására bekövetkező változás. (oxidációs folyamat). A korrózióra való hajlam egyrészt az anyagi tulajdonságtól függ. A nagy redukálóképességű fémek hajlamosak a korrózióra. A nemesfémek nem korrodálódnak. A másik ok a fém felületén kialakuló oxidréteg szerkezete. A vas felületén kialakuló rozsdá lyukacsos 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 a fémek felületét bevonjuk festékkel, lakkal, zománcsal, műanyaggal, más fémrel, esetleg a védő-oxidréteget megvastagítjuk rajta, akkor megvédjük a korróziótól. Ezek mellett készítenek korrózióálló ötvözeteket is, ilyen pl. az inox (rozsdamentes acél), amely krómot és nikkelt is tartalmazó acélötvözet.

20) Miért hívják Semmelweis Ignácot a magyar anyák megmentőjének? Fertőtlenítés régen és ma?

Semmelweis Ignác felfigyelt arra, hogy a klinikákon, ahol oktatási célból boncoltak is, gyakrabban haltak meg a szülő anyák gyermekágyi lázban, mint otthon. Rájött, hogy ez egy olyan fertőzés lehet, amit a boncolásról érkező orvosok terjeszthetnek. A fertőzés megelőzésére klórmeszes ($\text{CaCl}(\text{OCl})$) vízzel való kézmosást, és a műszerek, lepedők klóros fertőtlenítését írta elő. A szülő nők halálozási arányát oly nagymértékben sikerült lecsökkentenie, hogy elnevezték „az anyák megmentőjének”. Felfedezését csak halála után, a baktériumok felfedezésével ismerték el. Ma a klórtartalmú tisztítószereken kívül (pl: NaOCl) sok más fertőtlenítőszer is használunk: alkohol, jódos oldatok, hidrogén-peroxid, de steriliznek hővel, sok esetben pedig egyszer használatos, steril eszközöket alkalmaznak.

21) Milyen a WC szag és az uszoda szag? Miért nem szabad a hipót a sósavval összeönteni?

A WC-ben takarítás előtt a vizeletben lévő karbamidból képződő NH_3 ammónia szaga érződik. Takarítás után pedig a hipó szagát lehet érezni: NaOCl hipó illetve klór szagot érzünk. Az uszodaszag a klórgáz szagához hasonlít.



A klór erős oxidálószer, emiatt fertőtlenít, a festékanyagokat is roncsolja, színtelenít. A hipót és a sósavat összeönteni tilos, mert mérgező klórgáz szabadul fel: $\text{NaOCl} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

22) Miért nem közlekedünk léghajókkal? Mitől emelkedik a hőlégballon és mitől a gázos 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 kezdték használni töltőgáznak, annak viszont jóval költségesebb az előállítása. A héliumot a levegő cseppfolyósításával nyerik ki. A gázzal töltött lufi emelkedése a töltőgáz levegőhöz viszonyított moláris tömegén múlik. Ha héliummal töltött a lufi, akkor emelkedik $M(\text{He}) = 4 \text{ g/mol}$, ha metánnal $M(\text{CH}_4) = 16 \text{ g/mol}$ akkor is, míg a levegővel felfúj $M(\text{levegő}) = 29 \text{ g/mol}$, a lufi gumijának tömege miatt nem tud. A hőlégballonokat a felmelegített levegő emeli a magasba, mivel a meleg levegő sűrűsége kisebb, mint a hideg levegőé. A levegő melegítésének mértékével szabályozható a léghajó magassága.

23) Hol jó az ózondús levegő, és hol veszélyes?

Az ózon és az oxigén egymás allotróp módosulatai. Az oxigén (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 (O_3) jellegzetes szagú, kékés színű, mérgező gáz. Három oxigénatomból álló molekulák alkotják. Instabil szerkezetű, közönséges oxigénmolekulára és rendkívül reakcióképes, erősen oxidáló egyatomos oxigénre bomlik, ezért helyiségek, ivóvíz fertőtlenítésére, fehéritésre használható. Az ózon a természetben villámlás és a Napból 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 keletkezik a nyári szmogban, vagy a fénymásolók közelében is.

24) Hogyan keletkezik, és mit károsít a savas eső?

A természetes esővíz pH-ja 6 körüli, ami a légkör szén-dioxid tartalmából keletkező szén-savnak köszönhető. Ha az nagyobb koncentrációban tartalmaz savas kémhatású vegyületeket, savas esőről beszélünk. Hazánk területén nem ritka a 4-es pH-jú csapadék, ami azt jelenti, hogy az oxóniumionok koncentrációja $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$. 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 korróziója fokozódik, a tengerekben a korallok kiféhérednek és elpusztulnak, de a plankton mennyisége is csökken. Felelős lehet a fenyők túléléseinek barnulásáért és a fák kiszáradásáért is.

25) 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 őrölt üvegszemekkel kevert vörösfoszfor. Dörzsöléskor a skatulya oldalán lévő vörösfoszfor gőzzé alakul, s ez gyújtja be az oxidálószerrel tartalmazó gyufafejet.

26) Mi lehet a közös a hajszőkítésben és a torokfertőtlenítésben?

A haj színtelenítésénél 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. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}^\bullet$

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

27) Miért lesz narancssárga a tűzhely lángja, ha kifut a leves, és mitől színesek a tűzijátékok?

Bizonyos fémek és azok vegyületei a lángot jellemző színűre festik. Ennek oka, hogy az elektronok hőhatásra magasabb energiaszintre kerülnek, majd visszatérve alapállapotukba jellegzetes fényt sugároznak ki. A gáztűzhely lángját a sós levesben lévő nátriumion festi narancssárgára, ha kifut a leves. A pirotechnikában tűzijátékok készítésénél arra törekednek, hogy adott színűre fessék a keletkező lángot a különböző fém sókkal: kálium/K/ fakóibolya, kalcium/Ca/ téglavörös, stroncium/Sr/ kárminvörös, bárium /Ba/fakózöld.

28) Hogyan készül az üveg?

Az üvegyártás alapanyaga a tiszta kvarchomok: SiO_2 , a szóda Na_2CO_3 és a mészkő CaCO_3 . Magas hőmérsékleten az alapanyagokat összeolvasztják, és az izzó olvadékot megformázzák. Kristályosodás nélkül dermed meg, amorf anyag keletkezik. Ezért nincs az üvegnek határozott olvadáspontja. A színes üvegeket további fém-oxidokkal festik meg. Például a zöld üvegeket FeO -dal, a barnákat pedig Fe_2O_3 -dal. Régen az üveg anyagát előállító műhelyt hutának hívták. Településnevekben ma is szerepel: Kishuta, Háromhuta, Vágáshuta, ahol régen üvegfújók dolgoztak.

29) Mit és miért égettek a szénégetők és a mészégetők?

Nem égés valójában egyik sem! A „szénégetés” során a fahasábokat (boksát) földdel betakarják, és a tetejét begyűjtik, de mivel az égéshez nincs elég oxigén, a fa szerves anyagaiból: a ligninből és a cellulózból éghető gázok, gőzök: metanol, fenol, formaldehid távoznak, és a hőbontás eredményeként, szinte csak szén marad vissza. A mészégetésnél csak a mészkő körüli fa ég, aminek hatására az égetett mésszé alakul: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$. Mire jó mindez? Az égetett mészből oltott meszet (kalcium-hidroxidot) készítenek: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$, melyet homokkal keverve habarcsként használnak fel a téglák összeragasztására vagy falak vakolására. Oltott mésszel falat is lehet festeni (meszelní). Állás közben megköti a levegő szén-dioxid tartalmát és lassan ismét mészkővé alakul: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

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

A víz keménységét a vízben oldott állapotban lévő kalcium- és magnéziumsók okozzák. 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 tönkretelheti 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 kőzetrepedésekbe jutó víz a hasadékokat oldással tovább tágítja. A felszín alatti vízfolyások sodrásának ereje évmilliók alatt üregeket, barlangokat mosott a mészkőhegységekben: $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(HCO}_3)_2$. A cseppkövek képződése ennek a folyamatnak a megfordítottja, és szintén hosszú idő alatt megy végbe.

31) Mi történik a vízzel a gipszelés és a betonozás során?

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. Az „égetett gipsz” vízzel keverve enyhe melegedés és térfogat-növekedés közben felveszi a hiányzó kristályvíz-mennyiséget és megszilárdul. Ezt a tulajdonságát kihasználva tudnak vele formákat kiönteni.

Betonozáskor is hasonló folyamatok mennek végbe. Sódert (apró kavicsot) és cementet vízzel kevernek össze.

A cementet pedig mészkő és agyag 2:1 arányú kiégetett és porrá őrölt keveréke, ami szilárduláskor szintén vizet vesz fel a környezetéből, ezért locsolni kell.

32) Miből készülnek az olimpiai érmek és miből vannak a pénzérmék?

Míg az 1912-es stockholmi játékokig az aranyérmek szinte száz százalékban aranyból készültek, addig a 2024-es párizsi olimpián az aranyérem már nagyrészt ezüstműből készült, amit az érem tömegének kb. 1%-át kitevő arannyal vontak be. Az arany elemi állapotában nem korrodálódik, de nagyon drága és nagyon puha. Ezért volt értelme régen meggarapni az aranyérmet, hogy valódiságát ellenőrizték. Az ezüstérmek valóban tiszta ezüstműből készültek, a bronzérem réz, ón és cink ötvözet. Az ötvözetek keményebbek, kopásállóbbak, könnyebben megmunkálhatóak, mint a tiszta fémek, és nehezebben korrodálódnak. Az ezüstnek és a réznek antimikrobiális hatása is van, vagyis a kórokozók fehérjéit kicsapják, így elpusztítják őket. Ezért használják ma is ezeket a fémeket pénzérmék készítésekor, és ezért készült régebben a kilincs rézből és sok evőeszköz ezüstműből.

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

A barokk templomok kupolája általában rézből készült, ami vörös színű. Levegőn állva az oxigén hatására először réz-oxid (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, megóvjá az alatta lévő rezet a további átalakulástól. Az ezüsttárgyak a levegőben lévő kéntartalmú szennyezés (hidrogén-szulfid) hatására barnás-feketére színeződnek, melyért a felületükön képződő ezüst-szulfid a felelős.

34) Mikor és miért szikrázik a vas?

A szikra apró izzó szilárd szemcse. A vas akkor szikrázik, ha flexszel gyorsan vágják, mert vágása során a súrlódástól hő fejlődik. A leváló apró éghető vasszemcsék amikor elérik a gyulladási hőmérsékletet meggyulladnak, de mivel nem szabadulnak fel belőlük éghető gázok, ezért nem lánggal égnék, 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.

35) 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 megolvasztják 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: ívhegesztés. Ezzel ellentétben forrasztáskor az összekötésre váró fémek megolvasztása nélkül lehet őket összekötni úgy, hogy az alacsony olvadáspontú forrasztóónt, ami ón és ólom ötvöze, forrasztó pákával az érintkezési felületre ráolvasztják. Főleg az elektrotechnikában használják réz-vezetékek, nyomtatott áramkörök összekötésére.

36) Mi a különbség a desztillált víz, a csapvíz, az ásványvíz és a tengervíz között?

Leginkább az oldottion-tartalmuk, vagy máshogy fogalmazva az ásványi anyag koncentrációjuk. Ez utóbbi az oldatok összetételének megadásra szolgáló kifejezés, ami megmutatja, hogy 1 dm^3 oldatban hány mól vagy hány g oldott anyag van. A csapvízben $100\text{--}500\text{ mg}$ között van az oldott sók mennyisége, míg az ásványvizekben 500 mg felett kell legyen. Ezek mindegyike alkalmas fogyasztásra, mert a vérünk sókoncentrációjától kevéssé különbözik. Magyarországon a csapvíz a legtöbb helyen kiváló minőségű, ezért nem érdemes műanyag flakonba csomagolt ásványvizet venni! A tengervíz 3500 mg/l ($3,5\text{ g/l}$) sótartalmú, míg a desztillált vízé közelít a nullához, ezért egyik sem alkalmas fogyasztásra. (ld.5.kérdés)

37) Milyen gázok okozhatnak üvegházhatást és hogyan kapcsolódik ez a globális klímaváltozáshoz?

Üvegházhatást eredményező gázok: a vízgőz, CO_2 , CH_4 . Ezek a légkörben a földfelszín által kibocsájtott hősugarakat elnyelik, illetve visszaverik, akár csak az üveg, vagy a polietilén fólia a melegházak tetején. Az üvegházhatás alapvetően jó dolog, hiszen nélkül a Föld átlaghőmérséklete $+15^\circ\text{C}$ helyett -20°C lenne. A gondot a szén-dioxid, és a nála négyszer erősebb üvegházhatású gáz, a metán légköri mennyiségének elmúlt évszázadban bekövetkezett drámai emelkedése okozza, melynek oka az erdők irtása és égetése, valamint a fosszilis energiahordozók egyre növekvő használata. Következménye pedig a globális klímaváltozás, amely időjárási szélsőségekkel, általános felmelegedéssel, a jégtakaró olvadásával jár. Ezt kellene megállítanunk közös erőfeszítésekkel.

38) Milyen gázok károsították az ózonréteget, és mi lett ennek a következménye?

A halogénezett szénhidrogének (a freonok) nem éghető, nem mérgező és nem reakcióképes vegyületek, melyeket ezért hajtógázként, klímaberendezésekben és tűzoltásra is használtak. A freonok viszont feljutva a légkör felső rétegébe katalizálják az ózon molekulák (O_3) bomlását, így az ózonréteg megritkul. Az ózon „lyuk” az utóbbi években egyre zsugorodik, köszönhetően a freonok más gázokkal (pl. ammónia, bután) való helyettesítésének.

39) Milyen formában találkozhatunk a metánnal a mindennapokban?

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, melynek felolvadása tovább növelné a légkör metántartalmát, így az üvegházhatást is.

40) Mi hajtja az autók motorját?

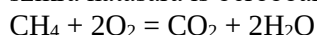
A robbanómotorok benzinnel vagy dízelolajjal működnek. Ezek különböző szénatomszámú alkánok (benzin esetén 5-10, dízelolaj esetén 14-20) keverékei. Gyors égésük (robbanásuk) szolgáltatja az energiát a dugattyúk meghajtásához. Az égési egyenlet például heptán esetén $C_7H_{16} + 11O_2 = 7CO_2 + 8H_2O$. Az üzemanyag égése során nemcsak 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 nagy felületű katalizátor, kevésbé káros anyagokká alakítva azokat (CO_2 , N_2). Az elmúlt évtizedben törvény által előírtan, fokozatosan növelik az üzemanyagok bioetanol illetve biodízel tartalmát. Az E10-es benzinen 10% a növényi alapanyagokból előállított összetevő van, ezt a kukorica- vagy szalmaszár cellulóz tartalmából hidrolízissel és erjesztéssel készítik. Az elektromos töltésű autók terjedése az egyre jobb hatásfokú akkumulátorok előállításán, és a lejárt akkumulátorok újrahasznosíthatóságán múlik.

41) Mi a különbség a rágógumi és az autógumi szerkezete között?

Eredetileg mindkettő trópusi kaucsukfák tejnedvéből készült. Charles Goodyear a nyers kaucsukot összegyúrta kénporral, majd felhevítette. A vulkanizálásnak nevezett eljárás során a szomszédos poliizoprén láncok között kénhidak (diszulfid-hidak) épültek ki, térhálós szerkezetet kialakítva. Így az eredetileg nyúlós anyagból rugalmas gumi lett. Ma már kőolajból készített polibutadién vulkanizálásával és szénpor keverékéből készül az autógumi, de a rágógumi is javarészt szintetikus műtermék. Mindkettőre igaz, hogy hidegben megkeményednek, így rugalmasságuk és tapadásuk csökken. Ezért kell mélyebb bordázatú, magasabb szilikontartalmú téli gumikra cserélni a nyári gumikat 7 °C alatt. Fontos tudnunk, hogy se a rágógumi, se az autógumi nem bomlik le.

42) Mi a különbség a földgáz és a PB gáz között? Szikra hatására gyullad vagy robban?

A gázpalackban és az öngyújtókban cseppfolyósított propán: C_3H_8 és bután: C_4H_{10} keveréke található, míg a tűzhelyek többsége vezetékes földgázzal, metánnal: CH_4 működik. Mindkettő színtelen, szagtalan, de bűdösítő kén-tartalmú vegyületet kevernek hozzá, hogy a szivárgást észre lehessen venni. A tiszta gáz a szikrától meggyulladva kék lánggal ég, de levegővel keveredve (pl. gázszivárgáskor) robbanóelegyet alkot, ami akár egy szikra hatására is berobban. Mindkettő tökéletes égés, de a robbanás pillanatszerű:



43) Mi lehet az oka, ha a gázláng nem kék, hanem sárgás? Miért veszélyes ez?

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.

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

A legrégebben használt gyertyaalapanyag a sárga színű, jellegzetes szagú méhviasz, ami nagy szénatomszámú karbonsavak és nagy szénatomszámú alkoholok észterinek keveréke. Manapság a legtöbb gyertya azonban olcsó paraffinból készül, ami a kőolajleparlás 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 hajszálcsővésség miatt a paraffin felszívódik a kanóc tetejére, ahol elpárolog és gőzei a gyertya lángjában elégnak. Az olvadt paraffin fog, a láng pedig lejjebb jön. Mivel a paraffin gyulladási hőmérséklete alacsonyabb, mint a pamutszálé, ezért a kanóc csak akkor fog elégni, amikor a teteje beelöng 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) Mi a különbség a szilvapálinka és a szilva ízű szeszessital készítése között?

A szilvapálinkát erjesztett szilva „cefréből” főzik. Erjedéskor a szilva cukortartalma 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. A főpárlat 40-50 V/V % körüli alkoholos oldat, amiben több száz természetes vegyület: észter, aldehid is megtalálható. A szilva ízű szeszessital ezzel szemben vízből, etanolból és csak 1-2 természetazonos szilvaaromából készül keveréssel. A pálinka tehát drágább, de természetesebb, sokkal több vegyületből álló, ma már védett eljárással készülő alkoholos ital, hungarikum.

46) Miért nem ég szénne a meggyújtott Gundel-palacsinta?

A Gundel-palacsintára min. 50 V/V%-os alkoholtartalmú italt: rumot, vodkát öntenek, és azt meggyújtják. Az etil-alkohol tökéletes égése: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ kék lánggal látható. Az alkoholos elegyből a hő hatására elpárolgó víz hűtő szerepet tölt be, és annyi hőt von el, hogy a palacsinta nem melegszik fel gyulladási hőmérsékletére, ezért nem ég, nem szenesedik meg.

47) Mi a hasonlóság és mi a különbség a kenyér, a sör, a bor készítése között?

Hasonlóság, hogy mindegyik alkoholos erjedés eredményeként keletkezik, élesztőgombák hatására: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$

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, komlóval való ízesítéssel és főzéssel készítik el a maláta kivonatot, amelyben a magból kioldott keményítő, a csíra enzimeinek hatására, a maltóz diszacharidokra, majd glükózra 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) Hogyan készül a karamell? Miért gőzöl és miért füstöl minden tűzhelyen felejtett étel egy idő után?

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 bármilyen ételt sütünk, párolunk vagy grillezünk, az először gőzölög, mivel a szövetek meleg hatására elveszítik víztartalmukat. További melegítésre megindul a hőbomlás is, vagyis a szerves tápanyagok: keményítő, cellulóz, fehérjék kicsapódása, és az óriás molekulák, kisebb molekulákra való szétesése, egymással való reakciója. Ettől az étel könnyebben emészthetővé válik, amit kellemes illata és finomabb íze is elárul. Ha a melegítést, sütést a kelleténél tovább folytatjuk, akkor a szerves anyagok számunkra már emészthetetlen, magas széntartalmú molekulákra bomlanak, amik kellemetlen ízű, rossz szagú, mérgező (rákkeltő) anyagok. A lekozmált étel füstjében ezeket az apró, levegőben szétszórott, szilárd égéstermékeket látjuk gomolyogni.

49) Margarint vagy vajat együnk? Mi a szerepe az emulgeálószernek a margarinban?

A vaj tejtermék, amely főleg tejszírből áll, de tejfehérjék, laktóz, ásványi anyagok és vitaminok is vannak benne. A margarinok növényi olajokból/zsírokból készülnek. A vaj adalékanyag-mentes, természetes D, E, K, A vitaminforrás. A margarinokba viszont különböző emulgeálószerket, színezékeket, tartósítószerket kevernek, illetve dúsítják vitaminokkal is. Az emulgeálószer az egymással önmaguktól nem elegyedő poláris víz, illetve apoláris zsíradék keveredését szolgálja. Ilyen apoláris molekulák a telített zsírsavak tartalmazó kókusz- és pálmazsírok, melyek a kenhetőségért, szilárdabb halmazállapotért felelősek. Sajnos az olajpálma-ültetvények létesítéséért felégetik az esőerdőket, különösen Délkelet-Ázsiában (Szumátra, Borneó) tönkretéve ezzel sok állat, például az orangutánok élőhelyét. A többszörösen telítetlen, számunkra nélkülözhetetlen, omega-3 és omega-6 zsírsavtartalmú margarinokat is mellőzhetjük, mert ezek az esszenciális zsírsavak megtalálhatóak az olívaolajban, sőt a halhúsban is. Hetente legalább egyszer együnk halat!

50) 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: $n \text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow [\text{CH}_2-\text{CH}_2]_n$, 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 (lágítók, színezők, égésgátlók), égésükkor is rákkeltő, mérgező anyagok keletkeznek (dioxin, hidrogén-klorid stb.), ezért a leginkább környezetbarát megoldás, ha kerüljük a felesleges csomagolóanyagokat, vagy politejsavból készült, biológiai úton lebomló zacskót használunk, amit nem kőolajból kiindulva, hanem magas keményítőtartalmú gabonafélékből (kukorica, rizs, búza) lehet előállítani polikondenzációval.