

Kézkrémek készítése

Bevezető

Célja: bőrápoló és szépségápoló szerek előállítás. Annak indoklása, hogy miért ezzel a témával indítjuk a kísérletsorozatot, azzal magyarázható, hogy egészségügyi jelentőségére való tekintettel, ezek a kísérletek viszonylag egyszerűen kivitelezhetők bármely korosztályú középiskolás számára, s haszonnal is járnak. Mivel az elvégzésükhöz szükséges idő meghaladja a tanítási órai keretet, nem alkalmazhatók tanórán!

A bőr számos, életünkre fontos funkciót tölt be, mint azt az alábbiakban említeni fogjuk. Az ember mindennapi tevékenysége során a bőre van kitéve leginkább a környezeti káros hatásoknak, amely testének a felületi védőrétege. Biológiai tanulmányaitokból már ismeritek, hogy a bőr az emberi testet kívülről beborító szövet, a legnagyobb méretű szervünk (a felnőtt ember bőrének felülete átlagosan 1,5–1,8 m², tömege kb. 10 kg, testtömegünk 10-12%-a), amely három rétegből áll, és mind a három rétegnek fontos élettani szerepe van.

A három réteg:

- A felhám (*epidermis*) többrétegű, feladata a bőr legfelső védő rétegének fenntartása és a pusztuló szaruréteg folyamatos megújítása.
- Az irha (*dermis*) laza rostos kötőszövet, benne számtalan vérér, a hő, a fájdalom, a nyomás és a tapintás ingereit felfogni képes receptorok találhatók. Ennek a rétegnek a rendezettsége felelős az ujjakon, a tenyéren és a talpon levő egyénekre jellemző bőrrelaxációkért is. Az irha szerepe a bőr rugalmasságának és tartósságának biztosítása.
- A bőralja (*hypodermis, subcutis*) feladata az energiaraktározás, hőszigetelés és a nagyobb fizikai hatások tompítása.

A felsorolt funkciók mellett a bőr a szervezet vízháztartását is szabályozza. Amikor szervezetünk nem jut elegendő folyadékhoz, akkor azt egyenletesen elosztva vonja el a különböző szervektől, a bőrtől is, ami kiszáradáshoz vezet. Ez nem csak a száraz bőr kezelése során jelent problémát, de egyéb egészségügyi gondokhoz is vezet. A belső hidratálás hiányát okozhatja: az elégtelen mennyiségű folyadékfogyasztás, túlzott kávéfogyasztás, rendszeres alkoholfogyasztás, dohányzás, zöldségek hiánya az étrendből, túlzott cukorfogyasztás.

Amikor a bőr víztartalma csökken, száraz lesz a felhám tapintása, hámlik, feszül, kipirosodik, mélyülnek a ráncok, kevésbé ellenállóvá válik a bőr a kórokozókkal szemben, de az allergiára is hajlamosabbá lesz. A bőr túlzott vízvesztését okozhatja a szélszáritó hatása, a nap, a hideg, vagy melegben a túlzott verejtékezés (ilyenkor, az is okozhat kiszáradást, ha túl sokszor mossuk meg a bőrünket vízzel, lúgosabb szappant használva). Amikor a bőr jól hidratált, lágy, selymes, rugalmas tapintású és a felszínén enyhén savas kémhatású, akkor ellenáll a kórokozóknak, így kevesebb az esély az allergiára, és a gyulladást kiváltó anyagok is nehezebben jutnak a bőrbe. Ha egy sejt jól hidratált, a térfogata megnő, ezzel kifeszül a bőr, kisimulnak a ráncok, ragyogó lesz a bőr. A sejteken belül a hialuronsav (természetes poliszacharid, benne kb. 2500 ismétlődő glikozidos kötéssel kapcsolódó D-glükoronsav + N-acetil- D-glükózamin diszacharid egységből áll) és a ceramid játszik szerepet a víz megkötésében. Az életkor előrehaladtakor egyre kevesebb termelődik belőlük, ezért külsőleg kell pótolni őket.

A következő tényezők nyújtanak segítséget a száraz bőr kezelése során: rendszeres testmozgás (optimalizálódik az anyagcsere), rendszeres méregtelenítés (javul a tápanyag felszívódás), meditáció, jóga (a stresszoldás csökkenti az allergiás reakciókat), légzésterápia (az oxigénellátottság növelése regenerálja a bőrt is), rendszeres mértékletes napozás (lehetővé teszi a D-vitamin szintézist), hidratáló krémek használata (a nappali krémek feladata a hidratálás és a védelem, éjszaka a sejtek anyagcsereje felgyorsul, az éjszakai krém hatására regenerálódik a bőr). Az arcbőr, kéz- és lábőr karbantartására a felsoroltak mellett régóta használatosak a megfelelő krémek. (lásd: **A kozmetikumok című közleményünket a FIRKA 2014-15/3., 4. számaiban**)

Ahhoz, hogy a bőrünk a felsorolt funkciókat megfelelően biztosíthassa, védelmére, tisztántartására, gondozására ügynünk kell. Ehhez járulnak hozzá a biológiai, orvosi és szépségápolási (kozmetológiai) ismeretek.

A következőkben ezek közül a kézápolás problémáival foglalkozunk, amelyben jelentős szerepe van a kézkrémeknek. Ezeket könnyen elkészíthetjük közösen kémiaköri tevékenység keretében, vagy akár konyhában is, ügyelve a szükséges hatóanyagok és eszközök helyes használatára vonatkozó előírásokra.

I. Hidratáló kézkrém készítése

Hozzávalók:

- 30 ml olívaolaj (élelmiszerüzletből beszerezhető),
- két evőkanál reszelt méhviasz (méhészeti üzletből beszerezhető),
- 1 kapszula E-vitamin (gyógyszertárból recept nélkül beszerezhető kapszulák formájában).
- 100 cm³-es porcelán kristályosító tál, reszelő, 50 cm³-es mérőhenger, evőkanál, tetején zárható üveg vagy műanyag tégely.

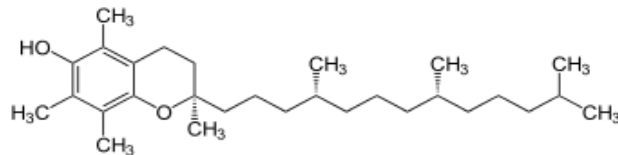
Elkészítési mód

Egy 100 ml-es tégelyben olvasszuk meg a méhviaszt, és kevergessük fűtőtesten langyosodásig. Ezután adjuk hozzá az olívaolajat és az E vitamint (az E vitamin kapszulát kiszúrjuk, és kinyomjuk a teljes tartalmát). A hidratáló kézkrémet E vitamin nélkül is elkészíthetjük. A tégelyben levő anyagkeveréket kb. 30 percen át keverjük, amikor homogén krémet kapunk. Ezt egy előzőleg kitisztított, száraz, csavaros tetővel ellátott dobozba vagy üvegbe tegyük. Az így kapott krém alapkrémként is használható más adalékanyagokkal újabb krémek készítésére.

A felhasznált anyagokról a következőket tudhatod:

Az **olívaolaj** az olajfa (*Olea europaea*) csonthéjas terméséből, az olajbogyóból mechanikai úton (préseléssel) előállított zöldessárga, jellemző illatú, kellemes, édeskés ízű, szobahőmérsékleten folyékony növényi zsiradék.

A **méhviasz**: a méhek a lépek építésénél használják, melyet saját mirigyváladékaikból állítanak elő. A viasz összetételében számos és változatos kémiai anyag szerepel: zsír-alkoholok, színező anyagok (annak függvényeként, hogy milyen virágról gyűjtenek a méhek), cerolein, A-vitamin, baktériumfejlődést gátló anyagok stb. Ezeknek köszönhetően a viasznak lágyító, hegeképző és gyulladáscsökkentő hatása van. Olvadáspontja 62-64 °C. Az E-vitamin (α -Tokoferol) zsírban oldódó vitamin, antioxidáns tulajdonságai vannak, ezért segít megkötni a szervezetben felhalmozódott, káros hatású szabad gyököket. Sejtvédő, gyulladást csökkentő, hozzájárul a bőr hidratáltságához és rugalmasságához, hatásos öregedésgátló.



α -Tokoferol molekulaszervezete

II. Hidratáló rózsakrém

A történetírók szerint a rózsavirág volt az első virág, amelyből illóolajat és frissítő arcvizet párologtattak le az ókorban a rózsakertjeiről híres Perzsiában. A kozmetikai ipar nem csupán illat-, hanem szépítő- és ápolószerekhez is felhasználja a rózsát.

Hozzávalók:

- 50 ml olívaolaj,
- két evőkanál reszelt méhviasz,
- 1 pohár illatos rózsaszirm, 10 csepp rózsajellegű olaj (nélkülözhető, ha nem áll rendelkezésedre).

Elkészítési mód:

Tegyük a rózsaszirmokat és az olívaolajt egy tűzálló üveg- vagy porcelántálba, majd melegítsük alacsony hőmérsékleten 2-3 órán keresztül. Egy gézen keresztül nyomkodjuk ki az olajat a szirmokból egy pohárba. A méhviaszt egy tégelyben olvassuk meg, és keverjük bele a rózsaszirmokból leszűrt olajat és adagoljuk hozzá a 10 csepp rózsaoilajat. 20 percnyi keverés után a rózsakrémet tegyük egy csavaros tetejű üveg, vagy műanyag tégelybe.

A rózsza a kellemes illata mellett számos aktív hatóanyaggal is rendelkezik, melyek erősítik a sejtfalakat, csökkentik a stressz hatásait, gyulladásgátló és fertőtlenítő hatásuk van. Bármilyen rózsát használhatunk, fontos, hogy a rózsaszirmokat előzőleg ne permetezzék.

III. Körömvirágkrém

Hozzávalók:

- Száritott körömvirág szirm (kb. 25 g), megvásárolható a herbaria teaboltokban (vagy nyáron gyűjthetitek a virágoskertekben),
- 150 ml olívaolaj (ennek hiányában napraforgó olaj is használható),
- 25 g méhviasz,
- 10–40 csepp levendula esszencia (beszerezhető aroma boltokban).

Elkészítési mód:

A száritott körömvirágot és az olívaolajat egy tűzálló üvegtálban melegítsük alacsony hőmérsékleten három órán keresztül. Ezután szűrjük le az olajos keveréket egy vásznon át, jól kinyomkodva az olajat a szirmokból, a folyadékot fogjuk fel egy pohárba. Tegyük a méhviaszt egy tégelybe, adjuk hozzá a körömvirágos olajat és kis lángon melegítsük. Amikor a viasz megolvadt, csepegtessük bele a levendula esszenciát. Ha lágyabb krémet szeretnénk, csökkentjük a méhviasz mennyiségét. A krémet tegyük egy tiszta, és lehetőleg zárható, széles nyakú üvegbe. A házi körömvirág krém egy évig is eláll, nem romlik meg. A körömvirág krém gyógykenőcs jellegű, de hangsúlyoznunk kell, hogy mindegyik krém, amelyet méhviasszal készítettünk, szintén gyógyhatásúnak is tekinthető.

A leírt eljárásokhoz hasonlóan más gyógynövényekből is készíthettek krémeket. De előzőleg győződjetek meg a szakirodalomból, hogy ezek nem okozhatnak-e allergiát vagy más bőrbántalmakat!

A krémkészítések különböző mozzanatait közösségerősítő célra is hasznosíthatjuk (pl. a hatóanyagok bevásárlása, a gyógynövények kirándulás alkalmával való gyűjtése stb. alkalmat adnak erre). A jól sikerült termékeket ajándékba is adhatjátok.

Természetes indikátorok (lilakáposzta, cékla)

Bevezető

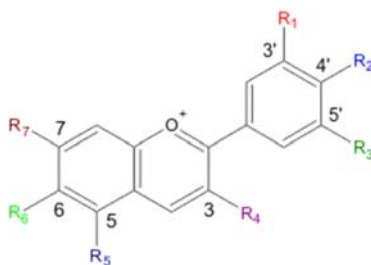
Az **indikátorok** (lat. *indicare*, jelez szóból) olyan anyagok, melyek színváltozással jelzik egy oldatban bizonyos összetevők megjelenését vagy eltűnését. A legismertebb indikátorok: lakmusz, fenolftalein és az univerzális indikátor. A sav-bázis indikátorok az oldat pH értékének megváltozására változtatják színüket, ami annak a következménye, hogy a kation és az anion más szerkezetű és színű, mint a disszociálatlan molekula. Az indikátorok további típusai a redoxindikátorok és a komplexometriás indikátorok. Az indikátor vegyületek által végzett pH-mérést **kolorimetriás mérésnek** nevezzük. Ehhez indikátoranyagokat alkalmazunk, amelyek meghatározott pH-értékek esetén megváltoztatják színüket – ezt a színváltozást **átcsapásnak** nevezzük.

Természetes indikátorok

A természetben található sok festékanyag között vannak olyanok, amelyek színe állandó, viszont vannak olyanok, amelyek bizonyos körülmények hatására (akár már napsütésre is) megváltoztatják a színüket. Gyakran a növények, virágok színváltozása savas és lúgos hatásra történik. Ezen színváltozás a sejtnedv pH-értékének megváltozása miatt alakul ki. A legtöbb természetes indikátor ezen az elven működik. Ilyen növény például a lilakáposzta, cékla, vöröshagyma. Ezen növények színanyagát vízzel kivonjuk, majd a vizes kivonatot használhatjuk indikátorként, ismeretlen oldatot pH értékének meghatározására. Ezen növények fő színanyagát az antocianinok képezik.

Az **antociánok**, vagy antocianinok a növényvilágban igen elterjedt vegyületek, melyek egyes virágok, gyümölcsök, zöldségek, levelek változatos színét adják. Kémiai szerkezetük tekintetében glikozidok, egy önmagában is színes antocianidinből (aglikon szerep) és egy vagy két szintelen cukorrészből állnak. Az aglikon és a cukorrész közötti kapcsolatot glikozidos kötés valósítja meg.

Az **antocianidinek** oxigén tartalmú heterociklusok (flavilium sók) melyek számos hidroxil és metoxi csoportot tartalmaznak. Az egyes antocianidinek egymástól a hidroxil illetve metoxi csoportok számában, illetve helyzetében különböznek. A növények színét nem egy, hanem a különböző arányban jelen levő különböző szerkezetű antocianinok adják.



Az antocianinok, mint indikátorok

Mivel az antocianinok a pH függvényében változtatják színüket, lehetőség nyílik e növényi színezékek természetes indikátorként való felhasználására. Indikátor jellegük abból adódik, hogy a hidrogénion koncentrációjának változásával, megváltozik az elektronszerkezetük, aminek következtében más lesz a fényvel kapcsolatos viselkedés. Az antocianinok fényvel szembeni változását a pH függvényében az antocianinok egyensúlya határozza meg, melyek közül a legstabilabb a flavilium kation.

A **vörös káposzta** vagy **lila káposzta** (*Brassica oleracea convar. capitata var. rubra*), sötétvörös vagy lilás színét az antocián adja. A talaj pH-értékétől függően a színe változik: savasabb talajon lilásabb, lúgosabb talajon zöldes-sárgásabb színűek lesznek a levelei. Vizes kivonata indikátorként is használható. Főzéskor általában megkékül, ami a főzéskor bekövetkezett savas jelleg csökkenését mutatja, majd ez ecet hozzáadásával a káposzta visszakapja eredeti lilás színét.

Ismeretlen pH értékű oldatok kémhatásának meghatározása vöröskáposzta indikátor segítségével

A kísérlet során elkészítjük a káposzta indikátor színskáláját, majd az ismeretlen oldat indikátorral kapott színét összehasonlítjuk a referencia skálával.

A vöröskáposzta indikátor elkészítésének lehetőségei:

- 10 g friss, feldarabolt káposztalevélre öntsünk 20 ml desztillált vizet, majd forraljuk fel. Addig forraljuk, míg a folyadék lila színű lesz. Hagyjuk kihűlni, majd szűrjük le a folyadékot, így megkapjuk az indikátor oldatot.
- a káposztát reszeljük le, majd 20 perc állás után préseljük ki a levét. Az így kapott indikátor oldat koncentráltabb lesz, ezért felhasználáskor hígítsuk desztillált vízzel 1/1 arányban

A káposzta indikátor oldat referencia színskála elkészítése

A pH beállításhoz a következő oldatokat készítjük el:

- Nátrium-hidroxid oldat - 0,4g NaOH oldjunk fel 100 ml desztillált vízben.
- Hidrogén-klorid oldat - 1M-os sósav oldatot készítünk
- Nátrium-hidrogén-karbonát - 1%-os oldat NaHCO_3 oldatot készítünk
- Ecetsav oldat készítése - 6%-os ecetsavas oldatot készítünk (lehet a háztartási ecetet használni)

Négy kémcsőbe töltünk 5-5 mL-t a káposzta indikátorból és csepegtessünk 2-2 mL az előkészített oldatokból, így négy színből álló színskálát kapunk, melyeknek pH értékeit általános indikátor papírral meghatározzuk.

Ismeretlen pH értékű oldat kémhatásának meghatározása

Az ismeretlen pH értékű oldatként használhatunk C vitaminos oldatot (1 darab C vitamin tablettát beoldunk 50 ml vízbe), vagy bármilyen színtelen üdítő oldatot. Egy kémcsőbe mérjük be 5 mL káposzta indikátor oldatot és csepegtessünk az ismeretlen oldatból 2 mL-t a kémcsőbe, majd a kapott színt hasonlítsuk össze a referencia skálánkkal.

A kromatográfia bemutatása

Bevezető

A kromatográfia segítségével anyagkeverékek komponenseit választjuk el egymástól. A kromatográfia elnevezést a *chromos* (szín) és a *graphos* (írás) görög szavakból alkotta M. Tswett (1906), aki először használta a módszert növényi színezékek elválasztására.

Napjainkban a módszer a szerves vegyületek izolálására, tisztítására és tisztaságvizsgálatára nagy gyakorisággal alkalmazott módszer. A kromatográfia segítségével egy elegy komponenseit két fázis: egy álló és egy mozgó fázis közötti megoszlásuk alapján választjuk el.

Fontosabb alapfogalmak

Az állófázis vagy abszorbens anyaga lehet: szilárd (pl. szilikagél, CaCO_3 , cellulóz), folyadék vagy gél.

A mozgófázis vagy eluens lehet: gáz (gázkromatográfia), folyadék (folyadék kromatográfia).

Elúció: az eluens áthaladásakor az anyagkeverék összetevői az állófázishoz képest eltérő sebességgel mozognak (különböző polaritásuk miatt) így elválaszthatóak egymástól.

A kromatográfiát osztályozhatjuk: a mozgó, valamint az állófázis összetétele, anyaga, az elválasztást lehetővé tevő kölcsönhatások alapján is. A síkelrendezésű kromatográfiában (például papírkromatográfia, vékonyréteg kromatográfia) az állófázist egy sík felületre viszik fel, így az elválasztás két dimenzióban a sík felületén megy végbe. Oszlopkromatográfia esetében az állófázist egy csőbe (oszlopba) töltik.¹

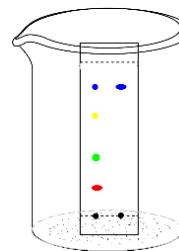
Filctoll festékanyagainak elválasztása papírkromatográfiával

Hozzávalók: (a felhasznált anyagok a kereskedelemben megvásárolhatók)

- vízdékony színezékeket tartalmazó filctollak (fekete, kék, zöld, lila, piros, narancssárga és sárga),
- szűrőpapír vagy itatóspapírlap,
- főzőpohár (150-250 ml),
- hurkapálca, ceruza, vonalzó,
- etanol, víz.

A kísérlet végrehajtása

Erősítsünk keskeny szűrőpapír csíkot (4-5 cm széles) a hurkapálcára úgy, hogy a szűrőpapírcsík ne érjen a pohár falához, de leérjen a pohár aljáig. Ezt követően jelöljük meg a papírcsíkot kb. 0,5 cm távolságra a hurkapálcától távolabb eső végén, és húzzunk egy vonalat. A különböző színű filctollakkal rajzoljunk pontokat a vonalra, egymástól kb. 1 cm távolságban. Öntsünk pár milliliter eluens: vizet vagy etanol-víz elegyet (1:1) a főzőpohárba, majd helyezzük be a szűrőpapír csíkot úgy, hogy az eluens szintje ne érje el a színes jeleket, de érintkezzen a szűrőpapírral. Várjunk pár percet (10-20 perc) amíg az eluens felfelé vándorol a szűrőpapír csíkon a kapillaris hatás eredményeként. Figyeljük meg a szűrőpapírcsíkon kialakult foltokat. A filctollakban felhasznált színezékek, a nagy felületű porózus anyagon különböző mértékben kötődnek meg (adszorbeálódnak). Minél jobban kötődnek a molekulák a hordozóanyag felületéhez, annál rövidebb utat tesz meg a folt az oldat határfelületéhez képest.



Várható a zöld, fekete, valamint lila színű foltok esetében a festékek szétválása két vagy több összetevőre, ugyanis ezeket a színeket festékeverékek felhasználásával állítják elő.

¹ A kromatográfiával kapcsolatos ismeretekről bővebben olvashattok Nagy Botond, *Mi a kromatográfia* című cikkben, mely megjelent Firka 2011/12 – 5. és 6. számaiban)

Filctoll festékanyagainak elválasztása oszlopkromatográfiával, táblakréta felhasználásával

Hozzávalók

- vízdékony színezékeket tartalmazó filctollak (fekete, kék, zöld, lila, piros, narancssárga és sárga),
- fehér táblakréta (CaCO_3),
- főzőpohár (150-250 ml) vagy Petri-csésze,
- vonalzó,
- etanol, víz.

A kísérlet végrehajtása

Jelöljük meg egy fehér táblakrétát, 1-2 mm szélességű csíkot rajzolva egy filctollal a kréta egyik végétől viszonyított 0,5 cm távolságban. Öntsünk pár milliliter eluent: vizet vagy etanol-víz elegyet (1:1) a főzőpohárba, majd állítsuk bele a krétát úgy, hogy az eluens szintje ne érje el a színes jelet. Amint a kréta felszívja az eluent (10-20 perc), a színyanyag felfelé szétterjed. A kísérlet több krétán is végrehajtható párhuzamosan, különböző színű filctollak felhasználásával. A krétán, mint oszlopon, a papír-kromatogramhoz hasonlóan válnak szét a festékek.

A kromatográfia alkalmazása

Az eltelt évek során a kutatók megállapították, hogy a kromatográfiát megalapozó elvek számos módon felhasználhatók, így alakulhatott ki a kromatográfia számos válfaja. Ezzel együtt a kromatográfia technikai teljesítőképessége is folyamatosan javult, egyre inkább lehetővé téve nagyon hasonló molekulák elválasztását is. Különböző szempontok szerint osztályozhatjuk a kromatográfias elválasztási módszereket:

- a kromatográfias ág szerint megkülönböztetünk: oszlopkromatográfiát, síkkromatográfiát, vékonyréteg-kromatográfiát (VRK),
- a mozgófázis halmazállapota szerint ismerünk gázkromatográfiát (GC), folyadékkromatográfiát (LC), szuperkritikus kromatográfiát (SLC),
- az elválasztás mechanizmusa szerint megkülönböztetünk: ioncserélő-, méretkizárásos-, affinitás-kromatográfiát.

Ezen alaptípusok mellett ismeretesek a különböző speciális kromatográfias eljárások is.

Felhasználás tekintetében a módszert két alapvető célra használjuk:

- preparatív vagy,
- analitikai.

A preparatív kromatográfia esetében az elválasztott vegyületek további feldolgozása a végső cél, azaz egy tisztítási műveletről beszélhetünk. Az analitikai kromatográfia általában kisebb anyagmennyiségekkel dolgozik, és célja az elemzendő komponensek relatív arányának meghatározása a keverékben. A két cél nem zárja ki egymást.

Jelen bemutatóban két olyan típust választottunk, melyek könnyen megvalósíthatóak speciális felszerelés nélkül: *síkkromatográfia*-(papír) és *oszlopkromatográfia* (táblakréta).

Etilalkoholos fermentáció

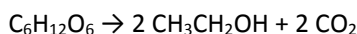
Bevezető

Az **erjedés** vagy **erjesztés**, idegen szóval **fermentálás** vagy **fermentáció** olyan kémiai folyamat, amelyben valamilyen szerves anyagot egy enzim hatásának teszünk ki. Általában a szénhidrátok (cukrok) mikroorganizmusok (élesztők, penészek, baktériumok) általi lebontását jelenti. A fermentáció során a mikroorganizmusok saját élettevékenységükhöz energiát termelnek.

A fermentáció (erjesztés) folyamatának empirikus ismerete több ezer évre nyúlik vissza. Történelem előtti időktől készít az ember fermentációval élelmiszereket, mint kenyeret, sajtot, sört és bort. Közel-Keleten i.e. 6000-ben már ismerik a sajt készítést kecsketejből és tehéntejből, az egyiptomiak i.e.4000-ben már készítenek kenyeret és bort élesztővel. A sumérok i.e. 1750-ben sört készítenek árpából.

A fermentáció kifejezést, az erjesztési folyamat habzása ihlette, mivel a latin *fervere* (forr) igéből származik. A "habzást" a folyamatos gáztermelés okozza, ugyanis az élesztő a fermentálás során az alkoholtermelés melléktermékeként CO₂-ot szabadít fel. Bár a fermentáció alkalmazási lehetőségeit már az ősi időktől ismerik, az ehhez kapcsolódó tudományos magyarázatok, csak jóval később születtek. A holland Leeuwenhoek a saját találmányú mikroszkópjával már 1680-ban észrevette, hogy a szeszes erjedésben lévő folyadékban apró, kerek szemcsék (élesztősejtek) vannak. Buchner 1897-ben kísérletet végzett, mellyel bebizonyította, hogy az erjesztést az élesztőgombák által termelt enzim végzi. Legelőször Gay-Lussac állította fel az alkoholos erjedés vegyi egyenletét. Bár több típusú fermentációs folyamata ismeretes (etilalkoholos-, tejsavas-, propionsavas-, vajsavas-, butanolos-, ecetsavas) jelen kísérletben az etilalkoholos fermentáció kerül bemutatásra.

Az etilalkoholos erjedés olyan szénhidrát-lebontási folyamat, ahol élesztők vagy baktériumok szénhidrátokból etilalkoholt és szén-dioxidot képeznek:



Ha az energiatermelést is figyelembe vesszük, akkor a bruttó:



Ezen folyamatok részleges leírása megtalálható a **Firka 1999-2000. 9. évf. 6. sz.-ban**.

Kísérlet

A fermentációs folyamat követését, a reakcióegyenlet alapján az etilalkohol vagy a széndioxid mennyiségének képződésével végezhetjük. Kísérletünkben a széndioxid képződését követjük.

Kiindulási anyagok

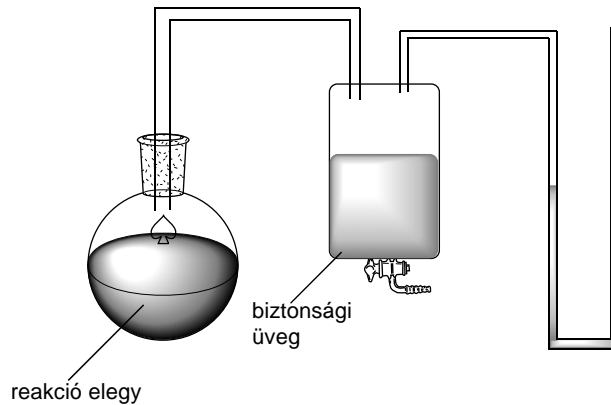
- étkezési cukor- szacharóz (répacukor, nádcukor) – kereskedelemben beszerezhető
- sörélesztő (friss vagy szárított) – kereskedelemben beszerezhető

Berendezés

A fermentáció bemutatására a következő berendezést állítjuk össze:

Egy 250 mL-es lombikhoz egy csappal ellátott kifolyással rendelkező biztonsági üveget kapcsolunk egy görbített üvegcsővel, majd a biztonsági üveget hozzákapcsoljuk egy U alakú üvegcsőhöz (barométer), melyben színes folyadék van. A biztonsági üveget 3/4-ig megtöltjük vízzel.

Az üvegcsöveket kifűrt gumidugókon keresztül vezetjük, figyelve, hogy a rendszer jól zárjon. A kísérlet megkezdésénél az U csőben a színes folyadék mindkét szárban ugyanazon a szinten van, nincs nyomáskülönbség.



A kísérlet menete

Elkészítjük a cukros oldatot: 250 mL csapvízben feloldunk 13g cukrot és hozzáadunk 12 g sörélesztőt, majd a lombikot rögtön a kísérleti berendezéshez csatoljuk. A kísérlet előrehaladásával azt látjuk, hogy az U csőben a színes folyadék emelkedik a második szárban. Ez azzal magyarázható, hogy a fermentáció során széndioxid képződik és ezért a lombikban nő a nyomás. A kísérletet az idő függvényében követjük. 10 percenként a biztonsági üveg csapján keresztül egy Berzélius pohárba a biztonsági üvegből vizet engedünk ki, addig, amíg a nyomás különbség megszűnik (az U cső két lábában a folyadékok ugyanazon a szinten lesz). A kísérletet addig folytatjuk, amíg a fermentáció lelassul, látjuk, hogy már kevés széndioxid képződik (a nyomáskülönbség már alig észlelhető). A Berzelius pohárban összegyűjtött víz térfogatát egy mérőhengerrel megmérjük.

Az eredmények értékelése

A kísérlet lehetőséget nyújt a fermentáció követésére a CO₂ térfogatának mérésével. A képződött etilalkohol számítására figyelembe vesszük a reakcióegyenletet, valamint a CO₂ sűrűségét (1,89 g/L normál körülmények).

További lehetséges kísérletek:

- a fermentáció kiindulási anyagainak mennyiségi változtatása: különböző cukrok (glükóz, répacukor, nyírfacukor stb.), vagy különböző élesztő típusok alkalmazása (száritott, friss, különböző cégek élesztői). Követjük a fermentációt.
- a fermentáció paramétereinek vizsgálata: változtathatjuk a cukoroldat koncentrációját, vagy a hozzáadott élesztőmennyiséget és követjük a képződött etilalkohol mennyiségét
- a fermentáció körülményeinek vizsgálata: változtathatjuk a fermentáció hőmérsékletét. A lombikot vízfürdőbe helyezzük.

Számos ipari folyamat a fermentáción alapszik. Fermentációs folyamattal állítják elő a fermentációs italokat (sör, bor, whisky) és számos gyógyszeripari hatóanyagot (antibiotikumok, C vitamin, tejsav stb.).

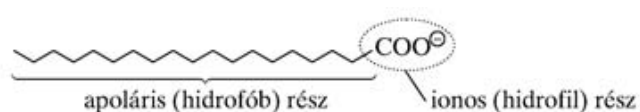
Szappanok készítése

Bevezető

A szappant már az ókorban ismerték, bár eredetileg nem mosásra, hanem hajszínezésre használták. Egyiptomban a növényi olajok lúgos sóját a mumifikálás során alkalmazták. Az ókori görögök és rómaiak használták tisztálkodásra a szappan mindkét fő összetevőjét (olajok és hamu) de külön-külön. A gallok hamuból és kecskezsírból szappanszerű kenőcsöt készítettek, de a szappan kézműipari készítése az 1200–1300-as évekre tehető. Ebben az időben a szappan, mint használati cikk még drága, nem hozzáférhető mindenki számára. A 17. században már eléggé elterjedt, de még mindig drága. A kellő áttörést a tudomány fejlődése tette lehetővé, amikor Chevreul kutatásai a zsírok területén, valamint a tiszta nátronlúg ipari előállítás (Solvay) biztosította a szappangyártás megkezdésének feltételeit. A leghíresebb szappanfőző vidékek Franciaország, Spanyolország, Marokkó.

Kémiai összetétel

A szappanok kémiai szempontból a zsírsavak nátrium- és kálium-sói. A szappanok ionos vegyületek, melyek egy hosszabb szénláncú karbonsav anionjából és a fém pozitív kationjából épülnek fel. A molekula tehát egy apoláris és egy poláris részt tartalmaz. Az ilyen molekulákat amfipatikus anyagoknak nevezzük.

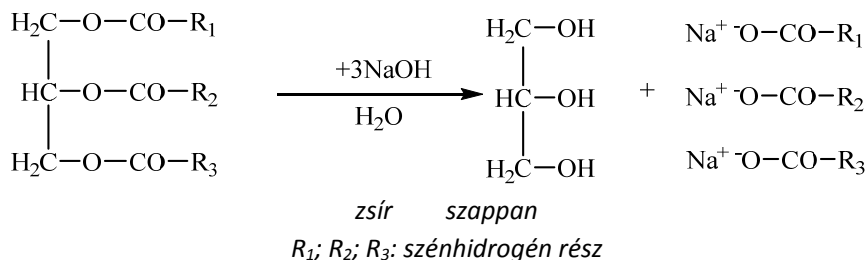


A szerves kémiában zsírsavaknak hívjuk a hosszabb nyílt láncú, el nem ágazó, telített vagy telítetlen szénláncú monokarbonsavakat. A természetben előforduló zsírsavak páros számú szénatomot tartalmaznak, mivel a bioszintézisükhöz az acetil-koenzim A, 2 szénatomos acetát csoportokat tud szállítani.

A természetes zsírok és olajok a zsírsavak glicerinnel alkotott trigliceridei (háromszoros észterek). Minden zsír és olaj különböző trigliceridek elegye, így kémiai összetételük változó az őket alkotó zsírsav szerint.

A zsírok és olajok a kémiai iparban a szappangyártás alapanyagai, melyek a szappangyártás során erős lúggal nátrium vagy kálium hidroxiddal (NaOH, KOH) hidrolizálnak a zsírsavak sóit (szappant) képezve.

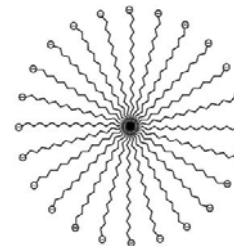
A szappanképződés kémiai reakciója



A szappanokkal történő mosás mechanizmusa

Vizes oldatban a szappanmolekulák hidrofób (víztaszító) láncjai a zsírfoltot körülveszik egy gömböt, úgynevezett micellát alkotva, melynek felszínén az ionos szerkezetű karboxilát, hidrofil (vízkedvelő) csoportok foglalnak helyet, melyek hidratálódnak. A micella segítségével a zsírfolt vízzel eltávolítható.

Ma már nagyon sokféle szappan ismeretes és viszonylag olcsó kereskedelmi áron hozzáférhető. A különböző mosóporok megjelenésével kisebb szerepük van a mosásban.



Micella

Szappan készítése hideg eljárással

A természetes szappan három fő összetevőből áll:

- állati zsírok és/vagy növényi olajok,
- nátrium-hidroxid (NaOH), más néven marónátron, nátronlúg, marószóda, lúgkő,
- víz, vagy valamilyen folyadék, amelyben a nátronlúgot feloldjuk.

Az alap hozzávalókon kívül különböző adalékanyagokkal a szappant színezhethetjük, illatosíthatjuk, finomíthatjuk.

Kiindulási anyagok: (minden nyersanyag a kereskedelemben beszerezhető):

- 500g disznózsír vagy olaj (napraforgó, olíva),
- 64g NaOH,
- 160g desztillált víz.

Előállítási módszer-recept

A NaOH-t feloldjuk a desztillált vízben. Figyelem, a vízbe apránként adagoljuk a NaOH-t, mivel oldódáskor a víz erősen felmelegedik. A zsírt langyosra melegítjük. Mikor mindkettő kézmeleg (40-45 C), összeöntjük, botmixerrel vagy fakanállal pudingosodásig keverjük. Tálcába öntjük, amit előtte olajjal kikenünk. Másnap felvágjuk a kívánt nagyságra és sütőpapírba csomagolva szárítjuk (pár hétig).

Fakultatív adalékanyagok:

1. természetes színezékek. *Sárgára fest:* közönséges aranyvessző, hársfa, kamilla virága, bodza és szőlő levele, pitypang teljes növény; *zöldre fest:* fűzfa, dió levele; *vörösre fest* a kökény termése; *lilára fest* az áfonya termése; *kékre fest* a búzavirág és ibolya; *barnára fest* a diófa, juharfa, kökény, szilvafa, vadgesztenye kérge; *feketére fest* a som, cserfa és tölgy kérge.

2. természetes illatanyagok: a növények, virágok különféle módon kivont illatanyagai pl. levendula

3. tápláló zsírok: kis mennyiségben hozzáadhatjuk a bázis zsírokhoz (3–5 %). Ilyen pl. a mandula-olaj, a jojobaolaj, a sheavaj, stb.

4. egyéb természetes adalékok: liszt, méz, tojás, agyag

Figyelem!

A NaOH erősen maró hatású, korrodáló, a bőrrel érintkezve égési sebeket okozhat. Használatakor védőszemüveget, gumikesztyűt, szájmaszkot kell használni. A lánggal való érintkezés esetében azonnali bő vízzel való mosását kell alkalmazni. A NaOH mérésére használt üvegedényt bő vízzel kell kimosni.