

Kosmetická chemie

Didaktické poznámky

Předmět: Chemie

Ročník: Předmaturitní, maturitní

Téma oborové: Biochemie, přírodní a syntetické látky

Téma vyučovací hodiny: Chemie v kosmetice

Časový rozsah: 1 vyučovací hodina (45 min)

Cíle výukového bloku:

- žák je schopen si propojit běžně používané pojmy (např. v médiích) s pojmy z hodin biochemie
- žák dokáže diskutovat problematiku ze zdravotní stránky, kriticky zhodnotit článek na toto téma apod.

Pomůcky: donesené konkrétní přípravky s různým složením

Učivo: Vybrané chemické látky používané v kosmetice (příp. v drogérii)

Přesah: Výchova ke zdraví, environmentální výchova, práce s informačními zdroji

Rozvržení hodiny

8:00 - 8:05	Úvod hodiny	přivítání, zápis do TK
8:05 - 8:10	Motivační část	Seznámení žáků s vybraným tématem, odůvodnění zařazení, vč. drobné odbočky do legislativy
8:10 - 8:35	Výklad	Zařazeny nejdiskutovanější skupiny látek používaných v kosmetice
8:35 - 8:40	Prostor pro žáky	prostor pro otázky, zkušenosti atd.
8:40 - 8:45	Ukončení hodiny	Uzavření tématu (shrnutí), rozloučení se žáky

Příprava hodiny

Motivační část

- výchova ke zdraví - kůže jako největší orgán, přes který se vstřebává do těla naprosto vše

- otázka testování kosmetiky - všechny složky v minulosti byly studovány, zda a jaký vliv na lidské zdraví mají, ovšem tyto testy probíhaly pouze v omezeném časovém úseku. Stále nad námi visí otázka, co nám to může způsobit při dlouhodobém (několik desítek let) denním používání, navíc v kombinacích (testy obvykle zkoumaly pouze jednu jedinou složku, nikoliv směs). Třeba také vzít v úvahu, že další nepřírodní látky do těla dostáváme z potravy.

- zvýšený výskyt alergií, podráždění, ekzémů, ale jsou domněnky, že některé složky kosmetiky mohou mít vliv i na imunitu, plodnost, výskyt rakoviny, hormonální rovnováhu atd.

- otázka ekologická - jak je člověk schopný vyčistit odpadní vody od všeho, co se v koupelně do vody dostane, co to může poté způsobit v přírodě; již dnes jsou problémy např. se zbytky léčiv ve vodě (např. metabolity z moči uživatelů hormonální antikoncepce mění rybám pohlaví atd.)

Výklad

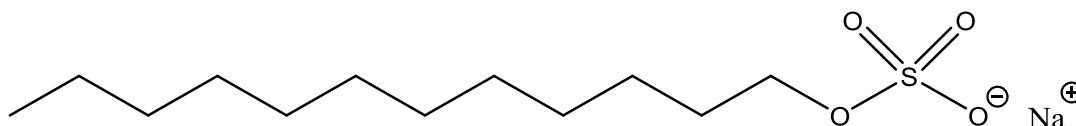
Vybrány 4 diskutované skupiny:

- detergenty
- parabeny
- "hliník" v deodorantech
- ropné produkty

U každé látky je probráno, proč jsou často diskutovány, co údajně způsobují či nezpůsobují, ve kterých přípravcích se mohou vyskytovat a čím jsou nahrazovány v přírodní kosmetice.

Detergenty - SLES

Jednou z nejčastěji diskutovanou složkou kosmetiky, potažmo drogerie, je SLES, celým názvem Sodium laureth-sulfát. Chemicky ji lze nazvat Laureth-sulfát sodný, nebo též dodecylsulfát(síran) sodný (SDS). Jedná se o derivát kyseliny sírové, resp. o sodnou sůl mastné kyseliny, kde ovšem namísto skupiny karboxylové je skupina sulfátová, struktura viz obrázek.



Funkci má stejnou jako běžné mýdlo - mýdlem je myšlena sodná či draselná sůl karboxylové kyseliny s delším řetězcem. Otázka pro žáky - jakým způsobem mýdlo rozpouští špínu?

Tuto látku můžeme najít takřka v čemkoliv, co mění - od šamponu, sprchového gelu až po přípravek na mytí nádobí, podlah atd. Přípravky se liší pouze v koncentraci SDS a dalších přídavných látkách jako aroma, barviva, látky ovlivňující konzistenci.... Sulfáty mohou

působit dráždivě, vysušovat, způsobovat ekzémy. Údajně také narušují přirozenou vrstvu kůže a pomáhají jiným látkám pronikat do těla, kde mohou škodit.

V přírodní kosmetice se objevují dva typy jiných detergentů. Prvním z nich je Sodium coco-sulfate a druhým běžné mýdlo. Výrobce používající SCS bude tvrdit, že je to méně agresivní přípravek, ale oko chemika jasně vidí, že oboje bude sulfát s dlouhým řetězcem, tedy rozdíl ve struktuře bude naprosto minimální. Proč by tedy měl mít i jiné účinky?

SCS se vyrábí tak, že se vezme kokosový olej, ten se "rozbije" na glycerin a sodné soli mastných kyselin. A to se nadále zpracuje tak, že se karboxylová skupina nahradí síranovou. Když si najdeme na web <http://www.internimediceina.cz/pdfs/int/2009/12/05.pdf> (článek o složení tuků), zjistíme, že kokosový tuk obsahuje tyto mastné kyseliny:

laurová 45 %; myristová 17 %; palmitová 9 %; stearová 3 %; olejová 7 %; linolová 1,5 %; linolenová < 0,5 %

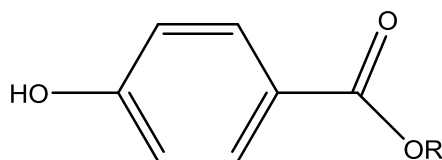
Tímto zpracováním sice tedy nedostaneme přímo SLES(=SDS), ale směs různých sodných solí organických sulfátů; přičemž tato směs z 45 % obsahuje právě SLES. Kde že je tedy ten rozdíl proti běžné kosmetické obsahující SLES?

Naproti tomu třeba i běžná tuhá mýdla obsahují sodium cocoate; jak už jste jistě vyzorovali, přípona "ate" značí anion. "Sodium cocoate" tedy můžeme přeložit jako sodnou sůl kokosu, ale bez síranové skupiny, jedná se tedy o přírodní detergent (teď pomejme další složky mýdla, jedná se pouze i účinnou složku). To je důkaz, že i běžná kosmetika jako tuhé mýdlo od FA, který nenese žádný z certifikátů, může obsahovat ty méně škodlivé účinné složky.

Je třeba číst složení a kriticky zhodnotit, co je co.

Parabeny

Jedná se o často používané konzervanty, nejčastěji se používá methylparaben, ethylparaben a propylparaben. Obecná struktura zobrazena níže.



Používají se jako konzervační látky ve velkém množství v běžné i v luxusní tělové a pleťové kosmetice, stejně tak je lze ale najít i v potravinách pod označením E214 – E 219. Parabeny pracují na bázi blokování, resp. potlačování aktivity enzymů. Výzkumy ukázaly, že v případě propylparabenu už relativně nízké dávky ovlivňují produkci spermií u mladých samců krys. Látky, které v těle dokáží imitovat hormony, jsou nazývány "endogenní disruptory" a za následek mají hormonální nerovnováhu. Proto byl propylparaben a jeho sodná sůl (E216 a E217) vyškrtuta ze seznamu aditiv (avšak i předtím bylo její použití do potravin spíše

výjimečné). Pro zbývající schválené parabeny bylo stanoveno, že denní příjem by neměl přesáhnout 10 mg/kg tělesné hmotnosti, takže jejich použití je povoleno jen v omezeném množství a jen do několika druhů potravin.

Použití kyseliny para-hydroxybenzoové a jejích esterů do kosmetických přípravků je rovněž legislativou kvantitativně limitováno (na základě směrnice 76/768/ES).

Ovšem zase otázka - kolik z nás ví, v čem všem má parabeny obsažené, kolik daný přípraven paraben obsahuje a má spočítáno, zda nepřekračuje denní dávku?

Navíc parabeny se vyskytují i v přírodě - rostliny je používají jako ochranu před mikroby. Liší se pouze alkoholem, který je v esteru přítomen, obvykle je podstatně složitější, ale může to být i jen 5 uhlíkatý skelet. V našem těle se ale chovají stejně - a to podobně jako estrogenní hormony.

"Hliník" v antiperspirantech

Tato složka je také hodně diskutována, hlavně v souvislosti s rakovinou (prsu a lymfatických žláz) a Alzheimerovou chorobou. První, co by ale mělo zvednou chemika ze židle, je samotná mluva o "hliníku". Ne, nejedná se o hliník, jedná se o jeho sloučeniny. Však je rozdíl mezi chlórem a chloridem sodným. Chlór je toxický plyn, který byl ve válce použit jako chemická zbraň, chlorid sodný jakožto sloučenina chloru, není nic horšího než kuchyňská sůl.

Většinou se dočteme pouze o "hliníku" nebo max. o "hlinitých solích". Což je tak trochu... nicneříkající. Hlavně proto, že se obvykle jako radu, co tedy přírodního použít, je doporučen kamenec draselný. Což není nic jiného než hydrát síranu hlinito-draselného. Pouze některé zdroje hovoří o konkrétních údajně škodlivých látkách a zmiňují chlorid hlinitý, aluminium zirconium, aluminium chlorohydrate a aluminium chloride. Ty se totiž údajně vstřebávají do těla a blokují potní žlázy. Jak je možné, že ale chlorid hlinitý se vstřebává, ale síran hlinitý nikoliv, toť je otázka. Sama jsem na ni nenašla odpověď.

Ropné složky kosmetiky - minerální olej, parafinum liquidum, mineral oil

Minerální olej je derivát ropy a ve velkém množství se nachází v běžných kosmetických prostředcích, včetně dětských olejů, koupelových přípravcích a tělových mlécích. Na pokožce vytváří mastný film, co na začátku užívání zanechává příjemný pocit hebkosti a jemnosti. Také je jakýmsi rozpouštědlem používaným v kosmetice - dává přípravkům správnou "formu". Při častém používání ale kůže může zacpat, takže není správně propustná - navíc jak funguje jako rozpouštědlo, může přes kůži pomoci vstřebat látky, které by kůží jinak neprošly.

A co to vlastně je? Jedná se o směs nejrůznějších látek - uhlovodíků a jejich derivátů (alkoholy, karbonylové sloučeniny...). A to jak alifatických, cyklických, tak aromatických. Přesného složení se nedá dopátrat, je to nedefinovaná směs. Může tedy obsahovat i takové

věci jako ethylenglykol (hlavní složka nemrznoucí směsi) nebo i benzen, který je karcinogenní i v nízkých dávkách.

V přírodní kosmetice se namísto tohoto používají různé rostlinné oleje. Ty sice také nejsou přesně definované ve svém složení, ovšem má se za to, že se jedná o tělu více vlastní látky, které dokáže zpracovat. Navíc přírodní kosmetika používá rostliny v biokvalitě, kde nejsou používány pesticidy a další chemikálie, které by i přes následné zpracování mohly být přítomny ve finálním produktu.

Zdroje, literatura

"Tajemství výrobců potravin", Vít Syrový, Čtvrté rozšířené vydání s doplněním o kosmetice, ©Vít Syrový, 2007, ISBN 80-903137-9-5

internetová stránka - <http://www.slozenikosmetiky.cz/>; projekt Magdy Síbkové

<http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/default.aspx>

<http://casopis.vesmir.cz/files/file/fid/4129/aid/6764>.

Test - chemie v kosmetice

(pozn. šedě je vyobrazeno autorské řešení)

1. Jaký je rozdíl v chemickém složení běžně používaného tenzidu SLES (Sodium laureth sulfate) a běžného mýdla získaným alkalickou hydrolýzou tuků? 2b

Běžné mýdlo je sodnou solí mastné kyseliny (resp. směs takových solí). SLES je konkrétní sodná sůl, která ale na svém konci nenesie karboxylovou skupinu, ale sulfátovou, jedná se tedy o organický derivát kyseliny sírové.

2. Kde všude se se SLES můžeme setkat? Jaké další názvy má? 2b

Jiný název je také SDS, resp. Sodium dodecylsulfate, který se používá v čistících prostředcích jako prostředky na nádobí, oproti sprchovému gelu či šamponu se liší pouze v koncentraci tenzidu a přídatných složek.

S SDS se můžeme setkat také v biochemické praxi (SDS elektroforéza).

3. V přírodní kosmetice se běžně jako přípravek na zamezení pocení doporučuje přírodní kamenec. O jakou látku se z pohledu chemika jedná? 2b

Kamenec, někdy používán i název "kamenec draselný" chemickým složením odpovídá dodekahydrátu síranu hlinito-draselného.

(Tady je jedna z ironií, kdy je uživatel varován před soli hliníku a následně je mu doporučeno používat sůl hliníku.)

4. S jakými nemocemi je používání antiperspirantu s obsahem hlinitých sloučenin spojováno? 1b

Rakovina (lymfatických žláz, prsu), Alzheimerova choroba

4. Co jsou to "endogenní disruptory"? Jaké skupiny látek jsou často za endogenní disruptory označovány? 3b

Jedná se o látky, které jsou po chemické struktuře podobné strukturám hormonů a jejich přítomnost v těle může "mást" hormonální systém a tím způsobovat hormonální nerovnováhu v těle. A hormony ovlivňují v těle skoro vše, takže důsledky hormonální nerovnováhy jsou rozmanité.

Za endogenní disruptory jsou často označovány parabeny, ale podobné důsledky může mít i třeba nadbytek soji ve stravě (ta obsahuje příliš mnoho fytoestrogenů, které matou reprodukční systém člověka).

5. Proč jsou zatracovány složky ropného původu v kosmetice? 4b

Na pokožce vytváří mastný film, co na začátku užívání zanechává příjemný pocit hebkosti. Časem se však kvalita pleti zhoršuje, případně se začnou tvořit kožní problémy, jako jsou ekzémy, vyrážky - jelikož pokožka nepropouští kyslík, vrstva minerálního oleje je nepropustná a to způsobuje zadržování toxinů. Ropné složky jsou navíc označovány souhrnným názvem jako "parafinum liquidum" - jedná se o směs všech různých uhlovodíků a jejich derivátů (alkoholy, karbonylové látky atd), více nedefinované. Tato složka tedy může obsahovat i chemikálie, které jsou toxické i ve velmi malém množství - např. benzen.

Bodové vyhodnocení

Celkem 14 b

14 - 10 b - výborná

9,5 - 8 b - chvalitebná

7,5 - 5 b - dobrá

4,5 - 3 b - dostatečná

méně než 3 b - nedostatečná

Bodové ohodnocení je schválně mírné, protože se jedná o hodinu se zajímavostmi, která má žáka vést ke správnému vyhodnocování informací, které se na něj valí ze všech stran z médií, internetu atd., pomoci se mu zorientovat v tomto tématu, příp. jej na tuto problematiku upozornit, hlavně v souvislosti s nadměrnou konzumací nejrůznějších aditiv v potravinách, ekologickými důsledky atd.

Tato hodina má si také klade za úkol vyvracet onu mystifikaci, se kterou se denně setkáváme, že "co je přírodní, je v pořádku, co je chemické a syntetické, je fuj".