



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávací materiál vytvořený v projektu OP VK

| | |
|--|---|
| Název školy: | Gymnázium, Zábřeh, náměstí Osvobození 20 |
| Číslo projektu: | CZ.1.07/1.5.00/34.0211 |
| Název projektu: | Zlepšení podmínek pro výuku na gymnáziu |
| Číslo a název klíčové aktivity: | III/2 - Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT |

Anotace

| | |
|----------------------------------|---|
| Název tematické oblasti: | Biochemie |
| Název učebního materiálu: | Lipidy |
| Číslo učebního materiálu: | VY_32_INOVACE_Ch0202 |
| Vyučovací předmět: | Seminář z chemie |
| Ročník: | 4. ročník čtyřletého studia, 8. ročník osmiletého studia |
| Autor: | Jana Drlíková |
| Datum vytvoření: | 20. 1. 2013 |
| Datum ověření ve výuce: | 22. 1. 2013 |
| Druh učebního materiálu: | pracovní list |
| Očekávaný výstup: | Uplatnění dosud získaných znalostí z oblasti obecné, organické chemie, biochemie a biologie na vyvozování nového učiva v probíraném tématu. |
| Metodické poznámky: | Pracovní list studenta je doplněn vypracovanou verzí pro učitele. Ve výuce je pracovní list používán jako text, na jehož základě je procvičováno již probrané učivo, jsou vyvozovány nové poznatky a řešeny drobné problémové úlohy ze zadaného tématu. |

Lipidy (lipos, řec. = tuk)

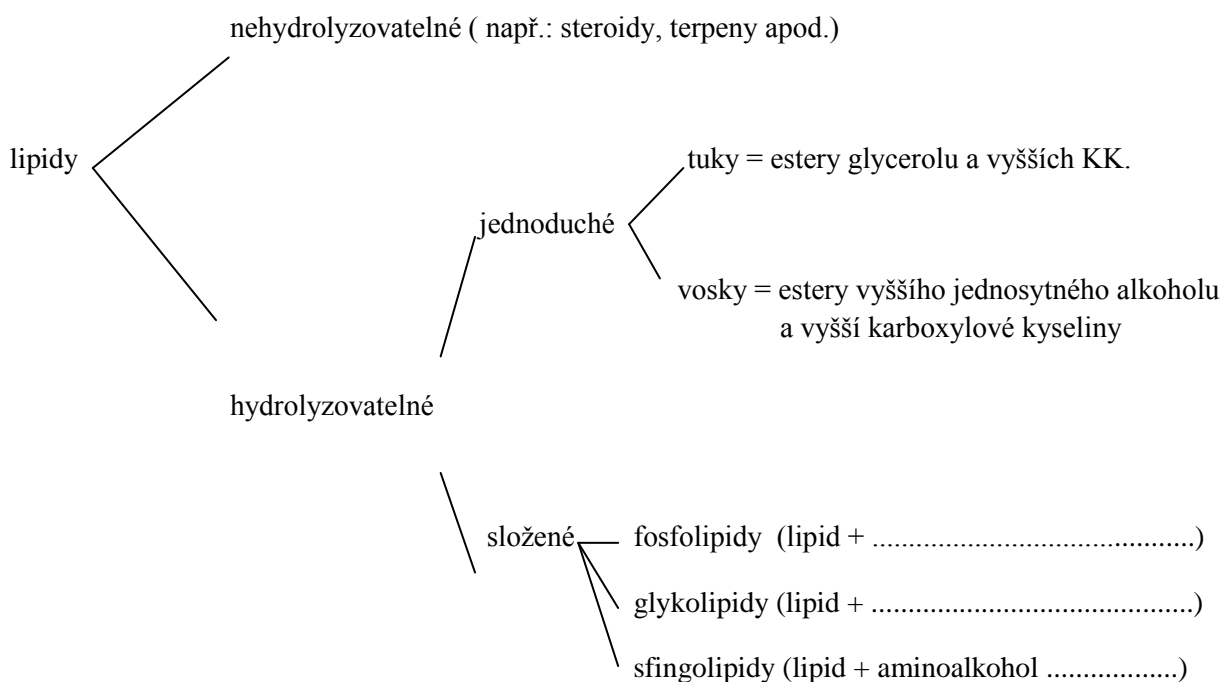
pracovní list

Lipidy jsou přírodní organické látky, tvořené malými molekulami, které jsou omezeně rozpustné ve vodě a které lze izolovat z buněk a tkání organismů extrakcí nepolárními organickými rozpouštědly.

.....

.....

1. Rozdělení lipidů



2. Biologický význam lipidů

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)
- f)
- g)
- h)

3. a) Chemické složení jednoduchých tuků

Tuky jsou estery glycerolu (S.:.....), vzorec: a vyšších karboxylových kyselin:

| nasyčené vyšší karboxylové kyseliny | | |
|---------------------------------------|--------------------|---|
| název triviální | název systematický | vzorec |
| | | |
| kyselina stearová | | |
| nenasyčené vyšší karboxylové kyseliny | | |
| | | $\text{H}_3\text{C}-[\text{-CH}_2\text{-}]_7\text{-CH=CH-}[\text{-CH}_2\text{-}]_7\text{-COOH}$ |

| další nenasyčené KK | | | |
|----------------------|----------|-----------------------|--------------|
| název kyselina: | linolová | α - linolenová | arachidonová |
| počet atomů C | 18 | 18 | 20 |
| počet = vazeb (cis-) | 2 | 3 | 4 |

Typické vlastnosti KK vázaných v tucích:

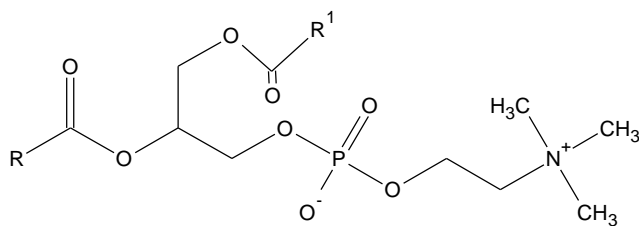
- a)
- b)
- c)

b) Chemické složení vosků

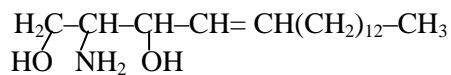
Vosky jsou estery vyšších KK s alifatickými alkoholy s dlouhými řetězci. KK i alkohol mají obvykle sudý počet atomů C (KK: 16-36, alkohol: 24-36).

Např.: součástí včelího vosku je triakontyl-hexadekanoát:

c) Složené lipidy



fosfolipid lecithin



sfingosin S:

4. Biochemicky významné vyšší KK


Pro člověka jsou kyseliny linolová a α -linolenová esenciální

(.....
.....).

Z kyseliny arachidonové vznikají mimo jiné prostaglandiny. Jde o látky, které působí jako hormony, byť tak obvykle nebývají označovány, a ovlivňují na úrovni buňky celou řadu procesů. Na rozdíl od hormonů nevznikají v buňkách na hormonální sekreci specializovaných žláz, ale prakticky ve všech orgánech, nejsou přenášeny krví, ale působí místně. Podle typu orgánu se liší jejich účinky. Ovlivňují např.: srážení krve, stahy svalstva, prokrvení, imunitní a zánětlivé procesy, tvorbu řady látek.

5. Fyzikální vlastnosti

Teplota tání, skupenství za běžné teploty jsou ovlivňovány složením lipidů:

Lipidy  s převahou jsou za běž.t pevné př.:
s převahou jsou za běž.t kapalné, označují se jako

Bezbarvé nebo nažloutlé.

6. Chemické vlastnosti

a) žluknutí tuků

Autokatalytická (.....) oxidace a hydrolýza tuku, při níž se kromě složení mění i sensorické a nutriční vlastnosti tuku. Žluknoucí tuk

.....
Faktory urychlující proces žluknutí:

Ochrana tuků před žluknutím:

b) ztužování olejů

Podstata:

Katalyzátory: Typ katalýzy:

1,2,3-trioleoylglycerol

Důvody pro ztužování olejů:

Nevýhody a rizika:

.....

.....

.....

c) vysychání olejů

Autokatalytická oxidace a polymerace olejů, při níž z kapalného oleje vzniká pevná, průsvitná látka.

Dobře vysychající oleje: lněný, řepkový, makový. Nevysychá např.: olivový olej. Proces vysychání lze urychlit přidávkou katalyzátorů, které se v této souvislosti označují jako sikativa (jde o oxidy Cr a Mn). Z dobře vysychajících olejů se vyrábějí nátěry na dřevo, označované jako

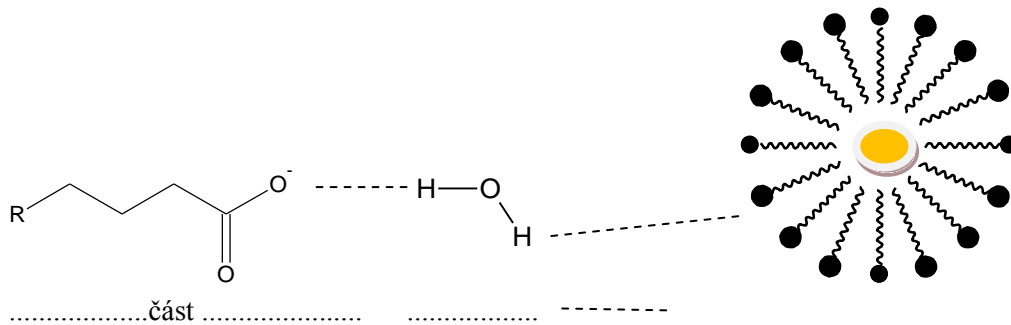
d) výroba a vlastnosti mýdla

Mýdla jsou sodné nebo draselné soli vyšších KK. Sodná mýdla jsou obvyklá kosmetická mýdla, draselná mýdla mají větší odmašťovací účinek a používají se k mytí při silném znečištění a k odmašťování strojních součástí.

Vznik mýdel:

Vlastnosti mýdel:

- jde o emulgátory, myjí hydrofobní nečistoty



molekula mýdla



hydrofobní nečistota

- sráží se v tvrdé vodě

.....
.....
.....

Srážení mýdla snižuje jeho mycí účinek.

.....
.....

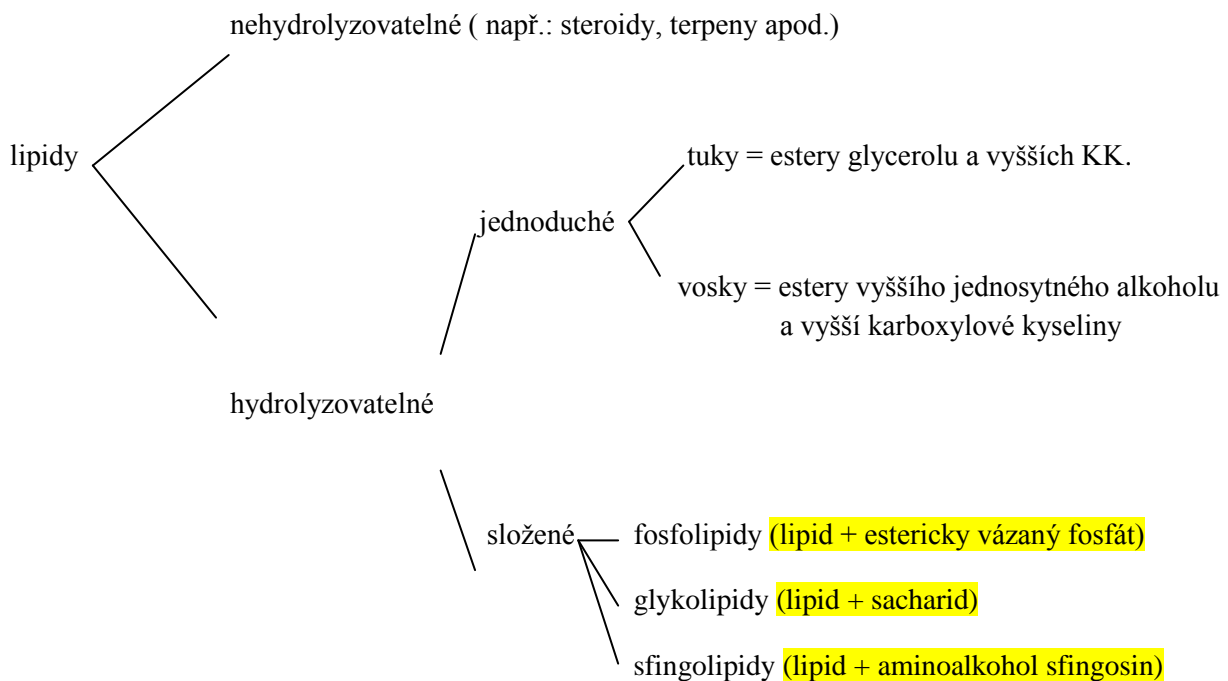
Lipidy (lipos, řec. = tuk)

pracovní list – vyplněná verze

Lipidy jsou přírodní organické látky, tvořené malými molekulami, které jsou omezeně rozpustné ve vodě a které lze izolovat z buněk a tkání organismů extrakcí nepolárními organickými rozpouštědly.

Jde o poměrně různorodou skupinu látek, charakterizovanou pomocí rozpustnosti a nikoli pomocí struktury nebo chemického složení.

1. Rozdělení lipidů

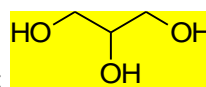


2. Biologický význam lipidů

- vydatný zdroj energie, vhodné pro ukládání energie
- součást biomembrán
- mechanická ochrana orgánů
- tepelná izolace
- ochrana před nadměrnými ztrátami vody
- ochrana před vodou
- rozpouštějí a usnadňují vstřebávání některých látek (vitaminů, léků)
- prekurzory biologicky významných sloučenin

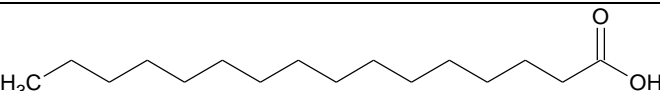
3. a) Chemické složení jednoduchých tuků

Tuky jsou estery glycerolu (S.: propan-1,2,3-triolu), vzorec:



a vyšších

karboxylových kyselin:

| nasyčené vyšší karboxylové kyseliny | | |
|---------------------------------------|---|---|
| název triviální | název systematický | vzorec |
| kyselina palmitová | kyselina hexadekanová |  |
| kyselina stearová | kyselina oktadekanová | $\text{H}_3\text{C}-[\text{-CH}_2\text{-}]_{16}\text{-COOH}$ |
| nenasyčené vyšší karboxylové kyseliny | | |
| kyselina olejová | kyselina <i>cis</i> -oktadec-9-en-1-ová | $\text{H}_3\text{C}-[\text{-CH}_2\text{-}]_7\text{-CH=CH-}[\text{-CH}_2\text{-}]_7\text{-COOH}$ |

| další nenasyčené KK | | | | |
|-------------------------------|----------|-----------------------|--------------|--|
| název kyselina: | linolová | α - linolenová | arachidonová | |
| počet atomů C | 18 | 18 | 20 | |
| počet = vazeb (<i>cis</i> -) | 2 | 3 | 4 | |

Typické vlastnosti KK vázaných v tucích:

a) sudý počet atomů C (nejčastěji 16, 18, 20)

b) u nenasyčených: *cis*-konfigurace na všech dvojných vazbách, tyto vazby nebývají konjugované

c) u nasyčených: vysoce ohebné struktury s velkým počtem konformací, kdy energeticky nejvýhodnější je plně natažená konformace

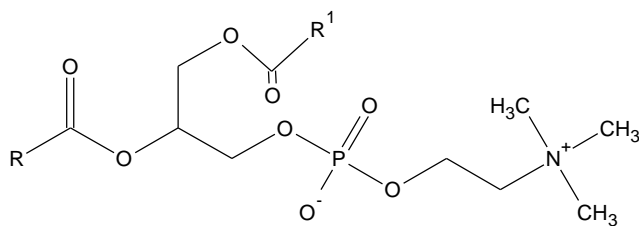
b) Chemické složení vosků

Vosky jsou estery vyšších KK s alifatickými alkoholy s dlouhými řetězci. KK i alkohol mají obvykle sudý počet atomů C (KK: 16-36, alkohol: 24-36).

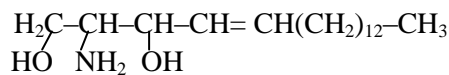
Např.: součástí včelího vosku je triakontyl-hexadekanoát:



c) Složené lipidy



fosfolipid lecithin



sfinjosin

4. Biochemicky významné vyšší KK

Pro člověka jsou kyseliny linolová a α -linolenová esenciální (musí být přijímány jako součást potravy, protože savcům chybí enzymy, které umožňují syntetizovat KK s dvojnou vazbou umístěnou dále než na devátém atomu C).

Z kyseliny arachidonové vznikají mimo jiné prostaglandiny. Jde o látky, které působí jako hormony, byť tak obvykle nebývají označovány, a ovlivňují na úrovni buňky celou řadu procesů. Na rozdíl od hormonů nevznikají v buňkách na hormonální sekreci specializovaných žláz, ale prakticky ve všech orgánech, nejsou přenášeny krví, ale působí místně. Podle typu orgánu se liší jejich účinky. Ovlivňují např.: srážení krve, stahy svalstva, prokrvení, imunitní a zánětlivé procesy, tvorbu řady látek

5. Fyzikální vlastnosti

Teplota tání, skupenství za běžné teploty jsou ovlivňovány složením lipidu:

Lipidy $\left\{ \begin{array}{l} \text{s převahou nasycených KK jsou za běž.t pevné př.: živočišné tuky} \\ \text{s převahou nenasyčených KK jsou za běž.t kapalné, označují se jako oleje} \end{array} \right.$

Bezbarvé nebo nažloutlé.

6. Chemické vlastnosti

a) Žluknutí tuků

Autokatalytická (katalyzátorem autokatalytických dějů je některý z produktů reakce) oxidace a hydrolyza tuku, při níž se kromě složení mění i sensorické a nutriční vlastnosti tuku. Žluknoucí tuk páchne mimo jiné díky vznikající kyselině máselné, mění chuť, barvu, konzistenci a stává se nepoživatelný.

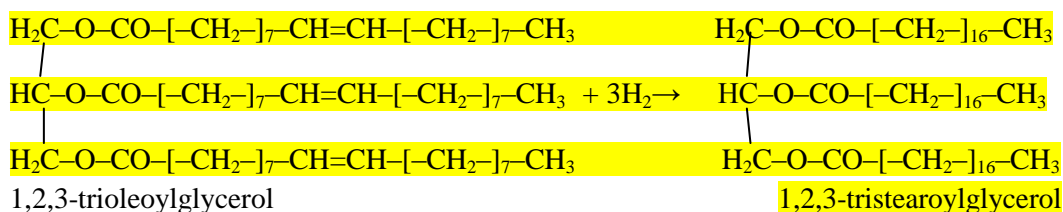
Factory urychlující proces žluknutí: vyšší teploty, přístup O₂, světlo (UV), přítomnost mikroorganismů
Ochrana tuků před žluknutím: omezit přístup vzduchu, mikroorganismů a UV- záření: uzavřené, světlo nepropouštějící obaly, chlad, antioxidanty.

b) ztužování olejů

Podstata: katalytická hydrogenace nenasyčených KK vázaných v olejích.

Katalyzátory: Raneyův Ni, nebo Pt

Typ katalýzy: heterogenní



Důvody pro ztužování olejů: výroba margarínů, tuků v pevném skupenství, které neobsahují cholesterol

Nevýhody a rizika: ztráta esenciálních karboxylových kyselin

vznik *trans*- nenasyčených KK (zvyšují nebezpečí aterosklerózy a hladinu

LDL-cholesterolu)

c) vysychání olejů

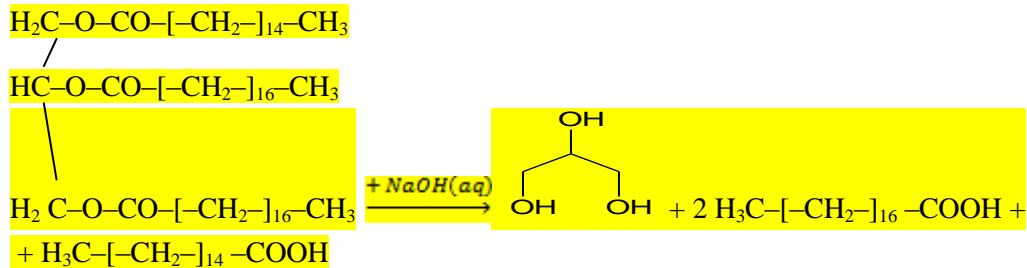
Autokatalytická oxidace a polymerace olejů, při níž z kapalného oleje vzniká pevná, průsvitná látka.

Dobře vysychající oleje: lněný, řepkový, makový. Nevysychá např.: olivový olej. Proces vysychání lze urychlit přidávkem katalyzátorů, které se v této souvislosti označují jako sikativa (jde o oxidy Cr a Mn). Z dobře vysychajících olejů se vyrábějí nátěry na dřevo, označované jako fermeže.

d) výroba a vlastnosti mýdla

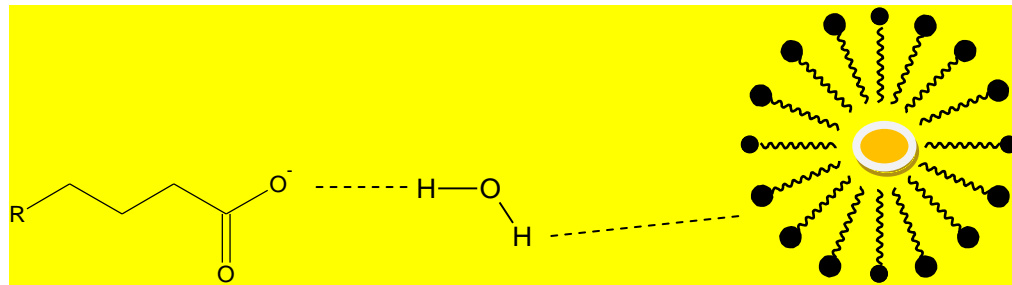
Mýdla jsou sodné nebo draselné soli vyšších KK. Sodná mýdla jsou obvyklá kosmetická mýdla, draselná mýdla mají větší odmašťovací účinek a používají se k mytí při silném znečištění a k odmašťování strojních součástek.

Vznik mýdel: zásaditou hydrolyzou tuků



Vlastnosti mýdel:

- jde o emulgátory, myjí hydrofobní nečistoty



nepolární část polární část vodíkový můstek

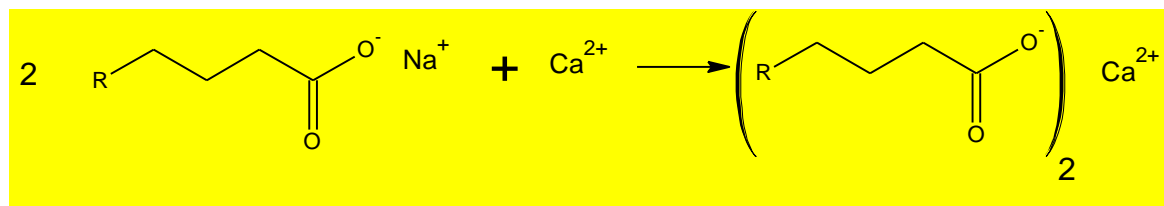
molekula mýdla



- sráží se v tvrdé vodě

Tvrdá voda obsahuje vyšší koncentrace solí. V tomto případě jsou významné soli Ca^{2+} a Mg^{2+} .

Proběhne podvojná záměna a vzniknou ve vodě hůře rozpustné vápenaté a hořečnaté soli vyšších KK.



Srážení mýdla snižuje jeho mycí účinek.

Buď vodu změkčujeme (přidavkem sody), nebo musíme pro mytí a praní použít jiný detergent.

Zdroje: archiv autorky