



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Název projektu:

Internacionalizace, spolupráce, inovace, reflexe a evaluace v přípravě budoucích učitelů

Registrační číslo:

CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_068/0015764

Toto dílo podléhá licenci Creative Commons 4.0 ve variantě BY-SA



Didaktika organické chemie a biochemie

9

Lipidy

(metodika zprostředkování učiva o
lipidech se zaměřením na
významné reakce)

1 Analýza tematiky-rozdělení a rozsah

■ ZŠ

- Od složitějších k ještě složitějším
- Zásobárna energie – tuky

□ SŠ

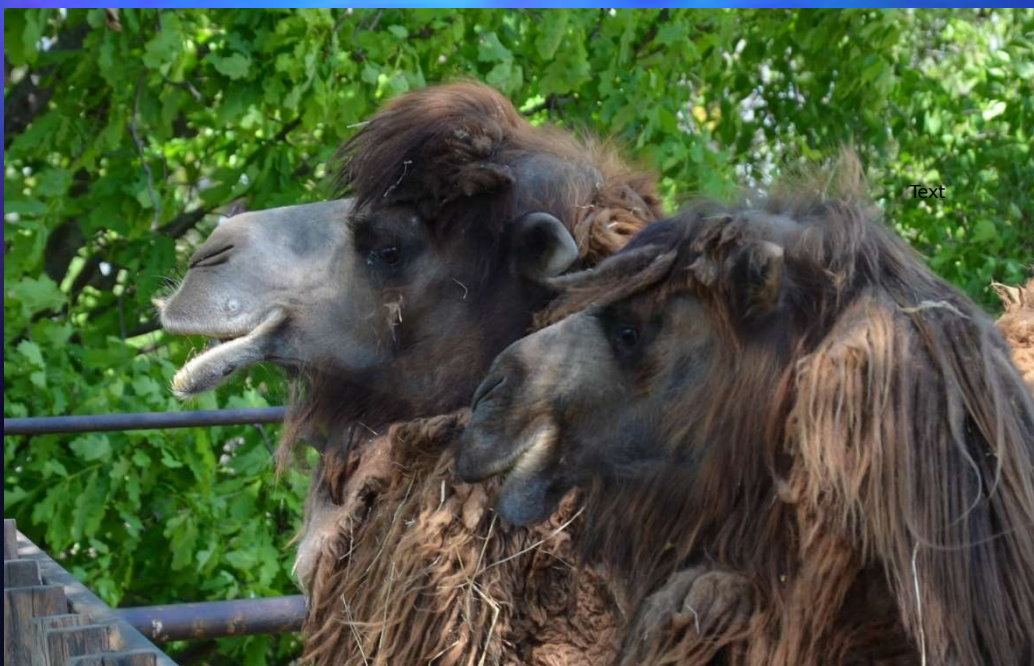
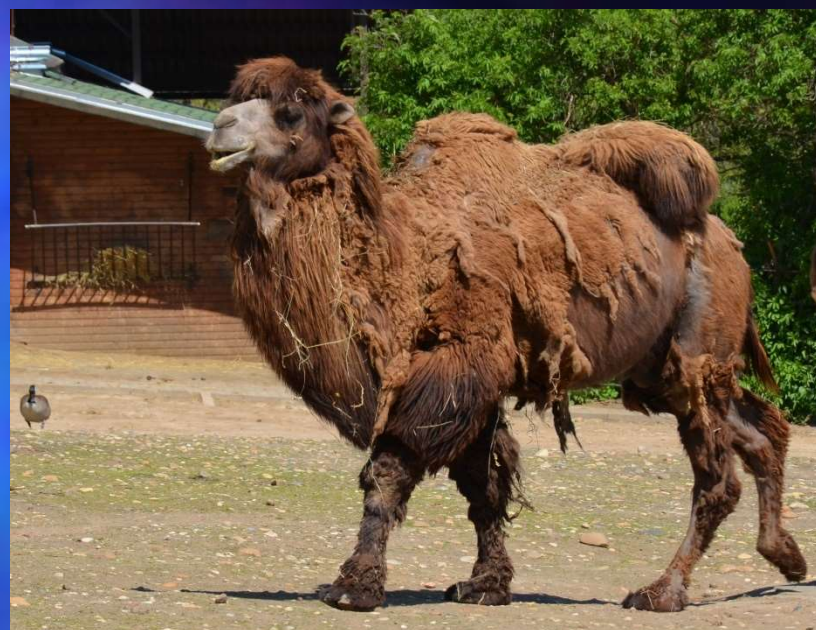
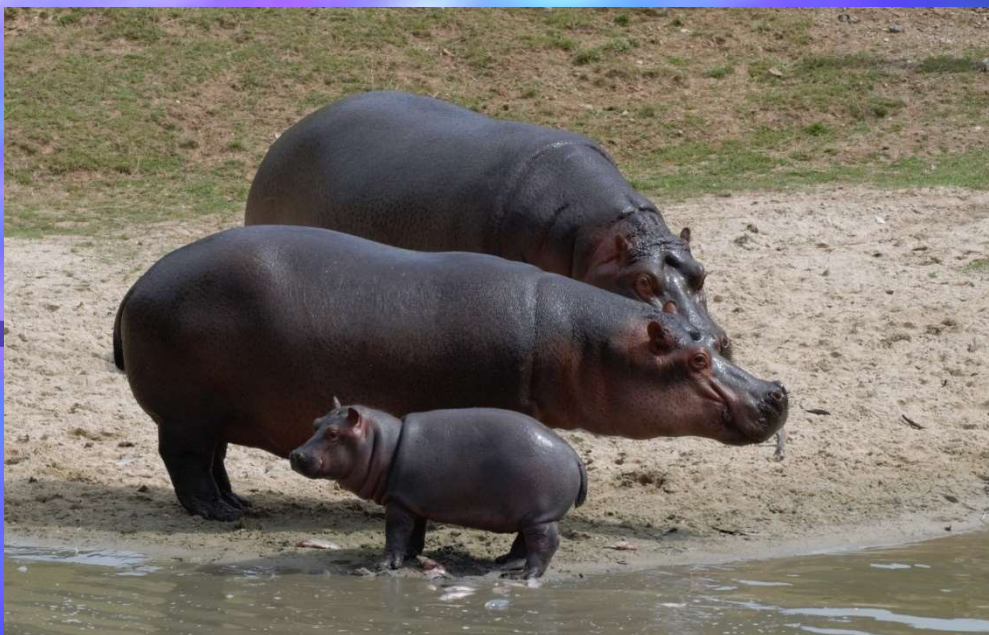
- Lipidy a biologické membrány
- Tuky a vosky
- Isoprenoidy a steroidy
- Polární lipidy a biologické membrány

2 Cíle

- Vytvořit systematický přehled základních pojmů charakterizujících problematiku „přírodní látky“; Využít základních poznatků o esterifikaci k uvedení pojmů o tucích, voscích případně polárních lipidech.
- Ze struktury lipidů vyvozovat postupně jejich základní vlastnosti (rozpustnost v org. rozpouštědlech, hydrofobnost, t.t., odlišnosti polárních lipidů apod)
- V rámci popisu nejvýznamnějších lipidů a produktů jejich reakcí podpořit aplikativní složku učiva

3 Motivace

- Velbloud (hrby a podkožní vazivo), kytovci, zimní spánek savců, listy stromů, slupka ovoce apod.
- Ukázky poznávaných látek a diskuse nad jejich vlastnostmi, orientace v problematice používaných tukových výrobků (margaríny, ztužené tuky apod.)
- Experimenty – důkaz tuků v olejnatých semenech, rozpustnost ve vodě a rozpouštědlech, tuky a povrchové napětí, mýdla



Zdroj: Wikimedia commons, volné dílo



Zdroj: Wikimedia commons, volné dílo

4 Výklad a jeho struktura ZŠ (1)

- Zásobárna energie - tuky

- esterifikace principy

glycerol+mastné kyseliny → tuk+voda

Tuky jsou estery vyšších mastných kyselin a glycerolu

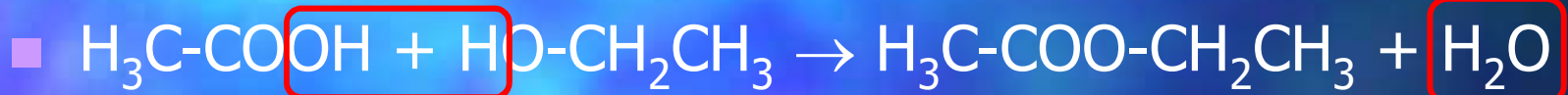
- Experiment: důkaz tuků v olejnatých semenech (slunečnice, ořechy, mák apod.)

4 Výklad a jeho struktura ZŠ (2)

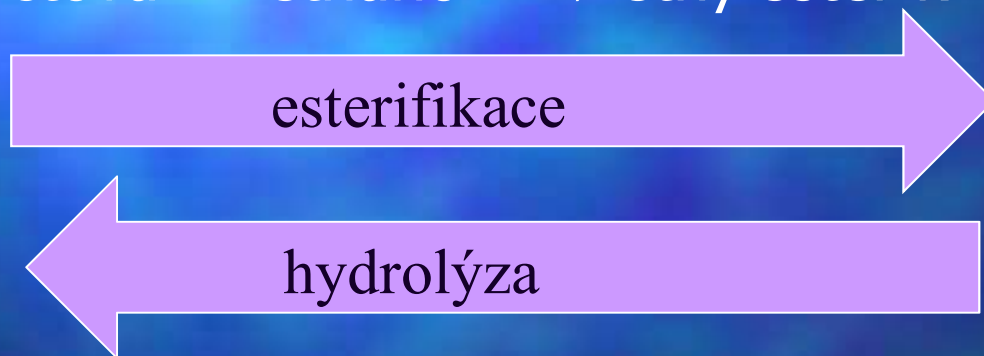
- Rozdělení tuků
- Funkce tuků v živých organismech!!!
- Vlastnosti tuků
- Ztužování tuků
- Žluknutí
- Zmýdelňování, výroba mýdla (pokus – emulgační účinky mýdla; snižování povrchového napětí)

Specifika pro SŠ - estery

- Esterifikace



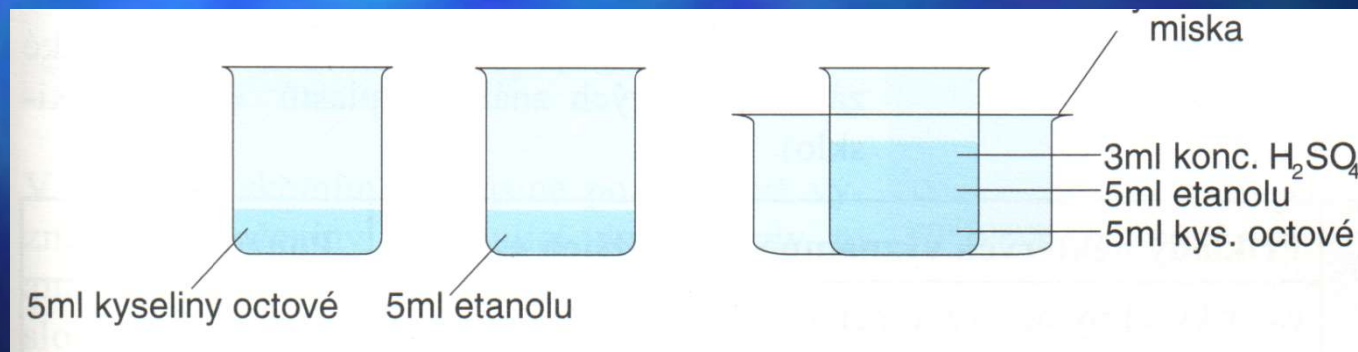
- k. octová + ethanol $\rightarrow$ ethylester k. octové + voda



- Estery – nižší (vůně květů a ovoce)
- Estery – vyšší (tuky a vosky)

Specifikace pro SŠ - estery

- „Látky s vůní ovoce – estery“ Pokus:
- a) Esterifikace rychle – k. octová + ethanol + konc. sírová (rozpuštědlo)
- b) k.octová + pentanol (amylalkohol) + konc. sírová (hrušková esence)



Zdroj obrázku: BÍLEK, M., RYCHTERA, J.: Chemie na každém kroku; MOBY DICK, Praha, 2000, 190 s.)

Specifikace pro SŠ – estery nižší

Ester	Použití
k. octová + etanol	rozpouštědlo
k. octová + butanol	rozpouštědlo
k. mravenčí + etanol	rumová esence
k. máselná + etanol	ananasová esence
k. octová + pentanol	hrušková esence

Specifikace pro SŠ – estery vyšší (jednoduché lipidy)

- Tuky – estery vyšších mastných kyselin s glycerolem (triacylglyceroly)
- Hlavní složka rostlinných a živočišných tuků
- Vosky – estery vyšších mastných kyselin s jednosytným vyšším alkoholem (včelí, vorvaňovina, karnaubský apod.)
- Včelí vosk – mnoho látek; hlavní složka palmitan myricylnatý - nejčastěji - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOC}_{30}\text{H}_{61}$ (myricylalkohol – $\text{C}_{30}\text{H}_{61}\text{OH}$)

Specifikace pro SŠ – vlastnosti

- Tuky – oleje, polotuhé a tuhé
- Skupenství je závislé na kombinaci vyšších mastných kyselin a přítomnosti dvojných vazeb; nasycování dvojných vazeb vodíkem vede ke zvyšování teploty tání (T_t) (princip ztužování tuků)
- Hydrofobní charakter – ve vodě nerozpustné, vodu odpuzují, rozpouštějí se v hydrofobních rozpouštědlech (benzín, hexan apod)

Specifikace pro SŠ – reakce

Hydrolýza (žluknutí)

tuk + HOH $\rightarrow$ k. palmitová + glycerol

Hydrolýza zásaditá (zmýdelňování)

tuk + NaOH $\rightarrow$ palmitan sodný (tuhé mýdlo) + glycerol

tuk + KOH $\rightarrow$ palmitan draselný (tekuté mýdlo) + glycerol

Hydrogenace (ztužování olejů)

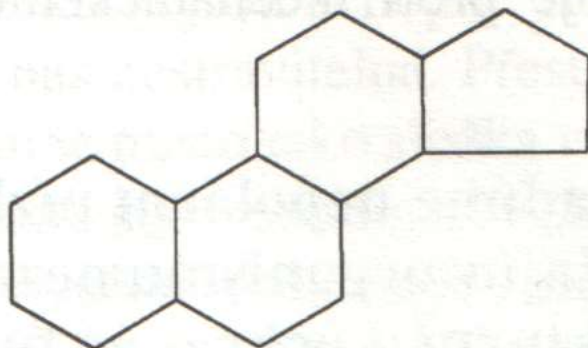
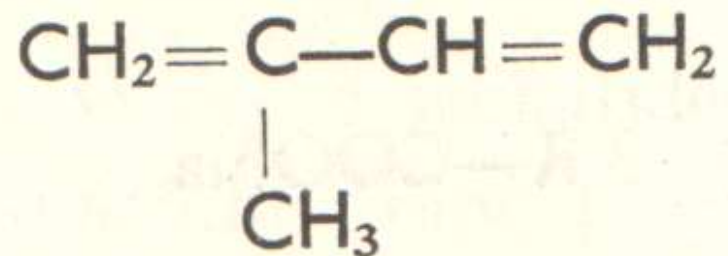
olej + H₂ $\rightarrow$ tuhý tuk

Specifikace pro SŠ – (složené lipidy)

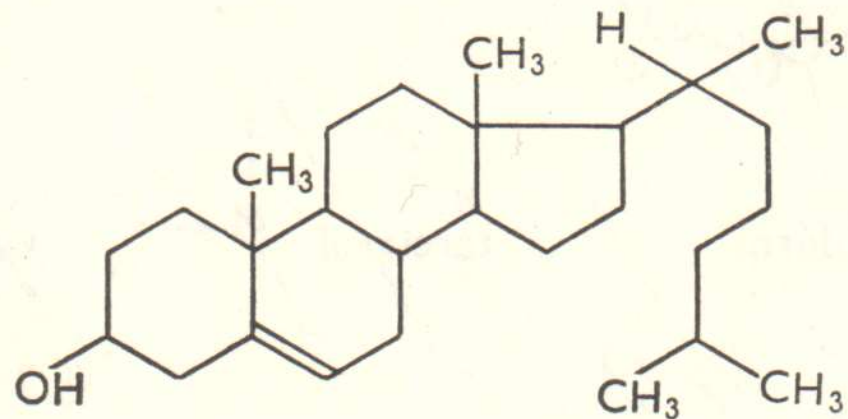
- Fosfolipidy – zbytek kyseliny fosforečné (polární složka) a řetězce mastných kyselin (nepolární složka)
 - fosfoglyceridy- základ glycerol (lecithin) – vejce a kvasnice (přirozené emulgační účinky)
 - sfingolipidy – základ aminoalkohol sfingosin
- Glykolipidy – místo kyseliny fosforečné sacharid (v mozku a nervových vláknech)

Specifikace pro SŠ – (složené lipidy)

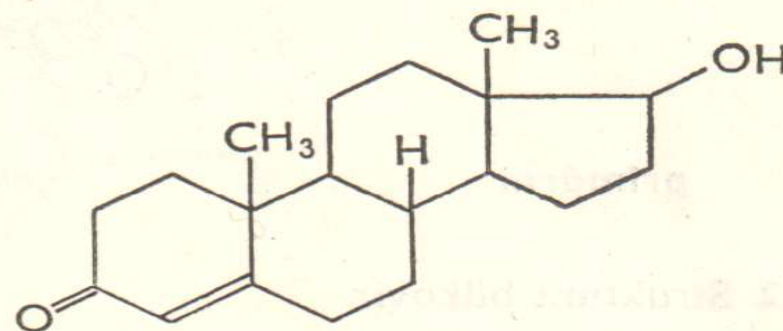
- **Isoprenoidy** – odvozeny od isoprenu (2-methyl-1,3-butadien); polymerací vzniká přírodní kaučuk; karoten a vitamín A
- **Steroidy** – samostatná skupina isoprenoidů; základem je steran (cyklopentanoperhydrofenanthren); nejrozšířenější derivát steranu je cholesterol a steroidní hormony (kortisol, testosteron, estrol apod.)



steran



cholesterol



testosteron

Použité zdroje: PACHMAN, E. a kol. Speciální didaktika chemie. 1. vyd. Praha : SPN, 1986.
KOLÁŘ, K.: Chemie pro gymnázia II. SPN, 1997.
PACÁK, J.: Jak porozumět organické chemii, Karolinum, Praha, 1997, 1. vyd.