

## Lipidy – příručka pro učitele

### Obecné informace:

Téma Lipidy se probírá v rozsahu jedné vyučovací hodiny. Výklad je možno doplnit žákovskými referáty, pro SZŠ doporučujeme: **Steroidy, Lipofilní vitamíny event. Obezita.**

### Navazující učivo

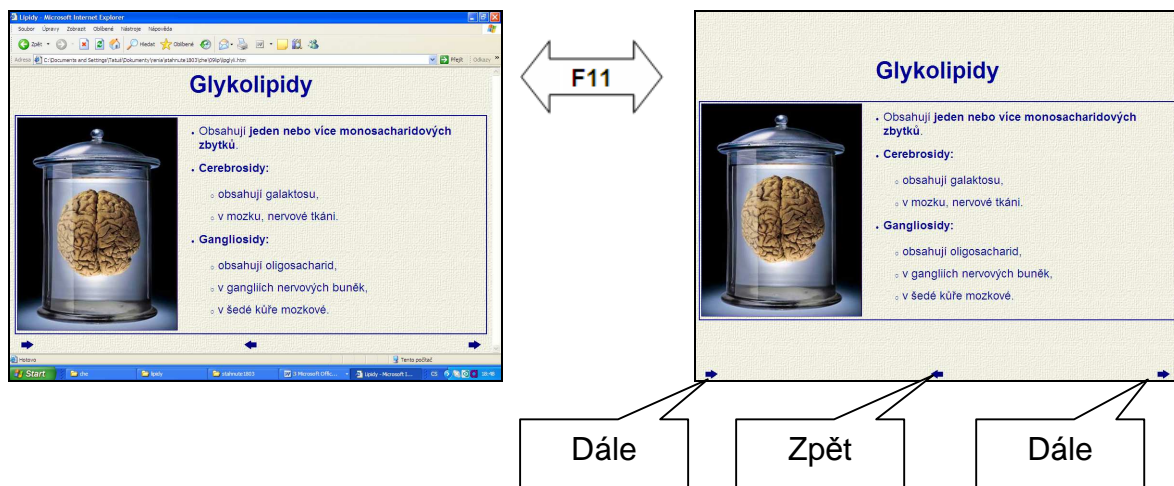
Tato kapitola je součástí popisné biochemie, zabývá se strukturou, vlastnostmi a významem těchto důležitých přírodních látek. Tematický celek následuje po probrání sacharidů, měl by předcházet kapitole Bílkoviny, není to však podmínkou.

Doporučujeme zařadit laboratorní práci, v níž si žáci ověří vlastnosti lipidů. Efektivní může být laboratorní práce „Výroba mýdla“, v níž žáci pochopí princip hydrolyzy, ale ne vždy v podmínkách školní laboratoře a v časovém limitu 1 až 2 vyučovacích hodin dosáhneme požadovaného výsledku.

Téma souvisí s biologií – metabolismus, stavba prokaryotické a eukaryotické buňky, membránový transport.

### Ovládání interaktivní výukové aplikace

Interaktivní výuková aplikace je především určena pro promítání na interaktivní tabuli. Byla připravena pro prohlížeč MS Internet Explorer 6.0. Výuková aplikace obsahuje skripty v JavaScriptu, proto pro její správnou funkci je nutno povolit skripty. Byla připravena pro rozlišení 1024 x 768. Zvolte celoobrazovkové zobrazení. (K přepínání mezi zobrazením v okně a celoobrazovkovým slouží klávesa **F11**.) Odkazy jsou zvýrazněny podtrženým písmem. Pro přechod na další snímek zvolte šipku umístěnou v dolním rohu snímku.



### Vysvětlivky

V další části metodické příručky jsou použity tyto typy písma:

- Text, který mají žáci v pracovních listech (texty souhlasí s výukovou aplikací).
- Text, který si žáci doplňují do pracovních listů.
- *Text, kterým jsou napsány poznámky, doporučení.*

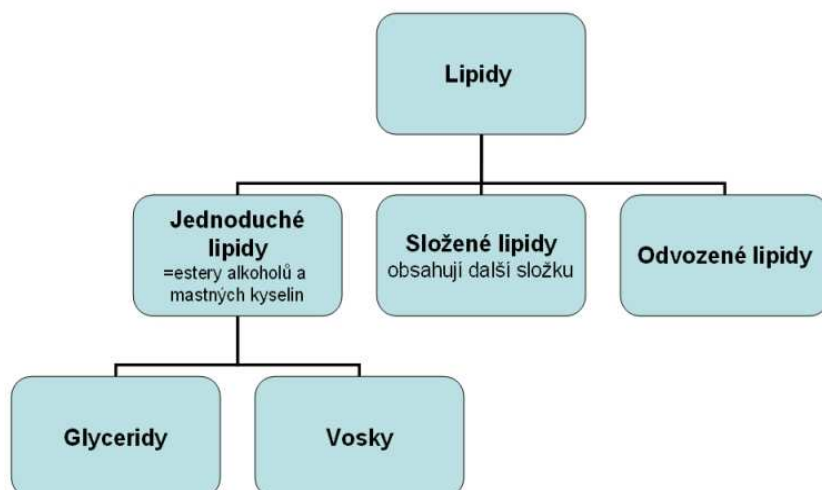
# Lipidy

## Úvod

Žáci si doplní charakteristiku této skupiny látek. Projdeme význam lipidů pro živočišný organismus.

- Jsou nízkomolekulární látky, chemicky i funkčně různorodé.
- Lipidy jsou nerozpustné ve vodě, rozpouštějí se v organických rozpouštědlech.
- Jsou zdrojem a rezervou energie.
- Živiny, které přijímáme nad normální potřebu, se ukládají jako **depotní tuk**.
- Jsou součástí biomembrán.
- Polární lipidy jsou nezbytné pro přenos nervových vzruchů.
- Mají ochrannou funkci.
- Obalují orgány, chrání je před ztrátou tepla a před mechanickým poškozením.
- Jsou rozpuštědlem.
- Vytvářejí prostředí, ve kterém jsou rozpustné vitamíny A,E,D,K.

## Klasifikace

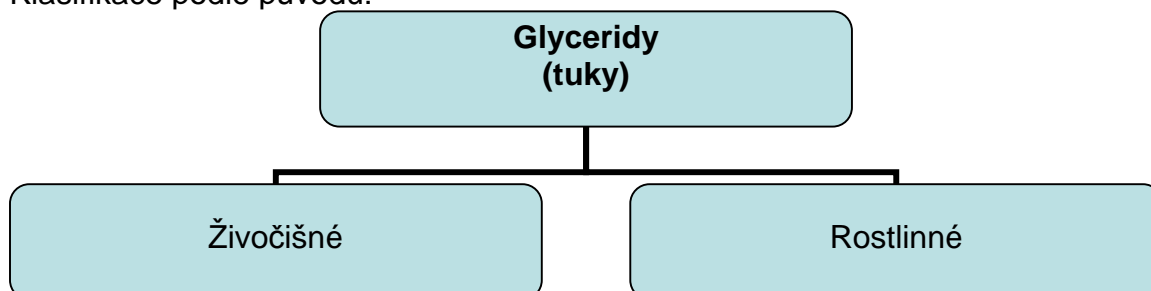


Žáci si doplní do prázdných rámečků v pracovních listech rozdělení lipidů. Kliknutím na jednotlivá hesla (glyceridy, vosky, složené lipidy a odvozené lipidy) otevřeme jednotlivé podkapitoly.

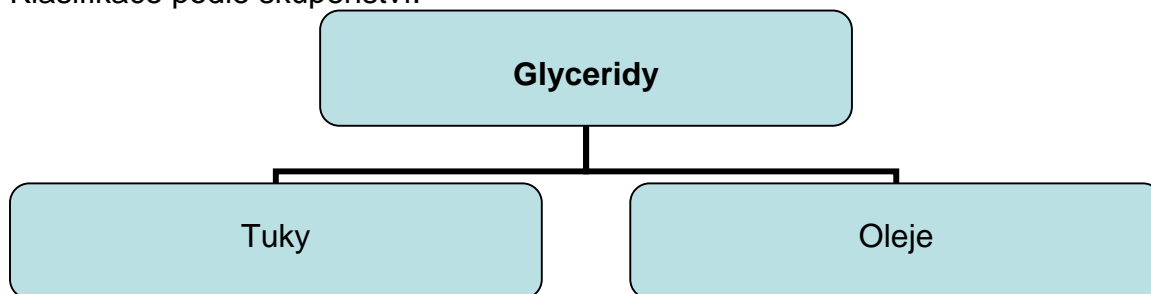
## Jednoduché lipidy

**Glyceridy** (Žáci si doplní prázdná pole klasifikace podle původu i skupenství.)

Klasifikace podle původu:



Klasifikace podle skupenství:

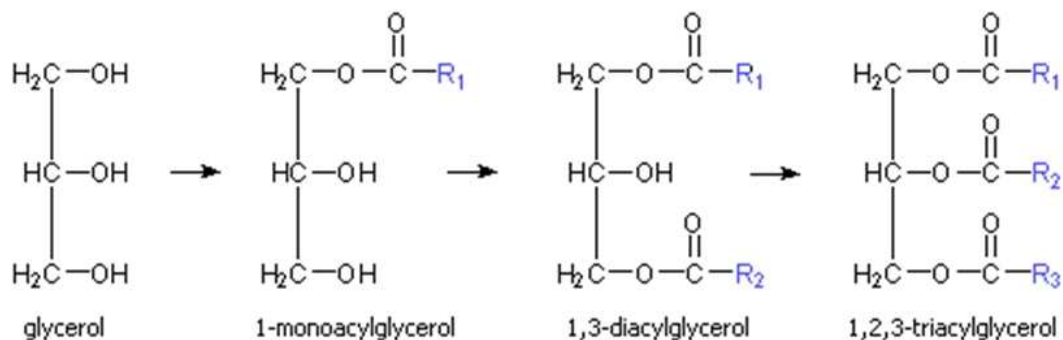


### Chemické složení glyceridů

Zopakujeme strukturu glycerolu a podle modelu na snímku si žáci zapíšou vzorec glycerolu.

$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{H} \text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{H}_2\text{C} - \text{OH} \end{array}$	<p><b>Glyceridy</b> neboli <b>acylglyceroly</b> jsou <u>estery glycerolu a vyšších mastných kyselin.</u></p>
--	--

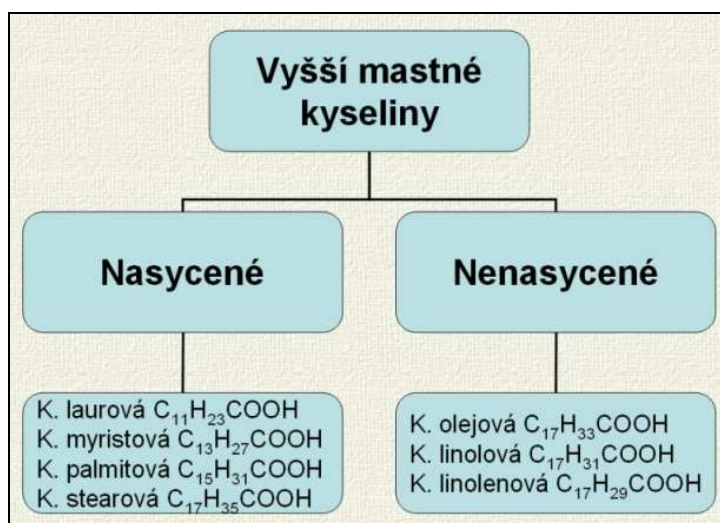
### Vznik glyceridů



Žáci si doplní obecné názvy glyceridů do pracovních listů.

- Na glycerol jsou vázány jeden, dva nebo tři zbytky **vyšších mastných kyselin (VMK)**.
- VMK mají lineární řetězec se sudým počtem atomů uhlíku ( $\text{C}_{12} - \text{C}_{24}$ ).

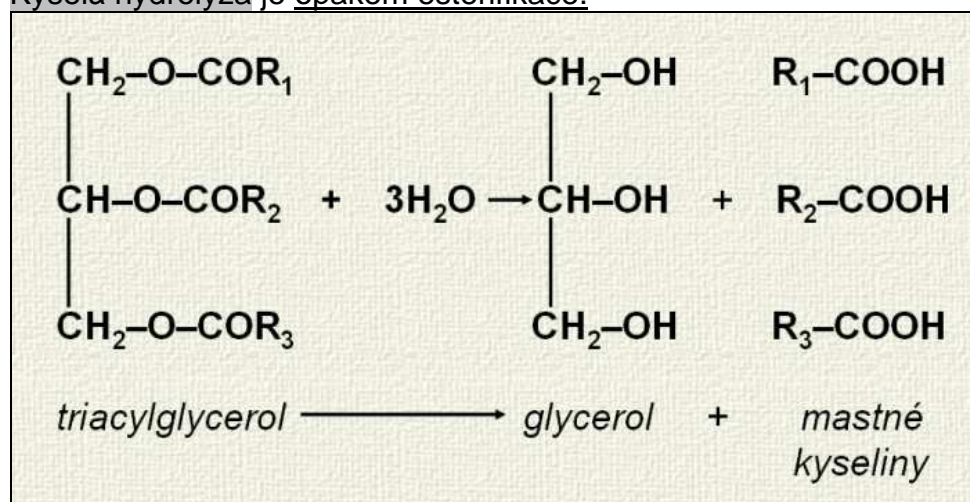
Připomeneme složení karboxylových kyselin a vyšších mastných kyselin, žáci si do pracovních listů doplní přehled a vzorce vyšších mastných kyselin.



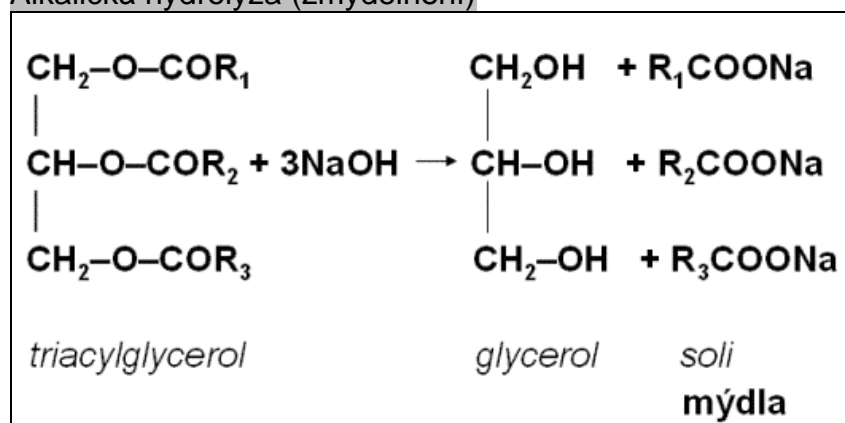
### Chemické reakce glyceridů

Kliknutím na název reakce otevřeme snímek s rovnicí této reakce. Žáci si doplní vzorce (kyselá a alkalická hydrolýza) do pracovních listů.

Kyselá hydrolýza je opakem esterifikace.



Alkalická hydrolýza (zmýdelnění)



### Žluknutí tuků

- Působením tepla, světla, vzdušného kyslíku a mikroorganismů se glyceridy rozkládají.
- Vznikají páchnoucí aldehydy a nižší kyseliny, hlavně kyselina máselná.

### Ztužování olejů

- Katalytická hydrogenace olejů, kdy se nenasycené kyseliny přeměňují na nasycené a glycerid mění své skupenství.
- Využívá se v potravinářství.

### Vysychání olejů

- Některé oleje po rozetření na velkou plochu do tenké vrstvy vytvářejí suché a trvalé filmy.
- Využívá se při výrobě nátěrových hmot.

### Vosky (Klikneme na „Vosky“)

- Jsou estery vyšších mastných kyselin a jednosytného alkoholu.
- Jsou nerozpustné ve vodě.
- Jsou velmi stabilní.
- Jsou pro živočichy nestravitelné.

### Vosky - význam

- Ochranné povlaky na plodech a listech rostlin.
- Chrání před vysycháním.

### Významné vosky

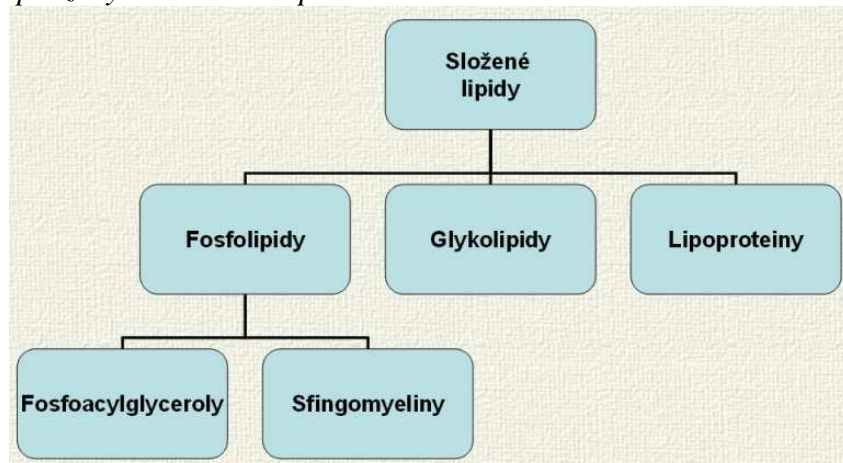
- **Včelí vosk** - potřebují včely na výstavbu pláství.
- **Lanolín** - vyrábí se z ovčí vlny. Využití v kosmetice: krémy, mýdla.
- **Pižmo** - získává se z tukových váček pižmoně severního. Využití v kosmetice - výroba parfémů.
- **Vorvaňovina** - je žlutá kapalina v lebeční dutině vorvaně tuponosého. Využití v medicině a kosmetickém průmyslu.

### Složené lipidy (Klikněte na heslo „Složené lipidy“.)

Molekula má dvě složky:

- **hydrofilní** - rozpustná ve vodě,
- **hydrofobní** - odpuzuje vodu.

Dalším kliknutím na šipku se otevře rozdělení složených lipidů. Žáci doplní pojmy do prázdných rámečků v pracovních listech.



Kliknutím na jednotlivé pojmy (fosfoacylglyceroly, sfingomyeliny, glykolipidy, lipoproteiny) se otevrou snímky s charakteristikou těchto lipidů.

### Fosfolipidy

#### Fosfoacylglyceroly

- Obsahují molekulu  $H_3PO_4$ , na níž je připojen aminoalkohol, aminokyselina nebo inosit.
- Lecitiny:
  - součást biomembrán v mozku a nervové tkáni,
  - ve vaječném žloutku.

#### Sfingomyeliny

- Místo glycerolu obsahují sfingosin.
- Výskyt: v mozku a nervové tkáni.

### Glykolipidy

Obsahují jeden nebo více monosacharidových zbytků.

- Cerebrosidy:
  - obsahují galaktosu,
  - v mozku, nervové tkáni.
- Gangliosidy:
  - obsahují oligosacharid,
  - v gangliích nervových buněk,
  - v šedé kůře mozkové.

### Lipoproteidy

- Obsahují specifické bílkoviny.
- Výskyt:
  - v buněčných membránách,
  - v cytoplazmě buněk,
  - v krevní plazmě,
  - ve vaječném žloutku.

Kliknutím na ⇨ se vrátíme zpět na *Klasifikaci složených lipidů*, opětovným kliknutím na ⇨ se vrátíme na *Klasifikaci lipidů*, kde zvolíme heslo „*odvozené lipidy*“.

### Odvozené lipidy

- **Prostaglandiny** - působí jako regulátory stahů hladkých svalů.
- **Steroidy** - významné biochemické funkce.
- **Karotenoidy** - rostlinná barviva.
- **Lipofilní vitamíny**.

Zde je možno zařadit žákovské referáty.

### Shrnutí

- **Lipidy** jsou nepolární nízkomolekulární látky.
- V organismu mají zásobní, strukturní a ochranné funkce.
- **Glyceridy = triacylglyceroly** neboli **tuky** jsou estery glycerolu a vyšších mastných kyselin. Jsou důležitou součástí potravy a technickou surovinou.
- **Vosky** jsou estery vyšších mastných kyselin a jednosytných alkoholů.
- **Složené lipidy** vážou v molekule kromě alkoholu a vyšší mastné kyseliny ještě další látky, např. sacharid nebo kyselinu fosforečnou.

### Test

Pozor: může být více správných odpovědí.

1. Depotní tuk:
  - a) ~~obaluje orgány a chrání je~~
  - b) ~~nachází se v biomembránách~~
  - c) **ukládá se v podkožních vrstvách**
2. Oleje jsou:
  - a) **glyceridy převážně rostlinného původu**
  - b) ~~nezbytnou součástí našeho jídelníčku~~
  - c) **estery glycerolu a nenasycených vyšších mastných kyselin**
3. Vosky jsou:
  - a) **estery jednosytného alkoholu**
  - b) ~~estery glycerolu~~
  - c) ~~nenahraditelnou součástí živočišné stravy~~
4. Žluknutí tuku znamená:
  - a) ~~získání charakteristického zbarvení~~
  - b) ~~změnu skupenství olejů z kapalného na pevné~~
  - c) **chemický rozklad tuku**

Po kliknutí na variantu a, b nebo c se správné odpovědi zvýrazní tučně, nesprávné budou v aplikaci přeškrtnuty. Pokud chceme test zadat opakovaně, stiskněte klávesu F5, označení správných/nesprávných odpovědí bude zrušeno.

Po kliknutí na ⇨ se dostaneme na úvodní snímek lekce, z ní pak kliknutím na ⇨ se dostaneme na snímek *Prezentace (seznam témat)*.