

# Průvodka

<b>Číslo projektu</b>	CZ.1.07/1.5.00/34.0802
<b>Název projektu</b>	Zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
<b>Číslo a název šablony klíčové aktivity</b>	III/2 – Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
<b>Příjemce podpory</b>	Gymnázium, Jevíčko, A. K. Vitáka 452

<b>Název DUMu</b>	Lipidy
<b>Název dokumentu</b>	VY_32_INOVACE_18_13
<b>Pořadí DUMu v sadě</b>	13
<b>Vedoucí skupiny/sady</b>	Mgr. Věra Grimmerová
<b>Datum vytvoření</b>	6. 1. 2013
<b>Jméno autora</b>	Mgr. Věra Grimmerová
<b>E-mail autora</b>	grimmerova@gymjev.cz
<b>Ročník studia</b>	3.
<b>Předmět nebo tematická oblast</b>	Chemie
<b>Výstižný popis způsobu využití materiálu ve výuce</b>	Materiál obsahuje prezentaci, která je využitelná ve výuce chemie v 1. ročníku. Inovace: mezipředmětové vztahy s fyzikou a biologií, využití ICT a mediální techniky.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

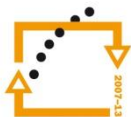
INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

reg. č.: **CZ.1.07/1.5.00/34.0802**



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# LIPIDY (tuky)

- jsou **estery alkoholů a vyšších mastných kyselin (VMK)**, např.

kys. palmitová  $C_{15}H_{31}COOH$

kys. stearová  $C_{17}H_{35}COOH$ ,

kys. olejová  $C_{17}H_{33}COOH$ )

- patří mezi **přírodní látky** – tvoří důležitou součást všech živých organismů
- jsou **stavebními látkami** buněčných membrán a **zdrojem energie** pro činnost buněk



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

- mají **termoregulační funkci** u živočichů (brání prochladnutí)
- jsou **hydrofobní** = mají schopnost odpuzovat vodu, je způsobena přítomností velkých uhlovodíkových zbytků v jejich molekulách
- izolují vodní organismy od vody (např. vodní ptáci by se bez tukové vrstvy utopili)
- jsou významným **rozpouštědlem** pro vitaminy A, D, E a K



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Fyzikální vlastnosti

- nerozpustné ve vodě, rozpustné v organických rozpouštědlech
- skupenství tuhé i kapalné (závisí na druhu vázané VMK – kapalné skupenství způsobují nenasycené VMK)
- jsou lehčí než voda
- některé vykazují optickou aktivitu
- čisté lipidy jsou bezbarvé, bez chuti a zápachu



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Biochemické vlastnosti:

- v organismech se při metabolismu hydrolyzují na dvě složky – **kyselinu a alkohol**, a každá se pak samostatně odbourává.



Autor: Bill Branson, licence PD  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Butter\\_and\\_Oil\\_-\\_NCI\\_Visuals\\_Online.jpg?uselang=cs](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Butter_and_Oil_-_NCI_Visuals_Online.jpg?uselang=cs), licence PD



Autor: Doomkopf, licence Creative Commons  
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Butterdose2.jpg?uselang=cs>, licence CC



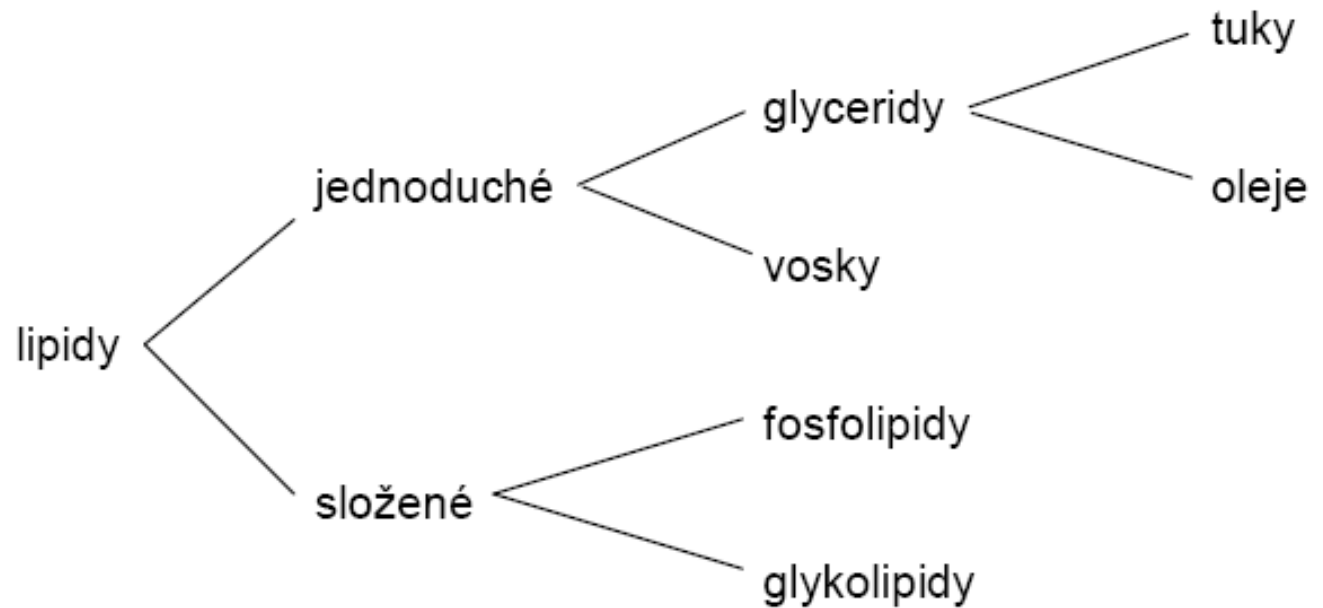
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Třídění lipidů:



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



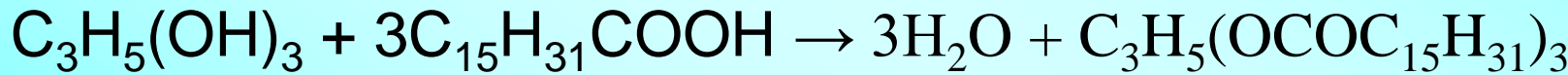
OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Jednoduché lipidy

## I) ACYLGLYCEROLY (glyceridy)

- jsou estery VMK a trojsytného alkoholu glycerolu



glycerol

k. palmitová

voda

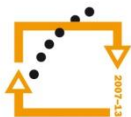
tuk

- podle počtu molekul VMK účastnících se esterifikace rozlišujeme:

a) monoacylglyceroly



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ



b) diacylglyceroly

c) triacylglyceroly

## Chemické vlastnosti:

- podléhají hydrolýze

kyselá

zásaditá



Autor: J.P. Lon, licence Creative Commons  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Savon\\_d\\_e\\_Marseille.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Savon_d_e_Marseille.jpg), licence CC



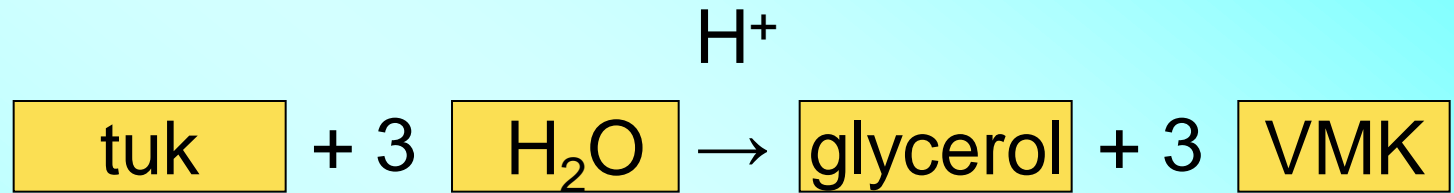
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

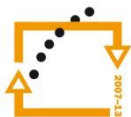
- při kyselé hydrolýze se tuk štěpí na glycerol a vyšší mastnou kyselinu



- při zásadité (alkalické) hydrolýze vzniká z tuku glycerol a mýdlo (sůl VMK)

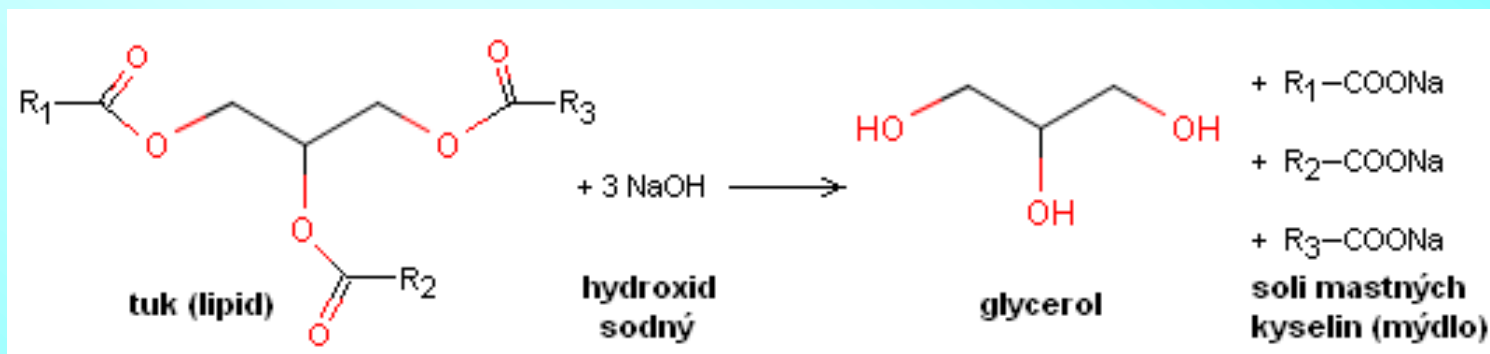


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



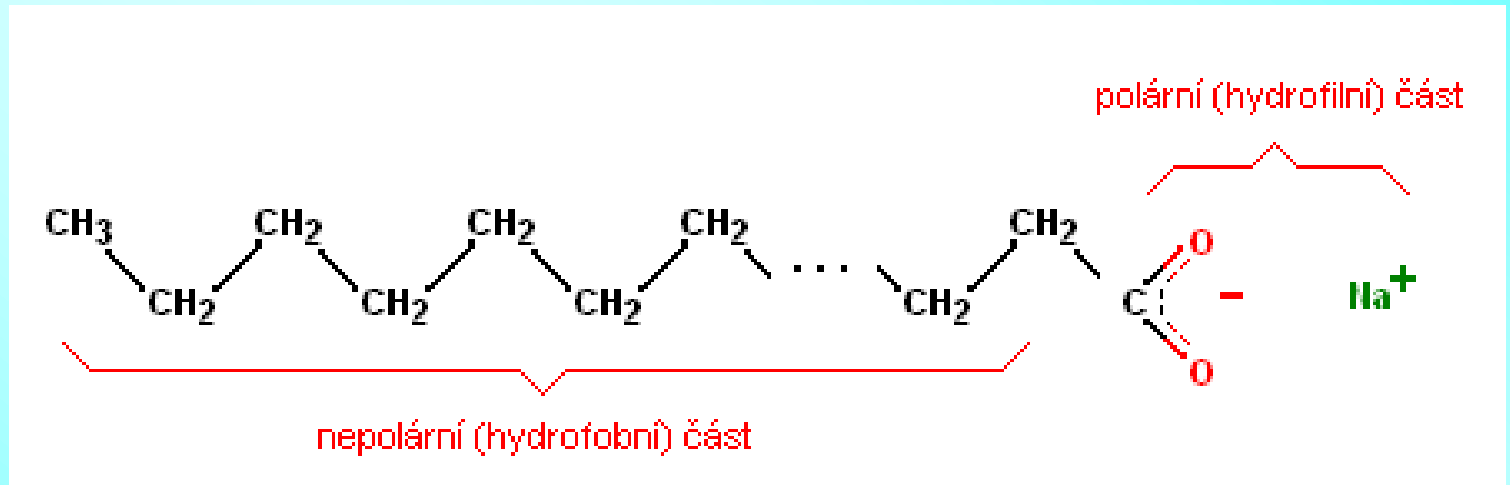
OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ



[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schema\\_zm%C3%BDdeln%C4%9Bn%C3%AD\\_tuk%C5%AF.PNG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schema_zm%C3%BDdeln%C4%9Bn%C3%AD_tuk%C5%AF.PNG), licence PD

# Stavba molekuly mýdla:

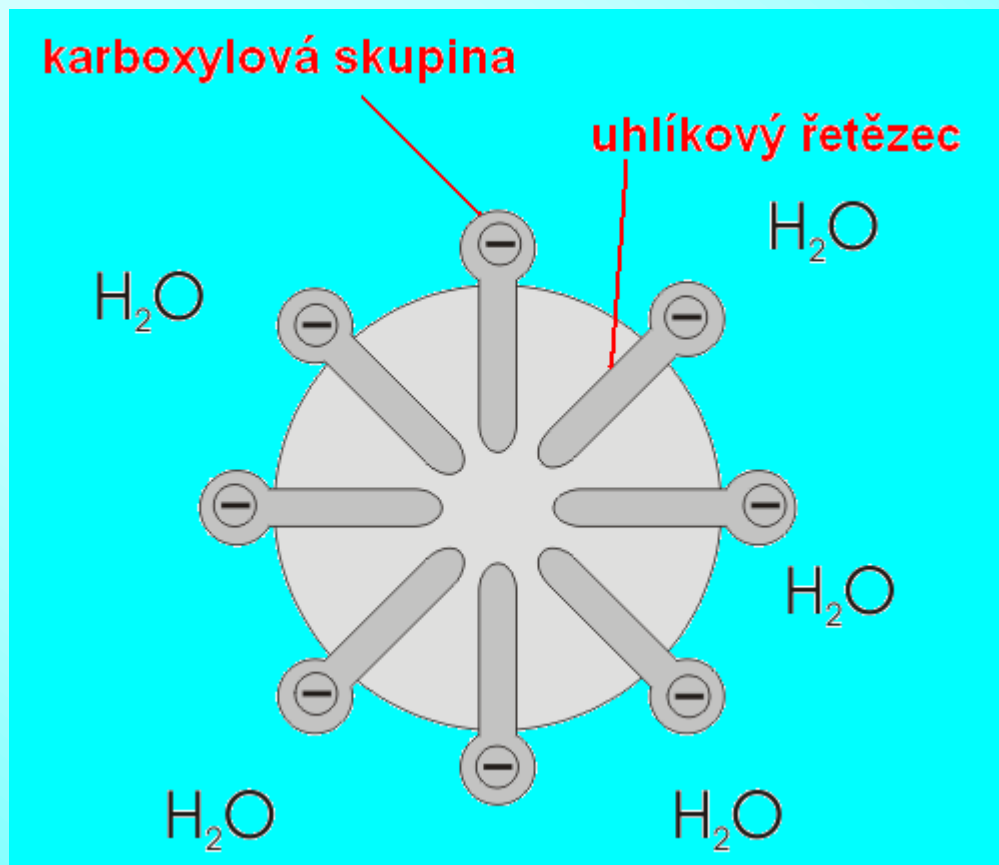


Autor: Antonín Vítek, licence CC

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Molekula\\_m%C3%BDdla.PNG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Molekula_m%C3%BDdla.PNG), licence CC

- **sodná** mýdla jsou tuhá a používají se jako prací a čisticí prostředky
- **draselná** mýdla jsou mazlavější a používají se jako dezinfekční prostředky

# Koloidní částice mýdla – micela:



Autor: Antonín Víttek, licence Creative Commons  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mydlo\\_micela.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mydlo_micela.png), licence CC



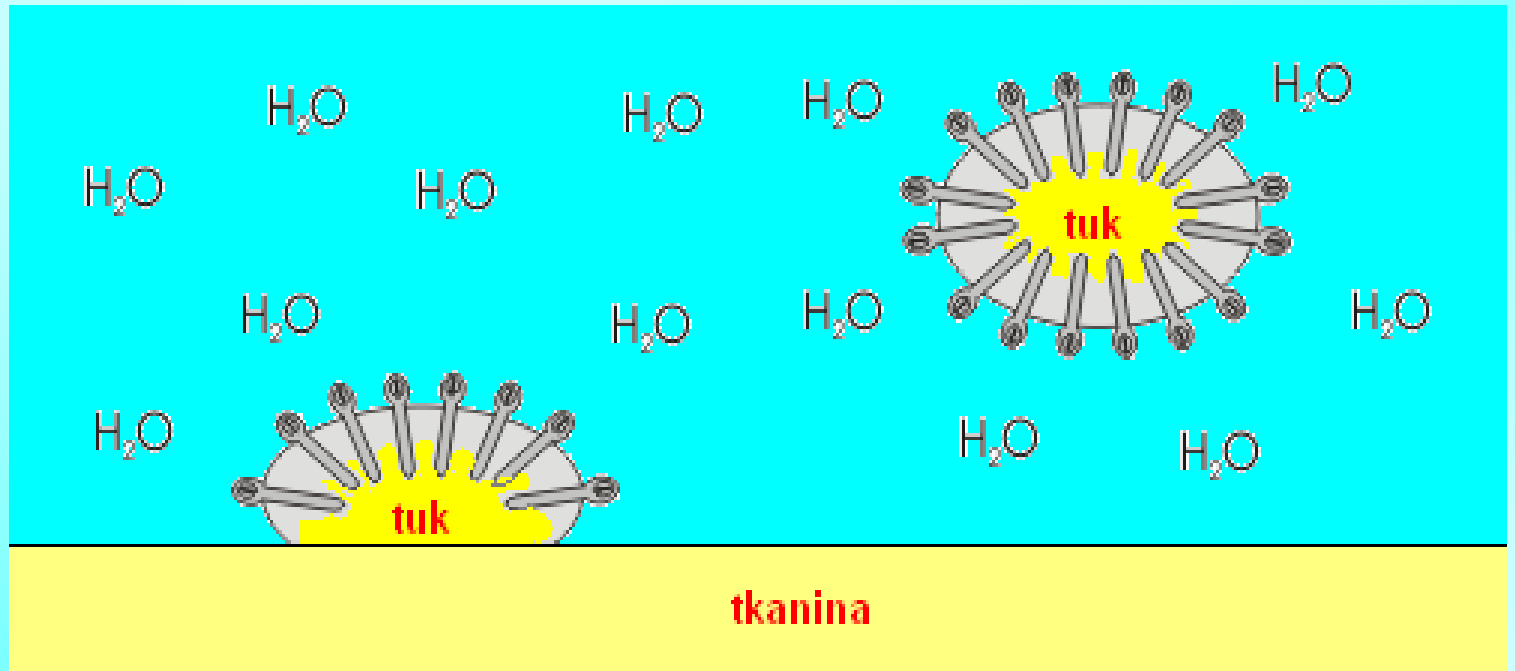
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



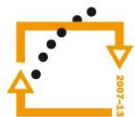
OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Prací účinky mýdla:



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

Autor: Antonín Vítěk, licence Creative Commons

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mydlo\\_micela-tuk.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mydlo_micela-tuk.png), licence CC

- nepolární část molekuly mýdla se orientuje dovnitř nepolární (mastné) nečistoty ve tkanině, zatímco polární část molekuly mýdla směřuje do vody
- pohybem částic mýdla a vody dojde k rozptýlení nečistoty do vody (emulgace), a tak se odstraní nečistota z povrchu praného materiálu



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Příklady živočišných glyceridů:

- hovězí lůj
- skopový lůj
- vepřové sádlo
- husí sádlo
- rybí tuk
- lidský tuk

**Lidský tuk** je při teplotě těla téměř tekutý, má teplotu tání 17-18°C, je žlutě zbarven, obsahuje vázanou kyselinu palmitovou, stearovou, olejovou a malé množství kyseliny linolové, linolenové a arachidonové.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ



# Příklady rostlinných glyceridů

- 1) **Tuhé** – kokosový, palmový, kakaové máslo
- 2) **Tekuté** (oleje)
  - a) nevysychavé (netuhnoucí) – olivový, řepkový, slunečnicový, sójový, hořčičný
  - b) vysychavé (tuhnoucí) – lněný, makový, skočcový
  - na vzduchu tuhnou (dochází k oxidaci a polymeraci molekul)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

- v praxi se používají k výrobě **fermeží**
  - tj. olejové nátěrové ochranné laky na dřevěné předměty

## Žluknutí tuků

- je způsobeno uvolněním nižších mastných kyselin (např. máselné), které podmiňují nepříjemný zápach i chuť
- je urychlováno teplem, vlhkostí a stopami těžkých kovů



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Ztužování tuků

- je katalytická hydrogenace kapalných tuků
- katalyzátorem je nikl
- podstatou reakce je adice vodíku na dvojně vazby v molekule tuku, tím vznikají vazby jednoduché a původně kapalně oleje ztuhnou
- ztužené tuky jsou stálejší než původní oleje, a proto se uplatňují v potravinářství



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

## II. VOSKY

- **estery VMK a vyšších jednosytných alkoholů, např.**

cetylalkohol  $C_{16}H_{33}OH$

myricylalkoholu  $C_{30}H_{61}OH$

### Vlastnosti:

- tuhé, bílé, hydrofobní, amorfní látky světlé barvy, teplota tání 60-90°C
- nerozpustné ve vodě
- rozpustné v organických rozpouštědlech
- velmi stálé, nepodléhají hydrolýze
- jsou vyměšovány živočichy i rostlinami



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Příklady vosků:

- karnaubský vosk - v listech brazilské palmy
- vorvaňovina – v lebeční dutině kytovců (zejména vorvaně)
- včelí vosk
- lanolin - vosk z ovčí vlny
- vosk jehličnatých stromů



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Význam vosků:

- ochranné povlaky organismů (kutikula na povrchu těla členovců, koryšů nebo na pokožce rostlin)

→ chrání proti zevním vlivům – chladu, odpařování vody, mechanickým zásahům, zadržují teplo



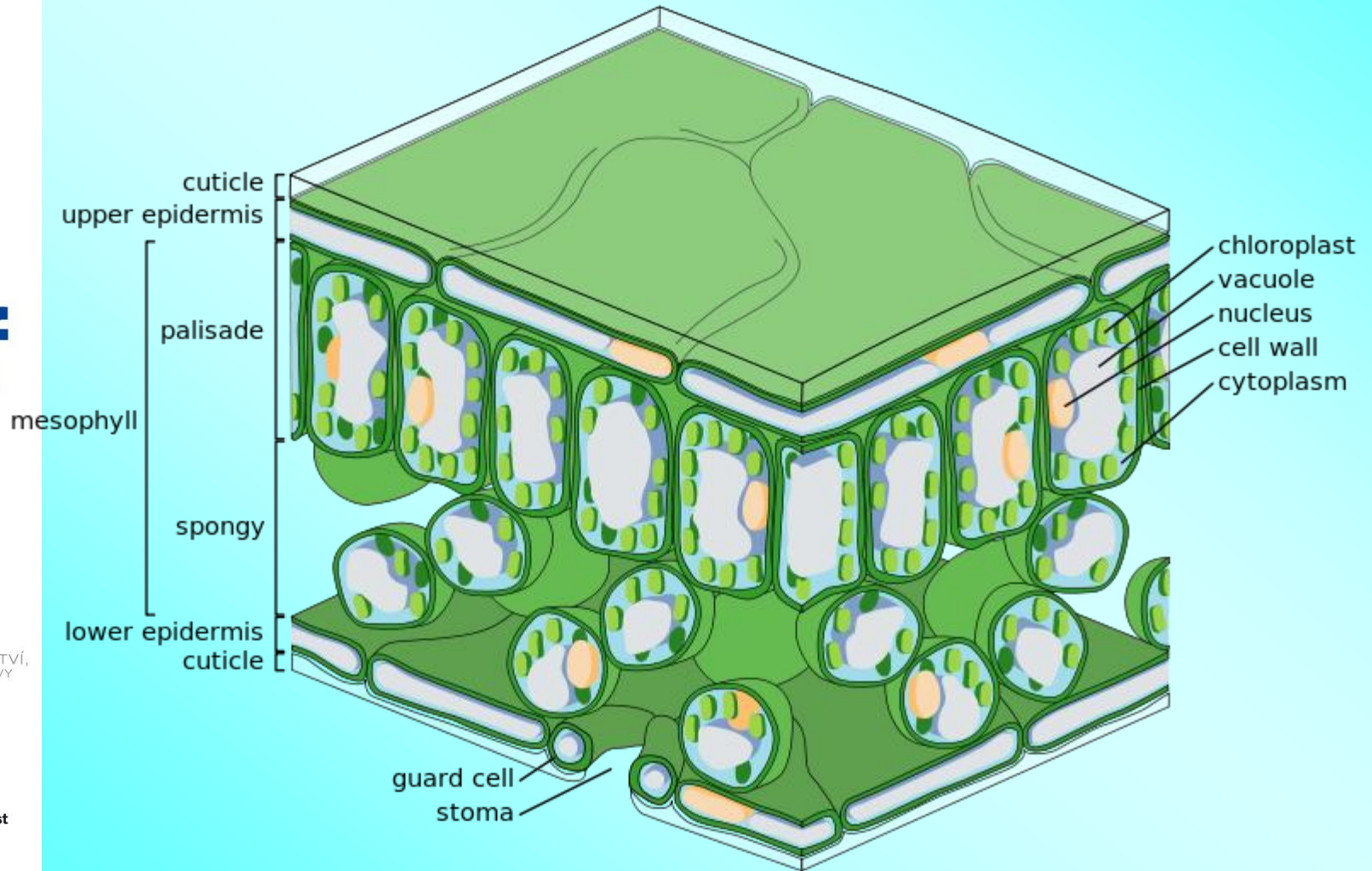
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Kutikula na povrchu listů rostlin



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

Autor: Zephyris, licence Creative Commons

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leaf\\_Tissue\\_Structure.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leaf_Tissue_Structure.svg), licence CC

- chrání některé orgány – např. vorvaňovina chrání mozek kytovců
- stavební látky – např. včelí plástve

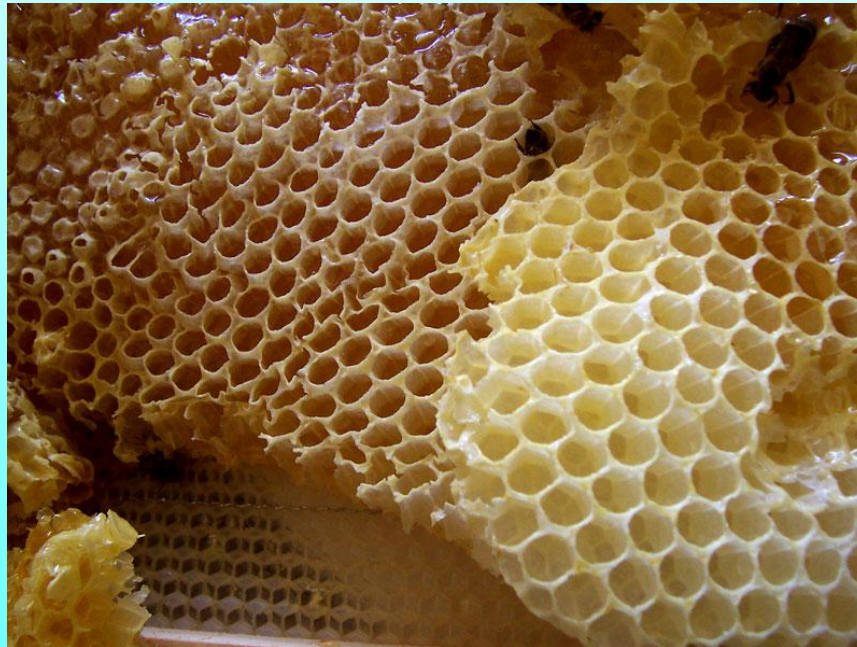


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ



Autor: Merdal, licence Creative Commons  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Honey\\_comb.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Honey_comb.jpg), licence CC



# Použití vosků:

- výroba mastí a krémů v kosmetice a lékařství
- pasty na dřevo
- leštidla
- svíčky



Autor: Martin Geisler, licence Creative Commons  
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Candle-calendar.jpg>, licence CC



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Složené lipidy

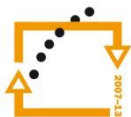
**1) FOSFOLIPIDY:** estery alkoholu s VMK a s kyselinou fosforečnou, na níž je vázána dusíkatá báze

## Výskyt:

- volné (tukové kapénky v buňkách – zdroj energie)
- vázané (s bílkovinami – tzv. lipoproteidy)
- tvoří cytoplazmatické membrány buněk



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

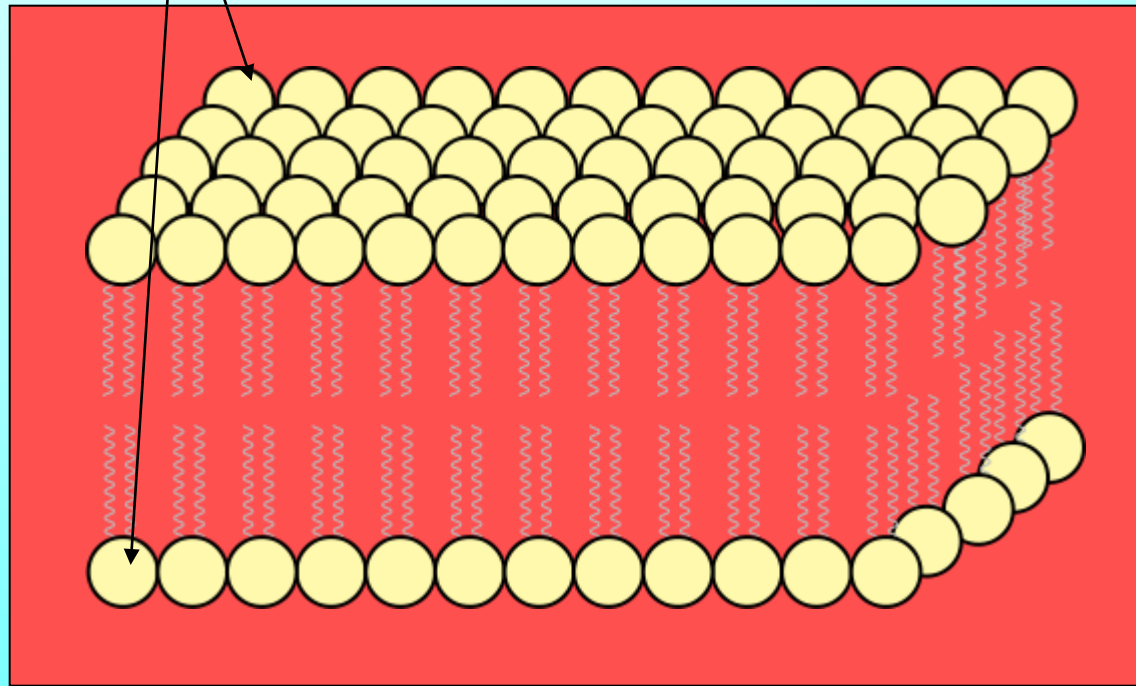


OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Stavba cytoplazmatické membrány:

dvojvrstva fosfolipidů



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

Autor: Jerome Walker, licence Creative Commons  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fluid\\_Mosaic.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fluid_Mosaic.svg), licence CC

- vázány v biologicky aktivních buňkách (nervové tkáni, svalové tkáni, žlázách)
- ve vejcích a sójových bobech
- na rozdíl od ostatních lipidů se nerozpouštějí v acetonu
- jsou opticky aktivní



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

- jsou součástí léků proti chudokrevnosti a nervovým bolestem
- ovlivňují růst a vývoj

Pozn.:

Některé hmyzí a hadí jedy odštěpují z fosfolipidů (lecitinů) napadeného člověka (zvířete) jednu molekulu VMK, vzniká tzv. lyzolecitin, který způsobuje rozklad krve (hemolýzu).



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

## 2) GLYKOLIPIDY:

- obsahují vázaný cukr (hlavně galaktózu)
- vyskytují se v játrech, slezině, buněčných membránách, šedé kůře mozkové i v krvi
- nadbytek se projevuje poruchami v činnosti nervové soustavy
- nadbytek je pravděpodobně způsoben nedostatkem enzymů, které odbourávají glykolipidy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Použitá literatura:

- Honza, J. – Mareček, A.: Chemie pro čtyřletá gymnázia 3 díl. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2000. 250 s. ISBN 80-7182-057-1.
- Čársky, J. – Kopřiva, J. a kol.: Chemie pro III. ročník gymnázií. Praha: SPN, 1986. 256 s. ISBN 80 – 04 -24922 -1
- Autor: Bill Branson, licence PD  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Butter\\_and\\_Oil\\_-\\_NCI\\_Visuals\\_Online.jpg?uselang=cs](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Butter_and_Oil_-_NCI_Visuals_Online.jpg?uselang=cs), licence PD (cit. 6.1.2013)
- Autor: Doomkopf, licence Creative Commons  
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Butterdose2.jpg?uselang=cs>, licence CC (cit. 6.1.2013)
- Autor: J.P. Lon, licence Creative Commons  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Savon\\_de\\_Marseille.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Savon_de_Marseille.jpg), licence CC (cit. 6.1.2013)
- Autor: Antonín Vítek, licence CC  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Molekula\\_m%C3%BDdla.PNG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Molekula_m%C3%BDdla.PNG), licence CC (cit. 6.1.2013)
- [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schema\\_zm%C3%BDdeln%C4%9Bn%C3%AD\\_tuk%C5%AF.PNG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schema_zm%C3%BDdeln%C4%9Bn%C3%AD_tuk%C5%AF.PNG), licence PD (cit. 6.1.2013)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

- Autor: Antonín Vítek, licence Creative Commons  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mydlo\\_micela.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mydlo_micela.png), licence CC (cit. 6.1.2013)
- Autor: Antonín Vítek, licence Creative Commons  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mydlo\\_micela-tuk.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mydlo_micela-tuk.png), licence CC (cit. 6.1.2013)
- Autor: Zephyris, licence Creative Commons  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leaf\\_Tissue\\_Structure.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leaf_Tissue_Structure.svg), licence CC (cit. 6.1.2013)
- Autor: Merdal, licence Creative Commons  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Honey\\_comb.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Honey_comb.jpg), licence CC (cit. 6.1.2013)
- Autor: Martin Geisler, licence Creative Commons  
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Candle-calendar.jpg>, licence CC (cit. 6.1.2013)
- Autor: Jerome Walker, licence Creative Commons  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fluid\\_Mosaic.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fluid_Mosaic.svg), licence CC (cit. 6.1.2013)
- Ostatní necitované objekty (užité v tomto DUM) jsou dílem autora.
- Materiál je určen pro bezplatné užívání pro potřebu výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.
- Dílo smí být dále šířeno pod licencí CC BY-SA.