

Spracovanie a využitie olejní

Predmet: Biotechnológia

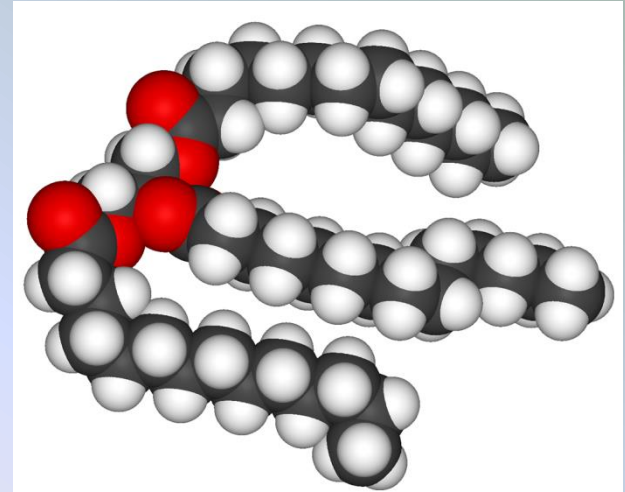
E. Kulichová

Chemické zloženie tukov a olejov

Tuky a oleje sú triglyceridy - triestery glycerolu a vyšších mastných kyselín (obsahujúcich 12 – 18 uhlíkových atómov).

V rastlinnom organizme plnia väčšinou zásobnú funkciu, preto sa zvyčajne nachádzajú v reprodukčných orgánoch rastlín.

V tabuľke sú systematické a triviálne názvy významnejších kyselín, ktoré sa podieľajú na zložení tukov a olejov



Počet uhlíkov v reťazci	Kyseliny s nasýteným reťazcom Systematický a triviálny názov	Kyseliny obsahujúce 1 dvojitú väzbu Systematický a triviálny názov
12	dodekánová laurová	dodecénová laurolejová*)
14	tetradekánová myristová	tetradecénová miristoolejová*)
16	hexadekánová palmitová	hexadecénová palmitolejová*)
18	oktadekánová stearová	oktadecénová olejová

Z ďalších kyselín sú dôležité najmä:
KYSELINA LINOLOVÁ, (18 uhlíkov a dve dvojité väzby)
KYSELINA LINOLÉNOVÁ s 18 uhlíkovým reťazcom a tromi dvojitými väzbami

Najdôležitejšie olejniny pestované na Slovensku

- repka ozimná
- slnečnica ročná
- ľan siaty
- mak siaty
- tekvica olejná



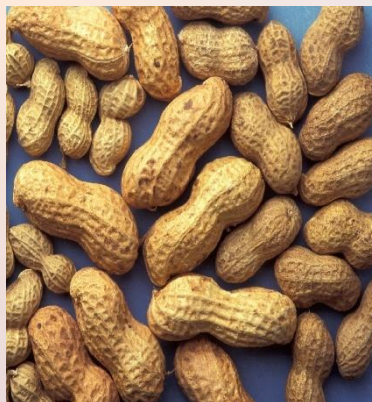
Jednotlivé olejniny sa líšia:

- rozšírením pestovania,
- hektárovými výnosmi,
- kvalitou získaného oleja,
- možnosťami využitia oleja



Najdôležitejšie olejniny pestované vo svete

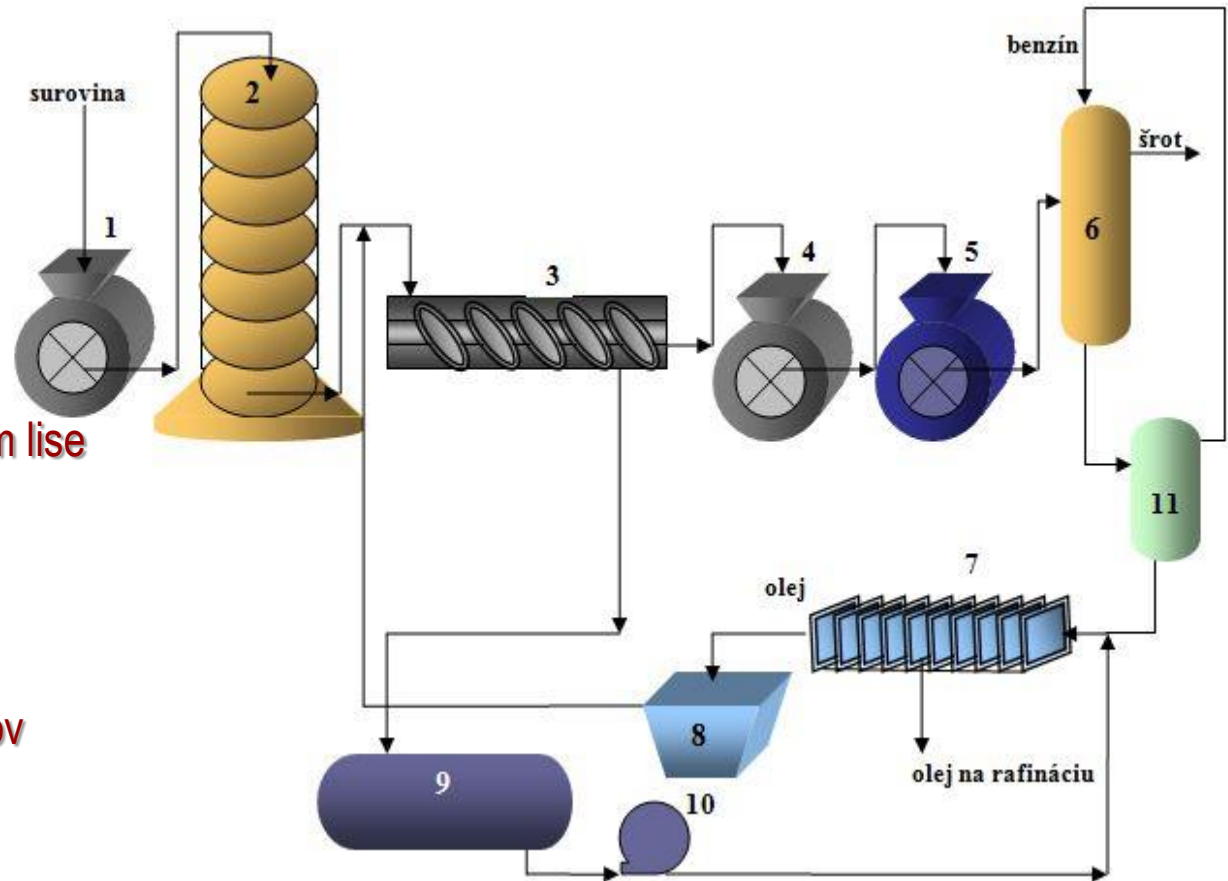
- oliva európska
- sója fazuľová
- palma olejová
- palma kokosová
- podzemnica olejná
- bavlník
- sezam indický



Izolácia olejov

Olejníny sa priemyselne získavajú lisovaním a extrakciou, pričom sa produkuje olej a zvyšok (šrot), ktorý sa dá využiť v živočíšnej výrobe. Zjednodušená schéma spracovania olejnatých semien je na obrázku

- 1 – mletie
- 2 – temperovanie
- 3 – lisovanie v závitovkovom lise
- 4 – drvič výliskov
- 5 – vločkovací mlyn
- 6 – extrakčná kolóna
- 7 – kalolisy
- 8 – zásobník tuhých podielov
- 9 – sedimentačná nádrž
- 10 – čerpadlo
- 11 – destilačná kolóna



Úprava olejov

SUROVÉ OLEJE SA PRE POTRAVINÁRSTVO UPRAVUJÚ VO VIACERÝCH STUPŇOCH:

- **ODSLIZOVANIE** – odstraňuje látky, ktoré sa v olejoch i tukoch nachádzajú ako rozptýlené nerozpustné čiastočky. Sú to slizovité látky, bielkoviny a estery kyseliny fosforečnej s vyššími alkoholmi (fosfolipidy). Tieto látky sa účinkom vody pri zvýšenej teplote hydratujú, niektoré účinkom teploty aj skoagulujú a potom sa dajú oddeliť usadením. Usadeniny (kaly), ktoré takto vzniknú, sa používajú na výrobu niektorých cenných látok, napr. **LECITÍNU**.
- **NEUTRALIZÁCIA** - v olejoch sa nachádza určité množstvo voľných mastných kyselín, ktoré sú v stolovom oleji nevítanou zložkou. Odstraňujú pomocou NaOH. Neutralizáciou vzniká mydlový kal, ktorý sa oddeľuje vypieraním horúcou vodou a odstredovaním.
- **SUŠENIE** - Olej sa suší v rozprašovacej vákuovej sušiarňi pri tlaku cca 8 000 Pa.
- **BIELENIE** - rastlinné farbivá (chlorofyl, xantofyly, karotenoidy), sa počas spracovania dostávajú zo suroviny aj do oleja a spôsobujú jeho tmavé sfarbenie. Na jeho odstránenie sa používa **BIELENIE**. Ide o **adsorpciu** farebných látok na čiastočkách adsorbentov, z ktorých sa najčastejšie používajú bieliace hlinky a aktívne uhlie.
Adsorbent sa po ukončení procesu odstráni filtráciou.
- **WINTERIZÁCIA** - postata úpravy oleja spočíva v regulovanom „vymrazení“ nasýtených podielov s vyššími teplotami tuhnutia a v ich mechanickom odstránení z oleja (napr. filtráciou).

Využitie olejov

Priamo i po chemickej premene sa oleje sa využívajú v

- potravinárskom priemysle,
- chemickom priemysle,
- vo farmaceutických výrobách,
- v osobnej kozmetike,
- v bytovej kozmetike
- vo výrobe pohonných látok.



Potravinárske využitie olejov

Potravinárske tuky a oleje sa ku konzumentom dostávajú vo forme:

- tovaru na priame použitie (stolové oleje),
- emulgovaných výrobkov (rastlinné nátierky),
- zložiek mnohých ďalších výrobkov (čokoláda, cukrovinky, tukové a trvanlivé pečivo, dressingy a majonézy, mrazené krémy a zmrzliny, tavené syry a množstvo pochutín)



Potravinárske využitie olejov

Stolové oleje v malospotrebitel'skom balení sa používajú:

- v teplej kuchyni (varenie, dusenie, vyprážanie, fritovanie),
- v studenej kuchyni (šaláty, dresingy, majonézy).

V potravinárskom priemysle sa oleje využívajú pri výrobe hotových jedál, konzervovaných pokrmov, v pekárňach a pečivárňach.

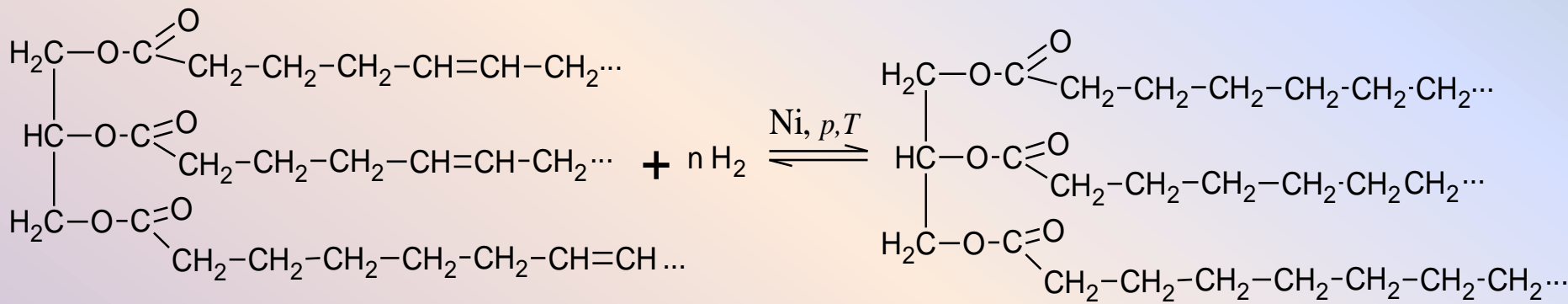
Z olejov sa vyrábajú emulzie – emulgované nátierky. Zpracovávajú sa tiež do rôznych zmesí, ako pomocná surovina sa využívajú na antiadhezívnu úpravu povrchov.



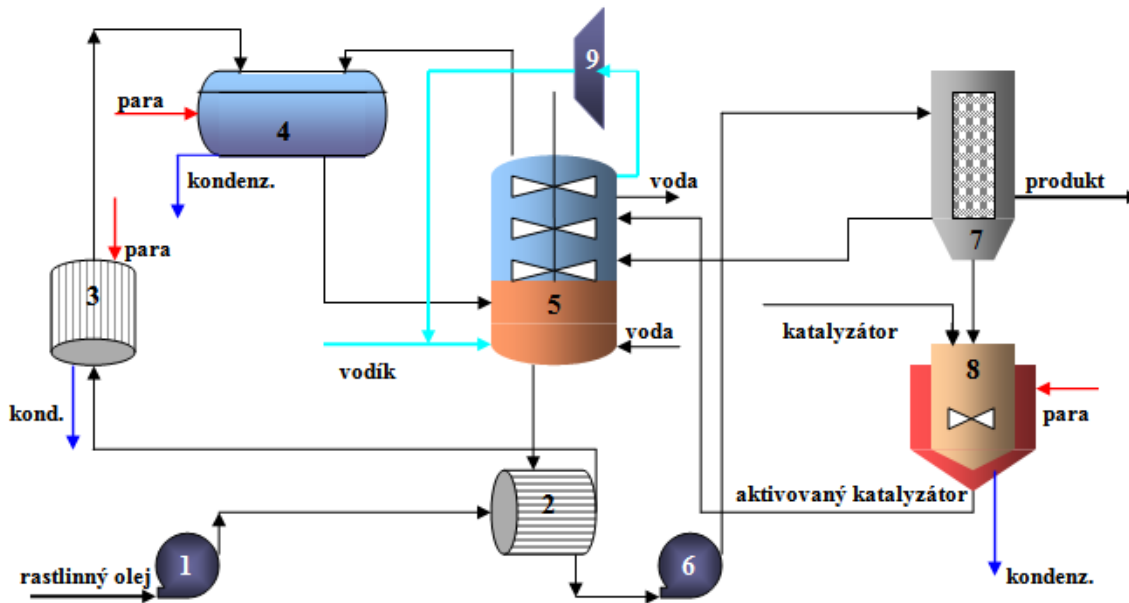
Stužovanie olejov

Stužovanie olejov je chemická úprava - hydrogenizácia, ktorou sa dosiahne odstránenie dvojitých väzieb v reťazci triglyceridov a zmena ich fyzikálnych vlastností – prechod z kvapalného do tuhého (pastovitého) skupenstva.

Reakcia sa realizuje plynným vodíkom za zvýšeného tlaku a v prítomnosti nikelnatého katalyzátora.



Stužovanie olejov



- Olej sa pomocou čerpadla 1 dávkuje do tepelného výmenníka 2, kde sa predhreje zmesou, opúšťajúcou reaktor. Olej sa dohreje vo výmenníku 3 horúcou vodnou parou a cez zásobník 4 sa potrebné množstvo dávkuje do reaktora 5. Do reaktora sa privádza aj vodík a regenerovaný katalyzátor. Reakcia prebieha pri zvýšenom tlaku okolo 1 MPa a teplote od 100 do 200 °C podľa charakteru suroviny. Teplo reakčnej zmesi sa využije na ohriatie vstupujúcej suroviny vo výmenníku 2. Produkt vystupujúci z výmenníka je chladnejší, ale je ešte tekutý, aby sa dala uskutočniť jeho filtrácia vo filtri 7. Filtráciou sa surovina rozdelí na tri materiálové prúdy:
- časť hydrogenizovaného oleja sa odoberá ako produkt,
 - časť treba ešte recyklovať pred reaktor 5, aby sa dosiahol vyšší stupeň hydrogenizácie,
 - tretí podiel (s katalyzátorom) sa vedie do pomocného reaktora 8 na regeneráciu katalyzátora.
- Vodík sa privádza v nadbytku, aby sa zabezpečila vyššia miera konverzie surovín. Nespotrebovaný vodík z reaktora sa upraví a po stlačení v kompresore 9 sa opäť vedie do reaktora.

Potravinárske využitie stužených tukov

Emulgované tuky sa vyrábajú zmiešaním základných surovín, ktorými sú:

- rastlinný olej,
- stužený tuk,
- voda.

K nim sa pridávajú aditíva (emulgátory, farbivá), chuťové a vonné látky. Výživová hodnota nátierok sa zvyšuje aj pridávaním vitamínov (najmä vitamínov A, D a E)

Emulgované rastlinné nátierky sa vyrábajú zmiešaním základných surovín predhriatych na 55 až 60 °C v zmiešavacom tanku. Emulzia sa potom vedie do tzv. emulgačného tanku, kde sa schladí na 20 °C a stuhne. Hotová emulzia sa dávkuje do téglikov.

Stužené tuky sa používajú najmä na výrobu cukroví, čokoládových výrobkov a trvanlivého pečiva



Využitie olejov v priemysle

Niektoré rastlinné oleje boli v minulosti využívané ako:

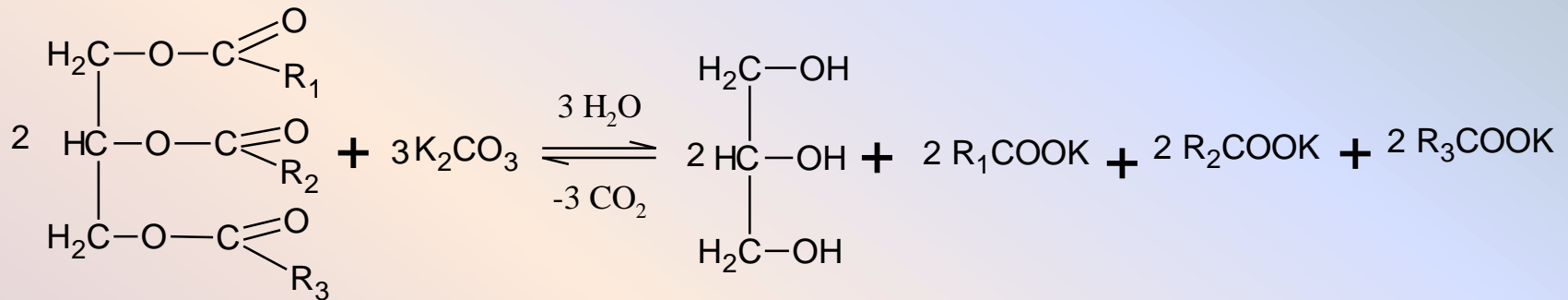
- Riedidlá farieb a náterov – **fermeže**,
- Zložky podlahových krytín (linoleum)
- Palivo na svietenie (olejové lampy)
- Odpeňovače,
- Mazadlá na stroje a zariadenia

V súčasnosti zažíva technické využitie niektorých olejov renesanciu.

- Prírodné riedidlá sa používajú ako ekologickejšia alternatíva pri výrobe náterových látok,
- Upravené oleje sa používajú ako odpeňovače,
- Mazadlá na hobby stroje a zariadenia
- Modifikované oleje nachádzajú uplatnenie aj v metalurgii a spracovaní kovov.
- Soli vyšších mastných kyselín s niektorými kovmi (horčík, zinok), ktoré sa z olejov a tukov vyrábajú, majú rozsiahle použitie pri výrobe a spracovaní plastov

Výroba mydiel

- Výroba sodných a draselných mydiel patrila v 19. a 20. storočí medzi kľúčové priemyselné odvetvia
- Jej podstatou je reakcia tukov a olejov so zásaditými látkami (hydroxid alebo uhličitan sodný, draselný), ktorú možno zapísať rovnicou:



- Na reakciu sa používa zvyčajne zmes viacerých tukov a olejov
- Saponifikačné činidlo (hydroxid alebo uhličitan) sa dávkuje v miernom nadbytku

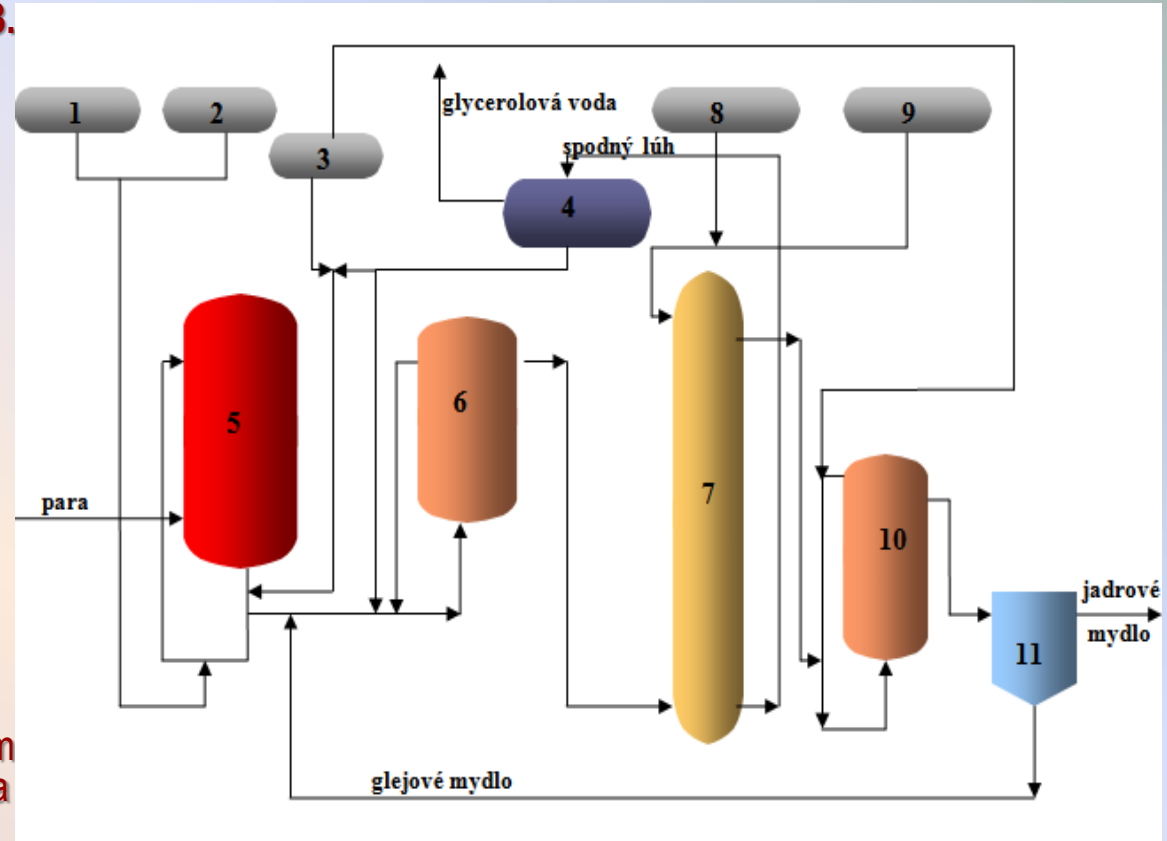
Výroba mydiel

Do saponifikačného reaktora 5 vstupuje zmes, tukov a olejov. Okrem nich vstupuje do procesu aj hydroxid sodný, ktorý sa skladuje ako 45 %-ný roztok v zásobníku 3.

Suroviny v reaktore sa zahrejú (priamou parou) do varu. Reakciou sa získa zmes, ktorá obsahuje tri zložky: vode podobný roztok (tzv. spodný lúh), transparentnú organickú fázu a biele nepriehľadné jadrové mydlo.

V chladiacom reaktore 6 sa teplota reakčnej zmesi zníži a zmes sa vedie do extraktora 7. Účinkom slaného roztoku zo zásobníkov 8 a 9 sa zo zmesi oddelí tzv. spodný lúh, ktorý sa spracuje v usadzovacej nádrži 4, kde sa rozdelí na glycerolovú vrstvu a na podiel, ktorý sa znova primieša k čerstvému NaOH (recykluje sa späť do reaktora).

Vysolené mydlo sa prečerpáva do pomocného reaktora 10. V ňom sa varením získa homogénna mydlová hmota, ktorá sa v separátore (napr. v odstredivke) 11 rozdelí na jadrové mydlo a na glejový podiel, ktorý sa vracia späť do reaktora.



Kusové mydlá sa využívajú na osobnú hygienu. Vyrába sa široký sortiment mydiel s rôznymi prísadami (rôzne tvary, vône a kozmetické prísady).

Mydlá sú prísadou v práškových aj tekutých pracích prostriedkoch

Ako prísady sa mydlá používajú pri výrobe najrôznejších čističov v bytovej kozmetike

Mazľavé mydlá (draselné) sa používajú na pranie a čistenie veľmi znečistených povrchov , napríklad aj stien pred maľovaním

POZNÁMKA:

Základnou zložkou tekutých mydiel je zvyčajne laurylsulfonan sodný - majú teda iné chemické zloženie, než klasické mydlá.

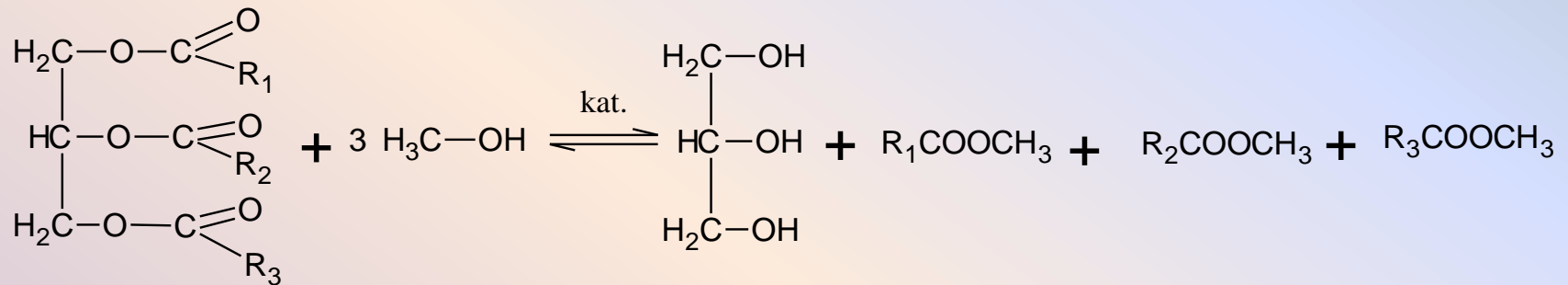
Použitie mydiel



Výroba dieselových palív

Preesterifikácia je chemická reakcia, pri ktorej pôsobením nižších alkoholov vznikajú z triacylglycerolu iné estery vyšších mastných kyselín.

Ako nižší alkohol sa pri spracovaní olejín najviac používa metanol, pričom vznikajú metylestery a etanol, pôsobením ktorého vznikajú etylestery. Oba typy zlúčenín sa dajú využiť priamo ako palivá pre dieselové motory, alebo ako prísada do motorovej nafty .



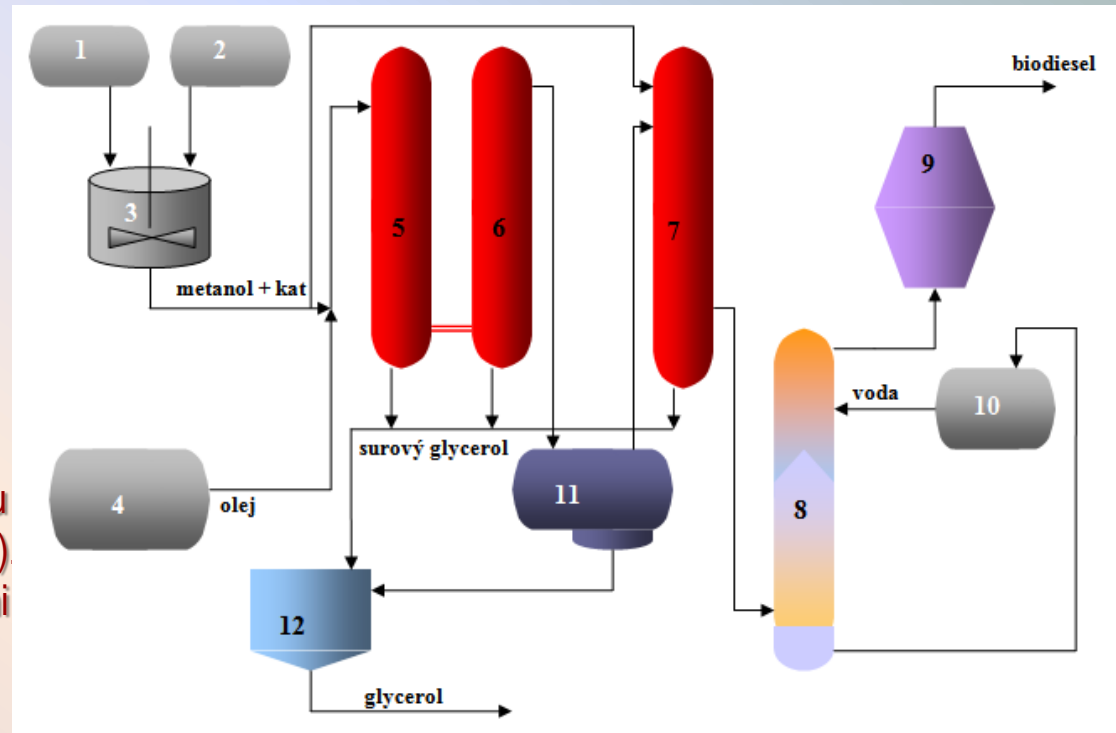
Výroba dieselových palív

Metanol a katalyzátor dávajú do zmiešavacieho zariadenia **3**. K jednej časti sa pridá rastlinný olej zo zásobníka **4** a zmes surovín vstupuje do prvej sekcie **5** reaktora, kde sa začne preesterifikačná reakcia. V druhej sekcii **6** sa získa pomerne vysoký výťažok metylesteru.

V poslednej časti reaktora **7** sa premena dokončí. Reakcia sa posúva odstraňovaním glycerolu a privedením čerstvého metanolu s katalyzátorom.

Polárne zlúčeniny sa zo surového metylesteru extrahujú v kolóne **8** vodou, (zo zásobníka **10**). Vyčistená zmes sa zbavuje vlhkosti v sušiarňi **9**.

Glycerolová vrstva sa po oddelení v usadzovacej nádrži **11** odstreďuje v centrifúge **12** a glycerol sa vedie na ďalšie spracovanie.



Úlohy na opakovanie:



- ❖ Uvedte výhody a nevýhody pestovania olejnín (repka ozimná, slnečnica ročná) na veľkých plochách.
- ❖ Porovnajte energetickú hodnotu (v kJ/100 g) masla a emulgovaných rastlinných nátierok (Rama Flóra...). Vysvetlite dôvod rozdielu.
- ❖ Vysvetlite, prečo je pri hydrogenizácii potrebné použiť vysoký tlak
- ❖ Uvedte, ktoré rastlinné oleje sú vhodné na tepelné spracovanie pokrmov a ktoré na tzv. studenú kuchyňu.
- ❖ Vysvetlite, prečo majú klasické mydlá zásaditý charakter.
- ❖ Diskutujte o význame a potrebe využívania pohonných látok na báze metylesterov repkového oleja
- ❖ Napíšte vzorec stearanu horečnatého a palmitanu zinočnatého