

# Emulze používané v kosmetice

Monika Russ

---

Bakalářská práce  
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky  
akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Monika RUSS**

Osobní číslo: **T080194**

Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**

Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Emulze používané v kosmetice**

Zásady pro vypracování:

1. Typy emulzí, jejich klasifikace a stabilita.
2. Emulgátory a jejich klasifikace.
3. Kosmetické krémy, jejich vlastnosti a použití.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] BAREL, A., O., PAYE, M., MAIBACH, H., E. Handbook of cosmetic and technology, M. Decker, New York, 2001.

[2] LANGMAIER, F. Základy kosmetických výrob, 1. vydání, Zlín, 2001.

[3] SCHLOSSMAN, M., L. The Chemistry and Manufacture of Cosmetics, Volume II formulating. Allured Publishing Corporation, 2009.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Pavlína Vitavská, Ph.D.**

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání bakalářské práce:

**10. února 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**20. května 2011**

Ve Zlíně dne 10. února 2011



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.  
*děkan*



doc. Ing. Rahula Janiš, CSc.  
*ředitel ústavu*

Příjmení a jméno: .....

Obor: .....

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užit své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně .....

.....

---

<sup>1)</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

<sup>2)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

<sup>3)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Práce je zaměřena na emulze, jejich klasifikaci, přípravu a stabilitu, s ohledem na jejich využití v kosmetickém průmyslu. Dále se zabývá konkrétními příklady jejich využití ve formě krémů, ať už denních, nočních či na ruce nebo tělových mlék. Důležitým faktorem je i jejich trvanlivost a správné skladování.

Klíčová slova: emulgátor, hodnota HLB, kosmetické emulze

## **ABSTRACT**

The work is focusing on emulsions, their classification, preparation and stability bearing in mind their usage in cosmetics. Furthermore this work focuses on specific examples of their usage in cremes whether that might be daily, nightly or hand cremes or body lotions. A significant factor is also their shelf life as well as adequate storage.

Keywords: emulgator, HLB value, cosmetic emulsions

Poděkování:

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí mé bakalářské práce, kterou byla Ing. Pavlína Vltavská, Ph.D., za ochotnou pomoc, cenné rady a laskavou pozornost, kterou věnovala mé práci po celou dobu přípravy.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>1 EMULZE</b> .....	<b>11</b>
1.1 KLASIFIKACE EMULZÍ.....	11
1.1.1 Polárnost disperzního podílu a prostředí.....	11
1.1.2 Koncentrace disperzního podílu.....	11
1.1.3 Velikost částic.....	12
<b>1 CITOVANÁ LITERATURA</b> .....	<b>12</b>
1.2 EMULZE TYPU VODA V OLEJI .....	13
1.3 EMULZE TYPU OLEJ VE VODĚ.....	13
1.4 EMULZE SLOŽENÉ.....	14
<b>2 EMULGÁTORY</b> .....	<b>15</b>
2.1 KLASIFIKACE EMULGÁTORŮ.....	15
2.1.1 Původ emulgátorů .....	15
2.1.2 Struktura polární části molekuly emulgátoru .....	16
2.1.3 Typ molekuly emulgátoru .....	16
2.1.4 Schopnost tvořit nebo netvořit ionty .....	16
2.2 HYDROFILNĚ-LIPOFILNÍ ROVNOVÁHA .....	17
<b>3 PŘÍPRAVA EMULZÍ</b> .....	<b>19</b>
3.1 PŘÍPRAVA KLASICKÉ EMULZE.....	19
3.2 PŘÍPRAVA MIKROEMULZNÍ .....	19
<b>4 STABILITA EMULZÍ</b> .....	<b>20</b>
4.1 KRÉMOVÁNÍ.....	21
4.2 SEDIMENTACE .....	21
4.3 FLOKULACE.....	21
4.4 KOALESCENCE A ROZDĚLENÍ FÁZÍ .....	21
4.5 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ STABILITU EMULZE .....	21
4.5.1 Poměr obsahu vnější a vnitřní fáze emulze.....	22
4.5.2 Disperzní stupeň emulze .....	22
4.5.3 Skladovací podmínky.....	22
<b>5 SLOŽENÍ KOSMETICKÝCH EMULZÍ</b> .....	<b>23</b>
5.1.1 Emulze na bázi anionického tenzidu.....	23
5.1.2 Emulze na bázi neionického tenzidu.....	23
<b>6 KOSMETICKÉ KRÉMY</b> .....	<b>25</b>
6.1 DENNÍ A NOČNÍ KRÉMY.....	28
6.1.1 Denní krémy.....	29
6.1.2 Noční krémy.....	29
6.2 KRÉMY NA RUCI.....	30
6.3 PLEŤOVÁ MLÉKA .....	31
<b>7 TRVANLIVOST KOSMETICKÝCH PROSTŘEDKŮ</b> .....	<b>33</b>
<b>8 KONTROLA JAKOSTI EMULZÍ</b> .....	<b>35</b>
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>36</b>



<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>37</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>39</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>40</b>
<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>41</b>

## ÚVOD

Kůže je jedním z nejdůležitějších a největších orgánů lidského těla. Jsou v ní obsaženy nejrůznější receptory pro chlad, tlak nebo bolest, ale také kožní adnexa. Jejím prvořadým úkolem je chránit organismus proti nepříznivým vlivům zevního. Při únavě, stresu i onemocnění je pokožka tenčí, suchá a mohou se objevit i kožní choroby. Z těchto důvodů je důležité věnovat pokožce speciální péči, a to ve formě používání nejrůznějších kosmetických přípravků. K nejpoužívanějším a nejdůležitějším kosmetickým prostředkům patří především emulze. Existuje jich celá řada, ale z hlediska jejich použití se mohou dělit na ty, které mají za úkol především pečovat o pleť, tělo nebo vlasy. Použitím kosmetické emulze selepší nejen vzhled pokožky, ale také se obnoví ochranný kožní film a nastolí se tak opět rovnováha.

## 1 EMULZE

Emulze jsou heterogenní disperzní soustavy navzájem nemísitelných kapalin, kdy jedna kapalina tvoří disperzní podíl rozptýlený na drobné částičky (kapky) v kapalném prostředí druhé kapaliny. Průměr rozptýlené částice je obvykle větší než 0,1  $\mu\text{m}$  a systém stabilizuje emulgátor [1].

Velikost kapek závisí na stupni homogenizace a na povaze jednotlivých kapalin. Obvykle se jedná o kapaliny s různou hustotou a polaritou [2].

### 1.1 Klasifikace emulzí

Emulzní systémy bývají často klasifikovány podle [3]:

- A) polárnosti disperzního podílu a prostředí;
- B) koncentrace disperzního podílu;
- C) velikosti částic.

#### 1.1.1 Polárnost disperzního podílu a prostředí

Emulze se podle polárnosti disperzního podílu a prostředí dělí na [3]:

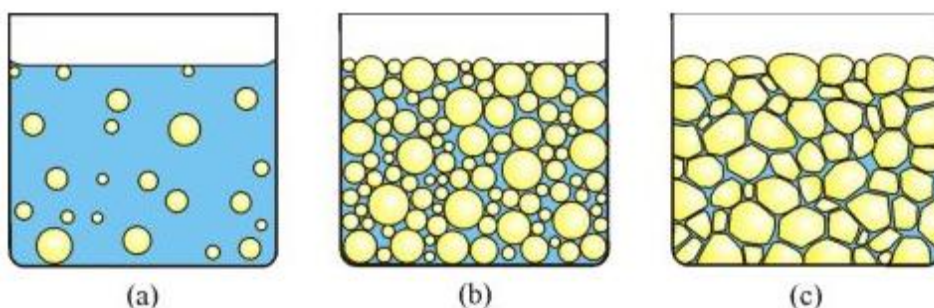
- 1) **přímé** (tzv. prvního druhu), označené jako o/v (olej ve vodě), ve kterých je disperzním prostředím polárnější kapalina (obvykle voda nebo vodný roztok), např. mléko;
- 2) **obrácené** (druhého druhu), označované jako emulze voda v oleji (v/o), jejichž disperzním prostředím je méně polární kapalina, např. máslo.

#### 1.1.2 Koncentrace disperzního podílu

Podle koncentrace disperzního podílu se emulze dělí na (Obr.1) [3]:

- 1) **zředěné** – disperzní podíl zaujímá max. 2 % celkového objemu, průměr kapiček je zpravidla řádově  $10^{-7}$  m, tedy blízký rozměru koloidních částic;
- 2) **koncentrované** – disperzní podíl je tvořen nedeformovanými sférickými kapkami, v monodisperzních systémech může koncentrace disperzního podílu dosáhnout max. 74 obj. %, což odpovídá nejtěsnějšímu geometrickému uspořádání kulovitých částic;

**3) gelovité** (vysoce koncentrované) – v nichž jsou částice disperzního podílu uloženy tak těsně, že se vzájemně deformují a nabývají tvaru mnohostěnců, oddělených od sebe tenkými filmy koloidních rozměrů – vrstvičkami disperzního prostředí a emulgátoru.



Obr. 1. Rozdělení emulzí podle koncentrace disperzního podílu [3]:

a) zředěná emulze, b) koncentrovaná emulze, c) gelovitá emulze

### 1.1.3 Velikost částic

Podle velikosti částic můžeme emulze rozdělit na:

**1) makroemulze** – velikost částic je  $> 100$  nm (zpravidla v rozsahu 100–1000 nm), jsou to kalné, mléčně zbarvené a termodynamicky nestabilní disperze vzájemně nemísitelných kapalin [4];

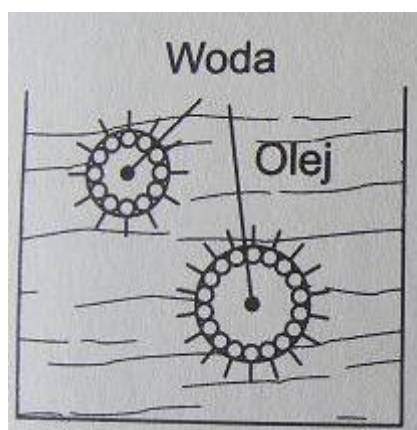
**2) mikroemulze** – micely s velkým obsahem solubilizátu. Tvoří přechod mezi emulzemi a micelárními koloidy. Vznikají spontánně při vysokých koncentracích povrchově aktivní látky a při velkém obsahu solubilizátu v micelle za přítomnosti tzv. ko-surfaktantu (např. alkoholu o střední délce řetězce), což způsobuje další snížení mezifázového napětí. Za hranici mezi velikostí micely a částice mikroemulze bývá považován poloměr řádu 30 nm. Na rozdíl od většiny běžných emulzí jsou mikroemulze transparentní a termodynamicky stabilní [5, 6].

**3) nanoemulze** – velikost částic je v rozmezí 50–500 nm [7].

Zvláštním typem emulzí jsou tzv. kritické emulze. Jsou to emulze dvou omezeně mísitelných kapalin při teplotě blízké kritické teplotě rozpouštěcí, kdy je povrchové napětí na rozhraní fází velmi malé ( $10^{-5}$  Nm<sup>-1</sup>) a k dispergování jedné kapaliny druhou stačí jen tepelný pohyb molekul. Kritická emulze může existovat jen ve velmi úzkém teplotním intervalu a vyznačuje se nestálostí disperzního podílu – kapičky kritické emulze se v soustavě neustále tvoří i zanikají [8].

## 1.2 Emulze typu voda v oleji

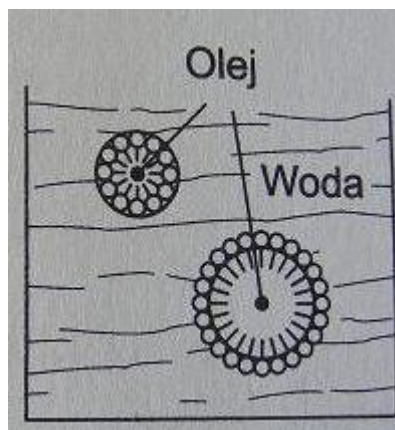
Disperzním prostředím je olejová fáze, ve které jsou rozptýleny drobné kapičky vodné fáze (Obr. 2). Kosmetické emulze typu voda v oleji (v/o) jsou většinou polotuhé konzistence s chladivým, změkčujícím, leštícím a ochranným účinkem [1, 9]. Můžeme od nich očekávat dobrou ochranu kůže, tvorbu krycí vrstvy podobné přirozenému kožnímu filmu, zadržování vlhkosti v kůži a možnost použít menšího množství konzervačních látek. V kosmetice jsou tyto emulze užívány zpravidla ve formě tzv. mastných krémů nebo oleokrémů. Vodná fáze je v nich chráněna proti odpařování, proto nevysychají a rovněž dobře chrání aktivní látky proti oxidaci rozpuštěné ve vodné fázi [10].



Obr. 2. Emulze v/o

## 1.3 Emulze typu olej ve vodě

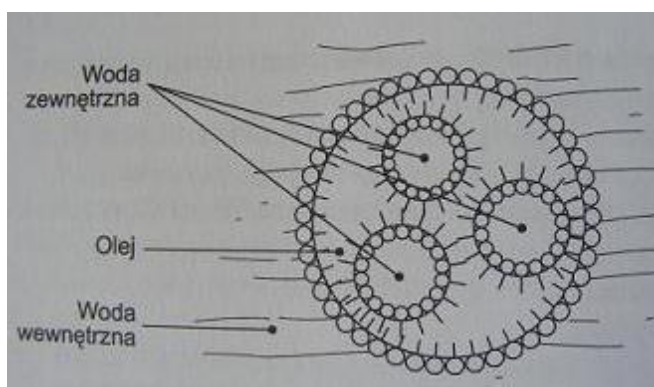
V tomto případě je disperzním prostředím vodná fáze s rozptýlenými kapičkami fáze olejové (Obr. 3). Emulze typu olej ve vodě (o/v) jsou základem většiny hydrofilních krémů, tzv. suchých krémů. Tyto jsou pokožkou dobře přijímány, protože působí lehce, chladivě a nemastně, jsou dobře roztíratelné a aktivní látky rozpuštěné ve vnější vodné fázi se z nich dobře uvolňují. Jejich příprava je snadná a potřebné zařízení relativně jednoduché a levné. Mohou se vyrábět metodami s nízkou spotřebou energie a méně technologicky náročnými postupy než u předchozího typu. Nevýhodou však může být vysychání vodné fáze. U těchto emulzí je rovněž nutné věnovat větší pozornost konzervaci, protože vnější vodná fáze je vhodným prostředím pro růst bakterií a plísní [1, 10].



Obr. 3. Emulze o/v [11]

#### 1.4 Emulze složené

V emulzi složené (Obr. 4) jsou v kapičkách dispergované fáze rozptýleny menší kapičky opačného typu fáze, jež může, ale nemusí, být totožná s disperzním prostředím. Existují dva typy složených emulzí, a to emulze typu v/o emulgovaná ve vodné fázi (v/o/v) a emulze typu o/v emulgovaná v olejové fázi (o/v/o). Tyto typy emulzí vznikají buď spontánně při emulgaci daných složek, nebo cíleně, pokud se mají oddělit dva druhy fází stejného typu. Příkladem je hypotetická emulze typu v/o/v. Primární emulze v/o může mít ve své vnitřní vodné fázi rozpuštěné méně stabilní látky náchylné k oxidaci (např. proteiny a enzymy). V olejové fázi mohou být rozpuštěny vitaminy rozpustné v tucích (např. E, A). Primární emulze je pak použita k přípravě emulze sekundární, jejichž vnější vodná fáze bude obsahovat zvlhčující látky a humektanty [1, 10].



Obr. 4. Složená emulze v/o/v [11]

## 2 EMULGÁTORY

Emulgátory (tenzidy) mají vliv na určení typu emulze, ale ovlivňují i stabilitu a přípravu emulzí. Emulzi lze získat prostým smíšením dvou navzájem nemísitelných kapalin. Tato emulze se však za velmi krátkou dobu rozdělí na dvě části. V horní části se bude nacházet olejová fáze a v dolní části bude fáze vodná. Abychom získali emulzi stabilní, musí se do ní přidat emulgátor, který umístěný na hranici fáze nabíjí kapičky rozptýlené fáze nábojem stejné hodnoty (záporné nebo kladné), přičemž kapičky se vzájemně odpuzují. V důsledku toho nedojde k fúzi do větších kapek, což by vedlo k fázovému rozdělení emulze [12].

### 2.1 Klasifikace emulgátorů

Emulgátory se klasifikují z několika hledisek, a to především podle [13]:

- A) původu;
- B) struktury polární části molekuly;
- C) vlastností hydrofilní a lipofilní části molekuly;
- D) schopnosti tvořit nebo netvořit ionty.

#### 2.1.1 Původ emulgátorů

Podle původu se emulgátory obvykle dělí na [1]:

- 1) přírodní – rostlinného nebo živočišného původu; jsou různé kvality a citlivé na mikrobiální znehodnocení.
  - a) rostlinného původu – nejčastěji používanými emulgátory jsou polysacharidy (např. akát, tragant) dále semisyntetické polysacharidy – do této skupiny patří např. metylceluloza, karboxymethylceluloza o nízké viskozitě tvoří emulze typu o/v;
  - b) živočišného původu – vosky obsahující steroidy (např. včelí vosk, lanolin) tvoří emulzi typu v/o.
- 2) syntetické (ostatní emulgátory) [13].

### 2.1.2 Struktura polární části molekuly emulgátoru

Podle struktury polární části molekuly se emulgátory nejčastěji klasifikují na [13]:

- a) estery glykolů (např. s 1, 2-propandiolem);
- b) estery glycerolu a jejich deriváty (např. parciální estery glycerolu);
- c) estery sorbitanů (estery produktů dehydratace sorbitolu);
- d) estery sacharosy (parciální estery);
- e) estery hydroxykyselin (např. mléčné, vinné);
- f) lecitin a jeho deriváty.

### 2.1.3 Typ molekuly emulgátoru

Podle vlastností hydrofilní a lipofilní části molekuly se emulgátory dělí [13]:

- a) hydrofilní;
- b) lipofilní;

### 2.1.4 Schopnost tvořit nebo netvořit ionty

Podle schopnosti tvořit nebo netvořit ionty se emulgátory dělí na:

- a) **ionické (ionogenní)** – hydrofilní část molekuly může být aniontem, kationtem nebo mít amfoterní charakter [14].

K často používaným ionickým emulgátorům patří vedle alkalických solí vyšších mastných kyselin (mýdel) také soli mastných kyselin a kovů alkalických zemin (Ca, Mg), méně často jiných těžkých kovů, soli vyšších mastných kyselin s organickými dusíkatými bázemi (mono-, di- nebo nejčastěji trietanolamin). Poslední uvedené soli jsou ceněny pro své bakteriocidní (desinfekční) účinky. Ze sulfátových typů nachází jako emulgátory uplatnění především laurylsulfát sodný ( $C_{12}H_{25}.OSO_3-Na^+$ ) a z typů sulfokyselin cetylsulfonát sodný ( $C_{17}H_{35}-SO_4-Na^+$ ) [14].

Emulze obsahující kationické emulgátory mají kyselé pH, protože jsou disociované. Mají antibakteriální účinky [1]. Kationické emulgátory bývají nejčastěji zastoupeny kvartérními



amoniovými sloučeninami (cetyltrimetyl amonium bromid, lauryldimetyl amonium chlorid apod.) [14].

Amfoterní emulgátory jsou v závislosti na pH vodného prostředí přeměňovány na kationické nebo anionické emulgátory. Mezi nejčastěji používané patří např. bílkoviny, polypeptidy, popř. fosfolipidy [6].

b) **neionické (neionogenní)** – hydrofilní část molekuly není ionizována [14].

Emulze s neionickými emulgátory jsou vůči pokožce méně dráždivé než emulze s emulgátory ionickými. Neionické emulgátory jsou reprezentovány především typem mastných alkoholů a polyolů, často parciálně esterifikovanými jak nasycenými, tak nenasycenými mastnými kyselinami, dále kopolymery etylenu a propylen oxidů (oxarinu a metyloxarinu), které jsou známy pod komerčním označením pluroniky [6, 14].

## 2.2 Hydrofilně-lipofilní rovnováha

Typ vzniklé emulze závisí také na rovnováze mezi hydrofilní a lipofilní částí emulgátoru, její hodnotu udává tzv. hydrofilně-lipofilní rovnováha (HLB). Příkladem některých emulgátorů a jejich HLB hodnoty (Tab. 1) jsou estery vyšších mastných kyselin, glykolu i glycerolu, polysorbáty, estery, estery sorbitanu, vyšší mastné alkoholy. Měřítka HLB, které je mezi 1 a 20, dovoluje uspořádat emulgátory v závislosti na poměru mezi jejich hydrofilní a lipofilní částí molekuly. Vyšší hodnoty HLB (8–18) označují převahu hydrofilní části a podílejí se na vzniku emulze o/v. Nižší hodnoty HLB (3–6) mají větší zastoupení lipofilní části, proto napomáhají tvorbě emulze typu v/o [1].

HLB hodnotu lze vypočítat ze vztahu (1) [5]:

$$HLB = 7 + \Sigma (\text{počet hydrofilních skupin}) - (\text{počet lipofilních skupin}) \quad (1)$$

Tab. 1. HLB hodnoty některých emulgátorů [6]

Emulgátor	HLB
monostearin glycerolu	3,8
span 80	4,2
span 40	6,7
arabská guma	8,0
span 20	8,6
monostearin polyetylglykolu 400	11,6
polysorbat 60	14,9
polysorbat 20	16,7
lauryl sulfát sodný	40,0

Při výrobě emulzí z olejnin a vosků se užívá tzv. požadovaná hodnota HLB, která napomáhá ve výběru správného emulgátoru (Tab. 2), např. aby se z parafinového oleje vyrobila emulze typu v/o, je zapotřebí emulgátor o hodnotě HLB = 5. Naproti tomu při výrobě emulze typu o/v bude potřeba k emulgaci včelího vosku emulgátor o hodnotě HLB = 12. Smícháním dvou a více emulgátorů se získá lepší stabilita než při použití jednoho typu emulgátoru [1].

Tab. 2. Požadované HLB hodnoty některých emulgátorů [6]

Lipofilní fáze	Požadovaná hodnota HLB	
	Emulze v/o	Emulze o/v
cetylalkohol	-	15
stearylalkohol	-	14
kyselina stearová	6	15
lanolin	8	10
olivový olej	6	14
parafinový olej	5	12
parafín	4	11
vazelína	5	12
včelí vosk	4	12

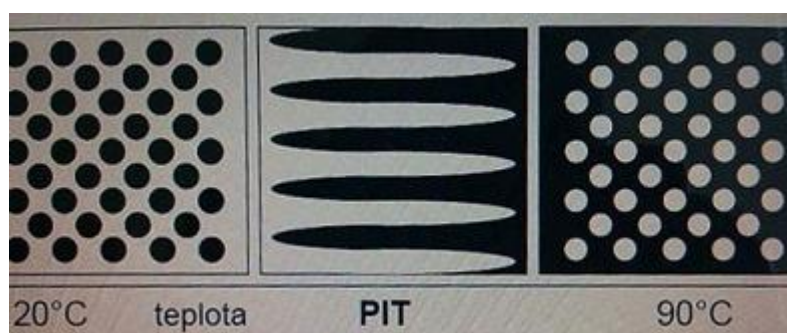
### 3 PŘÍPRAVA EMULZÍ

#### 3.1 Příprava klasické emulze

Emulze se připravují zejména mechanickou disperzací disperzního podílu v disperzním prostředí za přítomnosti příslušného emulgátoru. Tento děj se nazývá emulzifikace. Emulgátor se smísí s lipidovou fází a zahříváním na danou teplotu se získá homogenní směs. Pro přípravu emulze typu v/o je typická teplota 70 °C a pro emulzi typu o/v 90 °C. Vodnou fází je zapotřebí zahřát na identickou teplotu jako lipidovou fází. V případě emulze typu v/o se používá přímá emulgace. Emulgace fázové inverze v případě typu opačného. Parfemace emulze se provádí při teplotě blízké 30 °C [11].

#### 3.2 Příprava mikroemulzní

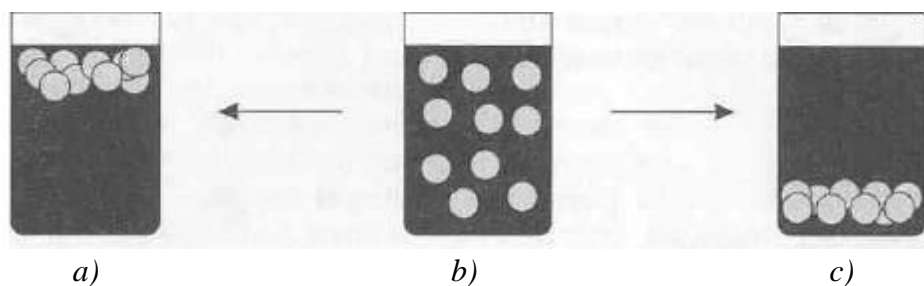
Mikroemulze se připravují studenou emulzifikací na základě dvou odlišných emulgátorů, metodou fázové inverze (PIT). PIT metoda je založena na citlivosti hodnoty neionického emulgátoru na teplotě. Do olejové fáze, ve které byl přidán emulgátor a emolient, se při 85–90°C přidává voda zahřátá na 85–90°C a směs se za stálého míchání prudce ochladí. V bodě fázové inverze je rozdíl mezipovrchových napětí mezi olejovou a vodnou fází minimální (Obr. 5). Obsah emulgátoru je obvykle 3–10 %, obsah emolientů a dalších složek (UV filtrů apod.) do 20 %, obsah glycerolu ve vodné fázi je 3–5 %. Změny v receptuře, byť jen minimální, mohou zásadně ovlivnit vlastnosti finální emulze a nemusí také vzniknout mikroemulze [11, 15].



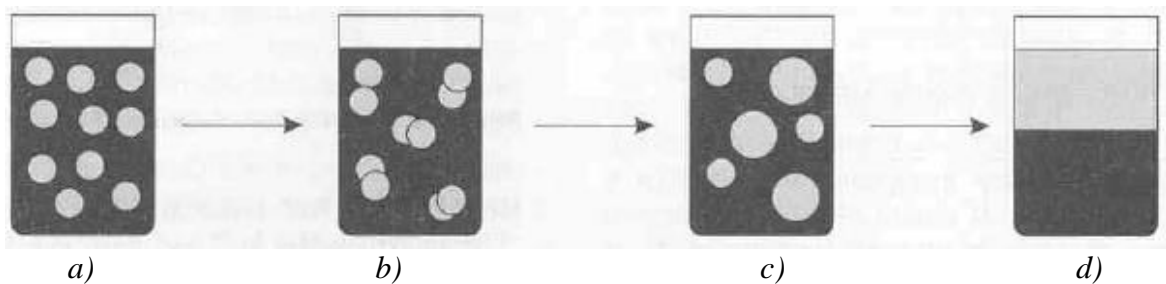
Obr. 5. Chování emulze v závislosti na teplotě (vlevo o/v, vpravo v/o) [15]

## 4 STABILITA EMULZÍ

Během skladování emulzí dochází k různým fyzikálně-chemickým změnám. Rychlost rozpadu emulze udávají následující faktory: obsah vodné a olejové fáze, druh olejové fáze, množství i druh použitého emulgátoru, teplota, pH atd. V emulzích méně stabilních nebo nedostatečně stabilizovaných přicházejí degradační změny rychleji. Z fyzikálního hlediska můžeme nestabilitu rozdělit na separaci vratnou a nevratnou. Na Obr. 6 a 7 jsou znázorněny separační změny na základě fyzikálních faktorů [6, 16].



Obr. 6. Separace vratná (a) krémování; b) stabilní emulze; c) sedimentace) [16]



Obr. 7. Separace nevratná (a) stabilní emulze; b) flokulace; c) koalescence; d) rozdělení fází) [16]

## 4.1 Krémování

Krémování je častý rozpad emulze typu o/v, kde hustota olejové fáze je nižší než hustota vodné fáze. Částice rozptýlené fáze mají tendenci usazovat se na povrchu. Částičky při krémování nemění svou velikost ani tvar. Proces krémování je vratný, krátké třepání způsobí návrat rozptýlené fáze do původního stavu [6, 16].

## 4.2 Sedimentace

Sedimentace je podobný proces jako krémování, s tím rozdílem, že částičky dispergované fáze se shlukují na dně nádoby. Kapičky rozptýlené fáze opět nemění svůj objem ani tvar. Pomocí mechanického působení se rozptýlená fáze rozprostře po celém objemu emulze [6].

## 4.3 Flokulace

Flokulace je děj nevratný. Fáze rozptýlených částic jsou soustředovány v tomto případě spolu, ale bez výrazného pohybu směrem k povrchu nebo spodní oblasti systému. Flokulace vede k fúzi jednotlivých částic do větších celků při zachování jejich individuálního charakteru. Nejúčinnější způsob zabránění flokulaci je přidání ionického emulgátoru [6, 16].

## 4.4 Koalescence a rozdělení fází

Při koalescenci dochází k srůstání více kapek v jednu novou kapku o větším průměru. Koalescenční proces obvykle končí s kompletním oddělením vodné a olejové fáze. Děj je nevratný a konečný [6, 16].

## 4.5 Faktory ovlivňující stabilitu emulze

Mezi nejdůležitější faktory ovlivňující stabilitu emulze patří [1, 8]:

- poměr obsahu vnější a vnitřní fáze;
- disperzní stupeň emulze;
- podmínky skladování.

#### **4.5.1 Poměr obsahu vnější a vnitřní fáze emulze**

Na stabilitu emulze má vliv nadměrné množství rozptýlené fáze. Druh a množství použitého emulgátoru [1, 8].

#### **4.5.2 Disperzní stupeň emulze**

Příliš velký průměr kapičky dispergované fáze, větší jak 3  $\mu\text{m}$ , vede k separaci emulze. Rozpadu fází lze předejít zmenšením dispergovaných částic pomocí homogenizéru, který zmenší průměr kapičky a zároveň zvýší viskozitu, jestliže obsah rozptýlené fáze je nad 30 % [1, 8].

#### **4.5.3 Skladovací podmínky**

Emulzní přípravky jsou náchylné vlivem vysokých teplot a vzdušného kyslíku k oxidaci lipidové fáze. Žluknutí lipidů se zabrání vhodným skladováním v chladu bez přístupu kyslíku [1, 8].

## 5 SLOŽENÍ KOSMETICKÝCH EMULZÍ

Složení kosmetických emulzí se dělí podle použitého tenzidu, a to buď podle použití anionického, nebo neionického tenzidu.

### 5.1.1 Emulze na bázi anionického tenzidu

Příklad složení emulze typu o/v s použitím anionického tenzidu je uveden v Tab. 3.

Tab. 3. Příklad složení emulze o/v na bázi anionického tenzidu [11]:

Složka	Účinek
voda	rozpouštědlo
kyselina stearová	změkčovač
tekutý parafin	emolient
cetyl alkohol	složka tvořící konzistenci emulze
trietanoloamín	neutralizátor kyseliny stearové

### 5.1.2 Emulze na bázi neionického tenzidu

Příklad složení emulze typu o/v s použitím neionického tenzidu je uveden v Tab. 4.

Tab. 4. Příklad složení emulze o/v na bázi neionického tenzidu [11]:

Složka	Účinek
voda	rozpouštědlo
tekutý parafin	emolient
glycerol	humektant, hydratační složka
mandlový olej	emolient, promašťující složka
lanolin	promašťující složka
polysorbat 60	neionový hydrofilní emulgátor o vysoké HLB
sorbitan stearát	neionový lipofilní emulgátor o nízké HLB
xantanová guma	hydrofilní polymer tvořící vhodnou konzistenci

Příklad složení emulze typu v/o s použitím neionického tenzidu je uveden v Tab. 5

Tab. 5. Příklad složení emulze na bázi neionického tenzidu [11]:

Složka	Účinek
voda	rozpouštědlo
tekutý parafín	emolient
isopropyl palmitát	složka olejové fáze, emolient
parafín	složka tvořící vhodnou konzistenci
lanolin	promašťující složka
polyglyceryl oleát	emulgátor o nízkém HLB
glycerin	humektant, hydratační účinek, vzhled hygroskopický
mikrokrytalický vosk	složka tvořící konzistenci



## 6 KOSMETICKÉ KRÉMY

Kosmetické krémy jsou polotuhé emulzní přípravky používané pro péči o tělo, nejčastěji však pro péči v oblasti obličeje. Jejich fyzikálně-chemická struktura je podobná struktuře léčebných mastí. Nejčastěji jsou to emulzní systémy typu v/o nebo o/v. Mohou to být také substráty bez přídavku lipidů, v tomto případě se jedná o gely [6].

Krémy pro péči o pleť musí mít vhodnou konzistenci pro snadné roztírání. Krémy emulzního charakteru v kapalném stavu, které nevykazují stanovené tixotropní vlastnosti pro rozlišení od emulzí, nazýváme mléka nebo lotiony [6].

Krémy pro péči o pleť se liší svým složením, fyzikálně-chemickými vlastnostmi (viz. Tab. 6) a rozsahem jejich aplikace. Existují různé druhy krémů. Z funkčního hlediska použití a očekávaného účinku dělíme krémy na hydratační, výživné, regenerační, osvěžující, noční a denní krémy, sportovní, anti-aging apod. Dále podle obsažené účinné složky na krémy s vitamíny, ceramidy, lipozomy atd. [6].

Tab. 6. Fyzikálně-chemické vlastnosti nejpoužívanějších krémů [6]

Typ krému	Fyzikálně-chemické vlastnosti	Organoleptické vlastnosti
<b>Osvěžující, chladící, masážní, oční, noční</b>	střední nebo velký obsah lipidové fáze; emulze v/o, o/v nebo složené emulze; přítomnost účinných látek rozpustných v tucích pro snadný průnik do <i>epidermis</i>	mastné, špatná vstřebatelnost; velmi dobrá roztíratelnost
<b>Podkladový, hydratační</b>	nízký obsah lipidové fáze, nejčastěji emulze typu o/v nebo hydrogely; přítomnost účinných látek rozpustných ve vodě a látek napomáhajících lepšímu průniku do <i>epidermis</i>	konzistence tělových mlék; dobrá roztíratelnost
<b>Univerzální</b>	střední obsah lipidové fáze, emulze typu v/o i o/v	pozvolna se vstřebávají
<b>Ochranné, sportovní</b>	nízká nebo střední přítomnost lipidové fáze, nejčastěji emulze typu o/v, obsahují silikony a UV filtry	na pokožce zůstává tenký film

Na rozdíl od tzv. léčebných masť se do kosmetických prostředků používá velké množství různých emulgátorů, nejčastěji syntetických nebo polysyntetických. Většinou se v jednom prostředku použije i několik druhů emulgátorů (viz. Tab. 7) [6].

Tab. 7. Přehled emulgátorů používaných v kosmetických krémech [6]

Typ emulgátoru	Typ emulze
steroly, vosky	v/o
směs fytosterolů ze sojového oleje	v/o
oxyetylenové deriváty fytosterolů ze sojového oleje	o/v
lanolin, cholesterol	v/o
lecitiny	o/v
estery glykolu a mastných kyselin	v/o
monoestery glycerolu a mastných kyselin	v/o
mýdla, alkylofosforany	v/o, o/v

Používané emulgátory by měly mít antimikrobní a konzervační účinek. Dále se používají pomocné látky, které zabraňují vysychání krémů, a antioxidanty. Krémy obsahují i vonné látky a to v koncentraci 0,1–0,5 %. Jakákoli látka použitá v krémech (aktivní i vonná složka, konzervační látka i antioxidant) může vyvolat alergickou reakci. Aby se zamezilo výskytu senzibilizace, je nutno použít prostředky, které neobsahují barviva, vonné látky ani látky konzervační [6].

Jako aktivní složky se používají látky různého typu, a to buď přírodního, nebo polysyntetického, např. rostlinné výtažky z měsíčku lékařského, meduňky, vitamíny A, E, C, ovocné kyseliny ( $\alpha$ -hydroxykyseliny), flavonoidy, fytohormony, enzymy, extrakty z droždí, kolagen atd. Je třeba mít na paměti, že mnoho z těchto látek se nedokáže vstřebávat do pokožky [6].

Skupina aktivních látek v krémech jsou látky hydratační. Při pravidelném přísunu vody je pokožka pevná a elastická. Obsah vody v pokožce je závislý na rychlosti difúze vody z pokožky a jejím odpařování z rohové vrstvy. Skupina látek zabraňující ztrátám vody z pokožky se označuje jako přirozený hydratační faktor NMF (*Natural Moisturizing Factor*). Tvoří ho hydrofilní látky obsažené v *epidermis*. Jsou to sloučeniny, které mají afinitu k vodě, látky schopné vázat vodu, díky čemuž nastává difúze z hlubších vrstev *epidermis* a snižuje se odpařování vody, tzv. TEWL (*Transepidermal Water Loss*). Hydratační látky v krémech mají vliv na zmírnění odpařování vody z pokožky. Cílem tedy není do krémů přidávat pouze látky s hydratačním účinkem, ale také vytvořit okluzivní nebo hydrofilní film,

který napomáhá zmírnit ztráty vody z pokožky (Tab. 8). Přírozenou ochranou vůči ztrátám vody jsou lipidy obsažené ve *stratum corneum*. Proto se přidávají do krémů lipidy podobné lipidům rohové vrstvy, které napomáhají udržet přírozenou bariéru [6].

Tab. 8. Hydratační složky používané v kosmetických krémech [6]

Látka	Účinek
bílkovinný hydrolyzát, mukopolysacharid, kys. hyaluronová, chitosan, chitin	tvoří hydrofilní film
glycerol, glykol, makrogol, sorbitol, soli hydroxykyselin, močovina, aminokyseliny a jejich deriváty, fosfolipidy	váží vodu v pokožce
parafinový olej, vazelína a jiné uhlovodíky, vosky, tuky, silikony	tvoří hydrofóbní film
ceramidy, steroly, skvalen, některé rostlinné oleje, monoglyceridy, estery mastných kyselin, fosfolipidy	doplnění lipidů v rohové vrstvě

## 6.1 Denní a noční krémy

Denní a noční krémy musí splňovat tyto požadavky [17]:

- a) hydratovat rohovou vrstvu kůže;
- b) udržovat elasticitu kůže;
- c) tlumit hloubku vrásek;
- d) chránit pokožku před zevními vlivy;
- e) zamezit nadměrným ztrátám vody;
- f) vyhlazovat, mastit, zabraňovat pocitu suchosti a napětí kůže;
- g) zamezit vzniku kožních dermatitid;
- h) vyhlazovat nerovnosti a rozjasňovat pleť;
- i) omezit lesk a tvorbu komedonů;
- j) podporovat metabolické procesy kůže;
- k) zpomalovat předčasnou tvorbu vrásek.

### 6.1.1 Denní krémy

Jsou to pleťové emulze, které po nanesení zůstávají na povrchu pleti po celý den. Mohou být využívány také jako podkladové krémy pod make-up. Zpravidla jsou to emulze typu o/v. Rychle se vstřebávají do pokožky skrze rohovou vrstvu a nezanechávají pleť příliš mastnou a lesklou. Matující krémy obsahují navíc pigmenty (např. bílý oxid titaničitý nebo červené, žluté i hnědé oxidy železa) nebo polymery absorbující tuky. Na trhu jsou také dostupné denní krémy na bázi emulze typu v/o i o/v/o, které se používají pro péči o suchou pleť [17].

Denní krémy mohou, jako olejovou fázi, obsahovat oleje nebo rostlinné tuky (např. kakaové máslo, arašídový olej, avokádový olej, jojobový vosk), estery vyšších mastných kyselin (např. isopropyl myristát). Vodná fáze obsahuje hydrofilně-hydratační složky jako např. glycerin, glykol, pantenol, aminokyseliny, sacharidy, kys. hyaluronovou, chitozan atd. [17].

Emulgátory, které se pro tento typ krémů používají, jsou nejčastěji neionové nebo amfoter-ní tenzidy [17].

Tab. 9. Typické složení denního krému typu o/v [6]

Složka	Množství [%]
emulgator E2155	8
tegosoft 189	6
isopropyl-stearát	6
hexyl-laurát	6
sterylalkohol	1
glycerol	3
voda	Do 70
parfemace	q.s.
konzervační látky	q.s.

pozn: q.s.:dle potřeby

### 6.1.2 Noční krémy

Především jsou to emulze typu v/o. Nevstřebávají se tak rychle jako emulze typu o/v, zanechávají na pokožce mastný film, proto se také tento typ emulze užívá i jako krémy masáž-ní. Olejová fáze nočního krému neobsahuje pouze tuk, ale také organické oleje, které za-braňují odpařování vody z pokožky. Do tohoto typu krému se přidávají vitamíny rozpustné

v tucích, a to především vitamín A a E, dále fytohormony, výtažky z placenty bez hormonů, rostlinné oleje, semena vinné révy, rostlinné ceramidy a další produkty rozpustné v oleji. Vodná fáze může obsahovat stejné složky jako krémy denní [17].

Historicky nejstarší krémový základ typu v/o je tzv. cold krém. Obsahuje malé množství vodné fáze (méně než 30 %). Důležitou součástí je včelí vosk, který má zároveň roli emulgační [17].

Tab. 10. Složení Cold krému [17]

Složka	Množství [%]
rafinovaný včelí vosk	8,0
tuk z vorvaně	15,0
sojový olej	62,0
borax	0,5
voda	14,0
levandulový olej	0,5
konzervant, antioxidant	q.s.
Do 100	

## 6.2 Krémy na ruce

Jsou to prostředky, které zabraňují praskání pokožky na dlaních i hřbetu rukou a zlepšují strukturu nehtů. Základní složkou této emulze jsou tuky, oleje, vosky (přírodní, syntetické). Tyto přípravky obsahují hygroskopické látky např. propylen glykol a glycerol. Úkolem krémů na ruce je udržovat vlhkost v *epidermis* a napomáhat k obnovení ochranného kožního filmu. Krém by se měl rychle absorbovat a nezanechávat mastný film na povrchu. Krémy na ruce dále mohou obsahovat UV filtry, rozjasňující složky, např. výtažky z citronu, které zabraňují vzniku pigmentových skvrn, pantenol, lecitin, vitaminy. Nejpoužívanější jsou vitaminy A a E, které zvyšují odolnost pokožky, zlepšují funkci ochranného kožního filmu a regenerují nehtovou ploténku. Další složky jsou např. azulén a bisabolol. Tyto látky zabraňují olupování rohové vrstvy a příjemně působí na pokožku rukou, která přichází často do styku s vodou, chladem atd. Některé krémy na ruce obsahují kyselinu salicylovou nebo tzv. AHA kyseliny, které zabraňují nadměrnému rohovatění a tvorbě mozolů [18].

### 6.3 Pleťová mléka

Pleťová mléka jsou čistící emulze typu o/v, jejichž konzistence se podobá smetaně nebo mléku. V kosmetice se také používají transparentní mikroemulze, které lze jednoduše zaměnit s čistícími gely. Pleťová mléka slouží k čištění a hydrataci pokožky v obličeji, obnovují také přirozené pH pokožky, dokonale odstraňují make-up a připravují pleť k dalším péstícím úkonům [18].

Pleťová mléka jsou vhodná pro každý typ pleti, díky svému hydratačnímu účinku jsou vhodná i pro suchou, citlivou a atrofickou pleť. U jiných, i problematických typů pleti výborně zabraňují přesušování ve *stratum corneum* a nadměrnému rohovatění suché pleti, zabraňují nadměrné tvorbě mastného filmu tvořeného přes mastnou pleť a u smíšené pleti korigují vlhkost i promaštění [18].

Tab. 11. Typický příklad složení pleťového mléka [18]:

Složka	Funkce
voda	disperzní prostředí
syntetické vosky: cetylpalmitát, oktylstearát, lanolin a jeho deriváty, minerální oleje (parafinový), přírodní oleje (z pšeničných klíčků, mandlový, avokádový, kukuřičný, slunečnicový, sezamový, kokosový, papulkový, arašídový), mastné alkoholy (cetylalkohol), triglyceridy (obsahující mastné kyseliny: kaprinová, kaprylová, adipová)	dispergovaná fáze: složky hydrofobní – působí na hydrataci
arabská guma, tragant, metylceluloza, alginát, polyvinylalkohol PEG-20	stabilizátory pro vznik emulze
trietanolamín stearát, glycerol-stearát, kyselina stearová	emulgátory
laurylsulfát sodný	detergent
rostlinné extrakty (aloe, bisabolol z heřmánku, měsíčku lékařského, řebříčku (antialergický, protizánětlivý), květy slézu, kořen ibišku, květy chrpy, světlík, výtažek z ovsu a jiných obilovin)	hydratační, hojící, antiseptický účinek
provitamin B5, hydrolyzovaný protein, glycerol	hydratační faktor
dubová kůra, kyselina salicylová	antiseptický, protizánětlivý faktor
alantoin	hojící, regenerační účinek
vitamin A, C, E	antioxidanty – působí proti volným radikálům
éterické oleje	vůně
kyselina sorbová, fenoksyetanol, metylparaben, etylparaben, propylparaben, butylparaben	konzervant



## 7 TRVANLIVOST KOSMETICKÝCH PROSTŘEDKŮ

Nejčastější příčinou zhoršení kvality kosmetického prostředku, s následným poškozením spotřebitele je mikrobiální kontaminace přesahující limity, které jsou stanoveny pro bezpečnost výrobku odborným orgánem Evropské komise, a to Vědeckým výborem pro kosmetiku a nepotravinové výrobky (SCCNFP/0690/03 Final). Dokumenty uvádějí jako základní zdroj informace pro stanovení doby trvanlivosti po otevření mikrobiologické zátěžové testy, které jsou využívány při zkoušení léčiv. Nejvíce vnímavé k mikrobiální kontaminaci, v souvislosti s používáním spotřebitelem, jsou ty kosmetické prostředky, jejichž receptura podporuje růst mikrobů (emulze typu o/v), dále ty výrobky, které mají nedokonalý nebo neúčinný konzervační systém jako součást receptury, a dále ty výrobky, jejichž obal nezamezuje kontaktu mezi kosmetickým prostředkem, kůží spotřebitele anebo vnějším prostředím při obvyklém používání prostředku. Dalším rizikovým faktorem je skutečnost, zda používání výrobku je sdíleno více spotřebiteli (např. celou rodinou) nebo je výrobek určen k aplikaci na lokality vnímavé k mikrobiální kontaminaci (kolem očí, pro intimní hygienu atd.) [19].

Zvýšená mikrobiální kontaminace kosmetického prostředku může být zdrojem infekčního onemocnění kůže bakteriálního i plísňového původu s možností přenosu na další osoby. Účinná prevence mikrobiální kontaminace ve výrobě je předpokladem pro výrobu bezpečného kosmetického prostředku. Předpokladem bezpečného používání výrobku spotřebitelem po celou dobu trvanlivosti, je pak volba vhodného konzervačního systému pro danou recepturu, s přihlédnutím ke způsobu jeho používání a použité formě obalu finálního výrobku [19].

U kosmetického prostředku, jehož doba minimální trvanlivosti je delší než 30 měsíců od data výroby, musí ten, kdo uvádí kosmetický prostředek na trh a nese odpovědnost za jeho bezpečnost, vyznačit na obale kosmetického prostředku údaj o době, po kterou lze prostředek po otevření používat, aniž by došlo k poškození spotřebitele. Tato informace se vyznačí symbolem otevřené nádoby na krému a údajem o době v měsících nebo letech [19].

Mikrobiologické zátěžové testy, které jsou běžně využívány při zkoušení léčiv, poskytují základní, výchozí informaci o účinnosti konzervačního systému. Ukazatelem mikrobiální kontaminace kosmetických prostředků je celkový počet živých forem aerobních mezofilních mikroorganismů a přítomnost specifických potenciálních patogenních mikrobů.

Pokud výrobek vyhoví v zátěžovém mikrobiologickém testu, má se za to, že po otevření výrobku a zahájení jeho používání potrvá bezpečnost výrobku minimálně po celou dobu jeho používání za obvyklých nebo rozumně předvídatelných podmínek [19].

## 8 KONTROLA JAKOSTI EMULZÍ

U kosmetických emulzí se určuje především [20]:

- 1) vzhled a barva – posuzujeme organolepticky, emulze by měla být homogenní, neprůhledná kapalina podobná hustotě mléka. Barva může být od bílé až po krémovou až po lehce růžovou;
- 2) celková roztíratelnost – test se provádí rozetřením několik kapek tělového mléka do pokožky; do 20 s musí mléko proniknout do pokožky, nesmí ponechat hrudky. Povolena je jemná vrstvička mastného filmu;
- 3) celková smývateľnost – kreslí se čára rtěnkou na vnější straně dlaně a po několika minutách se odstraní vatou navlhčenou odličovacím mlékem; provedení smytí má být úplné, přípustné je ponechání málo viditelné barevné stopy vzniklé použitím rtěnky;
- 4) hodnota pH – měla by být v rozsahu od 7–8,5 měření se provádí pomocí pH metru nebo pH papírků;
- 5) stabilita emulzí – testuje se při teplotě 3°C a 35°C, vzorek je vložen do ledničky na 24 hod; emulze v těchto podmínkách nemůže podlehnout rozvrstvení složek; celková stabilita se zkoumá při 2500 otáčkách za minutu v odstředivce;
- 6) obsah vody v % – voda by neměla přesáhnout víc než 90 % celkového objemu hustota se určuje pyktometricky.

## ZÁVĚR

Aby se získal kvalitní kosmetický prostředek, který má splňovat požadavky na jeho použití, je důležité vybrat vhodný typ emulze a přísady, které se použijí. Dalším důležitým krokem je výběr vhodného emulgátoru nebo směsi více emulgátorů. Kosmetické emulze jsou především krémy na tvář, ruce i celé tělo. Krémy na obličej se dělí podle účinku (např. hydratační, výživné, regenerační) a místa použití jako např. krémy na oční okolí, proti vráskám aj. Kvalita výrobku je dána druhem použité aktivní látky, která má na daný problém příznivě působit a zlepšovat elasticitu a napětí pokožky (např. vitaminy, enzymy, ceramidy). Krémy na ruce a nohy mají vyšší viskozitu, jejich úkolem je hydratovat popraskanou a suchou pokožku. Plet'ová mléka jsou naopak tekutá a čistí a hydratují pokožku v obličejí. Dále musí být kosmetický prostředek nezávadný pro zdraví lidského organismu a při jeho používání by neměla být překročena doba jeho použitelnosti a teplota skladování.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] JACHOWICZ, Renata. *Farmacja Praktyczna*. 1. vyd. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2007. 615 s. ISBN 978-83-200-3400-4.
- [2] Emulze [online]. [cit. 11. 11. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Emulze>>
- [3] Emulze [online]. [cit. 11. 11. 2010]. Dostupný z WWW: <[http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es001/hesla/emulze.html](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es001/hesla/emulze.html)>
- [4] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 2*. Vydala firma OSSIS, 1999, ISBN 80-902391-4-5.
- [5] Emulze [online]. [cit. 11. 11. 2010]. Dostupný z WWW: <[http://www.bioorganic.ch.pwr.wroc.pl/student/images/1/19/C3-\\_mikroemulsje\\_.pdf](http://www.bioorganic.ch.pwr.wroc.pl/student/images/1/19/C3-_mikroemulsje_.pdf)>
- [6] JANICKI, Tadeusz., FIEBIG, Adolf., SZNITOWSKA, Małgorzata. *Farmacja Stosowana*. 4. vyd. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2002. 719 s.
- [7] Nanoemulze [online]. [cit. 3. 12. 2010]. Dostupný z WWW: <<http://www.freshpatents.com/Cationic-polymer-nanoparticles-encapsulating-an-active-ingredients-and-the-cosmetic-composition-containing-the-same-dt20081030ptan20080268035.php>>
- [8] Disperzní soustavy [online]. [cit. 11. 11. 2010]. Dostupný z WWW: <[http://www.soudom.cz/Ucebnice/Materialy/Treti\\_rocnik/DISPERZNI\\_SOUSTAVY.pdf](http://www.soudom.cz/Ucebnice/Materialy/Treti_rocnik/DISPERZNI_SOUSTAVY.pdf)>
- [9] JIRÁSKOVÁ, Milena. *Dermatologie pro stomatologii*. 1. vyd. PROFESIONAL PUBLISHING Praha 2001, 268 s. ISBN 80-86419-07-X.
- [10] FEŘTEKOVÁ, Vlasta. *Kosmetika v teorii a praxi*. 3. vyd. MAXDORF Praha 2000, 336 s. ISBN 80-85912-19-8.
- [11] PALACEK, Valdemar. *Kosmetologia i farmakologia skóry*. Warszawa 2007, 469 s. ISBN 978-83-200-3665-7.
- [12] OLSZEWSKI, Zenon. *Technika przyrządzania leków*. 5. vyd. Warszawa 1989, ISBN 83-200-1385-2.
- [13] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 3*. Vydala firma OSSIS, 1999, ISBN 80-902391-5-3.
- [14] LANGMAYER, Ferdinand. *Základy kosmetických výrob*. Zlín 2001

- [15] Mikroemulze [online]. [cit. 16. 4. 2011]. Dostupný z WWW:  
<[http://.kosmetologie.cz/Archiv\\_97\\_seminar\\_Praha\\_Srobarova/Mikroemulze\\_presentatione.pdf](http://.kosmetologie.cz/Archiv_97_seminar_Praha_Srobarova/Mikroemulze_presentatione.pdf)>
- [16] Emulze [online]. [cit. 29. 11. 2010]. Dostupný z WWW:  
<[http://.innovia.pl/artykuly/pokaz/chemia\\_kosmetyczna\\_\\_emulsje\\_kosmetyczne.htm](http://.innovia.pl/artykuly/pokaz/chemia_kosmetyczna__emulsje_kosmetyczne.htm)>
- [17] JURKOWSKA, Mirosława. *Kosmetyka*. 9. vyd. OFI Warszawa 2002, 393 s.  
ISBN 83-7141-343-2.
- [18] JURKOWSKA, Sławomira. *Produkty kosmetyczne*. Vyd. Dąbrowa Górnicza 2001  
315 s. ISBN 83-909417-2-4.
- [19] Kosmetika [online]. [cit. 15. 2. 2011]. Dostupný z WWW:  
<[http://.zukolin.cz/aktuality/kosmetika\\_po\\_otevreni.pdf](http://.zukolin.cz/aktuality/kosmetika_po_otevreni.pdf)>
- [20] MARZEC, Alicja. *Chemia kosmetyków*. 2. vyd. Toruń 2005, 357 s.  
ISBN 83-7285-069-0.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

V/O	Emulze typu voda v oleji
O/V	Emulze typu olej ve vodě
V/O/V	Složená emulze typu (voda, olej, voda)
O/V/O	Složená emulze typu (olej, voda, olej)
HLB	Hydrofilně-lipofilní rovnováha
PIT	Teplota fázové inverze
Q. S.	Dle potřeby ( <i>Quantum Satis</i> )

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1. Rozdělení emulzí podle koncentrace disperzního podílu.....	12
Obr. 2. Emulze v/o.....	13
Obr. 3. Emulze o/v.....	14
Obr. 4. Složená emulze v/o/v.....	14
Obr. 5. Chování emulze v závislosti na teplotě .....	19
Obr. 6. Separace vratná.....	20
Obr. 7. Separace nevratná.....	20



**SEZNAM TABULEK**

Tab. 1. HLB hodnoty některých emulgátorů.....	18
Tab. 2. Požadované hodnoty HLB některých emulgátorů.....	18
Tab. 3. Příklad složení emulze o/v na bázi anionického tenzidu .....	23
Tab. 4. Příklad složení emulze o/v na bázi neionického tenzidu .....	23
Tab. 5. Příklad složení emulze v/o na bázi neionického tenzidu .....	24
Tab. 6. Fyzikálně-chemické vlastnosti nejpoužívanějších krémů .....	26
Tab. 7. Přehled emulgátorů používaných v kosmetických krémech .....	27
Tab. 8. Hydratační složky používané v kosmetických krémech .....	28
Tab. 9. Typické složení denního krému typu o/v .....	29
Tab. 10. Složení Cold krému .....	30
Tab. 11. Typický příklad složení pleťového mléka .....	32