



EMULGACE A STABILITA EMULZE

→ -> [typy emulzí](#)

OBECNÉ ZÁSADY PŘÍPRAVY EMULZÍ TYPU OLEJ VE VODĚ (O/V)

1. KROK: Lipidní fázi obsahující rostlinné tuky - oleje, másla a vosky, emulgátory typu olej ve vodě a v lipidech rozpustné, vůči této teplotě stabilní účinné látky zahříváme ve vodní lázni do čírého rozpuštění a teplotu zvýšíme ještě o 5 °C (obvykle kolem 75 °C).
2. KROK: Vodní fázi obsahující čerstvě převařenou (destilovanou, minerální) vodu, resp. hydrolát, a ve vodě rozpustné, vůči této teplotě stabilní účinné látky uvedeme na teplotu shodnou s lipidní fází.
3. KROK: Metoda *one pot*: smícháme lipidní a vodní fázi, přičemž lipidní fázi vléváme do vodní, a emulgujeme 2 - 4 minuty rychlými obrátkami (> 2.000 obrátek/min).
4. KROK: Následně špachtlí, nebo intervalově rychlými obrátkami mícháme až do vychlazení. Nepodchlazujeme. Při dosažení tělesné teploty přidáváme účinné látky a znovu krátce emulgujeme. Domícháme špachtlí na pokojovou teplotu.

OBECNÉ ZÁSADY PŘÍPRAVY EMULZÍ TYPU VODA V OLEJI (V/O)

Emulzi typu voda v oleji připravíme výhradně za pomoci emulgátorů s dostatečně nízkou hodnotou HLB, ke kterým patří lanolin, lanolin alkoholy, sorbitansteárat, polyglyceryl-4 oleát, polyglyceryl-3 polyricinoleát a polyglyceryl-3 palmitát.

1. KROK: Lipidní fázi obsahující rostlinné tuky - oleje, másla a vosky, emulgátory typu voda v oleji a v lipidech rozpustné, vůči této teplotě stabilní účinné látky zahříváme ve vodní lázni do čírého rozpuštění a teplotu zvýšíme ještě o 5 °C (obvykle kolem 65 - 70 °C).
2. KROK: Vodní fázi obsahující čerstvě převařenou (destilovanou, minerální) vodu, resp. hydrolát, a ve vodě rozpustné, vůči této teplotě stabilní účinné látky, uvedeme na teplotu shodnou s lipidní fází.
3. KROK: Za stálého míchání pomalými obrátkami (200 - 500 obrátek/min) přidáváme po kapkách vodní fázi do lipidní, přičemž teplotu obou fází udržujeme nad teplotou tání emulgátoru. Na závěr krátce emulgujeme rychlými obrátkami (30 sec., 2.000 obrátek/min).
4. KROK: Emulzi mícháme do vychlazení špachtlí. Nepodchlazujeme. Jakmile dosáhneme tělesné teploty, přidáme účinné látky citlivé na vyšší teplotu, krátce emulgujeme. Domícháme špachtlí na pokojovou teplotu.



STABILIZACE EMULZE

Fyzikální stabilita

Emulze jsou obecně stabilnější, čím menší a rovnoměrnější kapky vnitřní fáze se podaří vytvořit. Při emulgaci rozbíjíme větší kapky vnitřní fáze na menší, přitom platí, že čím menší a velikostně rovnoměrnější kapky vnitřní fáze vytvoříme, tím delší dobu potrvá, než se jim podaří se spojit zpět do větších útvarů, protože jejich přirozenou snahou je agregovat a dochází tak tendenčně ke koalescenci. Částice vodní fáze se navzájem přitahují díky vodíkovým můstkům, částice lipidní fáze naopak pomocí Van der Waalsovy vazby, přičemž na pomezí vodní a lipidní fáze musíme překonávat povrchové napětí.

Proto je tak zásadní způsob, jakým emulze vznikají a tedy i použité přístroje. Pro emulze typu olej ve vodě (o/v) se jako nejeefektivnější ukazují ty, které pracují rychlými obrátkami (> 2.000 obrátek/min.) a na principu rotor-stator. Pro emulze typu voda v oleji (v/o) co nejmenší kapky vnitřní fáze vznikají při dlouhodobém postupném zapracovávání malých množství vodní fáze do vnější fáze lipidní při relativně konstantní teplotě. Stejně tak se nesnažíme chlazení emulze urychlovat a nezanedbáváme promíchávání až do vychlazení.

Na stabilitu emulze myslíme už ve chvíli, když připravujeme recept. Obecně platí, že stabilnější jsou emulze, jejichž vnitřní fáze významně nepřekračuje 30%. Emulze, jejichž vnější fáze tvoří alespoň 70%, přebírají vlastnosti vnější fáze. Jakmile zvyšujeme podíl vnitřní fáze nad tuto hranici, začínají se v emulzi významněji projevovat vlastnosti vnitřní fáze, dochází k inverzi a emulze se následně může „zlomit“ (viz dále). Ke stabilizaci všech emulzí nezávisle na jejich typu přispívá kombinace odlišných typů emulgátorů, do emulgačního konceptu tedy zaplácujeme povrchově aktivní látky z opačných konců stupnice HLB: emulgátor v/o (s nízkou hodnotou HLB) stabilizujeme emulgátorem o/v (s vysokou hodnotou HLB) ve funkci koemulgátoru a naopak.

Stabilizaci emulzí typu voda v oleji (v/o) napomáhá trocha soli (epsomská sůl, síran hořečnatý) rozpuštěné ve vodní fázi, a zvýšení viskozity zahuštěním vnější fáze tuky s vyšší teplotou tání.

Naopak pro emulze typu olej ve vodě (o/v) je příliš vysoký obsah elektrolytů, ke kterým kromě solí náležejí i kyseliny a zásady, často spíše destabilizující faktor. Hraniční vrstva kapiček vnitřní fáze je totiž elektricky nabitá, a to i když použijeme neionický emulgátor. Některé emulgátory si s vyšším obsahem elektrolytů poradí snáz, např. TEGO® Care PS (INCI: *Methyl Glucose Sesquistearate*), Simulgreen® 18-2 (INCI: *Hydroxystearyl Alcohol & Hydroxystearyl Glucoside*), Tego® Care PSC 3 (INCI: *Polyglyceryl-3 Dicitrate/Stearate*), BergaMuls ET 1 (INCI: *Beta-Glucan (and) Pectin*) nebo Lamacreme (INCI: *Glyceryl Stearate, Glyceryl Stearate Citrate*). Jiné emulgátory s elektrolyty naopak zacházejí příliš neumějí, příkladem může být glycerinstearát SE (INCI: *Glyceryl Stearate SE*).

Velmi oblíbenou stabilizační strategií v případě emulzí o/v je sestavování emulgačních konceptů z různých funkčních typů látek: klasické esterové emulgátory kombinujeme s polysacharidy (xanthanová a jiné gemy), podpořujeme choliny (licithin) nebo estery polyglycerolů, dále také bobtnajícími rostlinnými vlákny (pektin a lepek v BergaMuls ET 1). Celek doplňujeme třeba ještě o minerální složku (bentonit), která má tendenci obalit kapky vnitřní fáze, čímž také přispívá ke snižování povrchového napětí mezi fázemi. I samotné zvyšování viskozity emulze je cestou k podpoření její fyzikální stability.



Inverze emulze

Inverze emulze znamená, že si vodní a lipidní fáze vymění svou roli, vnější fáze emulze se stává fází vnitřní a naopak. K této výměně polohy fází dochází obvykle opakovaně a to tak dlouho, až se emulze „zlomí“, vodní a lipidní fáze se od sebe lokálně (rosení emulze), nebo dokonce úplně oddělí. Samotná inverze jako taková vede navíc k odlišnému haptickému vnímání emulze na pokožce a může negativně ovlivnit přijímání účinných látek do hlubších vrstev *strata cornea*.

K inverzi hotové emulze dochází, pokud jsou splněny určité podmínky, jako je nevýhodný poměr vody a lipidů - navyšování vnitřní fáze nad 30% riziko inverze významně zvyšuje, emulze s vnější fází pod 65% se obecně považují za málo stabilní. Negativní vliv na stabilitu má i rostoucí nebo proměnlivá teplota, protože teplo snižuje hodnotu HLB emulgátorů.

Chemická stabilita

Emulze stabilizujeme chemicky jednak nastavením fyziologické, mírně kyselé hodnoty pH, obvykle v rozmezí 5,0 - 5,5, dále jejím zajištěním (pufrováním) a chelatačními činidly, které brání v emulzi přítomným kovovým iontům katalyzovat oxidativní procesy. k zajištění chemické stability emulzí je současně nutné zajistit stabilní teplotu skladování.

Mikrobiologická stabilita

K zajištění mikrobiologické stability emulzí používáme konzervanty a pomocí metod sterilizace a dezinfekce minimalizujeme výchozí mikrobiologickou zátěž. Také výběr vhodného obalu a stabilní teplota skladování přispívají k prodloužení mikrobiologické stability emulze a prodlužují proto její trvanlivost.

Právě v této souvislosti je třeba připomenout význam domíchávání emulze špachtlí do vychlazení na pokojovou teplotu, během kterého se vzdušné mikrobublinky spojují ve větší a vzduch se tak odvádí z emulze. Vzduch přítomný v emulzi by totiž napomáhal rychlejšímu množení mikroorganismů (bakterií, plísní i kvasinek).

→ [emulgátory](#)

→ [typy emulzí a HLB](#)

→ [emulgační koncept](#)

→ [lecithin](#)

→ [estery polyglycerolů](#)

→ [přístroje a nástroje](#)

→ [ošetření kosmetických přípravků s vodní složkou](#)

→ [konzervace kosmetických produktů obsahujících vodu](#)



- [*Helmar Schubert und Harald Armbruster: Prinzipien der Herstellung und Stabilität von Emulsionen*](#)
- [*Karsten Köhler, Prof. Dr.-Ing. Heike P. Schuchmann: Emulgiertechnik: Grundlagen, Verfahren und Anwendungen.*](#)
- [*"Sterilization or Disinfection? This is the Question" na blogu SkinChakra*](#)
- [*"Emulsion" na webu Lumitos*](#)