

TENZIDY A DETERGENTY

TENZIDY

TENZIDY – Základní pojmy

Tenzid

- organická látka schopná hromadit se na fázovém rozhraní a snižovat tak mezifázovou energii soustavy

Povrchově aktivní látka (PAL)

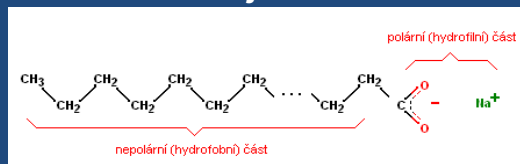
- látka snižuje mezifázovou energii soustavy

TENZID = PAL

- Působení tenzidu je fyzikálně-chemické, během použití se tenzid nemění
- Základní funkcí je dosáhnout homogenizace, usnadnit dispergaci dvou nemísitelných fází

TENZIDY - struktura

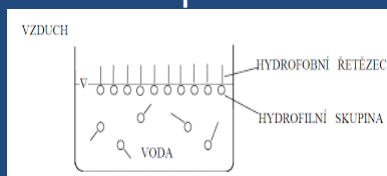
- Tenzidy mají amfifilní strukturu, v molekule mají hydrofilní a hydrofobní část
- Mezi oběma částmi existuje rovnováha
- Polární část určuje charakter tenzidu



Obrázek č. 1: Molekula mýdla

TENZIDY - struktura

- Na rozhraní dvou fází dochází k orientované adsorpci tenzidu
- Hydrofobní část se orientuje do nepolární fáze
- Hydrofilní část do polární fáze



Obrázek č.2: Orientovaná adsorpce tenzidu

TENZIDY – rozdělení podle ionicity

Ionicita – schopnost hydrofilní složky disociovat ve vodě na ionty

Rozdělení:

1. **Anionické** - ve vodě disociují na záporně nabitý organický iont
2. **Kationické** - ve vodě disociují na kladně nabité ionty
3. **Amfoterní** - v kyselém prostředí jsou kationické, v alkalickém anionické
4. **Neionické** – ve vodném roztoku nedisociují

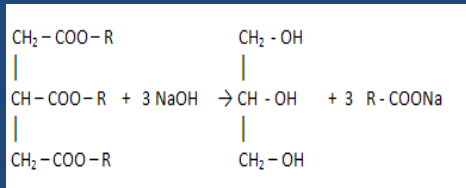
TENZIDY ANIONICKÉ

MÝDLA ($\text{RCOO}^- \text{M}^+$)

- dobré detergenční účinky
- malá stabilita v kyselém prostředí
- citlivé na tvrdost vody
- s délkou hydrofobního řetězce roste detergenční účinnost X klesá rozpustnost ve vodě
- vyrábí se alkalickou hydrolyzou tuků (zmýdelnění)
- snadno biologicky odbouratelné

TENZIDY ANIONICKÉ

Rovnice zmýdelnění:



Obrázek č. 3. Rovnice zmýdelnění

Základní surovinou jsou tuky živočišného a rostlinného původu s délkou uhlovodíkového řetězce C12-C18.

TENZIDY ANIONICKÉ

ALKYLSULFÁTY ($\text{ROSO}_3^- \text{M}^+$)

- nejrozšířenější tenzidy
- totálně biologicky rozložitelné
- vysoké detergenční vlastnosti
- menší stabilita v kyselém prostředí
- nejlepší prací účinnost při pH 8-10
- silná odmašťovadla
- vyrábí se esterifikací alkoholu kyselinou sírovou

TENZIDY ANIONICKÉ

SULFONANY ($\text{RSO}_3^- \text{M}^+$)

- nejrozšířenější alkylbenzensulfonan sodný
- použití zejména do pracích prostředků
- levný X špatně biologicky odbouratelný
- vynikající detergenční účinky
- dobré dispergační, solubilizační a pěnicí vlastnosti
- vyrábí se alkylací benzenu alkylchloridy a následnou sulfonací

TENZIDY KATIONICKÉ

KVARTÉRNÍ AMONIOVÉ SOLI ($\text{RNR}_3^+ \text{X}^-$)

- nejpoužívanější zástupce
- germicidní účinky
- využití v medicíně (Ajatin, Septonex)
- antistatické a změkčovací účinky (aviváže)
- v kosmetice kondicionační přípravky
- neuplatňují se v detergenčním procesu
- výroba reakcí alkylchloridu s terciálním aminem

TENZIDY AMFOTERNÍ

ALKYLBETAINY ($\text{RN}^+(\text{CH}_3)_2\text{COO}^-$)

- mají příznivé dermatologické účinky na pokožku
- použití v hygienických prostředcích (mýdla, šampony)
- dobré odmašťovací účinky
- dobrá pěnivost
- lze je kombinovat s anionickými tenzidy
- příprava reakcí terciálního aminu se sodnou solí kyseliny monochloroctové

TENZIDY NEIONICKÉ

OXYETHYLENÁTY MASTNÝCH ALKOHOLŮ - $\text{RO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$

- snižují pěnivost
- používají se jako emulgátory, smáčedla, dispergátory, speciální pomocné textilní prostředky
- zatěžují životní prostředí
- výroba oxyethylenací např. alkoholů

TENZIDY – vlastnosti

Povrchové napětí

- síla působící kolmo dovnitř na jednotku délky
- je vyvolávané přitažlivými silami mezi molekulami, závisí na jejich struktuře
- brání zvětšení povrchu kapaliny

Zvětšit fázové rozhraní = snížit povrchové napětí

TENZIDY - vlastnosti

Tvorba micel

- vyváženost mezi polární a nepolární částí molekuly musí být taková, aby nebyla příliš velká rozpustnost ani jedné části
- vyšší koncentrace tenzidu způsobí nasycení fázového rozhraní, uvnitř fáze jsou volné molekuly tenzidu
- dojde k překročení kritické koncentrace tvorby micel C_K , vzniká tzv. micela
- polární části jsou v micelle orientovány do polární fáze, nepolární naopak



Obrázek č. 4: Micela s hydrofobní dutinou

TENZIDY – další vlastnosti

- Smáčivost (schopnost rozprostírat se na pevném povrchu)
- Solubilizace (rozpuštění látek ve vodě nerozpustných)
- Pěnivost
- Emulgace
- Detergence
- Antistatické , baktericidní a avivážní vlastnosti

DETERGENTY

- **Detergent** je směs tenzidů a dalších látek, která má detergenční vlastnosti
- **Detergence** je schopnost převádět nečistotu z pevného povrchu do objemové fáze roztoku

Složení detergentu:

1. Aktivní složka (tenzid)
2. Aktivační přísady
3. Pomocné přísady

DETERGENTY – aktivní složka

Aktivní složka = Tenzid

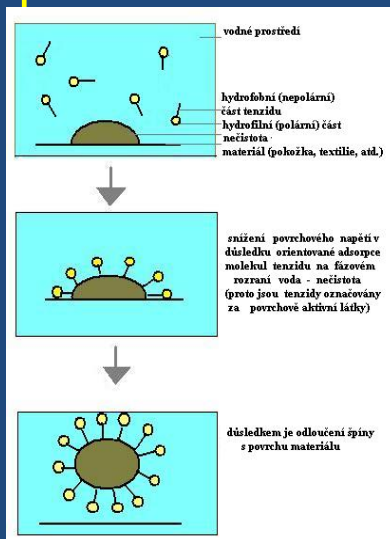
Základní funkce:

- smáčení nečistoty
- odstranění nečistoty z povrchu
- zabránit zpětnému usazení nečistoty
- používají se anionické a neionické tenzidy
- anionické jsou citlivé na tvrdost vody, neionické jsou odolnější
- kationické se v detergenčním procesu neaplikují, používají se do avivážních prostředků

Detergenční proces

Fáze detergence:

- a) Smáčení povrchu
- b) Interakce detergentu s nečistotou
- c) Odstranění nečistoty z povrchu
- d) Stabilizace nečistoty v lázni



Obrázek č. 5: Praní

DETERGENTY – aktivační přísady

FOSFÁTY (sekvestranty)

- snižují obsah vápenatých a hořečnatých iontů, zvyšují pH lázně, brání zpětnému usazování špíny
- negativní vliv na životní prostředí - eutrofizace

ZEOLITY (sekvestranty)

- náhrada fosfátů, nižší účinnost, nutné kombinovat s křemičitany, uhličitany

CHELATAČNÍ ČINIDLA (EDTA)

- odstraňují kovové iony (měď, železo,..)

BĚLICÍ ČINIDLA

- látky na bázi chloru nebo peroxidu, odstranění skvrn procesem oxidace

DETERGENTY – pomocné přísady

ENZYMY (amylázy, lipázy)

- odstranění skvrn biologického původu

ANTIREDEPOZIČNÍ PŘÍSADY

- karboxymethylceluloza (CMC)
- brání zpětnému usazování nečistoty

OPTICKY ZJASŇUJÍCÍ LÁTKY

- zlepšují vzhled bílých povrchů absorpcí UV záření

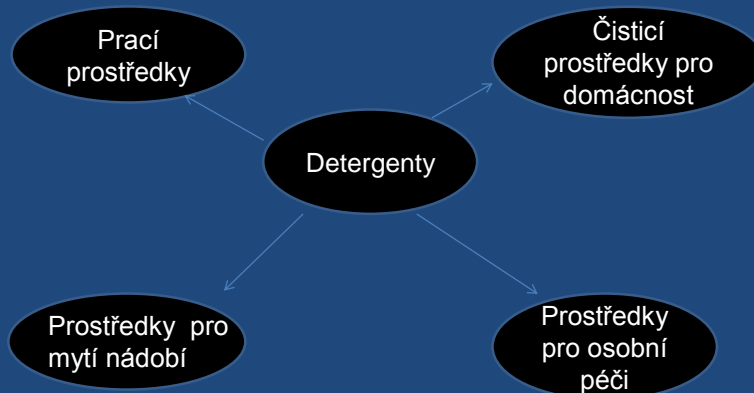
REGULÁTORY PĚNIVOSTI

- mono a diethanolamidy
- stabilizují pěnu v šamponech, pěnách do koupele

ZAHUŠŤOVADLA (CMC, polyakrylátové polymery)

- upravují reologické vlastnosti gelových výrobků

TYPY DETERGENTŮ



TYPY DETERGENTŮ

Obrázek č. 7: Prací prostředky



Obrázek č. 8: Prostředky pro osobní péči



TENZIDY, DETERGENTY A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

BIODEGRABILITA (biologická odbouratelnost)

- závisí na chemické struktuře, koncentraci, rozpustnosti, toxicitě tenzidu a okolních podmínkách
- fosfáty (eutrofizace vod)
- hodnotící parametry odbouratelnosti (BSK₅, CHSK, množství oxidu uhličitého)
- obtížně odbouratelné jsou kationické tenzidy, některé neionické

TENZIDY, DETERGENTY A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

TOXICITA TENZIDU

- je ovlivněna chemickou strukturou tenzidu
- orální toxicita LD₅₀

EKOTOXICITA

- představuje nebezpečí pro životní prostředí vlivem biologické akumulace nebo toxicitou na biotické systémy
- akutní toxicita LC₅₀
- účinná koncentrace EC₅₀
- inhibiční koncentrace IC₅₀

TENZIDY, DETERGENTY A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Obrázek č. 8, 9: Pstruhovou říčku ohrožuje pěna



LEGISLATIVA

- Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 648/2004 o detergentech – platné pro všechny státy EU
- ČR Vodní zákon č. 254/2001 Sb. a navazující předpisy
- Zákon o vodovodech a kanalizacích č. 274/2001 Sb.

Použité zdroje

- Chemie a technologie tenzidů II [online]. [cit. 2019-09-07]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/29914679-Chemie-a-technologie-tenzidu-ii.html>
- ELUC [online]. Veřejně přístupná elektronická učebnice, [cit. 2019-08-11]. Dostupné z: <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/2432>
- Obrázek č. 1: Molekula mýdla: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:molekula_mydla.PNG
- Obrázek č. 2: Orientovaná adsorpce tenzidu: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace
- Obrázek č. 3: Rovnice zmýdelnění: <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/2488>
- Obrázek č. 4: Micela s hydrofobní dutinou: <https://core.ac.uk/download/pdf/30278818.pdf>
- Obrázek č. 5: Praní: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Tenzidy>
- Obrázek č. 6: Prací prostředky: <https://jane111.chytrak.cz/Ch9/34.detergenty.pdf>
- Obrázek č. 7: Prostředky pro osobní péči: <http://beauty-of-pink.blogspot.com/2014/03/nakupy-novinky-za-brezen-2014.html>
- Obrázek č. 8, 9: Pstruhovou říčku ohrožuje pěna: idnes.cz/zpravy/domaci/pstruhovou-ricku-ohrozuje-pena.A010426_083944_domaci_jpl