

# ***Površinsko aktivne snovi (PAS)***

---

ŠP Kozmetologija  
Predmet: Kozmetični izdelki 1

Prof. dr. Mirjana Gašperlin

## ***Vsebina***

---

1. Kaj so površinsko aktivne snovi?
  2. Struktura in delovanje
  3. Delitev
  4. Vloga v kozmetičnih izdelkih
-

## Površinsko aktivne snovi (PAS)

### Terminologija

- Surface active substances (ang.) = surfactants
- Ustrezen slovenski splošen izraz = površinsko aktivne snovi (PAS) in ne surfaktanti
- Različna poimenovanje po učinku in namenu delovanja: emulgatorji, solubilizatorji, močljivci, penilci, regenerotorji, detergenti, snovi za čiščenje,...

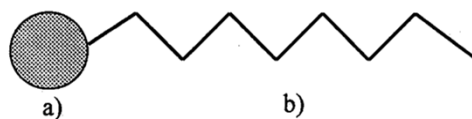
## PAS - struktura

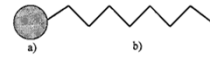
Delovanje na mejnih površinah (medfazah)



Amfifilna struktura

Shematski prikaz – hidrofilna glava, lipofilni rep





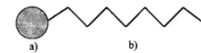
## *PAS – struktura & delovanje*

---

- Amfifilna struktura PAS  $\Rightarrow$  porazdelitev na mejnih površinah  $\Rightarrow$  znižanje medfazne napetosti
- Primer: emulzije = termodinamsko nestabilni sistemi
- Vzrok razplastitve sistema = velika medfazna - interfacialna napetost ( $\gamma$ ) med oljem in vodo  $\Rightarrow$  sistem bo vedno težil k temu, da bi površino (A) in s tem medfazno energijo (E) čimbolj zmanjšal:

$$\Delta E = \gamma \cdot \Delta A$$

---



## *PAS – struktura & delovanje*

---

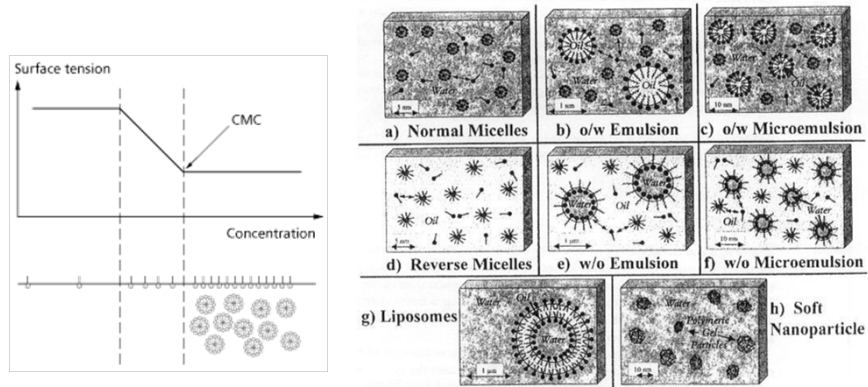
Za stabilizacijo potrebujemo snov, ki bo zmanjšala medfazno napetost – površinsko aktivna snov (emulgatorje)

$$\Delta E = \gamma \cdot \Delta A$$

---

## PAS – struktura & delovanje

Odvisno od sestave formulacije, koncentracije PAS in T

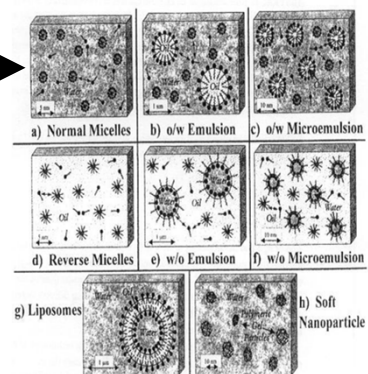


## PAS – struktura & delovanje

a, b, c – disperzije z vodo kot zunanjo fazo (hidrofilna PAS, ↑ konc.)

### Normalni miceli

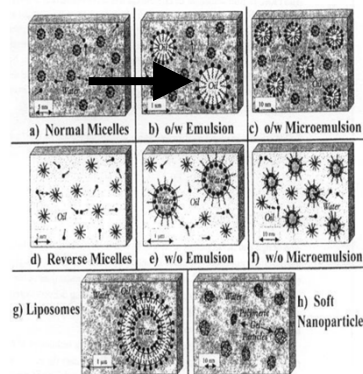
- 10-140 nm
- optično izotropni sistemi
- termodinamsko stabilne raztopine
- nastanejo pri  $C > CMC$
- nizka solubilizacijska kapaciteta za olja



## *PAS – struktura & delovanje*

### **O/V emulzije**

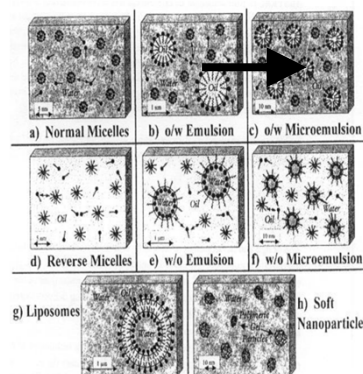
- grobe disperzije, velikost kapljic običajno  $> 1 \mu\text{m}$ .
- Mlečen izgled, termodinamsko nestabilne težijo k ločitvi faz
- Za nastanek potreben vnos energije (mešanje, stepanje)
- Velika solubilizacijska kapaciteta za olja



## *PAS – struktura & delovanje*

### **O/V mikroemulzije**

- nastanek pri točno določenih pogojih, velikost kapljic običajno  $< 0,1 \mu\text{m}$ .
- Transparentne disperzije
- Relativno velika konc. PAS
- Termodinamsko stabilne
- Spontan nastanek
- Velika solubilizacijska kapaciteta za olje

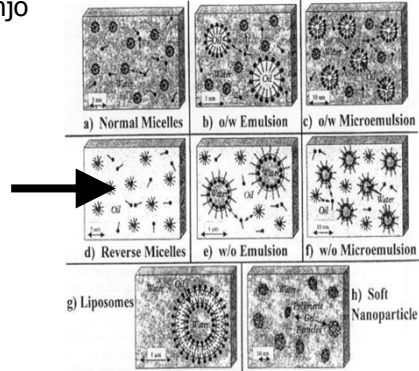


## PAS – struktura & delovanje

d, e, f – disperzije z oljem kot zunanjo fazo (lipofilni emulgator,  $\uparrow$  conc.)

### Reverzni miceli

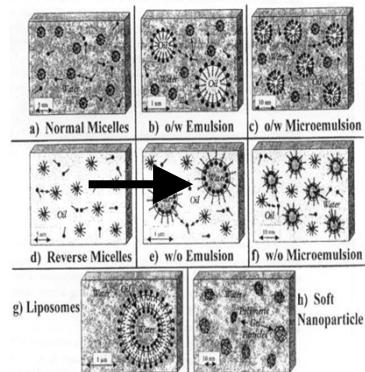
- optično izotropni
- termodinamsko stabilne raztopine olja in PAS
- nastanejo pri  $C > CMC$
- majhna solubilizacijska kapaciteta za vodo



## PAS – struktura & delovanje

### V/O emulzije

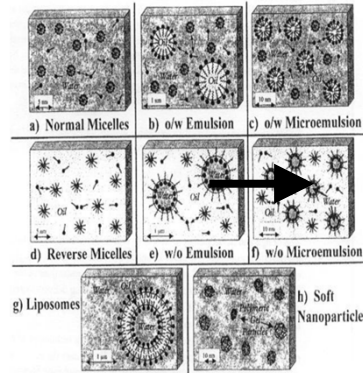
- grobe disperzije z velikostjo kapljic običajno  $> 1 \mu\text{m}$ .
- Mlečen izgled, termodinamsko nestabilni sistemi, ki težijo k ločitvi faz
- Za nastanek potreben vnos energije (mešanje, stepanje)
- Velika solubilizacijska kapaciteta za vodo.



## *PAS – struktura & delovanje*

### **V/O mikroemulzije**

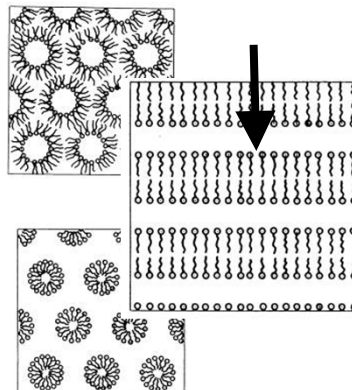
- nastanejo pri točno določenih pogojih, velikost kapljic običajno  $< 0,1\mu\text{m}$ .
- Transparentne disperzije
- Relativno velika konc.PAS
- Termodinamsko stabilne
- Spontan nastanek
- Velika solubilizacijska kapaciteta za vodo



## *PAS – struktura & delovanje*

### **Tekoči kristali, lamelarne faze**

- Posebne oblike struktur, ki nastanejo, ko sta hidrofilni in lipofilni del PAS v ravnotežju
- Velika solubilizacijska kapaciteta za olje in vodo
- Povečajo viskoznost sistemov (stabilizacija)



## *PAS - HLB*

---

- Razmerje med obema deloma molekule določa HLB
- HLB = hidrofilno lipofilno ravnotežje (po Griffinu)

$$= \frac{\text{masa hidrofilnega dela}}{\text{masa celotne molekule}} \cdot 100 \cdot \frac{1}{5}$$

- Informacija o tem, koliko je neka snov topna v olju in koliko v vodi
  - Izračun velja za neionogene PAS
  - Vrednosti od 1 - 20
- 

## *PAS - HLB*

---

### Prednosti HLB sistema

- Racionalna izbira emulgatorja glede na sestavo formulacije
  - HLB vrednosti so aditivne  $\Rightarrow$  kombiniranje emulgatorjev z različnimi HLB
-



## *PAS – HLB*

---

Razdelitev PAS glede na HLB

### HLB

1 - 3	protipenilci
3.5 - 6	V/O emulgatorji
7 - 9	močljivci
8 - 18	O/V emulgatorji
15 - 18	solubilizatorji

Alternativo HLB sistemu predstavlja PIT  
(Phase Inversion Temperature)

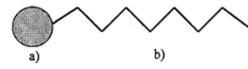
---

## *PAS – HLB*

---

Obnašanje PAS pri raztapljanju v vodi	HLB
<input type="checkbox"/> se ne dispergirajo	1 – 4
<input type="checkbox"/> se slabo dispergirajo	3 – 6
<input type="checkbox"/> "mlečne" disperzije po močnem stresanju	6 – 8
<input type="checkbox"/> stabilne "mlečne" disperzije	8 – 10
<input type="checkbox"/> prosojne do bistre disperzije	10 – 13
<input type="checkbox"/> bistre, koloidne disperzije	več od 13

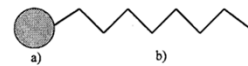
---



### *PAS – HLB*

---

- Danes v kozmetiki pomembna vloga silikonskih spojin
  - Silikoni, netopni v olju in vodi
  - Širitev koncepta HLB  $\Rightarrow$  3D HLB
- 



### *PAS – HLB*

---

- Hidrofilno
  - Hidrofobno
  - Oleofilno
  - Oleofobno
  - Silifilno
  - Silifobno
-

## *PAS - delitev*

---

### Delitev

- Po izvoru:
    - naravni
    - sintezni (tenzidi)
  - Po kemizmu
  - Po namenu uporabe
  - Po fizikalnih lastnostih (mehanizmu delovanja)
- 

## *PAS - delitev po izvoru*

---

### **Naravni izvor**

Naravne snovi rastlinskega ali živalskega izvora

Lastnosti:

- Občutljivost na razgradnjo
    - Depolimerizacija (polisaharidi)
    - Hidroliza (proteini)
  - Dober medij za razmnoževanje MO
  - Variabilnost v sestavi in kakovosti
  - Primeri: polisaharidi iz akacije, proteini (želatina), fosfolipidi (lecitin), steroli (lanolin, idr)
-

## *PAS - delitev po izvoru*

---

### **Sintezne in polysintezne PAS**

- Največja skupina
  - Uporaba omejena s tem, da jih je veliko iritantnih ali toksičnih za kožo ali mukozne membrane
  - Delitev po kemizmu v 4 velike skupine:
    - Anionski
    - Kationski
    - Amfoterni
    - Neionski
- 

## *PAS - delitev po izvoru/kemizmu*

### *Anionske PAS*

---

- V vodi disociirajo, anion je površinsko aktiven!!!
  - Ionski del: karboksilat, sulfat, sulfonat, fosfat
  - Običajno se uporabljajo v kombinaciji z neionskimi in amfoternimi PAS ⇒ izboljšanje tolerance na koži, kvalitete pene ali viskoznosti izdelka
  - Relativno poceni
-

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Anionske PAS*

---

Predstavniki:

- Soli višjih maščobnih kislin – mila
  - Karboksilatni etri
  - Alkilsulfati
  - Alkiletersulfati
  - Alkilsulfonati
  - Sulfosukcinati
  - Fosfatni estri
- 

*PAS - delitev po izvoru/kemizmi*  
*Anionske PAS - mila*

---

Mila – soli višjih maščobnih kislin

- Nastanek: alkalna hidroliza maščob (saponifikacija) ali nevtralizacija maščobnih kislin

- Alkalijske soli - Na, K mila – topna v vodi  $\text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O}^- \end{matrix} \text{Na}^\oplus, \text{K}^\oplus, \text{NH}_4^\oplus$   
Najstarejša sredstva za umivanje

- Zemljoalkalijske soli – Ca, Mg mila – bolje topna v lipidih - lipofilni emulgatorji  $\text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O}^- \end{matrix} \text{Ca}^{2\oplus}, \text{Mg}^{2\oplus}, \text{Zn}^{2\oplus}$

- Trietanolamonijeva mila – dobro topna v vodi  $\text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O}^- \end{matrix} \text{HN}^{\oplus} \begin{matrix} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \end{matrix}$
-

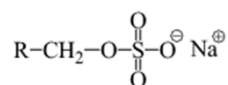
*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Anionske PAS – alkilsulfati in alkilsulfonati*

---

Alkilsulfati

- Nastanejo s sulfatiranjem ustreznega maščobnega alkohola
- Dobri tvorilci pene (najbolje spojine s C<sub>12</sub> – C<sub>14</sub>)

Primer: natrijev lavrilsulfat



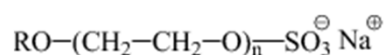
- Uporaba: v izdelkih za osebno nego, v kombinaciji z ostalimi PAS za izboljšanje penjenja
- 

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Anionske PAS – alkilsulfati in alkilsulfonati*

---

Alkiletersulfati

- Nastanejo s sulfatiranjem etoksiliranega alkohola
- Primerjava z alkilsulfati: večja vodotopnost, izboljšana stabilnost pene v trdi vodi in boljše prenašanje na koži
- Večje število EtO skupin ⇒ manjši prehod v kožo ⇒ draženje ⇒ manjša sposobnost tvorbe pene
- Uporaba: v tekočih milih, gelih za tuširanje, kopelih, šamponih
- Primer: natrijev lauriletersulfat

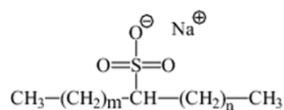
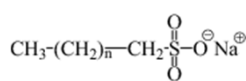


*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Anionske PAS – alkilsulfati in alkilsulfonati*

---

Alkilsulfonati

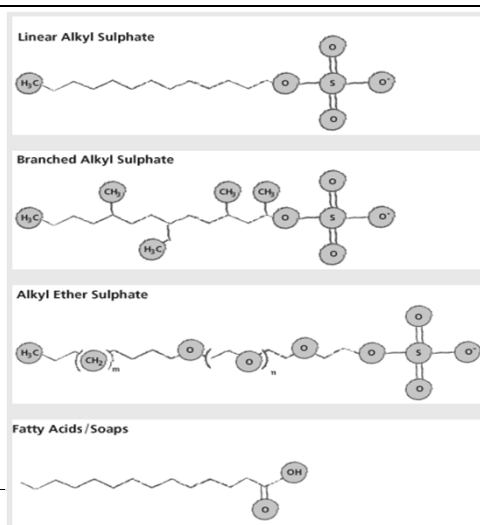
- S atom je vezan direktno na C atom
- Primarni in sekundarni



- Uporaba: detergenti
- 

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Anionske PAS - primerjava*

---



*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*

*Kationske PAS*

---

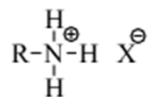
- V vodi disociirajo, kation je površinsko aktiven!!!
  - Največja uporaba: izdelki za nego las (regeneratorji, antistatiki)
  - Predstavniki
    - Alkilamini
    - Alkilimidazolini
    - Kvarterne amonijeve spojine, skrajšano imenovane tudi quats
- 

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*

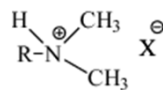
*Kationske PAS – alkilamini*

---

- Primarni, sekundarni in terciarni alkilamini in njihove soli
- Uporaba: v glavnem v tekstilni industriji, soli tudi v kozmetiki v izdelkih za nego las



Alkilamin, sol



Dimetilalkilamin, sol

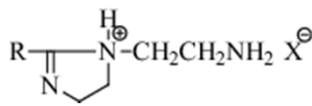
---



*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Kationske PAS – alkilimidazolini*

---

Alkilimidazolini



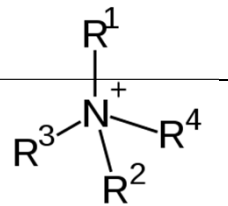
Alkilaminoetil imidazolin, sol



Alkil-hidroksietil imidazolin, sol

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Kationske PAS – quats*

---



Kvarterne amonijeve spojine

- Vedno kationi, neodvisno od pH
  - Topnost v vodi odvisna od narave substituenta R
  - Inkompatibilne z anionskimi sestavinami KI
  - Sposobnost adsorpcije na naravne in umetne substrate in vlakna (lasje)
  - Slabi močljivci, emulgatorji in detergenti
  - Uporaba v negovalni kozmetiki, regeneratorji, mehčala za kožo in lase
-

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*

*Amfoterne PAS*

---

- Zelo pomembna skupina, vsebujejo tako (+) kot (-) naboj
  - Obnašanje v vodi (naboj) v odvisnosti od pH
    - Prave amfotermne spojine: lahko obstajajo v obliki aniona (-), kationa (+) ali iona dvojčka (- in +)
    - Amfoliti: popolnoma kvaterniziran N, lahko obstajajo v obliki kationa (+) ali iona dvojčka (- in +)  
primer: betaini
  - Izoelektrična točka: ion dvojček (zwitter ion), navzven nevtralni, najmanjša topnost
  - Uporaba: sekundarne PAS, stabilizacija pene, zgoščevanje in ↓ iritacije alkilsulfatov
- 

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*

*Amfoterne PAS*

---

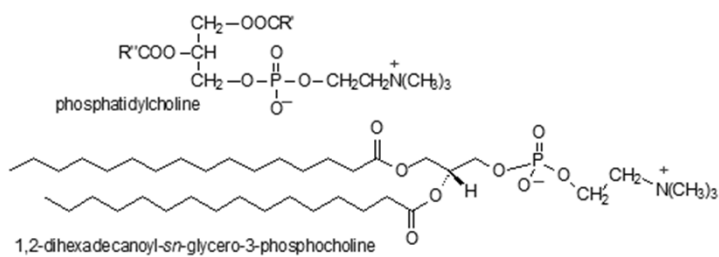
Primer: N-alkil-amino kisline

- Alkil aminopropionska kislina – Na sol  
 $R-NH-CH_2CH_2COO^{\ominus} Na^{\oplus}$
  - Natrijev coco glicinat  
 $C_{12}H_{25}-NH-CH_2COO^{\ominus} Na^{\oplus}$
  - Uporaba predvsem v izdelkih za osebno higieno. Kompatibilni z ostalimi PAS, elektroliti, trdo vodo.
  - Dobri emulgatorji, penilci in močljivci
-

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
**Amfoterne PAS**

---

Primer: fosfatidilholin (fosfolipidi)

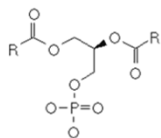


*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
**Amfoterne PAS**

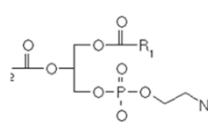
---

□ Vrste fosfolipidov

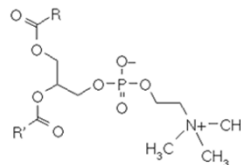
Acido fosfatidico



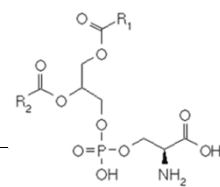
Fosfatidiletanolamina



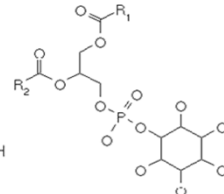
Fosfatidilcolina (lecitina)



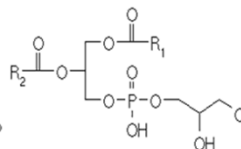
Fosfatidiserina



Fosfatidilinositolo



Fosfatidilglicerolo



*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Amfoterne PAS*

---

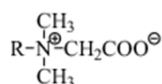
Alkilbetaini

- (+) vedno iz kvarternega N, (-) je lahko karboksilna, sulfatna ali fosfatna skupina
  - Dobri penilci, močljivci, emulgatorji, še zlasti v prisotnosti anionov
  - Sposobnost čiščenja najboljša v alkalnih pogojih
  - Kompatibilni z ostalimi PAS  $\Rightarrow$  tvorba mešanih micelov
  - Kationska oblika (kisel, nevtralen pH): na učinkovitost ne vpliva trdota vode ali prisotnost kovinskih ionov
  - Blage, nedražeče spojine
- 

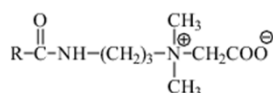
*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Amfoterne PAS*

---

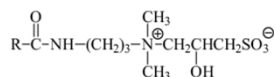
alkilbetaini



alkilamidopropil betain



sulfobetain



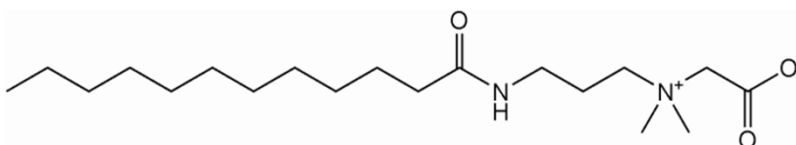
*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Amfoterne PAS*

---

- V izdelkih za osebno nego relativno malo zastopani
  - Najpogostejši: betaini in PAS na osnovi imidazolina
    - Cocamido-propil-betain: v šamponih in penah
    - PAS na osnovi imidazolina: zelo nežni proizvodi, npr. otroški šamponi
  - Skoraj edina oblika PAS v živih celicah
  - Trend razvoja: uporaba amfotermnih PAS, ki posnemajo biološke molekule (fosfolipidi) ⇒ manj iritantni, biorazgradljivi
- 

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Amfoterne PAS*

---



Lauramidopropyl betaine, the major component of cocamidopropyl betaine

Cocamidopropyl Betaine is an *amphoteric* detergent, which is a detergent that can act as an acid or a base. It does not irritate the skin or mucous membranes.

It is used to thicken shampoos, and to reduce the irritation that would result if only more irritating detergents were used.

It has antibiotic effects, and is used in personal sanitary products.

It has anti-static properties, making it a conditioning agent in shampoos.

---

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS*

---

- V vodi NE disociirajo na ione
  - Nizka toksičnost in iritacijski potencial
  - Kompatibilnost s številnimi sestavinami KI
  - Manjša občutljivost na spremembe pH
  - Manjša sposobnost penjenja
  - Predstavniki:
    - Višji maščobni alkoholi
    - Etri
    - Alkanolamidi
    - Estri
    - Alkilaminooksidi
- 

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS – višji maščobni alkoholi*

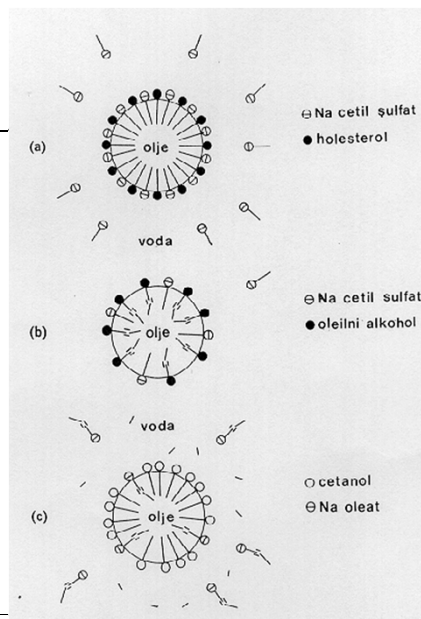
---

- V vodi netopni ⇒ majhna uporaba v KI
- Prekursorji za sintezo ostalih PAS
- Sestavine kompleksnih (mešanih) emulgatorjev



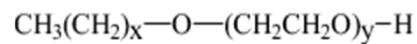
- Predstavniki: lavrilni, stearilni, cetilni, oleilni alkohol in njihove zmesi, npr. cetostearol
-

Mešani – kompleksni emulgatorji  
Moč emulgatorskega filma



*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS - etri večvalentnih alkoholov*

**Etoksilirani maščobni alkoholi** – etri maščobnih alkoholov in polietilenglikola (PEG), tudi PEG etri



- propoksilirani maščobni alkoholi – etri maščobnih alkoholov in polipropilenglikola (PPG) – PPG etri
- Enostavno prilagajanje HLB  $\Leftrightarrow$  spreminjanje PEG/PPG dela in maščobnega alkohola
- Dobra kompatibilnost z ostalimi PAS
- Nomenklatura pogosto navaja na maščobni del, končnica –eth in število PEG skupin ; npr laureth-4, oleth-5, miristeth-7

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS - etri večvalentnih alkoholov*

---

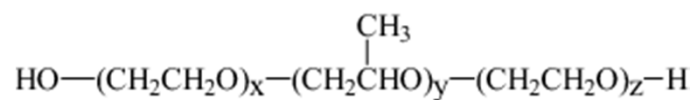
- Uporaba: v KI za nego (emulgatorji, solubilizatorji), omejitev – šibko penjenje
  - Razpad zaradi oksidacije – shranjevanje na temnem, pri nizki T, odsotnost kisika, dodatek antioksidantov
- 

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS - etri večvalentnih alkoholov*

---

**Etilen oksid/propilen oksid blok kopolimer** (Pluronic<sup>R</sup>)

- Nizka sposobnost penjenja
- V izdelkih, kjer je penjenje nezaželeno – sredstva za pomivanje posode, tekočine za izpiranje
- KI: emulgatorji, solubilizatorji



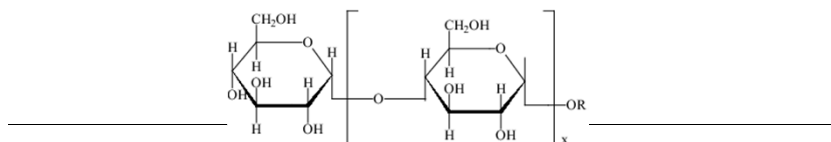


*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS - etri večvalentnih alkoholov*

---

**Alkil poliglikozidi**

- Nastanejo z alkiliranjem kratkoverižnih glikozidov (1, 2 ali 3 enote)
- Kompatibilni z ostalimi PAS
- Stabilni v nevtralnem in alkalnem pH, nestabilni pri pH < 5
- Detergenti v KI za osebno nego, dodatek anionskim PAS za zmanjšanje iritacije



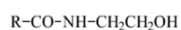
*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS – alkanolamidi*

---

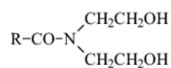
**Alkanolamidi** – penilci in stabilizatorji pen

N- acilni derivati monoalkanolamida in dialkanolamida

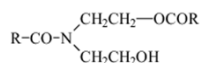
- Monoalkanamid



- Dialkanamid



- Esteramid



- Uporaba zmanjšana na račun PEG etrov
-

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS - estri*

---

**Estri** - številčna skupina

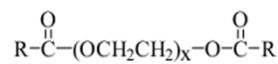
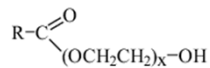
- Estri PEG in maščobnih kislin
  - Estri večvalentnih alkoholov: glikol, glicerol
  - Estri sorbitana
  - Estri sladkorjev (karbohidratov)
  - Estri fostorne kisline
- 

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS - estri*

---

Estri PEG in maščobnih kislin

- Monoestri ali diestri



- Odlični emulgatorji za kreme in losjone
  - Šibka čistilna sredstva in/ali sredstva za povečanje viskoznosti
-

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS - estri*

---

Estri večvalentnih alkoholov

- Nastanejo z reakcijo med večvalentnim alkoholom in maščobno kislino
  - Nekatere spojine direktno ekstrahirane iz naravnih virov
  - Šibka sposobnost močenja in penjenja
  - Odlične emulgatorske lastnosti
  - Dodatno možno etoksiliranje (poleg estrov še etri z PEG) – prilagajanje HLB
  - Dobra kompatibilnost z ostalimi PAS
- 

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS - estri*

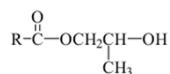
---

Estri večvalentnih alkoholov:

- etilenglikola

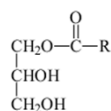


- propilenglikola

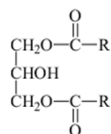


- glicerola

glicerol monoester  
(monoglicerid)

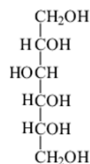


glicerol 1,3 diester  
(diglicerid)

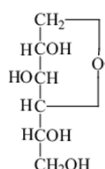


*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS - estri*

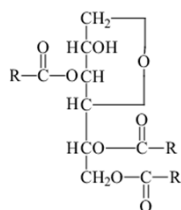
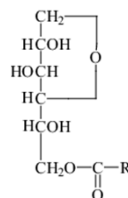
Sorbitol



1,4 sorbitan



1,4 sorbitan monoester

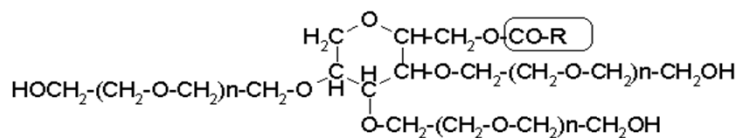


1,4 sorbitan triester

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS - estri in etri*

Polisorbati

estri višjih maščobnih kislin in sorbitola oziroma sorbitana (ciklični anhidrid sorbitola), kopolimerizirani z 20, 4 ali 5 moli etilen oksida na molekulo sorbitana



*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS - estri in etri*

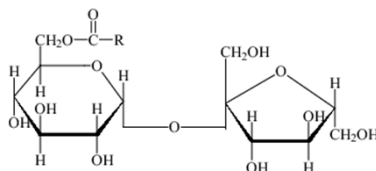
Kemijska imena, empirične formule in molekulske masa nekaterih polisorbitatov

Polisorbat	Kemijsko ime	Empirična formula	Mol. masa
Polisorbat 20	Polioksietilen-20-sorbitan monolavrat	$C_{58}H_{114}O_{26}$	1128
Polisorbat 21	Polioksietilen-4-sorbitan monolavrat	$C_{26}H_{50}O_{10}$	523
Polisorbat 40	Polioksietilen-20-sorbitan monopalmitat	$C_{62}H_{122}O_{26}$	1284
Polisorbat 60	Polioksietilen-20-sorbitan monostearat	$C_{64}H_{126}O_{26}$	1312
Polisorbat 61	Polioksietilen-4-sorbitan monostearat	$C_{32}H_{62}O_{10}$	607
Polisorbat 65	Polioksietilen-20-sorbitan tristearat	$C_{100}H_{194}O_{28}$	1845
Polisorbat 80	Polioksietilen-20-sorbitan monooleat	$C_{64}H_{124}O_{26}$	1310
Polisorbat 81	Polioksietilen-5-sorbitan monooleat	$C_{34}H_{64}O_{11}$	649
Polisorbat 85	Polioksietilen-20-sorbitan trioletat	$C_{100}H_{188}O_{26}$	1839
Polisorbat 120	Polioksietilen-20-sorbitan monoizostearat	$C_{26}H_{126}O_{26}$	1312

*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*  
*Neionske PAS - estri*

**Karbohidratni estri – tudi sladkorni estri**

- Nastanek trans esterifikacija saharoze z maščobnimi kislinami
- Dobri emulgatorji, blagi
- Naravnega izvora in biorazgradljivi
- Uporaba tudi v prehrani



Monoester saharoze z maščobno kislino

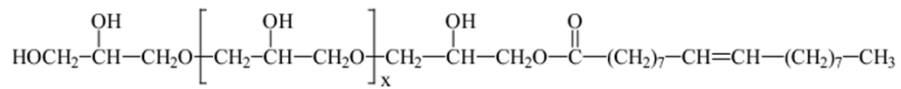
*PAS - delitev po izvoru/kemizmu*

*Neionske PAS – estri in etri*

---

**Poliglicerol monoestri** – estri poliglicerola z višjimi maščobnimi kislinami

- edina skupina PAS z etrsko vezjo, kjer ni PEG skupin,
- Etrska vez izvira iz glicerola



*PAS – uporaba v kozmetičnih izdelkih*

---

- Čiščenje
  - Penjenje
  - Emulgiranje
  - Solubiliziranje
  - Regeneriranje
  - Posebni učinki
-

## *PAS – uporaba v kozmetičnih izdelkih*

---

### Čiščenje

- Eno najbolj značilnih delovanj PAS
  - PAS za čiščenje = detergenti
  - Ključne sestavine KI – mila, čistilni geli za obraz, šamponi, peneče kopeli
  - Nastanek micelov – odstranitev v olju topnih nečistoč
  - <http://dl.dropbox.com/u/98786/SCC/shampooing.exe>
- 

## *PAS – uporaba v kozmetičnih izdelkih*

---

### Penjenje

- kupci pričakujejo, da se bodo izdelki za čiščenje penili
  - Pena – disperzija plina v tekočini
  - Porazdelitev PAS v peni vpliva na stabilnost pene
  - Pena ni direktno povezana s čistilno sposobnostjo izdelka
-

## *PAS – uporaba v kozmetičnih izdelkih*

---

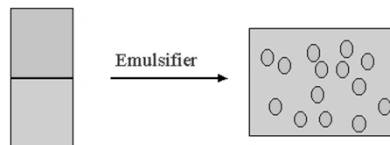
Emulgiranje - omogoča nastanek emulzij

- heterogeni, grobo disperzni sistemi, sestavljeni iz dveh nemešajočih se tekočin, od katerih je ena enakomerno razpršena, dispergirana v drugi v obliki kapljic
  - Za razpršenost (dispergiranje) ene faze v drugi, je potrebna mehanska obdelava (mešanje)
  - Za stabilizacijo sistema potrebujemo snov, ki je sposobna vzpostaviti stik med obema, to je emulgator
- 

## *PAS – uporaba v kozmetičnih izdelkih*

---

### **Emulsification**



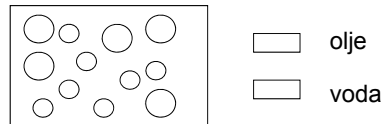


## *PAS – uporaba v kozmetičnih izdelkih*

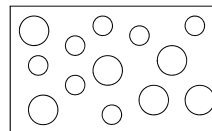
---

Tip emulzije

O/V – oljne kapljice so dispergirane v vodni fazi



V/O - vodne kapljice so dispergirane v olju

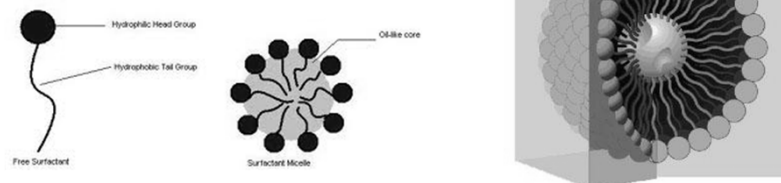


## *PAS – uporaba v kozmetičnih izdelkih*

---

Solubiliziranje – povečanje topnosti v vodi netopnih ali težko topnih snovi s PAS

Vgradnja oljetopnih komponent (emolientov, dišav) v hidrofilni vehikel



## *PAS – uporaba v kozmetičnih izdelkih*

---

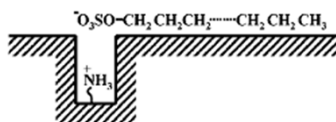
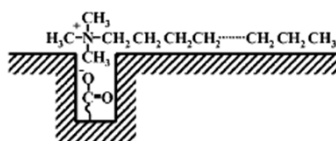
### Regeneriranje (kondicioniranje)

- Sposobnost "povrniti v delujoče stanje"
    - Lasje: gladki, mehki, nenaelektrani
    - Koža: gladka, dovolj vlage
  - Uporabljamo kationske PAS
  - Ker PAS vsebujejo lipofilni (oljni) del lahko izboljšajo občutek in izgled kože in las
  - Ostati morajo na površinah (vezava na površine, elektrostatski naboj)
  - Ne smejo dražiti
- 

## *PAS – uporaba v kozmetičnih izdelkih*

---

Surfactants



Shematski prikaz vezave PAS na človeški las

---

## *PAS – uporaba v kozmetičnih izdelkih*

---

### Posebni učinki

- Protimikrobni, npr. benzalkonijev klorid
  - Ustvarjajo žametast občutek po nanosu
  - Zgoščevala
  - Zmanjšujejo iritacijo posameznih sestavin
  - Povečujejo stabilnost KI
- 

## *Literatura*

---

- <http://www.justscience.de/de/drugbase/fiedler-encyclopedia-of-excipients/general-statements/surfactants.html#id1383412>
  - Handbook of cosmetic science and technology. M Paye Ed. Francis & Taylor 2006, Chapter 27 - Surfactants, str.333-345, chapter 28 - Classification of surfactants, str. 247- 267
  - Surfactants AJ.O'Lenick and SNC Price. In: the chemistry and manufacture of cosmetics.ML. Schlossman Ed., Vol III. Ingredients Book two, Allured Publishing cooperation, 2002
-