

Spis treści

WSTĘP	7
Literatura	17
 Rozdział 1	
BUDOWA I KLASYFIKACJA SURFAKTANTÓW	19
1. Budowa surfaktantów	19
2. Kryteria klasyfikacji surfaktantów	23
2.1. Klasyfikacja według właściwości części polarnej cząsteczki	23
2.2. Klasyfikacja według budowy chemicznej cząsteczki	24
2.3. Klasyfikacja według liczby elementów strukturalnych cząsteczki	27
2.4. Klasyfikacja według zachowania się cząsteczek w roztworach wodnych	29
2.5. Klasyfikacja według źródła surowców	29
2.6. Klasyfikacja według oddziaływania na środowisko	31
2.7. Klasyfikacja według właściwości użytkowych	31
2.8. Inne klasyfikacje surfaktantów	32
3. Surfaktanty anionowe	32
3.1. Klasyczne surfaktanty anionowe	33
3.2. Geminalne surfaktanty anionowe	43
3.3. Anionowe surfaktanty wytwarzane z estrów metylowych kwasów tłuszczowych	46
3.4. Proekologiczne tendencje w grupie surfaktantów anionowych	48
3.5. Ogólna charakterystyka surfaktantów anionowych	53
4. Surfaktanty kationowe	54
4.1. Klasyczne surfaktanty kationowe	55
4.2. Geminalne surfaktanty kationowe	61
4.3. Proekologiczne tendencje w grupie surfaktantów kationowych	63
4.4. Ogólna charakterystyka surfaktantów kationowych	65
5. Surfaktanty amfoteryczne	67
5.1. Syntetyczne surfaktanty amfoteryczne	68
5.2. Niektóre naturalne surfaktanty amfoteryczne	80
5.3. Ogólna charakterystyka surfaktantów amfoterycznych	82
6. Surfaktanty mezojonowe	83
6.1. Budowa surfaktantów mezojonowych	83
6.2. Przykłady surfaktantów mezojonowych	83
6.3. Ogólna charakterystyka surfaktantów mezojonowych	86
7. Surfaktanty katanionowe	86
7.1. Budowa surfaktantów katanionowych	86

7.2. Klasyczne surfaktanty kationowe	87
7.3. Ogólna charakterystyka surfaktantów kationowych	87
8. Surfaktanty niejonowe	87
8.1. Surfaktanty niejonowe pochodzenia naturalnego	89
8.2. Produkty kondensacji polioli ze związkami hydrofobowymi	89
8.3. Produkty polioksyalkilenowania różnych związków	108
8.4. Związki o strukturze kopolimerów blokowych tlenków alkenów	113
8.5. Proekologiczne tendencje w grupie surfaktantów niejonowych	115
8.6. Ogólna charakterystyka surfaktantów niejonowych	116
9. Nietypowe rodzaje surfaktantów	117
9.1. Polimeryzowalne surfaktanty	117
9.2. Surfaktanty w wieloma grupami polarnymi	121
9.3. Surfaktanty pseudogeminalne	122
10. Surfaktanty z łańcuchem niewęglowodorowym	125
10.1. Fluorowane surfaktanty	126
10.2. Surfaktanty silikonowe	133
Literatura	141

Rozdział 2

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE WODNYCH ROZTWORÓW SURFAKTANTÓW

148

1. Pojęcie struktury wody w stanie ciekłym	148
2. Rozpuszczalność surfaktantów w wodzie	153
2.1. Oddziaływania międzycząsteczkowe w roztworach	154
2.2. Oddziaływania hydrofobowe	155
3. Równowagi fazowe w wodnych roztworach surfaktantów	160
3.1. Punkt Krafft	163
3.2. Niektóre formy występowania surfaktantów w roztworach	168
3.3. Wykresy fazowe dla wodnych roztworów surfaktantów	176
4. Wybrane właściwości fizyczne wodnych roztworów surfaktantów	187
4.1. Gęstość roztworów surfaktantów	187
4.2. Ścisłość roztworów surfaktantów	190
4.3. Rozszerzalność termiczna surfaktantów w roztworze	197
4.4. Przewodnictwo elektryczne roztworów surfaktantów	199
4.5. Lepkość roztworów surfaktantów	207
4.6. Współczynnik dyfuzji roztworów surfaktantów	218
Literatura	220

Rozdział 3

ASOCJACJA MICELARNA W WODNYCH ROZTWORACH SURFAKTANTÓW

225

1. Rodzaje mas cząsteczkowych asocjacji micelarnych	225
2. Micele kuliste	229
2.1. Czynniki określające wartość CMC	232
2.2. Asocjacja micelarna w wodnych roztworach surfaktantów	

w ujęciu termodynamicznym	274
2.3. Asocjacja micelarna w wodnych roztworach surfaktantów	
w ujęciu kinetycznym	293
3. Micele niesferyczne	301
3.1. Czynniki określające kształt i wielkość micel	302
3.2. Micele cylindryczne	309
3.3. Micele usieciowane	324
3.4. Agregaty warstwowe	331
4. Zjawiska mętnienia w roztworach surfaktantów	340
4.1. Oddziaływania: surfaktant - rozpuszczalnik	344
4.2. Oddziaływania: surfaktant - substancja obca	350
5. Model wodnych roztworów surfaktantów	354
5.1. Założenia modelu	354
5.2. Przewidywania modelu	355
Literatura	359

Rozdział 4

WŁAŚCIWOŚCI WODNYCH ROZTWORÓW SURFAKTANTÓW NA GRANICACH FAZ: ROZTWÓR - GAZ

	368
1. Napięcie powierzchniowe na granicy faz: ciecz - gaz	368
1.1. Napięcie powierzchniowe wody	371
1.2. Napięcie powierzchniowe wodnych roztworów elektrolitów	372
2. Właściwości powierzchniowe roztworów surfaktantów	373
2.1. Reguła Traubego	373
2.2. Równanie izotermy adsorpcji Gibbsa	377
2.3. Czynniki określające napięcie powierzchniowe wodnych roztworów surfaktantów	381
2.4. Nasycone warstwy adsorpcyjne na granicy faz: wodny roztwór surfaktantu - powietrze	391
3. Właściwości pianotwórcze roztworów surfaktantów	396
3.1. Pojęcie piany	396
3.2. Zdolność pianotwórcza	397
3.3. Trwałość pian	399
3.4. Elastyczność pian	406
3.5. Destabilizacja pian	407
3.6. Wskaźniki trwałości piany	412
3.7. Empiryczne reguły dotyczące właściwości pianotwórczych wodnych roztworów surfaktantów	413
Literatura	415

Rozdział 5

WŁAŚCIWOŚCI SURFAKTANTÓW W UKŁADACH MIKROHETEROGENICZNYCH

	417
1. Rola surfaktantów w kształtowaniu konsystencji wyrobów	417
2. Zjawisko Marangoniego	422

3. Emulsje	424
3.1. Definicja i podział emulsji	424
3.2. Metody wytwarzania emulsji	429
3.3. Współczynnik SAD emulsji	432
3.4. Wybrane właściwości emulsji	435
3.5. Stabilność emulsji i procesy rozkładu emulsji prostych	438
3.6. Metody zmieniające stabilność emulsji	444
3.7. Metody przeciwdziałania tworzeniu się emulsji	447
3.8. Wybrane metody badania emulsji	448
3.9. Cechy dobrego emulgatora	450
4. Mikroemulsje	451
4.1. Pojęcie mikroemulsji	451
4.2. Podział mikroemulsji według Winsora	455
4.3. Model CIT mikroemulsji	460
4.4. Równowaga fazowa w układach emulsyjnych	463
4.5. Czynniki wpływające na przemiany fazowe mikroemulsji	469
4.6. Porównanie właściwości emulsji i mikroemulsji	471
5. Właściwości solubilizujące	472
5.1. Rodzaje procesów solubilizacyjnych	472
5.2. Mechanizm solubilizacji micelarnej	474
5.3. Siła solubilizacji micelarnej	482
Literatura	492

Rozdział 6

WŁAŚCIWOŚCI WODNYCH ROZTWORÓW SURFAKTANTÓW NA GRANICY FAZ: ROZTWÓR - CIAŁO STAŁE

NA GRANICY FAZ: ROZTWÓR - CIAŁO STAŁE	495
1. Właściwości zwilżające	496
1.1. Klasyfikacja procesów zwilżania	502
1.2. Energetyczne aspekty zjawiska zwilżania	509
1.3. Rola surfaktantów w zwilżaniu powierzchni ciał stałych	524
1.4. Wybrane metody pomiaru właściwości zwilżających	527
1.5. Zwilżalność a struktura surfaktantów	531
2. Adsorpcja na granicy faz: roztwór - ciało stałe	533
2.1. Warstwy adsorpcyjne Langmuira-Blodgetta	541
2.2. Warstwy adsorpcyjne Langmuira-Schaeffera	543
3. Asocjacja surfaktantów na powierzchniach ciał stałych	544
3.1. Asocjacja na powierzchniach niepolarnych	545
3.2. Asocjacja na powierzchniach polarnych	548
3.3. Ochrona przed korozją	553
4. Właściwości piorące	554
4.1. Zdolność piorąca	556
4.2. Mechanizm prania	559
5. Właściwości antyelektrostatyczne	565
6. Właściwości zmiękczone	569
6.1. Ocena efektu zmiękczonego	569

6.2. Wpływ budowy surfaktantu na właściwości zmiękczające	571
7. Inne przykłady zastosowań adsorpcji surfaktantów	574
7.1. Właściwości przeciwzbrylające	574
7.2. Właściwości przeciwzatarciowe	575
7.3. Rozdrabnianie ciał stałych	578
7.4. Flotacja minerałów	579
7.5. Hydrofobizacja powierzchni	584
7.6. Eksploatacja złóż ropy naftowej	587
7.7. Wiązanie asfaltu z kruszywem	589
Literatura	591

Rozdział 7

WŁAŚCIWOŚCI BIOLOGICZNE SURFAKTANTÓW 594

1. Aktywność biostatyczna surfaktantów	594
1.1. Aktywność bakteriostatyczna	595
1.2. Aktywność drożdżostatyczna	596
1.3. Aktywność grzybostatyczna	596
1.4. Aktywność algostatyczna	597
2. Aktywność biobójcza surfaktantów	598
2.1. Aktywność bakteriobójcza	598
2.2. Aktywność grzybobójcza	601
2.3. Aktywność algobójcza	602
3. Toksyczność surfaktantów	605
4. Właściwości dermatologiczne surfaktantów	608
5. Inne właściwości biologiczne surfaktantów	616
6. Ochrona wyrobów przed drobnoustrojami	620
6.1. Ochrona kosmetyków	620
6.2. Ochrona drewna	621
Literatura	623

Rozdział 8

WYBRANE METODY PROGNOZOWANIA WŁAŚCIWOŚCI SURFAKTANTÓW 626

Wprowadzenie	626
1. Metody sumowania udziałów elementów strukturalnych	628
1.1. Wielkość cząsteczek surfaktantów	628
1.2. Rozpuszczalność surfaktantów	632
2. Wybrane właściwości użytkowe surfaktantów	647
2.1. Równowaga hydrofflowo-lipofilowa surfaktantów	647
2.2. Równowaga nieorganiczno-organiczna surfaktantów	672
2.3. Równowaga w układach mikroheterogenicznych zawierających surfaktanty	693
3. Wybrane metody modelowania właściwości surfaktantów	709
3.1. Indeksy topologiczne	709
3.2. Metody komputerowego prognozowania właściwości surfaktantów	715

3.3. Przykłady zastosowania symulacji komputerowych	721
Literatura	731

Rozdział 9

METODY OZNACZANIA SURFAKTANTÓW	736
1. Metody analizy jakościowej surfaktantów	736
1.1. Próba rozpuszczalności surfaktantów w różnych rozpuszczalnikach	738
1.2. Oznaczanie pierwiastków	739
1.3. Wagowe oznaczanie surfaktantów i towarzyszących im składników	739
1.4. Identyfikacja składników niesurfaktantowej substancji organicznej	741
1.5. Proste metody określania klasy surfaktantów	743
2. Rozdzielanie mieszanin surfaktantów	747
3. Metody ilościowego oznaczania surfaktantów	747
3.1. Metody wagowe	749
3.2. Metody miareczkowe	750
3.3. Metody spektrofotometryczne	751
3.4. Metody elektroanalityczne	756
3.5. Metody chromatograficzne	761
Literatura	763

Rozdział 10

WPŁYW SURFAKTANTÓW NA ŚRODOWISKO NATURALNE	765
Wprowadzenie	765
1. Surfaktanty chemodegradowalne	766
1.1. Surfaktanty z ugrupowaniem estrowym	766
1.2. Surfaktanty z ugrupowaniem acetalowym	767
2. Surfaktanty biodegradowalne	772
2.1. Sulfonowane estry kwasów tłuszczowych	773
2.2. Pochodne węglowodanów	773
3. Usuwanie surfaktantów ze ścieków	774
3.1. Wypienianie	775
3.2. Metody sorpcyjne	776
3.3. Usuwanie surfaktantów hydrożelami	777
4. Biodegradacja surfaktantów	780
4.1. Mydła	781
4.2. Pierwszorzędowe siarczany alkilowe	782
4.3. Drugorzędowe siarczany alkilowe	783
4.4. Alkilobenzenosulfoniany	783
4.5. Surfaktanty kationowe	785
4.6. Surfaktanty alkilobetainowe	787
5. Biodegradacja surfaktantów w środowisku naturalnym	788
5.1. Metody badania postępu procesu biodegradacji surfaktantów	788
5.2. Biorozkładalność surfaktantów w przepisach Unii Europejskiej	792
5.3. Bioakumulacja surfaktantów	795
5.4. Empiryczne reguły dotyczące biodegradacji surfaktantów	799

6. Bilans ekologiczny produkcji wybranych surfaktantów	800
6.1. Mydła	800
6.2. Liniowe alkilobenzenosulfoniany	801
6.3. Siarczany alkilowe	801
6.4. Oksyetylenowane siarczany alkilowe	801
6.5. Drugorzędowe alkanosulfoniany	802
6.6. Oksyetylenowane alkohole	802
6.7. Alkilopoliglukozydy	803
Literatura	803

Rozdział 11

WYBRANE ZASTOSOWANIA SURFAKTANTÓW	807
1. Stabilność surfaktantów	807
1.1. Wrażliwość na zmiany pH środowiska	807
1.2. Stabilność chemiczna	808
1.3. Stabilność termiczna	811
2. Niekonwencjonalne metody rozdzielania substancji	812
2.1. Elektroforeza micelarna	812
2.2. Zastosowania zawiesin: surfaktant - naftalen	813
2.3. Ekstrakcja micelarna	817
2.4. Ultrafiltracja roztworów micelarnych	820
3. Zastosowania w syntezie chemicznej	822
3.1. Surfaktanty jako reagenty	822
3.2. Surfaktanty jako rozpuszczalniki	824
3.3. Surfaktanty jako katalizatory	831
4. Zastosowania w procesach technologicznych	837
4.1. Zdolność do tworzenia nici	838
4.2. Zastosowania we włókiennictwie	840
4.3. Zastosowania w produkcji rolnej	841
4.4. Redukcja oporów przepływu	842
4.5. Technologie wytwarzania materiałów	846
4.6. Inne technologie z zastosowaniem surfaktantów	851
5. Zastosowania w ochronie zdrowia	861
5.1. Kosmetyki i środki utrzymania higieny	861
5.2. Oddziaływania z flawonoidami	864
5.3. Zastosowania w medycynie i weterynarii	866
Literatura	870

SKRÓTY NAZW NIEKTÓRYCH SURFAKTANTÓW	876
--	------------

SKRÓTY NAZW NIEKTÓRYCH SUROWCÓW	878
--	------------