

SPIS TREŚCI

WSTĘP	7
Literatura	19
 Rozdział 1	
BUDOWA I KLASYFIKACJA SURFAKTANTÓW	23
1. Budowa surfaktantów	23
2. Kryteria klasyfikacji surfaktantów	27
2.1. Klasyfikacja według właściwości części polarnej cząsteczki.....	27
2.2. Klasyfikacja według budowy chemicznej cząsteczki	28
2.3. Klasyfikacja według liczby elementów strukturalnych cząsteczki	32
2.4. Klasyfikacja według zachowania się cząsteczek w kontakcie z wodą	32
2.5. Klasyfikacja według źródła surowców.....	34
2.6. Klasyfikacja według oddziaływania na środowisko.....	36
2.7. Klasyfikacja według właściwości użytkowych.....	36
2.8. Inne klasyfikacje surfaktantów	36
3. Surfaktanty anionowe	37
3.1. Klasyczne surfaktanty anionowe	38
3.2. Geminalne surfaktanty anionowe	51
3.3. Anionowe surfaktanty wytwarzane z estrów metylowych kwasów tłuszczowych.....	54
3.4. Proekologiczne tendencje w grupie surfaktantów anionowych.....	56
3.5. Ogólna charakterystyka surfaktantów anionowych	61
4. Surfaktanty kationowe	62
4.1. Klasyczne surfaktanty kationowe.....	63
4.2. Geminalne surfaktanty kationowe.....	69
4.3. Proekologiczne tendencje w grupie surfaktantów kationowych.....	72
4.4. Ogólna charakterystyka surfaktantów kationowych	74
5. Surfaktanty amfoteryczne	76
5.1. Syntetyczne surfaktanty amfoteryczne	77
5.2. Niektóre naturalne surfaktanty amfoteryczne.....	91
5.3. Ogólna charakterystyka surfaktantów amfoterycznych.....	92
6. Surfaktanty mezojonowe.....	93

6.1. Budowa surfaktantów mezojonowych.....	93
6.2. Przykłady surfaktantów mezojonowych	94
6.3. Ogólna charakterystyka surfaktantów mezojonowych	96
7. Surfaktanty katanionowe.....	97
7.1. Budowa surfaktantów katanionowych	97
7.2. Klasyczne surfaktanty katanionowe.....	97
7.3. Ogólna charakterystyka surfaktantów katanionowych.....	98
8. Surfaktanty niejonowe.....	98
8.1. Surfaktanty niejonowe pochodzenia naturalnego	99
8.2. Produkty kondensacji polioli ze związkami hydrofobowymi	100
8.3. Produkty polioksyalkilenowania różnych związków.....	122
8.4. Związki o strukturze kopolimerów blokowych tlenków alkenów	127
8.5. Proekologiczne tendencje w grupie surfaktantów niejonowych.....	130
8.6. Ogólna charakterystyka surfaktantów niejonowych	131
9. Nietypowe rodzaje surfaktantów.....	133
9.1. Polimeryzowalne surfaktanty	133
9.2. Surfaktanty w wieloma grupami polarnymi	137
9.3. Surfaktanty pseudogeminalne	139
10. Surfaktanty z łańcuchem niewęglowodorowym	142
10.1. Fluorowane surfaktanty.....	142
10.2. Surfaktanty silikonowe	151
Literatura	159

Rozdział 2

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE WODNYCH ROZTWORÓW SURFAKTANTÓW.....

1. Pojęcie struktury wody w stanie ciekłym.....	168
2. Rozpuszczalność surfaktantów w wodzie	173
2.1. Oddziaływania międzycząsteczkowe w roztworach	175
2.2. Oddziaływania hydrofobowe.....	176
3. Równowagi fazowe w wodnych roztworach surfaktantów.....	182
3.1. Temperatura Kraffta.....	185
3.2. Niektóre formy występowania surfaktantów w roztworach.....	197
3.3. Wykresy fazowe dla wodnych roztworów surfaktantów.....	206
4. Wybrane właściwości fizyczne wodnych roztworów surfaktantów.....	217
4.1. Gęstość roztworów surfaktantów	217
4.2. Ścisłość roztworów surfaktantów.....	221
4.3. Rozszerzalność termiczna surfaktantów w roztworze.....	227
4.4. Przewodnictwo elektryczne roztworów surfaktantów	231
4.5. Właściwości magnetyczne roztworów surfaktantów.....	240

4.6. Lepkość roztworów surfaktantów	242
4.7. Współczynnik dyfuzji roztworów surfaktantów	254
Literatura	256

Rozdział 3

ASOCJACJA MICELARNA W WODNYCH ROZTWORACH SURFAKTANTÓW.....

ASOCJACJA MICELARNA W WODNYCH ROZTWORACH SURFAKTANTÓW.....	265
1. Rodzaje mas cząsteczkowych asocjantów micelarnych.....	265
2. Micele kuliste	269
2.1. Czynniki określające wartość CMC.....	272
2.2. Asocjacja micelarna w wodnych roztworach surfaktantów w ujęciu termodynamicznym	320
2.3. Asocjacja micelarna w wodnych roztworach surfaktantów w ujęciu kinetycznym	342
3. Micele niesferyczne.....	350
3.1. Czynniki określające kształt i wielkość micel.....	356
3.2. Micele cylindryczne	363
3.3. Micele usieciowane	381
3.4. Agregaty warstwowe	389
4. Zjawiska mętnienia w wodnych roztworach niejonowych surfaktantów	397
4.1. Oddziaływania: surfaktant – rozpuszczalnik.....	402
4.2. Oddziaływania: surfaktant – substancja obca	408
5. Model wodnych roztworów surfaktantów	412
5.1. Założenia modelu.....	412
5.2. Przewidywania modelu	413
Literatura	418

Rozdział 4

Właściwości wodnych roztworów surfaktantów na granicach faz:

roztwór – gaz	429
1. Napięcie powierzchniowe na granicy faz: ciecz – gaz	429
1.1. Napięcie powierzchniowe wody.....	432
1.2. Napięcie powierzchniowe wodnych roztworów elektrolitów.....	433
2. Właściwości powierzchniowe roztworów surfaktantów.....	434
2.1. Reguła Traubego.....	434
2.2. Modele adsorpcji surfaktantów na granicy faz: roztwór – gaz.....	438
2.3. Czynniki określające napięcie powierzchniowe wodnych roztworów surfaktantów.....	444
2.4. Nasycone warstwy adsorpcyjne na granicy faz: wodny roztwór surfaktantu – powietrze.....	453

3. Właściwości pianotwórcze roztworów surfaktantów	459
3.1. Pojęcie piany	459
3.2. Zdolność pianotwórcza	461
3.3. Trwałość piany	465
3.4. Elastyczność pian	475
3.5. Destabilizacja piany	476
3.6. Wskaźniki trwałości piany	481
3.7. Empiryczne reguły dotyczące właściwości pianotwórczych wodnych roztworów surfaktantów	483
Literatura	486

Rozdział 5

WŁAŚCIWOŚCI SURFAKTANTÓW W UKŁADACH

MIKROHETEROGENICZNYCH..... 489

1. Rola surfaktantów w kształtowaniu konsystencji wyrobów	489
2. Adsorpcja surfaktantów na granicy faz: ciecz – ciecz	494
2.1. Izoterma adsorpcji surfaktantów na granicy faz: ciecz – ciecz	494
2.2. Zjawisko Marangoniego	495
3. Emulsje	497
3.1. Definicja i podział emulsji	497
3.2. Metody wytwarzania emulsji	503
3.3. Współczynnik SAD emulsji	506
3.4. Wybrane właściwości emulsji	509
3.5. Stabilność emulsji i procesy rozkładu emulsji prostych	512
3.6. Metody zmieniające stabilność emulsji	520
3.7. Metody przeciwdziałania tworzeniu się emulsji	523
3.8. Wybrane metody badania emulsji	524
3.9. Cechy dobrego emulgatora	526
4. Mikroemulsje	527
4.1. Pojęcie mikroemulsji	527
4.2. Podział mikroemulsji według Winsora	532
4.3. Model CIT mikroemulsji	538
4.4. Równowaga fazowa w układach mikroemulsyjnych	541
4.5. Czynniki wpływające na przemiany fazowe mikroemulsji	546
5. Nanoemulsje	548
5.1. Pojęcie nanoemulsji	548
5.2. Metody wytwarzania nanoemulsji	549
5.3. Porównanie właściwości mikroemulsji, nanoemulsji i makroemulsji	550
6. Właściwości solubilizujące	551
6.1. Rodzaje procesów solubilizacyjnych	551

6.2. Mechanizm solubilizacji micelarnej	555
6.3. Zastosowania zjawiska solubilizacji.....	574
Literatura	575

Rozdział 6

WŁAŚCIWOŚCI WODNYCH ROZTWORÓW SURFAKTANTÓW NA GRANICY FAZ: ROZTWÓR – CIAŁO STAŁE.....	580
1. Właściwości zwilżające.....	581
1.1. Klasyfikacja procesów zwilżania	587
1.2. Energetyczne aspekty zjawiska zwilżania.....	595
1.3. Rola surfaktantów w zwilżaniu powierzchni ciał stałych.....	612
1.4. Wybrane metody pomiaru właściwości zwilżających	615
1.5. Zwilżalność a struktura surfaktantów	619
2. Adsorpcja na granicy faz: roztwór – ciało stałe.....	621
2.1. Podwójna warstwa elektryczna na granicy faz: ciało stałe – wodny roztwór surfaktantu	622
2.2. Warstwy adsorpcyjne Langmuira-Blodgetta	631
2.3. Warstwy adsorpcyjne Langmuira-Schaeffera	633
3. Surfaktanty a stabilność zawiesin.....	634
4. Asocjacja surfaktantów na powierzchniach ciał stałych.....	635
4.1. Asocjacja na powierzchniach niepolarnych	635
4.2. Asocjacja na powierzchniach polarnych.....	639
4.3. Ochrona przed korozją	643
5. Właściwości piorące.....	645
5.1. Zdolność piorąca	646
5.2. Mechanizm prania	649
6. Właściwości antyelektrostatyczne surfaktantów.....	655
7. Właściwości zmiękczające surfaktantów.....	659
7.1. Metody oceny efektu zmiększającego	660
7.2. Wpływ budowy surfaktantu na właściwości zmiękczające	661
8. Inne przykłady wykorzystania zjawiska adsorpcji surfaktantów.....	665
8.1. Właściwości przeciwbrylające	665
8.2. Właściwości przeciwzatarciowe	666
8.3. Rozdrabnianie ciał stałych	669
8.4. Flotacja minerałów.....	670
8.5. Hydrofobizacja powierzchni.....	676
8.6. Eksploatacja złóż ropy naftowej	679
8.7. Wiązanie asfaltu z kruszywem.....	681
Literatura	682

Rozdział 7

WŁAŚCIWOŚCI BIOLOGICZNE SURFAKTANTÓW	687
1. Mechanizm solubilizacji błon biologicznych w wodnych roztworach surfaktantów	687
2. Aktywność biostatyczna surfaktantów	689
2.1. Aktywność bakteriostatyczna	690
2.2. Aktywność drożdżostatyczna	691
2.3. Aktywność grzybostatyczna	691
2.4. Aktywność algostatyczna	692
3. Aktywność biobójcza surfaktantów	693
3.1. Aktywność bakteriobójcza	693
3.2. Aktywność grzybobójcza	698
3.3. Aktywność algobójcza	700
3.4. Aktywność wirusobójcza	700
3.5. Aktywność biobójcza surfaktantów a oporność mikroorganizmów.	702
4. Toksyczność surfaktantów	703
4.1. Toksyczność w stosunku do roślin uprawnych	704
4.2. Toksyczność w stosunku do organizmów wodnych	704
4.3. Toksyczność w stosunku do człowieka	712
5. Właściwości dermatologiczne surfaktantów	712
5.1. Właściwości drażniące surfaktantów – wyniki doświadczalne	713
5.2. Właściwości drażniące surfaktantów – podejście molekularne	723
6. Inne właściwości biologiczne surfaktantów	727
7. Surfaktanty w ochronie przed drobnoustrojami	731
7.1. Wybrane zastosowania aktywności biobójczej surfaktantów	731
7.2. Ochrona kosmetyków	732
7.3. Ochrona drewna	733
Literatura	735

Rozdział 8

WYBRANE METODY PROGNOZOWANIA WŁAŚCIWOŚCI SURFAKTANTÓW	741
Wprowadzenie	741
1. Metody sumowania udziałów elementów strukturalnych	743
1.1. Wielkość cząsteczek surfaktantów	743
1.2. Rozpuszczalność surfaktantów	747
2. Wybrane właściwości użytkowe surfaktantów	771
2.1. Równowaga hydrofilowo-lipofilowa surfaktantów	771
2.2. Równowaga nieorganiczno-organiczna surfaktantów	799

2.3. Równowaga w układach mikroheterogenicznych zawierających surfaktanty.....	822
3. Wybrane metody modelowania właściwości surfaktantów.....	846
3.1. Indeksy topologiczne.....	847
3.2. Metody komputerowego prognozowania właściwości surfaktantów	856
3.3. Przykłady zastosowania symulacji komputerowych.....	864
Literatura.....	874

Rozdział 9

METODY OZNACZANIA SURFAKTANTÓW..... 883

1. Metody analizy jakościowej surfaktantów.....	883
1.1. Próba rozpuszczalności surfaktantów w różnych rozpuszczalnikach.....	885
1.2. Oznaczanie pierwiastków.....	886
1.3. Wagowe oznaczanie surfaktantów i towarzyszących im składników	886
1.4. Identyfikacja składników niesurfaktantowej substancji organicznej	888
1.5. Proste metody określania klasy surfaktantów.....	890
2. Rozdzielanie mieszanin surfaktantów.....	894
3. Metody ilościowego oznaczania surfaktantów.....	895
3.1. Metody wagowe.....	896
3.2. Metody miareczkowe.....	897
3.3. Metody spektrofotometryczne.....	899
3.4. Metody elektroanalityczne.....	903
3.5. Metody chromatograficzne.....	908
Literatura.....	910

Rozdział 10

WPŁYW SURFAKTANTÓW NA ŚRODOWISKO NATURALNE..... 912

Wprowadzenie.....	912
1. Surfaktanty chemodegradowalne.....	913
1.1. Surfaktanty z ugrupowaniem estrowym.....	913
1.2. Surfaktanty z ugrupowaniem acetalowym.....	914
2. Surfaktanty biodegradowalne.....	919
2.1. Sulfonowane estry kwasów tłuszczowych.....	920
2.2. Pochodne węglowodanów.....	920
3. Usuwanie surfaktantów ze ścieków.....	921
3.1. Wypienianie.....	922
3.2. Metody sorpcyjne.....	923
3.3. Usuwanie surfaktantów hydrożelami.....	924

4. Biodegradacja surfaktantów	927
4.1. Mydła	928
4.2. Pierwszorzędowe siarczany alkilowe	929
4.3. Drugorzędowe siarczany alkilowe.....	930
4.4. Alkilobenzenosulfoniany	930
4.5. Surfaktanty kationowe	932
4.6. Surfaktanty alkilobetainowe	934
5. Biodegradacja surfaktantów w środowisku naturalnym.....	935
5.1. Metody badania postępu procesu biodegradacji surfaktantów	935
5.2. Biorozkładalność surfaktantów w przepisach Unii Europejskiej.....	939
5.3. Bioakumulacja surfaktantów	942
5.4. Empiryczne reguły dotyczące biodegradacji surfaktantów	946
6. Bilans ekologiczny produkcji wybranych surfaktantów.....	947
6.1. Mydła	948
6.2. Liniowe alkilobenzenosulfoniany	948
6.3. Siarczany alkilowe	948
6.4. Oksyetylenowane siarczany alkilowe.....	949
6.5. Drugorzędowe alkanosulfoniany	949
6.6. Oksyetylenowane alkohole.....	950
6.7. Alkilopoliglukozydy.....	950
Literatura	951

Rozdział 11

WYBRANE ZASTOSOWANIA SURFAKTANTÓW.....	955
1. Stabilność surfaktantów	955
1.1. Wrażliwość na zmiany pH środowiska.....	955
1.2. Stabilność chemiczna.....	956
1.3. Stabilność termiczna	959
2. Niekonwencjonalne metody rozdzielania substancji	960
2.1. Elektroforeza micelarna.....	960
2.2. Zastosowania zawiesin: surfaktant – naftalen	961
2.3. Zastosowanie ciekłych membran	965
2.4. Ekstrakcja micelarna.....	968
2.5. Ultrafiltracja roztworów micelarnych.....	972
3. Zastosowania w syntezie chemicznej	974
3.1. Surfaktanty jako reagenty.....	974
3.2. Surfaktanty jako rozpuszczalniki	975
3.3. Surfaktanty jako katalizatory	983
4. Zastosowania w procesach technologicznych	992
4.1. Właściwości dyspergujące.....	993

4.2. Zdolność do tworzenia nici	997
4.3. Zastosowania we włókiennictwie.....	999
4.4. Redukcja oporów przepływu	1000
4.5. Technologie wytwarzania niektórych materiałów	1004
4.6. Inne technologie z zastosowaniem surfaktantów	1010
5. Zastosowania w przemyśle rolno-spożywczym	1021
5.1. Zastosowania w produkcji rolnej	1021
5.2. Zastosowania w technologii żywności	1022
6. Zastosowania w ochronie zdrowia.....	1023
6.1. Kosmetyki i środki utrzymania higieny	1023
6.2. Oddziaływania z flawonoidami.....	1027
6.3. Zastosowania w medycynie i weterynarii.....	1029
Literatura	1035
SKRÓTY NAZW NIEKTÓRYCH SURFAKTANTÓW	1043
SKRÓTY NAZW NIEKTÓRYCH SUROWCÓW	1047