

SPIS TREŚCI

WSTĘP	7
Literatura	16
Rozdział 1	
BUDOWA I KLASYFIKACJA SURFAKTANTÓW	17
1. Budowa surfaktantów	17
2. Kryteria klasyfikacji surfaktantów	20
2.1. Klasyfikacja według właściwości części polarnej cząsteczki	21
2.2. Klasyfikacja według budowy chemicznej cząsteczki	22
2.3. Klasyfikacja według liczby elementów strukturalnych cząsteczki	24
2.4. Klasyfikacja według zachowania się cząsteczek w wodnych roztworach	26
2.5. Klasyfikacja według źródła surowców	26
2.6. Klasyfikacja według oddziaływania na środowisko	28
2.7. Klasyfikacja według właściwości użytkowych	28
2.8. Inne klasyfikacje surfaktantów	28
3. Surfaktanty anionowe	29
3.1. Klasyczne surfaktanty anionowe	30
3.2. Anionowe surfaktanty wytwarzane z estrów metyloowych kwasów tłuszczowych	36
3.3. Proekologiczne tendencje w grupie surfaktantów anionowych	38
3.4. Ogólna charakterystyka surfaktantów anionowych	42
4. Surfaktanty kationowe	43
4.1. Klasyczne surfaktanty kationowe	43
4.2. Proekologiczne tendencje w grupie surfaktantów kationowych	49
4.3. Ogólna charakterystyka surfaktantów kationowych	51
5. Surfaktanty amfoteryczne	52
5.1. Syntetyczne surfaktanty amfoteryczne	53
5.2. Niektóre naturalne surfaktanty amfoteryczne	63
5.3. Ogólna charakterystyka surfaktantów amfoterycznych	65
6. Surfaktanty mezojonowe	65
6.1. Budowa surfaktantów mezojonowych	65

6.2. Przykłady surfaktantów mezojonowych	66
6.3. Ogólna charakterystyka surfaktantów mezojonowych	69
7. Surfaktanty katanionowe.....	69
7.1. Budowa surfaktantów katanionowych	69
7.2. Klasyczne surfaktanty katanionowe.....	69
7.3. Ogólna charakterystyka surfaktantów katanionowych	70
8. Surfaktanty niejonowe.....	70
8.1. Surfaktanty niejonowe pochodzenia naturalnego	71
8.2. Produkty kondensacji polioli ze związkami hydrofobowymi	72
8.3. Produkty polioksyalkilenowania związków hydrofobowych	88
8.4. Związki o strukturze kopolimerów blokowych tlenków alkenów	92
8.5. Proekologiczne tendencje w grupie surfaktantów niejonowych.....	93
8.6. Ogólna charakterystyka surfaktantów niejonowych	94
9. Nietypowe rodzaje surfaktantów.....	96
9.1. Polimeryzowalne surfaktanty	96
9.2. Surfaktanty w wieloma grupami polarnymi.....	99
10. Surfaktanty z łańcuchem niewęglowodorowym.....	100
10.1. Fluorowane surfaktanty.....	101
10.2. Surfaktanty silikonowe	107
Literatura	114

Rozdział 2

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE WODNYCH ROZTWORÓW

SURFAKTANTÓW.....	119
1. Pojęcie struktury wody w stanie ciekłym.....	119
2. Rozpuszczalność surfaktantów w wodzie	124
2.1. Oddziaływania międzycząsteczkowe w roztworach.....	125
2.2. Oddziaływania hydrofobowe.....	126
3. Równowagi fazowe w wodnych roztworach surfaktantów.....	131
3.1. Punkt Krafft.....	134
3.2. Niektóre formy występowania surfaktantów w roztworach.....	139
3.3. Wykresy fazowe dla wodnych roztworów surfaktantów	144
4. Wybrane właściwości wodnych roztworów surfaktantów.....	154
4.1. Gęstość roztworów surfaktantów.....	155
4.2. Ścisłość roztworów surfaktantów	157
4.3. Rozszerzalność termiczna surfaktantów w roztworze.....	164
4.4. Przewodnictwo elektryczne roztworów surfaktantów	165
4.5. Lepkość roztworów surfaktantów	174
4.6. Współczynnik dyfuzji roztworów surfaktantów.....	185
Literatura	186

Rozdział 3

ASOCJACJA MICELARNA W WODNYCH ROZTWORACH

SURFAKTANTÓW.....	191
1. Rodzaje mas cząsteczkowych asocjatorów micelarnych.....	191
2. Micele kuliste	195
2.1. Czynniki określające wartość CMC.....	198
2.2. Asocjacja micelarna w ujęciu termodynamicznym	237
2.3. Asocjacja micelarna w ujęciu kinetycznym	252
3. Micele niesferyczne.....	260
3.1. Czynniki określające kształt i wielkość micel.....	261
3.2. Micele cylindryczne	268
3.3. Micele usieciowane	282
3.4. Micele warstwowe	289
4. Zjawiska mętnienia w wodnych roztworach surfaktantów	298
4.1. Oddziaływania: surfaktant–rozpuszczalnik.....	302
4.2. Oddziaływania: surfaktant – substancja obca	308
5. Model wodnych roztworów surfaktantów	311
5.1. Założenia modelu.....	311
5.2. Przewidywania modelu	312
Literatura	315

Rozdział 4

ASOCJACJA W WODNYCH ROZTWORACH SURFAKTANTÓW

NA GRANICACH FAZ: ROZTWÓR–GAZ.....	323
1. Napięcie powierzchniowe na granicy faz: ciecz–gaz	323
1.1. Napięcie powierzchniowe wody.....	326
1.2. Napięcie powierzchniowe wodnych roztworów elektrolitów.....	327
2. Właściwości powierzchniowe roztworów surfaktantów.....	328
2.1. Reguła Traubego.....	328
2.2. Równanie izotermy adsorpcji Gibbsa.....	332
2.3. Czynniki określające napięcie powierzchniowe wodnych roztworów surfaktantów	336
2.4. Nasycone warstwy adsorpcyjne na granicy faz: wodny roztwór surfaktantu–powietrze	343
3. Właściwości pianotwórcze roztworów surfaktantów	349
3.1. Pojęcie piany	349
3.2. Zdolność pianotwórcza	350
3.3. Trwałość pian.....	351
3.4. Destabilizacja pian	357
3.5. Wskaźniki trwałości piany.....	362
Literatura	362

Rozdział 5

WŁAŚCIWOŚCI WODNYCH ROZTWORÓW SURFAKTANTÓW NA GRANICY FAZ: ROZTWÓR-CIAŁO STAŁE	365
1. Właściwości zwilżające.....	366
1.1. Klasyfikacja procesów zwilżania	372
1.2. Energetyczne aspekty zjawiska zwilżania.....	377
1.3. Rola surfaktantów w zwilżaniu powierzchni ciał stałych.....	391
1.4. Wybrane metody pomiaru właściwości zwilżających	394
1.5. Zwilżalność a struktura surfaktantów	397
2. Adsorpcja na granicy faz: roztwór-ciało stałe.....	400
2.1. Warstwy adsorpcyjne Langmuira-Blodgetta	406
2.2. Warstwy adsorpcyjne Langmuira-Schaeffera	409
3. Asocjacja surfaktantów na powierzchniach ciał stałych.....	410
3.1. Asocjacja na powierzchniach niepolarnych	410
3.2. Asocjacja na powierzchniach polarnych.....	413
3.3. Ochrona przed korozją	418
4. Właściwości piorące.....	419
5. Właściwości antyelektrostatyczne	426
6. Właściwości zmiękczone.....	430
6.1. Ocena efektu zmiękczonego	431
6.2. Wpływ budowy surfaktantu na właściwości zmiękczone	432
7. Inne przykłady zastosowań adsorpcji surfaktantów.....	435
7.1. Właściwości przeciwbrylające	435
7.2. Właściwości przeciwtarciowe	435
7.3. Rozdrabnianie ciał stałych	439
7.4. Flotacja minerałów.....	440
7.5. Hydrofobizacja powierzchni.....	444
7.6. Eksploatacja złóż ropy naftowej	447
7.7. Wiązanie asfaltu z kruszywem.....	449
Literatura	451

Rozdział 6

WŁAŚCIWOŚCI SURFAKTANTÓW W UKŁADACH MIKROHETEROGENICZNYCH	455
1. Rola surfaktantów w kształtowaniu konsystencji wyrobów	455
2. Zjawisko Marangoniowego	460
3. Emulsje	462

3.1. Definicja i podział emulsji	462
3.2. Metody wytwarzania emulsji	466
3.3. Współczynnik SAD emulsji	468
3.4. Wybrane właściwości emulsji	470
3.5. Stabilność emulsji i procesy rozkładu emulsji prostych	472
3.6. Metody destabilizacji emulsji	478
3.7. Stabilność emulsji i procesy rozkładu emulsji wielokrotnych	478
3.8. Metody przeciwdziałania tworzeniu się emulsji	480
3.9. Wybrane metody badania emulsji	481
3.10. Cechy dobrego emulgatora	483
4. Mikroemulsje	484
4.1. Pojęcie mikroemulsji	484
4.2. Podział mikroemulsji według Winsora	487
4.3. Równowaga fazowa w układach emulsyjnych	492
4.4. Czynniki wpływające na przemiany fazowe mikroemulsji	496
4.5. Porównanie właściwości emulsji i mikroemulsji	498
5. Właściwości solubilizujące	498
5.1. Mechanizm solubilizacji micelarnej	501
5.2. Siła solubilizacji micelarnej	508
Literatura	518

Rozdział 7

WŁAŚCIWOŚCI BIOLOGICZNE SURFAKTANTÓW	521
1. Aktywność biostatyczna surfaktantów	521
1.1. Aktywność bakteriostatyczna	522
1.2. Aktywność drożdżostatyczna	523
1.3. Aktywność grzybostatyczna	523
1.4. Aktywność algostatyczna	524
2. Aktywność biobójcza surfaktantów	525
2.1. Aktywność bakteriobójcza	525
2.2. Aktywność grzybobójcza	528
2.3. Aktywność algobójcza	529
3. Toksyczność surfaktantów	531
4. Właściwości dermatologiczne surfaktantów	534
5. Inne właściwości biologiczne surfaktantów	543
6. Ochrona wyrobów przed drobnoustrojami	547
6.1. Ochrona kosmetyków	547
6.2. Ochrona drewna	548
Literatura	550

Rozdział 8

WPLYW SURFAKTANTÓW NA ŚRODOWISKO NATURALNE	553
Wprowadzenie	553
1. Surfaktanty chemodegradowalne.....	554
1.1. Surfaktanty z ugrupowaniem estrowym	554
1.2. Surfaktanty z ugrupowaniem acetalowym.....	555
1.3. Osiągnięcia grupy Burczyka	559
1.4. Mechanizm chemodegradacji acetali	559
2. Surfaktanty biodegradowalne.....	560
2.1. Sulfonowane estry kwasów tłuszczowych.....	561
2.2. Pochodne węglowodanów.....	561
3. Usuwanie surfaktantów ze ścieków.....	562
3.1. Wypienianie	563
3.2. Metody sorpcyjne.....	564
3.3. Usuwanie surfaktantów hydrożelami	565
4. Biodegradacja surfaktantów	568
4.1. Mydła	569
4.2. Pierwszorzędowe siarczany alkilowe	570
4.3. Drugorzędowe siarczany alkilowe.....	571
4.4. Alkilobenzenosulfoniany	571
4.5. Surfaktanty kationowe	573
4.6. Surfaktanty alkilobetainowe	575
5. Biodegradacja surfaktantów w środowisku naturalnym.....	575
5.1. Metody badania postępu procesu biodegradacji surfaktantów	575
5.2. Biorozkładalność surfaktantów w przepisach Unii Europejskiej.....	579
5.3. Bioakumulacja surfaktantów	582
5.4. Empiryczne reguły dotyczące biodegradacji surfaktantów	585
6. Bilans ekologiczny produkcji wybranych surfaktantów.....	586
6.1. Mydła	586
6.2. Liniowe alkilobenzenosulfoniany	587
6.3. Siarczany alkilowe	587
6.4. Oksyetylenowane siarczany alkilowe.....	588
6.5. Drugorzędowe alkanosulfoniany	588
6.6. Oksyetylenowane alkohole.....	588
6.7. Alkilopoliglukozydy.....	589
Literatura	589

Rozdział 9

METODY OZNACZANIA SURFAKTANTÓW.....	593
1. Metody analizy jakościowej surfaktantów	593

1.1. Oznaczanie pierwiastków.....	595
1.2. Wagowe oznaczanie surfaktantów i towarzyszących im składników.....	596
1.3. Identyfikacja składników niesurfaktantowej substancji organicznej.....	597
Identyfikacja tłuszczowych alkoholi	598
1.4. Proste metody określania klasy surfaktantów	599
2. Rozdzielanie surfaktantów.....	602
3. Metody ilościowego oznaczania surfaktantów.....	604
3.1. Metody wagowe.....	605
3.2. Metody miareczkowe.....	606
3.3. Metody spektrofotometryczne	608
3.4. Metody elektroanalityczne.....	612
3.5. Metody chromatograficzne	617
Literatura	619

Rozdział 10

WYBRANE ZASTOSOWANIA SURFAKTANTÓW..... 621

1. Stabilność surfaktantów	621
1.1. Wrażliwość na zmiany pH środowiska.....	621
1.2. Stabilność chemiczna.....	622
1.3. Stabilność termiczna.....	624
2. Niekonwencjonalne metody rozdzielania substancji	625
2.1. Elektroforeza micelarna.....	626
2.2. Zastosowania zawiesin: surfaktant-naftalen	627
2.3. Ekstrakcja micelarna.....	630
2.4. Ultrafiltracja roztworów micelarnych.....	634
3. Zastosowania w syntezie chemicznej	635
3.1. Surfactanty jako reagenty.....	636
3.2. Surfactanty jako rozpuszczalniki	637
3.3. Surfactanty jako katalizatory	644
4. Zastosowania w procesach technologicznych	650
4.1. Zdolność do tworzenia nici	651
4.2. Zastosowania we włókiennictwie.....	654
4.3. Zastosowania w produkcji rolnej	654
4.4. Redukcja oporów przepływu	655
4.5. Technologie wytwarzania materiałów	658
4.6. Inne technologie z zastosowaniem surfaktantów	664
5. Zastosowania w ochronie zdrowia.....	674
5.1. Kosmetyki i środki utrzymania higieny	674
5.2. Oddziaływania z flawonoidami.....	677
5.3. Zastosowania w medycynie i weterynarii.....	679
Literatura	682

Rozdział 11

WYBRANE METODY PROGNOZOWANIA WŁAŚCIWOŚCI**SURFAKTANTÓW 687**

Wprowadzenie 687

1. Metody sumowania udziałów elementów strukturalnych 688

1.1. Objętość molowa surfaktantów 688

1.2. Równowaga hydrofilowo-lipofilowa surfaktantów 692

1.3. Równowaga nieorganiczno-organiczna surfaktantów 709

1.4. Równowaga w układach mikroheterogenicznych zawierających
surfaktanty 729

2. Modelowanie właściwości surfaktantów 741

2.1. Metody mechaniki molekularnej 741

2.2. Metody dynamiki molekularnej 743

2.3. Metody kwantowo-mechaniczne 744

2.4. Przykłady zastosowania symulacji komputerowych 745

Literatura 753

SKRÓTY NAZW NIEKTÓRYCH SURFAKTANTÓW 756**SKRÓTY NAZW NIEKTÓRYCH SUROWCÓW 757**