

Spis treści

Wstęp	11
1	Woda w przemyśle..... 13
1.1.	Zasoby i rodzaje wód naturalnych 13
1.2.	Wskaźniki jakości wód naturalnych..... 15
1.3.	Właściwości wody chemicznie czystej..... 17
1.4.	Zastosowanie wody w przemyśle..... 20
1.4.1.	Zasoby i zużycie wody w Polsce..... 20
1.4.2.	Woda technologiczna..... 22
1.4.3.	Woda do celów kotłowych..... 24
1.4.4.	Woda do celów chłodniczych..... 28
1.5.	Podstawowe procesy uzdatniania wody przemysłowej..... 33
1.5.1.	Cedzenie, sedimentacja i filtracja..... 33
1.5.2.	Koagulacja..... 35
1.5.3.	Usuwanie z wody składników tworzących kamień kotłowy..... 39
1.5.4.	Usuwanie z wody gazów powodujących korozję urządzeń..... 41
1.5.5.	Usuwanie z wody związków żelaza i manganu..... 42
1.5.6.	Korekta odczynu, odolejanie i stabilizacja wody..... 45
1.5.7.	Dezynfekcja wody..... 46
Literatura.....	47
2	Wymieniacze jonowe – budowa chemiczna, właściwości i zastosowanie..... 49
2.1.	Zarys rozwoju wymieniaczy jonowych..... 49
2.2.	Podstawowe wiadomości o wymieniaczach jonowych..... 50
2.3.	Metody otrzymywania syntetycznych wymieniaczy jonowych..... 56
2.3.1.	Otrzymywanie kopolimerów S/DWB..... 56
2.3.2.	Wprowadzanie grup funkcyjnych do kopolimerów S/DWB..... 58
2.3.3.	Kopolimeryzacja chemicznie aktywnych monomerów..... 59
2.4.	Właściwości fizykochemiczne jonitów..... 60
2.4.1.	Postać fizyczna..... 61
2.4.2.	Pęcznienie..... 63
2.4.3.	Zdolność wymienna..... 64
2.4.4.	Selektywność jonitów..... 65
2.4.5.	Regeneracja wymieniaczy jonowych..... 66

2.4.6.	Wytrzymałość wymienników jonowych.....	67
2.5.	Charakterystyka procesu wymiany jonowej.....	69
2.6.	Zastosowanie wymienników jonowych w technologii uzdatniania wody.....	73
2.6.1.	Zmiękczenie wody.....	74
2.6.2.	Odsalanie wody.....	75
2.7.	Inne zastosowania wymienników jonowych.....	79
	Literatura.....	82

3	Wzbogacanie surowców mineralnych.....	84
3.1.	Rola procesów wzbogacania.....	84
3.2.	Metody mechaniczne wzbogacania kopalin stałych.....	85
3.2.1.	Operacje przygotowawcze.....	85
3.2.2.	Operacje wzbogacania.....	86
3.2.3.	Operacje wykańczające i pomocnicze.....	91
3.3.	Metody chemiczne wzbogacania kopalin stałych.....	91
3.4.	Flotacja jako podstawowa metoda wzbogacania surowców mineralnych.....	93
3.4.1.	Charakterystyka flotacji.....	93
3.4.2.	Mechanizm flotacji.....	95
3.4.3.	Odczynniki flotacyjne.....	96
	Literatura.....	101

4	Metalurgia ciężkich metali nieżelaznych.....	103
4.1.	Klasyfikacja procesów metalurgicznych.....	103
4.2.	Metalurgia miedzi.....	106
4.2.1.	Rudy miedzi i ich przygotowanie do przerobu.....	106
4.2.2.	Pirometalurgiczna metoda otrzymywania miedzi.....	107
4.2.3.	Otrzymywanie miedzi w procesach hydrometalurgicznych.....	113
4.3.	Metalurgia cynku.....	115
4.3.1.	Rudy cynku i ich przygotowanie do otrzymywania cynku.....	115
4.3.2.	Otrzymywanie cynku metodą pirometalurgiczną.....	116
4.3.3.	Rafinacja cynku.....	117
4.3.4.	Otrzymywanie cynku metodą hydrometalurgiczną.....	119
4.4.	Metalurgia ołowiu.....	121
4.4.1.	Otrzymywanie ołowiu metodą pirometalurgiczną.....	121
4.4.2.	Rafinacja ołowiu.....	123
4.4.3.	Recykling ołowiu z akumulatorów.....	125
	Literatura.....	126

5	Elektrochemia.....	128
5.1.	Podstawy teoretyczne procesu elektrolizy.....	128
5.2.	Elektroliza przemysłowa.....	132
5.2.1.	Hydroelektrometalurgia – elektroliza wodnych roztworów	133
5.2.2.	Termoelektroliza – elektroliza stopionych soli.....	138
5.2.3.	Otrzymywanie związków chemicznych metodami elektroche- micznymi	139
5.2.4.	Zastosowanie elektrolizy w ochronie środowiska	141
5.3.	Galwanotechnika	144
5.3.1.	Mechanizm procesu elektrolitycznego osadzania metali	145
5.3.2.	Czynniki wpływające na budowę powłok galwanicznych	146
5.3.3.	Przygotowanie powierzchni metali pod powłoki galwaniczne	148
5.3.4.	Procesy nakładania wybranych powłok galwanicznych	150
5.3.5.	Urządzenia stosowane w galwanotechnice.....	158
5.3.6.	Metody oczyszczania ścieków galwanizerskich.....	160
	Literatura.....	163
6	Pigmenty.....	165
6.1.	Podstawowe informacje o pigmentach	165
6.1.1.	Budowa i właściwości pigmentów.....	165
6.1.2.	Klasyfikacja pigmentów.....	167
6.1.3.	Wymagania stawiane pigmentom	169
6.2.	Charakterystyka najważniejszych pigmentów	170
6.2.1.	Biele tytanowe	170
6.2.2.	Pigmenty żelazowe	173
6.2.3.	Pigmenty węglowe	175
6.2.4.	Pigmenty chromowe	175
6.2.5.	Pigmenty ultramarynowe	177
6.2.6.	Pigmenty kadmowe.....	179
6.3.	Pigmenty o specjalnych właściwościach użytkowych	179
6.4.	Aspekty środowiskowe i toksykologiczne produkcji i użytkowa- nia pigmentów	183
	Literatura.....	184
7	Szkło.....	186
7.1.	Definicja i budowa szkła.....	186
7.2.	Właściwości szkła.....	188
7.3.	Otrzymywanie szkła.....	192
7.3.1.	Surowce szklarskie	192
7.3.2.	Wytop szkła	196

7.3.3.	Piece szklarskie	200
7.3.4.	Formowanie szkła	204
7.4.	Klasyfikacja szkieł	207
7.4.1.	Szkło budowlane	207
7.4.2.	Opakowania szklane i szkło gospodarcze	209
7.4.3.	Szkło techniczne	209
7.5.	Oddziaływanie przemysłu szklarskiego na środowisko naturalne	212
7.5.1.	Emisje związane z procesem wytopu szkła	212
7.5.2.	Odzysk i obróbka stłuczki szklanej jako surowca do produkcji szkła	214
7.6.	Produkcja szkła w Polsce i w Europie	217
	Literatura.....	218

8 Przemysł wapienniczy..... 220

8.1.	Surowce wapiennicze	220
8.2.	Produkty niepalone	221
8.3.	Produkty palone.....	226
8.3.1.	Wytwarzanie wapna palonego	226
8.3.2.	Zastosowanie wapna palonego.....	232
8.3.3.	Nawozy tlenkowe wapniowe i wapniowo-magnezowe	233
8.3.4.	Wapno gaszone.....	234
8.3.5.	Wapno hydrauliczne.....	237
	Literatura.....	239

9 Przemysł fosforowy..... 241

9.1.	Podstawowe informacje o nawozach fosforowych	241
9.2.	Przemysł nawozów fosforowych	245
9.3.	Apatyty i fosforyty.....	246
9.4.	Metody otrzymywania kwasu fosforowego(V).....	248
9.5.	Otrzymywanie kwasu fosforowego(V) metodą ekstrakcyjną.....	251
9.6.	Środowiskowe skutki produkcji kwasu fosforowego(V)	253
9.7.	Otrzymywanie superfosfatu.....	256
9.7.1.	Superfosfat prosty.....	256
9.7.2.	Superfosfat potrójny.....	259
9.8.	Fosforany paszowe.....	260
9.9.	Alternatywne źródła fosforu	261
	Literatura.....	262

10	Nawozy mineralne.....	265
10.1.	Wstęp.....	265
10.2.	Klasyfikacja nawozów mineralnych.....	268
10.3.	Produkcja i zużycie nawozów mineralnych w Polsce.....	272
10.4.	Charakterystyka nawozów mineralnych azotowych i potasowych.....	275
10.4.1.	Nawozy azotowe.....	275
10.4.2.	Nawozy potasowe.....	280
10.5.	Mikronawozy.....	281
10.6.	Nawozy wieloskładnikowe.....	282
10.7.	Nawozy płynne.....	283
10.8.	Dawki nawozów.....	284
10.9.	Negatywny wpływ nawożenia na środowisko.....	285
	Literatura.....	286
11	Sól kamienna jako surowiec chemiczny.....	289
11.1.	Geneza i występowanie złóż soli kamiennej.....	289
11.2.	Wydobycie, przerób i zastosowania soli kamiennej.....	291
11.3.	Elektroliza wodnego roztworu chlorku sodu.....	294
11.3.1.	Wprowadzenie.....	294
11.3.2.	Metoda przeponowa (diafragma).....	297
11.3.3.	Metoda rtęciowa.....	299
11.3.4.	Metoda membranowa.....	304
11.3.5.	Porównanie metod.....	306
11.4.	Chlor oraz wodorotlenek sodu jako jedne z najważniejszych pół- produktów chemicznych.....	307
11.5.	Otrzymywanie i zastosowania sody.....	312
11.6.	Otrzymywanie i zastosowanie sodu metalicznego.....	316
11.7.	Otrzymywanie i zastosowanie siarczanu(VI) sodu.....	317
	Literatura.....	318
	Dodatek – Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.....	321
	Spis rysunków.....	345
	Spis tabel.....	349