

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, sedymentacja 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 wymiennicy jonowych.....	49
2.2. Podstawowe wiadomości o wymiennicach jonowych.....	50
2.3. Metody otrzymywania syntetycznych wymiennicy 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. Selektowność jonitów.....	65
2.4.5. Regeneracja wymiennicy jonowych	66

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