

Spis treści

Przedmowa	19
Rozdział 1	
Ogólne wiadomości o toksykologii	21
1.1. Substancje toksyczne naturalne i syntetyczne	21
1.2. Rys historyczny	24
1.3. Struktura i zadania współczesnej toksykologii	26
Bibliografia	29
Rozdział 2	
Toksykometria	30
2.1. Wprowadzenie	30
2.2. Kierunki badań	31
2.3. Ocena toksyczności związku na podstawie zależności między jego budową chemiczną a aktywnością biologiczną	32
2.4. Zwierzęta doświadczalne i drogi narażenia	34
2.5. Badanie toksyczności na zwierzętach doświadczalnych	35
2.5.1. Ocena toksyczności ostrej	35
2.5.2. Ocena działania drażniącego i działania uczulającego	39
2.5.3. Badania uzupełniające	40
2.5.4. Ocena toksyczności z zastosowaniem powtarzanych wysokich dawek	40
2.5.5. Ocena toksyczności podprzewlekłej i przewlekłej	42
2.6. Ocena efektów odległych	44
2.6.1. Charakterystyka efektów odległych	44
2.6.2. Ocena działania mutagennego	45
2.6.3. Ocena działania rakotwórczego	47
2.6.4. Ocena działania teratogennego	48
2.6.5. Ocena toksycznego wpływu na płodność, rozrodczość i potomstwo	49
2.7. Ocena działania neurotoksycznego	50

2.8.	Metody obliczeniowe w ocenie toksyczności	53
2.8.1.	Cele badań toksykometrycznych	53
2.8.2.	Zależność dawka–efekt	53
2.8.3.	Zależność dawka–odpowiedź	54
2.9.	Ekstrapolacja wyników badań toksykometrycznych ze zwierząt doświadczalnych na człowieka	56
2.10.	Alternatywne metody oceny toksyczności	58
	Bibliografia	61

Rozdział 3

Drogi wchłaniania, metabolizm i wydalanie ksenobiotyków 63

3.1.	Drogi wchłaniania	63
3.2.	Transport ksenobiotyków przez błony biologiczne	63
3.3.	Wchłanianie w drogach oddechowych	65
3.3.1.	Charakterystyka ogólna	65
3.3.2.	Czynniki warunkujące wchłanianie gazów i par w układzie oddechowym	68
3.4.	Wchłanianie przez skórę	70
3.5.	Wchłanianie drogą pokarmową	72
3.6.	Dystrybucja i wiązanie tkankowe ksenobiotyków	74
3.7.	Biotransformacja ksenobiotyków	75
3.7.1.	Charakterystyka ogólna	75
3.7.2.	Reakcje I fazy i cytochrom P-450	75
3.7.3.	Reakcje II fazy – sprzężanie metabolitów	80
3.8.	Wydalanie substancji z ustroju	83
3.8.1.	Drogi wydalania	83
3.8.2.	Wydalanie z powietrzem wydychanym	84
3.8.3.	Wydalanie z moczem	84
3.8.4.	Wydalanie z kałem	86
	Bibliografia	86

Rozdział 4

Mechanizmy działania toksycznego 87

4.1.	Uwagi ogólne	87
4.2.	Działanie fizyczne	87
4.3.	Niedotlenienie tkanek lub nieprawidłowe wykorzystanie energii spalania ..	89
4.3.1.	Deficyt tlenu w powietrzu oddechowym	89
4.3.2.	Niedotlenienie wywołane toksyczną niedokrwistością – hipoksja ..	90
4.3.3.	Unieczynnienie hemoglobiny	90
4.3.4.	Zablokowanie oddychania tkankowego	91
4.3.5.	Rozprężenie oksydacyjnej fosforylacji	92
4.4.	Inhibitory reakcji enzymatycznych	93
4.4.1.	Charakterystyka ogólna	93
4.4.2.	Inhibitory esterazy acetylocholinowej	93
4.4.3.	Fluorooctan: synteza letalna	94
4.4.4.	Zatrucia lizytem i tlenkiem arsenu(III)	95
4.5.	Wpływ trucizn na procesy przewodzenia bodźców w układzie nerwowym ..	96
4.5.1.	Mechanizm przewodzenia bodźców	96

4.5.2.	Agoniści receptora cholinergicznego	98
4.5.3.	Substancje blokujące receptor cholinergiczny	98
4.5.4.	Substancje blokujące uwalnianie acetylcholino	99
4.5.5.	Substancje wpływające na migrację jonów sodu przez błonę neuronu	100
4.6.	Aktywne metabolity: wiązanie kowalencyjne	101
4.6.1.	Wiadomości wprowadzające	101
4.6.2.	Acetaminofen	102
4.6.3.	Bromobenzen	102
4.7.	Działanie toksyczne wolnych rodników	103
4.7.1.	Charakterystyka wolnych rodników	103
4.7.2.	Powstawanie rodników tlenowych w warunkach fizjologicznych ...	104
4.7.3.	Wzmoczona generacja rodników pod wpływem ksenobiotyków	105
4.7.4.	Substancje chroniące organizm przed uszkodzeniami wywołanymi przez wolne rodniki – antyoksydanty	106
4.8.	Działanie chemiczne – kancerogeneza chemiczna	107
4.9.	Oddziaływanie immunologiczne ksenobiotyków	111
	Bibliografia	116

Rozdział 5

Kinetyka przemian i wydalania substancji toksycznych	117
5.1. Wprowadzenie	117
5.2. Modele kinetyczne	118
5.2.1. Charakterystyka ogólna	118
5.2.2. Model jednoprzedziałowy otwarty	122
5.2.3. Model metaboliczny	126
5.2.4. Model dwuprzędziałowy otwarty	128
5.2.5. Uproszczenia modeli	130
5.3. Rytm ekspozycji	131
5.3.1. Wiadomości wprowadzające	131
5.3.2. Ekspozycja ciągła	133
5.3.3. Jednodobowy cykl ekspozycji przemysłowej	135
5.3.4. Ekspozycja codzienna	136
5.3.4.1. Substancje nieulegające kumulacji	136
5.3.4.2. Substancje ulegające kumulacji	137
5.4. Inne modele toksykokinetyczne	138
5.4.1. Wprowadzenie	138
5.4.2. Metody allometryczne	139
5.4.3. Fizjologiczne modele toksykokinetyczne	141
Bibliografia	147

Rozdział 6

Metale	148
6.1. Wprowadzenie	148
6.2. Arsen	151
6.2.1. Właściwości	151
6.2.2. Występowanie, zastosowanie, źródła narażenia	151
6.2.3. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	152

6.2.4.	Mechanizm działania toksycznego	154
6.2.5.	Toksyczność ostra i objawy zatrucia	154
6.2.6.	Toksyczność przewlekła i objawy zatrucia	154
6.2.7.	Efekty odległe	156
6.2.8.	Normatywy higieniczne i ocena narażenia	157
6.2.9.	Arsenowodór (arsyna)	160
6.3.	Chrom	160
6.3.1.	Właściwości	160
6.3.2.	Występowanie, zastosowanie, źródła narażenia	161
6.3.3.	Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	162
6.3.4.	Toksyczność i objawy zatrucia	162
6.3.5.	Efekty odległe	163
6.3.6.	Normatywy higieniczne i ocena narażenia	164
6.4.	Kadm	165
6.4.1.	Występowanie, zastosowanie, źródła narażenia	165
6.4.2.	Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	165
6.4.3.	Metalotioneina (MT)	166
6.4.4.	Mechanizm działania toksycznego	168
6.4.5.	Toksyczność ostra i objawy zatrucia	169
6.4.6.	Toksyczność przewlekła i objawy zatrucia. Choroba Itai-itai	169
6.4.7.	Efekty odległe	171
6.4.8.	Normatywy higieniczne i ocena narażenia	171
6.5.	Nikiel	174
6.5.1.	Występowanie, zastosowanie, źródła narażenia	174
6.5.2.	Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	175
6.5.3.	Mechanizm działania toksycznego	175
6.5.4.	Toksyczność ostra i objawy zatrucia	175
6.5.5.	Toksyczność przewlekła i objawy zatrucia	176
6.5.6.	Efekty odległe	176
6.5.7.	Normatywy higieniczne i ocena narażenia	176
6.5.8.	Karbonyl niklu	177
6.6.	Ołów	178
6.6.1.	Występowanie, zastosowanie, źródła narażenia	178
6.6.2.	Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	179
6.6.3.	Mechanizm działania toksycznego	180
6.6.4.	Toksyczność ostra i przewlekła, objawy zatrucia	180
6.6.5.	Wpływ na układ nerwowy	181
6.6.6.	Wpływ na układ krwiotwórczy	181
6.6.7.	Działanie na nerki	183
6.6.8.	Wpływ na układ krążenia	183
6.6.9.	Efekty odległe	184
6.6.10.	Normatywy higieniczne i ocena narażenia	184
6.6.11.	Tetraetylołów (Et_4Pb)	185
6.7.	Rtęć	187
6.7.1.	Występowanie, zastosowanie, źródła narażenia	187
6.7.2.	Rtęć elementarna (metaliczna, pary rtęci)	188
6.7.3.	Nieorganiczne związki rtęci	189
6.7.4.	Organiczne związki rtęci (metylortęć)	189
6.7.5.	Epidemie zatruc	191
	Bibliografia	193

Wybrane związki nieorganiczne	195
7.1. Tlen (O_2)	195
7.1.1. Właściwości i źródła narażenia	195
7.1.2. Wchłanianie i mechanizm działania	195
7.1.3. Objawy zatrucia	195
7.2. Ozon (O_3)	197
7.2.1. Właściwości i źródła narażenia	197
7.2.2. Wchłanianie i mechanizm działania	197
7.2.3. Objawy zatrucia ostrego	197
7.2.4. Objawy zatrucia przewlekłego	198
7.2.5. Normatywy higieniczne	199
7.3. Tlenek węgla (CO)	199
7.3.1. Właściwości i źródła narażenia	199
7.3.2. Wchłanianie i mechanizm działania	199
7.3.3. Objawy zatrucia ostrego	200
7.3.4. Objawy zatrucia przewlekłego	201
7.3.5. Normatywy higieniczne	201
7.4. Ditlenek węgla (CO_2)	202
7.4.1. Właściwości i źródła narażenia	202
7.4.2. Wchłanianie i mechanizm działania	202
7.4.3. Objawy zatrucia ostrego	203
7.4.4. Normatywy higieniczne	203
7.5. Ditlenek siarki (SO_2)	203
7.5.1. Właściwości i źródła narażenia	203
7.5.2. Wchłanianie i mechanizm działania	204
7.5.3. Objawy zatrucia	204
7.5.4. Normatywy higieniczne	205
7.6. Tlenki azotu	205
7.6.1. Właściwości i źródła narażenia	205
7.6.2. Wchłanianie i mechanizm działania	205
7.6.3. Objawy zatrucia	206
7.6.4. Normatywy higieniczne	207
7.7. Azotany(III) i azotany(V)	207
7.7.1. Właściwości i źródła narażenia	207
7.7.2. Wchłanianie i mechanizm działania	207
7.7.3. Objawy zatrucia i normatywy higieniczne	208
7.8. Cyjanowodór (HCN)	208
7.8.1. Właściwości i źródła narażenia	208
7.8.2. Wchłanianie i mechanizm działania	209
7.8.3. Objawy zatrucia ostrego	210
7.8.4. Normatywy higieniczne	211
7.9. Siarkowodór (H_2S ; sulfan)	211
7.9.1. Właściwości i źródła narażenia	211
7.9.2. Wchłanianie i mechanizm działania	211
7.9.3. Objawy zatrucia	212
7.9.4. Normatywy higieniczne	212
7.10. Fosforowodór (PH_3 ; fosfan)	213
7.10.1. Właściwości i źródła narażenia	213

7.10.2. Wchłanianie i mechanizm działania	213
7.10.3. Objawy zatrucia	213
7.10.4. Normatywy higieniczne	214
7.11. Chlor (Cl_2)	214
7.11.1. Właściwości i źródła narażenia	214
7.11.2. Wchłanianie i mechanizm działania	214
7.11.3. Objawy zatrucia	214
7.11.4. Normatywy higieniczne	215
7.12. Fosgen (COCl_2)	216
7.12.1. Właściwości i źródła narażenia	216
7.12.2. Wchłanianie i mechanizm działania	216
7.12.3. Objawy zatrucia	216
7.12.4. Normatywy higieniczne	217
7.13. Amoniak (NH_3 ; azan)	217
7.13.1. Właściwości i źródła narażenia	217
7.13.2. Wchłanianie i mechanizm działania	218
7.13.3. Objawy zatrucia i normatywy higieniczne	218
7.14. Silne zasady	219
7.15. Silne kwasy	220
Bibliografia	221

Rozdział 8

Wybrane związki alifatyczne	222
8.1. Węglowodory alifatyczne	222
8.1.1. Ogólna charakterystyka toksykologiczna	222
8.1.2. Ropa naftowa	223
8.1.2.1. Właściwości i źródła narażenia	223
8.1.2.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	223
8.1.2.3. Toksyczność i objawy zatrucia	223
8.1.2.4. Normatywy higieniczne i ocena narażenia	224
8.1.3. Produkty destylacji ropy naftowej	224
8.1.3.1. Właściwości i źródła narażenia	224
8.1.3.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	225
8.1.3.3. Toksyczność i objawy zatrucia	225
8.1.3.4. Normatywy higieniczne i ocena narażenia	226
8.1.4. <i>n</i> -Heksan	227
8.1.4.1. Właściwości i źródła narażenia	227
8.1.4.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	227
8.1.4.3. Toksyczność i objawy zatrucia	228
8.1.4.4. Normatywy higieniczne i ocena narażenia	228
8.1.5. Cykloheksan	229
8.1.5.1. Właściwości i źródła narażenia	229
8.1.5.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	229
8.1.5.3. Toksyczność i objawy zatrucia	229
8.1.5.4. Normatywy higieniczne i ocena narażenia	229
8.2. Alkohole	230
8.2.1. Charakterystyka ogólna	230
8.2.2. Alkohol etylowy	231
8.2.2.1. Właściwości i źródła narażenia	231

8.2.2.2.	Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	232
8.2.2.3.	Toksyczność i objawy zatrucia	234
8.2.2.4.	Normatywy higieniczne i ocena narażenia	236
8.2.3.	Alkohol metylowy	238
8.2.3.1.	Właściwości i źródła narażenia	238
8.2.3.2.	Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	238
8.2.3.3.	Toksyczność i objawy zatrucia	239
8.2.3.4.	Normatywy higieniczne i ocena narażenia	240
8.2.4.	Glikol etylenowy	241
8.2.4.1.	Właściwości i źródła narażenia	241
8.2.4.2.	Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	241
8.2.4.3.	Toksyczność i objawy zatrucia	242
8.2.4.4.	Normatywy higieniczne i ocena narażenia	242
8.3.	Chloropochodne węglowodorów alifatycznych	243
8.3.1.	Ogólna charakterystyka toksykologiczna	243
8.3.2.	Chlorek metylu	243
8.3.2.1.	Właściwości i źródła narażenia	243
8.3.2.2.	Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	244
8.3.2.3.	Toksyczność i objawy zatrucia	244
8.3.2.4.	Normatywy higieniczne i ocena narażenia	245
8.3.3.	Chloroform	245
8.3.3.1.	Właściwości i źródła narażenia	245
8.3.3.2.	Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	245
8.3.3.3.	Toksyczność i objawy zatrucia	246
8.3.3.4.	Normatywy higieniczne i ocena narażenia	247
8.3.4.	Tetrachlorek węgla	247
8.3.4.1.	Właściwości i źródła narażenia	247
8.3.4.2.	Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	248
8.3.4.3.	Toksyczność i objawy zatrucia	249
8.3.4.4.	Normatywy higieniczne i ocena narażenia	250
8.3.5.	Trichloroetylen	250
8.3.5.1.	Właściwości i źródła narażenia	250
8.3.5.2.	Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	250
8.3.5.3.	Toksyczność i objawy zatrucia	252
8.3.5.4.	Normatywy higieniczne i ocena narażenia	253
8.3.6.	Tetrachloroetylen	253
8.3.6.1.	Właściwości i źródła narażenia	253
8.3.6.2.	Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	253
8.3.6.3.	Toksyczność i objawy zatrucia	254
8.3.6.4.	Normatywy higieniczne i ocena narażenia	255
8.3.7.	Chlorek winylu	255
8.3.7.1.	Właściwości i źródła narażenia	255
8.3.7.2.	Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	255
8.3.7.3.	Toksyczność i objawy zatrucia	256
8.3.7.4.	Normatywy higieniczne i ocena narażenia	257
	Bibliografia	258

Wybrane związki aromatyczne	259
9.1. Wiadomości ogólne	259
9.2. Benzen	259
9.2.1. Właściwości i źródła narażenia	259
9.2.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	260
9.2.3. Toksyczność i objawy zatrucia	262
9.2.4. Normatywy higieniczne i ocena narażenia	263
9.3. Toluen	265
9.3.1. Właściwości i źródła narażenia	265
9.3.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	265
9.3.3. Toksyczność i objawy zatrucia	266
9.3.4. Normatywy higieniczne i ocena narażenia	266
9.4. Ksyleny	267
9.4.1. Właściwości i źródła narażenia	267
9.4.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	267
9.4.3. Toksyczność i objawy zatrucia	269
9.4.4. Normatywy higieniczne i ocena narażenia	269
9.5. Etylobenzen	269
9.5.1. Właściwości i źródła narażenia	269
9.5.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	270
9.5.3. Toksyczność i objawy zatrucia	270
9.5.4. Normatywy higieniczne i ocena narażenia	271
9.6. Węglowodory aromatyczne zawierające 9 atomów węgla (związki C ₉)	271
9.6.1. Właściwości i zastosowanie	271
9.6.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	272
9.6.3. Toksyczność i objawy zatrucia	273
9.6.4. Normatywy higieniczne	273
9.7. Styren	273
9.7.1. Właściwości i źródła narażenia	273
9.7.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	274
9.7.3. Toksyczność i objawy zatrucia	275
9.7.4. Normatywy higieniczne i ocena narażenia	275
9.8. Naftalen	276
9.8.1. Właściwości i źródła narażenia	276
9.8.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	276
9.8.3. Toksyczność, objawy zatrucia i normatywy higieniczne	277
9.9. Hydroksypochodne aromatyczne	277
9.9.1. Właściwości i źródła narażenia	277
9.9.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	279
9.9.3. Toksyczność i objawy zatrucia	279
9.9.4. Normatywy higieniczne i ocena narażenia	280
9.10. Nitro- i aminopochodne aromatyczne	281
9.10.1. Właściwości i źródła narażenia	281
9.10.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	282
9.10.3. Toksyczność i objawy zatrucia	285
9.10.4. Normatywy higieniczne i ocena narażenia	291
9.11. Chlorowcopochodne aromatyczne	292
9.11.1. Chloropochodne benzeny	292

9.11.1.1. Właściwości i źródła narażenia	292
9.11.1.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	293
9.11.1.3. Toksyczność i objawy zatrucia	294
9.11.1.4. Normatywy higieniczne i ocena narażenia	294
9.11.2. Polichlorowane bifenyle	294
9.11.2.1. Właściwości i źródła narażenia	294
9.11.2.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	295
9.11.2.3. Toksyczność dla zwierząt i objawy zatrucia	296
9.11.2.4. Toksyczność dla ludzi i objawy zatrucia	297
9.11.2.5. Ocena narażenia	298
9.11.3. Bromopochodne benzenu	298
9.11.3.1. Właściwości i źródła narażenia	298
9.11.3.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	299
9.11.3.3. Toksyczność i objawy zatrucia	301
9.11.4. Polibromowane bifenyle	301
9.11.4.1. Właściwości i źródła narażenia	301
9.11.4.2. Toksyczność i objawy zatrucia	302
9.12. Dioksyny	303
9.12.1. Właściwości i źródła narażenia	303
9.12.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	308
9.12.3. Toksyczność i objawy zatrucia	309
9.12.4. Ocena narażenia	312
9.13. Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	312
9.13.1. Właściwości i źródła narażenia	312
9.13.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	314
9.13.3. Toksyczność i objawy zatrucia	316
9.13.4. Normatywy higieniczne	317
Bibliografia	318

Rozdział 10

Pestycydy	319
10.1. Wiadomości ogólne	319
10.2. Klasyfikacja pestycydów	320
10.3. Formy użytkowe i sposób stosowania pestycydów	322
10.4. Zanieczyszczenie środowiska przez pestycydy	322
10.5. Trwałość pestycydów w środowisku	323
10.6. Polichlorowane pochodne związków cyklicznych	324
10.6.1. Charakterystyka ogólna	324
10.6.2. DDT (dichlorodifenylotrichloroetan)	325
10.6.2.1. Właściwości i źródła narażenia	325
10.6.2.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	326
10.6.2.3. Toksyczność, objawy zatrucia i ocena narażenia	327
10.6.3. Metoksychlor (analog DDT).	328
10.6.3.1. Właściwości i źródła narażenia	328
10.6.3.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	328
10.6.3.3. Toksyczność i objawy zatrucia	328
10.6.4. Heksachlorocykloheksan (HCH)	329
10.6.4.1. Właściwości i źródła narażenia	329
10.6.4.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	329

10.6.4.3. Toksyczność i objawy zatrucia	330
10.6.5. Polichlorocyklodieny	331
10.6.5.1. Właściwości i źródła narażenia	331
10.6.5.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	332
10.6.5.3. Toksyczność i objawy zatrucia	333
10.7. Chlorofenole i pochodne kwasów chlorofenoksykarboksylowych	333
10.7.1. Pentachlorofenol (PCP)	333
10.7.1.1. Właściwości i źródła narażenia	333
10.7.1.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	334
10.7.1.3. Toksyczność i objawy zatrucia	334
10.7.2. Kwasy chlorofenoksykarboksylowe	334
10.7.2.1. Właściwości i źródła narażenia	334
10.7.2.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	335
10.7.2.3. Toksyczność i objawy zatrucia	335
10.8. Związki fosforoorganiczne	336
10.8.1. Właściwości i źródła narażenia	336
10.8.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	338
10.8.3. Toksyczność i objawy zatrucia	340
10.8.4. Ocena narażenia	345
10.9. Pochodne kwasu karbaminowego i mocznika	346
10.9.1. Właściwości i źródła narażenia	346
10.9.2. Wchłanianie, metabolizm, wydalanie	346
10.9.3. Toksyczność i objawy zatrucia	347
10.10. Pochodne kwasu ditiokarbaminowego	349
10.10.1. Właściwości i źródła narażenia	349
10.10.2. Toksyczność i objawy zatrucia	350
10.11. Inne grupy pestycydów	350
10.11.1. Pochodne dinitrofenolu	350
10.11.2. Heterocykliczne związki azotu	351
10.11.3. Piretroidy	353
10.11.4. Organiczne związki metali	354
Bibliografia	355

Rozdział 11

Leki wywołujące zatrucia ostre	356
11.1. Wprowadzenie	356
11.2. Pochodne kwasu barbiturowego (malonylomocznika)	357
11.3. Inne leki o działaniu nasennym i uspokajającym	361
11.3.1. Glimid	361
11.3.2. Talidomid	363
11.3.3. Metakwalon	363
11.3.4. Stilnox	364
11.3.5. Zopiklon	365
11.4. Pochodne fenotiazyny	365
11.5. Trójpierścieniowe leki przeciwdepresyjne (tymoleptyki)	369
11.5.1. Pochodne dibenzoazepiny	369
11.5.2. Pochodne cykloheptadienu	371
11.6. Pochodne benzodiazepiny	372
11.7. Nienarkotyczne leki przeciwbólowe	374

11.7.1. Pochodne kwasu salicylowego	374
11.7.2. Fenacetyna	376
11.7.3. Paracetamol	377
11.8. Postępowanie w ostrych zatruciach lekami	379
11.9. Wykrywanie leków w materiale biologicznym	380
Bibliografia	383

Rozdział 12

Środki uzależniające	384
12.1. Zatrucia substancjami uzależniającymi	384
12.2. Uzależnienie i tolerancja	385
12.3. Alkaloidy opium (opiaty, opioidy)	388
12.4. Kokaina	392
12.5. Kannabinole	393
12.6. Środki halucynogenne (halucynogeny)	394
12.6.1. Charakterystyka ogólna	394
12.6.2. Dietyloamid kwasu d-lizergowego (LSD)	395
12.6.3. Meskalina	396
12.6.4. Psylocybina i psylocyna	397
12.6.5. Fencyklidyna	398
12.7. Atropina	399
12.8. Amfetamina i jej pochodne	400
Bibliografia	402

Rozdział 13

Tworzywa sztuczne	403
13.1. Związki wielkocząsteczkowe	403
13.2. Tworzywa sztuczne	405
13.2.1. Charakterystyka ogólna i zastosowanie	405
13.2.2. Klasyfikacja tworzyw sztucznych i ich otrzymywanie	406
13.2.3. Toksyczność tworzyw sztucznych	409
13.3. Przegląd wybranych monomerów i polimerów, istotnych z punktu widzenia toksykologii	410
13.3.1. Tworzywa otrzymywane w reakcji polimeryzacji	410
13.3.2. Tworzywa otrzymywane w reakcji polikondensacji	413
13.3.3. Tworzywa otrzymywane w reakcji poliaddycji	414
13.3.4. Substancje pomocnicze stosowane do produkcji tworzyw sztucznych	416
13.4. Procesy rozkładu polimerów i ich produkty	417
13.4.1. Rozkład termiczny – piroliza	417
13.4.2. Depolimeryzacja i degradacja	418
13.5. Utylizacja odpadów	418
13.5.1. Recykling	418
13.5.2. Biodegradacja	419
13.6. Włókna organiczne	420
13.6.1. Wprowadzenie	420
13.6.2. Włókna organiczne chemiczne	420
13.6.3. Zastosowanie włókien organicznych chemicznych	421
13.6.4. Rozkład włókien organicznych chemicznych (piroliza) i jego produkty	422

13.7. Toksyczność włókien organicznych oraz skutki zdrowotne	422
Bibliografia	423

Rozdział 14

Kosmetyki	425
14.1. Skład preparatów kosmetycznych i ich zastosowanie	425
14.1.1. Wprowadzenie	425
14.1.2. Węglowodory, tłuszcze i ich pochodne	426
14.1.3. Oleje i woski silikonowe	426
14.1.4. Przeciwtleniacze	427
14.1.5. Środki konserwujące	427
14.1.6. Emulgatory	427
14.1.7. Barwniki	428
14.1.8. Substancje zapachowe	428
14.1.9. Środki promieniochronne	429
14.1.10. Substancje biologicznie czynne	429
14.2. Wprowadzanie kosmetyków na rynek i ocena ich bezpieczeństwa	429
14.2.1. Zasady ogólne	429
14.2.2. Badania toksyczności nowych składników kosmetyków	430
14.2.3. Badania na ludziach	432
14.2.4. Badania gotowych kosmetyków wprowadzanych na rynek	434
14.2.4.1. Badania dermatologiczne	434
14.2.4.2. Ocena czystości mikrobiologicznej i chemicznej	434
14.3. Uregulowania prawne dotyczące kosmetyków	436
14.4. Działania niepożądane kosmetyków	436
14.4.1. Wprowadzenie	436
14.4.2. Budowa skóry	437
14.4.3. Odczyny skórne	439
14.4.3.1. Charakterystyka ogólna	439
14.4.3.2. Odczyny skórne wywołane działaniem czynników drażniących	439
14.4.3.3. Odczyny skórne o charakterze alergicznym	440
14.4.3.4. Odczyny fototoksyczne i fotoalergiczne	442
14.4.4. Inne efekty niepożądane	444
14.4.4.1. Przypadkowe podrażnienia	444
14.4.4.2. Działanie układowe	444
14.4.5. Częstość występowania objawów niepożądanych	444
Bibliografia	447

Rozdział 15

Bezpieczeństwo chemiczne	448
15.1. Wprowadzenie	448
15.2. Co rozumiemy przez bezpieczeństwo chemiczne?	449
15.3. Ocena ryzyka	451
15.3.1. Wprowadzenie	451
15.3.2. Identyfikacja zagrożenia	452
15.3.3. Ocena zależności dawka (stężenie)–efekt lub dawka (stężenie)–odpowiedź	453

15.3.4. Ocena i charakterystyka narażenia	456
15.4. Ważniejsze przepisy regulujące zagadnienia bezpieczeństwa chemicznego w Polsce	457
15.4.1. Zasady ogólne	457
15.4.2. Klasyfikacja i oznakowanie substancji chemicznych	458
15.4.3. Karty charakterystyki	461
15.5. REACH – nowa polityka Unii Europejskiej w zakresie chemikaliów	465
Bibliografia	467

Rozdział 16

Szkodliwe działanie promieniowania jonizującego	468
16.1. Źródła i rodzaje promieniowania jonizującego	468
16.1.1. Charakterystyka ogólna	468
16.1.2. Naturalne źródła promieniowania jonizującego	468
16.1.3. Sztuczne źródła promieniowania jonizującego	470
16.2. Oddziaływanie promieniowania jonizującego na materię	471
16.3. Oddziaływanie promieniowania jonizującego na żywą tkankę	472
16.4. Dawki promieniowania i jednostki stosowane w ochronie radiologicznej ...	473
16.5. Aparatura pomiarowa	475
16.6. Następstwa zdrowotne ekspozycji na promieniowanie jonizujące	476
16.6.1. Skutki stochastyczne	476
16.6.2. Skutki deterministyczne	476
16.7. Nadzorowanie ekspozycji w świetle zaleceń Międzynarodowej Komisji Ochrony Radiologicznej (ICRP)	477
16.7.1. Przykłady ekspozycji populacji ogólnej (środowiskowej) na promieniowanie jonizujące	479
Bibliografia	483
Skorowidz	484