

SPIS RZECZY

Od autorów	10
1. Budowa materii	11
1.1. Pojęcia podstawowe	13
1.1.1. Jednostki skali atomowej	13
1.1.2. Cząstki elementarne	14
1.1.3. Podstawowe definicje	16
1.2. Budowa atomu	18
1.2.1. Jądro atomowe	18
1.2.2. Elektronowa struktura atomów	22
1.2.2.1. Liczby kwantowe	24
1.2.2.2. Zapis elektronowej struktury atomu	27
1.2.2.3. Kształty przestrzeni orbitalnych	28
1.3. Pytania i zadania	30
2. Pierwiastki chemiczne	33
*2.1. Powstawanie pierwiastków	33
2.2. Występowanie pierwiastków	34
2.2.1. Występowanie pierwiastków we Wszechświecie	34
2.2.2. Występowanie pierwiastków na Ziemi	35
*2.3. Kolejność odkrycia pierwiastków	39
2.4. Układ okresowy pierwiastków	39
2.4.1. Zasada uporządkowania pierwiastków w układzie okresowym	43
2.4.2. Układ okresowy a budowa elektronowa atomów	44
*2.4.3. Zapis struktur elektronowych atomów o znanej liczbie atomowej lub o znanym położeniu w układzie okresowym	47
2.4.4. Okresowość niektórych właściwości pierwiastków chemicznych	48
*2.4.4.1. Okresowość energii jonizacji	48
*2.4.4.2. Okresowość powinowactwa elektronowego	50
2.4.4.3. Okresowość elektroujemności	52
*2.4.4.4. Okresowość wymiarów atomów	52
2.4.4.5. Okresowość wartościowości	53
2.4.5. Okresowość właściwości chemicznych pierwiastków	55

2.5.	Dostępność pierwiastków dla człowieka	56
2.6.	Pytania i zadania	57
3.	Siły działające między atomami - wiązanie chemiczne	58
3.1.	Wiązanie kowalencyjne	59
3.1.1.	Teoria wiązań walencyjnych	60
3.1.1.1.	Hybrydyzacja orbitali	61
3.1.1.2.	Polaryzacja wiązań i momenty dipolowe cząsteczek	65
*3.1.1.3.	Wiązanie koordynacyjne	67
*3.1.2.	Podstawy teorii orbitali molekularnych	69
3.2.	Wiązanie jonowe	73
*3.2.1.	Energia sieci krystalicznej kryształów jonowych	76
3.3.	Wiązanie metaliczne	78
*3.3.1.	Pasmowy model ciała stałego	79
3.4.	Oddziaływania międzycząsteczkowe	82
3.5.	Wiązanie wodorowe	83
3.6.	Pytania i zadania	85
4.	Struktura ciała stałego	88
4.1.	Elementy krystalografii	90
4.1.1.	Sieci przestrzenne, symetria, grupy przestrzenne	93
4.1.2.	Wskaźnikowanie płaszczyzn i kierunków krystalogra- ficznych	95
4.2.	Krystalochemia	96
4.2.1.	Wiązania chemiczne w kryształach	97
4.2.1.1.	Kryształy molekularne	97
4.2.1.2.	Kryształy kowalencyjne	98
4.2.1.3.	Kryształy jonowe	98
4.2.1.4.	Struktura metali i stopów metalicznych	101
*4.3.	Klasyfikacja stechiometryczna struktur	103
*4.3.1.	Ważniejsze typy struktur pierwiastków chemicznych	104
*4.3.2.	Ważniejsze typy struktur związków	105
4.4.	Defekty struktur krystalicznych	106
4.4.1.	Defekty punktowe	107
4.4.2.	Defekty liniowe - dyslokacje i defekty powierzch- niowe	108
4.4.3.	Defekty równowagowe	109
4.5.	Pytania i zadania	110
5.	Równowagi fazowe	112
5.1.	Układy jednoskładnikowe	114
5.2.	Układy dwuskładnikowe	118

5.2.1.	Równowagi fazy stałej z fazą ciekłą w układach dwuskładnikowych	118
5.2.1.1.	Układ z eutektykiem	118
5.2.1.2.	Układ ze związkiem topiącym się kongruentnie	120
*5.2.1.3.	Układ ze związkiem topiącym się niekongruentnie	121
*5.2.1.4.	Układy o nieograniczonej mieszalności w fazie stałej i ciekłej	122
5.2.2.	Ciekłe układy dwuskładnikowe o ograniczonej mieszalności	124
5.2.3.	Równowaga ciecz-para	126
5.2.4.	Prężność pary wodnej nad hydratami i zeolitami	129
*5.3.	Układy trójskładnikowe	131
5.4.	Pytania i zadania	134
6.	Reakcje chemiczne	136
6.1.	Typy reakcji chemicznych	140
6.1.1.	Schemat reakcji	140
6.1.1.1.	Reakcje syntezy	140
6.1.1.2.	Reakcje rozkładu	141
6.1.1.3.	Reakcje wymiany	141
6.1.2.	Podział ze względu na efekt energetyczny reakcji	142
6.1.3.	Podział na reakcje homogeniczne i heterogeniczne	142
6.1.4.	Podział na reakcje z przeniesieniem i bez przeniesienia elektronów między reagentami	143
6.1.5.	Reakcje jonowe, cząsteczkowe, rodnikowe	145
6.1.6.	Reakcje odwracalne i nieodwracalne	146
6.2.	Kinetyka reakcji chemicznych	148
6.2.1.	Teoria zderzeń aktywnych	151
6.2.2.	Wpływ temperatury na szybkość reakcji	154
6.2.3.	Kataliza w reakcjach homogenicznych	155
6.2.4.	Reakcje heterogeniczne	157
6.2.5.	Kataliza heterogeniczna	158
6.3.	Równowaga chemiczna	159
6.3.1.	Wpływ ciśnienia na stan równowagi	162
6.3.2.	Wpływ stężeń substratów na równowagę chemiczną	166
6.3.3.	Wpływ temperatury na stan równowagi	166
6.3.4.	Zasada Le Chateliera i Brauna - reguła przekory	168
6.4.	Pytania i zadania	169

7. Roztwory	172
7.1. Proces rozpuszczania	173
7.2. Stężenia roztworów	176
* 7.3. Właściwości fizyczne roztworów	179
* 7.3.1. Prężność pary roztworu	179
* 7.3.2. Temperatury wrzenia i krzepnięcia roztworów	181
* 7.3.3. Ciśnienie osmotyczne roztworu	183
7.4. Dysocjacja elektrolityczna	185
7.4.1. Moc elektrolitów	186
7.4.2. Teorie kwasów i zasad	189
7.4.2.1. Teoria Arrheniusa	189
7.4.2.2. Teoria Lowry'ego Brønsteda	189
* 7.4.2.3. Teoria rozpuszczalnikowa	190
* 7.4.2.4. Inne teorie kwasów i zasad	191
* 7.4.3. Aktywność jonów w roztworach mocnych elektrolitów	192
7.4.4. Dysocjacja elektrolityczna wody	194
7.4.5. Hydroliza	196
7.4.6. Rozpuszczalność soli, iloczyn rozpuszczalności	197
7.5. Związki kompleksowe	203
7.6. Roztwory koloidalne	206
* 7.6.1. Otrzymywanie roztworów koloidalnych	208
7.6.2. Budowa cząstek koloidalnych	209
* 7.6.3. Właściwości roztworów koloidalnych	209
7.7. Pytania i zadania	211
* 8. Termodynamika chemiczna	215
* 8.1. Podstawowe funkcje termodynamiczne	215
* 8.2. Zasady termodynamiki	217
* 8.3. Obliczanie funkcji termodynamicznych procesów fizycznych i chemicznych	218
* 8.3.1. Zmiany energii wewnętrznej	218
* 8.3.2. Entalpie procesów fizycznych i reakcji chemicznych	221
* 8.3.3. Entropie procesów fizycznych i reakcji chemicznych	227
* 8.3.3.1. Entropia ogrzewania	228
* 8.3.3.2. Entropie reakcji chemicznych	229
8.3.4. Potencjały termodynamiczne procesów fizycznych i reakcji chemicznych	230
8.3.4.1. Potencjał termodynamiczny reakcji chemicznych	231

8.3.4.2. Potencjał termodynamiczny jako kryte-

rium kierunku reakcji (procesu) . . . 234

*8.4. Pytania i zadania . . . 235

— 9. Elektrochemia . . . 238

— 9.1. Ogniwa galwaniczne . . . 238

— 9.1.1. Typy elektrod stosowanych w ogniwach . . . 240

— 9.1.2. Potencjały elektrod . . . 241

— 9.1.3. Siła elektromotoryczna ogniwa galwanicznego . . 246

*9.1.4. Termodynamika ogniw galwanicznych . . . 248

X — 9.2. Chemiczne źródła energii elektrycznej . . . 252

↓ — 9.2.1. Akumulator ołowiany . . . 252

— 9.2.2. Akumulatory zasadowe . . . 253

— 9.2.3. Suche ogniwo . . . 253

9.2.4. Ogniwa paliwowe . . . 254

— 9.3. Elektroliza . . . 255

9.4. Korozja . . . 257

9.4.1. Korozja elektrochemiczna . . . 258

9.4.1.1. Ogniwa stykowe . . . 259

9.4.1.2. Stężeniowe ogniwa tlenowe . . . 260

9.4.1.3. Inne ogniwa korozyjne . . . 261

9.4.2. Wpływ czynników zewnętrznych na szybkość koro-
zji . . . 262

9.4.3. Ochrona przed korozją . . . 262

9.4.3.1. Zapobieganie powstawaniu ogniw koro-
zyjnych . . . 263

9.4.3.2. Powłoki ochronne . . . 263

9.4.3.3. Ochrona elektrochemiczna . . . 264

9.4.3.4. Ochrona za pomocą inhibitorów . . . 265

9.5. Pytania i zadania . . . 265

E 10. Pierwiastki grup głównych . . . 268

10.1. Wodór i litowce, I grupa główna . . . 270

10.1.1. Wodór . . . 270

10.1.2. Litowce . . . 273

10.2. Berylownce, II grupa główna . . . 276

10.3. Borowce, III grupa główna . . . 279

10.4. Węglowce, IV grupa główna . . . 283

10.4.1. Węgiel . . . 283

10.4.2. Krzem . . . 286

10.4.3. Pierwiastki i związki półprzewodnikowe . . . 289

10.5. Azotowce, V grupa główna . . . 290

10.6.	Tlenowce, VI grupa główna	295
10.7.	Fluorowce, VII grupa główna	298
10.8.	Helowce, zerowa grupa główna	301
10.9.	Pytania i zadania	303
11.	Pierwiastki grup pobocznych	305
11.1.	Ogólna charakterystyka pierwiastków grup pobocznych	305
11.1.1.	Stopnie utlenienia	308
11.1.2.	Ogólna charakterystyka związków na poszczegól- nych stopniach utlenienia	309
11.1.3.	Barwa związków	311
11.1.4.	Gęstość	312
11.1.5.	Temperatury topnienia i wrzenia	313
11.1.6.	Właściwości magnetyczne	314
11.2.	Skandowce, lantanowce i aktynowce, III grupa poboczna	314
11.2.1.	Skandowce i lantanowce	314
11.2.2.	Aktynowce	316
11.2.3.	Pierwiastki cięższe od aktynowców	316
11.2.4.	Nomenklatura pierwiastków o liczbach porządko- wych większych od 103	316
11.3.	Tytanowce, IV grupa poboczna	318
11.4.	Wanadowce, V grupa poboczna	322
11.5.	Chromowce, VI grupa poboczna	322
11.5.1.	Chrom	322
11.5.2.	Molibden i wolfram	324
11.5.3.	Technologia otrzymywania wolframu	325
11.6.	Manganowce, VII grupa poboczna	327
11.7.	Żelazowce, rutenowce i osmowce, VIII grupa poboczna	329
11.7.1.	Żelazowce	331
11.7.1.1.	Żelazo	331
11.7.1.2.	Kobalt	332
11.7.1.3.	Nikiel	333
11.7.2.	Rutenowce i osmowce	334
11.8.	Miedziowce, I grupa poboczna	336
11.8.1.	Miedź	336
11.8.2.	Srebro	339
11.8.3.	Złoto	339
11.9.	Cynkowce, II grupa poboczna	340
11.10.	Nomenklatura związków nieorganicznych	342
11.11.	Pytania i zadania	344
12.	Wybrane zagadnienia chemii organicznej	346

12.1. Natura związków organicznych, ich budowa i reakcje . . .	346
12.1.1. Izomeria	348
12.1.2. Nomenklatura związków organicznych	348
*12.1.3. Kształt cząsteczki - konformacje	351
*12.1.4. Izomeria optyczna	353
12.1.5. Typy reakcji związków organicznych	353
12.2. Przegląd ważniejszych grup związków organicznych . . .	355
12.2.1. Alkany	356
12.2.2. Alkeny i alkiny	359
12.2.3. Alkohole	361
12.2.4. Etery	362
12.2.5. Aldehydy i ketony	363
12.2.6. Kwasy organiczne i ich pochodne	364
12.2.7. Aminy	367
12.2.8. Węglowodory aromatyczne i ich pochodne . . .	368
12.3. Wielkocząsteczkowe związki organiczne - polimery . .	372
12.3.1. Polimery addycyjne	372
*12.3.1.1. Stereochemia poliaddycji	374
12.3.2. Polikondensacja	375
12.3.3. Budowa polimerów	376
12.3.4. Właściwości elektryczne polimerów	380
12.3.5. Ważniejsze tworzywa sztuczne stosowane w elek- trotechnice i elektronice	380
12.4. Pytania i zadania	384
Jednostki miar, wielkości fizyczne i sposób ich zapisywania .	386
Literatura uzupełniająca	389
Indeks rzeczowy	391