

# Spis treści

<b>WSTĘP</b> . . . . .	7
Wykaz symboli wielkości chemicznych i fizycznych stosowanych w tekście . . . . .	9
Zasady określania liczby cyfr znaczących . . . . .	10
Zasady zaokrąglania liczb . . . . .	10
<b>ROZDZIAŁ 1. Przekazywanie informacji chemicznych</b>	
1.1. Skład substancji przedstawiany wzorami sumarycznymi . . . . .	11
1.2. Budowa substancji przedstawiana wzorami strukturalnymi . . . . .	14
1.3. Przemiany substancji przedstawiane równaniami lub schematami reakcji . . . . .	19
1.4. Tablica Mendelejewa . . . . .	27
<b>ROZDZIAŁ 2. Podstawy stechiometrii</b>	
2.1. Masy atomów i cząsteczek . . . . .	31
2.2. Mol . . . . .	34
2.3. Masa mola . . . . .	35
2.4. Objętość mola w warunkach normalnych. Prawo Avogadra . . . . .	42
2.5. Objętość mola w różnych warunkach ciśnienia i temperatury. Równanie Clapeyrona . . . . .	45
<b>ROZDZIAŁ 3. Stechiometria wzorów chemicznych</b>	
3.1. Prawo stałości składu (prawo Prousta) . . . . .	48
3.2. Skład ilościowy związku chemicznego . . . . .	49
3.3. Ustalanie wzoru chemicznego na podstawie składu ilościowego . . . . .	52
3.4. Ustalanie wzoru chemicznego na podstawie stosunku objętościowego reagentów. Prawo Gay-Lussaca . . . . .	55
3.5. Stechiometria hydratów . . . . .	56
<b>ROZDZIAŁ 4. Stechiometria równań chemicznych</b>	
4.1. Prawo zachowania masy . . . . .	58
4.2. Molowy stosunek stechiometryczny reagentów . . . . .	59
4.3. Masowy stosunek stechiometryczny reagentów . . . . .	62
4.4. Objętościowy stosunek stechiometryczny reagentów . . . . .	68
4.5. Przebieg reakcji po zmieszaniu substratów w stosunku niestechiometrycznym . . . . .	72
4.6. Wykorzystywanie stosunku ilościowego reagentów do obliczania parametrów chemicznych substancji . . . . .	75
4.7. Wydajność reakcji . . . . .	80
4.8. Reakcje równoległe (współbieżne) . . . . .	82
4.9. Szybkość reakcji. Katalizatory . . . . .	83
4.10. Równowaga chemiczna . . . . .	87

4.11. Reguła Le Chateliera . . . . .	92
4.12. Obliczenia termodynamiczne . . . . .	94

## **ROZDZIAŁ 5. Stechiometria mieszanin**

5.1. Udziały masowe: procent, promil, miliprocent, części na milion, mikroprocent, części na miliard, części na bilion . . . . .	101
5.2. Skład procentowy mieszanin. Stosunek molowy, masowy i objętościowy składników . . . . .	107
5.3. Ułamek molowy, masowy i objętościowy . . . . .	112
5.4. Parametry mieszanin w funkcji składu . . . . .	113
5.5. Reakcje z mieszaniną o znanym składzie . . . . .	117
5.6. Skład mieszaniny poreakcyjnej . . . . .	119
5.7. Ustalanie składu mieszanin . . . . .	121

## **ROZDZIAŁ 6. Budowa atomów**

6.1. Składniki atomów. Izotopy . . . . .	125
6.2. Przemiany jądrowe . . . . .	128
6.3. Atom wodoru. Widma emisyjne . . . . .	133
6.4. Atomy wieloelektronowe . . . . .	135

## **ROZDZIAŁ 7. Przekształcenia atomów w inne drobin**

7.1. Przekształcenia atomów w jony . . . . .	141
7.2. Substancje jonowe . . . . .	143
7.3. Substancje kowalencyjne . . . . .	144

## **ROZDZIAŁ 8. Roztwory**

8.1. Stężenie procentowe . . . . .	150
8.2. Stężenie masowe . . . . .	153
8.3. Stężenie molowe . . . . .	155
8.4. Przeliczanie stężeń . . . . .	160
8.5. Rozpuszczalność . . . . .	166
8.6. Rozpuszczanie hydratów . . . . .	169
8.7. Mieszanie roztworów . . . . .	170
8.8. Rozcieńczanie roztworów . . . . .	174
8.9. Zateżnianie roztworów . . . . .	176

## **ROZDZIAŁ 9. Chemia roztworów wodnych**

9.1. Dysocjacja jonowa . . . . .	179
9.2. Stopień dysocjacji. Stężenie molowe jonów . . . . .	181
9.3. Stała dysocjacji. Prawo rozcieńczeń Ostwalda . . . . .	184
9.4. Wykładnik stężenia jonów wodorowych . . . . .	187
9.5. Reakcje jonowe . . . . .	189
9.6. Stechiometria reakcji w roztworach . . . . .	194
9.7. Twardość wody . . . . .	198

9.8. Hydroliza soli . . . . .	198
9.9. Amfoteryczność . . . . .	199

## **ROZDZIAŁ 10. Reakcje utleniania-redukcji**

10.1. Stopień utlenienia . . . . .	202
10.2. Równania chemiczne reakcji utleniania-redukcji . . . . .	203

## **ROZDZIAŁ 11. Elektrochemia**

11.1. Ogniwa. Szereg napięciowy . . . . .	210
11.2. Reakcje w elektrolizerze . . . . .	215
11.3. Prawa Faradaya . . . . .	217

## **ROZDZIAŁ 12. Związki nieorganiczne**

12.1. Tlenki . . . . .	224
12.2. Wodorki . . . . .	225
12.3. Wodorotlenki . . . . .	226
12.4. Kwasy . . . . .	227
12.5. Sole . . . . .	228

## **ROZDZIAŁ 13. Pierwiastki bloku s**

13.1. Wodór . . . . .	233
13.2. Litowce . . . . .	234
13.3. Berylowce . . . . .	235

## **ROZDZIAŁ 14. Pierwiastki bloku p**

14.1. Fluorowce . . . . .	237
14.2. Tlenowce . . . . .	238
14.3. Azotowce . . . . .	242
14.4. Węglowce . . . . .	245
14.5. Borowce . . . . .	247

## **ROZDZIAŁ 15. Pierwiastki bloku d**

15.1. Chromowce . . . . .	250
15.2. Manganowce . . . . .	251
15.3. Żelazowce . . . . .	253
15.4. Miedziowce . . . . .	256

## **ROZDZIAŁ 16. Węglowodory**

16.1. Węglowodory nasycone . . . . .	258
16.2. Węglowodory nienasycone . . . . .	264
16.3. Węglowodory aromatyczne . . . . .	269

## **ROZDZIAŁ 17. Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów**

17.1. Alkohole i fenole . . . . .	276
-----------------------------------	-----

17.2. Aldehydy i ketony . . . . .	281
17.3. Kwasy karboksylowe . . . . .	284
17.4. Estry . . . . .	288
17.5. Aminy. Związki nitrowe. Amidy . . . . .	291

## ROZDZIAŁ 18. Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów

18.1. Hydroksykwasy. Hydroksyaldehydy. Hydroksyketony . . . . .	294
18.2. Aminokwasy. Peptydy. Białka . . . . .	295
18.3. Izomeria optyczna i diastereoizomeria . . . . .	296

## ANEKSY I TABELE

<b>Aneks 1.</b> Zapisywanie symboli i wzorów chemicznych . . . . .	300
<b>Aneks 2.</b> Przedrostki do tworzenia dziesiętnych krotności (podwielokrotności i wielokrotności) jednostek układu SI . . . . .	300
<b>Aneks 3.</b> Zasady tworzenia jednostek krotnych (wtórnych) układu SI . . . . .	300
<b>Aneks 4.</b> Masa atomowa i cząsteczkowa . . . . .	301
<b>Aneks 5.</b> Skład związku chemicznego . . . . .	302
<b>Aneks 6.</b> Liczność materii i jej wielkości pochodne . . . . .	302
<b>Aneks 7.</b> Skład mieszanin . . . . .	304
<b>Aneks 8.</b> Stężenia roztworów . . . . .	306
<b>Aneks 9.</b> Prawa gazowe . . . . .	308
<b>Aneks 10.</b> Reakcje chemiczne . . . . .	308
<b>Aneks 11.</b> Dysocjacja jonowa i pH roztworu . . . . .	309
<b>Aneks 12.</b> Ogniwa . . . . .	310
<b>Aneks 13.</b> Elektroliza . . . . .	310
<b>Aneks 14.</b> Wzory elektronowe. Budowa przestrzenna drobin . . . . .	311

## TABELE UZUPEŁNIAJĄCE

<b>Tabela A6.</b> Skład izotopowy najważniejszych pierwiastków . . . . .	314
<b>Tabela A7.</b> Rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie w temperaturze 291–298 K . . . . .	315
<b>Tabela A8.</b> Wartości energii niektórych wiązań kowalencyjnych [w kJ/mol] . . . . .	315
<b>Tabela A9.</b> Gęstość wodnych roztworów wodorotlenków, kwasów i alkoholu etylowego w temperaturze 291 K [g/cm <sup>3</sup> ] . . . . .	316
<b>Tabela A10.</b> Redukcja objętości gazu do warunków normalnych $V_0 = k \cdot V$ . . . . .	317
<b>Tabela A11.</b> Stałe dysocjacji, stopnie dysocjacji, pH roztworu . . . . .	318
<b>Tabela A12.</b> Szereg napięciowy metali . . . . .	321
<b>Tabela A13.</b> Potencjały standardowe niektórych półogniw redoks . . . . .	321
<b>Tabela A14.</b> Nadnapięcia wydzielania wodoru, tlenu i metali (w voltach) na różnych elektrodach . . . . .	322

<b>ODPOWIEDZI</b> . . . . .	323
-----------------------------	-----

<b>SKOROWIDZ</b> . . . . .	343
----------------------------	-----