

SPIS TREŚCI

Spis treści tomu I

PRZEDMOWA.....	15
1. STANY SKUPIENIA. WIĄZANIA ORAZ PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI.....	19
1.1. STAN STAŁY.....	20
1.1.1. Kryształy jonowe.....	21
1.1.2. Kryształy o wiązaniach kowalencyjnych (atomowych).....	27
1.1.3. Wiązanie w kryształach metali.....	29
1.1.4. Wiązanie w kryształach cząsteczkowych (molekularnych).....	34
1.1.5. Kryształy o wiązaniach wodorowych (mostki wodorowe).....	37
1.1.6. Stan amorficzny (bezpостaciowy).....	42
1.1.7. Ciekłe kryształy.....	40
1.1.8. Przewodnictwo cieplne i rozszerzalność termiczna.....	44
1.1.9. Defekty punktowe i krystalograficzne.....	48
1.1.10. Defekty elektronowe w ciałach stałych.....	53
1.1.10.1. Elektrony swobodne w metalach.....	54
1.1.10.2. Defekty elektronowe w kryształach półprzewodnikowych.....	56
1.1.10.3. Struktura pasmowa w kryształach o wiązaniu kowalencyjnym.....	59
1.1.10.4. Defekty elektronowe w związkach organicznych.....	63
1.1.10.5. Podział materiałów ze względu na przewodnictwo elektryczne... ..	68
1.1.11. Dyfuzja, samodyfuzja.....	69
1.2. STAN CIEKŁY.....	73
1.2.1. Energia oddziaływań w stanie ciekłym.....	73
1.2.2. Ruch cząsteczek i dyfuzja.....	75
1.2.3. Lepkość cieczy.....	78
1.2.4. Stężenie cząsteczek w fazie skondensowanej a ich liczba.....	81
1.3. STAN GAZOWY.....	83
1.3.1. Atomy i cząsteczki w stanie gazowym.....	83
1.3.2. Gaz doskonały.....	85
1.3.3. Ciśnienie, ciśnienie cząstkowe i ułamki molowe w gazie.....	86
1.3.4. Szybkość ruchu cząsteczek.....	89

1.3.5. Rozkład szybkości cząsteczek	90
1.3.6. Średnia droga swobodna i średnia liczba zderzeń cząsteczek	93
1.3.7. Dyfuzja w gazach i ich lepkość	96
1.3.8. Gaz rzeczywisty	98
1.4. WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNE, OPTYCZNE	
I MAGNETYCZNE	100
1.4.1. Właściwości elektryczne cząsteczek	100
1.4.1.1. Moment dipolowy i polaryzacja elektryczna cząsteczek	100
1.4.1.2. Polaryzacja elektryczna	105
1.4.1.3. Refrakcja molowa	113
1.4.1.4. Refrakcja molowa jonów a wiązania spolaryzowane	119
1.4.1.5. Oddziaływania międzycząsteczkowe	119
1.4.2. Optyczne właściwości cząsteczek	123
1.4.2.1. Właściwości promieniowania elektromagnetycznego	123
1.4.2.2. Światło spolaryzowane – skręcanie płaszczyzny polaryzacji	130
1.4.2.3. Absorpcja promieniowania	141
1.4.2.4. Prawo absorpcji Lamberta-Berra	146
1.4.2.5. Rozpraszanie światła	149
1.4.2.6. Promieniowanie rentgenowskie i dyfrakcja	152
1.4.3. Własności magnetyczne materii	157
1.4.3.1. Moment magnetyczny	157
1.4.3.2. Diamagnetyki	161
1.4.3.3. Paramagnetyzm	163
1.4.3.4. Magnetyki	167
1.4.3.5. Pomiar podatności magnetycznej	175
1.4.4. Ważniejsze wzory i definicje	177
1.4.5. Pytania do rozdziału 1	186
2. PODSTAWY TERMODYNAMIKI CHEMICZNEJ	188
2.1. POJĘCIA PODSTAWOWE	188
2.1.1. Stany makro i mikro	189
2.1.2. Układy termodynamiczne	189
2.1.3. Energia wewnętrzna	192
2.1.3.1. Energia kinetyczna atomów i cząsteczek w materii	192
2.1.3.2. Energia potencjalna a wiązania w materii	195
2.2. PIERWSZA ZASADA TERMODYNAMIKI	197
2.2.1. Sformułowanie pierwszej zasady termodynamiki. Ciepło i praca	197
2.2.2. Entalpia	209
2.2.3. Pojemność cieplna	213
2.2.4. Ważniejsze definicje i wzory	218
2.3. TERMOCHEMIA	220

2.3.1. Efekt cieplny procesów	220
2.3.1.1. Entalpia przemian fazowych	220
2.3.1.2. Efekty cieplne w czasie ogrzewania faz	224
2.3.1.3. Efekt cieplny reakcji chemicznej	226
2.3.1.4. Efekt cieplny reakcji a zapis reakcji chemicznej	230
2.3.1.5. Reakcje egzo- i endotermiczne	234
2.3.1.6. Termochemiczny sens wiązania chemicznego	236
2.3.2. Prawo Hessa	239
2.3.2.1. Cykle termochemiczne	239
2.3.2.2. Standardowa entalpia tworzenia związku	242
2.3.2.3. Ciepło spalania, wyznaczanie efektów cieplnych reakcji	246
2.3.2.4. Ciepło hydratacji jonów i rozpuszczania soli	249
2.3.2.5. Ciepło dysocjacji i ciepło zobojętniania kwasów i zasad	256
2.3.2.6. Wyznaczanie energii wiązań oraz kohezji w ciałach stałych	261
2.3.3. Obliczanie efektów cieplnych reakcji – prawo Kirchhoffa	268
2.3.4. Ważniejsze wzory i definicje	273
2.4. DRUGA ZASADA TERMODYNAMIKI	276
2.4.1. Procesy nieodwracalne i odwracalne	276
2.4.2. Entropia i druga zasada termodynamiki w ujęciu fenomenologicznym	282
2.4.3. Zmiana entropii w procesie nieodwracalnym – zasada wzrostu entropii	290
2.4.4. Entropia w ujęciu statystycznym	300
2.4.5. Trzecia zasada termodynamiki	302
2.4.6. Obliczanie entropii substancji i reakcji chemicznej	304
2.4.6.1. Obliczanie bezwzględnych wartości entropii substancji	304
2.4.6.2. Entropia reakcji chemicznej	307
2.4.7. Ważniejsze definicje i wzory	309
2.5. KRYTERIUM SAMORZUTNOŚCI PROCESU	312
2.5.1. Jednoczesne sformułowanie pierwszej i drugiej zasady termodynamiki	312
2.5.1.1. Energia swobodna	314
2.5.1.2. Entalpia swobodna	315
2.5.1.3. Powinowactwo chemiczne	318
2.5.1.4. Entalpia swobodna a samorzutność procesu	322
2.5.1.5. Standardowa molowa entalpia swobodna reakcji	325
2.5.2. Potencjał chemiczny	334
2.5.2.1. Definicja i sens fizyczny potencjału chemicznego	334
2.5.2.2. Zależność potencjału chemicznego od stężenia składnika	339
2.5.2.3. Wielkości intensywne i ekstensywne	344
2.5.2.4. Równanie Gibbsa i Gibbsa-Duhema	346
2.5.2.5. Potencjał elektrochemiczny	348

2.5.2.6. Funkcje stanu i związki pomiędzy nimi	349
2.5.3. Ważniejsze definicje i wzory	355
2.6. RÓWNOWAGA TERMODYNAMICZNA	358
2.6.1. Ogólny warunek równowagi termodynamicznej	358
2.6.2. Stan równowagi chemicznej	362
2.6.2.1. Stała równowagi w układzie homogenicznym	362
2.6.2.2. Stan równowagi w układach heterogenicznych	369
2.6.2.3. Wartość stałej równowagi a wydajność reakcji	374
2.6.2.4. Stała równowagi a standardowa entalpia swobodna reakcji	378
2.6.2.5. Przesunięcie stanu równowagi reakcji – prawo działania mas	384
2.6.2.6. Zależność stałej równowagi od temperatury i ciśnienia	386
2.6.2.7. Obliczanie wartości stałej równowagi reakcji	389
2.6.2.8. Obliczanie stałej równowagi reakcji złożonej	391
2.6.2.9. Zasada przekory – przesunięcie stanu równowagi	395
2.6.3. Ważniejsze definicje i wzory	402
2.7. STAN RÓWNOWAGI A SAMORZUTNOŚĆ REAKCJI CHEMICZNEJ	407
2.7.1. Wyznaczanie entalpii swobodnej reakcji i kierunku jej przebiegu ...	408
2.7.2. Wybrane procesy i równowagi w roztworach wodnych	416
2.7.2.1. Rozpuszczanie soli i krystalizacja. Iloczyn rozpuszczalności	417
2.7.2.2. Dysocjacja wody, miareczkowanie kwasów i zasad, pH	427
2.7.2.3. Procesy dysocjacji kwasów i zasad – moc kwasów i zasad	432
2.7.2.4. Elektrolity amfoteryczne (amfolity)	447
2.7.2.5. Hydroliza soli	448
2.7.2.6. Roztwory buforowe	455
2.7.2.7. Równowagi w roztworach związków kompleksowych	457
2.7.3. Wybrane procesy i równowagi w układach hetero- i homogenicznych ..	463
2.7.3.1. Termodynamika procesu utleniania metali	463
2.7.3.2. Termodynamika procesów redukcji tlenków	476
2.7.3.3. Termodynamika reakcji rozkładu	480
2.7.3.4. Równowagi w prostych mieszkach gazowych	485
2.7.3.5. Obliczanie stopnia dysocjacji i składu fazy gazowej	489
2.7.3.6. Równowagi w złożonych mieszkach gazowych	495
2.7.4. Termodynamika defektów punktowych w ciałach stałych	510
2.7.4.1. Symbole defektów punktowych	510
2.7.4.2. Równowagi defektowe w tlenkach typu $M_{1-\delta}O$	515
2.7.4.3. Równowagi defektowe w tlenkach $MO_{2-\delta}$	525
2.7.4.4. Domieszki i ich wpływ na właściwości związków	529
2.7.4.5. Stężenie defektów w tlenkach domieszkowanych $(M_{1-y}D_y)_{1-\delta}O$...	534
2.7.4.6. Stężenie defektów w tlenkach domieszkowanych $(M_{1-y}D_y)O_{2-\delta}$...	541
2.7.5. Ważniejsze definicje i wzory	545
2.7.6. Pytania do rozdziału 2	547