

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA DO WYDANIA PIĄTEGO	1
1. PODSTAWOWE POJĘCIA CHEMII. MASA ATOMOWA I CZĄSTECZKOWA ...	3
1.1. Zadania i zakres chemii nieorganicznej	3
1.2. Wczesny rozwój teorii atomistycznej	4
1.3. Jądrowy model atomu	6
1.4. Masa atomowa i cząsteczkowa. Fizyczne metody wyznaczania masy atomowej	8
1.5. Zasady obliczeń stechiometrycznych	14
1.6. Liczba Avogadra i objętość molowa gazu. Bezwzględna masa atomu i cząsteczki ...	16
1.7. Chemiczne metody wyznaczania mas atomowych	16
2. JĄDRO ATOMOWE	18
2.1. Nukleony jako składniki jądra atomowego. Izotopy	18
2.2. Energia wiązania nukleonów w jądrze	22
2.3. Warunki trwałości jąder atomowych. Samorzutne przemiany jądrowe	24
2.4. Szybkość rozpadu promieniotwórczego	27
2.5. Równowaga promieniotwórcza	28
2.6. Szeregi promieniotwórcze	29
2.7. Proste reakcje jądrowe	32
2.8. Sztuczna promieniotwórczość	36
2.9. Rozszczepienie jąder atomowych	37
2.10. Reakcje termojądrowe	40
2.11. Zastosowanie izotopów w badaniach chemicznych	42
3. ELEKTRONOWA STRUKTURA ATOMU	45
3.1. Dwoista natura światła i elektronów	45
3.2. Zasada nieoznaczoności Heisenberga	51
3.3. Funkcje falowe i równanie Schrödingera	54
3.4. Atom wodoru	56
3.5. Orbitale atomowe wodoru	60
3.6. Widmo emisyjne i absorpcyjne wodoru	72
3.7. Spin elektronowy	76
3.8. Orbitale w atomach wieloelektronowych	78
3.9. Rozbudowa powłok elektronowych	81
3.10. Orbitalne i spinowe momenty magnetyczne	93
3.11. Terminy atomowe	95
3.12. Energia termów atomowych	100

3.13.	Właściwości magnetyczne atomów wieloelektronowych i powstających z nich prostych jonów	104
3.14.	Efektywna liczba atomowa i ekranowanie elektronów w atomach wieloelektronowych	109
4.	BUDOWA CZĄSTECZKI	111
4.1.	Główne rodzaje wiązań chemicznych	111
4.2.	Orbitale molekularne	116
4.3.	Homojądrowe cząsteczki dwuatomowe. Orbitale molekularne σ	119
4.4.	Homojądrowe cząsteczki dwuatomowe zawierające orbitale molekularne σ i π : cząsteczki N_2 , O_2 , F_2	125
4.5.	Rząd wiązania	129
4.6.	Heterojądrowe cząsteczki dwuatomowe	132
4.7.	Wiązania pośrednie pomiędzy wiązaniami kowalencyjnymi a jonowymi. Elektroujemność	135
4.8.	Cząsteczki wieloatomowe. Hybrydyzacja orbitali	140
4.9.	Cząsteczki wieloatomowe z wiązaniami podwójnymi i potrójnymi. Cząsteczka etylenu i cząsteczka acetylenu	148
4.10.	Promienie kowalencyjne, długość i energia wiązania. Orbitale zdelokalizowane	151
5.	SYMETRIA CZĄSTECZEK	158
5.1.	Elementy i operacje symetrii	158
5.2.	Punktowe grupy symetrii	161
5.3.	Reprezentacje grup symetrii	169
5.4.	Charaktery reprezentacji grup symetrii	174
5.5.	Hybrydyzacja orbitali a symetria cząsteczek	180
6.	GAZ DOSKONAŁY I GAZY RZECZYWISTE. SIŁY MIĘDZYCZĄSTECZKOWE	187
6.1.	Ogólna charakterystyka stanów skupienia	187
6.2.	Równanie stanu gazu doskonałego	187
6.3.	Kinetyczna teoria gazów	190
6.4.	Gazy rzeczywiste i równanie van der Waalsa	194
6.5.	Siły międzycząsteczkowe	196
7.	CIAŁO STAŁE	200
7.1.	Ciała anizotropowe i izotropowe	200
7.2.	Symetria kryształów	201
7.3.	Sieć przestrzenna	203
7.4.	Prawo wymiennych wskaźników	207
7.5.	Rentgenograficzne metody badania struktury kryształów	209
7.6.	Wiązania w sieci przestrzennej kryształów	213
7.7.	Promienie atomowe i jonowe	215
7.8.	Sieci przestrzenne: regularna płasko centrowana, regularna przestrzennie centrowana oraz heksagonalna o najgęstszym ułożeniu atomów	217
7.9.	Sieci przestrzenne kryształów jonowych	221
7.10.	Sieci przestrzenne soli kwasów tlenowych i związków kompleksowych	224
7.11.	Energia sieciowa kryształów jonowych	225
7.12.	Teoria pasmowa ciała stałego. Metale, półprzewodniki i izolatory	227
7.13.	Związki chemiczne o niestechiometrycznym składzie	234
7.14.	Izomorfizm i polimorfizm	239
7.15.	Wybrane metody badania struktury powierzchni ciał stałych	240
7.15.1.	Skaningowa mikroskopia elektronowa	241
7.15.2.	Skaningowy mikroskop tunelowy	242

8. SPEKTROSKOPOWE METODY BADANIA STRUKTURY CZĄSTECZEK	245
8.1. Fizyczne metody badania struktury cząsteczek	245
8.2. Ogólna charakterystyka metod i zakresu spektroskopii molekularnej	246
8.3. Widma rotacyjne	249
8.4. Widma oscylacyjne cząsteczek dwuatomowych	254
8.5. Widma oscylacyjne cząsteczek wieloatomowych	258
8.6. Widma oscylacyjne a symetria cząsteczek	261
8.7. Widma oscylacyjno-rotacyjne	267
8.8. Widma elektronowe cząsteczek	269
8.9. Spektroskopia fotoelektronów	271
8.10. Elektronowy rezonans paramagnetyczny (EPR)	275
8.11. Magnetyczny rezonans jądrowy (NMR)	281
9. TERMOCHEMIA	286
9.1. Wstęp	286
9.2. Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna	287
9.3. Ciepło reakcji chemicznej, entalpia, prawo Hessa	290
9.4. Równania termochemiczne	292
9.5. Standardowe entalpie tworzenia związków chemicznych	294
9.6. Entalpie wiązań chemicznych	296
10. RÓWNOWAGI CHEMICZNE I RÓWNOWAGI FAZOWE	299
10.1. Układy heterogeniczne i układy homogeniczne	299
10.2. Entalpia swobodna układu i prawo działania mas	300
10.3. Prawo działania mas w zastosowaniu do równowag chemicznych w układach homogenicznych	307
10.4. Prawo działania mas w zastosowaniu do równowag chemicznych w układach heterogenicznych	309
10.5. Entropia	311
10.6. Molekularna interpretacja entropii	313
10.7. Zależność położenia stanu równowagi od temperatury i ciśnienia. Reguła przekory	314
10.8. Równowagi fazowe w układach jednoskładnikowych	317
10.8.1. Równowaga ciecz–para i ciało stałe–para	317
10.8.2. Diagram fazowy wody	321
10.8.3. Równowagi odmian polimorficznych	323
10.9. Reguła faz	325
10.10. Roztwory gazów w cieczach	327
10.11. Roztwory ciał stałych w cieczach	328
10.12. Prężność pary nasyconej nad roztworami. Temperatura wrzenia i krzepnięcia roztworów	331
11. RÓWNOWAGI W WODNYCH I NIEWODNYCH ROZTWORACH ELEKTROLITÓW. KWASY I ZASADY	334
11.1. Wstęp	334
11.2. Solwatacja jonów	335
11.3. Kwasy i zasady według Brønsteda	340
11.4. Dysocjacja wody i pH	342
11.5. Dysocjacja kwasów i zasad w roztworach wodnych	344
11.5.1. Zastosowanie prawa działania mas do dysocjacji kwasów i zasad	344
11.5.2. Czynniki decydujące o mocy kwasów	347
11.6. Wodne roztwory soli	351

11.7. Roztwory buforowe	353
11.8. Iloczyn rozpuszczalności	354
11.9. Aktywność elektrolitów	357
11.10. Reakcje kwasowo-zasadowe w protonowych rozpuszczalnikach niewodnych	359
11.11. Kwasy i zasady według Lewisa	362
11.12. Twarde i miękkie kwasy i zasady	364
12. UTLENIANIE I REDUKCJA	367
12.1. Utlenianie i redukcja jako proces wymiany elektronów	367
12.2. Stopień utlenienia	369
12.3. Ogniwa elektrochemiczne. Elektrody redoks	371
12.4. Elektrody metaliczne i elektrody gazowe	375
12.5. Potencjały standardowe i szereg napięciowy pierwiastków	378
12.6. Termodynamika ogniw elektrochemicznych	383
12.7. Czynniki decydujące o wartości potencjałów standardowych metali	385
12.8. Diagramy Frosta i Ebswortha	387
13. ZJAWISKA POWIERZCHNIOWE I UKŁADY DYSPERSYJNE	395
13.1. Energia powierzchniowa	395
13.2. Adsorpcja gazów na powierzchni ciała stałego	396
13.2.1. Uwagi wstępne	396
13.2.2. Izotermy adsorpcji	397
13.2.3. Powierzchnia adsorbentu	400
13.3. Adsorpcja z roztworów na powierzchni ciał stałych	401
13.4. Układy dyspersyjne	402
13.5. Roztwory koloidalne	404
13.5.1. Właściwości fizyczne roztworów koloidalnych	404
13.5.2. Otrzymywanie i oczyszczanie koloidów	405
13.5.3. Koloidy hydrofobowe i hydrofilowe. Koagulacja i peptyzacja koloidów	406
13.6. Żele i inne spójne układy dyspersyjne	408
14. KINETYKA I MECHANIZM REAKCJI CHEMICZNYCH	410
14.1. Rząd reakcji	410
14.2. Proste reakcje jedno-, dwu- i trójcząsteczkowe w fazie gazowej	415
14.3. Szybkość reakcji odwracalnych	417
14.4. Zależność szybkości reakcji od temperatury. Teoria zderzeń i teoria stanu przejściowego	418
14.5. Mechanizm reakcji w roztworach	424
14.6. Reakcje łańcuchowe	425
14.7. Reakcje szybkie	429
14.8. Reaktywność a struktura elektronowa cząsteczek	433
14.9. Reakcje w układach heterogenicznych	437
14.9.1. Ogólna charakterystyka reakcji w układach heterogenicznych. Metody badania reakcji ciał stałych	437
14.9.2. Rozkład ciał stałych	440
14.9.3. Utlenianie metali	442
14.9.4. Reakcje przebiegające wyłącznie z udziałem ciał stałych	444
14.10. Reakcje katalityczne	446
14.10.1. Pojęcia podstawowe	446
14.10.2. Kataliza homogeniczna	447
14.10.3. Kataliza heterogeniczna	449

15. ZWIĄZKI KOORDYNACYJNE	452
15.1. Pojęcia podstawowe	452
15.2. Nomenklatura związków kompleksowych	457
15.3. Izomeria związków kompleksowych	458
15.4. Równowagi w roztworach związków kompleksowych	463
15.5. Stałe trwałości kompleksów w roztworach wodnych	466
15.6. Empiryczne korelacje dotyczące trwałości kompleksów	468
15.7. Trwałość kompleksów chelatowych	470
15.8. Kinetyka i mechanizm wymiany ligandów w kompleksach	471
15.9. Wymiana ligandów w kompleksach oktaedrycznych	474
15.10. Wymiana ligandów w kompleksach kwadratowych	476
15.11. Reakcje utleniania i redukcji związków kompleksowych	479
15.12. Zastosowanie teorii pola krystalicznego w chemii koordynacyjnej	481
15.12.1. Teoria pola krystalicznego: kompleksy oktaedryczne	481
15.12.2. Teoria pola krystalicznego: kompleksy tetraedryczne	489
15.12.3. Teoria pola krystalicznego: kompleksy tetragonalne i kwadratowe. Efekt Jahn–Tellera	491
15.12.4. Widma absorpcyjne kompleksów metali przejściowych	494
15.13. Zastosowanie teorii orbitali molekularnych w chemii koordynacyjnej	500
15.13.1. Kompleksy oktaedryczne ze zdelokalizowanymi orbitalami cząsteczkowymi typu σ	500
15.13.2. Orbitale π w kompleksach oktaedrycznych	508
SKOROWIDZ	S1