

Spis treści

Przedmowa do wydania trzeciego	11
1. Termodynamika • Leszek Wojtczak, Wanda Leyko	13
1.1. Podstawy termodynamicznego opisu obiektów biologicznych	13
1.1.1. Właściwości obiektów w stanach równowagi; podstawowe pojęcia teorii	13
1.1.2. Właściwości obiektów w stanach nierównowagi; ewolucja i wzbudzenia kolektywne	20
1.2. Funkcje termodynamiczne	24
1.2.1. Energia wewnętrzna	25
1.2.2. Entropia	25
1.2.3. Energia swobodna	25
1.2.4. Potencjał Gibbsa	26
1.2.5. Przekształcenia Legendre'a	27
1.2.6. Pojęcie pracy	28
1.2.7. Temperatura	29
1.2.8. Ciepło	30
1.3. Elementy klasycznej termodynamiki fenomenologicznej	30
1.3.1. Pojęcia podstawowe	30
1.3.2. Prawo zachowania energii. Pierwsza zasada termodynamiki	31
1.3.3. Pierwsza zasada termodynamiki dla procesów izobarycznych	32
1.3.4. Druga zasada termodynamiki	33
1.3.5. Energia swobodna i entalpia swobodna. Warunki równowagi termodynamicznej	35
1.3.6. Równanie podstawowe dla układów zamkniętych i otwartych. Potencjał chemiczny	39
1.3.7. Entalpia swobodna a stała równowagi reakcji chemicznych	44
1.3.8. Zależność stałej równowagi reakcji od temperatury	47
1.3.9. Entalpia swobodna reakcji oksydacyjno-redukcyjnych	48
1.3.10. Sprężenie reakcji chemicznych	50
1.4. Elementy termodynamiki fenomenologicznej procesów nieodwracalnych	53
1.4.1. Termodynamika klasyczna a termodynamika procesów nieodwracalnych	53
1.4.2. Produkcja entropii w procesach nieodwracalnych	54
1.4.3. Strumienie i siły termodynamiczne. Równania fenomenologiczne	58
1.4.4. Efekty krzyżowe. Zasada Onsagera	61
1.4.5. Stany stacjonarne. Zasada Prigogine'a. Sprężenie stacjonarne	64
1.5. Przykłady • Krzysztof Kolodziejczyk	68
1.5.1. Zmiany entropii	68

1.5.2. Równania Maxwella i różniczki zupełne funkcji stanu	70
1.5.3. Kierunek reakcji chemicznych	72
Bibliografia	74

2. Potencjał oksydacyjno-redukcyjny • Wanda Leyko, Alojzy Zgirski 75

2.1. Potencjał elektrody	75
2.1.1. Wiadomości ogólne	75
2.1.2. Potencjały normalne	77
2.1.3. Termin rH	79
2.2. Badanie układów oksydacyjno-redukcyjnych	80
2.2.1. Metody potencjometryczne	80
2.2.1.1. Elektrody	80
2.2.1.2. Oznaczanie pH	83
2.2.1.3. Miareczkowanie potencjometryczne	85
2.2.1.4. Wyznaczanie stałych termodynamicznych na podstawie reakcji oksydacyjno-redukcyjnej	85
2.2.1.5. Aparatura	88
2.2.2. Metody kolorymetryczne	88
2.2.3. Metody polarograficzne	91
Bibliografia	98

3. Spektroskopia układów molekularnych • Danuta Wróbel 99

3.1. Wstęp	99
3.2. Energia cząsteczek	99
3.3. Spektroskopia stanów elektronowych	100
3.3.1. Stany elektronowe w cząsteczkach	100
3.3.2. Reguły wyboru	101
3.3.3. Spektroskopia stanów singletowych	103
3.3.3.1. Absorpcja	103
3.3.3.2. Metody badań widm absorpcyjnych	104
3.3.3.3. Fluorescencja	114
3.3.3.4. Czasy życia stanów wzbudzonych	117
3.3.3.5. Efekty nieliniowe. Anihilacja stanów wzbudzonych	120
3.3.3.6. Anizotropia emisji	122
3.3.3.7. Dezaktywacja cieplna stanów wzbudzonych	127
3.3.4. Spektroskopia stanów trypletowych	129
3.3.4.1. Absorpcja	129
3.3.4.2. Fosforescencja i fluorescencja opóźniona	130
3.3.4.3. Elektronowy rezonans paramagnetyczny (EPR)	133
3.3.4.4. Metody optycznej detekcji rezonansu magnetycznego	135
3.4. Inne metody badań struktury i dynamiki cząsteczek	135
3.4.1. Absorpcyjna spektroskopia rotacyjna	135
3.4.2. Oscylacje cząsteczek	137
3.4.3. Spektroskopia ramanowska	140
3.4.3.1. Klasyczny efekt Ramana	140
3.4.3.2. Rezonansowy efekt Ramana	144
3.4.4. Magnetyczny rezonans jądrowy (NMR)	144
3.4.5. Spektroskopia fourierowska	147
Bibliografia	149

4. Elektroforeza • Alojzy Zgirski, Wanda Leyko 150

4.1. Wiadomości ogólne	150
4.2. Elektroforeza swobodna	152

4.3. Elektroforeza w gradiencie gęstości	158
4.4. Elektroforeza w nośnikach	158
4.4.1. Elektroforeza na bibule	159
4.4.1.1. Elektroforeza wysokonapięciowa	161
4.4.1.2. Ciągła elektroforeza dwukierunkowa (elektroforeza kurtynowa)	162
4.4.1.3. Elektroforeza krzyżowa (cross-electrophoresis)	162
4.4.1.4. Elektrokromatografia	162
4.4.2. Elektroforeza na folii z octanu celulozy	163
4.4.3. Elektroforeza autoradiograficzna	163
4.4.4. Elektroforeza w żelach	163
4.4.4.1. Elektroforeza w żelu skrobiowym	164
4.4.4.2. Elektroforeza cienkowarstwowa	165
4.4.4.3. Immuno elektroforeza	165
4.4.4.4. Elektroforeza w żelu poliakryloamidowym (PAGE)	166
4.4.4.5. Oznaczanie mas cząsteczkowych	167
4.4.4.6. Ogniskowanie izoelektryczne (IEF)	168
4.4.4.7. Dwukierunkowa elektroforeza w żelu poliakryloamidowym (2D-PAGE)	170
4.4.4.8. Techniki barwienia żeli	171
Bibliografia	172

5. Struktury białek • Zofia Szweda-Lewandowska 173

5.1. Hierarchiczność struktur białkowych	173
5.2. Aminokwasy	174
5.3. Struktury przestrzenne polipeptydów i białek	178
5.3.1. Opis głównego łańcucha polipeptydowego. Geometria jednostki peptydowej	178
5.3.2. Elementy struktury drugorzędowej białek	182
5.3.2.1. Helisy	182
5.3.2.2. Struktura β	186
5.3.2.3. β -zgięcie	189
5.3.2.4. Pętle	190
5.3.3. Struktury naddrugorzędowe	191
5.3.4. Domeny	196
5.3.5. Wzory struktur trzeciorzędowych białek globularnych i ich domen	198
5.3.6. Struktura czwartorzędowa	204
5.4. Przewidywanie struktury białek	207
5.4.1. Przewidywanie struktury drugorzędowej	208
5.4.2. Przewidywanie struktury trzeciorzędowej	210
5.5. Struktura i funkcja mioglobiny i hemoglobiny człowieka	213
5.5.1. Wprowadzenie	213
5.5.2. Struktura hemu	213
5.5.3. Struktura pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowa mioglobiny i łańcuchów α i β hemoglobiny	215
5.5.4. Struktura czwartorzędowa hemoglobiny	217
5.5.5. Stereochemiczny mechanizm wiązania tlenu przez mioglobinę i hemoglobinę	221
5.5.6. Efekt allosteryczny	227
5.5.7. Kooperatywne wiązanie tlenu przez hemoglobinę. Efekty homotropowe	234
5.5.8. Allosteryczny model hemoglobiny	238
5.5.9. Oddziaływania heterotropowe w hemoglobinie	240
Bibliografia	242

6. Molekularny mechanizm skurczu mięśniowego • Hanna Strzelecka-Golaszewska 244

6.1. Ultrastruktura mięśni poprzecznie prążkowanych i jej zmiany podczas skurczu. Ślizgowy model skurczu	244
--	-----

6.2. Budowa grubego filamentu. Miozyna	248
6.2.1. Struktura główki miozyny	254
6.3. Budowa cienkiego filamentu. Aktyna	255
6.4. Mechanizm hydrolizy ATP w układzie aktomiozynowym	259
6.5. Molekularny mechanizm skurczu	261
6.6. Mechanizmy regulacji skurczu	269
6.6.1. Regulacja skurczu mięśni prążkowanych	269
6.6.2. Regulacja skurczu mięśni gładkich kręgowców	275
6.6.3. Regulacja skurczu mięśni bezkręgowców	278
6.7. Perspektywy dalszych badań	279
Bibliografia	280

7. Biofizyka lipidów 281

7.1. Fizykochemiczna charakterystyka lipidów • Jan Siewewiesiuk	281
7.1.1. Ogólna charakterystyka lipidów	281
7.1.2. Oddziaływania międzycząsteczkowe lipidów amfofilowych	284
7.1.3. Mezomorfizm liotropowy lipidów	285
7.2. Monomolekularne warstwy powierzchniowe • Jan Siewewiesiuk	289
7.2.1. Zachowanie się lipidów amfofilowych na powierzchni wody	289
7.2.2. Właściwości powierzchniowych błon lipidowych	292
7.2.2.1. Izotermie błon powierzchniowych	292
7.2.2.2. Potencjał powierzchniowy	295
7.2.3. Zastosowanie monomolekularnych błon lipidowych w badaniach biologicznych	295
7.3. Bimolekularne błony lipidowe • Stanisław Krawczyk	298
7.3.1. Struktura błon bimolekularnych	298
7.3.2. Przewodnictwo jonowe modyfikowanych błon lipidowych	301
7.3.2.1. Przenośniki jonów	302
7.3.2.2. Kanały jonowe	305
7.3.3. Przewodnictwo elektronowe błon lipidowych	307
7.4. Warstwy Langmuira–Blodgett • Stanisław Krawczyk	309
7.5. Liposomy • Jan Siewewiesiuk	311
7.5.1. Techniki formowania liposomów	311
7.5.2. Badanie przepuszczalności liposomów dla małych i dużych cząsteczek nieelektrolitów oraz dla jonów	312
7.5.3. Zastosowania liposomów w biologii i medycynie	315
Bibliografia	316

8. Błony biologiczne • Maria Bryszewska, Krzysztof Gwoździński 317

8.1. Modele błon	317
8.2. Skład lipidowy błon	321
8.3. Asymetria lipidów błony	325
8.4. Płynność błony	326
8.5. Ruchy cząsteczkowe w dwuwarstwie lipidowej	327
8.5.1. Ruchy w obrębie jednej cząsteczki (wewnątrzcząsteczkowe)	327
8.5.2. Ruchy cząsteczki jako całości	329
8.6. Białka błonowe	332
8.7. Warunki utrzymania wewnątrzkomórkowego środowiska jonowego	334
8.8. Transport bierny w komórkach	335
8.9. Udział białek integralnych w transporcie przez błonę	336
8.10. Transport jonów chlorkowych i wodorowęglowych w erytrocytach	340
8.11. Transport aktywny. Pompa sodowo-potasowa	341
8.12. Pompa zależna od jonów Ca^{2+}	343

8.13. Pompa protonowa	344
8.14. Udział pompy protonowej w utrzymaniu kwaśnego środowiska wewnątrz żołądka	344
8.15. Transport bez udziału ATP	346
8.15.1. Symport	346
8.15.2. Antyport	346
8.16. Potencjał błonowy	347

9. Cytoszkielecik • Włodzimierz Korohoda 349

9.1. Cytoszkielecik jako podstawowa struktura macierzy cytoplazmatycznej	349
9.2. Układy filamentów budujących cytoszkielecik	349
9.3. Cytoszkielecik aktynowy	351
9.4. Białka przyczepiające układ aktomiozynowy do błony komórkowej	357
9.5. Zmiany w cytoszkielecie aktynowym i jego połączeniach z błonami obserwowane w rozmaitych zakłóceniach funkcji komórek	360
9.6. Metody badania cytoszkieletu aktynowego	362
9.7. Cytoszkielecik budowany przez mikrotubule i towarzyszące im białka	363
9.7.1. Budowa mikrotubul	363
9.7.2. Układy cytoszkieletu budowane przez mikrotubule	364
9.7.2.1. Centriole i kinetosomy	364
9.7.2.2. Mikrotubule szkieletu wici i rzęsek	365
9.7.2.3. Mikrotubule cytoplazmatyczne	367
9.8. Białka kroczące związane z mikrotubulami	368
9.8.1. Kinezyiny	369
9.8.2. Dyneiny cytoplazmatyczne	369
9.8.3. Miniozyny	371
9.9. Filamenty pośrednie	371
9.9.1. Filamenty pośrednie z cytokeratyn w epitelio cytach	372
9.9.2. Filamenty pośrednie budowane z wimentyny, desminy i pokrewnych białek	372
9.9.3. Filamenty pośrednie neuronów	373
9.9.4. Lamiiny jądrowe tworzące filamente pośrednie w jądrach komórkowych	373
9.9.5. Funkcje filamentów pośrednich	373
9.10. Kierunki współczesnych badań cytoszkieletu	374
Bibliografia	375

10. Biofizyczne podstawy fotobiologii • Danuta Frąckowiak, Alina Dudkowiak, Krzysztof Bryl 376

10.1. Przedmiot badań fotobiologii	376
10.2. Widzenie	378
10.3. Fotosynteza	386
10.4. Fototaksacja i fotomorfogeneza	402
10.5. Błony purpurowe	406
10.6. Anizotropia układów biologicznych i jej badanie za pomocą światła spolaryzowanego	409
10.7. Medyczne zastosowanie fotobiologii i szkodliwe działanie nadfioletu	412
10.8. Konwersja energii słonecznej	415
Bibliografia	417

11. Biologiczne działanie promieniowania jonizującego • Wanda Leyko 418

11.1. Wiadomości ogólne	418
11.2. Dawki	419
11.3. Naturalne źródła promieniowania	421
11.4. Sztuczne źródła promieniowania	423
11.5. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią	425

11.6. Dozymetria promieniowania jonizującego	427
11.7. Radioliza wody	432
11.8. Oddziaływanie promieniowania z biopolimerami	435
11.8.1. Oddziaływanie promieniowania z białkami • <i>Zofia Szweda-Lewandowska, Mieczysław Puchała, Wanda Leyko</i>	435
11.8.2. Ilościowa charakterystyka bezpośredniego działania promieniowania	444
11.8.3. Ilościowa charakterystyka pośredniego działania promieniowania	446
11.8.4. Oddziaływanie promieniowania z DNA • <i>Jan Kopff, Wanda Leyko</i>	454
11.9. Działanie promieniowania na komórki	468
11.10. Ochrona przed promieniowaniem	471
Bibliografia	473