

Spis treści

Wstęp	9
1. Biotermodynamika	11
1.1. Przypomnienie wiadomości z zakresu termodynamiki	11
1.1.1. Układy termodynamiczne	11
1.1.2. Parametry termodynamiczne	12
1.1.3. Stany równowagi i nierównowagi, procesy termodynamiczne	12
1.1.4. Przepływy i stany równowagi	14
1.2. Funkcje stanu	15
1.2.1. Energia w ujęciu termodynamiki	15
1.2.2. Energia wewnętrzna	16
1.2.3. Entropia	19
1.2.4. II zasada termodynamiki	20
1.2.5. Szybkość zmian entropii	21
1.2.6. Energia swobodna	22
1.2.7. Entalpia swobodna	23
1.2.8. Procesy egzo- i endoergiczne	24
1.3. Potencjał chemiczny	26
1.3.1. Stany równowagi	27
1.3.2. Stany nierównowagi - strumienie	27
1.3.3. Dyfuzja	28
1.4. Procesy sprzężone (krzyżowe)	31
1.5. Potencjał elektrochemiczny	32
1.5.1. Potencjał elektrodowy	33
1.5.2. Potencjał dyfuzyjny	33
1.5.3. Potencjał błonowy	33
1.6. Oddziaływania wewnątrz- i międzycząsteczkowe	35
1.6.1. Oddziaływania wewnątrzcząsteczkowe	36
1.6.2. Oddziaływania międzycząsteczkowe	37
1.7. Reakcje chemiczne	38
1.7.1. Rodzaje reakcji chemicznych	39
1.7.2. Kierunek przebiegu reakcji chemicznej	39
1.7.3. Kinetyka reakcji chemicznej	40
2. Biofizyka komórki	44
2.1. Składniki błon komórkowych	45
2.1.1. Lipidy	45
2.1.2. Białka błonowe	48
2.2. Własności błon komórkowych	49

2.2.1. Płynność i dynamiczność	49
2.2.2. Asymetryczność	49
2.2.3. Selektowność (półprzepuszczalność)	50
2.3. Transport przez błony biologiczne	51
2.3.1. Klasyfikacja procesów transportu	51
2.3.2. Białka pośredniczące w transporcie	52
2.3.3. Transport aktywny	53
2.4. Potencjał spoczynkowy	55
2.4.1. Potencjał błonowy	55
2.4.2. Model elektryczny błony komórkowej	56
2.5. Potencjał czynnościowy	57
2.5.1. Fazy potencjału czynnościowego	57
2.5.2. Pomiary prądów jonowych	59
2.5.3. Mechanizmy molekularne wzbudzenia komórki	61
2.5.4. Próg generacji potencjału czynnościowego	62
2.6. Propagacja potencjału czynnościowego	64
2.6.1. Rozchodzenie się potencjału czynnościowego wzdłuż włókna	64
2.6.2. Komunikacja międzykomórkowa	65
2.6.3. Receptory i komunikacja wewnątrzkomórkowa	66
2.6.4. Wytwarzanie potencjałów receptorowych	68
2.6.5. Adaptacja	68
3. Biofizyka narządów	70
3.1. Biofizyka tkanki mięśniowej	70
3.1.1. Rodzaje tkanki mięśniowej	70
3.1.2. Budowa komórki mięśnia poprzecznie prążkowanego i mięśnia gładkiego	71
3.1.3. Skurcze mięśnia	72
3.1.4. Ślizgowa teoria skurczu	73
3.1.5. Sprężenie pobudzenia ze skurczem	74
3.1.6. Źródła energii skurczu	74
3.1.7. Własności mechaniczne mięśnia	75
3.2. Biofizyka zmysłu słuchu	77
3.2.1. Drgania i fale mechaniczne - powtórzenie wiadomości	77
3.2.2. Budowa układu słuchowego	82
3.2.3. Dopasowanie impedancji akustycznej w uchu środkowym	84
3.2.4. Wzmocnienie i analiza częstotliwościowa dźwięku w uchu wewnętrznym	85
3.2.5. Cechy dźwięku	87
3.2.6. Lokalizacja źródła dźwięku	91
3.3. Biofizyka zmysłu wzroku	94
3.3.1. Załamanie światła na granicy ośrodków, soczewki	94
3.3.2. Układ optyczny oka	96
3.3.3. Zdolność rozdzielcza oka	98
3.3.4. Odbiór fali świetlnej i receptory światła	100

3.4. Mechanika płynów biologicznych	103
3.4.1. Powtórzenie wiadomości z hydrostatyki i hydrodynamiki	103
3.4.2. Ciecze niutonowskie i nieniuonowskie	106
4. Wpływ czynników zewnętrznych na żywe organizmy	108
4.1. Wpływ czynników mechanicznych na organizm	108
4.1.1. Drgania i fale sprężyste	108
4.1.2. Przyspieszenia	111
4.1.3. Zmienione ciśnienie	113
4.2. Wpływ pól elektromagnetycznych na organizm	118
4.2.1. Podział pól elektromagnetycznych	118
4.2.2. Pola stałe i wolnozmiennie	119
4.2.3. Pola wysokiej częstotliwości	121
4.2.4. Promieniowanie widzialne i zakres zbliżony do widzialnego (IR, UV)	122
Literatura	125

oprac. BPK