

SPIS TREŚCI

WSTĘP	13
1. AMINOKWASY	23
1.1. Podział aminokwasów	23
1.1.1. Aminokwasy białkowe	24
1.2. Nomenklatura	33
1.3. Właściwości aminokwasów	34
1.3.1. Właściwości kwasowo-zasadowe	34
1.3.2. Rozpuszczalność i temperatura topnienia	36
1.3.3. Właściwości fizjologiczne aminokwasów kodowanych	37
1.3.4. Metabolizm aminokwasów	39
1.4. Aminokwasy niezbędne (egzogenne)	41
1.5. Naturalne aminokwasy niebiałkowe	43
1.6. Zastosowanie aminokwasów	49
1.7. Otrzymywanie aminokwasów	53
1.7.1. Syntezy chemiczne –wybrane przykłady	53
1.7.2. Otrzymywanie chiralnych aminokwasów	62
1.7.3. Przykłady chiralnych syntez aminokwasów	64
1.8. Rozdzielanie aminokwasów racemicznych na enancjomery	71
1.8.1. Tworzenie soli diastereoizomerycznych i ich krystalizacja	71
1.8.2. Pochodne diastereoizomeryczne	72
1.8.3. Krystalizacja spontaniczna	73
1.8.4. Zastosowanie enzymów do rozdzielania racemicznych aminokwasów	74
1.8.5. Metody chromatograficzne	76
1.8.6. Elektroforeza	88
1.9. Fizykochemiczne metody badania aminokwasów	90
1.9.1. Polarymetria	90
1.9.2. Spektrometria mas	93
1.10. Literatura źródłowa i uzupełniająca	94
2. PEPTYDY	96
2.1. Nazewnictwo peptydów	96
2.2. Synteza peptydów	99
2.2.1. Peptydowe osłony grup funkcyjnych – grupy ochronne	104
2.2.2. Metody tworzenia wiązania peptydowego	113

2.3. Wybrane peptydy biologicznie czynne	138
2.3.1. Glutation (GSH)	138
2.3.2. Tyreoliberyna	139
2.3.3. Adrenokortykotropina (ACTH, kortykotropina)	139
2.3.4. Proopiomelanokortyna	140
2.3.5. Melanotropina (MSH)	141
2.3.6. Lipotropina	141
2.3.7. Peptydy opioidowe	142
2.3.8. Somatotropina (STH)	150
2.3.9. Oksytocyna (OT) i wazopresyna (VP)	152
2.3.10. Liberyny i statyny	157
2.3.11. Insulina ludzka (HI – ang. <i>human insuline</i>)	159
2.3.12. Glukagon	163
2.3.13. Hormony tkankowe (żołądkowo-jelitowe)	164
2.3.14. Angiotensyna	165
2.3.15. Substancja P (SP)	166
2.3.16. Bradykinina	167
2.3.17. Peptydy wyizolowane ze skór płazów	167
2.3.18. Tuftsyna	168
2.3.19. Proktolina, przedstawiciel neuropeptydów owadzych	169
2.3.20. Naskórkowy czynnik wzrostu	170
2.3.21. Antybiotyki peptydowe	171
2.3.22. Toksyny peptydowe	179
2.3.23. Alkaloidy peptydowe	184
2.3.24. Muramylopeptydy	184
2.4. Zastosowanie syntetycznych peptydów w kosmetyce	188
2.5. Literatura źródłowa i uzupełniająca	191
 3. BIAŁKA — PROTEINY	 194
3.1. Budowa białek	196
3.1.1. Struktura pierwszorzędowa	196
3.1.2. Struktura drugorzędowa	203
3.1.3. Struktura trzeciorzędowa	209
3.1.4. Struktura czwartorzędowa	212
3.1.5. Sposoby badania konformacji cząsteczek białka	213
3.2. Denaturacja białek	214
3.3. Izolacja, rozdzielanie, oczyszczanie i identyfikacja białek	217
3.4. Klasyfikacja czyli podział białek	218
3.4.1. Podział białek według kształtu	218
3.4.2. Podział białek według składu	218
3.4.3. Podział białek według funkcji	219
3.4.4. Podział białek według pochodzenia	219
3.4.5. Podział białek według występowania	219
3.4.6. Podział białek według wartości odżywczej	219
3.5. Przykłady białek	220
3.5.1. Białka proste	220
3.5.2. Białka złożone	228
3.5.3. Białka enzymatyczne i ciała czynne	242
3.5.4. Białka słodkie	247
3.5.5. Enzymy niebiałkowe	248
3.5.6. Białka toksyczne	248
3.6. Literatura źródłowa i uzupełniająca	250

4. CUKRY (SACHARYDY, WĘGLOWODANY)	251
4.1. Podział cukrów	254
4.2. Stereochemia cukrów	254
4.3. Nomenklatura cukrów	255
4.4. Monocukry	256
4.4.1. Właściwości fizyczne	256
4.5. Właściwości chemiczne	266
4.5.1. Estryfikacja cukrów	266
4.5.2. Eteryfikacja	271
4.5.3. Utlenianie cukrów	276
4.5.4. Redukcja	279
4.5.5. Pochodne cukrów	281
4.5.6. Wzajemne przekształcanie cukrów	282
4.6. Ważniejsze monocukry naturalne	286
4.6.1. Triozy	286
4.6.2. Tetrozy	287
4.6.3. Pentozy	287
4.6.4. Heksozy	287
4.6.5. Heptozy	291
4.6.6. Deoksycukry	291
4.6.7. Aminocukry	291
4.6.8. Oligosacharydy	293
4.6.9. Polisacharydy	305
4.6.10. Serologiczne grupy krwi	316
4.6.11. Glikozydy naturalne	319
4.7. Literatura źródłowa i uzupełniająca	323
5. LIPIDY	325
5.1. Podział lipidów	326
5.2. Kwasy tłuszczowe – przedstawiciele pochodnych lipidów	326
5.2.1. Nasycone kwasy tłuszczowe	329
5.2.2. Nienasycone kwasy tłuszczowe	331
5.2.3. Niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT, EFA)	340
5.2.4. Znaczenie kwasów tłuszczowych w diecie	342
5.2.5. Aspekty biosyntezy kwasów tłuszczowych	343
5.2.6. Otrzymywanie kwasów karboksylowych na drodze syntezy chemicznej i ich zastosowanie	346
5.2.7. Otrzymywanie kwasów karboksylowych w procesach biochemicznych	349
5.2.8. Redukcja kwasów tłuszczowych	351
5.3. Prostaglandyny – prostanoidy (eikozanoidy)	352
5.4. Tłuszcze	356
5.4.1. Mono- i diacyloglicerole (niepełne acyloglicerole)	357
5.4.2. Stereochemia tłuszczów	358
5.4.3. Hydroliza tłuszczów	358
5.4.4. Skład acylowy tłuszczów	360
5.4.5. Fizjologiczna rola tłuszczów	361
5.4.6. Tłuszcze jadalne	362
5.5. Oleochemia, przemysł oleochemiczny	365
5.5.1. Utwardzanie (utwardzanie) tłuszczów	366
5.5.2. Transestryfikacja (przeestryfikowanie) tłuszczów	367
5.5.3. Substytuty tłuszczów	370

5.6. Fosfolipidy i inne diacylowe pochodne glicerolu zawierające resztę fosforanową	371
5.6.1. Glicerofosfolipidy	372
5.6.2. Lipidowa warstwa podwójna (bimolekularna)	376
5.6.3. Liposomy	379
5.6.4. Inne lipidy błon komórkowych	380
5.6.5. Kwasy mykolinowe	382
5.7. Kwasy mykolinowe	383
5.8. Woski	385
5.9. Alkohole lipidowe	385
5.10. Węglowodory lipidowe	385
5.11. Psychoaktywne substancje konopi	385
5.12. Kelina	387
5.13. Literatura źródłowa i uzupełniająca	388
6. ALKALOIDY	389
6.1. Wprowadzenie	390
6.2. Występowanie	391
6.3. Rola fizjologiczna	391
6.4. Biosynteza	393
6.5. Otrzymywanie	393
6.6. Podział alkaloidów	394
6.6.1. Główne grupy alkaloidów	395
6.7. Przykłady alkaloidów	395
6.7.1. Alkaloidy niezawierające układów heterocyklicznych	405
6.7.2. Alkaloidy zawierające pierścień pirolidynowy	405
6.7.3. Alkaloidy pochodne piperidyny	409
6.7.4. Alkaloidy pochodne piridyny	410
6.7.5. Alkaloidy zawierające nieskondensowane pierścienie pięcio- i sześciocłonowe	412
6.7.6. Alkaloidy ze skondensowanym pierścieniem pirolidynowym i piperidynowym	421
6.7.7. Alkaloidy zawierające pierścień chinolinowy lub izochinolinowy	422
6.7.8. Alkaloidy opium	439
6.7.9. Alkaloidy zawierające układ indolowy	449
6.7.10. Kurara	451
6.7.11. Alkaloidy purynowe	454
6.7.12. Alkaloidy terpenoidowe	455
6.7.13. Alkaloidy steroidowe	424
6.7.14. Epibatydyna	457
6.8. Alkaloidy wydzielane przez organizmy żyjące w wodzie	457
6.9. Najsilniejsze psychotropy	460
6.10. Dopalacze	463
6.11. Literatura źródłowa i uzupełniająca	465
7. STEROIDY	466
7.1. Stereochemia sterydów	467
7.2. Podział i nomenklatura sterydów (steroidów)	468

7.3. Najważniejsze steroidy	469
7.3.1. Sterole	469
7.3.2. Witamina D	476
7.4. Kwasy żółciowe	477
7.5. Hormony płciowe	479
7.5.1. Androgeny	480
7.5.2. Anaboliki	483
7.5.3. Antyandrogeny	498
7.5.4. Estrogeny	499
7.5.5. Hormony ciążowe – progesteny	502
7.5.6. Środki przeciwciażowe (antykonieczne)	504
7.5.7. Wpływ hormonów płciowych na psychikę	507
7.5.8. Hormonalna determinacja płci	510
7.6. Kortykosterydy (kortykosteroidy)	516
7.6.1. Mineralokortykosteroidy	517
7.6.2. Glikokortykosteroidy	518
7.6.3. Kliniczne zastosowanie kortykosterydów i ich analogów	518
7.7. Ekdysteroidy	521
7.8. Glikozydy nasercowe	521
7.8.1. Glikozydy kardenolidowe	522
7.8.2. Glikozydy bufadienolidowe	525
7.9. Saponiny	526
7.10. Steroidy wytwarzane przez organizmy morskie	527
7.11. Literatura źródłowa i uzupełniająca	527
8. KWASY NUKLEINOWE	529
8.1. Wprowadzenie	529
8.2. Występowanie kwasów nukleinowych	530
8.3. Rodzaje i budowa kwasów nukleinowych	532
8.3.1. Nukleoaminy	533
8.3.2. Nukleozydy	535
8.3.3. Nukleotydy	537
8.3.4. Kwasy deoksyrybonukleinowe (DNA)	542
8.3.5. Kwasy rybonukleinowe (RNA)	553
8.4. Rola fizjologiczna kwasów nukleinowych	557
8.4.1. Replikacja	557
8.4.2. Centralny dogmat biologii molekularnej	558
8.4.3. Transkrypcja	559
8.4.4. Kod genetyczny	561
8.4.5. Translacja	562
8.5. Uszkodzenia DNA i sposoby naprawy uszkodzeń	566
8.6. Chemiczna synteza oligo- i polinukleotydów	568
8.7. Peptydowe (proteinowe) kwasy nukleinowe – PNA	574
8.8. Odczytywanie genomów – sekwencjonowanie DNA	576
8.9. Biotechnologia molekularna – inżynieria genetyczna	581
8.10. Organizmy genetycznie modyfikowane	584
8.10.1. Żywność modyfikowana genetycznie	587
8.10.2. Organizmy klonowane	591

8.11. Wykorzystanie kwasów nukleinowych w terapii i w diagnostyce molekularnej	591
8.12. Genetyczna różnorodność populacji ludzkich	593
8.13. Literatura źródłowa i uzupełniająca	593
9. POLIFENOLE, FLAWONOIDY	596
9.1. Wprowadzenie	596
9.2. Taniny	600
9.3. Procyjanidyny, taniny skondensowane	602
9.4. Taniny hydrolizowalne	605
9.5. Pseudotaniny	606
9.6. Florotaniny	607
9.7. Lignany	607
9.8. Flawonoidy	608
9.8.1. Występowanie i izolacja flawonoidów	609
9.8.2. Budowa flawonoidów	610
9.8.3. Przykłady i zastosowanie flawonoidów	612
9.8.4. Antocyjaniny (antocyjany)	613
9.9. Wpływ polifenoli na zdrowie	614
9.10. Szkodliwe działanie polifenoli	618
9.11. Tanaza	619
9.12. Wchłanianie polifenoli	620
9.13. Zależność aktywności polifenoli od konstytucji aglikonów	620
9.14. Propolis	621
9.14.1. Skład propolisu	621
9.15. Taniny w winie	622
9.16. Garbowanie skór	623
9.17. Inne fenole roślinne	624
9.17.1. Hydroksykumaryny	624
9.17.2. Hydroksychinony	625
9.17.3. Hydroksyantrachinony	627
9.18. Literatura źródłowa i uzupełniająca	628
10. HORMONY OWADZIE I ROŚLINNE	629
10.1. Wprowadzenie	629
10.2. Hormony owadzie	630
10.2.1. Hormony mózgowie	630
10.2.2. Hormony juvenilne	630
10.2.3. Ekdysteroidy	633
10.2.4. Owadzie systemy obronne	635
10.3. Hormony roślinne	636
10.3.1. Auksyny	636
10.3.2. Gibereliny	638
10.3.3. Cytokininy	640
10.3.4. Eten (etylen)	642
10.3.5. Brasyneroidy	643
10.3.6. Kwas abscysynowy	644
10.4. Literatura źródłowa i uzupełniająca	646

11. TERPENOIDY I ZOPRENOIDY	647
11.1. Izopren	648
11.2. Biosynteza terpenów	649
11.3. Olejki eteryczne	649
11.3.1. Aromatoterapia	653
11.3.2. Substancje aromatyczne	656
11.4. Pozyskiwanie terpenów	660
11.5. Monoterpeny i monoterpenoidy	661
11.5.1. Monoterpeny i monoterpenoidy niecykliczne	661
11.5.2. Monoterpenoidy monocykliczne	663
11.5.3. Bicykliczne monoterpeny i monoterpenoidy	670
11.6. Seskwiterpeny i seskwiterpenoidy	675
11.6.1. Seskwiterpeny niecykliczne	675
11.6.2. Seskwiterpeny monocykliczne	676
11.6.3. Seskwiterpeny bicykliczne	677
11.6.4. Seskwiterpeny tricykliczne	678
11.7. Diterpeny ($C_{40}H_{72}$) i diterpenoidy	678
11.7.1. Kwasy żywiczne	678
11.7.2. Fitol	679
11.7.3. Labdany	679
11.7.4. Jatrofon i cembrenen	680
11.8. Triterpeny i triterpenoidy	680
11.8.1. Skwalen	681
11.8.2. Lanosterol i cykloartenol	682
11.8.3. Amiryryny	683
11.9. Tetraterpeny i tetraterpenoidy	683
11.9.1. Karoteny i karotenoidy	683
11.9.2. Witamina A	685
11.9.3. Witamina E	687
11.9.4. Witamina K	689
11.10. Terpenoidy wytwarzane przez organizmy morskie	691
11.11. Literatura źródłowa i uzupełniająca	693
12. ZWIĄZKI SYGNAŁOWE (FEROMONY)	694
12.1. Podział feromonów	697
12.2. Skład feromonów	698
12.3. Identyfikacja feromonów	700
12.4. Wytwarzanie feromonów	702
12.5. Oddziaływanie feromonów	703
12.6. Rozprzestrzenianie feromonów	705
12.7. Selektywność feromonów	706
12.8. Rola chiralności	706
12.9. Najważniejsze grupy feromonów	710
12.9.1. Feromony płciowe	710
12.9.2. Feromony ścieżkowe	713

12.9.3. Feromony znaczące terytorium	714
12.9.4. Feromony alarmowe	714
12.9.5. Feromony agregacyjne i rozpraszające	715
12.9.6. Feromony dyskryminujące	716
12.9.7. Feromony obronne i jady	717
12.10. Rola feromonów w życiu ssaków	718
12.11. Feromony organizmów morskich	721
12.12. Feromony węży	725
12.13. Antyatraktanty	726
12.14. Zastosowanie feromonów	726
12.15. Feromony ludzkie	728
12.16. Literatura źródłowa i uzupełniająca	729

WYKAZ SKRÓTÓW I SYMBOLI	731
-------------------------	-----

SKOROWIDZ	736
-----------	-----