

# Spis treści

|                                            |    |                                           |     |
|--------------------------------------------|----|-------------------------------------------|-----|
| <b>Wprowadzenie</b> .....                  | 1  | Białka strukturalne .....                 | 70  |
| <b>Podstawy</b>                            |    | Białka globularne .....                   | 72  |
| <b>Chemia</b>                              |    | Faldowanie białek .....                   | 74  |
| Układ okresowy pierwiastków .....          | 2  | Modele molekularne: insulina .....        | 76  |
| Wiązania .....                             | 4  | Izolowanie i analiza białek .....         | 78  |
| Budowa cząsteczek .....                    | 6  | <b>Nukleotydy i kwasy nukleinowe</b>      |     |
| Izomeria .....                             | 8  | Zasady azotowe i nukleotydy .....         | 80  |
| Biocząsteczki I .....                      | 10 | RNA .....                                 | 82  |
| Biocząsteczki II .....                     | 12 | DNA .....                                 | 84  |
| Reakcje chemiczne .....                    | 14 | Modele cząsteczek: DNA i RNA .....        | 86  |
| <b>Chemia fizyczna</b>                     |    | <b>Metabolizm</b>                         |     |
| Energetyka .....                           | 16 | <b>Enzymy</b>                             |     |
| Równowaga .....                            | 18 | Enzymy: podstawy .....                    | 88  |
| Entalpia i entropia .....                  | 20 | Kataliza enzymatyczna .....               | 90  |
| Kinetyka reakcji .....                     | 22 | Kinetyka enzymatyczna I .....             | 92  |
| Kataliza .....                             | 24 | Kinetyka enzymatyczna II .....            | 94  |
| Woda jako rozpuszczalnik .....             | 26 | Inhibitory .....                          | 96  |
| Oddziaływania hydrofobowe .....            | 28 | Dehydrogenaza mleczanowa: budowa .....    | 98  |
| Kwasy i zasady .....                       | 30 | Dehydrogenaza mleczanowa: mechanizm ..... | 100 |
| Procesy redoks .....                       | 32 | Analiza enzymatyczna .....                | 102 |
| <b>Biocząsteczki</b>                       |    | Koenzymy I .....                          | 104 |
| <b>Węglowodany</b>                         |    | Koenzymy II .....                         | 106 |
| Zarys .....                                | 34 | Koenzymy III .....                        | 108 |
| Chemia cukrów .....                        | 36 | Aktywne metabolity .....                  | 110 |
| Mono- i disacharydy .....                  | 38 | <b>Regulacja metabolizmu</b>              |     |
| Polisacharydy: zarys .....                 | 40 | Pośrednia przemiana materii .....         | 112 |
| Polisacharydy pochodzenia roślinnego ..... | 42 | Mechanizmy regulacyjne .....              | 114 |
| Glikozoaminoglikany i glikoproteiny .....  | 44 | Regulacja allosteryczna .....             | 116 |
| <b>Lipidy</b>                              |    | Kontrola transkrypcji .....               | 118 |
| Zarys .....                                | 46 | Kontrola hormonalna .....                 | 120 |
| Kwasy tłuszczowe i triacyloglicerole ..... | 48 | <b>Przemiany energii</b>                  |     |
| Fosfolipidy i glikolipidy .....            | 50 | ATP .....                                 | 122 |
| Izoprenoidy .....                          | 52 | Sprężenie energetyczne .....              | 124 |
| Steroidy: budowa .....                     | 54 | Magazynowanie energii w błonach .....     | 126 |
| Steroidy: zarys .....                      | 56 | Fotosynteza: faza jasna .....             | 128 |
| <b>Aminokwasy</b>                          |    | Fotosynteza: faza ciemna .....            | 130 |
| Aminokwasy: chemia i właściwości .....     | 58 | Modele cząsteczkowe: białka błonowe ..... | 132 |
| Aminokwasy proteogenne .....               | 60 | Dehydrogenazy $\alpha$ -ketokwasów .....  | 134 |
| Aminokwasy nieproteogenne .....            | 62 | Cykl kwasu cytrynowego: reakcje .....     | 136 |
| <b>Peptydy i białka</b>                    |    | Cykl kwasu cytrynowego: funkcje .....     | 138 |
| Peptydy i białka: zarys .....              | 64 | Łańcuch oddechowy .....                   | 140 |
| Wiązania peptydowe .....                   | 66 | Synteza ATP .....                         | 142 |
| Struktury drugorzędowe .....               | 68 | Regulacja .....                           | 144 |
|                                            |    | Oddychanie i fermentacja .....            | 146 |
|                                            |    | Fermentacje .....                         | 148 |

**Metabolizm węglowodanów**

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Glikoliza .....                    | 150 |
| Szlak heksozomonofosforanowy ..... | 152 |
| Glukoneogeneza .....               | 154 |
| Glikogen – metabolizm .....        | 156 |
| Regulacja .....                    | 158 |
| Cukrzyca .....                     | 160 |

**Metabolizm lipidów**

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| Przegląd .....                                       | 162 |
| Kwasy tłuszczowe – rozkład .....                     | 164 |
| Boczne szlaki kwasów tłuszczowych –<br>rozkład ..... | 166 |
| Kwasy tłuszczowe synteza .....                       | 168 |
| Biosynteza lipidów złożonych .....                   | 170 |
| Biosynteza cholesterolu .....                        | 172 |

**Metabolizm białek**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Białka – metabolizm: zarys ..... | 174 |
| Proteoliza .....                 | 176 |
| Transaminacja i deaminacja ..... | 178 |
| Aminokwasy – rozkład .....       | 180 |
| Cykl mocznikowy .....            | 182 |
| Biosynteza aminokwasów .....     | 184 |

**Metabolizm nukleotydów**

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Nukleotydy – rozkład .....         | 186 |
| Biosynteza puryn i pirymidyn ..... | 188 |
| Nukleotydy – biosynteza .....      | 190 |

**Metabolizm porfiryn**

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Hem – biosynteza ..... | 192 |
| Hem – rozpad .....     | 194 |

**Organelle komórkowe****Podstawy**

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Budowa komórki .....                 | 196 |
| Frakcjonowanie komórki .....         | 198 |
| Wirowanie .....                      | 200 |
| Składniki komórki i cytoplazma ..... | 202 |

**Cytoszkieleł**

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Cytoszkieleł: elementy ..... | 204 |
| Struktura i funkcje .....    | 206 |

**Jądro komórkowe**

|       |     |
|-------|-----|
| ..... | 208 |
|-------|-----|

**Mitochondria**

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Budowa i funkcje .....     | 210 |
| Systemy transportowe ..... | 212 |

**Błony biologiczne**

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Budowa i elementy stałe ..... | 214 |
| Funkcje i skład .....         | 216 |
| Procesy transportu .....      | 218 |
| Białka transportowe .....     | 220 |
| Kanały jonowe .....           | 222 |
| Receptory błonowe .....       | 224 |

**Retikulum endoplazmatyczne  
i aparat Golgiego**

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Retikulum endoplazmatyczne:        |     |
| budowa i funkcje .....             | 226 |
| Sortowanie białek .....            | 228 |
| Synteza i dojrzewanie białek ..... | 230 |
| Dojrzewanie białek .....           | 232 |

**Lizosomy**

|       |     |
|-------|-----|
| ..... | 234 |
|-------|-----|

**Genetyka molekularna**

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| Genetyka molekularna: zarys .....           | 236 |
| Genom .....                                 | 238 |
| Replikacja .....                            | 240 |
| Transkrypcja .....                          | 242 |
| Kontrola transkrypcji .....                 | 244 |
| Dojrzewanie RNA .....                       | 246 |
| Aktywacja aminokwasów .....                 | 248 |
| Translacja I. Inicjacja .....               | 250 |
| Translacja II. Elongacja i terminacja ..... | 252 |
| Antybiotyki .....                           | 254 |
| Mutacje i naprawa .....                     | 256 |

**Techniki genetyczne**

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Klonowanie DNA .....              | 258 |
| Sekwencjonowanie DNA .....        | 260 |
| PRC i ekspresja białek .....      | 262 |
| Techniki genowe w medycynie ..... | 264 |

**Tkanki i narządy****Układ pokarmowy**

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Trawienie: zarys .....     | 266 |
| Wydzieliny trawienne ..... | 268 |
| Proces trawienia .....     | 270 |
| Wchłanianie .....          | 272 |

**Krew**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Krew: skład i funkcje .....      | 274 |
| Białka osocza .....              | 276 |
| Lipoproteiny .....               | 278 |
| Hemoglobina .....                | 280 |
| Transport gazów .....            | 282 |
| Erytrocyty – metabolizm .....    | 284 |
| Metabolizm żelaza .....          | 286 |
| Równowaga kwasowo-zasadowa ..... | 288 |
| Krzepnięcie krwi .....           | 290 |
| Fibrynoliza, grupy krwi .....    | 292 |

**Układ immunologiczny**

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Odpowiedź immunologiczna .....  | 294 |
| Aktywacja limfocytów T .....    | 296 |
| Układ dopełniacza .....         | 298 |
| Przeciwciała .....              | 300 |
| Biosynteza przeciwciał .....    | 302 |
| Przeciwciała monoklonalne ..... | 304 |

**Wątroba**

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| Wątroba: funkcje .....                            | 306 |
| Funkcja buforowa w metabolizmie<br>narządów ..... | 308 |
| Metabolizm węglowodanów .....                     | 310 |
| Metabolizm lipidów .....                          | 312 |
| Kwasy żółciowe .....                              | 314 |
| Biotransformacja .....                            | 316 |
| Układ cytochromu P450 .....                       | 318 |
| Metabolizm etanolu .....                          | 320 |

**Nerki**

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| Nerki: funkcje .....                             | 322 |
| Mocz .....                                       | 324 |
| Funkcje w równowadze kwasowo-<br>zasadowej ..... | 326 |
| Wchłanianie zwrotne elektrolitów i wody ..       | 328 |
| Hormony nerki .....                              | 330 |

**Mięsień**

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Skurcz mięśnia .....           | 332 |
| Kontrola skurczu mięśnia ..... | 334 |
| Metabolizm mięśni I .....      | 336 |
| Metabolizm mięśni II .....     | 338 |

**Tkanka łączna**

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Kości i zęby .....          | 340 |
| Metabolizm wapnia .....     | 342 |
| Kolageny .....              | 344 |
| Macierz pozakomórkowa ..... | 346 |

**Mózg i narządy zmysłu**

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| Przekazywanie sygnału w ośrodkowym<br>układzie nerwowym ..... | 348 |
| Potencjał spoczynkowy i potencjał<br>czynnościowy .....       | 350 |
| Neuroprzekazniki .....                                        | 352 |
| Receptory dla neuroprzekazników .....                         | 354 |
| Metabolizm .....                                              | 356 |
| Widzenie .....                                                | 358 |

**Żywnienie****Składniki pokarmowe**

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| Organiczne składniki pokarmowe .....               | 360 |
| Składniki mineralne i pierwiastki<br>śladowe ..... | 362 |

**Witaminy**

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach .... | 364 |
| Witaminy rozpuszczalne w wodzie I .....  | 366 |
| Witaminy rozpuszczalne w wodzie II ..... | 368 |

**Hormony****Układ hormonalny**

|                |     |
|----------------|-----|
| Podstawy ..... | 370 |
|----------------|-----|

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| Stężenie hormonów w osoczu<br>i hierarchia hormonów ..... | 372 |
|-----------------------------------------------------------|-----|

**Hormony lipofilowe**

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| Hormony lipofilowe .....               | 374 |
| Metabolizm hormonów steroidowych ..... | 376 |
| Mechanizm działania .....              | 378 |

**Hormony hydrofilowe**

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Hormony hydrofilowe .....             | 380 |
| Metabolizm hormonów peptydowych ..... | 382 |
| Mechanizm działania .....             | 384 |
| Przekazniki drugiego rzędu .....      | 386 |
| Kaskada sygnałowa .....               | 388 |

**Inne substancje sygnałowe**

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Eikozanoidy ..... | 390 |
| Cytokiny .....    | 392 |

**Wzrost i zróżnicowanie****Proliferacja komórek**

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Cykl komórkowy ..... | 394 |
| Apoptoza .....       | 396 |
| Onkogeny .....       | 398 |
| Nowotwory .....      | 400 |
| Cytostatyki .....    | 402 |

**Wirusy**

|       |     |
|-------|-----|
| ..... | 404 |
|-------|-----|

**Metabolizm – tablice**

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Cykl Calvina (chloroplasty) .....                                           | 407 |
| Metabolizm węglowodanów .....                                               | 408 |
| Biosynteza triacylogliceroli<br>i lipidów błonowych .....                   | 409 |
| Synteza ciał ketonowych i steroidów .....                                   | 410 |
| Rozkład triacylogliceroli i fosfolipidów .....                              | 411 |
| Biosynteza aminokwasów egzogennych ..                                       | 412 |
| Biosynteza aminokwasów endogennych ..                                       | 413 |
| Rozkład aminokwasów I .....                                                 | 414 |
| Rozkład aminokwasów II .....                                                | 415 |
| Metabolizm amoniaku .....                                                   | 416 |
| Biosynteza nukleotydów purynowych ....                                      | 417 |
| Biosynteza nukleotydów<br>pirymidynowych oraz przemiany C <sub>1</sub> .... | 418 |
| Rozkład nukleotydów .....                                                   | 419 |

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| <b>Komentowana lista enzymów</b> ..... | 420 |
|----------------------------------------|-----|

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b>Wykaz skrótów</b> ..... | 429 |
|----------------------------|-----|

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| <b>Wielkości i jednostki</b> ..... | 431 |
|------------------------------------|-----|

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| <b>Piśmiennictwo uzupełniające</b> ..... | 432 |
|------------------------------------------|-----|

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b>Dane źródłowe</b> ..... | 433 |
|----------------------------|-----|

|                        |     |
|------------------------|-----|
| <b>Skorowidz</b> ..... | 435 |
|------------------------|-----|