

# Obsah

|   |           |
|---|-----------|
| Predhovor .....   | 3         |
| <b>1. Úvod .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2. Organizácia a chemické zloženie organizmov .....</b>                | <b>7</b>  |
| 2.1. Štruktúrna organizácia prokaryotických buniek .....                  | 8         |
| 2.2. Štruktúrna organizácia eukaryotických buniek .....                   | 10        |
| 2.3. Štruktúrna organizácia rastlinných buniek .....                      | 10        |
| 2.4. Základné bunkové štruktúry .....                                     | 10        |
| 2.4.1. Bunkové povrchy a membrány .....                                   | 10        |
| 2.4.2. Ostatné bunkové štruktúry .....                                    | 20        |
| 2.5. Chemické zloženie buniek .....                                       | 28        |
| 2.5.1. Anorganické látky v bunkách .....                                  | 28        |
| 2.5.2. Organické látky v bunkách .....                                    | 33        |
| 2.5.3. Substráty a katalyzátory biochemických reakcií .....               | 33        |
| <b>3. Typy molekúl látok a ich väzieb v organizmoch .....</b>             | <b>35</b> |
| 3.1. Spájanie molekúl .....   | 35        |
| 3.2. Princíp komplementárnosti .....                                      | 35        |
| 3.3. Väzbový uhol .....   | 36        |
| 3.4. Dĺžka väzby .....  | 36        |
| 3.5. Konfigurácia .....   | 37        |
| 3.6. Konformácia .....  | 39        |
| 3.7. Tautoméria .....   | 39        |
| 3.8. Rezonancia .....   | 39        |
| 3.9. Sily pôsobiace medzi molekulami .....                                | 39        |
| 3.9.1. Rovnovážna (asociačná) a disociačná konštanta .....                | 40        |
| 3.9.2. Príťažlivé sily medzi nabitými skupinami .....                     | 40        |
| 3.9.3. Vodíkové väzby a štruktúra vody .....                              | 40        |
| 3.9.4. Van der Waalsove sily .....  | 41        |
| 3.9.5. Hydrofóbne väzby .....   | 41        |
| 3.10. Spájanie monomérov na oligoméry a polyméry .....                    | 41        |
| 3.11. Charakteristika štruktúry makromolekúl .....                        | 42        |
| <b>4. Základné reakcie a procesy uskutočňujúce sa v organizmoch .....</b> | <b>43</b> |
| 4.1. Typy biochemických reakcií .....                                     | 43        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 4.2.      | Metabolické dráhy .....   | 45        |
| 4.3.      | Primárny a sekundárny metabolizmus .....                                      | 45        |
| 4.4.      | Voľná energia v biochemických reakciách .....                                 | 46        |
| 4.5.      | Spriahnutie exergonických a endergonických reakcií .....                      | 48        |
| 4.6.      | Makroergické zlúčeniny .....  | 48        |
| 4.6.1.    | Využívanie energie organických makroergických zlúčenín .....                  | 48        |
| 4.6.2.    | Využívanie energie anorganického difosfátu .....                              | 50        |
| <b>5.</b> | <b>Enzýmy a katalýza biochemických reakcií .....</b>                          | <b>53</b> |
| 5.1.      | Rýchlosť enzýmových reakcií .....   | 55        |
| 5.1.1.    | Rýchlosť jednosubstrátových reakcií .....                                     | 55        |
| 5.1.2.    | Michaelisova konštanta .....  | 56        |
| 5.1.3.    | Rýchlosť viacsustrátových reakcií .....                                       | 57        |
| 5.2.      | Katalytická aktivita enzýmu .....   | 58        |
| 5.3.      | Aktívne miesto enzýmu .....   | 58        |
| 5.4.      | Komplexy enzýmov .....  | 59        |
| 5.5.      | Špecifickosť enzýmov .....  | 61        |
| 5.6.      | Činitele ovplyvňujúce aktivitu enzýmov .....                                  | 62        |
| 5.6.1.    | Vplyv koncentrácie substrátu na aktivitu enzýmu .....                         | 62        |
| 5.6.2.    | Vplyv teploty na aktivitu enzýmu .....  | 62        |
| 5.6.3.    | Vplyv pH na aktivitu enzýmu .....   | 63        |
| 5.6.4.    | Vplyv koncentrácie solí a oxidoredukčného potenciálu na aktivitu enzýmu ..... | 63        |
| 5.6.5.    | Vplyv aktivátorov na aktivitu enzýmu .....                                    | 63        |
| 5.6.6.    | Vplyv inhibítorov na aktivitu enzýmu .....                                    | 63        |
| 5.6.7.    | Kovalentná modifikácia .....  | 67        |
| 5.7.      | Enzýmy v živej bunke .....  | 68        |
| 5.7.1.    | Enzýmové vybavenie buniek .....   | 68        |
| 5.7.2.    | Konštitutívne enzýmy .....  | 69        |
| 5.7.3.    | Induktívne enzýmy .....   | 69        |
| 5.8.      | Enzýmy ako makromolekuly .....  | 69        |
| 5.9.      | Mechanizmus enzýmovej reakcie .....   | 71        |
| 5.10.     | Typy enzýmovej katalýzy .....   | 71        |
| 5.11.     | Využitie enzýmov v praxi .....  | 72        |
| 5.12.     | Syntéza enzýmov v laboratóriu .....   | 74        |
| 5.13.     | Názvoslovie enzýmov .....   | 74        |
| 5.14.     | Koenzýmy .....  | 77        |
| 5.14.1.   | Nikotínamidové nukleotidy .....   | 78        |
| 5.14.2.   | Flavínové nukleotidy ako koenzýmy .....                                       | 78        |
| 5.14.3.   | Ubichinón ako koenzým .....   | 78        |
| 5.14.4.   | Hém ako koenzým .....   | 79        |
| 5.14.5.   | Adenozínfosfáty ako koenzýmy .....  | 79        |
| 5.14.6.   | Koenzým A .....   | 80        |
| 5.14.7.   | Koenzým F .....   | 80        |
| 5.14.8.   | Tiamín difosfát ako koenzým .....   | 81        |
| 5.14.9.   | Pyridoxal-5-fosfát .....  | 81        |
| 5.14.10.  | Biotín ako koenzým .....  | 81        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 5.14.11.  | Lipoylyzín ako koenzým .....   | 82         |
| 5.14.12.  | Koenzým B12 .....  | 82         |
| 5.14.13.  | Kyselina L-askorbová ako koenzým .....   | 83         |
| 5.14.14.  | PQQ (metoxatín) ako koenzým .....  | 83         |
| 5.14.15.  | Ostatné koenzýmy .....   | 83         |
| <b>6.</b> | <b>Získavanie a premeny metabolickej energie v organizmoch .....</b>                                 | <b>85</b>  |
| 6.1.      | Biologická oxidácia .....  | 86         |
| 6.1.1.    | Anaerobná biologická oxidácia .....  | 86         |
| 6.1.2.    | Aerobná biologická oxidácia a dýchací reťazec v mitochondriách .....                                 | 87         |
| 6.1.3.    | Oxygenácia .....   | 91         |
| 6.1.4.    | Oxidačná fosforylácia .....  | 91         |
| 6.1.5.    | Transport ATP cez membránu mitochondrií .....  | 93         |
| 6.1.6.    | Osobitosti biologickej oxidácie v rastlinách .....   | 94         |
| 6.1.7.    | H <sup>+</sup> -ATPáza a tvorba ATP .....  | 94         |
| 6.1.8.    | Odpriahnutie oxidácie a fosforylácie .....   | 95         |
| 6.1.9.    | Fosforylácia na substrátovej úrovni .....  | 95         |
| 6.1.10.   | Tvorba ATP v Na <sup>+</sup> -cykle .....  | 96         |
| 6.2.      | Získavanie energie z reakcií anorganických látok .....   | 96         |
| 6.2.1.    | Oxidácie redukovaných anorganických zlúčenín kyslíkom .....  | 97         |
| 6.2.2.    | Anaeróbne respirácie .....   | 98         |
| <b>7.</b> | <b>Sacharidy a polysacharidy – ich štruktúra a metabolizmus .....</b>                                | <b>101</b> |
| 7.1.      | Monosacharidy .....  | 101        |
| 7.1.1.    | Prehľad najdôležitejších monosacharidov .....  | 104        |
| 7.1.2.    | Deriváty monosacharidov .....  | 105        |
| 7.2.      | Degradácia sacharidov .....  | 108        |
| 7.2.1.    | Glykolýza .....  | 108        |
| 7.2.2.    | Citrátový cyklus (Krebsov cyklus, cyklus trikarboxylových kyselín, cyklus kyseliny citrónovej) ..... | 112        |
| 7.2.3.    | Pentózový cyklus (hexózamonofosfátový skrat) .....   | 114        |
| 7.2.4.    | Glyoxylátový cyklus .....  | 117        |
| 7.2.5.    | Gama-aminobutyryátový skrat .....  | 118        |
| 7.2.6.    | Cyklus dikarboxylových kyselín .....   | 118        |
| 7.2.7.    | Oxidácia kyseliny oxaloctovej cez kyselinu mravčiu .....   | 119        |
| 7.2.8.    | Odbúranie glukózy podľa Entnera-Doudoroffa .....   | 119        |
| 7.2.9.    | Odbúranie fruktózy .....   | 120        |
| 7.2.10.   | Odbúranie galaktózy .....  | 121        |
| 7.3.      | Biosyntéza a premeny sacharidov .....  | 121        |
| 7.3.1.    | Fixácia oxidu uhličitého fotoautotrofnými organizmami –fotosyntéza .....                             | 122        |
|           | Svetelná fáza fotosyntézy .....  | 122        |
|           | Fotosyntetické aparáty .....   | 123        |
|           | Priebeh svetelnej fázy .....   | 125        |
|           | Fixácia oxidu uhličitého (temnotná fáza fotosyntézy) .....   | 127        |
|           | C3 fixácia oxidu uhličitého .....  | 128        |
|           | C4 fixácia oxidu uhličitého .....  | 131        |
|           | Fotorespirácia .....   | 132        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
|           | CAM fixácia oxidu uhličitého .....  | 133        |
|           | Efektívnosť fotosyntézy .....   | 133        |
|           | Umelá fotosyntéza .....   | 133        |
|           | Využitie fotosyntézy a jej mechanizmov v technickej praxi .....             | 133        |
| 7.3.2.    | Fixácia oxidu uhličitého v metanogénných baktériách .....                   | 134        |
| 7.3.3.    | Glukoneogenéza .....  | 135        |
| 7.3.4.    | Biosyntéza inozitolu, kyseliny D-glukurónovej a kyseliny L-askorbovej ..... | 137        |
| 7.3.5.    | Biosyntéza niektorých aminosacharidov .....                                 | 137        |
| 7.4.      | Oligosacharidy .....  | 137        |
| 7.4.1.    | Disacharidy .....   | 140        |
| 7.4.2.    | Trisacharidy .....  | 142        |
| 7.5.      | Polysacharidy .....   | 142        |
| 7.5.1.    | Homopolysacharidy .....   | 143        |
| 7.5.2.    | Heteropolysacharidy .....   | 149        |
| 7.5.3.    | Glykány povrchu eukaryotických buniek .....                                 | 150        |
| 7.5.4.    | Peptidoglykány bunkových stien baktérií .....                               | 156        |
| <b>8.</b> | <b>Lipidy, izoprenoidy, polyketidy – ich štruktúra a metabolizmus</b> ..... | <b>159</b> |
| 8.1.      | Jednoduché lipidy .....   | 161        |
| 8.1.1.    | Rozklad jednoduchých lipidov v bunke .....                                  | 163        |
|           | Oxidácia alkoholovej zložky lipidov .....                                   | 163        |
|           | Oxidácia karboxylových kyselín .....  | 164        |
|           | $\beta$ -Oxidácia karboxylových kyselín .....                               | 164        |
|           | $\alpha$ -Oxidácia mastných kyselín .....                                   | 165        |
|           | $\omega$ -Oxidácia karboxylových kyselín .....                              | 166        |
|           | Oxidácia nenasýtených karboxylových kyselín .....                           | 167        |
|           | Oxidácia karboxylových kyselín s rozvetveným uhlíkovým reťazcom .....       | 167        |
|           | Metabolizmus acetónu .....  | 168        |
| 8.1.2.    | Biosyntéza jednoduchých lipidov .....                                       | 168        |
|           | Biosyntéza alkoholovej zložky lipidov .....                                 | 168        |
|           | Biosyntéza karboxylových kyselín .....                                      | 170        |
|           | Biosyntéza jednoduchých lipidov .....                                       | 177        |
| 8.2.      | Zložené lipidy .....  | 178        |
| 8.2.1.    | Trávenie a rozklad zložených lipidov .....                                  | 181        |
| 8.2.2.    | Biosyntéza zložených lipidov .....  | 183        |
| 8.3.      | Izoprenoidné lipidy .....   | 183        |
| 8.3.1.    | Steroly .....   | 183        |
|           | Biosyntéza sterolov .....   | 183        |
|           | Premeny cholesterolu .....  | 185        |
|           | Biosyntéza žlčových kyselín .....   | 185        |
|           | Vitamíny D .....  | 187        |
|           | Ostatné steroidné zlúčeniny .....   | 188        |
| 8.3.2.    | Terpény .....   | 192        |
| 8.3.3.    | Karotenoidy .....   | 195        |
| 8.4.      | Polyketidy .....  | 197        |

|  |     |
|--|-----|
| <b>9. Aminokyseliny – ich štruktúra a metabolizmus</b> .....                             | 199 |
| 9.1. Rozdelenie a vlastnosti aminokyselín .....  | 199 |
| 9.2. Degradácia aminokyselín .....   | 208 |
| 9.2.1. Močovinový cyklus (ornitínový cyklus, malý Krebsov cyklus) .....                  | 209 |
| 9.3. Metabolické premeny alifatických aminokyselín .....                                 | 210 |
| 9.3.1. Metabolické premeny aminokyselín odvodených od kyseliny glutámovej .....          | 211 |
| 9.3.2. Metabolické premeny aminokyselín odvodených od kyseliny asparágovej .....         | 212 |
| 9.3.3. Metabolické premeny alanínu a aminokyselín s rozvetveným uhlíkovým reťazcom ..... | 214 |
| 9.3.4. Metabolické premeny serínu a glycínu .....  | 216 |
| 9.3.5. Metabolické premeny síry a cysteínu .....   | 217 |
| 9.4. Metabolické premeny aromatických aminokyselín .....                                 | 218 |
| 9.4.1. Biosyntéza aromatických aminokyselín .....  | 218 |
| 9.4.2. Degradácia aromatických látok odvodených od fenylalanínu a tyrozínu .....         | 219 |
| 9.4.3. Metabolické premeny tryptofánu .....  | 226 |
| 9.4.4. Metabolické premeny histidínu .....   | 229 |
| 9.5. Biogénne amíny a polyamíny .....  | 229 |
| <b>10. Peptidy – štruktúra a metabolizmus</b> .....                                      | 233 |
| 10.1. Prehľad najdôležitejších peptidov .....  | 234 |
| 10.1.1. Glutatión .....  | 234 |
| 10.1.2. Karnozín a anserín .....   | 235 |
| 10.1.3. Peptidové antibiotiká .....  | 236 |
| 10.1.4. Peptidové inhibítory proteáz .....   | 238 |
| 10.1.5. Peptidové jedy .....   | 238 |
| 10.2. Rozklad peptidov .....   | 239 |
| 10.3. Biosyntéza peptidov .....  | 239 |
| 10.3.1. Biosyntéza peptidov nevyužívajúca ribozómy .....                                 | 239 |
| <b>11. Proteíny (bielkoviny), štruktúra, vlastnosti a metabolizmus</b> .....             | 241 |
| 11.1. Štruktúra proteínov .....  | 241 |
| 11.1.1. Primárna štruktúra proteínov .....   | 241 |
| 11.1.2. Sekundárna štruktúra proteínov .....   | 243 |
| 11.1.3. Terciárna štruktúra proteínov .....  | 248 |
| 11.1.4. Kvartérna štruktúra proteínov .....  | 251 |
| 11.1.5. Molekulové šaperóny .....  | 256 |
| 11.2. Vlastnosti, rozdelenie a biologický význam proteínov .....                         | 259 |
| 11.2.1. Štruktúrne proteíny .....  | 261 |
| 11.2.2. Enzýmy .....   | 262 |
| 11.2.3. Transportné proteíny .....   | 262 |
| 11.2.4. Proteíny s pohybovou funkciou .....  | 263 |
| 11.2.5. Senzorové proteíny .....   | 264 |
| 11.2.6. Regulačné proteíny .....   | 265 |
| 11.2.7. Zásobné proteíny .....   | 265 |
| 11.2.8. Proteínové toxíny .....  | 266 |
| 11.2.9. Fytochelatómy .....  | 266 |
| 11.3. Proteíny krvnej plazmy .....   | 266 |
| 11.3.1. Hemokoagulačný systém .....  | 267 |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 11.3.2.    | Fibrinolytický systém .....   | 270        |
| 11.3.3.    | Komplementový systém .....  | 270        |
| 11.3.4.    | Kinínový systém .....   | 270        |
| 11.3.5.    | Imunoglobulíny .....  | 272        |
| 11.3.6.    | Fibronektín .....   | 272        |
| 11.3.7.    | Proteázové inhibitory .....   | 272        |
| 11.3.8.    | Nosičové proteíny .....   | 274        |
| 11.3.9.    | Lipoproteíny .....  | 275        |
| 11.3.10.   | Ostatné proteíny krvnej plazmy .....  | 275        |
| 11.4.      | Proteíny bunkových jadier .....   | 276        |
| 11.4.1.    | Históny .....   | 276        |
| 11.4.2.    | Nehistónové jadrové proteíny .....  | 277        |
| 11.5.      | Rozklad proteínov enzýmami .....  | 277        |
| <b>12.</b> | <b>Nukleotidy – štruktúra a metabolizmus .....</b>  | <b>281</b> |
| 12.1.      | Biologicky významné nukleotidy .....  | 284        |
| 12.2.      | Rozklad (katabolizmus) nukleotidov .....  | 288        |
| 12.3.      | Biosyntéza nukleotidov .....  | 288        |
| <b>13.</b> | <b>Nukleové kyseliny a nadmolekulové komplexy polynukleotidov bunkových štruktúr – štruktúra, vlastnosti, funkcie a rozklad .....</b> | <b>291</b> |
| 13.1.      | Nukleové kyseliny .....   | 291        |
| 13.1.1.    | Štruktúra deoxyribonukleovej kyseliny .....   | 292        |
| 13.1.2.    | Štruktúra ribonukleových kyselín .....  | 301        |
|            | Messengerová RNA .....  | 302        |
|            | Ribozómová RNA .....  | 302        |
|            | Transferové RNA .....   | 303        |
|            | Jadrové RNA .....   | 305        |
|            | Vírusová RNA .....  | 306        |
| 13.1.3.    | Denaturácia a hybridizácia nukleových kyselín .....   | 307        |
| 13.1.4.    | Rozklad nukleových kyselín v bunkách .....  | 307        |
| 13.2.      | Nadmolekulové komplexy polynukleotidov bunkových štruktúr .....   | 308        |
| 13.2.1.    | Chromatín .....   | 308        |
| 13.2.2.    | Ribozómy .....  | 311        |
| 13.2.3.    | Vírusy a viroidy .....  | 314        |
| <b>14.</b> | <b>Genetická informácia a základné princípy jej realizácie .....</b>  | <b>317</b> |
| 14.1.      | Replikácia DNA .....  | 318        |
| 14.1.1.    | Všeobecná charakteristika replikácie DNA .....  | 318        |
| 14.1.2.    | Replikačné enzýmy .....   | 321        |
|            | DNA-polymerázy .....  | 321        |
|            | Topoizomerázy .....   | 323        |
| 14.1.3.    | Priebeh replikácie DNA v bunkách E. coli .....  | 325        |
| 14.1.4.    | Replikácia DNA v bunkách eukaryotov .....   | 329        |
| 14.1.5.    | Replikácia vírusovej DNA .....  | 329        |
| 14.1.6.    | Replikácia vírusovej RNA na DNA .....   | 329        |
| 14.1.7.    | Poreplikačné modifikácie DNA .....  | 330        |
| 14.1.8.    | Restrikčné endonukleázy .....   | 331        |

|  |            |
|--|------------|
| 14.2. Biosyntéza RNA .....   | 332        |
| 14.2.1. Transkripcia v bunkách prokaryotov .....                                 | 333        |
| 14.2.2. Transkripcia v bunkách eukaryotov .....                                  | 337        |
| RNA-polymerázy eukaryotov .....  | 337        |
| Promótoxy eukaryotov .....   | 338        |
| Iniciácia transkripcie .....   | 338        |
| Zosilňovače .....  | 339        |
| Elongácia transkripcie a elongačné faktory eukaryotov .....                      | 340        |
| Terminácia transkripcie a terminačné faktory eukaryotov .....                    | 341        |
| Kofaktory transkripcie v bunkách eukaryotov .....                                | 343        |
| 14.3. Degradácia mRNA v bunkách eukaryotov .....                                 | 344        |
| 14.4. Genetický kód .....  | 345        |
| <b>15. Proteosyntéza (biosyntéza proteínov) – priebeh a regulácia .....</b>      | <b>349</b> |
| 15.1. Aktivácia aminokyselín .....   | 349        |
| 15.2. Translácia v bunkách prokaryotov .....                                     | 351        |
| 15.2.1. Iniciácia translácie .....   | 351        |
| 15.2.2. Elongácia translácie .....   | 352        |
| 15.2.3. Terminácia translácie .....  | 353        |
| 15.3. Translácia v bunkách eukaryotov .....                                      | 354        |
| 15.3.1. Iniciácia translácie .....   | 354        |
| 15.3.2. Elongácia translácie .....   | 356        |
| 15.3.3. Terminácia translácie .....  | 357        |
| 15.4. Pracovný cyklus ribozómov .....  | 357        |
| 15.5. Proteosyntéza na ribozómoch viazaných na membrány .....                    | 358        |
| 15.6. Proteosyntéza v chloroplastoch a v mitochondriách .....                    | 361        |
| 15.7. Inhibícia proteosyntézy antibiotikami .....                                | 362        |
| 15.8. Regulácia proteosyntézy .....  | 365        |
| 15.9. Regulácia transkripcie .....   | 366        |
| 15.9.1. Regulácia transkripcie v prokaryotoch .....                              | 367        |
| Indukcia a represia .....  | 368        |
| Negatívna a pozitívna regulácia .....  | 370        |
| 15.9.2. Regulácia transkripcie v eukaryotoch .....                               | 371        |
| Eukaryotické promótoxy .....   | 373        |
| Zosilňovače (enhancers) .....  | 373        |
| Elementy odpovede .....  | 373        |
| Sľučkovanie (looping) DNA .....  | 375        |
| Štruktúrne motívy regulačných proteínov viažúcich sa na DNA .....                | 375        |
| Motív helix–závit–helix .....  | 375        |
| Proteíny s motívom Zn-prstu .....  | 376        |
| Proteíny s motívom Leu-zipsu .....   | 376        |
| 15.9.3. Potranskripčné úpravy (procesovanie) mRNA v eukaryotických bunkách ..... | 377        |
| Pripojenie „čiapočky“ na hnRNA .....   | 378        |
| Polyadenylácia hnRNA .....   | 379        |
| Vystrihnutie intrónov z hnRNA .....  | 381        |
| 15.10. Regulácia proteosyntézy .....   | 386        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| 15.10.1.   | Skladanie molekuly proteínu .....  | 386        |
| 15.10.2.   | Kovalentná modifikácia molekuly proteínu .....                               | 387        |
| 15.10.3.   | Limitovaná proteolýza molekúl proteínov .....                                | 387        |
| 15.10.4.   | Translokácia proteínov .....   | 387        |
| 15.10.5.   | Regulácia translácie v prokaryotoch .....                                    | 387        |
| 15.10.6.   | Translokácia proteínov v prokaryotoch .....                                  | 388        |
| 15.10.7.   | Regulácia translácie v eukaryotoch .....                                     | 389        |
| 15.11.     | Degradácia proteínov .....   | 389        |
| <b>16.</b> | <b>Organizácia génov a základy molekulovej genetiky .....</b>                | <b>391</b> |
| 16.1.      | DNA – nositeľka genetickej informácie .....                                  | 392        |
| 16.2.      | Organizácia génov v prokaryotoch a v eukaryotoch .....                       | 393        |
| 16.2.1.    | Počet génov v prokaryotoch a v eukaryotoch .....                             | 394        |
| 16.3.      | Mobilné genetické elementy .....   | 397        |
| 16.3.1.    | Plazmidy .....   | 397        |
| 16.3.2.    | Bakteriofágy .....   | 399        |
| 16.4.      | Genetická rekombinácia a vznik nových génov .....                            | 400        |
| 16.5.      | Poškodenie DNA a jej oprava v živých bunkách .....                           | 401        |
| 16.5.1.    | Mutácie .....  | 401        |
| 16.5.2.    | Oprava poškodenej DNA .....  | 407        |
| 16.6.      | Génová regulácia bunkového cyklu a rastu .....                               | 410        |
| 16.6.1.    | Onkogény a protoonkogény .....   | 410        |
| 16.6.2.    | Antionkogény .....   | 414        |
| 16.7.      | Rekombinantná DNA a jej klonovanie .....                                     | 414        |
| 16.7.1.    | Genómová knižnica .....  | 415        |
| 16.7.2.    | Vektory .....  | 417        |
| 16.7.3.    | Klonovanie rekombinantnej DNA v eukaryotických bunkách .....                 | 420        |
| 16.7.4.    | Geneticky definované zvieratá .....  | 421        |
| 16.7.5.    | Prehľad základných techník používaných pri príprave rekombinantnej DNA ..... | 422        |
| 16.8.      | Genómová biológia .....  | 426        |
| 16.9.      | Ludský genóm a jeho sekvenčná analýza .....                                  | 429        |
| <b>17.</b> | <b>Bunkové membrány a transport látok cez ne .....</b>                       | <b>433</b> |
| 17.1.      | Zloženie, štruktúra a vlastnosti bunkových membrán .....                     | 433        |
| 17.2.      | Prestup a prenos látok cez biologické membrány .....                         | 439        |
| 17.2.1.    | Jednoduchá difúzia .....   | 441        |
| 17.2.2.    | Prenášačový transport .....  | 441        |
| 17.2.3.    | Translokácia skupín .....  | 446        |
| 17.2.4.    | Transport spojený s lokálnou stavbou membrány .....                          | 448        |
| 17.3.      | Transport niektorých látok cez membrány .....                                | 449        |
| 17.3.1.    | Transport vody cez membrány .....  | 449        |
| 17.3.2.    | Transport protónov cez membrány .....  | 449        |
| 17.3.3.    | Transport iónov sodíka a draslíka cez membrány .....                         | 450        |
| 17.3.4.    | Transport sacharidov cez membrány .....                                      | 451        |
| 17.3.5.    | Transport aminokyselín cez membrány .....                                    | 452        |
| 17.3.6.    | Transport peptidov cez membrány .....  | 452        |
| 17.3.7.    | Transport nukleových kyselín cez membrány .....                              | 452        |



|  |  |     |
|--|--|-----|
| 17.3.8.  | Transport proteínov cez membrány .....                           | 453 |
| <b>18. Informačné a regulačné systémy organizmov</b>       | .....  | 465 |
| 18.1.  | Metabolická (vnútro bunková) regulácia .....                     | 465 |
| 18.1.1.  | Regulácia aktivity enzýmov .....                                 | 466 |
|  | Regulačné enzýmy .....   | 466 |
|  | Alosterické enzýmy .....   | 466 |
|  | Kovalentne modulovateľné enzýmy .....                            | 467 |
|  | Regulácia aktivity enzýmov limitovanou proteolýzou .....         | 467 |
|  | Regulácia aktivity enzýmov fosforyláciou a defosforyláciou ..... | 469 |
|  | Regulácia aktivity enzýmov adenylyláciou .....                   | 472 |
| 18.1.2.  | Regulácia syntézy enzýmov .....                                  | 473 |
| 18.1.3.  | Regulácia metabolických dráh .....                               | 475 |
| 18.2.  | Medzibunková regulácia .....                                     | 478 |
| 18.2.1.  | Medzibunkový signalizačný systém a signálne látky .....          | 478 |
| 18.2.2.  | Spôsoby signalizácií v bunke a medzi bunkami .....               | 478 |
| 18.2.3.  | Receptory na povrchu a vnútri bunky .....                        | 481 |
|  | Receptory spojené s G-proteínmi .....                            | 484 |
|  | Intracelulárne mediátory prenosu signálov .....                  | 484 |
|  | cAMP ako druhý posol .....                                       | 485 |
|  | Ióny Ca <sup>2+</sup> ako druhý posol .....                      | 488 |
|  | Kalmodulín .....   | 490 |
|  | Kalpain .....  | 493 |
|  | Inozitolpolyfosfáty ako druhý posol .....                        | 494 |
|  | Receptory spojené s enzýmom .....                                | 497 |
| 18.3.  | Adaptácia .....  | 500 |
| <b>19. Hormóny</b>   | .....  | 501 |
| 19.1.  | Hormóny stavovcov .....  | 501 |
| 19.1.1.  | Hypotalamové hormóny .....                                       | 502 |
| 19.1.2.  | Hypofýzové hormóny .....   | 503 |
| 19.1.3.  | Hormóny štítnej a príštítnej žľazy .....                         | 506 |
| 19.1.4.  | Hormóny pankreasu .....  | 507 |
| 19.1.5.  | Hormóny nadobličiek .....  | 509 |
| 19.1.6.  | Pohlavné hormóny .....   | 510 |
| 19.1.7.  | Hormóny týmusu .....   | 513 |
| 19.1.8.  | Hormóny obličiek .....   | 514 |
| 19.1.9.  | Hormóny tráviaceho ústrojenstva .....                            | 514 |
| 19.1.10.   | Kiníny a iné tkanivové hormóny .....                             | 514 |
| 19.1.11.   | Ópiové peptidy .....   | 516 |
| 19.1.12.   | Leptín, orexín a regulácia hmotnosti tela stavovcov .....        | 517 |
| 19.2.  | Hormóny bezstavovcov .....                                       | 518 |
| 19.3.  | Feromóny .....   | 520 |
| 19.4.  | Fytormóny – hormóny rastlín .....                                | 521 |
| 19.5.  | Chalóny .....  | 524 |
| <b>20. Nervová regulácia (biochémia nervového systému)</b> | .....  | 525 |
| 20.1.  | Neurotransmitery .....   | 527 |



|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 20.1.1.    | Acetylcholín .....  | 527        |
| 20.1.2.    | Iné neurotransmitery ako acetylcholín .....                             | 532        |
| 20.2.      | Nervový systém človeka .....  | 535        |
| 20.3.      | Biochémia pamäti .....  | 537        |
| <b>21.</b> | <b>Imunitný systém</b> .....  | <b>539</b> |
| 21.1.      | Základná funkcia a skladba imunitného systému .....                     | 539        |
| 21.1.1.    | Vlastnosti imunitného systému .....                                     | 539        |
| 21.2.      | Antigén .....   | 541        |
| 21.3.      | Bunky a orgány imunitného systému .....                                 | 543        |
| 21.4.      | Protilátky a imunoglobulíny .....                                       | 545        |
| 21.4.1.    | Základná štruktúra imunoglobulínových molekúl .....                     | 547        |
|            | Domény a moduly .....   | 548        |
|            | Fragmentácia imunoglobulínov .....                                      | 551        |
|            | Väzbové miesto protilátok .....   | 552        |
|            | Sacharidová zložka imunoglobulínov .....                                | 553        |
| 21.4.2.    | Tvorba protilátok .....   | 553        |
| 21.5.      | Cytokíny a imunohormóny .....   | 558        |
| 21.6.      | Diferenciačné antigény .....  | 560        |
| 21.7.      | Hlavný histokompatibilný komplex .....                                  | 561        |
| 21.8.      | Prezentácia antigénov pri navodení špecifickej imunitnej odpovede ..... | 563        |
| 21.9.      | Mechanizmy prirodzenej a získanej imunity .....                         | 568        |
| 21.9.1.    | Komplementový systém .....  | 569        |
| 21.9.2.    | Fagocytóza .....  | 573        |
| 21.9.3.    | Obranný a poškodzujúci zápal .....                                      | 576        |
|            | Leukoadhezívne molekuly a migrácia leukocytov z ciev .....              | 579        |
| 21.9.4.    | Mechanizmy získanej imunity .....                                       | 581        |
| 21.10.     | Základné receptory na bunkách imunitného systému .....                  | 582        |
| 21.11.     | Imunodeficiencie .....  | 584        |
| 21.11.1.   | Primárne imunodeficiencie .....   | 585        |
|            | Kombinované špecifické imunodeficiencie .....                           | 585        |
|            | Imunodeficiencie prejavujúce sa najmä poruchou tvorby protilátok .....  | 586        |
|            | Deficiencie komplementového systému .....                               | 588        |
|            | Deficiencie fagocytózy .....  | 588        |
| 21.11.2.   | Sekundárne imunodeficiencie .....                                       | 590        |
|            | Imunodeficiencie spojené s nesprávnou výživou .....                     | 591        |
|            | Syndróm získanej imunodeficiencie (AIDS) .....                          | 591        |
| 21.12.     | Stavy imunitnej precitlivenosti (hypersenzitívne reakcie) .....         | 595        |
| 21.12.1.   | Včasná (alergická) precitlivenosť .....                                 | 595        |
| 21.12.2.   | Cytotoxická precitlivenosť .....  | 596        |
| 21.12.3.   | Imunokomplexová precitlivenosť .....                                    | 598        |
| 21.12.4.   | Precitlivenosť oneskoreného typu .....                                  | 599        |
| 21.13.     | Autoimunitné stavy .....  | 599        |
| 21.13.1.   | Imunologická tolerancia a autoimunita .....                             | 599        |
| 21.13.2.   | Autoimunitné choroby .....  | 601        |
| 21.13.3.   | Príčiny vzniku autoimunitných chorôb .....                              | 603        |

|  |            |
|--|------------|
| 21.14. Základné vzťahy medzi imunitným, nervovým a endokrinným systémom .....                  | 605        |
| 21.14.1. Produkcia neuroendokrinných hormónov a neuropeptidov bunkami imunitného systému ..... | 606        |
| 21.14.2. Pôsobenie neuroendokrinných hormónov a neuropeptidov na imunitný systém .....         | 607        |
| 21.14.3. Pôsobenie cytokínov na neuroendokrinný systém .....                                   | 609        |
| 21.14.4. Stres a imunitný systém .....   | 609        |
| 21.14.5. Je imunitný systém náš šiesty zmysel? .....   | 612        |
| <b>22. Ostatné látky zúčastňujúce sa na regulačných a informačných procesoch .....</b>         | <b>613</b> |
| 22.1. Alkaloidy .....  | 613        |
| 22.2. Antibiotiká .....  | 617        |
| 22.2.1. Peptidové antibiotiká .....  | 618        |
| 22.2.2. Penicilíny a cefalosporíny .....   | 619        |
| 22.2.3. Tetracyklíny .....   | 619        |
| 22.2.4. Makrolidové antibiotiká .....  | 619        |
| 22.2.5. Antibiotiká obsahujúce sacharidy .....   | 620        |
| 22.2.6. Antibiotiká obsahujúce puríny alebo pyrimidíny .....                                   | 624        |
| 22.2.7. Antibiotiká odvodené od kyseliny chorizmovej .....                                     | 624        |
| 22.2.8. Deagradácia antibiotík .....   | 625        |
| 22.3. Cytochalazány .....  | 625        |
| 22.4. Fytoalexíny .....  | 625        |
| 22.5. Lektíny .....  | 627        |
| 22.6. Prostanoidy .....  | 632        |
| 22.6.1. Prostaglandíny .....   | 633        |
| 22.6.2. Tromboxány .....   | 635        |
| 22.6.3. Prostacyklín .....   | 636        |
| 22.6.4. Leukotriény .....  | 636        |
| 22.6.5. Lipoxíny .....   | 637        |
| 22.7. Vitamíny .....   | 637        |
| 22.7.1. Vitamíny rozpustné v tukoch .....  | 637        |
| Retinol .....  | 637        |
| Vitamíny D .....   | 639        |
| Tokoly – vitamíny E .....  | 640        |
| Vitamíny K .....   | 642        |
| Esenciálne karboxylové kyseliny .....  | 642        |
| 22.7.2. Vitamíny rozpustné vo vode .....   | 642        |
| Tiamín (vitamín B <sub>1</sub> ) .....   | 642        |
| Riboflavín (vitamín B <sub>2</sub> ) .....   | 643        |
| Kyselina pantoténová .....   | 643        |
| Niacín (vitamín PP) .....  | 644        |
| Vitamín B <sub>6</sub> (pyridoxínová triáda) .....   | 644        |
| Kyselina p-aminobenzoová (PAB) .....   | 645        |
| Kyselina listová – folacín .....   | 645        |
| Biotín .....   | 645        |
| Karnitín .....   | 646        |
| Korinoidy – vitamíny B <sub>12</sub> , kobalamíny .....  | 646        |

|  |            |
|--|------------|
| Kyselina $\alpha$ -lipoová.....  | 647        |
| Kyselina L-askorbová (vitamín C).....  | 647        |
| Bioflavonoidy .....  | 648        |
| 22.7.3. Antivitamíny .....   | 649        |
| 22.8. Trikotecény .....  | 649        |
| <b>23. Látky s osobitou funkciou .....</b>   | <b>651</b> |
| 23.1. Biologické pigmenty .....  | 651        |
| 23.1.1. Karotenoidy .....  | 651        |
| 23.1.2. Chinóny .....  | 651        |
| 23.1.3. Flavíny .....  | 651        |
| 23.1.4. Pteríny .....  | 651        |
| 23.1.5. Antokyány .....  | 652        |
| 23.1.6. Pyrolové farbivá .....   | 654        |
| 23.1.7. Melaníny .....   | 654        |
| 23.2. Glykozidy a triesloviny .....  | 654        |
| 23.3. Karboxylové kyseliny a alkoholy .....  | 656        |
| <b>24. Biogénne prvky a ich metabolizmus .....</b>                                 | <b>659</b> |
| 24.1. Arzén .....  | 659        |
| 24.2. Dusík, dusičnany a dusitany .....  | 661        |
| 24.3. Fluór .....  | 663        |
| 24.4. Fosfor .....   | 663        |
| 24.5. Horčík .....   | 663        |
| 24.6. Chlór .....  | 664        |
| 24.7. Chróm .....  | 664        |
| 24.8. Jód .....  | 664        |
| 24.9. Kobalt .....   | 665        |
| 24.10. Kyslík .....  | 665        |
| 24.11. Lantanoidy .....  | 668        |
| 24.12. Lítium .....  | 670        |
| 24.13. Mangán .....  | 671        |
| 24.14. Meď .....   | 672        |
| 24.15. Molybdén .....  | 673        |
| 24.16. Nikel .....   | 673        |
| 24.17. Rubídium .....  | 673        |
| 24.18. Selén .....   | 674        |
| 24.19. Síra .....  | 675        |
| 24.20. Sodík a draslík .....   | 675        |
| 24.21. Uhlík, oxid uhoľnatý a oxid uhličitý .....                                  | 676        |
| 24.22. Vanád .....   | 679        |
| 24.23. Vápnik .....  | 679        |
| 24.24. Vodík .....   | 680        |
| 24.25. Zinok .....   | 680        |
| 24.26. Železo .....  | 681        |
| <b>25. Osobitosti metabolizmu mikroorganizmov .....</b>                            | <b>687</b> |
| 25.1. Asimilácia dusíka a biosyntéza aminokyselín v autotrofných organizmoch ..... | 687        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 25.2.      | Fermentácie .....   | 691        |
| 25.2.1.    | Mliečna a alkoholová fermentácia a z nich vychádzajúce fermentácie .....          | 692        |
| 25.2.2.    | Propiónové kvasenie .....   | 693        |
| 25.2.3.    | Maslové a butanolové kvasenie .....   | 694        |
| 25.2.4.    | Skvasovanie etanolu a kyseliny octovej na kyselinu maslovú a kaprónovú .....      | 695        |
| 25.2.5.    | Fermentácie na báze reakcií pentózového cyklu .....                               | 695        |
| 25.3.      | Degradácia nasýtených uhľovodíkov .....   | 695        |
| 25.4.      | Biochémia chemotaxie baktérií .....   | 696        |
| <b>26.</b> | <b>Osobitosti štruktúry metabolizmu rastlinných buniek a pletív .....</b>         | <b>701</b> |
| 26.1.      | Osobitosti štruktúry a chemického zloženia rastlinných buniek .....               | 701        |
| 26.2.      | Osobitosti metabolizmu rastlinných buniek .....                                   | 701        |
| 26.3.      | Ríša rastlín .....  | 702        |
| 26.4.      | Pletivá vyšších rastlín .....   | 703        |
| 26.5.      | Bunkové kultúry vyšších rastlín .....   | 712        |
| <b>27.</b> | <b>Osobitosti metabolizmu živočíšnych buniek a tkanív .....</b>                   | <b>717</b> |
| 27.1.      | Biochémia telových kvapalín, krvi a miazgy (lymfy) .....                          | 717        |
| 27.1.1.    | Telové kvapaliny .....  | 717        |
| 27.1.2.    | Krv .....   | 717        |
| 27.1.3.    | Miazga (lymfa) .....  | 719        |
| 27.2.      | Biochémia spojivového a podporného tkaniva .....                                  | 720        |
| 27.2.1.    | Väzivo .....  | 720        |
| 27.2.2.    | Chrupka .....   | 723        |
| 27.2.3.    | Kostové tkanivo .....   | 723        |
| 27.3.      | Biochémia kože a kožných žliaz .....  | 724        |
| 27.3.1.    | Koža .....  | 724        |
| 27.3.2.    | Potné žľazy a pot .....   | 724        |
| 27.3.3.    | Tukové žľazy a kožný maz .....  | 725        |
| 27.3.4.    | Mliečne žľazy a mlieko .....  | 725        |
| 27.4.      | Kontraktilný a pohybový systém, biochémia svalového skrátenia .....               | 726        |
| 27.4.1.    | Kostrové svaly .....  | 727        |
| 27.5.      | Biochémia vtáčích vajec .....   | 730        |
| 27.6.      | Bioluminiscencia .....  | 731        |
| <b>28.</b> | <b>Základy molekulových biotechnológií .....</b>                                  | <b>733</b> |
| 28.1.      | Molekulové biotechnológie .....   | 733        |
| 28.2.      | Prehľad biotechnologických postupov používaných pri výrobe potravín a krmív ..... | 735        |
| 28.3.      | Biotechnologická príprava enzýmov pre priemyselné aplikácie .....                 | 737        |
| 28.4.      | Uplatnenie biotechnológií vo farmácii .....                                       | 738        |
| 28.5.      | Monoklonové protilátky .....  | 739        |
| 28.5.1.    | Príprava monoklonových protilátok hybridómovou technológiou .....                 | 740        |
| 28.5.2.    | Vlastnosti a využitie monoklonových protilátok .....                              | 741        |
| 28.5.3.    | Genetické inžinierstvo protilátok .....   | 743        |
| 28.6.      | Molekulové biotechnológie v medicíne .....  | 745        |
| 28.6.1.    | Génová terapia dedičných chorôb .....   | 747        |
| <b>29.</b> | <b>Biochemické základy molekulovej fyziológie človeka a živočíchov .....</b>      | <b>751</b> |
| 29.1.      | Trávenie a vstrebávanie látok v tráviacom ústrojenstve .....                      | 751        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| 29.1.1.    | Ústna dutina a sliny .....   | 752        |
| 29.1.2.    | Žalúdok a žalúdočná šťava .....  | 752        |
|            | Regulácia sekrécie žalúdočnej šťavy .....                                    | 754        |
| 26.1.3.    | Pankreas a pankreatická šťava .....  | 755        |
|            | Regulácia sekrécie pankreatickej šťavy .....                                 | 757        |
| 29.1.4.    | Žlč .....  | 758        |
| 26.1.5.    | Tenké črevo .....  | 759        |
|            | Sekrécia črevnej šťavy .....   | 760        |
|            | Vstrebávanie v tenkom čreve .....  | 760        |
| 29.1.6.    | Hrubé črevo .....  | 760        |
| 29.1.7.    | Trávenie a vstrebávanie jednotlivých zložiek potravy .....                   | 762        |
| 29.2.      | Biochémia pečene .....   | 765        |
| 29.2.1.    | Základné biochemické funkcie pečene .....                                    | 766        |
| 29.2.2.    | Žlč a žlčové kyseliny .....  | 767        |
| 29.2.3.    | Metabolizmus etanolu .....   | 769        |
| 29.2.4.    | Heterogenita hepatocytov .....   | 770        |
| 29.3.      | Vylučovanie látok .....  | 772        |
| 29.3.1.    | Výmena plynov a dýchanie .....   | 772        |
| 29.3.2.    | Biochémia obličiek .....   | 774        |
| 29.4.      | Biochémia videnia .....  | 779        |
| 29.5.      | Biochémia čuchového vnemu .....  | 784        |
| 29.6.      | Biochémia chuťového vnemu človeka .....                                      | 785        |
| 29.7.      | Starnutie organizmov .....   | 785        |
| 29.7.1.    | Teórie starnutia .....   | 789        |
| <b>30.</b> | <b>Základy patobiochémie a klinickej biochémie .....</b>                     | <b>793</b> |
| 30.1.      | Patobiochémia a klinická biochémia plazmových bielkovín .....                | 793        |
| 30.1.1.    | Faktory ovplyvňujúce hladiny plazmových bielkovín .....                      | 793        |
| 30.1.2.    | Poruchy hladín plazmových bielkovín .....                                    | 794        |
|            | Dysproteinémie .....   | 795        |
|            | Paraproteinémia .....  | 796        |
| 30.1.3.    | Laboratórne vyšetrenia pri poruchách plazmových bielkovín .....              | 796        |
| 30.2.      | Patobiochémia a klinická biochémia metabolizmu lipidov a lipoproteínov ..... | 800        |
| 30.2.1.    | Lipidy a lipoproteíny krvnej plazmy .....                                    | 800        |
| 30.2.2.    | Laboratórne vyšetrenia pri poruchách metabolizmu lipoproteínov .....         | 800        |
| 30.2.3.    | Zmeny v hladinách plazmových lipidov .....                                   | 803        |
|            | Hyperlipoproteinémie .....   | 804        |
|            | Hypolipoproteinémie .....  | 806        |
| 30.3.      | Patobiochémia a klinická biochémia porúch regulácie glykémie .....           | 807        |
| 30.3.1.    | Fyziologická regulácia glykémie .....  | 807        |
| 30.3.2.    | Laboratórne vyšetrenia pri poruchách regulácie glykémie .....                | 807        |
| 30.3.3.    | Poruchy regulácie glykémie .....   | 810        |
|            | Hypoglykémia .....   | 811        |
|            | Hyperglykémia .....  | 811        |
| 30.3.4.    | Diabetes mellitus .....  | 811        |
|            | Patobiochémia zmien pri diabete .....  | 811        |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
|         | Klinicko-biochemické vyšetrenie diabetika .....                            | 812 |
| 30.4.   | Patobiochémia a klinická biochémia porúch metabolizmu purínov .....        | 814 |
| 30.4.1. | Tvorba a vylučovanie kyseliny močovej .....                                | 814 |
| 30.4.2. | Laboratórne ukazovatele v diagnostike porúch urikémie .....                | 814 |
| 30.4.3. | Zmeny hladiny kyseliny močovej .....                                       | 815 |
|         | Hyperurikémia .....  | 815 |
|         | Hypourikémia .....   | 816 |
| 30.5.   | Patobiochémia a klinická biochémia enzýmov krvnej plazmy .....             | 816 |
| 30.5.1. | Základy patobiochémie enzýmov krvnej plazmy .....                          | 816 |
| 30.5.2. | Prehľad dôležitejších enzýmov využívaných v laboratórnej diagnostike ..... | 818 |
|         | Alanínaminotransferáza (ALT, EC 2.6.1.2) .....                             | 818 |
|         | Aspartátaminotransferáza (AST, EC 2.6.1.1) .....                           | 818 |
|         | Laktátdehydrogenáza (LD, EC 1.1.1.27) .....                                | 819 |
|         | Alkalická fosfatáza (ALP, EC 3.1.3.1) .....                                | 819 |
|         | Kyslá fosfatáza (ACP, EC 3.1.3.2) .....                                    | 819 |
|         | Kreatínkináza (CK, EC 2.7.3.2) .....                                       | 820 |
|         | Cholinesteráza (CHE, EC 3.1.1.8) .....                                     | 821 |
|         | Gama-glutamyltransferáza (GMT, EC 2.3.2.2) .....                           | 822 |
|         | Alfa-amyláza (AMS, EC 3.2.1.1) .....                                       | 822 |
|         | Lipáza (LPS, EC 3.1.1.3) .....   | 822 |
| 30.6.   | Patobiochémia a klinická biochémia elektrolytov .....                      | 822 |
| 30.6.1. | Sodík .....  | 823 |
| 30.6.2. | Draslík .....  | 823 |
| 30.6.3. | Chloridy .....   | 824 |
| 30.6.4. | Hydrogénuhličitany .....   | 825 |
| 30.6.5. | Vápnik .....   | 825 |
| 30.6.6. | Horčík .....   | 825 |
| 30.6.7. | Anorganický fosfát .....   | 826 |
| 30.7.   | Patobiochémia a klinická biochémia porúch acidobázickej rovnováhy .....    | 826 |
| 30.7.1. | Základné mechanizmy udržiavania acidobázickej rovnováhy .....              | 826 |
| 30.7.2. | Laboratórne ukazovatele acidobázickej rovnováhy .....                      | 827 |
| 30.7.3. | Poruchy acidobázickej rovnováhy .....                                      | 827 |
| 30.7.4. | Diagnostika porúch acidobázickej rovnováhy .....                           | 830 |
| 30.8.   | Patobiochémia a klinická biochémia pečene .....                            | 830 |
| 30.8.1. | Základy patobiochémie pečenných ochorení .....                             | 831 |
| 30.8.2. | Patobiochémia niektorých porúch pečene a ich symptómov .....               | 836 |
|         | Ikterus .....  | 836 |
|         | Toxické poškodenie pečene .....  | 837 |
|         | Hepatálna encefalopatia .....  | 837 |
| 30.8.3. | Laboratórne vyšetrenia používané v diagnostike ochorení pečene .....       | 839 |
| 30.8.4. | Klinicko-biochemická diagnostika ochorení pečene .....                     | 843 |
| 30.9.   | Patobiochémia a klinická biochémia gastrointestinálneho systému .....      | 844 |
| 30.9.1. | Žalúdok .....  | 844 |
| 30.9.2. | Tenké črevo .....  | 846 |
| 30.10.  | Patobiochémia a klinická biochémia pankreasu .....                         | 849 |

|  |            |
|--|------------|
| 30.10.1. Sekrécia pankreatickej šťavy a jej regulácia .....                                | 849        |
| 30.10.2. Laboratórne testy pri ochoreniach pankreasu .....                                 | 849        |
| 30.10.3. Klinicko-biochemická diagnostika ochorení pankreasu .....                         | 852        |
| Akútna pankreatitída .....   | 852        |
| Chronická pankreatitída .....  | 852        |
| Karcinóm pankreasu .....   | 852        |
| Cystická fibróza pankreasu .....   | 853        |
| 30.11. Patobiochémia a klinická biochémia obličiek .....                                   | 853        |
| 30.11.1. Základy patobiochémie porúch činnosti obličiek .....                              | 853        |
| Poruchy glomerulovej filtrácie .....   | 853        |
| Poruchy tubulových funkcií .....   | 855        |
| 30.11.2. Laboratórne vyšetrenia využívané pri ochoreniach obličiek .....                   | 855        |
| 30.12. Patobiochémia a klinická biochémia ochorení srdca .....                             | 860        |
| 30.12.1. Základy patobiochémie ischemickej choroby srdca .....                             | 860        |
| 30.12.2. Laboratórne parametre používané pri ochoreniach srdca .....                       | 861        |
| 30.12.3. Laboratórna diagnostika ochorení myokardu .....                                   | 863        |
| 30.13. Patobiochémia a klinická biochémia kostrového svalstva .....                        | 864        |
| 30.13.1. Laboratórne vyšetrenia pri ochoreniach kostrového svalstva .....                  | 864        |
| 30.13.2. Špeciálna patobiochémia a klinicko-biochemická diagnostika myopatií .....         | 865        |
| 30.14. Patobiochémia a klinická biochémia ochorení skeletu .....                           | 865        |
| 30.14.1. Mechanizmus tvorby a odbúravania kosti .....                                      | 866        |
| 30.14.2. Laboratórne parametre používané pri ochoreniach skeletu .....                     | 866        |
| 30.14.3. Patobiochémia a klinicko-biochemická diagnostika ochorení skeletu .....           | 869        |
| Osteoporóza .....  | 869        |
| Syndróm osteomalácie .....   | 869        |
| Diferenciálna diagnostika metabolických osteopatií .....                                   | 869        |
| 30.15. Patobiochémia a klinická biochémia nádorových ochorení .....                        | 869        |
| 30.15.1. Patobiochémia nádorového tkaniva .....  | 870        |
| 30.15.2. Laboratórne vyšetrenia pri nádorových ochoreniach .....                           | 870        |
| 30.16. Biochémia a klinická biochémia gravidity .....                                      | 873        |
| 30.16.1. Zmeny metabolizmu v priebehu gravidity .....                                      | 873        |
| 30.16.2. Hormónové zmeny v priebehu gravidity .....  | 875        |
| 30.16.3. Laboratórne vyšetrenia pri monitorovaní gravidity .....                           | 876        |
| 30.16.4. Klinicko-biochemická diagnostika gravidity a monitorovanie rizikovej gravidity .. | 878        |
| 30.16.5. Prenatálna diagnostika .....  | 879        |
| <b>31. Metabolické premeny liečiv a iných xenobiotík .....</b>                             | <b>881</b> |
| 31.1. Metabolizmus cudzorodých látok .....   | 882        |
| 31.2. Indukcia enzýmov metabolizujúcich cudzorodé látky .....                              | 887        |
| 31.3. Metabolizmus niektorých typov xenobiotík .....                                       | 888        |
| 31.3.1. Alkoholy, aldehydy, ketóny a fenoly .....  | 888        |
| 31.3.2. Aromatické kyseliny .....  | 889        |
| 31.3.3. Amíny, karbamáty, hydrazíny a guanidíny .....                                      | 889        |
| 31.3.4. Dusíkové heterocyklické zlúčeniny .....  | 889        |
| 31.4.5. Organické látky obsahujúce síru .....  | 890        |



---

|  |     |
|--|-----|
| <b>32. Biochémia a vznik života</b> .....                | 891 |
| 32.1. Vznik organických látok .....                      | 892 |
| 32.2. Polymerizácia jednoduchých organických látok ..... | 893 |
| 32.3. Vznik funkčných aktivít .....                      | 894 |
| 32.4. Vznik a vývoj bunky .....                          | 895 |
| 32.5. Molekulové hodiny .....                            | 898 |
| <b>Doporučená literatúra</b> .....                       | 899 |
| <b>Register</b> .....                                    | 901 |