

## OBSAH

<b>PŘEDMLUVA</b> .....	strana 3
<b>1 VYMEZENÍ POJMU BIOFYZIKÁLNÍ CHEMIE (Komers)</b> .....	5
<b>2 BIOSYSTÉMY, JEJICH SLOŽENÍ A ORGANIZACE (Komers)</b> .....	6
<b>2.1 Odlíšení biosystémů od neživých systémů</b> .....	6
2.1.1 Schopnost samoreprodukce .....	6
2.1.2 Aktivní vztah k okolí .....	6
2.1.3 Stálost vnitřního prostředí .....	6
2.1.4 Časově omezená životnost (doba existence) .....	6
2.1.5 Nestatistická a účelná organizace .....	6
2.1.6 Polyfázovost (heterogenita) .....	6
<b>2.2 Látkové složení biosystémů</b> .....	7
<b>2.3 Organizace biosystémů</b> .....	8
<b>2.4 Klasifikace biosystémů</b> .....	9
2.4.1 Klasifikace složitostní .....	9
2.4.2 Klasifikace systémová (taxonomie) .....	9
2.4.3 Klasifikace hierarchická (nadřazenostní) .....	9
<b>3 FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ METODY STUDIA BIOMOLEKUL A JEJICH SESKUPENÍ DO ÚROVNĚ BIOPOLYMERŮ (Komers, Komersová)</b> .....	13
<b>3.1 Chromatografické metody</b> .....	13
3.1.1 Gelová chromatografie .....	13
3.1.2 Afinitní chromatografie .....	13
<b>3.2 Elektroforetické metody</b> .....	14
3.2.1 Volná (klasická, Tiseliova) elektroforéza .....	14
3.2.2 Zónová elektroforéza .....	15
3.2.3 Izoelektrická fokuzace .....	15
3.2.4 Izotachoforéza .....	15
3.2.5 Kapilární elektroforéza .....	15
<b>3.3 Ultracentrifugální metody</b> .....	18
3.3.1 Pohyb částic v gravitačním poli Země .....	18
3.3.2 Pohyb částic v silovém poli ultracentrifugy .....	20
<b>3.4 Metody značení radionuklidy</b> .....	22
<b>3.5 Metody imunochemické</b> .....	23
<b>3.6 Metody elektronové mikroskopie</b> .....	23
<b>3.7 Metody vyplývající z interakce mezi elektromagnetickým polem a souborem částic biosystému</b> .....	25
3.7.1 Přehled metod .....	25
3.7.2 Rozptylové metody .....	27
3.7.2.1 Difrakční metody .....	27
3.7.2.2 Disperzní metody .....	30
3.7.3 Spektrální absorpční metody .....	33
3.7.3.1 Mössbauerova spektroskopie .....	34

<b>4 STRUKTURA A VLASTNOSTI ZÁKLADNÍCH BIOPOLYMERŮ</b>	
<i>(Komers, Čegan)</i> .....	37
<b>4.1 Rozdělení a funkce biopolymerů</b> .....	37
<b>4.2 Vazby v biopolymerech</b> .....	37
<b>4.3 Popis struktury biopolymerů</b> .....	39
4.3.1 Primární struktura .....	39
4.3.2 Sekundární struktura .....	39
4.3.3 Terciární struktura .....	40
4.3.4 Kvarterní struktura .....	40
<b>4.4 Závislost struktury biopolymerů na prostředí, jejich adaptabilita</b> .....	41
<b>4.5 Biopolymery - lineárně kooperující systémy</b> .....	41
<b>4.6 Bílkoviny</b> .....	41
4.6.1 Struktura bílkovin .....	42
4.6.1.1 Primární struktura bílkovin .....	42
4.6.1.2 Prostorové struktury bílkovin .....	44
4.6.1.3 Způsob vzniku prostorové struktury bílkovin .....	47
4.6.1.4 Předpověď struktury bílkovin .....	48
4.6.2 Kooperace protomerů (podjednotek) v bílkovinech .....	48
4.6.2.1 Allosterický efekt .....	48
4.6.2.2 Polymorfismus bílkovin .....	49
4.6.3 Výhody struktury bílkovin .....	49
4.6.4 Analytické metody studia struktury bílkovin .....	50
4.6.4.1 Chemické metody .....	50
4.6.4.2 Interakce elektromagnetického pole s bílkovinou .....	50
<b>4.7 Nukleové kyseliny</b> .....	51
4.7.1 Základní stavební jednotky nukleových kyselin .....	51
4.7.1.1 Dusíkaté zásady (báze) .....	51
4.7.1.2 Cukerné složky .....	52
4.7.1.3 Kyselina fosforečná .....	52
4.7.2 Deoxyribonukleové kyseliny - DNA .....	54
4.7.3 Druhy buněčných ribonukleových kyselin - RNA .....	56
4.7.3.1 Přenosová (transferová) RNA - tRNA .....	56
4.7.3.2 Informační (mediátorová, messenger, matrix) RNA - mRNA .....	57
4.7.3.3 Ribosomální RNA - rRNA .....	57
4.7.4 Význam nukleových kyselin v organismu .....	58
<b>4.8 Polysacharidy</b> .....	61
4.8.1 Monosacharidy v biosystémech .....	62
4.8.2 Oligosacharidy v biosystémech .....	62
4.8.3 Polysacharidy v biosystémech .....	63
4.8.3.1 Prostorová struktura polysacharidů .....	64
4.8.3.2 Rozdělení polysacharidů podle fyziologické funkce .....	64
4.8.3.3 Studium struktury polysacharidů .....	65
<b>4.9 Lipidy</b> .....	65
4.9.1 Význam lipidů v biosystémech .....	65
4.9.2 Zmýdelnitelné lipidy .....	66
4.9.3 Nezmýdelnitelné lipidy .....	67
<b>4.10 Biologické membrány</b> .....	67
4.10.1 Molekulové složky biomembrán .....	67
4.10.2 Model biomembrány .....	68

4.10.3	Transport látek biologickými membránami .....	68
4.10.3.1	Nespecifické permeace .....	69
4.10.3.2	Specifický přenašečový transport .....	69
<b>5</b>	<b>BIOTERMODYNAMIKA (BIOENERGETIKA) (Komers, Machek) .....</b>	<b>73</b>
<b>5.1</b>	<b>Upřesnění a doplnění termodynamických pojmů a definic .....</b>	<b>73</b>
5.1.1	Termodynamický systém .....	73
5.1.1.1	Fenomenologický popis termodynamického systému .....	74
5.1.1.2	Statistický popis termodynamického systému .....	75
5.1.2	Termodynamické děje .....	76
<b>5.2</b>	<b>Biosystémy a jejich vnitřní látková přeměna .....</b>	<b>77</b>
<b>5.3</b>	<b>Zvláštnosti biosystémů z termodynamického hlediska .....</b>	<b>78</b>
5.3.1	Druhy prací v biosystému .....	78
5.3.2	Energetické výměny v biosystémech .....	79
<b>5.4</b>	<b>Platnost I. a II. věty termodynamické pro biosystémy .....</b>	<b>81</b>
<b>5.5</b>	<b>Spražené reakce .....</b>	<b>82</b>
<b>5.6</b>	<b>Ustálený stav biosystému .....</b>	<b>82</b>
<b>5.7</b>	<b>Biochemické přenašeče energie .....</b>	<b>83</b>
5.7.1	Adenosintrifosfát - ATP .....	83
5.7.2	NAD <sup>+</sup> a NADP <sup>+</sup> .....	85
<b>5.8</b>	<b>Entropie, pravděpodobnost, informace a biosystémy .....</b>	<b>86</b>
5.8.1	Pojem informace .....	86
5.8.2	Kvantitativní vztah mezi S a I .....	86
5.8.3	Kvantitativní vztah mezi $\Delta S$ a $\Delta I$ .....	87
<b>5.9</b>	<b>Nerovnovážná (nevratná, ireversibilní) termodynamika a biosystémy .....</b>	<b>88</b>
5.9.1	Základy nerovnovážné termodynamiky .....	88
5.9.1.1	Převod tepla .....	89
5.9.1.2	Převod částic - difuze .....	90
5.9.1.3	Chemická reakce .....	91
5.9.1.4	Lineární nerovnovážná termodynamika (LNTD) .....	92
5.9.1.5	Principy platné v LNTD .....	93
5.9.1.6	Nelineární nerovnovážná termodynamika (NNTD) .....	95
<b>5.10</b>	<b>Jednoduché kinetické modely aplikované v biosystémech .....</b>	<b>96</b>
5.10.1	Stabilita stacionárního stavu funkce jedné proměnné .....	96
5.10.2	Stacionární stavy funkce dvou proměnných .....	97
5.10.3	Schema dravci - oběti .....	100
<b>6</b>	<b>ZÁKLADY ENZYMOLOGIE (Komers, Čegan) .....</b>	<b>103</b>
<b>6.1</b>	<b>Obecná charakteristika enzymů .....</b>	<b>103</b>
<b>6.2</b>	<b>Základy klasifikace a názvosloví enzymů .....</b>	<b>104</b>
<b>6.3</b>	<b>Struktura a formy výskytu enzymů .....</b>	<b>104</b>
6.3.1	NAD, NADP (NikotinamidAdeninDinukleotidPhosphat) .....	105
6.3.2	ATP (AdenosinTriPhosphat) .....	105
6.3.3	Hem (Ferroprotoporfyrinový komplex) .....	106
<b>6.4</b>	<b>Aktivní centra enzymů .....</b>	<b>106</b>
<b>6.5</b>	<b>Vyšší enzymové struktury .....</b>	<b>107</b>
<b>6.6</b>	<b>Srovnání enzymů a umělých katalyzátorů .....</b>	<b>108</b>
<b>6.7</b>	<b>Reakční mechanismus enzymatické katalýzy .....</b>	<b>110</b>
6.7.1	Teorie komplementarity (Fischer 1894) .....	110

6.7.2	Teorie indukovaného přizpůsobení (Koshland 1958) .....	110
6.7.3	Současný názor na průběh enzymatických reakcí .....	111
<b>7</b>	<b>KINETIKA BIOCHEMICKÝCH PROCESŮ (Komers) .....</b>	<b>112</b>
<b>7.1</b>	<b>Kinetika enzymatických reakcí .....</b>	<b>112</b>
7.1.1	Reakční schema jeden substrát - jeden produkt - jeden enzym s jedním reakčním centrem .....	112
7.1.1.1	Formální reakční kinetika .....	112
7.1.1.2	Analýza rovnice Michaelis - Mentenové (Briggs - Haldaneovy) .....	116
7.1.1.3	Určení kinetických parametrů $V_m$ a $K_M$ .....	119
7.1.2	Vícesubstrátová kinetika .....	122
7.1.2.1	Sekvenční mechanismus .....	123
7.1.2	Ping - pong mechanismus .....	123
7.1.3	Inhibice enzymu .....	124
7.1.3.1	Inhibice enzymu substrátem .....	124
7.1.3.2	Inhibice enzymu inhibitorem .....	124
7.1.3.3	Kompetitivní (soutěživá, konkurenční) inhibice .....	126
7.1.3.4	Nekompetitivní inhibice .....	126
7.1.3.5	Akompetitivní inhibice .....	127
7.1.3.6	Smišená inhibice .....	127
7.1.4	Enzymy s více aktivními centry .....	129
<b>7.2</b>	<b>Reakce mezi mikroorganizmy a neživými substráty .....</b>	<b>131</b>
7.2.1	Kinetika růstu a množení jednoho druhu jednobuněčných mikroorganismů .....	131
7.2.2	Kinetika růstu biomasy a spotřeby substrátu ve vsádkovém reaktoru .....	134
7.2.3	Kinetika růstu biomasy a spotřeby substrátu v chemostatu .....	137
<b>8</b>	<b>ZÁKLADY FARMAKOKINETIKY (Komers) .....</b>	<b>142</b>
<b>8.1</b>	<b>Lineární jednokompartmentový model .....</b>	<b>144</b>
8.1.1	Farmakokinetika rychlého intravaskulárního podání léku .....	144
8.1.2	Kinetika rychlého extravaskulárního podání léku .....	146
<b>LITERATURA</b>	<b>.....</b>	<b>149</b>