

OBSAH

1.	VYMEZENÍ OBORU BIOFYZIKÁLNÍ CHEMIE A VZTAH TĚTO DISCIPLÍNY K PŘÍBUZNÝM VĚDÁM	9
	Literatura	11
2.	PROSTOROVÁ STAVBA BIOPOLYMERŮ	12
2.1	Prostorová stavba bílkovin	13
2.1.1	Primární struktura bílkovin	15
2.1.1.1	Aminokyseliny, základní stavební jednotky bílkovin	15
2.1.1.2	Kovalentní vazby v bílkovinách	22
2.1.1.3	Stanovení aminokyselinového složení bílkovin	23
2.1.1.4	Stanovení koncových skupin	27
2.1.1.5	Stanovení sekvence aminokyselin	27
2.1.1.6	Metoda „otisku prstu“ („fingerprinting“)	30
2.1.1.7	Chemická stavba bílkovin a její zákonitosti	30
2.1.2	Sekundární struktura bílkovin	33
2.1.2.1	Typy uspořádané sekundární struktury polypeptidického řetězce	35
2.1.2.2	Neuspořádané typy sekundární struktury polypeptidického řetězce	36
2.1.2.3	Výpočet typu sekundární struktury	37
2.1.2.4	Metody studia sekundární struktury bílkovin	39
2.1.3	Terciární struktura bílkovin	50
2.1.3.1	Síly odpovědné za konformaci bílkovinné molekuly	50
2.1.3.2	Rentgenostrukturní analýza bílkovin	53
2.1.3.3	Konformace vláknitých bílkovin	56
2.1.3.4	Konformace globulárních bílkovin	59
2.1.3.5	Metody studia terciární struktury bílkovin a jejich změn	61
2.1.4	Kvartérní struktura bílkovin	75
2.1.4.1	Asociačně-disociační rovnováhy v roztocích oligomerů	76
2.1.4.2	Kooperace v oligomerních bílkovinách	77
2.1.4.3	Biologický význam podjednotkové struktury bílkovin	80
2.1.4.4	Způsoby studia kvartérní struktury bílkovin	81
2.2	Prostorová stavba nukleových kyselin	83
2.2.1	Nízkomolekulární stavební jednotky nukleových kyselin	84
2.2.2	Polynukleotidy a prostorová struktura nukleových kyselin	86
2.2.2.1	Prostorová struktura DNA	87
2.2.2.2	Struktura RNA	90
2.2.3	Význam struktury nukleových kyselin pro jejich úlohu v organismu	93
2.2.3.1	DNA jako nositel genetické informace	94
2.2.3.2	Přenos a překlad genetické informace při biosyntéze bílkovin	96
2.2.3.3	Regulace biosyntézy bílkovin	99
2.2.4	Metody studia struktury nukleových kyselin	100
2.2.4.1	Metody studia velikosti a tvaru nukleových kyselin	100
2.2.4.2	Metody založené na interakci elektromagnetického záření s hmotou	102

2.2.4.3	Autoradiografie, polarografie a hybridizace	104
2.3	Polysacharidy	107
2.3.1	Molekulární stavba polysacharidů a jejich klasifikace	107
2.3.2	Homoglykany	108
2.3.3	Heteroglykany a složené polysacharidy	109
2.3.4	Konformace polysacharidů a možnosti jejího studia	110
	Literatura	111
3.	ROVNOVÁHY A TRANSPORTNÍ JEVY V ROZTOCÍCH ELEKTROLYTŮ A BIOPOLYMERŮ	114
3.1	Biologický význam vody	114
3.1.1	Voda jako prostředí a rozpouštědlo	114
3.1.2	Některé fyzikální vlastnosti vody	114
3.1.3	Struktura vody	115
3.1.4	Vzájemné působení vody a rozpuštěných látek	117
3.1.5	Struktura vody v buňce	120
3.1.6	Ionizace vody	120
3.1.7	Definice pH	121
3.2	Elektrochemické vlastnosti roztoků	123
3.2.1	Silné elektrolyty	123
3.2.2	Obecná teorie kyselin a zásad	129
3.2.3	Tlumivé roztoky	135
3.2.4	Rovnováhy v roztocích komplexních elektrolytů	142
3.2.5	Acidobazické rovnováhy v roztocích aminokyselin a bílkovin	145
3.2.6	Vodivost elektrolytů	156
3.3	Elektroodové potenciály u oxidačně-redukčních a dalších systémů	159
3.3.1	Typy elektrod	160
3.3.2	Redoxní systémy	163
3.3.3	Redoxní systémy v biochemii	168
3.3.4	Galvanické články a měření jejich elektromotorického napětí	172
3.3.5	Měření pH	174
3.3.6	Iontově selektivní elektrody	178
3.3.7	Elektrochemické metody používané v biofyzikální chemii	180
3.4	Koloidní soustavy	187
3.4.1	Základní pojmy koloidní chemie	187
3.4.2	Fyzikální vlastnosti koloidních roztoků	194
3.4.3	Fázová rozhraní u koloidních roztoků	197
3.5	Zkoumání biopolymerů v roztocích	205
3.5.1	Úvod	205
3.5.2	Osmometrie	208
3.5.3	Metoda rozptylu záření	210
3.5.4	Rozptyl paprsků X v malých úhlech	213
3.5.5	Viskozimetrie	214
3.5.6	Sedimentační analýza	219
3.5.7	Difuzimetrie	222
3.5.8	Rotační difúze	224
3.5.9	Metoda dvojímu za toku	225
3.5.10	Metoda dielektrické disperze	225
3.5.11	Gelová chromatografie na tenké vrstvě (metoda TLG)	227
3.5.12	Elektroforetické metody	228
3.6	Membránové jevy	233

3.6.1	Struktura a funkce membrán	233
3.6.2	Membránový transport	237
3.6.3	Aktivní transport membránou	242
3.6.4	Membránové potenciály	246
3.6.5	Energetická stránka aktivního transportu	249
	Literatura	249
4.	TERMODYNAMIKA BIOFYZIKÁLNĚ CHEMICKÝCH PŘEMĚN	251
4.1	Základní pojmy a zákony chemické termodynamiky	252
4.1.1	Základní pojmy a definice	252
4.1.2	První věta termodynamiky	254
4.1.3	Druhá věta termodynamiky	255
4.1.4	Třetí věta termodynamiky	257
4.2	Termochemie	258
4.2.1	Reakční teplo a termochemické zákony	258
4.2.2	Výpočet reakčního tepla z tepel slučovacích nebo spalných	260
4.2.3	Kalorimetrie	261
4.3	Entropie	266
4.3.1	Definice entropie a její změny při reverzibilních dějích	266
4.3.2	Změny entropie při ireverzibilních dějích	268
4.3.3	Termodynamika ireverzibilních dějů	270
4.3.4	Souvislost entropie s termodynamickou pravděpodobností	272
4.3.5	Entropie a informace	273
4.3.6	Entropie a biologie	274
4.4	Helmholtzova a Gibbsova energie	276
4.4.1	Definice Helmholtzovy a Gibbsovy energie	276
4.4.2	Gibbsova energie jako kritérium průběhu biochemických reakcí	276
4.4.2.1	Gibbsova energie jako kritérium rovnováhy za konstantního tlaku a teploty	277
4.4.2.2	Gibbsova energie jako kritérium spontánnosti dějů za konstantního tlaku a teploty	277
4.4.3	Gibbsova energie a rovnovážná konstanta	278
4.4.4	Užitečná práce a Gibbsova energie	279
4.4.5	Gibbsova energie a tepelné zbarvení biochemických reakcí	280
4.4.6	Výpočet změny Gibbsovy energie při biochemických reakcích	282
4.4.7	Makroergické sloučeniny a Gibbsova energie	289
4.4.8	Potenciály přenosu skupin	292
4.4.9	Energeticky spážené reakce	294
4.5	Použití termodynamiky v biofyzikální chemii bílkovin a nukleových kyselin	296
4.5.1	Cíle termodynamického studia bílkovin	296
4.5.2	Termodynamická teorie konformačních změn bílkovin v roztoku	297
4.5.2.1	Faktory určující konformační stabilitu bílkovin	299
4.5.2.2	Stabilita hydrofobní vazby	300
4.5.2.3	Semifenomenologické teorie denaturace bílkovin	302
4.5.3	Termodynamika konformačních změn nukleových kyselin	305
	Literatura	307
5.	KINETIKA BIOCHEMICKÝCH PŘEMĚN	309
5.1	Základní pojmy reakční kinetiky	309

5.2	Teorie reakční rychlosti	313
5.2.1	Arrheniova rovnice	313
5.2.2	Srážková teorie reakční rychlosti	314
5.2.3	Teorie absolutních reakčních rychlostí	315
5.3	Kinetika a mechanismus enzymových reakcí	316
5.3.1	Enzymy jako katalyzátory biochemických přeměn	317
5.3.2	Kinetika enzymového působení	318
5.3.2.1	Rovnice Michaelise–Mentenové	318
5.3.2.2	Inhibice enzymů	323
5.3.2.3	Ostatní vlivy působící na aktivitu enzymů	327
5.3.3	Teorie enzymové katalýzy	328
5.3.3.1	Vztah konformace enzymů k jejich katalytické aktivitě	328
5.3.3.2	Význam proximálního a orientačního efektu pro enzymovou katalýzu	330
5.3.3.3	Acidobazická katalýza	331
5.3.3.4	Mechanismus katalytického působení chymotrypsinu	333
5.4	Metody sledování kinetiky enzymových reakcí	334
5.4.1	Klasické metody	334
5.4.2	Metody kontinuálního toku (continuous flow methods)	335
5.4.3	Metody zastaveného toku (stopped flow methods)	336
5.4.4	Relaxační metody	336
	Literatura	338
	Rejstřík	339