

Оглавление

Предисловие	7
Введение.....	11
Тема 1. Термодинамика равновесных состояний	15
1.1. Термодинамика и биофизика.....	15
1.2. Термодинамическая система, основные понятия и определения.....	16
1.3. Первый закон термодинамики	17
1.4. Энтальпия. Закон Гесса	18
1.5. Второй закон термодинамики	19
1.6. Термодинамические потенциалы. Максимальная полезная работа	22
1.7. Третий закон термодинамики и закон действующих масс.....	24
1.8. Термодинамика открытых систем. Второй закон термодинамики в открытых системах	25
<i>Контрольные вопросы и задачи.....</i>	<i>27</i>
Тема 2. Взаимодействие атомов в молекулах и межмолекулярные взаимодействия в биосистемах	28
2.1. Фундаментальные взаимодействия.....	28
2.2. Химические элементы жизни	30
2.3. Взаимодействия атомов и молекул. Силы Ван-дер-Ваальса ...	31
2.4. Водородная связь.....	34
<i>Контрольные вопросы и задачи.....</i>	<i>37</i>
Тема 3. Взаимодействие молекул и ионов с водой.....	39
3.1. Вода и ее роль в живых системах	39
3.2. Гидратация ионов в воде.....	42
3.3. Гидрофобные и гидрофильные взаимодействия	42
3.4. Электролиты.....	43
<i>Контрольные задачи</i>	<i>44</i>
Тема 4. Структура, динамика и биологические функции белковых молекул.....	46

4.1. Белки.....	46
4.2. Структура белков	47
4.2.1. Аминокислоты	47
4.2.2. Аминокислоты и их обозначения (русские и международные)	49
4.3. Первичная структура белков	50
4.4. Вторичная структура и структуры белковых макромолекул более высокого порядка	53
4.5. Физиологические функции белков	57
4.5.1. Хранение и перенос кислорода.....	57
4.5.2. Белки-ферменты	61
4.6. Кооперативность. Аллостерические ферменты	70
4.6.1. Аллостерический эффект.....	70
4.6.2. Кооперативность	70
4.6.3. Регуляция биохимических реакций	74
4.6.4. Расщепление и синтез белков ферментами	74
<i>Контрольные вопросы и задачи.....</i>	75

Тема 5. Физика нуклеиновых кислот и биосинтеза

белка.....	77
5.1. Информационные макромолекулы	77
5.2. Структура нуклеиновых кислот.....	77
5.2.1. Вторичная структура ДНК	78
5.2.2. Взаимодействие ДНК и РНК с малыми молекулами.....	81
5.3. Редупликация ДНК	82
5.4. Проблема генетического кода	83
5.5. Биосинтез белка	86
5.6. Ценность и физическое содержание генетической информации.....	89
5.6.1. Вырождение	89
5.6.2. Физическое содержание генетической информации.....	90
5.6.3. ДНК и технологии долгосрочного хранения информации.....	91
<i>Контрольные вопросы и задачи.....</i>	91

Тема 6. Биологические клетки..... 93

6.1. Поверхность клетки	93
6.2. Межклеточное узнавание	95
6.3. Строение клеточных мембран	96
6.4. Динамические свойства клеточных мембран.....	101
6.5. Кооперативные эффекты в мембранах.....	103

6.6. Транспорт ионов и молекул через мембраны	104
6.6.1. Перенос вещества через мембраны клеток.....	104
6.6.2. Пассивный транспорт ионов и молекул через мембраны.....	105
6.6.3. Транспорт молекул и ионов через мембраны, разделяющие электролиты.....	105
6.6.4. Пассивный транспорт при участии переносчиков	107
6.6.5. Перенос ионов через ионные каналы	108
6.7. Мембранный потенциал	109
6.8. Активный транспорт молекул и ионов	111
6.8.1. Ионные насосы.....	112
6.9. Электрическая возбудимость мембран	115
6.9.1. Энергетизованное состояние, создаваемое насосами	115
6.9.2. Энергетизованное состояние мембраны при активном транспорте	116
6.10. Окислительное фосфорилирование.....	118
Контрольные вопросы и задачи	120
Тема 7. Энергетика биосистем.....	122
7.1. Внутриклеточный метаболизм	122
7.2. Молекула АТФ — универсальный аккумулятор энергии в клетке	128
7.3. Строение и функции митохондрий.....	132
7.4. Электронный транспорт в митохондриях.....	135
7.4.1. Перенос электронов в мембранах митохондрий.....	135
7.4.2. Перенос электронов по дыхательной цепи	137
7.4.3. Сопряжение биологического окисления и фосфорилирования во внутренних мембранах митохондрий.....	140
7.4.4. Хемиосмотическая гипотеза.....	142
Контрольные задачи	143
Тема 8. Фотосинтез в биосистемах.....	145
8.1. Механизм фотосинтеза	145
8.1.1. Фотобиологические процессы	145
8.1.2. Фотосинтез	147
8.2. Светочувствительные пигменты	149
8.3. Темновая фаза фотосинтеза.....	151
8.3.1. Световые реакции при фотосинтезе	151
8.3.2. Темновые реакции преобразования CO ₂	152
Контрольные вопросы и задачи	153

Тема 9. Передача нервного импульса.....	154
9.1. Нервная клетка — нейрон.....	154
9.2. Немиелинизированные нервные волокна	155
9.3. Возбуждение нервного волокна. Потенциал действия	159
9.4. Модель Ходжкина — Хаксли	161
9.5. Распространение нервного импульса.....	164
9.6. Синапсы и синаптическая передача	167
<i>Контрольные вопросы и задачи.....</i>	<i>171</i>
Тема 10. Неравновесная термодинамика процессов	
в открытых системах.....	172
10.1. Необратимые процессы.....	172
10.2. Термодинамика нелинейных необратимых процессов.....	173
10.2.1. Скорость продукции энтропии и диссипативная функция.....	173
10.3. Основные положения линейной неравновесной термодинамики	176
10.4. Соотношение взаимности Онзагера.....	178
10.5. Принцип симметрии Кюри — Пригожина	178
10.6. Термодинамика процессов в биологических мембранах....	180
10.7. Теорема Пригожина	188
10.8. Устойчивость стационарного состояния	189
10.9. Нелинейная термодинамика необратимых процессов	191
10.10. Перестройки в неравновесных термодинамических системах.....	192
<i>Контрольные вопросы и задачи.....</i>	<i>199</i>
Заключение.....	201
Библиографический список.....	204