

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Первый Московский государственный
медицинский университет имени И.М. Сеченова



С.Е. Северин, Т.Л. Алейникова, Е.В. Осипов, С.А. Силаева

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Учебник

2-е издание, переработанное и дополненное

*Рекомендовано ГБОУ ВПО Первый Московский государственный
медицинский университет имени И.М. Сеченова в качестве учебника
для студентов образовательных организаций высшего профессионального
образования, обучающихся по специальностям «Лечебное дело», «Педиатрия»,
«Медико-профилактическое дело», «Фармация» по дисциплине
«Биологическая химия»*



Медицинское информационное агентство
Москва
2015

УДК 577.1(075.8)
ББК 28.707.2я73
С28

Получена положительная рецензия Экспертного совета
по рецензированию учебных изданий № ЭСР-708
Первый МГМУ имени И.М. Сеченова
ФГАУ «ФИРО» Министерства образования и науки РФ
№ 154 от 14 апреля 2015 г.

Северин С.Е.

С28 Биологическая химия: Учебник / С.Е. Северин, Т.Л. Алейникова, Е.В. Осипов, С.А. Силаева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2015. — 496 с.: ил.

ISBN 978-5-9986-0237-5

В учебнике рассматриваются основные положения классической биохимии. Приведены сведения о структуре и свойствах биомолекул, молекулярных основах физиологических функций человека. Цветные рисунки и схемы помогают восприятию и запоминанию сложного для изложения материала.

Для студентов медицинских вузов.

УДК 577.1(075.8)
ББК 28.707.2я73

ISBN 978-5-9986-0237-5

© Северин С.Е., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А., 2015

© ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России, 2015

© Оформление. ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2015

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Содержание

Предисловие	7
Список сокращений	9
Раздел 1. Белки. Структура и функции (Т.Л. Алейникова)	11
1.1. Структура белка	11
1.2. Конформация полипептидных цепей.....	15
1.3. Взаимодействие белков с лигандами	20
1.4. Простые и сложные белки.....	21
1.5. Четвертичная структура и кооперативность изменения конформации промеров.....	22
1.6. Ингибиторы функций белков	28
1.7. Физико-химические свойства белков.....	28
1.8. Изофункциональные белки.....	30
Контрольные задания, тесты, задачи	31
Раздел 2. Ферменты (Т.Л. Алейникова)	38
2.1. Кофакторы ферментов	40
2.2. Механизмы действия ферментов	42
2.3. Кинетика ферментативных реакций.....	44
2.4. Ингибиторы ферментов.....	46
2.5. Регуляция действия ферментов.....	51
2.6. Изоферменты	55
2.7. Применение ферментов в медицине.....	56
Контрольные задания, тесты, задачи	58

Раздел 3. Синтез нуклеиновых кислот и белков (С.А. Силаева)	66
3.1. Строение нуклеиновых кислот.....	67
3.2. Репликация (синтез ДНК).....	75
3.3. Репарация ошибок и повреждений ДНК.....	79
3.4. Биосинтез РНК (транскрипция).....	83
3.5. Трансляция (биосинтез белка).....	87
3.6. Ингибиторы матричных биосинтезов.....	94
3.7. Регуляция биосинтеза белков.....	97
3.8. Механизмы генетической изменчивости. Полиморфизм белков. Наследственные болезни.....	103
3.9. Образование белков иммунной системы.....	106
3.10. Использование ДНК-технологий в медицине.....	108
Контрольные задания, тесты, задачи.....	113
Раздел 4. Биологические мембраны (С.Е. Северин, Е.В. Осипов)	126
Контрольные задания, тесты, задачи.....	133
Раздел 5. Общие аспекты регуляции (Е.В. Осипов, С.А. Силаева)	137
Контрольные задания, тесты, задачи.....	149
Раздел 6. Биологическое окисление (Е.В. Осипов, Т.Л. Алейникова).....	154
Контрольные задания, тесты, задачи.....	164
Раздел 7. Общий путь катаболизма пищевых веществ (Т.Л. Алейникова).....	170
7.1. Основные этапы общего пути катаболизма.....	172
7.2. Цитратный цикл.....	174
7.3. Регуляция общих путей катаболизма.....	178
7.4. Амфиболическое значение общего пути катаболизма.....	181
7.5. Гипоэнергетические состояния.....	183
Контрольные задания, тесты, задачи.....	183
Раздел 8. Обмен углеводов (Т.Л. Алейникова)	195
8.1. Основные углеводы пищи. Строение, переваривание.....	196
8.2. Трансмембранный перенос глюкозы и других моносахаридов в клетки.....	200
8.3. Метаболизм глюкозы в клетках.....	205

8.4. Метаболизм гликогена.....	207
8.5. Регуляция метаболизма гликогена	213
8.6. Катаболизм глюкозы.....	223
8.7. Синтез глюкозы (глюконеогенез)	235
8.8. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы	250
Контрольные задания, тесты, задачи	255
Раздел 9. Обмен липидов (С.А. Силаева)	275
9.1. Строение основных липидов организма.....	276
9.2. Переваривание липидов	278
9.3. Всасывание продуктов гидролиза липидов.....	280
9.4. Ресинтез экзогенных ТАГ в клетках слизистой кишечника и их транспорт по крови	281
9.5. Эндогенный синтез жиров в период пищеварения	283
9.6. Ожирение	292
9.7. Использование жиров в качестве источника энергии.....	293
9.8. Синтез и использование кетоновых тел.....	298
9.9. Метаболизм эйкозаноидов	301
9.10. Обмен холестерина.....	307
Контрольные задания, тесты, задачи	319
Раздел 10. Метаболизм азотсодержащих соединений (Т.Л. Алейникова, С.А. Силаева)	332
10.1. Метаболизм аминокислот	332
10.2. Биосинтез аминокислот	340
10.3. Катаболизм аминокислот	343
10.4. Обмен аммиака	346
10.5. Трансметилирование и метаболизм одноуглеродных фрагментов	353
10.6. Обмен фенилаланина и тирозина	358
10.7. Декарбоксилирование аминокислот и метаболизм биогенных аминов	364
10.8. Обмен нуклеотидов.....	366
Контрольные задания, тесты, задачи	377
Раздел 11. Интеграция метаболизма (Т.Л. Алейникова, С.А. Силаева, Е.В. Осипов)	396
11.1. Компарментализация и регуляция метаболических путей.....	398
11.2. Сахарный диабет	405

11.3. Регуляция водно-солевого обмена	413
11.4. Регуляция обмена кальция и фосфатов	419
Контрольные задания, тесты, задачи	422
Раздел 12. Обезвреживание метаболитов и обмен чужеродных соединений в печени (Е.В. Осипов, Т.Л. Алейникова)	431
Контрольные задания, тесты, задачи.....	445
Раздел 13. Биохимия крови (Е.В. Осипов, С.А. Силаева)	448
Контрольные задания, тесты, задачи.....	464
Раздел 14. Биохимия соединительной ткани (Е.В. Осипов, С.А. Силаева)	469
Контрольные задания, тесты, задачи.....	487
Алфавитный указатель	490