

О. В. Осипова, А. В. Шустов

Биоорганическая ХИМИЯ

УДК 547
ББК 24.2
О-74

Осипова, О. В.

О-74 Биоорганическая химия / О. В. Осипова, А. В. Шустов. – М.
T8RUGRAM / Научная книга. – 194 с.

Данное издание содержит основную информацию о биоорганической химии, представленную в соответствии с современными стандартами. Благодаря чётким определениям основных понятий читатель сможет за короткий срок усвоить и переработать важную часть научной информации.

Курс лекций будет полезен студентам, преподавателям и широкому кругу читателей.

УДК 547
ББК 24.2
BIC PNN
BISAC SCI013040

ISBN 978-5-519-62017-8

© T8RUGRAM, оформление, 2017
© ООО "Литературная студия
"Научная книга", издание, 2017

Содержание

ЛЕКЦИЯ № 1. Функции белков,	
аминокислотный состав белков.	9
1. Функции белков,	
содержание белков в органах и тканях	9
2. Аминокислотный состав белков,	
классификация аминокислот	10
3. Общие свойства аминокислот	14
ЛЕКЦИЯ № 2. Физико-химические свойства белков,	
их структурная организация	16
1. Физико-химические свойства белков.	
Понятие структурной организации белков	16
2. Первичная и вторичная структура белка	17
3. Третичная и четвертичная структура белка	20
4. Классификация белков, химия простых белков,	
природные пептиды	21
ЛЕКЦИЯ № 3. Особенности белкового обмена,	
переваривание белков	23
1. Особенности белкового обмена	23
2. Особенности переваривания белков,	
эндопептидазы	24
3. Переваривание белков	
в желудке и кишечнике	25
ЛЕКЦИЯ № 4. Всасывание	
продуктов гидролиза белков	
и промежуточный обмен аминокислот	26
1. Всасывание продуктов гидролиза белков	26
2. Промежуточный обмен аминокислот	28
3. Амины	30
ЛЕКЦИЯ № 5. Обезвреживание аммиака в организме,	
специфические пути обмена аминокислот,	
патология азотистого обмена	32
1. Обезвреживание аммиака в организме	32
2. Специфические пути обмена аминокислот	33
3. Патология азотистого обмена	35

ЛЕКЦИЯ № 6. Обмен нуклеиновых кислот	37
1. Общие представления об обмене нуклеопротеидов	37
ЛЕКЦИЯ № 7. Химия нуклеиновых кислот. Обмен хромопротеинов	40
1. Биосинтез ДНК	40
2. Биосинтез РНК, биогенез мРНК	41
3. Биогенез тРНК и рРНК, синтез РНК на матрице РНК	42
4. Распад нуклеиновых кислот	43
5. Биосинтез гемоглобина	43
ЛЕКЦИЯ № 8. Общие требования к синтезу белка	45
1. Составные части белоксинтезирующей системы, рибосомы и аминоксил-тРНК-синтетазы	45
2. Транспортные и матричные РНК, природа генетического кода	46
ЛЕКЦИЯ № 9. Синтез и постсинтетическая модификация белка.	47
1. Синтез белка и его транспорт через мембраны	47
2. Транспорт синтезированных белков через мембраны	48
3. Регуляция синтеза белка	49
ЛЕКЦИЯ № 10. Хромопротеины и нуклеопротеины	51
1. Определение хромопротеинов. Гемо- и флавопротеины	51
2. Нуклеопротеины и липопротеины	53
3. Фосфопротеины и гликопротеины	54
4. Протеогликаны и металлопротеины	56
ЛЕКЦИЯ № 11. Химический состав и структура нуклеиновых кислот.	60
1. Химический состав нуклеиновых кислот	60
2. Особенности структуры нуклеиновых кислот	62
3. Первичная структура нуклеиновых кислот	64
4. Вторичная и третичная структура нуклеиновых кислот	65
ЛЕКЦИЯ № 12. Понятие о ферментах, их химическая природа и строение.	68
1. Понятие о ферментах, их химическая природа и строение	68
2. Активный центр ферментов	69

3. Изоферменты	
и мультимолекулярные ферментные системы	71
ЛЕКЦИЯ № 13. Механизм действия ферментов	73
1. Механизм действия ферментов	73
2. Кинетика ферментативных реакций	75
ЛЕКЦИЯ № 14. Основные свойства ферментов	
и факторы, определяющие их активность	77
1. Основные свойства ферментов,	
влияние концентраций субстрата и фермента	
на скорость ферментативной реакции	77
2. Активирование и ингибирование ферментов	78
3. Регуляция активности ферментов,	
определение активности ферментов	80
ЛЕКЦИЯ № 15. Классификация и номенклатура	
ферментов.	82
1. Классификация и номенклатура ферментов, список	
ферментов	82
ЛЕКЦИЯ № 16. Углеводы	84
1. Биологическая роль углеводов, их классификация,	
моносахариды	84
2. Основные реакции моносахаридов	85
ЛЕКЦИЯ № 17. Олиго- и полисахариды	87
1. Олигосахариды	87
2. Полисахариды	88
ЛЕКЦИЯ № 18. Переваривание и всасывание	
углеводов, обмен гликогена, гликолиз, глюконеогенез.	91
1. Обмен углеводов	91
2. Распад и синтез гликогена. Гликолиз	93
3. Спиртовое брожение.	
ЛЕКЦИЯ № 19. Аэробный метаболизм	
пировиноградной кислоты, цикл Кребса	97
1. Аэробный метаболизм пировиноградной кислоты	97
2. Реакции цикла Кребса	99
ЛЕКЦИЯ № 20. Пентозофосфатный шунт, регуляция	
углеводного обмена, нарушения углеводного обмена	100
1. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы	100
2. Регуляция углеводного обмена	101
3. Нарушения углеводного обмена	101

ЛЕКЦИЯ № 21. Биологическая роль липидов,	
их классификация. Глицериды и воски	104
1. Биологическая роль и классификация липидов.	
Жирные кислоты	104
2. Глицериды и воски	106
ЛЕКЦИЯ № 22. Фосфолипиды, гликолипиды	
и стероиды	108
1. Определение и классификация фосфолипидов.	
Глицерофосфолипиды и сфингофосфолипиды	108
2. Гликолипиды и стероиды	110
3. Переваривание и всасывание липидов	112
4. Окисление жирных кислот	113
5. Метаболизм кетонových тел	114
ЛЕКЦИЯ № 23. Биосинтез липидов	116
1. Биосинтез жирных кислот	116
2. Биосинтез триглицеридов и фосфолипидов	117
ЛЕКЦИЯ № 24. Регуляция и нарушения	
липидного обмена	119
1. Регуляция липидного обмена	119
2. Нарушения липидного обмена	120
3. Атеросклероз и липопротеины	121
4. Желчные кислоты	122
ЛЕКЦИЯ № 25. Общие представления о витаминах,	
методы определения и классификация витаминов.	124
1. Общие представления о витаминах,	
понятие авитаминозов,	
методы определения витаминов	124
2. Классификация витаминов	125
ЛЕКЦИЯ № 26. Жирорастворимые витамины	128
1. Витамины группы А	128
2. Витамины группы D	129
3. Витамины группы E	132
4. Витамины группы К	133
ЛЕКЦИЯ № 27. Водорастворимые витамины	136
1. Витамин В ₁	136
2. Витамин В ₂	138
3. Витамин В ₃	139
4. Витамин В ₆	140
5. Витамин В ₁₂	142
6. Фолиевая кислота	144

7. Витамин РР	146
8. Биотин (витамин Н)	147
9. Витамин С и витамин Р	149
ЛЕКЦИЯ № 28. Витаминоподобные вещества	152
1. Парааминобензойная кислота, витамин В ₁₅ , инозит, коэнзим Q	152
2. Пирролохинолинохинон, витамин U, липоевая кислота, холин	154
ЛЕКЦИЯ № 29. Общее понятие о гормонах, их номенклатура и классификация, гормоны гипоталамуса	157
1. Общее понятие о гормонах, их номенклатура и классификация	157
2. Гормоны гипоталамуса	158
ЛЕКЦИЯ № 30. Гормоны гипофиза	161
1. Классификация гормонов гипофиза. Вазопрессин и окситоцин	161
2. Соматотропин, кортикотропин и меланотропины	163
3. Пролактин, тиротропин, гонадотропины и липотропины	165
ЛЕКЦИЯ № 31. Гормоны щитовидной и паращитовидных желез, поджелудочной железы	168
1. Гормоны щитовидной железы	168
2. Гормоны паращитовидных желез	171
3. Гормоны поджелудочной железы	173
ЛЕКЦИЯ № 32. Гормоны надпочечников, половые гормоны, простагландины и гормоны тимуса	179
1. Гормоны надпочечников	179
2. Минералокортикоидные гормоны	182
3. Гормоны мозгового вещества надпочечников	187
Список использованной литературы	192

ЛЕКЦИЯ № 1. Функции белков, аминокислотный состав белков

1. Функции белков, содержание белков в органах и тканях

Белки (протеины) — это высокомолекулярные органические вещества, построенные из остатков аминокислот. Белки представляют собой основу структуры и функции всех живых организмов. Белки могут выполнять самые разнообразные функции.

К основным функциям белков относятся следующие.

1. Каталитическая функция. В настоящее время большинство ферментов, или биологических катализаторов, является белками. От этой функция белков зависит скорость химических реакций в биологических системах.

2. Транспортная функция. Перенос кислорода крови осуществляется молекулами гемоглобина, являющегося белком эритроцитов. Альбумины сыворотки крови принимают участие в транспорте липидов, образуют комплексы с органическими и неорганическими веществами и обеспечивают их доставку к органам-мишеням.

3. Защитная функция. В ответ на поступление в организм веществ, несущих на себе отпечаток генетической чужеродности, синтезируются специфические защитные белки-антитела. Защитная функция белков проявляется также в способности их к свертыванию (фибриногену), что защищает организм от потери крови при ранениях.

4. Сократительная функция. Специфические белки мышечной ткани (актин и миозин) играют главную роль в акте мышечного сокращения и расслабления. Сократительной способностью обладают также белки цитоскелета, обеспечивающие расхождение хромосом в процессе митоза.

5. Структурная функция. Первое место по количеству среди белков тела человека занимают структурные белки (коллаген, кератин, эластин и др.). Белки участвуют в образовании клеточ-

ных мембран, межклеточного вещества соединительной ткани, в комплексе с углеводами входят в состав ряда секретов (муцина, мукоидов и др.).

6. Гормональная функция. Гормональная регуляция занимает важное место в регуляции обмена веществ, а ряд гормонов представлен белками, полипептидами или производными аминокислот.

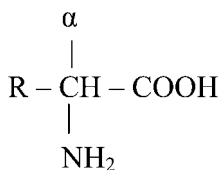
7. Питательная (резервная) функция. Существуют специальные резервные белки, осуществляющие питание плода (овальбумины) и ребенка (альбумины и казеин).

Кроме того, белки участвуют в экспрессии генетической информации, передаче нервных импульсов, поддерживают онкотическое давление крови и клеток, обеспечивают гомеостаз pH внутренней среды организма.

В органах и тканях животных содержится большое количество белков. На долю белков в человеческом теле приходится 45% от сухой массы. Наиболее богаты белком поперечно-полосатые мышцы, легкие, селезенка и почки (72—84%). К органам с умеренным содержанием белка относятся кожа, мозг и нервная ткань, сердце, органы пищеварительной системы (47—63%). В твердых тканях костей, зубов и в жировой ткани белки содержатся в небольшом количестве (14—20%).

2. Аминокислотный состав белков, классификация аминокислот

Основными структурными единицами белков являются **аминокислоты**. Природные белки построены из 20 α -аминокислот. α -аминокислоты представляют собой производные карбоновых кислот, у которых водородный атом у α -углерода замещен на аминогруппу:



Радикал R представляет собой группу атомов, не участвующих в образовании пептидной связи. Все особенности структу-