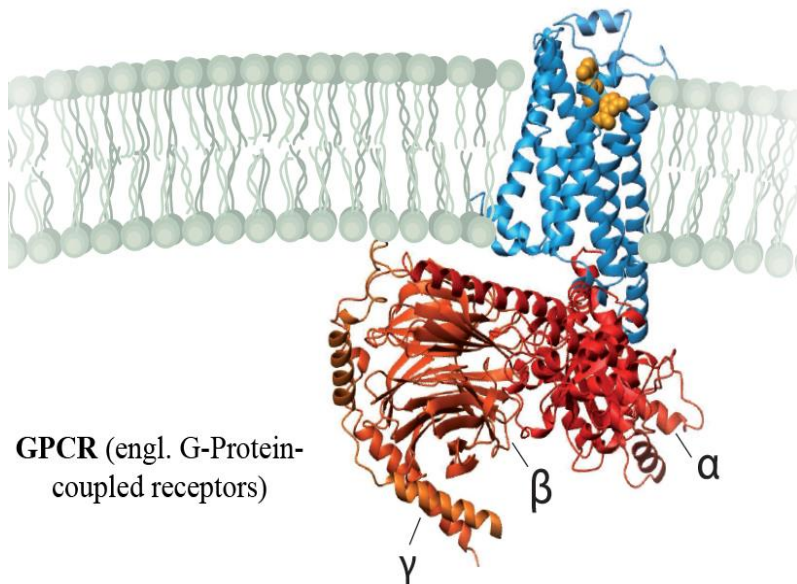


ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ

БИОХИМИЯ

Сборник тестов



CHIȘINĂU
2013

ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ
Факультет технологии и менеджмента
в пищевой промышленности

Кафедра энологии

БИОХИМИЯ

Сборник тестов

CHIȘINĂU
„Tehnica-UTM”
2013

Из трёх компонентов учебной парадигмы, преподавание–познание–оценка, последняя является очень важной составляющей в системе высшего образования. Данная методическая работа предлагает некоторые аспекты в проектировании и разработке дидактических задач различного уровня сложности.

Методические указания представляют собой руководство в углублении теоретических знаний и самооценки для студентов факультета технологии и менеджмента в пищевой промышленности, очной и заочной формы обучения по специальностям: 541.1. «Технология и Менеджмент Общественного Питания»; 541.2. «Технология Продовольственных Продуктов»; 541.3. «Технология Вина и Продуктов Брожения»; 552.2. «Промышленные Биотехнологии».

Авторы: доцент, др. тех. наук Григорий Мустяцэ
доцент, др. биол. наук Дан Згардан
преп. унив. Наталия Фуртунэ

Отв. ред.: проф. унив., др. биол. наук Анатолий Бэлэнуцэ

Рецензент: проф. унив., др. хаб. Павел Татаров

Редактор: Т. Олиниченко

Bun de tipar 10. 07.13

Formatul hârtiei 60×84 1/16

Hârtie ofset. Tipar RISO

Tirajul 50 ex.

Coli de tipar 8,25

Comanda nr. 87

UTM, 2004, Chişinău, bd. Ştefan cel Mare, 168

Editare „Tehnica-UTM”

2068, Chişinău, str. Studenţilor, 9/9

© UTM, 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

Контроль знаний, умений и навыков учащихся является важной составной частью процесса обучения. Традиционные методы оценки знаний учащихся включают устный опрос, письменный контроль и практическую работу. Письменный контроль осуществляется в виде контрольных, проверочных и самостоятельных работ, тестов, рефератов.

Тестирование существенно отличается от всех иных методов оценки, используемых в педагогической практике, поскольку предъявляет четко разработанные, единые требования к процессу, проверочным материалам, методам их обработки и интерпретации результатов.

Тестирование как метод оценки знаний, помимо стран Европы и США, укоренилось и в Республике Молдова. Уже в течение нескольких лет тестирование является основным методом контроля знаний на экзаменах бакалавра в лицеях, а также на экзаменах в высших учебных заведениях.

Тесты разрабатываются в соответствии с образовательными стандартами дисциплин по различным когнитивным уровням. **Уровень знания / понимания** предполагает накопление теоретических знаний, воспроизведение фактов, хранящихся в памяти. **Уровень применения** предполагает применение абстрактных представлений в частных и конкретных случаях. **Уровень интеграции (анализа, синтеза, оценки)** предполагает разделение целого предмета, процесса на составные части и выявление особенностей каждой отдельной части; сочетание отдельных элементов в целях создания единого целого; формулировка суждений относительно определенных явлений.

Для разработки дидактических задач в форме тестов по различным когнитивным уровням используется таксономия американского педагога Бенджамина Блума. Таким образом, в соответствии с таксономическими уровнями по Блуму

разрабатываются дидактические задания по каждому разделу и для каждого уровня.

Уровень знания

- Дайте определение термину.
- Вставьте пропущенные слова в тексте.
- Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины.

Уровень понимания

• Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов.

- Выберите один или несколько правильных ответов.
- Каждому термину подберите соответствующее ему определение.

Уровень применения

- Решите задачу.
- Смоделируйте.

Уровень анализа

• Перечислите сходства и различия химических соединений или биохимических процессов.

• Выберите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор.

• Прочитайте представленный текст и найдите предложения, в которых содержатся ошибки.

Уровень синтеза

• Сгруппируйте представленные термины и определите критерии образования групп.

- Напишите эссе или реферат на тему.

Уровень оценки

• Предложите пути решения данной проблемной ситуации.

I. СТАТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ

1. Структура и химический состав клетки

1. Дайте краткое определение следующим терминам: клетка, цитоплазма, ядро, мембрана, биоэлементы, макроэлементы, микроэлементы, прокариоты, эукариоты, клеточная стенка, клеточная мембрана, митохондрия, пластиды, аппарат Гольджи, рибосома, лизосома, пероксисома, эндоплазматическая сеть, центросома, хромосома, вакуоль, цитоскелет.

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. Мембранные органеллы, которые участвуют в формировании веретена деления клетки, называются

2.2..... являются специфическими цитоплазматическими органеллами для клеток растений, которые в соответствии с наличием или отсутствием пигментов разделяются на три группы: а).....; б); в).....

2.3. Биополимеры состоят из высокомолекулярных соединений: нуклеиновых кислот –, белков –, полисахаридов –

2.4..... являются основными химическими элементами клетки.

2.5. Микроэлемент Zn содержится в больших количествах в следующих пищевых продуктах

2.6. Дефицит Fe вызывает заболевания –.....у растений и у животных.

2.7. Mg является составной частью пигмента

2.8. Йод входит в состав гормона

2.9. Трансмембранный транспорт веществ достигается за счет: а).....; б).....; в).....; г).....; д).....

2.10. Биологическая мембрана состоит из следующих органических веществ: а).....; б).....; в).....

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

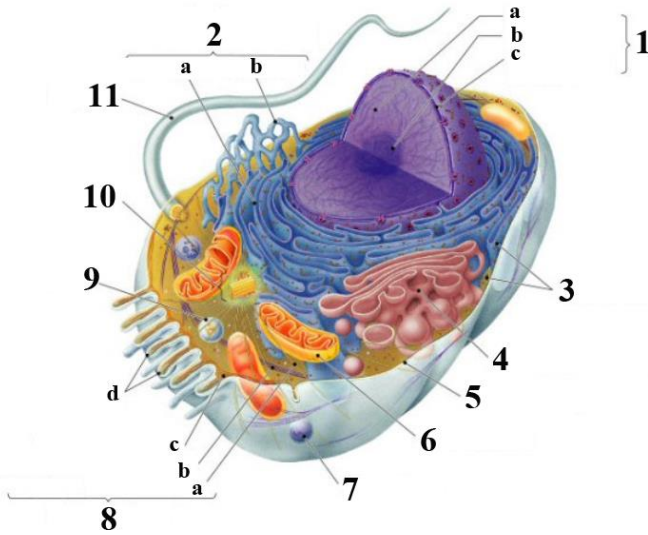


Рис. 1. Клетка животных

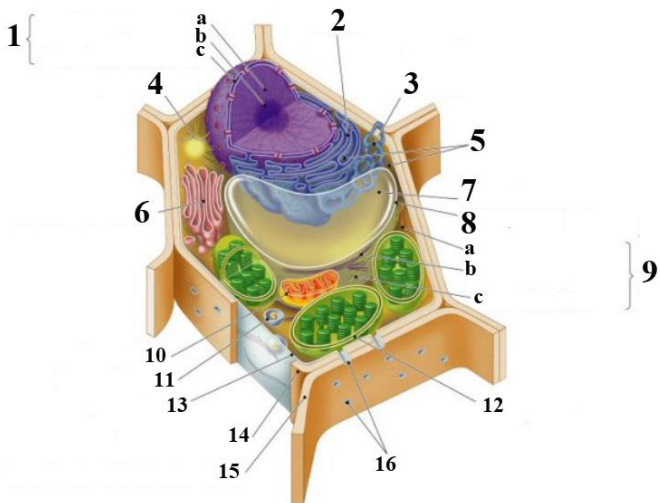


Рис. 2. Клетка растений

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

Да

Нет

- 4.1. Лизосомы участвуют во внутриклеточном пищеварении, охватывают и деградируют питательные вещества, проникающие в клетки.
- 4.2. Са и Р содержатся в большом количестве в зернах злаковых.
- 4.3. Содержание микроэлементов в клетке колеблется в диапазоне 10-12%.
- 4.4. Zn входит в состав гормона инсулина.
- 4.5. Fe является частью человеческого гормона роста.
- 4.6. Рыбий жир является богатым источником Mg.
- 4.7. Дефицит йода в рационе может привести к кретинизму.
- 4.8. Виноград является богатым источником Cu.
- 4.9. Для животной клетки характерно наличие клеточной стенки.
- 4.10. Гладкая эндоплазматическая сеть имеет рибосомы.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. Биоэлементы:

а) С; б) Н; в) Zn; г) Cu; д) S.

5.2. Прокариоты:

а) растения; б) вирусы; в) простейшие; г) животные;
д) бактерии; е) сине-зеленые водоросли.

5.3. Роль воды в клетке:

а) среда для проведения химических реакций; б) источник O₂;
в) растворитель; г) химический реагент.

5.4. Биополимеры:

а) белки; б) липиды; в) нуклеиновые кислоты; г) углеводы;
е) витамины.

5.5. Роль калия (К) в клетке:

а) участвует в передаче нервных импульсов;

- б) обеспечивает механическую прочность клеточных мембран;
- в) участвует в транспорт веществ через клеточную мембрану;
- г) является составной частью нуклеиновых кислот.

5.6. Синтез АТФ осуществляется в:

- а) митохондриях; б) рибосомах; с) ядерной оболочке;
- г) пероксисомах; е) лизосомах.

5.7. Эукариоты:

- а) растения; б) вирусы; в) грибы; г) бактерии; д) сине-зеленые водоросли; е) животные.

5.8. Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* являются частью царства:

- а) Monera; б) Fungia; с) Protista; д) Plantae; е) Animalia.

5.9. Цитоплазматические органеллы, характерные только для растительной клетки:

- а) рибосомы; б) ядро; в) лизосомы; г) митохондрии;
- д) лейкопласты; е) хлоропласты.

5.10. Цитоплазматические органеллы, характерные только для животных клеток:

- а) рибосомы; б) центросомы; в) пластиды; г) митохондрии;
- д) аппарат Гольджи; е) эндоплазматическая сеть.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. Вид мембранной организации в клеточных органеллах

Клеточные органеллы		Вид мембраны
1. Рибосома	4. Центросома	А. Безмембранный
2. Аппарат Гольджи	5. Ядро	Б. Мономембрана
3. Лизосома	6. Митохондрия	В. Двойная мембрана

6.2. Функций ионов в клетке

Ионы	Функции
1. Ca ²⁺	А. Составная часть гемоглобина
2. K ⁺	Б. Трансмембранный транспорт
3. Na ⁺	В. Составная часть хлорофилла
4. Mg ²⁺	Г. Мышечное сокращение
5. Fe ²⁺	Д. Окислительное фосфорилирование

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. К; Na; Cl; I; P; Fe; Ca.

7.2. Белки; липиды; нуклеиновые кислоты; полисахариды; минералы; витамины; АТФ.

7.3. Митохондрия; эндоплазматическая сеть; рибосома; ядро; лизосома; хлоропласт.

8. Заполните таблицу:

8.1. Животные клетки / Растительные клетки

Сходства	Отличия

8.2. Функции цитоплазматических органелл

Клеточные органеллы	Функции
1. Эндоплазматическая сеть	
2. Хлоропласт	
3. Пероксисома	
4. Митохондрия	
5. Рибосома	

9. Напишите краткое эссе или реферат на тему:

9.1. Клетка эукариотических организмов: а) клетка – структурная и функциональная единица живой материи;

б) клеточные органеллы; в) особенности растительных клеток;

г) особенности животных клеток.

9.2. Клеточное ядро: а) определение; б) структура и компоненты; в) биологическая роль.

9.3. Химический состав клетки: а) отдельные химические элементы, содержащиеся в клетке; б) неорганические вещества;

в) органические вещества.

2. Нуклеиновые кислоты

1. Дайте краткое определение следующим терминам: нуклеиновые кислоты, пуриновые азотистые основания, пиримидиновые азотистые основания, нуклеозид, нуклеотид, ДНК, информационная РНК (иРНК), рибосомная РНК (рРНК), транспортная РНК (тРНК), комплементарность, репликация ДНК, генетический код, правила Чаргаффа, повреждение ДНК, репарация ДНК, дальтон.

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

- 2.1. Нуклеотид состоит из трех частей: а).....; б).....; в).....
- 2.2. Содержание ДНК является в соматических клетках организма, однакоот одного вида к другому.
- 2.3 Цепь РНК состоит из фосфорно-углеводного звена, обусловленного ковалентными связями
- 2.4. В состав нуклеотидов нуклеиновых кислот входят следующие виды моносахаридов:
- 2.5. ДНК хранит наследственную информацию организма – функция, которая осуществляется в процессе
- 2.6.Существуют вида клеточного РНК:
- 2.7. Согласно *правилам Чаргаффа*, в молекуле ДНК количество равно количеству.....
- 2.8. Соотношение $(A+T) / (G+C)$ является.
- 2.9. была открыта модель структуры двойной спирали ДНК.
- 2.10. Молекула РНК представляет собой структуру.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

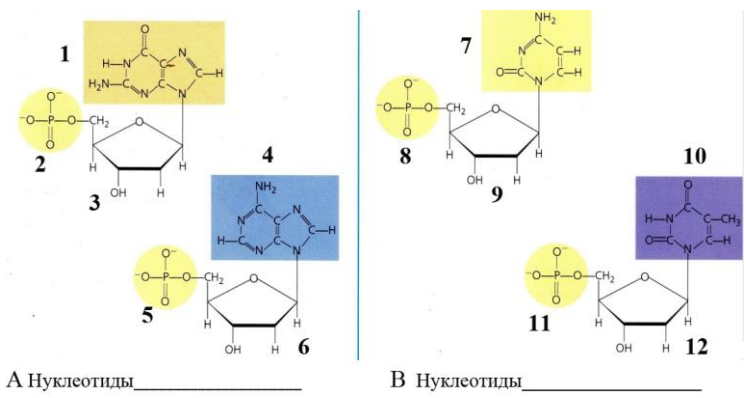


Рис. 3. Нуклеотиды ДНК

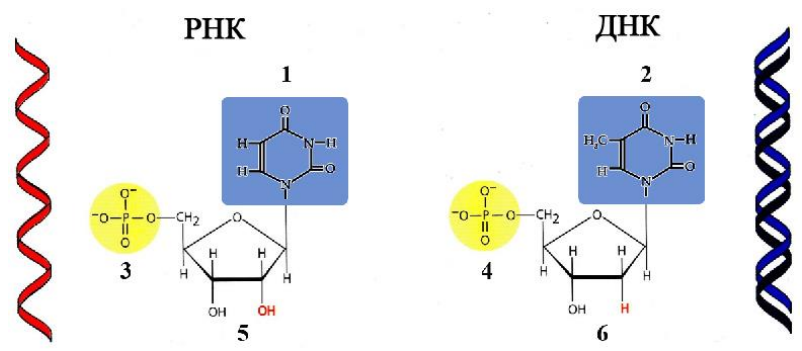


Рис. 4. Нуклеотиды РНК и ДНК

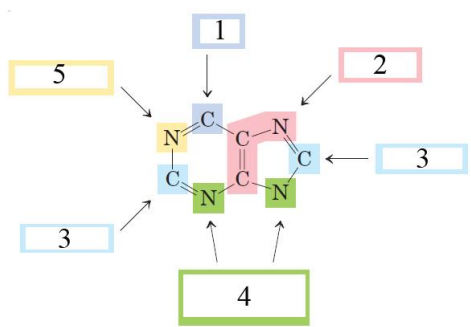


Рис. 5. Происхождение атомов в пуриновых азотистых ядрах

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

Да

Нет

- 4.1. Азотистые основания, соединяясь с моносахаридами рибозой и дезоксирибозой, образуют нуклеозиды.
- 4.2. Пуриновые нуклеозиды гидролизуются труднее, чем пиримидиновые нуклеозиды.
- 4.3. ДНК является материальным носителем генетической информации.
- 4.4. Нуклеотид, содержащий гуанин, связан с нуклеотидом, содержащим цитозин, тремя водородными связями.
- 4.5. ДНК передает наследственную информацию от поколения к поколению в процессе биосинтеза белка.
- 4.6. В молекуле ДНК содержание $A + T = G + C$.
- 4.7. Внеядерная ДНК является линейной.
- 4.8. Нуклеотид является мономером нуклеиновых кислот.
- 4.9. рРНК является частью гладкого эндоплазматического ретикулума.
- 4.10. Молекулярный вес нуклеиновых кислот выражается в килобазах (кб).

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

- 5.1. В состав нуклеотидов РНК входят следующие азотистые основания: а) аденин; б) гуанин; в) урацил; г) тимин; е) цитозин.
- 5.2. ДНК эукариот:
а) одноцепочечная полинуклеотидная цепь; б) одноцепочечная полинуклеотидная спираль; в) двухцепочечная полинуклеотидная цепь; г) двухцепочечная полинуклеотидная спираль;
- 5.3. Две полинуклеотидных цепи в молекуле ДНК комплементарно связаны:
а) пептидными; б) гликозидными; в) фосфодиэфирными; г) водородными связями.

5.4. Один двухцепочечный сегмент молекулы ДНК содержит 2400 нуклеотидов, из которых 300 адениновые. Сколько нуклеотидов с цитозином содержит этот сегмент?

а) 300; б) 750; в) 900; г) 1800.

5.5. Один двухцепочечный сегмент молекулы ДНК содержит 720 нуклеотидов с аденином и тиминном (48% от общего числа нуклеотидов). Определите общее количество нуклеотидов с гуанином в данном сегменте. а) 195; б) 390; в) 720; г) 360.

5.6. Клеточная ДНК находится в:

а) ядре; б) цитоплазме; в) митохондриях; г) хлоропласте; д) аппарате Гольджи; е) лизосоме.

5.7. Клеточная РНК находится в:

а) ядре; б) рибосомах; в) митохондриях; г) цитоплазме; д) хлоропласте; е) лизосомах.

5.8. Виды РНК в клетке:

а) информационная; б) транспортная; в) митохондриальная; г) рибосомальная; д) пластидная.

5.9. Функции ДНК:

а) передача наследственной информации; б) хранение наследственной информации; в) транспорт аминокислот к рибосомам; г) созревание РНК; д) биосинтез белка.

5.10. Функции РНК:

а) передача наследственной информации из ядра в цитоплазму; б) созревание белка; в) транспорт аминокислот к рибосомам; г) входит в состав рибосом.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. Структура нуклеиновых кислот

1. ДНК	А. Аденин	Е. Дезоксирибоза
	Б. Гуанин	Ё. Рибоза
2. РНК	В. Цитозин	Ж. Фосфорные остатки
	Г. Тимин	З. Двухцепочечная
	Д. Урацил	К. Одноцепочечная

6.2. Человеческая клетка

1. 46 молекул ДНК	А. Половые клетки
2. 23 молекул ДНК	Б. Аппарат Гольджи
3. Линейная ДНК	В. Соматические клетки
4. Кольцевая ДНК	Г. Митохондрии
	Д. Ядро
	Е. Рибосомы

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Аденин, гуанин, дезоксирибоза, тимин, цитозин, рибоза.

7.2. Тимин, цитозин, гуанин, аденин, урацил.

7.3. АТФ, ДНК, РНК, белок.

8. Заполните таблицу: 8.1. ДНК / РНК

Сходства	Отличия

8.2. Функции нуклеиновых кислот

ДНК	А.
	Б.
	В.
РНК	В.
	Г.
	Д.
	Е.

9. Напишите краткое эссе или реферат на тему:

9.1. Физико-химические свойства ДНК: а) длина и молекулярная масса ДНК; б) повреждение и репарация ДНК; в) коэффициент седиментации ДНК.

- 9.2. Структура и функции ДНК в клетке.
- 9.3. Структура и функции РНК в клетке.
- 9.4. Свойства генетического кода.

3. Аминокислоты

1. Дайте краткое определение следующим терминам: аминокислоты, α -аминокислоты, β -аминокислоты, протеиногенные аминокислоты, свободные аминокислоты, D-аминокислоты, L-аминокислоты, незаменимые аминокислоты, заменимые аминокислоты, алифатические аминокислоты, ароматические аминокислоты, полярные аминокислоты, нейтральные аминокислоты, пептидная связь, дипептид, глутатион.

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

- 2.1. Аминокислоты являются соединениями, содержащими в своей молекуле
- 2.2. Карбоксильная группа и аминогруппа α -аминокислот связаны между собой
- 2.3. Биуретовая реакция обусловлена присутствием в белках, которые в щелочной среде образуют с сульфатом меди (CuSO_4) комплексы, окрашенные вцвет.
- 2.4. Аминогруппа β -аминокислот карбоксильной группы
- 2.5. Пептидная связь образуется между группами
- 2.6. Аминокислоты обладают свойствами и могут реагировать каки как
- 2.7. За счёт..... группы, α -аминокислоты вступают в реакцию с кислотами, альдегидами и восстанавливающими сахарами.
- 2.8. группа аминокислот реагирует с основаниями и спиртами, образуя, соответственно,.....
- 2.9. В некоторых белках присутствуют специфические нестандартные аминокислоты –

2.10. Пептидные связи рвутся за счет, этот процесс называется

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

Алифатические				Серосодержащие		
1, G	2, A	3, V	4, L	5, I	6, C	7, M
$\begin{array}{c} \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{H}_3\text{C}-\boxed{\text{C}}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \\ \\ \text{pKa} \\ \\ \text{S} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{S} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
-2.4	-1.9	-2.0	-2.3	-2.2	-1.2	-1.5
Ароматические				Иминокислоты	Нейтральные	
8, F	9, Y	10, W	11, P	12, S	13, T	
$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{OH} \\ \\ \text{10.1} \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{Indole ring} \\ \\ \text{N} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{COO}^\ominus \\ \\ \text{HN}-\text{CH} \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{Pyroglutamine ring} \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{H}_3\text{C}-\boxed{\text{C}}-\text{H} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	
+0.8	+6.1	+5.9	+6.0	+5.1	+4.9	
□ Хиральный центр						
Нейтральные		Кислые		Основные		
14, N	15, Q	16, D	17, E	18, H	19, K	20, R
$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CONH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CONH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COO}^\ominus \\ \\ \text{4.0} \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COO}^\ominus \\ \\ \text{4.3} \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{HN}=\text{CH} \\ \quad \\ \text{HC}=\text{N} \\ \\ \text{Имидазольное} \\ \text{кольцо} \\ \\ \text{6.0} \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_3^\oplus \\ \\ \text{10.8} \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH} \\ \\ \text{C} \\ \quad \\ \text{H}_2\text{N} \quad \text{NH}_2 \\ \\ \text{12.5} \end{array}$
+9.7	+9.4	+11.0	+10.2	+10.3	+15.0	+20.0

Рис. 6. Стандартные протеиногенные аминокислоты

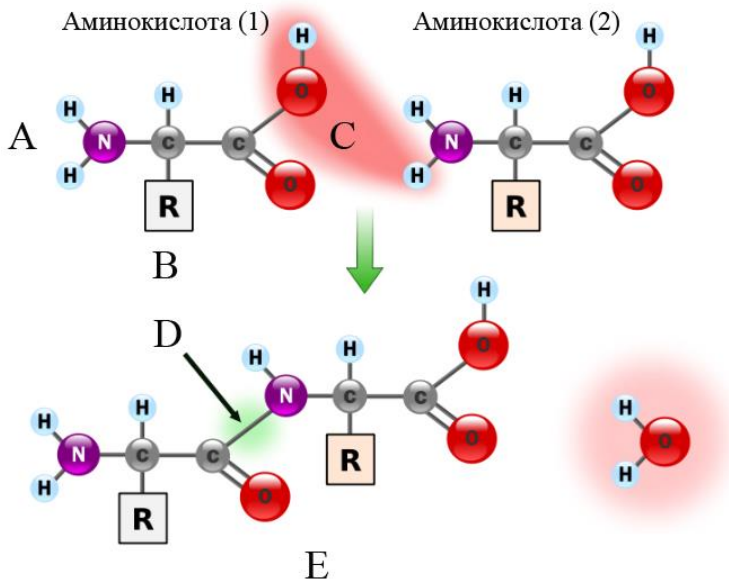


Рис. 7. Формирование дипептидов

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

Да

Нет

- 4.1. Аминокислота аланин содержит бензольное кольцо.
- 4.2. Все протеиногенные аминокислоты, кроме глицина, являются оптически активными веществами.
- 4.3. Сульфгидрильная реакция характерна для протеиногенных аминокислот цистеина и метионина.
- 4.4. Аминокислота аспаргин была выделена из сока спаржи древнегреческим ученым Аристотелем.
- 4.5. Пролин является ароматической аминокислотой.
- 4.6. Пептиды образуются в результате конденсации аминокислот.
- 4.7. Аминогруппа L-аминокислот расположена слева от асимметричного атома углерода.
- 4.8. Аминокислоты могут быть классифицированы в зависимости от заряда и полярности химических радикалов - R.

4.9. Аминокислоты взаимодействуют со спиртами и образуют основания Шиффа.

4.10. Аминокислоты с полярными незаряженными радикалами содержат в своем составе функциональные группы, образующие водородные связи с водой.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. Стандартные протеиногенные аминокислоты:

а) 4; б) 20; в) 64; г) 100; д) 220.

5.2. Отрицательно заряженные аминокислоты:

а) глутаминовая кислота; б) лизин; в) гистидин;
г) аспарагиновая кислота; д) аргинин.

5.3. Положительно заряженные аминокислоты:

а) аспарагиновая кислота; б) гистидин; в) лизин; г) аргинин;
д) глутаминовая кислота.

5.4. Полярные незаряженные аминокислоты:

а) глицин; б) аланин; в) серин; г) аспарагин; д) треонин;
е) тирозин; ё) цистеин.

5.5. Гидрофобные неполярные аминокислоты:

а) глутамин; б) пролин; в) лейцин; г) изолейцин;
д) глутаминовая кислота; е) валин; ё) метионин; ж) цистеин.

5.6. Ароматические аминокислоты:

а) триптофан; б) пролин; в) серин; г) фенилаланин; д) тирозин;
е) аспарагин.

5.7. Серосодержащие аминокислоты:

а) лейцин; б) треонин; в) метионин; г) глицин; д) цистеин;
е) глутаминовая кислота.

5.8. Незаменимые аминокислоты:

а) фенилаланин; б) аспарагиновая кислота; в) лейцин,
г) треонин; д) глутамин; е) пролин; ё) гистидин.

5.9. Заменяемые аминокислоты:

а) глицин; б) серин; в) триптофан; г) метионин; д) тирозин;
е) лизин; ё) валин.

5.10. Третичная структура белка образуется в результате взаимодействия радикалов аминокислот:

а) валин; б) лейцин; в) изолейцин; г) цистеин.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. Классификация протеиногенных аминокислот в зависимости от заряда и полярности химических радикалов - R

А. Неполярные, алифатические	1. Аланин. 2. Аргинин. 3. Аспарагиновая кислота. 4. Аспарагин. 5. Глутаминовая кислота. 6. Цистеин. 7. Фенилаланин. 8. Глицин. 9. Глютамин. 10. Гистидин. 11. Изолейцин. 12. Лейцин. 13. Лизин. 14. Метионин. 15. Пролин. 16. Серин. 17. Тирозин. 18. Треонин. 19. Триптофан. 20. Валин.
Б. Ароматические	
В. Полярные, без заряда	
Г. С положительным зарядом (основные)	
Д. С отрицательный зарядом (кислые)	

6.2. Биосинтез аминокислот

1. Растительная клетка	А. Валин
2. Животная клетка	Б. Глутаминовая кислота
	В. Аспарагиновая кислота
	Г. Глютамин
	Д. Лейцин
	Е. Изолейцин
	Ё. Серин

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

- 7.1. Пролин, треонин, метионин, лизин, гуанин.
- 7.2. Аргинин, лизин, гистидин, аспарагиновая кислота.
- 7.3. Метионин, аланин, триптофан, лизин, фенилаланин.
- 7.4. Фенилаланин, аргинин, триптофан, тирозин.
- 7.5. Серин, треонин, цистеин, аспарагин, глютамин, валин.

8. Заполните таблицу: 8.1. Аминокислоты / Нуклеотиды

Сходства	Отличия

8.2. Продемонстрируйте амфотерные свойства аминокислот

Реакции аминокислот со следующими химическими соединениями	
HNO ₂	А.
HCl	Б.
NaOH	В.
C ₂ H ₅ OH	Г.

9. Напишите краткое эссе или реферат на тему:

9.1. Классификация аминокислот:

а) позиция аминогруппы в углеродном скелете в зависимости от положения карбоксильной группы; б) положение группы NH₂ в зависимости от положения асимметричного атома углерода в углеродной цепи; в) оптические свойства; г) полярности и заряд химических радикалов.

9.2. Химические свойства аминокислот.

9.3. Общая характеристика глутатиона.

9.4. Пищевая ценность белков.

4. Белки

1. Дайте краткое определение следующим терминам:

первичная структура белков, вторичная структура, третичная структура, четвертичная структура, простетическая группа, фибриллярные белки, глобулярные белки, олигопептиды, полипептиды, белки, глобулины, проламины, гистоны, нуклеопротеиды, хромобелки, гликопротеины, фосфопротеины,

липопротеины, денатурация и ренатурация белков, электрофорез белков, прионы.

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

- 2.1. Мономеры белков называются
- 2.2. Глобулярные белки растворяются
- 2.3. Фибриллярные белки характерны для
- 2.4. Простые белки были классифицированы химиком Т. Осборн в зависимости от
- 2.5. Различают уровня структурной организации белковых молекул:
- 2.6. Первичная структура белков является
- 2.7. Вторичная структура белков образуется за счет
- 2.8. Третичная структура белков образуется за счет
- 2.9. Четвертичная структура белков характерна для
- 2.10. Протеиды классифицируются в зависимости от

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

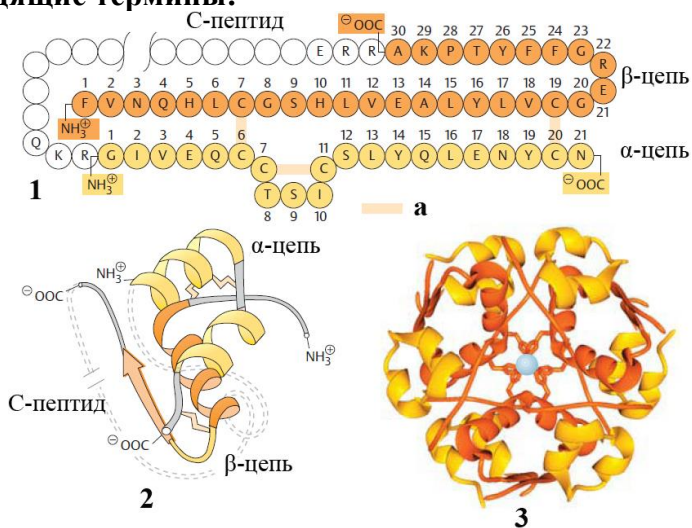


Рис. 8. Уровни структурной организации белков

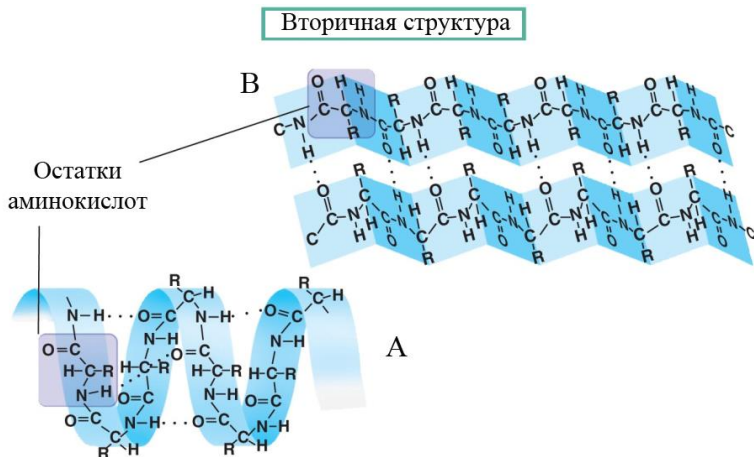


Рис. 9. Вторичная структура белков: формы упаковки молекул белка

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов: Да Нет

- 4.1. В растительных клетках содержание белков превышает 50% сухой массы.
- 4.2. Альбумины растворяются в спирте.
- 4.3. Глобулины растворяются в щелочных растворах.
- 4.4. Проламины кукурузы называют зеинами.
- 4.5. Глютен зерновых состоит из проламина и глютелина.
- 4.6. Ферритин содержит цинк.
- 4.7. Казеин содержит фосфор.
- 4.8. Глиадин является резервным белком гороха.
- 4.9. Феномен разрушения структуры белка называется ренатурацией.
- 4.10. Прионы являются патогенными организмами, которые вызывают желудочно-кишечные заболевания.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

- 5.1. Мономеры белка:
 - а) глюкоза; б) фосфорная кислота; в) аминокислота;
 - г) нуклеотид; д) глицерин.
- 5.2. Функции белков в клетке:

а) каталитические; б) хранение генетической информации;
в) структурные; г) энергетические; д) транспортные; е) защитные.

5.3. Белки с ферментативной функцией:

а) пепсин; б) коллаген; в) трипсин; г) амилаза; д) гемоглобин;
е) кератин; ё) глобулин.

5.4. Белки, выполняющие структурную функцию:

а) волокно; б) коллаген; в) гемоглобин; г) сахараза;
е) кератин; е) эластин; г) глутелин.

5.5. Резервные белки:

а) альбумин; б) казеин; в) миозин; г) инсулин; д) рибин;
е) проламин; ё) овальбумин.

5.6. Белки с транспортной функцией:

а) ферритин; б) овальбумин; в) гемоглобин; г) казеин;
д) миоглобин.

5.7. Белки с гормональной функцией:

а) миозин; б) инсулин; в) фибрин; г) соматропин;
д) актин; е) зеин.

5.8. Фибриллярные белки:

а) кератин; б) гистоны; в) глутелин; г) коллаген; д) эластин;
е) проламин; ё) албумин.

5.9. Глобулярные белки:

а) иммуноглобулины; б) гемоглобин; в) актин; г) миозин;
д) проламины; е) кератин.

5.10. Растворимые белки в водных растворах различных солей:

а) альбумин; б) глобулин; с) проламин; г) глутелин.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение: 6.1. Функции белков

1. Гемоглобин	А. Каталитическая
2. Инсулин	Б. Структурная
3. Кератин	В. Регуляторная
4. Антитело	Г. Транспортная
5. Лактаза	Д. Защитная

6.2. Сложные белки

1. Гликопротеины	А. Казеины
2. Фосфопротеины	Б. Кальмодулин
3. Гемопроотеины	В. Ферритин
4. Флавопротеиды	Г. Сукцинатдегидрогеназа
5. Металлопротеины	Д. Гемоглобин
	Е. Иммуноглобулин G
	Ё. Алкогольдегидрогеназа

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

- 7.1. Альбумины, глобулины, казеины, проламины, глютелины.
- 7.2. Альбумины, коллаген, кератин, глюкоза, глобины.
- 7.3. Иммуноглобулины G, ферритин, алкогольдегидрогеназа, кальмодулин, динитрогеназа, пластоцианин.
- 7.4. Кератин, актин, миозин, амилаза, коллаген, эластин.
- 7.5. Трипсин, инвертаза, лактаза, дегидрогеназа, гемоглобин, пепсин.

8. Заполните таблицу:

8.1. Белки / нуклеиновые кислоты

Сходства	Отличия

9. Напишите краткое эссе или реферат на тему:

9.1. Классификация белков:

- а) простые и сложные белки;
- б) классификация простых резервных белков в зависимости от их растворимости;
- в) классификация сложных белков в зависимости от химической природы простетических групп.

9.2. Структурная организация белковых молекул:

а) первичная структура; б) вторичная структура; в) третичная структура; г) четвертичная структура.

9.3. Физико-химические свойства белков.

9.4. Функции белков в клетке.

9.5. Цветные реакции белков.

5. Ферменты

1. Дайте краткое определение следующим терминам: фермент, однокомпонентные ферменты, двухкомпонентные ферменты (холофермент), апофермент, кофактор, кофермент, изоферменты, простетическая группа, аллостерический центр, активный центр (каталитический), субстрат, оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы, модель «ключ-замок», катал, рибозим.

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. Витамин В5 является кофактором ферментов

2.2. является количеством фермента, катализирующего превращение субстрата со скоростью 1 М/с.

2.3. В зависимости от способа связывания с апоферментами, кофакторы делятся на: а); б)

2.4. Фермент глюкозоизомераза используется в пищевой промышленности для

2.5. Наиболее распространенным механизмом регуляции ферментов является

2.6. Ферментативный гидролиз происходит в

2.7. Фермент полифенолоксидаза содержится в больших количествах в

2.8. В животных клетках высокие концентрации ферментов находятся в

2.9. В растительных клетках высокие концентрации ферментов находятся в

2.10. Уреаза катализирует с образованием

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

Класс ферментов	Тип реакций	Примеры
1.	<p>o = восстановительный эквивалент</p> <p>Ared + Box \rightleftharpoons Aox + Bred</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4.
2.	<p>A-B + C \rightleftharpoons A + B-C</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4.
3.	<p>A-B + H₂O \rightleftharpoons A-H + B-OH</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4.
4.	<p>A + B \rightleftharpoons A-B</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4.
5.	<p>A \rightleftharpoons Iso-A</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4.
6.	<p>A + B + XTP \rightleftharpoons A-B + XDP</p> <p>X = A, G, U, C</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4.

Рис. 10. Классификация ферментов

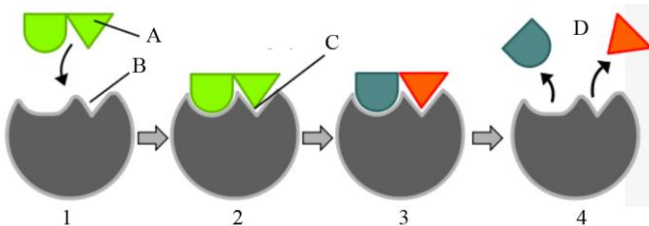


Рис. 11. Взаимодействие фермента и субстрата

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов: Да Нет

4.1. Впервые ферменты были извлечены из гепатоцитов.

4.2. $\text{NADPH} + \text{H}^+$ – восстановленная форма кофермента (донор ионного водорода).

4.3. НАДФ^+ – окисленная форма кофермента (акцептор ионного водорода).

4.4. Рибозим является белком с четвертичной структурой.

4.5. При производстве печени, для снижения содержания белка в муке, используются ферменты амилазы.

4.6 При производстве пива, для расщепления полисахаридов, используется фермент амилаза.

4.7. Для осветления соков используется фермент β -глюканаза.

4.8. При производстве сыра, для гидролиза белков, используется фермент ренин.

4.9. В пищевой промышленности при пастеризации молока применяют фермент каталазу.

4.10. Фермент трипсин является протеиназой, активный центр которого содержит остатки серина.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. Термин «фермент» был введен учёным:

- а) Чарльз Дарвин; б) Грегор Мендель; в) Вильгельм Кюн;
- г) Луи Пастер; д) Эдуард Бюхнер.

5.2. NADPH^+ : а) кофермент; б) фенол; в) структурный белок; г) гексоза; д) апофермент.

5.3. Часть фермента, в которой происходит катализ:

- а) аллостерический центр; б) активный центр; в) субстрат.

5.4. Ферменты:

- а) биологические катализаторы; б) синтезируются на рибосомах; в) состоят из белков, г) их деятельность не регулируется.

5.5. Свойства ферментов:

- а) простые; б) сложные; в) изменяются в результате химических реакции; г) специфические; е) универсальные.

5.6. Химическая природа кофакторов:

- а) нуклеотидные производные; б) производные витаминов;
- в) углеводы; г) металлы; д) жирные кислоты.

5.7. Свойства кофакторов:

- а) являются макромолекулами; б) принимают участие в катализе; в) стабилизируют апофермент; г) определяют субстратную специфичность; д) определяют тип и скорость катализируемой реакции (специфичность действия).

5.8. Активный центр фермента:

- а) участвует непосредственно в катализе; б) расположен на внешней стороне белковой молекулы; в) включает кофактор фермента; г) является дополнением к субстрату; д) состоит из аминокислотных остатков.

5.9. Аллостерический центр фермента:

- а) субъединица олигомерных ферментов; б) взаимодействует с кофактором фермента; в) принимает участие в катализе;
- г) отвечает за регулирование активности ферментов;
- д) взаимодействует с эффекторами.

5.10. Протеаза представляет собой фермент класса:

- а) оксидоредуктазы; б) трансферазы; в) гидролазы; г) лиазы;
- е) изомеразы; е) лигазы.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение: Классификация ферментов

Классы ферментов	Тип реакции
А. Оксидоредуктазы	1. Гидролиз химических связей
Б. Трансферазы	2. Разрыв химических связей без гидролиза
В. Гидролазы	3. Перенос химических групп с одной молекулы субстрата на другую
Г. Лиазы	4. Реакции изомеризации
Д. Изомеразы	5. Образование новых химических связей
Е. Лигаза	6. Окислительно-восстановительные реакции

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. NAD^+ , NADP^+ , АТФ, СТР, FMN.

7.2. FAD, гем, ТРР, липоевая кислота, пиридоксальфосфат.

7.3. Лактатдегидрогеназа, малатдегидрогеназа, аланинаминотрансфераза, глутаматдегидрогеназа, глутатионредуктаза.

7.4. Глюкозооксидаза, ксантинооксидаза, каталаза, алкогольдегидрогеназа, аскорбатоксидаза, каталаза.

8. Заполните таблицу:

8.1. Ферменты / Химические катализаторы

Сходства	Отличия

9. Напишите краткое эссе или реферат на тему:

9.1. Структурная организация и механизм действия ферментов:
а) структура ферментов; б) взаимодействие фермент-субстрат;
в) выражение ферментативной активности.

9.2. Физико-химические свойства ферментов: а) оптимальный рН для действия; б) кинетика реакции; в) электрофоретическая подвижность.

9.3. Регулирование активности ферментов: а) биосинтез белков-ферментов; б) внутриклеточная среда; в) клеточная мембрана; г) аллостерическая регуляция.

9.4. Энзиматические препараты: а) сырье; б) экстракция ферментов.

9.5. Номенклатура и классификация ферментов:

а) номенклатура ферментов; б) классы ферментов и типы катализируемых реакций.

6. Углеводы

1. Дайте краткое определение следующим терминам: углеводы, моносахариды, пентозы, гексозы, олигосахариды, полисахариды, гомополисахариды, гетерополисахариды, альдозы, кетозы, карамелизация, крахмал, модифицированный крахмал, целлюлоза, гликоген, глюкан, фруктан, пектиновые вещества, гемицеллюлоза, инулин, мукополисахариды.

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. Углеводы являются органическими высокомолекулярными соединениями, содержащими в молекуле атомы: а).....б)в)....

2.2. Моносахариды, содержащие.....группу, называются альдозами, а те, которые содержатгруппу, - кетозами.

2.3. Гликоген является основной формой хранения в животных клетках.

2.4. Целлюлоза является полимером....., образованным связями.

2.5. При гидролизе в присутствии серной кислоты целлюлоза преобразуется в

2.6. Гемицеллюлозы являются полисахаридами, которые при гидролизе дают: а) б) в)

2.7. Пектиновые вещества содержатся в растениях в виде в клеточных стенках и в виде в соке фруктов.

2.8. Процесс превращения протопектина в пектин имеет место...

2.9. Мукополисахариды состоят из и

2.10. у растений и у животных являются резервными полисахаридами.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

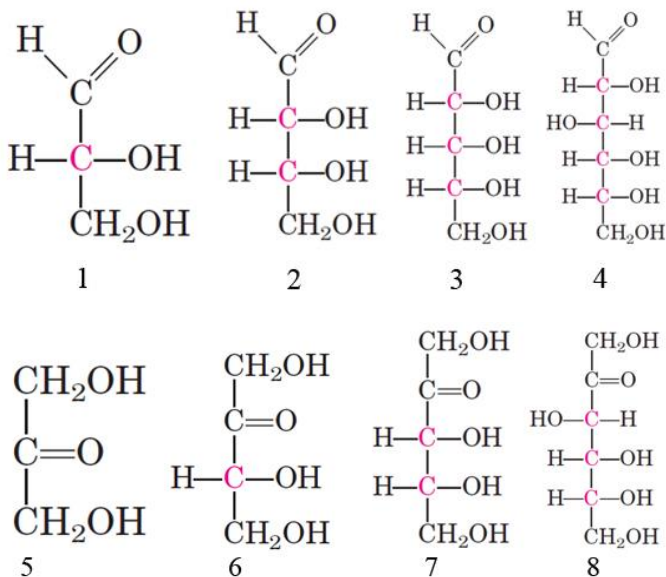


Рис. 12. Моносахариды

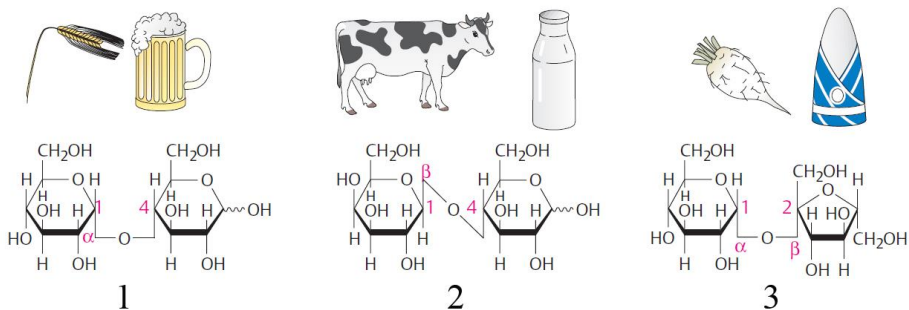


Рис. 13. Дисахариды

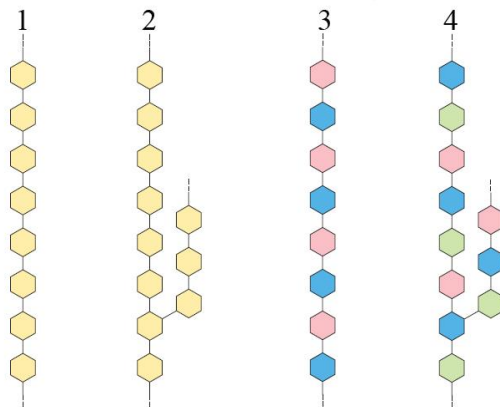


Рис. 14. Общая схема структуры полисахаридов

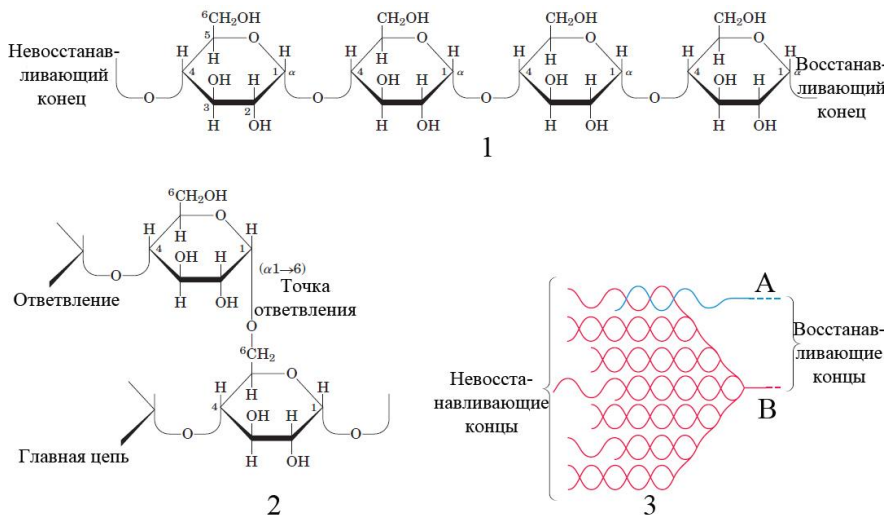


Рис. 15. Фракции крахмала

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов: Да Нет

4.1. При нагревании моносахаридов происходит карамелизация.

4.2. Полисахариды хорошо растворяются в воде, легко извлекаются из тканей и являются сладкими на вкус.

- 4.3. Амилоза является гелеобразующей.
- 4.4. Углеводы являются исходными веществами для дыхания.
- 4.5. Молекула целлюлозы имеет циклическую форму.
- 4.6. Сложные эфиры целлюлозы обладают свойствами загустителя, желеобразователя и эмульгатора.
- 4.7. Целлюлоза при мягком гидролизе превращается в целлобиозу.
- 4.8. Целлюлоза входит в состав клеточной стенки растений.
- 4.9. Мукополисахариды характерны для растений.
- 4.10. Процесс превращения протопектина в пектин происходит при созревании плодов.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

- 5.1. Углеводы с восстанавливающими свойствами:
 - а) сахароза; б) лактоза; в) мальтоза; г) целлобиоза.
- 5.2. Мономер целлюлозы:
 - а) хитин; б) глюкоза; в) аминокислота; г) углерод; д) глицерин.
- 5.3. Сахароза: а) глюкоза + глюкоза; б) фруктоза + глюкоза; в) глюкоза + галактоза; г) фруктоза + фруктоза.
- 5.4. Самый распространенный углевод на Земле:
 - а) сахароза; б) крахмал; в) целлюлоза; г) гликоген.
- 5.5. Инвертным сахаром является:
 - а) фенольное соединение; б) смесь аминокислот; в) дисахарид; г) смесь моносахаридов; д) глицеральдегид.
- 5.6. Мальтоза используется в :
 - а) хлебопечении; б) молочной промышленности;
 - в) пивоваренной промышленности; г) консервной промышленности.
- 5.7. Самый сладкий моносахарид:
 - а) глюкоза; б) фруктоза; в) галактоза; г) манноза.
- 5.8. Крахмал гидролизуеться до:
 - а) глюкозы; б) фруктозы; в) галактозы; г) маннозы.
- 5.9. Молекула целлюлозы имеет форму:
 - а) разветвленную; б) сетчатую; в) линейную.

5.10. Полисахариды второго порядка: а) являются сладкими на вкус; б) образуют коллоидные растворы; в) растворимы в воде.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение: 6.1. Классификация углеводов в зависимости от их способности к гидролизу:

1. Моносахариды	А. Фруктоза
2. Олигосахариды	Б. Крахмал
3. Полисахариды	В. Гемицеллюлоза
	Г. Мальтоза
	Д. Дезоксирибоза
	Е. Лактоза
	Ё. Раффиноза
	Ж. Ксилоза
	З. Целлюлоза

6.2. Классификация моносахаридов в зависимости от числа атомов углерода в молекуле:

1. Триозы	А. Эритроза
2. Тетрозы	Б. Ксилулоза
3. Пентозы	В. Глюкоза
4. Гексозы	Г. Глицеральдегид
	Д. Галактоза
	Е. Манноза
	Ё. Дигидроксиацетон
	Ж. Арабиноза
	З. Рибулоза

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Крахмал, гликоген, пектиновые вещества, клетчатка, гемицеллюлоза.

7.2. Крахмал, инулин, гликоген, целлюлоза.

7.3. Крахмал, дезоксирибоза, гемицеллюлоза, целлюлоза, гликоген, инулин.

7.4. Крахмал, гемицеллюлоза, инулин, гликоген, целлюлоза.

7.5. Сахароза, мальтоза, галактоза, лактоза, раффиноза, стахиоза.

8. Заполните таблицу:

8.1. Амилоза / амилопектин

Сходства	Отличия

8.2. Функции углеводов в клетке

А.	
Б.	
В.	
Г.	
Д.	
Е.	

9. Напишите краткое эссе или реферат на тему:

9.1. Классификация углеводов: а) моносахариды;

б) олигосахариды; в) полисахариды.

9.2. Физико-химические свойства углеводов.

9.3. Функции углеводов в клетке.

9.4. Роль углеводов в спиртовом брожении: а) углеводы, которые участвуют в брожении; б) гликолиз.

9.5. Этапы спиртового брожения.

10. Предложите пути решения данной проблемной ситуации:

Этот год был благоприятным для виноделия, но сусло (виноградный сок) не бродит. Какие факторы препятствуют началу брожения?

7. Липиды

1. Дайте краткое определение следующим терминам:

липиды, простые липиды, сложные липиды, насыщенные жирные кислоты, ненасыщенные жирные кислоты, незаменимые жирные кислоты, стероиды, цериды, глицериды, число омыления, йодное число, кислотное число, перекисное число, прогоркание, холестерин, фосфолипиды, гликолипиды.

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

- 2.1. Простые липиды состоят из.....и.....
- 2.2. Липиды образуют комплексы с: а).....; б).....; с).....
- 2.3. Самые распространенные липиды в природе это.....
- 2.4. Растительные глицериды используются для получения.....
- 2.5. Растительные масла содержат.....жирные кислоты.
- 2.6. Производство маргарина осуществляется в результате.....
- 2.7. Есть два типа прогоркания жиров: а).....; б).....
- 2.8. При окислении жирных кислот образуются: а).....; б).....
- 2.9. В организме человека витамин D синтезируется из.....
- 2.10. Стероиды являются эфирами.....

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

Тривиальное название	Число С-атомов	Число двойных связей	
		Положение двойных связей	
Муравьиная	1: 0	0	в липидах не встречается
Уксусная	2: 0	0	
Пропионовая	3: 0	0	
Масляная	4: 0	0	
Валериановая	5: 0	0	
Капроновая	6: 0	0	
Каприловая	8: 0	0	
Каприновая	10: 0	0	
1	12: 0	0	
2	14: 0	0	
3	16: 0	0	
4	18: 0	0	
5	18: 1; 9	1	
6	18: 2; 9,12	2	
7	18: 3; 9,12,15	3	
8	20: 0	0	
9	20: 4; 5,8,11,14	4	
Бегеновая	22: 0	0	
Эруковая	22: 1; 13	1	
Лигноцериновая	24: 0	0	
Нервоновая	24: 1; 15	1	

☀️ незаменимые жирные кислоты (для человека)

Рис. 16. Типы жирных кислот

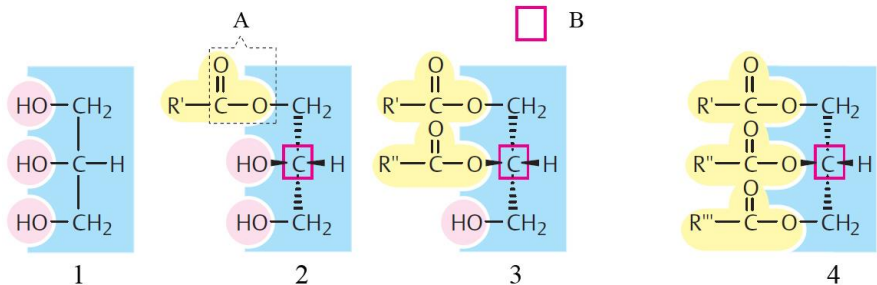


Рис. 17. Типы глицеринов

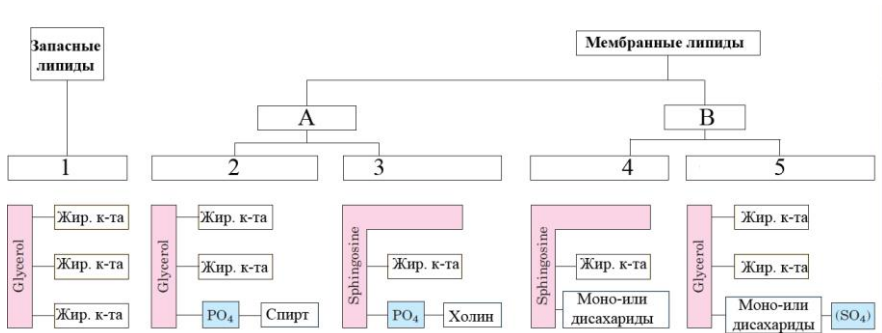


Рис. 18. Структура запасных и мембранных липидов

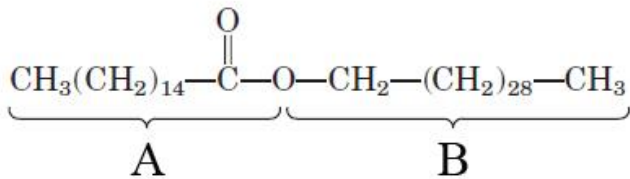


Рис. 19. Структура церидов (восков)

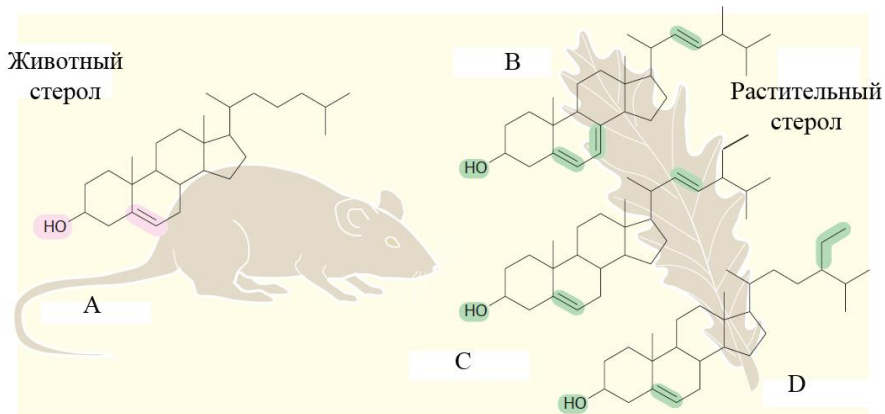


Рис. 20. Типы стероидов животного и растительного происхождения

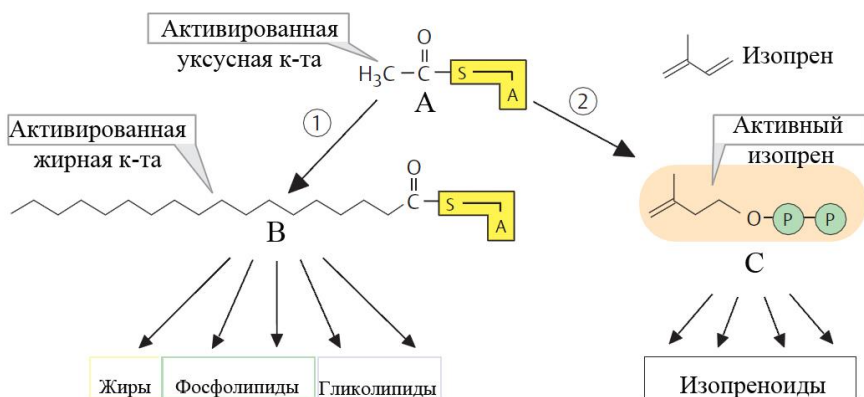


Рис. 21. Происхождение липидов

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

Да

Нет

- 4.1. Липиды нерастворимы в органических растворителях.
- 4.2. Свиной жир содержит ненасыщенные жирные кислоты.
- 4.3. Кислотное число это количество КОН (мг), необходимое для нейтрализации 1 г масла.
- 4.4. Йодное число определяет общую ненасыщенность жиров.

- 4.5. Холестерин нерастворим в воде, но растворим в жирах и органических растворителях.
- 4.6. Незаменимые жирные кислоты не синтезируются в животном организме.
- 4.7. В организме человека из холестерина синтезируются витамин Е и гормон роста.
- 4.8. Фосфолипиды образуют стабильные эмульсии.
- 4.9. Самые распространенные липиды в природе это триглицериды.
- 4.10. Прогоркание является процессом созревания сыров.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. Липиды:

а) хлорофилл; б) цериды; в) глицериды; д) пектин; е) кумарин.

5.2. Жиры:

а) биополимеры, состоящие из глицерина; б) соединения, состоящие из глицерина и жирных кислот; в) гидрофобные соединения; д) гидрофильные соединения.

5.3. В состав глицеридов входят:

а) аминокислоты; б) глюкоза; в) азотистые основания; д) жирные кислоты; е) глицерин.

5.4. Мыла образуются при взаимодействии глицеридов с:

а) HCl; б) H₂O; в) NaOH; д) H₂.

5.5. Сложные липиды:

а) цериды; б) стероиды; в) гликолипиды; д) липопротеиды; е) глицериды.

5.6. Цериды:

а) ланолин; б) пруин; в) эргостерол; д) пчелиный воск; е) глицерин.

5.7. Насыщенные жирные кислоты:

а) пальмитиновая к-та; б) бегеновая к-та; в) линолевая к-та; д) арахидоновая к-та; е) арахидоновая к-та.

5.8. В состав фосфолипидов входят:

а) глицерин; б) стеролы; в) фосфаты; д) инозитол; е) сфингозин.

5.9. Холестерин является предшественником:

а) витамина D; б) витамина E; в) желчных кислот; г) половых гормонов; е) гормона роста.

5.10. Спирты фосфолипидов:

а) C_2H_5OH ; б) глицерин; в) сфингозин; г) стерол; е) инозитол.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. Классификация липидов по элементарному составу

1. Простые липиды	A. Глицериды
2. Сложные липиды	B. Фосфолипиды
	C. Гликолипиды
	D. Стероиды
	E. Липопротеиды
	F. Цериды
	G. Триглицериды

6.2. Классификация жирных кислот

1. Насыщенные жирные кислоты	A. Пальмитиновая к-та
2. Ненасыщенные жирные кислоты	B. Стеариновая к-та
	C. Олеиновая к-та
	D. Линолевая к-та
	E. Арахидоновая к-та
	F. Линоленовая к-та
	G. Миристиновая к-та
	H. Арахидоновая к-та
	I. Рицинолевая к-та

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Липопротеиды, глицериды, ганглиозиды, сфингофосфолипиды, фосфоинозитиды, цереброзиды.

7.2. Олеиновая к-та, пальмитиновая к-та, линолевая к-та, линоленовая к-та, арахидоновая к-та, клупанодоновая к-та.

7.3. Пальмитиновая к-та, олеиновая к-та, стеариновая к-та, арахидоновая к-та, лауриновая к-та, миристиновая к-та, бегеновая к-та.

7.4. Линоленовая к-та, олеиновая к-та, арахидоновая к-та, клупанодоновая к-та.

7.5. Осетрина, льняное масло, рыбий жир, соя, горчичное масло, арахис, брынза, семена подсолнечника.

8. Заполните таблицу:

8.1. Насыщенные жирные к-ты / Ненасыщенные жирные к-ты

Сходства	Различия

8.2. Функции липидов в клетке

A.	
B.	
C.	
D.	
E.	
F.	

9. Напишите краткое эссе или реферат на тему:

9.1. Общая характеристика и классификация липидов:

а) жирные к-ты; б) простые липиды; с) сложные липиды.

9.2. Физико-химические свойства липидов.

9.3. Показатели качества жиров.

9.4. Биологические функции липидов.

9.5. Окисление и прогоркание жиров:

а) факторы, вызывающие окисление и прогоркание жиров;

б) типы прогоркания жиров;

с) меры по предотвращению прогоркания жиров.

10. Предложите пути решения данной проблемной ситуации:

Предприятие производит молочные продукты с ограниченным содержанием пищевых добавок. Какие меры могут быть использованы по предотвращению прогоркания масла?

8. Витамины

1. Дайте краткое определение следующим терминам:

витамин, авитаминоз, провитамин, гиповитаминоз, гипервитаминоз, антивитамин, водорастворимые витамины, жирорастворимые витамины, кофермент, активатор фермента, авидин, аскорбатоксидаза, дикумарин.

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. Классификацию витаминов проводят в зависимости от их:

а).....; б).....

2.2. Коферменты содержат два функциональных участка, один из которых отвечает за....., а другой принимает непосредственное участие в.....

2.3. В присутствии сильных окислителей, особенно в нейтральной и щелочных средах, аскорбиновая кислота разрушается с образованием.....и.....кислот.

2.4. Аскорбиновая кислота обладает кислыми свойствами благодаря наличию....., и взаимодействуя с....., образует соли.

2.5. Производными витамина В₆ являются: а).....; б).....; с).....

2.6. Витамин В₅ это амид.....который называется.....

2.7. Окисленная форма аскорбиновой кислоты называется.....

2.8. Викасол является искусственно синтезированным аналогом витамина.....

2.9. Витамин А называют и витамином.....

2.10.необходим для выработки витамина D.

* Суточная потребность для взрослого организма

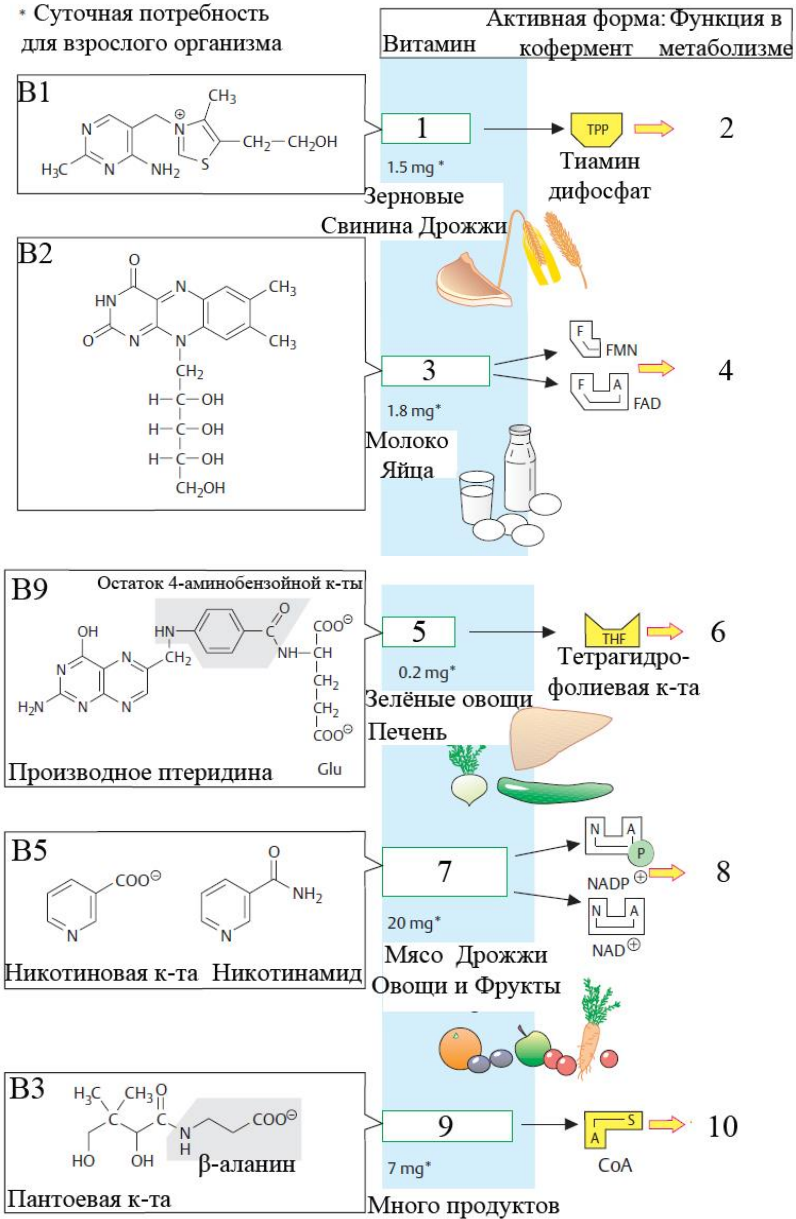


Рис. 23. Водорастворимые витамины – B₁, B₂, B₉, B₅, B₃

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов: Да Нет

- 4.1. Витамины группы E отличаются по степени метилирования хроманового ядра.
- 4.2. Авитаминоз B₆ вызывает у человека болезнь *бери-бери*.
- 4.3. Витамин D – группа веществ производных токоферола.
- 4.4. Гипервитаминоз витамина D может вызывать нарушения метаболизма кальция, деминерализацию костей.
- 4.5. Недостаток витамина B₁ в организме человека приводит к нарушениям обмена веществ, на основе которых развиваются дерматиты, депигментация и потеря волос.
- 4.6. Аскорбиновая кислота является антиоксидантом.
- 4.7. Витамин K необходим для синтеза белков, обеспечивающих достаточный уровень коагуляции крови.
- 4.8. Витамин E называют и витамином роста.
- 4.9. Пиритиамин токсичен для нервной системы человека.
- 4.10. В продуктах растительного происхождения витамин A находится в форме ретинола.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

- 5.1. Микрофлора кишечника синтезирует витамин:
а) K; б) E; в) H; д) C.
- 5.2. Витамины выполняют в клетке следующие функции:
а) каталитические; б) структурные; в) энергетические;
д) транспортные; е) защитные.
- 5.3. Витамин D содержится в:
а) рыбьем жире; б) лесных ягодах; в) яичном желтке;
д) смородине; е) молоке.
- 5.4. Цинга является следствием недостатка витамина:
а) A; б) B₂; в) D; д) C; е) B₅; ф) K.
- 5.5. Витамин, участвующий в в процессе свертывания крови:
а) A; б) E; в) H; д) C; е) K.
- 5.6. Пеллагра является следствием недостатка витамина:
а) B₁; б) B₂; в) B₅; д) C; е) D; ф) B₁₂.
- 5.7. Витамин роста: а) B₁; б) B₂; в) B₅; д) C; е) A; ф) H; г) K.

5.8. Витамин антирахит:

a) A; b) B₂; c) D; d) C; e) B₅; f) K.

5.9. Витамин деторождения:

a) B₁; b) B₂; c) B₅; d) C; e) D; f) B₁₂; g) E.

5.10. Куриная слепота может быть вызвана недостатком витамина:

a) B₁; b) A; c) B₅; d) C; e) D; f) B₁₂; g) E.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. Классификация витаминов в зависимости от их растворимости

1. Водорастворимые витамины	A. Тиамин
2. Жирорастворимые витамины	B. Токоферол
	C. Фолиевая к-та
	D. Холекальциферол
	E. Менахинон
	F. Рибофлавин
	G. Ретинол
	H. Биотин
	I. Никотинамид
	J. Аскорбиновая к-та
	K. Цианокобаламин

6.2. Витамины и авитамины

1. Витамины	A. Пиридоксин
2. Авитамины	B. Авидин
	C. Аскорбатоксидаза
	D. Пиридоксал
	E. Менахинон
	F. Никотиновая к-та
	G. Пиритиамин
	H. Тиаминаза
	I. Дикумарин

6.3. Название и химическая формула витаминов

1. А	А. Никотинамид
2. В ₁	В. Ретинол
3. В ₃ , РР	С. Филлохинон
4. В ₅	Д. Флаванойды
5. В ₆	Е. Биотин
6. В ₉ , В _С	Ф. Липоевая к-та
7. В ₁₂	Г. Смесь жирных к-т ω-3, ω-6
8. С	Н. Пиридоксин
9. D ₁ -D ₅	И. Цианокобаламин
10. Е	Ж. Холекальциферол
11. F	К. Пантотеновая к-та
12. H	Л. Аскорбиновая к-та
13. K	М. Фолиевая к-та
14. N	Н. α-β-γ- Токоферолы
15. P	О. Тиамин

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. В₁; В₂; С; H; K; В₉.

7.2. А; D; В₁₂; Е; K.

7.3. Тиамин, пиридоксин, пиритиамин, никотинамид, ретинол.

8. Заполните таблицу:

8.1. Болезни, вызванные отсутствием или недостатком витаминов

Название	Последствия авитаминоза
А	
В ₁	
В ₃ , РР	
В ₅	
В ₆	
В ₉ , В _С	

Таблица 8.1 (продолжение)

Название	Последствия авитаминоза
В ₁₂	
С	
D ₁ -D ₅	
Е	
F	
Н	
К	
N	
P	

8.2. Физиологическая роль витаминов

Витамин А	
Витамин В ₁	
Витамин С	
Витамин D	
Витамин Е	
Витамин К	

9. Напишите краткое эссе или реферат на тему:

9.1. Водорастворимые витамины.

9.2. Жирорастворимые витамины.

9.3. Болезни, вызванные авитаминозом или гиповитаминозом.

10. Предложите пути решения данной проблемной ситуации:

Лаура Деккер, голландская яхтсменка в возрасте 16 лет, совершила одиночное кругосветное путешествие. После завершения путешествия у юной мореплавательницы наблюдается повышенная раздражительность, рассеянность, забывчивость, утомляемость. Лаура страдает от болей в животе, дискинезии желудка и кишечника, секреторным расстройством, жалуется на неопределённые боли по ходу нервов, сухожильные рефлексы снижены. Врачи предполагают,

что Лаура страдает авитаминозом. Определите тип авитаминоза и составьте программу по реабилитации.

9. Вторичные метаболиты

1. Дайте краткое определение следующим терминам: фенольные соединения, мономерные фенольные соединения, полимерные фенольные соединения, оксibenзоиновые кислоты, депсиды, кумариновые кислоты, кумарины, флавоноиды, катехины, антоцианы, дубильные вещества, лигнин, меланины, алкалоиды, изопреноиды.

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. Фенолы – органические соединения ароматического ряда, в молекулах которых.....связаны с атомами углерода.....

2.2. Мономерные фенольные соединения исходя из..... могут быть разбиты на три группы: а); б).....; с).....

2.3. Полимерные фенольные соединения делятся на три группы: а).....; б).....; с).....

2.4. Группа C₆-C₁-соединений представлена.....

2.5. Ванильная и сиреневая кислоты входят в состав.....

2.6. Депсиды галловой кислоты входят в состав.....

2.7. В выдержанных коньяках ванилин образуется в результате окисления....., который содержится в.....

2.8. Общим предшественником большинства фенольных соединений является.....

2.9. При полимеризации катехинов образуются.....

2.10. Танины определяют пищевую ценность следующих продуктов:.....

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

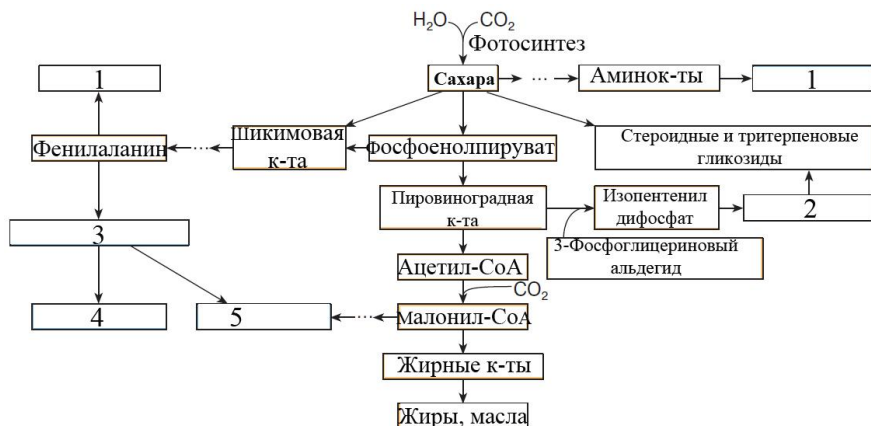


Рис. 25. Общая схема биосинтеза основных классов вторичных метаболитов

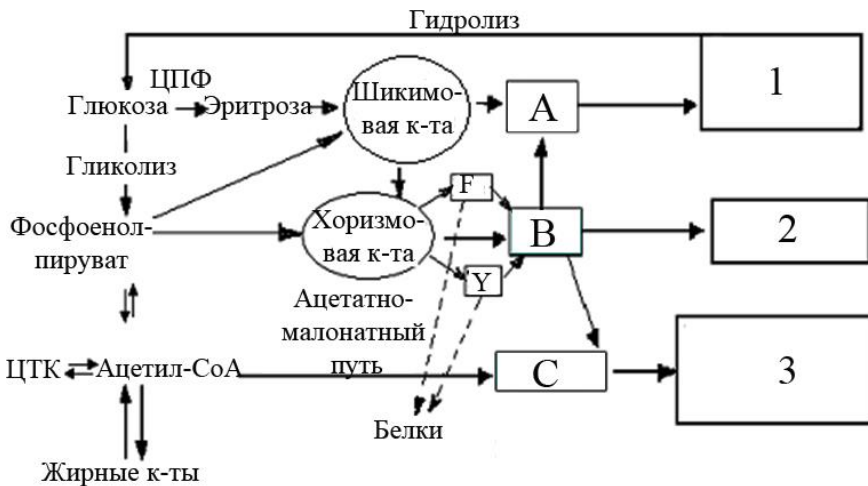


Рис. 26. Общая схема биосинтеза фенольных соединений

- 4.6. Бергаптол используется в дублении кожи.
- 4.7. Катехины являются сильными антиоксидантами.
- 4.8. Меланины накапливаются в эндосперме зерновых культур.
- 4.9. Важнейшим структурным элементом гидролизуемых дубильных веществ является флавоон.
- 4.10. Лигнин является ароматическим негидролизуемым компонентом древесины.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. Ванилин является представителем группы фенольных соединений:

- a) C₆-C₃; b) C₆-C₁; c) C₆-C₃-C₆; d) полимерные.

5.2. C₆-C₁:

- a) ванилиновая к-та; b) синаповая к-та; c) сиреневая к-та;
d) кофеиновая к-та; e) кумарины; f) катехины; g) галловая к-та.

5.3. C₆-C₃:

- a) протокатехиновая к-та; b) феруловая к-та; c) оксibenзойная к-та; d) кумарины; e) кофеиновая к-та; f) бергаптол; g) лигнин .

5.4. C₆-C₃-C₆:

- a) галловая к-та; b) синаповая к-та; c) флаваноиды;
d) антоцианы; e) меланины; f) кумарины; g) флавоны.

5.5. Мономерные фенольные соединения:

- a) оксibenзойная к-та; b) синаповая к-та; c) лигнин;
d) дубильные вещества; e) кофеиновая к-та; f) ванилиновая к-та; g) галловая к-та.

5.6. Полимерные фенольные соединения:

- a) флороглюцин; e) катехины; f) лигнин; g) меланины.

5.7. Катехины принадлежат к группе фенольных соединений:

- a) C₆-C₁; b) C₆-C₃; c) полимерные; d) мономерные; e) C₆-C₃-C₆.

5.8. Кумарин имеет запах:

- a) кофе; b) алкоголя; c) сена; d) плесени; e) жира.

5.9. Вкус катехинов:

- a) сладкий; b) солёный; c) горький; d) вяжущий; e) кислый.

5.10. Структурные элементы дубильных веществ:

- a) галловая кислота; b) кумарины; c) глюкоза; d) катехины;
e) целлюлоза.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение: Основные классы вторичных метаболитов

1. Флаваноиды	A. Виноград
2. Алкалоиды	B. Дерево какао
3. Изопреноиды	C. Кокаиновый куст
	D. Кофейное дерево
	E. Лиана
	F. Растение безвременника
	G. Растение ландыша
	H. Растение мака

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. *p*-Оксибензойная к-та, протокатехиновая к-та, кофеиновая к-та, галловая к-та, сиреневая к-та, ванилиновая к-та.

7.2. Бергаптол, синаповая к-та, феруловая к-та, антоцианы, кофеиновая к-та, кумарин.

7.3. Ванилиновая к-та, феруловая к-та, галловая к-та, катехины, сиреневая к-та, лигнин, синаповая к-та.

7.4. Флавононы, флавоны, катехины, ванилиновая к-та, антоцианы, лейкоантоцианы, флавонолы.

7.5. Лигнин, гидролизуемые танины, конденсированные танины, меланины, *p*-оксибензойная к-та.

8. Заполните таблицу: Функции фенольных соединений в клетке

A.	
B.	
C.	
D.	
E.	

9. Напишите краткое эссе или реферат на тему:

9.1. Флавоноиды – важный класс соединений, используемых в пищевой промышленности.

9.2. Свойства флавоноидов и их использование в медицине и фармацевтической промышленности.

9.3. Алкалоиды, используемые в медицине и фармацевтической промышленности: а) скополамин или гиосциамин, выделенные из красавки белладонны (*Atropa belladonna L.*); б) морфин, папаверин и кодеин, выделенные из снотворного мака (*Papaverum somniferum L.*).

9.4. Изопреноиды, используемые в медицине и фармацевтической промышленности: а) сердечные гликозиды выделенные из наперстянки пурпуровой (*Digitalis purpurea L.*) и наперстянки шерстистой (*Digitalis lanata L.*);

б) тритерпеновые гликозиды, выделенные из корня женьшеня (*Panax ginseng C.A.Mey.*); с) стероидные гликозиды, выделенные из корневищ различных видов лиан из рода *Dioscorea*.

II. ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ

10. Метаболизм нуклеиновых кислот и биосинтез белка

1. Дайте краткое определение следующим терминам:

ДНК, геном, ген, репликация ДНК, РНК, транскрипция, обратная транскрипция, процессинг, КЭП, „хвост” поли (А), сплайсинг, экзон, интрон, генетический код, трансляция, рибосома, полипептид.

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. Геном представляет собой совокупность.....в клетке.

2.2. Ген это участок молекулы.....который кодирует синтез специфической макромолекулы –.....

2.3. Последовательности гена, представленные в зрелой иРНК, являются.....и называются.....

- 2.4. Последовательности гена, отсутствующие в зрелой иРНК, являются.....и называются.....
- 2.5. Генетический код – это система записи генетической информации в молекуле нуклеиновой кислоты о.....
- 2.6. Механизм репликации ДНК называется.....
- 2.7. Фермент, который инициирует процесс транскрипции, называется.....
- 2.8. Молекула иРНК подвержена в ядре пост-транскрипционным модификациям –.....
- 2.9. Процесс синтеза белков на рибосомах, в соответствии с генетическим кодом, называется –
- 2.10. Активность многих белков определяется пост-трансляционными модификациями, такими как.....

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

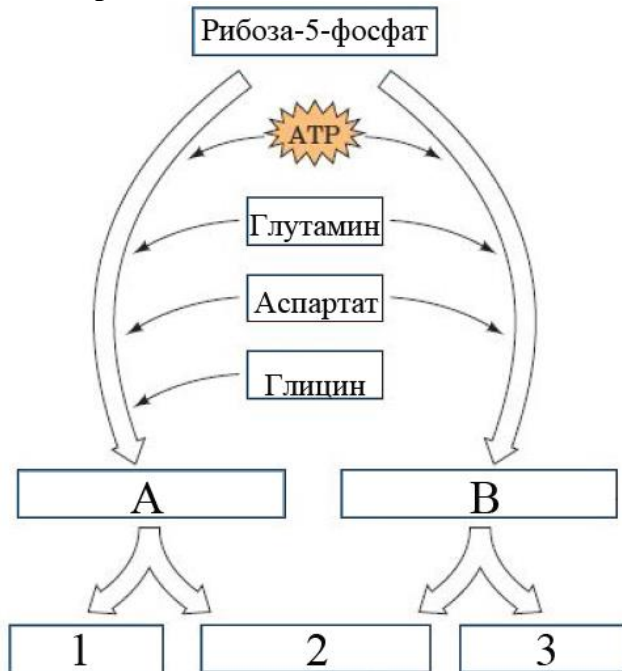


Рис. 29. Схематическое изображение метаболизма нуклеотидов

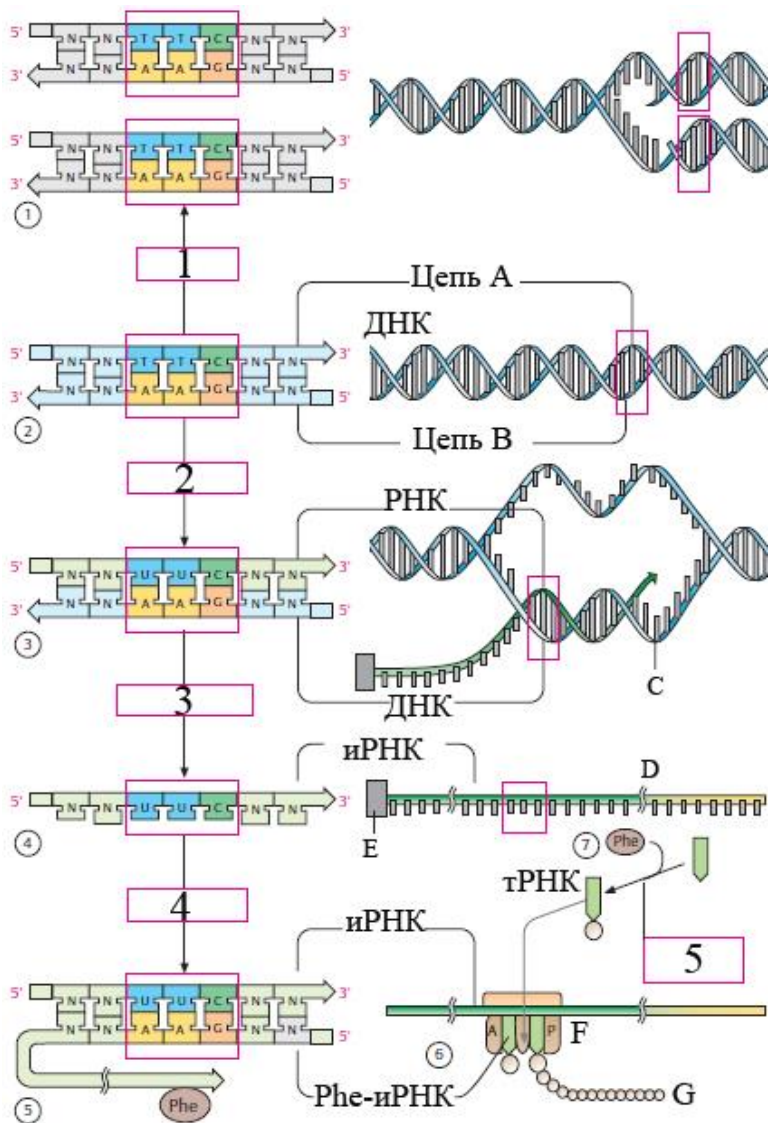


Рис. 30. Этапы реализации генетической информации в эукариотической клетке

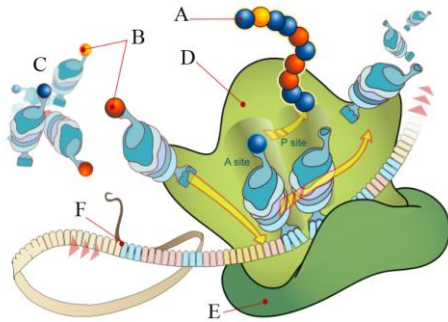


Рис. 31. Биосинтез белка

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов: Да Нет

- 4.1. Гены, кодирующие структурные белки и ферменты, называются структурными.
- 4.2. Животная клетка имеет ядерный, пластидный и митохондриальный геномы.
- 4.3. Структурные гены у эукариот имеют прерывистое строение.
- 4.4. Генетический код является универсальным и триплетным.
- 4.5. Транскрипция представляет собой процесс синтеза молекул РНК на белковой матрице.
- 4.6. Трансляция представляет собой процесс синтеза молекул белка на матрице РНК.
- 4.7. Процессинг является процессом созревания молекул ДНК.
- 4.8. Сплайсинг – это процесс удаления интронов и соединения экзонов.
- 4.9. Малые ядерные РНК входят в состав ферментов, катализирующих метаболизм нуклеиновых кислот.
- 4.10. Инсулин подвержен посттрансляционным модификациям.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

- 5.1. Свойства генетического кода: а) универсальность; б) вырожденность; в) неперекрываемость; г) триплетность; д) с знаками препинания; е) коллинеарность.
- 5.2. Биосинтез белка происходит в:

а) ядре; б) рибосомах; с) лизосомах; д) вакуоли.

5.3. Фермент ДНК-полимераза катализирует: а) репликацию ДНК; б) транскрипцию; с) трансляцию; д) процессинг РНК; е) сплайсинг РНК.

5.4. Репликация ДНК происходит в:

а) пластидах; б) митохондриях; с) аппарате Гольджи; д) ядре.

5.5. Транскрипция: а) синтез углеводов; б) синтез АТФ;

с) синтез РНК; д) синтез белков.

5.6. Транскрипция происходит в:

а) митохондриях; б) ядре; с) цитоплазме; д) пероксисомах.

5.7. Трансляция:

а) синтез АТФ; б) синтез РНК; с) синтез белков; д) синтез углеводов; е) синтез витаминов.

5.8. Созревание РНК происходит в: а) лизосомах;

б) эндоплазматическом ретикулуме; с) рибосомах; д) ядре;

е) аппарате Гольджи.

5.9. „КЭП”: а) кодон; б) фермент; с) метилированный гуанин;

д) белковый фактор; е) участок ДНК.

5.10. „Хвост” поли (А): а) участок полипептида; б) адениловые рибонуклеотиды; с) аминоксил тРНК синтетаза; д) участок ДНК.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

А. Репликация ДНК	1. Малые ядерные рибонуклеопротеиды (мяРНП)
В. Транскрипция	2. КЭП
С. Процессинг	3. ДНК-полимераза
Д. Сплайсинг	4. „Хвост” поли (А)
Е. Трансляция	5. РНК-полимераза
	6. Аминоксил тРНК синтетаза

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Репликация, транскрипция, обратная транскрипция, сплайсинг, трансляция.

7.2. Репликация, транскрипция, процессинг, трансляция, сплайсинг, ревертранскрипция.

7.3. Ацетилирование белков, фосфорилирование белков, созревание РНК, трансляция, транспорт аминокислот к рибосомам.

8. Заполните таблицу: 8.1. Репликация ДНК / Транскрипция

Сходства	Различия

8.2. Трансляция / Транскрипция

Сходства	Различия

9. Решите задачи.

9.1. Участок матричной цепи ДНК 3'-5' имеет следующее строение: AAA САС ААG ТАА САС ААТ ААА АТС. Определите:

- структуру комплементарной цепи ДНК и количество нуклеотидов, содержащих тимин;
- структуру иРНК, которая синтезируется на матричной цепи ДНК, и количество нуклеотидов, содержащих урацил;
- структуру полипептидной цепи, синтезируемой на матрице иРНК;
- типы тРНК, участвующих в синтезе белка.

9.2. Участок матричной цепи ДНК 3'-5' содержит следующие нуклеотиды: ТТТ ТАС АСА ТGG САГ. Определите последовательность аминокислот в синтезируемом на матрице иРНК полипептиде.

9.3. Участок матричной цепи ДНК 3'-5' имеет следующее строение: TGG TCG CAG GAG GGG TTT. Определите, как изменится последовательность аминокислот в полипептиде, если под воздействием ионизирующей радиации будет удален 10 нуклеотид слева.

9.4. Фрагмент полипептидной цепи имеет следующую структуру: аспарагин– метионин– гистидин– лизин– тирозин– триптофан. Определите структуру участка ДНК, кодирующего данный фрагмент полипептида.

9.5. В связи с «вырожденностью» генетического кода, любая аминокислота в белковой молекуле (за исключением метионина и триптофана) может быть закодирована несколькими разными триплетами. Закодируйте следующую последовательность аминокислот: лизин – гистидин – серин – глицин – тирозин, используя одни, а затем другие кодоны.

9.6. Участок кодирующей цепи ДНК 5'-3' состоит из следующих нуклеотидов: ААА САС ААG ТАС САС ААТ ААА АТС. Определите:

- структуру комплементарной цепи ДНК и количество нуклеотидов с тиминном;
- количество нуклеотидов с урацилом в составе иРНК, синтезируемой на матричной цепи ДНК 3'-5';
- структуру полипептида, синтезируемого на данной РНК матрице;
- типы тРНК, участвующих в синтезе белка.

9.7. В состав участка полипептидной цепи - β нормального гемоглобина входят следующие аминокислоты: валин – гистидин – лейцин – треонин – пролин – глутаминовая к-та – глутаминовая к-та – лизин. У больных серповидноклеточной анемией структура данного участка полипептида следующая: валин – гистидин – лейцин – треонин – пролин – валин –

глутаминовая к-та – лизин. Определите, какие изменения происходят в последовательности кодирующей цепи ДНК у людей, страдающих серповидноклеточной анемией.

9.8. Участок полипептидной цепи β инсулина имеет следующую последовательность аминокислот: фенилаланин – валин – аспарагиновая к-та – глутамин – гистидин – лейцин – цистеин – глицин – серин – гистидин. Определите количественные соотношения аденин + тимин (А+Т) и гуанин + цитозин (G+C) в двухцепочечном фрагменте молекулы ДНК, кодирующем данный участок полипептидной цепи инсулина.

9.9. Определите молекулярный вес гена, контролирующего образование белка, состоящего из 470 аминокислот. Известно, что средний молекулярный вес нуклеотида – 300 Д.

9.10. Участок молекулы ДНК содержит 720 нуклеотидов с аденином и тимином (48% от общего числа нуклеотидов). Определите количество нуклеотидов с гуанином в данном участке молекулы ДНК.

10. Напишите краткое эссе или реферат на тему:

10.1. Полуконсервативная репликация молекулы ДНК:

а) необходимые условия для репликации ДНК; б) этапы репликации ДНК; с) энзимология репликации ДНК; д) биологическое значение репликации ДНК.

10.2. Транскрипция: а) этапы и биологическое значение транскрипции; б) обратная транскрипция; с) энзимология транскрипции; д) механизмы регуляции транскрипции у про- и эукариот.

10.3. Посттранскрипционные модификации молекул РНК:

а) процессинг; б) сплайсинг.

10.4. Трансляция: а) этапы трансляции; б) механизмы регуляции трансляции; с) посттрансляционные модификации полипептидов.

10.5. Общая схема реализации генетической информации в клетках эукариот.

11. Метаболизм аммиака и аминокислот

1. Дайте краткое определение следующим терминам: аммиак, аммонификация, амиды, нитрификация, денитрификация, аминирование аминокислот, дезаминирование аминокислот, трансаминирование аминокислот, декарбоксилирование аминокислот, биогенные аминны.

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. Для биосинтеза азотистых соединений растения и микроорганизмы используют....., а животные.....

2.2. Основным источником азота для питания растений является.....

2.3. Способностью фиксировать атмосферный азот обладают прокариоты: а).....; б).....; в).....; д).....

2.4. Распад белков, содержащихся в органической материи почвы, осуществляется при участии гнилостных бактерий.....

2.5. Биосинтез большинства аминокислот осуществляется при трансаминировании α -кетокислот с.....

2.6. Аммиак, образованный.....и....., входит в реакцию с....., формируя аминокислоты.

2.7. При декарбоксилировании аминокислот образуются.....

2.8. В результате дезаминирования аминокислот образуются.....

2.9. Фиксирование.....в форме мочевины – орнитиновый цикл.

2.10. У больных альбинизмом нарушен катаболизм аминокислоты.....и не образуется пигмент.....

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:



Рис. 32. Круговорот азота в биосфере

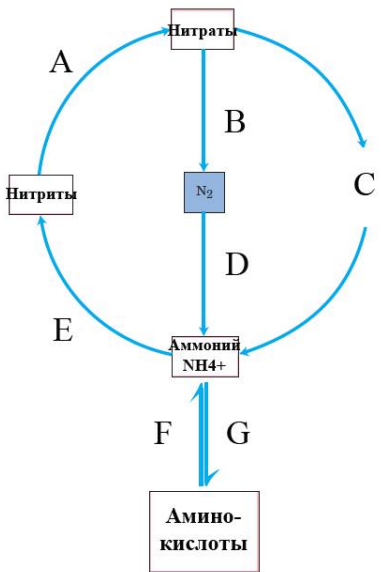


Рис. 33. Биологические процессы, определяющие круговорот азота

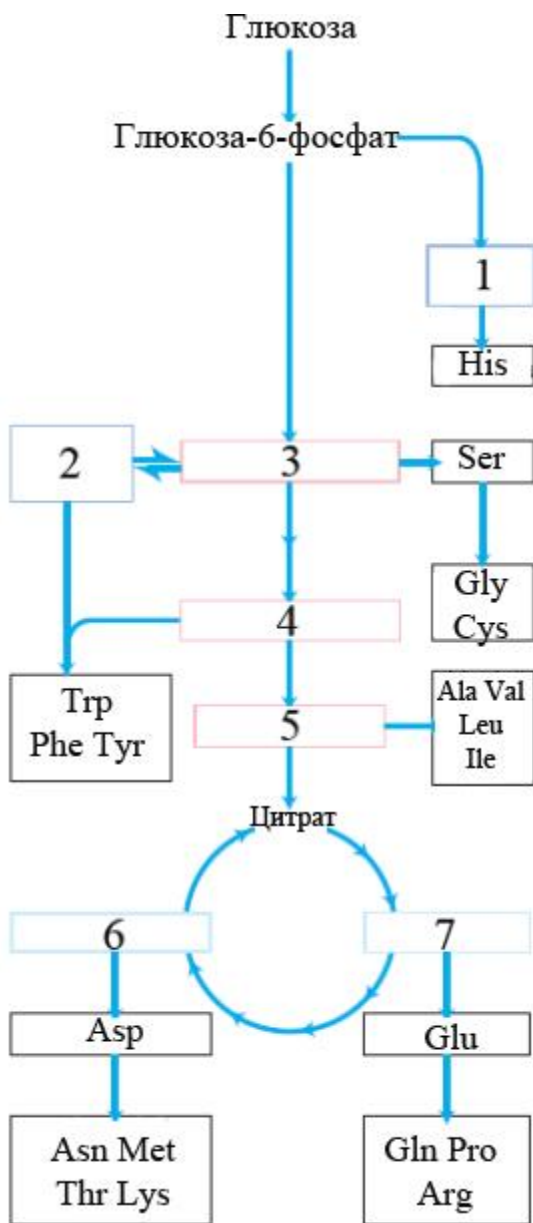


Рис. 34. Общая схема биосинтеза аминокислот

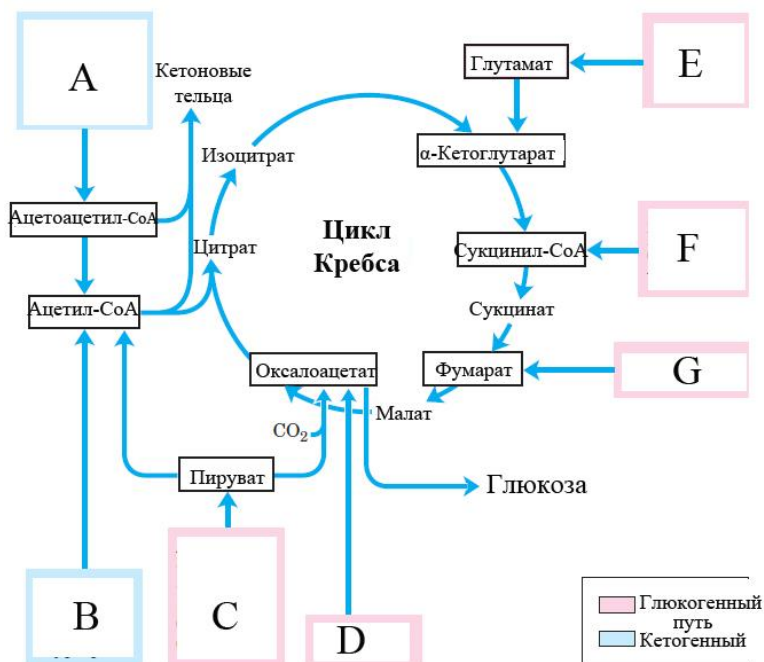


Рис. 36. Общая схема катаболизма аминокислот

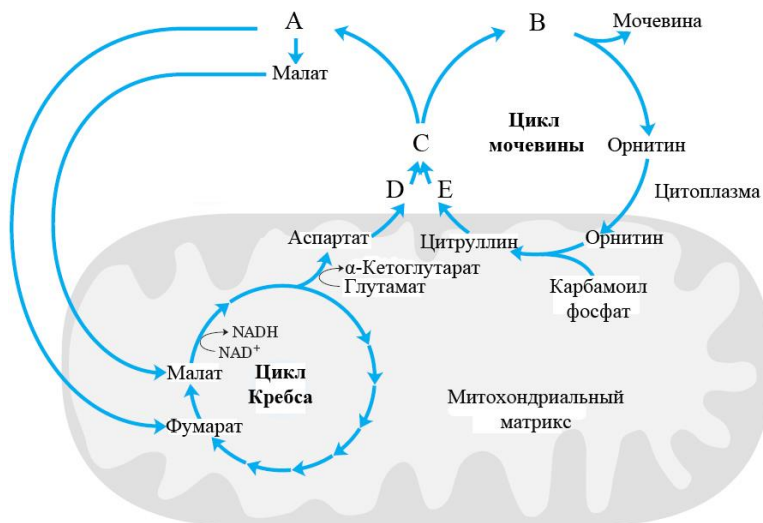


Рис. 37. „Велосипед Кребса” – взаимосвязь между циклом Кребса и циклом мочевины

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов: Да Нет

- 4.1. При декарбоксилировании некоторых аминокислот в организме образуются биогенные амины.
- 4.2. Грибы и растения могут фиксировать атмосферный азот.
- 4.3. Аспарагин является амидом аспарагиновой кислоты.
- 4.4. Глутаминовая кислота является донором групп NH_2 в процессе биосинтеза аминокислот.
- 4.5. Аминокислота аспарагин образуется при трансаминировании пирувата.
- 4.6. Предшественником аминокислоты серин является 3-фосфоглицерат.
- 4.7. Аммиак образуется при катаболизме аминокислот.
- 4.8. Аммиак может накапливаться в растениях в свободной форме.
- 4.9. У растений аммиак фиксируется в форме амидов, у животных – в форме мочевины.
- 4.10. Нитратный азот используется растениями для синтеза аминокислот.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. Амиды:

- а) метионин; б) глутамин; в) аспарагин; д) глутаминовая к-та; е) аспарагиновая к-та; ф) валин.

5.2. Донором групп NH_2 в процессе трансаминирования аминокислот является:

- а) цистеин; б) лизин; в) триптофан; д) глутаминовая к-та; е) пролин.

5.3. При дезаминировании аминокислот образуются:

- а) карбоксильные кислоты; б) биогенные амины; в) NH_3 ; д) амиды; е) мочевина.

5.4. Нитрификация:

- а) фиксация атмосферного азота; б) распад белков до аммонийного азота; в) окисление аммиака и нитритов; д) восстановление нитратов до N_2 .

5.5. Цистеамин:

- а) компонент кофермента А; б) нейротрансмиттер;
- с) компонент витамина В₁₂; д) компонент витамина В₅;
- е) содержит серу.

5.6. Аммиак образуется в растениях в результате процессов:

- а) аминирования; б) дезаминирования;
- с) декарбоксилирования; д) трансаминирования.

5.7. Фосфоенолпируват и эритрозо-4-фосфат являются предшественниками аминокислот: а) лизина; б) фенилаланина; с) лейцина; д) триптофана; е) тирозина.

5.8. Пируват – это предшественник аминокислот:

- а) аланина; б) валина; с) лейцина; д) метионина; е) изолейцина.

5.9. Организмы, фиксирующие атмосферный азот:

- а) растения; б) животные; с) грибы; д) бактерии; е) простейшие.

5.10. Фиксация молекулярного аммиака в форме мочевины:

- а) цикл Кребса; б) орнитинный цикл; с) глиоксилатный цикл; д) цикл Кальвина.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. Аминокислоты и амины

Аминокислоты	Амины	Функция аминов
1. Цистеин	А. Аминопропанол	α. Компонент витамина В ₁₂
2. Треонин	В. Серотонин	β. Медиатор, нейротрансмиттер
3. Аспарагиновая кислота	С. Гистамин	γ. Медиатор, нейротрансмиттер
4. Глутаминовая кислота	Д. Цистеамин	δ. Компонент кофермента А
5. Гистидин	Е. γ-Аминобутират	ε. Нейротрансмиттер
6. 5-Гидрокси триптофан	Ф. β-Аланин	ζ. Компонент кофермента А

6.2. Микроорганизмы, участвующие в круговороте веществ в биосфере

Процессы	Микроорганизмы
А. Аммонификация	1. Pseudomonas
В. Нитрификация	2. Azotobacter
С. Денитрификация	3. Rhizobium
Д. Фиксация атмосферного N ₂	4. Nitrosomonas
	5. Clostridium
	6. Nitrobacter

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Аланин, глицин, пролин, допамин, лизин, метионин.

7.2. Фенилаланин, триптофан, гистидин, тирозин.

7.3. Аммонификация, нитрификация, фотосинтез, денитрификация, фиксация N₂.

8. Заполните таблицу:

8.1. Анаболизм аминокислот

Метаболический предшественник	Группа аминокислот
α-Кетоглутарат	А
3-Фосфоглицерат	В
Оксалоацетат	С
Пируват	Д
Фосфоенолпируват и эритрозо-4-фосфат	Е
Рибоза-5-фосфат	Ф

8.2. Этапы орнитинового цикла

А.	
В.	
С.	
Д.	

9. Напишите краткое эссе или реферат на тему:

9.1. Круговорот азота в природе.

9.2. Анаболизм аминокислот: а) прямое аминирование α -кетокислот; б) трансаминирование аминокислот; в) взаимное преобразование аминокислот.

9.3. Катаболизм аминокислот: а) декарбоксилирование аминокислот; б) дезаминирование аминокислот; в) трансаминирование аминокислот.

9.4. Метаболизм аммиака у растений.

9.5. Метаболизм аммиака у животных: а) цикл мочевины (орнитинный); б) „*Velociped Krebsa*” – взаимосвязь между циклом мочевины и циклом Кребса.

12. Анаболизм углеводов

1. Дайте краткое определение следующим терминам: автотроф, гетеротроф, фотосинтез, световая фаза фотосинтеза, темновая фаза фотосинтеза, фотолиз воды, цикл C_3 , цикл C_4 , хлоропласты, хлорофилл, каротиноиды, циклическое фосфорилирование, нециклическое фосфорилирование, хемосинтез, глюконеогенез.

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. Фотосинтез включает реакции.....

2.2. У большинства растений главный биохимический путь, по которому идет синтез сахаров из CO_2 , это.....

2.3. Хемосинтетические бактерии осуществляют синтез органических соединений из....., используя энергию.....

2.4. У растений органические соединения синтезируются из....., а для их синтеза используется.....

2.5. У животных органические соединения синтезируются из.....

2.6. Хемосинтезирующие бактерии:

а).....; б).....; в).....; г).....

2.7. Цикл Кальвина – это серия биохимических реакций, состоящих из трёх стадий: а).....; б).....; в).....

- 2.8. Глюконеогенез представляет собой процесс синтезаизсоединений.
- 2.9. Дисахариды синтезируются из моносахаридов, активированных: а).....; б).....
- 2.10. Активная глюкоза для синтеза крахмала легко получается из.....расщеплением под действием.....

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

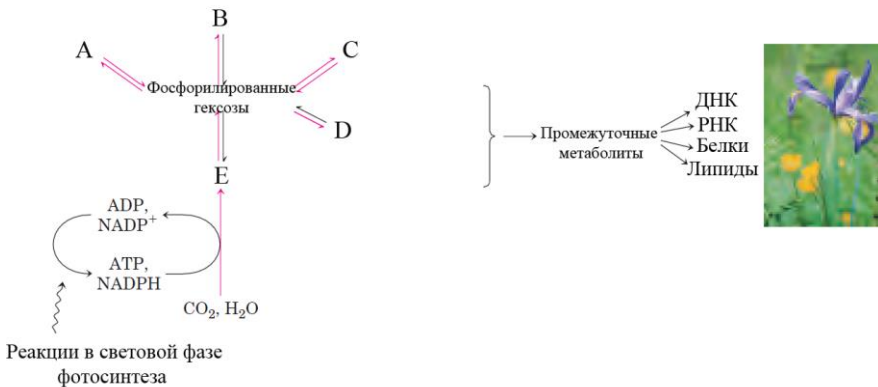


Рис. 38. Общая схема ассимиляции CO₂ растениями

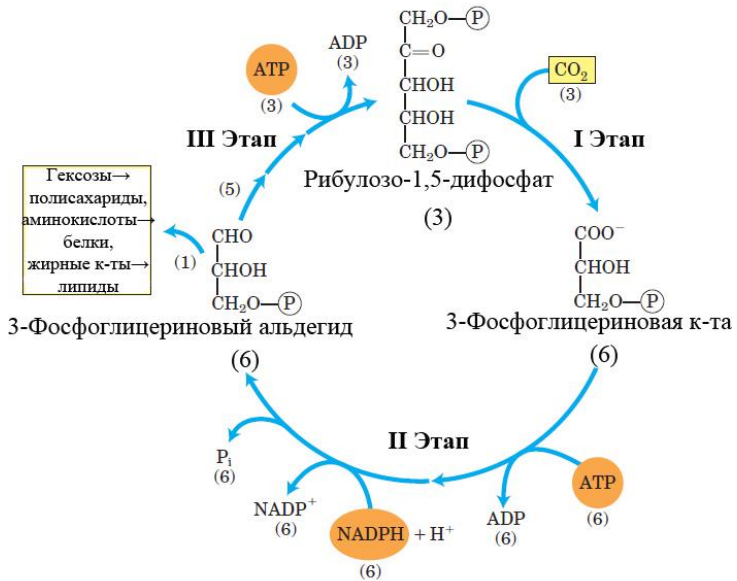


Рис. 39. Общая схема цикла Кальвина

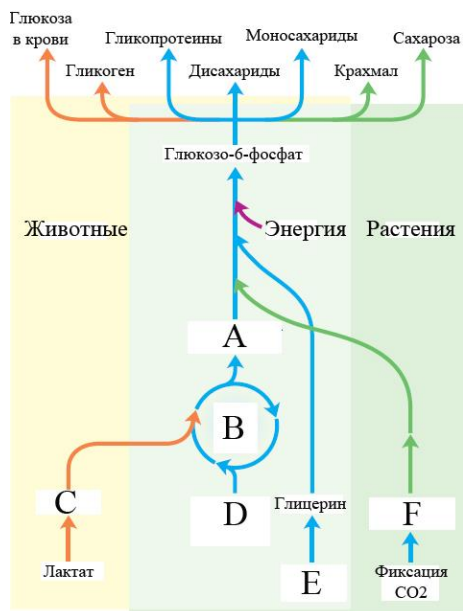


Рис. 40. Общая схема процесса глюконеогенеза

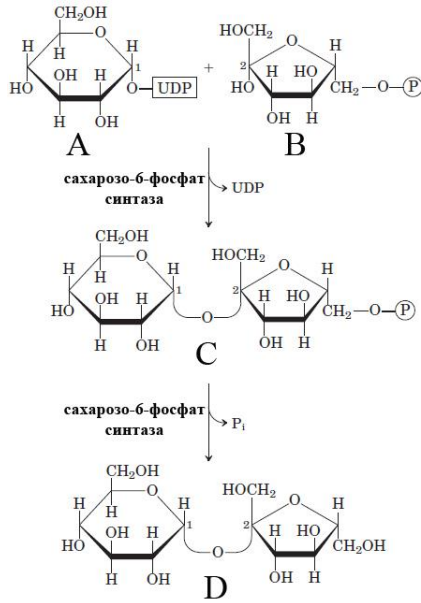


Рис. 41. Общая схема процесса синтеза сахарозы

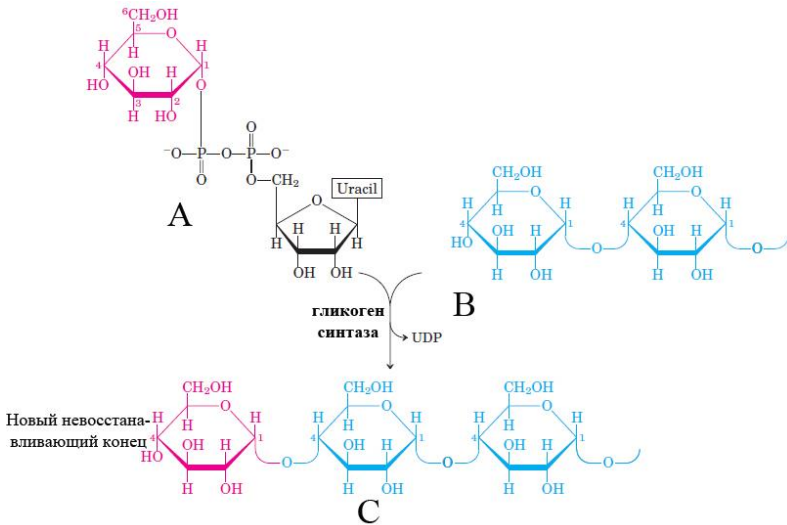


Рис. 42. Общая схема процесса синтеза гликогена

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов: Да Нет

- 4.1. Главный биохимический путь, по которому идет синтез сахаров из CO_2 , это цикл Кребса.
- 4.2. Суммарное уравнение фотосинтеза:
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 2870 \text{ KJ}$
- 4.3. Кислород выделяется в световой фазе фотосинтеза.
- 4.4. Некоторые хемосинтезирующие бактерии используют в качестве донора H_2 сернистый водород.
- 4.5. Пигмент хлорофилл поглощает зеленую длину световых волн.
- 4.6. Рибулозобифосфат является первичным акцептором CO_2 в процессе хемосинтеза.
- 4.7. У кукурузы первичным акцептором CO_2 является фосфоенолпировиноградная кислота.
- 4.8. Главным ферментом фотосинтеза типа C_3 является рибулозобисфосфаткарбоксилаза (RuBisCO).
- 4.9. У человека глюконеогенез происходит в спинном мозге.
- 4.10. Синтез гликогена начинается с активной глюкозы в форме АДФ-глюкозы или УДФ-глюкозы.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

- 5.1. Фотосинтез происходит в:
- а) хлоропластах; б) ядре; в) митохондриях; д) пероксисомах; е) рибосомах.
- 5.2. Фотолиз:
- а) накопление воды в листьях; б) расщепление молекулы воды под воздействием света; в) испарение воды растением.
- 5.3. Цикл Кальвина (C_3):
- а) происходит в темновой фазе фотосинтеза; б) продуцирует фосфоглицериновый альдегид; в) затрачивается АТФ; д) выделяется CO_2 ; е) продуцирует щавелевоуксусную кислоту; ф) растения умеренных широт.
- 5.4. Цикл Кальвина (C_4):
- а) акцептор CO_2 – фосфоенолпировиноградная кислота;

b) акцептор CO_2 – рибулозо-1,5-бифосфат; c) продуцирует фосфоглицериновую кислоту; d) продуцирует яблочную кислоту; e) тропические и субтропические растения; f) растения пустынных районов.

5.5. Донор H_2 для хемосинтезирующих бактерий:

a) H_2S ; b) CH_4 ; c) NA_2SO_4 ; d) C_2H_4 .

5.6. Дисахариды синтезируются из активированных моносахаридов посредством:

a) фосфорилирования; b) конденсирования; c) связывания с уридинфосфатом; d) декарбоксилирования.

5.7. Глюконеогенез представляет собой процесс синтеза глюкозы из:

a) аминокислот; b) H_2O и CO_2 ; c) пирувата; d) глицерина; e) минеральных солей.

5.8. Для инициации процесса синтеза крахмала необходимо присутствие:

a) АДФ-глюкозы; b) лактозы; c) УДФ-глюкозы; d) 4 остатков глюкозы; e) фермента гексокиназы.

5.9. Акцептор CO_2 в процессе фотосинтеза:

a) фосфоенолпируват; b) ацетил-КоА; c) 1,5 рибулозобифосфат; d) сукцинил-КоА.

5.10. Соединения, образуемые в световой фазе фотосинтеза, необходимые для фиксации углерода:

a) АТФ и O_2 ; b) АТФ и $\text{NADPH}+\text{H}^+$; c) CO_2 и H_2O ; d) O_2 и $\text{NADPH}+\text{H}^+$.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. Фотосинтез

А. Световая фаза	1. Используются H_2O , хлорофилл и световая энергия. 2. Биохимические реакции. 3. Фотофизические и фотохимические процессы. 4. Тилакоиды хлоропластов. 5. Характерна для всех видов. 6. Используются CO_2 , АТФ, $NADPH+H^+$. 7. Восстановление CO_2 до сахаров. 8. Световая энергия включена в АТФ и $NADPH+H^+$. 9. Энергия АТФ и $NADPH+H^+$ включена в органические соединения. 10. Строма хлоропластов. 11. Выделение O_2 при фотолизе воды. 12. Скорость реакций зависит от интенсивности освещения. 13. Различается в зависимости от вида растений (фотосинтез C_3 , C_4). 14. Скорость реакций зависит от температуры.
В. Темновая фаза	

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Фотосинтез, хемосинтез, брожение, глюконеогенез, биосинтез олигосахаридов.

7.2. Тип фиксации CO_2 : пшеница, ячмень, горох, сахарный тростник, сахарная свекла, рожь.

7.3. Рибулозо-1,5-бифосфат, фосфоенолпируват, 3-фосфоглицериновая кислота, фосфоглицериновый альдегид, фосфодиоксиацетон.

7.4. Фосфоенолпировиноградная кислота, щавелевоуксусная кислота, яблочная кислота, аспарагиновая кислота, пировиноградная кислота, 3-фосфоглицериновая кислота.

8. Заполните таблицу: Характеристики фотосинтеза

Характеристика	Фотосинтез
А. Суммарное уравнение	1.
В. Метаболизм	2.
С. Первичные продукты	3.
Д. Конечные продукты	4.
Е. Локализация	5.
Ф. Функция органеллы	6.
Г. Этапы	7.
Н. Синтез АТФ	8.

9. Напишите краткое эссе или реферат на тему:

- 9.1. Типы питания и космическая роль зелёных растений.
- 9.2. Фотосинтетические пигменты растений: а) хлорофилл; б) каротиноиды.
- 9.3. Механизм фотосинтеза: а) световая фаза фотосинтеза; б) темновая фаза фотосинтеза.
- 9.4. Общая характеристика и значение хемосинтеза.
- 9.5. Биосинтез олиго- и полисахаридов.

13. Катаболизм углеводов

1. Дайте краткое определение следующим терминам: клеточное дыхание, гликолиз, брожение, цикл Кребса, субстратное фосфорилирование, окислительное фосфорилирование, макроэргические молекулы, АТФ, ацетил-СоА, дыхательная электронтранспортная цепь (ЭТЦ), митохондрия.

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. Ацетил-СоА образуется из..... – процесс, катализируемый ферментативной системой

- 2.2. В анаэробных условиях пировиноградная кислота подвергается расщеплению в процессе....., а в аэробных условиях – в процессе.....
- 2.3. У эукариот все реакции цикла Кребса протекают в.....
- 2.4. В цикле Кребса CO_2 образуется в результате.....
- 2.5. В дыхательной цепи вода образуется из водорода, акцептированного коферментами.....И.....
- 2.6. Расщепление гексоз протекает в....., в процессе.....
- 2.7. Распад жирных кислот протекает в....., в процессе.....
- 2.8. Расщепление аминокислот протекает в....., в процессе.....
- 2.9. При окислении $\text{NADH} + \text{H}^+$ образуется.....используемая в.....
- 2.10. Метаболические пути синтеза АТФ: а).....;б).....

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

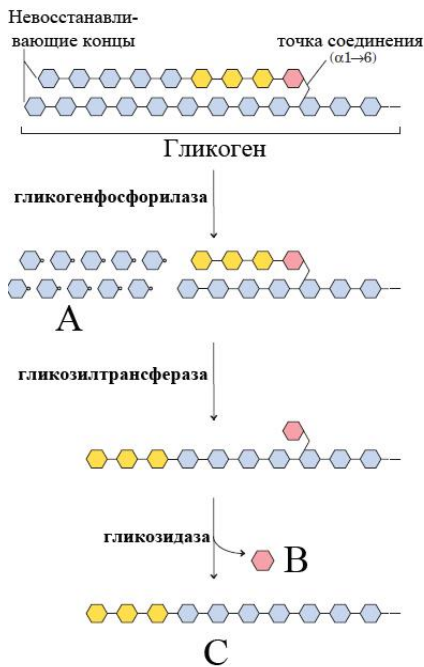
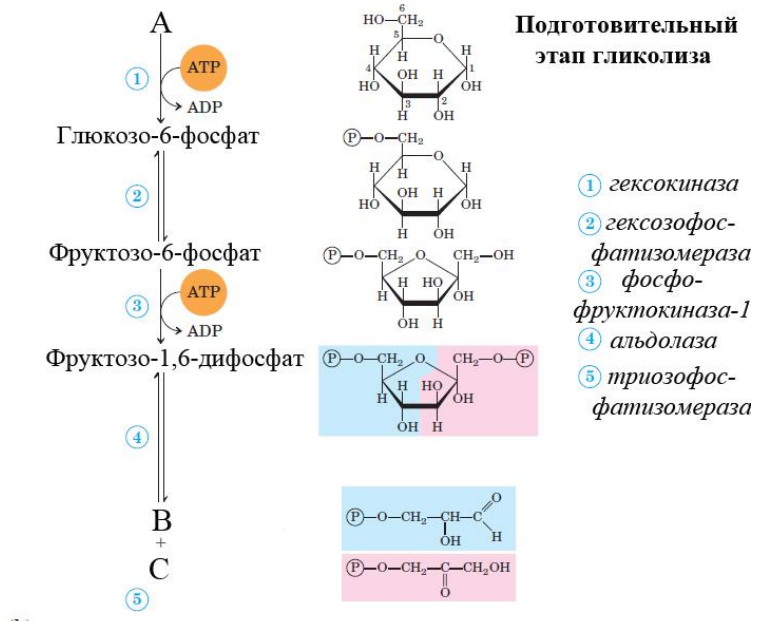


Рис. 43. Общая схема распада гликогена



(b)

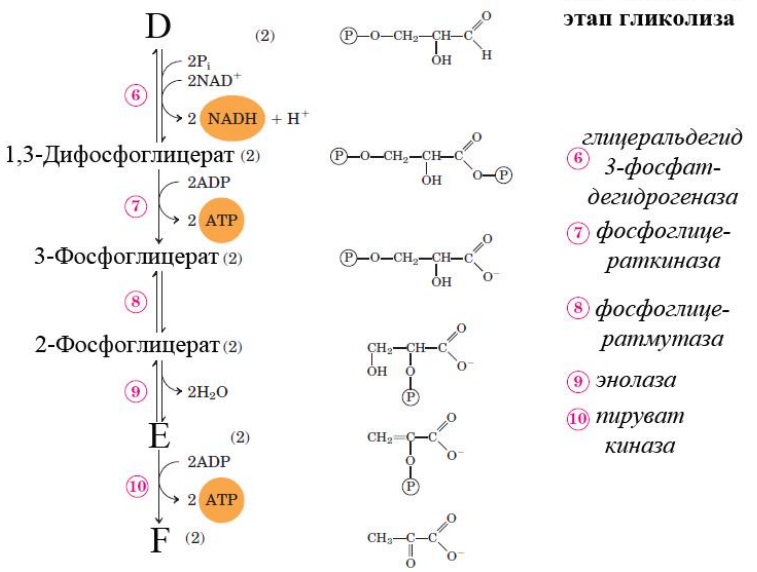


Рис. 44. Общая схема гликолиза

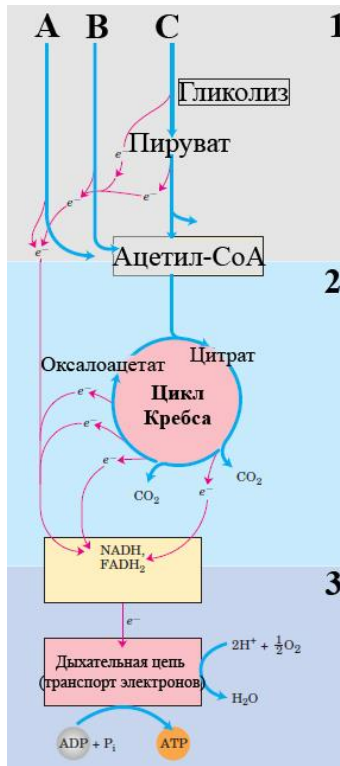


Рис. 45. Этапы клеточного дыхания

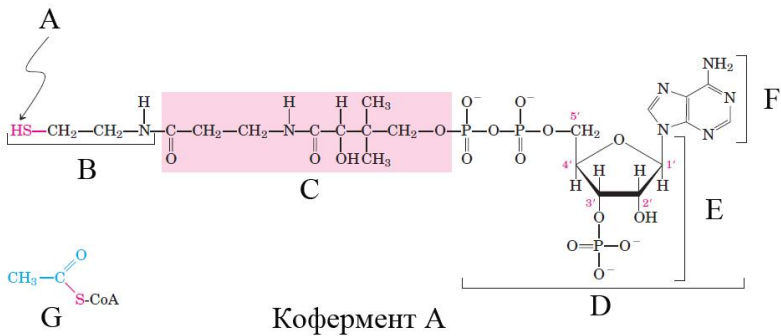


Рис. 46. Химическая структура кофермента А (Со-А)

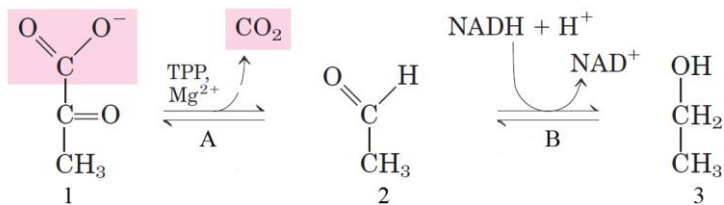


Рис. 47. Общая схема спиртового брожения

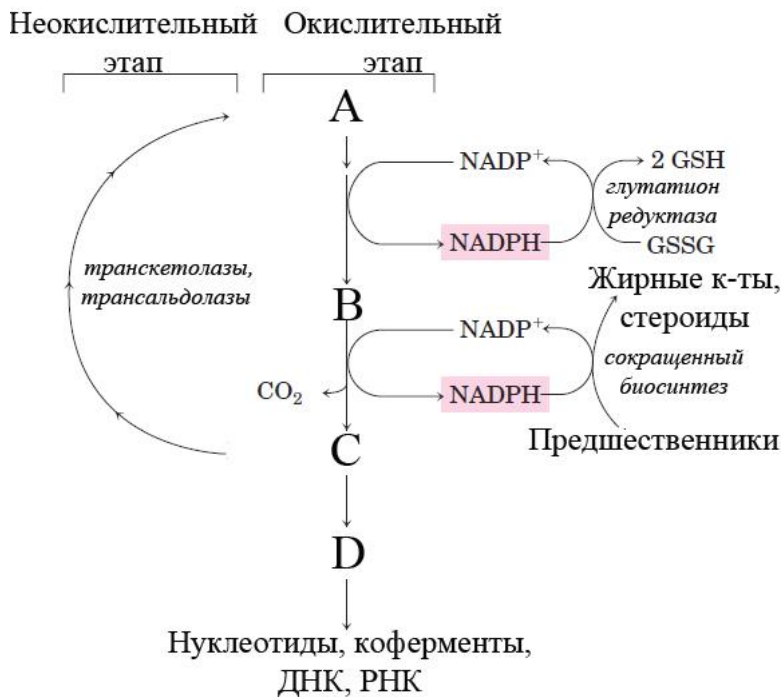


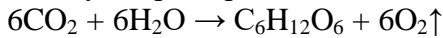
Рис. 48. Общая схема пентозофосфатного цикла

пировиноградная к-та → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7 →
→ щавелевоуксусная к-та

Рис. 49. Органические кислоты, образующиеся в цикле Кребса

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов: Да Нет

4.1. Суммарная реакция гликолиза:



4.2. Кислород стимулирует спиртовое брожение.

4.3. Окислительное фосфорилирование обеспечивает приблизительно 80-90% от необходимого количества АТФ в организме животного.

4.4. Спиртовое брожение:



4.5. Выделение тепловой энергии называется термогенезом.

4.6. При расщеплении глюкозы дыхательный коэффициент (ДК) <1.

4.7. В глиоксилатном цикле в качестве источника углерода используется уксусная кислота CH_3COOH и глиоксилатная кислота СНОСООН .

4.8. При прямом окислении сахаров образуется глюконовая кислота.

4.9. Цикл Кребса является конечным этапом в процессе окисления органических соединений.

4.10. Реакция декарбоксилирования пировиноградной кислоты и образования уксусного альдегида катализируется ферментом алкогольдегидрогеназа.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. Общим между процессами клеточного дыхания и горения является:

- а) абсорбция O_2 и образование CO_2 ;
- б) выделение тепла;
- с) образование CO_2 и H_2O ;
- д) синтез АТФ.

5.2. Аэробное дыхание:

- а) протекает в митохондриях;
- б) протекает в рибосомах;
- с) необходим кислород;
- д) продуцирует АТФ.

5.3. Спиртовое брожение:

- а) пировиноградная кислота;
- б) этиловый спирт;
- с) уксусный альдегид;
- д) дрожжи;
- е) бактерии;
- ф) CO_2 ;
- г) глицерин.

5.4. Цикл Кребса:

- а) биосинтез белков;
- б) биосинтез углеводов;

с) распад углеводов; d) распад липидов.

5.5. Гликолиз:

- a) анаэробный распад глюкозы; b) аэробный распад глюкозы;
- с) продуцирует АТФ; d) распад крахмала до глюкозы;
- е) образование глюкозы из неорганических соединений;
- f) образование пирувиноградной кислоты.

5.6. Аэробные брожения:

- a) глюконовая; b) спиртовое; с) молочнокислое;
- d) уксуснокислое; e) цитрусовое; f) маслянокислое брожение;
- g) пропионовокислое.

5.7. Пентозофосфатный цикл продуцирует:

- a) фосфоглюконовая кислота; b) фосфорилированные и нефосфорилированные пентозы; с) глицериновый альдегид;
- d) пирувиноградная кислота; e) эритрозо-4-фосфат;
- f) $\text{NADPH} + \text{H}^+$ и АТФ.

5.8. Глиоксилатный цикл протекает в клетках:

- a) растений; b) животных; с) дрожжей; d) бактерий.

5.9. Прямое окисление сахаров – это специфический тип дыхания, характерный для следующих организмов:

- a) *Pseudomonas*; b) *Lactobacillus*; с) *Clostridium*;
- d) *Propionibacterium*; e) *Aspergillus niger*; f) *Saccharomyces*.

5.10. „Велосунед Кребса” представляет собой связь между:

- a) циклом Кребса и глиоксилатным циклом; b) циклом Кребса и циклом мочевины; с) циклом Кребса и гликолизом; d) циклом Кребса и глюконеогенезом.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. Тепловая энергия, выделяемая при окислении дыхательного субстрата

А. Крахмал	1. 3,9 kcal
В. Глюкоза	2. 4,2 kcal
С. Жиры	3. 5,7 kcal
Д. Лигнин	4. 6,3 kcal
Е. Белки	5. 9,4 kcal

6.2. Конечные продукты клеточного дыхания

А. Гликолиз	1. Acid piruvic
В. Цикл Кребса	2. АТР
С. Дыхательная цепь	3. CO ₂
	4. H ₂ O
	5. FADH+H ⁺
	6. NADH+H ⁺
	7. NADPH+H ⁺
	8. O ₂

6.3. Возбудители брожений

А. Анаэробные брожения	1. Clostridium
В. Аэробные брожения	2. Propionibacterium
	3. Lactobacillus
	4. Acetobacter
	5. Aspergillus niger
	6. Saccharomyces
	7. Gluconobacter

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Гликолиз, цикл Кребса, брожение, цикл Кальвина.

7.2. Цикл Кребса, гликолиз, молочное брожение, спиртовое брожение, пропионовокислое брожение.

7.3. Прямое окисление сахаров, аэробное дыхание, пентозо-фосфатный цикл, глиоксилатный цикл.

7.4. АТР, C₆H₁₂O₆, фосфоенолпировиноградная к-та, креатин-фосфат, ацетил-СоА.

7.5. Clostridium, Propionibacterium, Lactobacillus, Acetobacter, Saccharomyces.

8. Заполните таблицу:

8.1. Характеристика клеточного дыхания

Характеристика	Клеточное дыхание
А. Суммарное уравнение	1.
В. Метаболизм	2.
С. Исходные продукты	3.
Д. Конечные продукты	4.
Е. Место протекания реакций	5.
Ф. Функция органеллы	6.
Г. Этапы	7.
Н. Синтез АТФ	8.

8.2. Гликолиз / Цикл Кребса

Сходства	Различия

8.3. Гликолиз / Брожение

Сходства	Различия

9. Напишите краткое эссе или реферат на тему:

9.1. Общая характеристика процесса клеточного дыхания:

а) ферменты дыхания; б) генетическая связь между дыханием и брожением; с) сравнительная характеристика процессов дыхания и фотосинтеза.

9.2. Гликолиз – анаэробная фаза клеточного дыхания.

9.3. Ферментации, используемые в пищевой промышленности.

9.4. Аэробное клеточное дыхание: а) гликолиз; б) цикл Кребса; с) транспорт электронов и окислительное фосфорилирование.

9.5. Специфические типы окисления дыхательного субстрата: а) прямое окисление сахаров; б) пентозофосфатный цикл; с) глиоксилатный цикл.

9.6. Распад поли- и олигосахаридов.

10. Решите задачу:

10.1. Определите количество CO_2 , выделяющегося при брожении сула, полученного из 10 тысяч тонн винограда со средней сахаристостью 216 г/л.

10.2. Определите количество энергии, выделяющейся при брожении сула, полученного из 7500 тонн винограда со средней сахаристостью 200 г/л.

14. Интеграция метаболических процессов

1. Дайте краткое определение следующим терминам: анаболизм, катаболизм, амфиболизм, тепловая энергия, химическая энергия, макроэргические соединения, АТФ, АДФ, креатинфосфат, ацетил-СоА, фосфоенолпируват.

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. Превращение белков в углеводы начинается с.....

2.2. Аминокислоты при дезаминировании образуют.....

2.3. Продукты распада углеводов..... в результате аминирования и трансаминирования образуют.....

2.4. Основным промежуточным метаболитом в превращении углеводов в липиды является.....

2.5. Глицерин образуется в результате восстановления промежуточных метаболитов гликолиза –.....

2.6. У некоторых млекопитающих в период спячки жиры превращаются в.....

2.7. Глицерин → → → циклические аминокислоты.

2.8. Белки → → → → жирные кислоты → липиды.

- 2.9. Гетероциклическая аминокислота.....образуется из следующего продукта пентозофасфатного цикла –.....
- 2.10. У людей, страдающих.....,отмечается активный процесс образования углеводов из белков.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

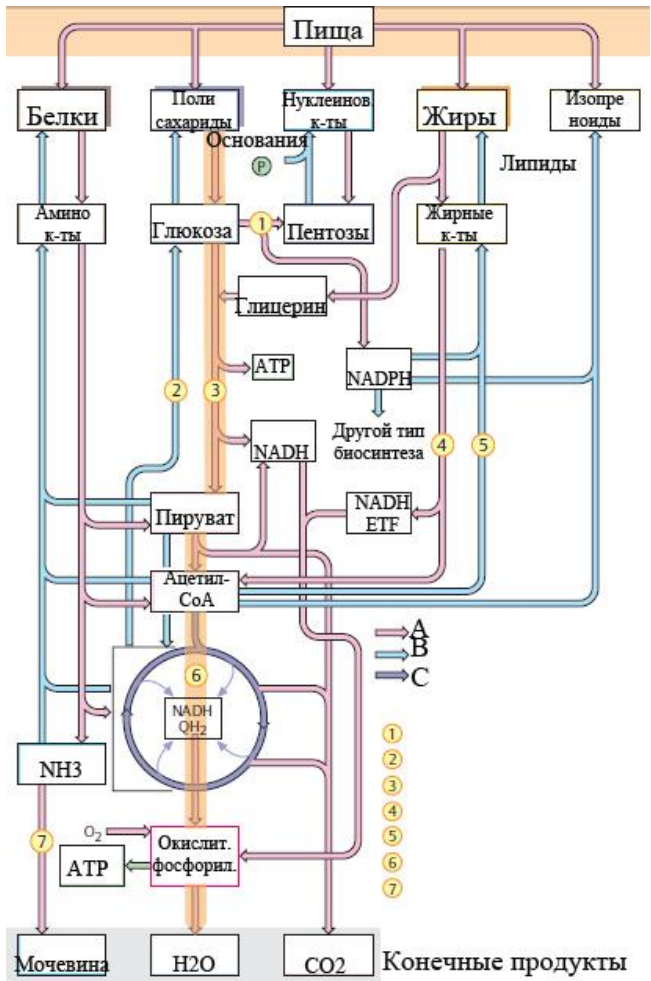


Рис. 50. Общая схема метаболических процессов в клетке

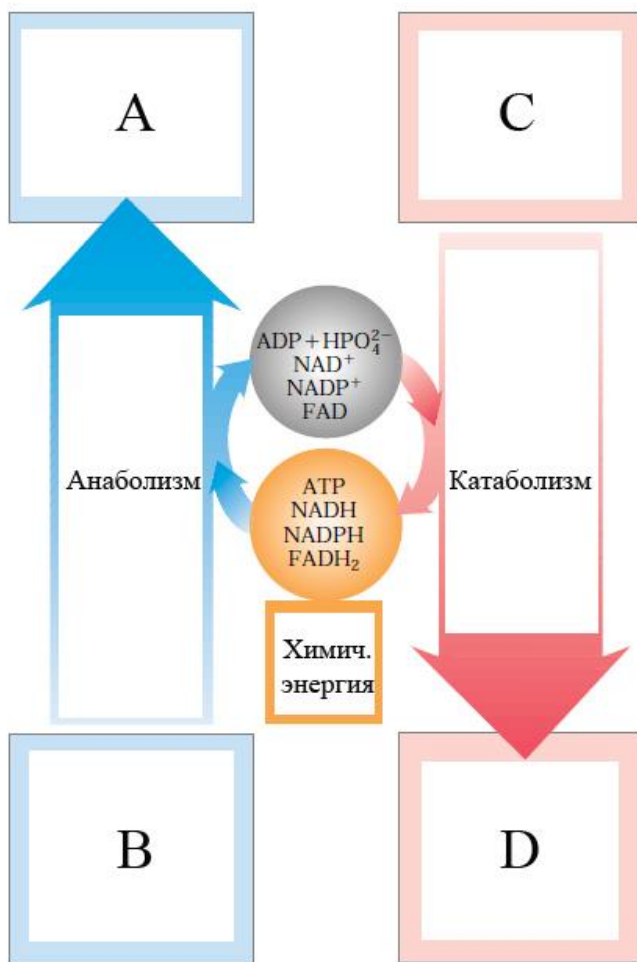


Рис. 51. Молекулы-предшественники и конечные продукты метаболизма

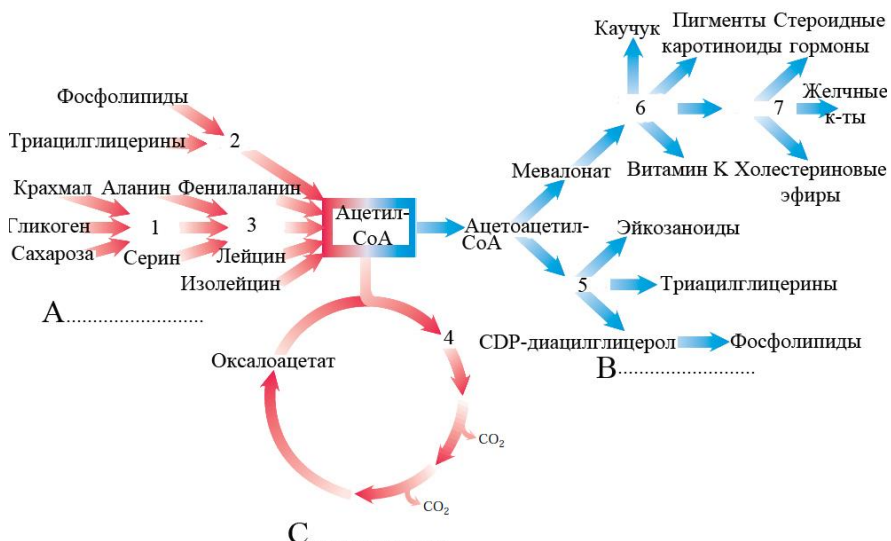


Рис. 52. Типы клеточного метаболизма

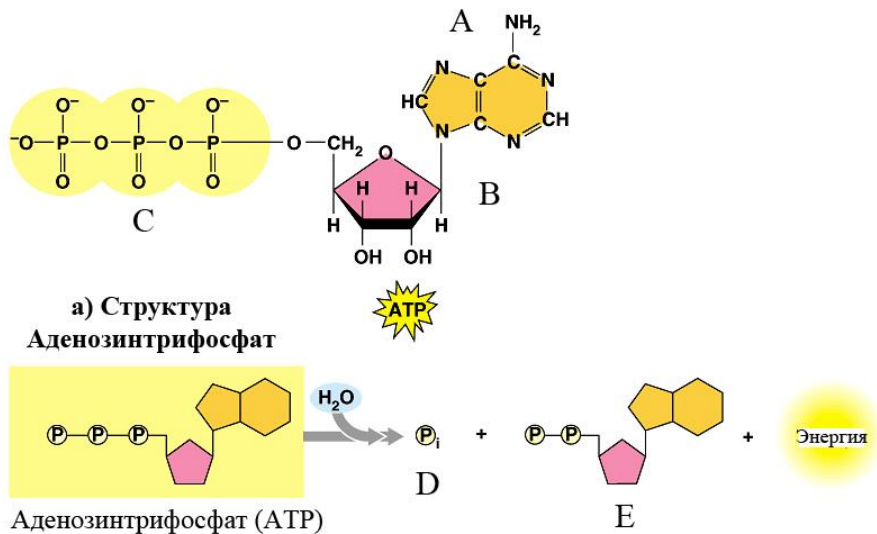


Рис. 53. АТФ – сопрягающее энергетическое звено катаболизма и анаболизма

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов: Да Нет

- 4.1. Важную роль в превращении аминокислот в углеводы играет человеческий гормон роста.
- 4.2. При биосинтезе белков потребляется энергия, полученная в результате окисления углеводов.
- 4.3. Содержание углеводов – это важный фактор в ассимиляции аммиака растениями.
- 4.4. Сверхпотребление углеводов приводит к откладыванию белков в мышечных волокнах.
- 4.5. Глицерин используется в синтезе углеводов через фосфоглицериновую кислоту.
- 4.6. Продукты дезаминирования аминокислот через ЦТК образуют ацетил-СоА.
- 4.7. Взаимодействие фосфоенолпирувата и эритрозофосфата приводит к синтезу шикимовой кислоты.
- 4.8. При белковой диете белки превращаются в жиры, которые откладываются в жировой ткани.
- 4.9. При созревании орехов, углеводное "молочко" превращается в жиры.
- 4.10. Углеводы – это звено между метаболизмом белков и липидов: белки↔углеводы↔липиды.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

- 5.1. Аминирование α -кетоглутаровой кислоты приводит к образованию:
а) аминокислот; б) полифенолов; в) жирных кислот;
д) витаминов.
- 5.2. Аминокислота гистидин образуется из рибозо-5-фосфата, который, в свою очередь, является продуктом:
а) цикла Кребса; б) пентозофосфатного цикла; в) гликолиза;
д) глиоксилатного цикла.
- 5.3. У людей, страдающих сахарным диабетом, белки превращаются в:
а) жиры; б) нуклеиновые кислоты; в) сахара; д) CO_2 и H_2O .

5.4. При биосинтезе белков затрачивается энергия, которая, как правило, образуется в результате окисления:

а) углеводов; б) белков; в) липидов.

5.5. Сверхпотребление углеводов приводит к откладыванию в организме: а) белков; б) АТФ; в) H_2O ; г) жиров; д) углеводов.

5.6. У медведей в период спячки жиры превращаются в:

а) углеводы; б) жирные кислоты; в) белки; г) CO_2 и H_2O .

5.7. Промежуточным метаболитом в процессе превращения углеводов в липиды является:

а) лимонная кислота; б) яблочная кислота; в) ацетил-СоА;

г) щавелевоуксусная кислота; д) янтарная кислота.

5.8. Глицерин образуется в результате восстановления фосфоглицериновой кислоты и фосфодиоксиацетона, метаболитами: а) гликолиза; б) цикла Кребса;

в) глиоксилатного цикла; г) пентозофосфатного цикла.

5.9. Продуктом распада липидов, который включается в цикл Кребса и образует кетокислоты, является:

а) пировиноградная кислота; б) ацетил-СоА;

в) щавелевоуксусная кислота; г) CO_2 и H_2O ; д) глицерин.

5.10. Глицерин через фосфоглицериновый альдегид и шикимовую кислоту участвует в синтезе:

а) циклических аминокислот; б) глюкозы; в) жирных кислот;

г) кетокислот.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение: Продукты метаболических процессов

Процесс	Продукт
А. Гликолиз	1. Эритрозофосфат
В. Цикл Кребса	2. Пировиноградная к-та
С. Пентозофосфатный цикл	3. Щавелевоуксусная к-та
Д. Глиоксилатный цикл	4. Рибоза-5-фосфат
	5. Фосфоенолпируват
	6. Ацетил-СоА
	7. Глиоксиловая к-та

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Глицерин, фосфоглицериновый альдегид, шикимовая кислота, циклические аминокислоты, глюкоза.

7.2. Углеводы, белки, аминокислоты, пируват, ацетил-СоА, жирные кислоты, липиды.

7.3. ДНК, РНК, белок, фермент, ацетил-СоА.

8. Заполните таблицу: Фотосинтез / Дыхание

Сходства	Различия

9. Напишите краткое эссе или реферат на тему:

9.1. Метаболизм нуклеиновых кислот ↔ метаболизм белков.

9.2. Метаболизм белков ↔ метаболизм углеводов.

9.3. Метаболизм белков ↔ метаболизм липидов.

9.4. Метаболизм углеводов ↔ метаболизм липидов.

ГЛОССАРИЙ

Амфиболизм – связующий цикл, объединяющий пути распада и синтеза веществ.

Анаболизм – процессы синтеза сложных молекул из более простых, сопровождающиеся потреблением энергии.

Белки – высокомолекулярные органические вещества, состоящие из α -аминокислот, соединённых в цепь пептидной связью.

Ген – участок молекулы ДНК (реже РНК), кодирующий синтез специфической макромолекулы (полипептид, рРНК, тРНК).

Катаболизм – это процессы распада веществ, сопровождающиеся выделением энергии.

Липиды – большая группа веществ биологического происхождения, хорошо растворимых в органических растворителях и нерастворимых в воде.

Нуклеиновые кислоты – высокомолекулярные органические соединения, образованные остатками нуклеотидов.

Рибозим – молекула РНК, обладающая каталитическим действием.

Серповидноклеточная анемия – наследственная болезнь, связанная с нарушением строения белка гемоглобина, при котором он приобретает особое кристаллическое строение.

Фенолы – органические соединения ароматического ряда, в молекулах которых гидроксильные группы связаны с атомами углерода ароматическим кольцом.

Ферменты – специфические высокоэффективные биокатализаторы химических реакций.

Фотофосфорилирование – образование АТФ из АДФ и неорганического фосфата с помощью энергии света, получаемой за счет фотосинтеза.

Углеводы – органические вещества, содержащие карбонильную группу и несколько гидроксильных групп.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Duca, M. Fiziologie vegetală. – Chişinău: CEP USM, 2006.- 288 p.
2. Muraru, E. Evaluarea rezultatelor academice: Ghid metodologic.- Chişinău: USM, 2004.
3. Neamţu, G. Biochimie vegetală (partea structurală). – Bucureşti: Editura didactică şi pedagogică, 1993.-332 p.
4. Vrabie, T., Musteaţă, G. Biochimie. – Chişinău: UTM, 2006.- 234 p.
5. Zgardan, D., Palamarciuc, L., Sclifos, A., Necula, L., Sandu, I. Biochimie. Ghid metodic pentru lucrările de laborator. – Chişinău: UTM, 2011.- 101 p.
6. Koolman, J., Roehm, K. H. Color Atlas of Biochemistry. Second edition, revised and enlarged, Stuttgart, New-York, 2005.-476 p.
7. Nelson, D. L., Cox, M. M. Lehninger Principles of Biochemistry. Publisher: W. H. Freeman; 4th edition, April 23, 2004.- 1110 p.
8. Мусил, Я., Новакова, О., К. Кунц. Современная биохимия в схемах. – Москва, 1981.- 215 с.
9. Пасешниченко, В. Растения – продуценты биологически активных веществ. Соросовский образовательный журнал. Том 7, № 8, 2001.-13-19 с.

ОТВЕТЫ

1. Структура и химический состав клетки

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. центросомы. 2.2. пластиды, а) хлоропласты, б) хромопласты, в) лейкопласты. 2.3. нуклеотиды, аминокислоты, моносахариды. 2.4. С, Н, О, N. 2.5. устрицы, тыквенные семена, отрубной хлеб. 2.6. хлороз, анемия. 2.7. хлорофилл. 2.8. тироксин. 2.9. а) диффузии, б) осмоса, в) активного транспорта, г) пиноцитоза, д) фагоцитоза. 2.10. а) липидов, б) белков, в) углеводов.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

Рис. 1. Клетка животных

1 – ядро: а – хроматин, б – ядрышко, в – ядерная оболочка.
2 – эндоплазматический ретикулум (ЭР): а – шероховатый, б – гладкий. 3 – рибосомы. 4 – комплекс Гольджи.
5 – плазматическая мембрана. 6 – митохондрия. 7 – лизосома.
8 – цитоскелета: а – микротрубочки, б – промежуточные филаменты, в – микрофиламенты, г – микроворсинки.
9 – пероксисома. 10 - центросома. 11 – жгутик.

Рис. 2. Клетка растений

1 – ядро: а – хроматин, б – ядрышко, в – ядерная мембрана.
2 – шероховатый эндоплазматический ретикулум. 3 – гладкий эндоплазматический ретикулум. 4 – центросома. 5 – рибосомы.
6 – комплекс Гольджи. 7 – центральная вакуоль. 8 – тонопласт.
9 – цитоскелет: а – микрофиламенты, б – промежуточные микрофиламенты, в – микротрубочки. 10 – митохондрия.
11 – пероксисома. 12 – хлоропласты. 13 – плазматические мембраны. 14 – клеточные стенки. 15 – клеточные стенки соседних клеток. 16 – плазмодесмы.

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

4.1. Да. 4.2. Нет / сыр, рыба. 4.3. Нет / 1,5-2%. 4.4. Да. 4.5. Нет / гемоглобин. 4.6. Нет / орехи, семена кунжута. 4.7. Да. 4.8. Да.

4.9. Нет/ для бактериальной и растительной клетки. 4.10. Нет/ зернистый эндоплазматический ретикулум.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. а, б, д. 5.2. д, е. 5.3. а, б, в, г. 5.4. а, в, г. 5.5. в. 5.6. а. 5.7. а, в, е. 5.8. б. 5.9. д, е. 5.10. б.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. 1А, 4А, 2Б, 3Б, 5В, 6В. 6.2. 1Г, 2Б, 3Б, 4В, 5А.

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. I – микроэлемент, другие – макроэлементы.

7.2. минералы – неорганические соединения.

7.3. ядро – не является цитоплазматической органеллой.

8. Заполните таблицу:

8.1. Животные клетки / Растительные клетки

Сходства: 1. Эукариотические клетки. 2. Похожие структуры: ядро, цитоплазма и мембрана. 3. В макромолекуле ДНК ядра хранится наследственная информация. 4. Есть общие свойства: обмен веществ, размножение, авторегуляция. 5. Митохондрии клеток имеют свой собственный генетический аппарат.

Отличия: 1. Растительные клетки имеют пластиды.

2. Растительные клетки имеют целлюлозные клеточные стенки. 3. Полисахариды хранятся в виде гликогена в клетках животных, а в растительных клетках – в виде крахмала.

4. Животные клетки имеют секреторные пузырьки, содержащие клеточные продукты (гормоны, ферменты).

5. Вакуоли животных клеток являются малыми и временными, участвуют в процессе пищеварения и выделения, а вакуоли растительных клеток крупные, постоянные, являются хранилищем для ионов и молекул.

8.2. Функции цитоплазматических органелл

Шероховатый эндоплазматический ретикулум – биосинтез белка. Гладкий эндоплазматический ретикулум – биосинтез липидов и белков, детоксикация, транспорт органических синтезируемых веществ.

Хлоропласты – центры фотосинтеза. Пероксисомы – распад жирных кислот и перекиси водорода. Митохондрия – "энергетический центр" клетки, обеспечивающий синтез молекул АТФ. Рибосома – центр биосинтеза белков.

2. Нуклеиновые кислоты

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. а) азотистое основание; б) моносахарид; в) фосфатные группы. 2.2. постоянной, варьирует. 2.3. фосфодиэфира. 2.4. пентозы. 2.5. биосинтеза белков. 2.6. 4, мРНК, тРНК, рРНК, тмРНК. 2.7. А+G – пуриновые, Т+С – пиримидиновые. 2.8. специфической для разных видов организмов. 2.9. В 1953 г. Дж. Уотсоном и Ф. Криком. 2.10. одноцепочечную.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

Рис. 3. Нуклеотиды ДНК

А- пуриновые. Б - пиримидиновые. 1 - гуанин, 2 - фосфатная группа, 3 - дезоксирибоза, 4 - аденин, 5 - фосфатная группа, 6 - дезоксирибоза, 7 - цитозин, 8 - фосфатная группа, 9 - дезоксирибоза, 10 - тимин, 11 - фосфатная группа, 12 - дезоксирибоза.

Рис. 4. Нуклеотиды РНК и ДНК

1 – тимин, 2 – урацил, 3 – фосфатная группа, 4 – фосфатная группа, 5 – рибоза, 6 - дезоксирибоза.

Рис. 5. Происхождение атомов в пуриновых азотистых ядрах

1 - CO₂, 2 - глицин, 3 - формиат, 4 - амидная группа глутамин, 5 - аминогруппа аспартата.

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

4.1. Да. 4.2. Нет/ легче. 4.3. Да. 4.4. Да. 4.5. Нет/ репликации. 4.6. Нет/ варьирует у разных видов. 4.7. Нет/ кольцевую. 4.8. Да. 4.9. Нет/ рибосом. 4.10. Нет/ в далтонах.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. а, б, в, д. 5.2. г. 5.3. г. 5.4. в. 5.5. б. 5.6. а, в, г. 5.7. а, б, в, г, д. 5.8. а, б, г. 5.9. а, б. 5.10. а, в, г.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. 1 – А, Б, В, Г, Е, Ж, З. 2 – А, Б, В, Д, Ё, Ж, К.

6.2. 1В, 2А, 3Д, 4Г.

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Рибоза – является частью РНК.

7.2. Урацил – компонент РНК.

7.3. Белок – не содержит азотистого основания аденин.

8. Заполните таблицу:

8.1. **Сходства** 1. Высокомолекулярные органические соединения. 2. Биополимеры. 3. Мономеры связаны фосфодиэфирными связями. 4. В состав нуклеотидов входят азотистое основание, моносахарид и фосфорный радикал.

5. Синтезируется в ядре клетки.

Отличия: 1. Молекулы РНК, в отличие от ДНК, вместо азотистого основания тимина содержат урацил. 2. Нуклеотиды РНК содержат рибозу, а нуклеотиды ДНК - дезоксирибозу.

3. ДНК – двухцепочечный, а РНК – одноцепочечный. 4. Имеют различные функции. 5. Отличаются коэффициентом седиментации, молекулярной массой, плотностью и другими физико-химическими свойствами.

8.2. А. В ДНК хранится наследственная информация организма. Б. ДНК обеспечивает передачу наследственной информации из поколения в поколение. В. Цепь ДНК (3' → 5') является матрицей для синтеза молекулы РНК. Г. Матричные РНК (мРНК) передают наследственную информацию о структуре белков из цепи ДНК ядра к месту синтеза белков – рибосомам. Д. транспортная РНК (тРНК) переносит аминокислоты из цитоплазмы к рибосомам на матрице мРНК. Е. Рибосомальный РНК (рРНК) входит в состав рибосом.

Ё. Транспортно-матричная РНК (тмРНК) входит в состав некоторых ферментов, которые катализируют метаболизм нуклеиновых кислот.

3. Аминокислоты

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

- 2.1. аминогруппу – NH_2 , карбоксильную группу – COOH и химический радикал – R . 2.2. с общим α -углеродным атомом. 2.3. пептидных групп, фиолетовый. 2.4. отделяется от, одним углеродным атомом. 2.5. карбоксильными и аминными группами аминокислот. 2.6. амфотерными, кислоты, амины. 2.7. аминной. 2.8. карбоксильная, соли и эфиры. 2.9. селеноцистеин (Sec) и пирролизин (Pyl). 2.10. присоединения воды к молекулам, гидролиз.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

Рис. 6. Стандартный протеиногенные аминокислоты

Алифатические – глицин, аланин, валин, лейцин, изолейцин. Серосодержащие – цистеин, метионин. Ароматические – фенилаланин, тирозин, триптофан. Гетероциклические – пролин. Нейтральные – серин, треонин, аспарагин, глутамин. Кислоты – аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота. Основы – гистидин, лизин, аргинин.

Рис. 7. Формирование дипептидов

А – Аминогруппа, Б – Химический радикал, В – Карбоксильная группа, Г – Пептидная связь, Д – дипептид.

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

- 4.1. Нет / фенилаланин. 4.2. Да. 4.3. Да. 4.4. Нет / В 1806 году Луи Воклен. 4.5. Нет / пролин – циклический, алифатический, неполярный. 4.6. Да. 4.7. Да. 4.8. Да. 4.9. Нет / образуют эфиры. 4.10. Да.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

- 5.1. б. 5.2. а, г. 5.3. б, в, г. 5.4. в, г, д, ё. 5.5. б, в, г, е, ё. 5.6. а, г, д. 5.7. в, д. 5.8. б, д, е, ё. 5.9. в, г, е, ё. 5.10. г.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

- 6.1. А – 1, 8, 11, 12, 15, 20; Б – 7, 17, 19; В – 4, 6, 9, 14, 16, 18; Г – 2, 10, 13; Д – 3, 5.

6.2. 1 – А, Б, В, Г, Д, Е, Ё. 2 – Б, В, Г, Ё.

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Гуанин не является аминокислотой, а азотистым основанием. 7.2. Аспарагиновая кислота – аминокислота с отрицательным зарядом (кислотные свойства), остальные – положительно заряженные аминокислоты (основные свойства).

7.3. Аланин не является незаменимой аминокислотой, остальные – незаменимые. 7.4. Аргинин не содержит бензольное кольцо, остальные – ароматические. 7.5. Валин – алифатическая аминокислота, остальные полярные, без заряда.

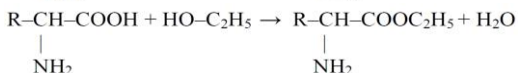
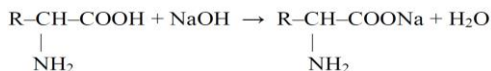
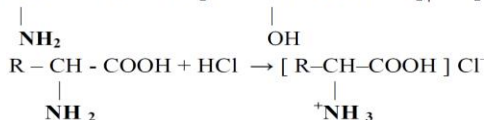
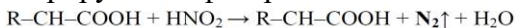
8. Заполните таблицу:

8.1.Сходства:

1. Мономеры. 2. Мономеры соединяются друг с другом ковалентными связями. 3. Органические соединения, состоящие из нескольких компонентов. 4. Играет центральную роль в клеточном метаболизме.

Отличия: 1. Структурные – аминокислоты состоят из: аминогруппы NH_2 , карбоксильной группы COOH и химического радикала R ; нуклеотиды содержат: азотистые основания, пентозу, фосфатную группу. 2. Соединяются специфическими химическими связями: аминокислоты – пептидными связями, нуклеотиды – фосфодиэфирными связями. 3. Некоторые аминокислоты содержат серу, нуклеотиды содержат фосфор.

8.2. Продемонстрируйте амфотерные свойства аминокислот.



4. Белки

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. аминокислоты. 2.2. в воде или в физиологическом растворе. 2.3. животного мира. 2.4. их растворимости в различных средах. 2.5. четыре, первичная, вторичная, третичная и четвертичная. 2.6. последовательность аминокислот в полипептидной цепи. 2.7. водородных связей между карбоксильными и аминогруппами аминокислот.

2.8. взаимодействия аминокислотных радикалов.

2.9. гемоглобина, инсулина и т.д.. 2.10. простетической группы.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

Рис. 8. Уровни структурной организации белков

а – дисульфидные связи. 1 - первичная структура, 2 – вторичная и третичная структура. 3 - четвертичная структура.

Рис. 9. Вторичная структура белков: формы упаковки молекул белка
А – α -спираль, Б – β -складчатый слой.

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

4.1. Нет / 5% –10%. 4.2. Нет / растворимые в воде. 4.3. Нет / водных растворах солей. 4.4. Да. 4.5. Да. 4.6. Нет / Fe. 4.7. Да. 4.8. Нет / пшеницы. 4.9. Нет / искаженное. 4.10. Нет / нейродегенеративные заболевания.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. в . 5.2. а, в, г, д, е. 5.3. а, в, г. 5.4. а, б, д, е. 5.5. а, б, е, ё. 5.6. в. 5.7. б, г. 5.8. а, г, д. 5.9. а, б, д. 5.10. б.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. 1 – Г; 2 – В; 3 – Б; 4 – Д; 5 – А.

6.2. 1 – Е; 2 –А; 3 – Д; 4 –Г; 5 – Б, В, Ё.

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Казеины являются сопряженными белками, содержащими фосфатные группы, остальные простые белки.

7.2. Глюкоза не является белком, но моносахаридом.

7.3. Иммуноглобулин G является гликопротеином, остальные металлопротеины.

7.4. Амилаза является глобулярным белком, остальные фибриллярные белки.

7.5. Гемоглобин является транспортным белком, остальные ферменты.

8. Заполните таблицу:

8.1. **Сходства:** 1. Органические соединения.

2. Высокмолекулярные соединения. 3. Биополимеры.

4. Мономеры связаны специфическими ковалентными связями. 5. Общие свойства – денатурация и ренатурация.

Отличия: 1. Мономеры белков – аминокислоты, мономеры нуклеиновых кислот – нуклеотиды. 2. Репликация нуклеиновых кислот происходит в ядре клетки, а белки синтезируются на рибосомах в цитоплазме. 3. Мономеры белков связаны пептидными связями, а мономеры нуклеиновых кислот – фосфодиэфирными. 4. В нуклеиновых кислотах хранится генетическая информация клетки, а белки выполняют структурную функцию, каталитическую и т.д.

5. Ферменты

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. анаэробных пиридиновых дегидрогеназ. 2.2. Катал.

2.3. а) коферменты б) простетические группы.

2.4. подслащивания сиропа, полученного путем гидролиза крахмала. 2.5. ингибирование активности.

2.6. пищеварительный тракт животного организма, человеческого, в клетках фруктов, овощей, винограда и вина.

2.7. грибах, листьях чая, какао-бобах, кофе, клубнях картофеля, различных фруктах. 2.8. печени, почках, сердце и мышцах. 2.9.

семенах, плодах, корнях, листьях. 2.10. гидролитическое расщепление амидных связей в мочеvine, NH_3 и CO_2 .

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

Рис. 10. Классификация ферментов

Класс ферментов: 1 – оксидоредуктазы, 2 – трансферазы, 3 – гидролазы, 4 – лиазы, 5 – изомеразы, 6 – лигазы.

Примеры: 1 – дегидрогеназы, оксидазы, редуктазы, монооксидазы, диоксигеназы, 2 – С₁-трансферазы, гликозилтрансфераза, аминотрансфераза, фосфотрансфераза, 3 – эстеразы гликозидазы, пептидазы, амидазы, 4 – С-С-лиазы, С-О-лиазы, С-N-лиазы, С-S-лиазы, 5 – эписимеразы, цис-транс-изомеразы, внутримолекулярные трансферазы, 6 – С-С-лигазы, С-О-лигазы, С-N-лигазы, С-S-лигазы.

Рис. 11. Взаимодействие фермента и субстрата

А – Субстрат, Б – активный центр фермента, В – связывание субстрата с ферментом, Г – продукты реакции.

1 – взаимодействие субстрата с активным центром фермента, 2 – фермент-субстратный комплекс, 3 – фермент-продуктный комплекс, 4 – отщепление от активного центра конечных продуктов реакции.

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

4.1. Нет / из дрожжей. 4.2. Да. 4.3. Да. 4.4. Нет / РНК с каталитической функцией. 4.5. Нет / протеазы. 4.6. Да. 4.7. Нет / пектиназы. 4.8. Да. 4.9. Да. 4.10. Да.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. в. 5.2. а. 5.3. б. 5.4. а, б, в. 5.5. а, б, г. 5.6. а, б, г. 5.7. б, в, д. 5.8. а, в, г, д. 5.9. а, г, д. 5.10. в.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

А – 6; Б – 3; В – 1; Г – 2; Д – 6; Е – 5.

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. FMN – простетическая группа, остальные – коферменты.

7.2. Липоевая кислота – кофермент, остальные – простетические группы.

7.3. Аланинаминотрансфераза – трансфераза, остальные – дегидрогеназы.

7.4. Алкогольдегидрогеназа – пиридиновые анаэробные дегидрогеназы, остальные – флавиновые аэробные дегидрогеназы.

8. Заполните таблицу:

Сходства: Ускоряют химические реакции, не потребляются в катализируемых реакциях, не изменяются в катализируемых реакциях, катализируют только возможные с термодинамической точки зрения реакции, не меняют равновесие конечного состояния реакций.

Отличия: Все ферменты являются химическими веществами белковой природы, ферменты являются более эффективными катализаторами, имеют высокую специфичность по отношению к субстрату и типу реакции, активность фермента можно легко регулировать, эффективность ферментов близка к 100%.

6. Углеводы

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. а) С, б) О, в) Н. 2.2. альдегидную, кетонную. 2.3. энергии.

2.4. α - D-глюкозы, α (1 \rightarrow 4) гликозидными связями.

2.5. глюкозу. 2.6. а) пентозу, б) гексозу, в) галактуроновою кислоту. 2.7. протопектина, пектина. 2.8. при созревании плодов. 2.9. глюкозамина, уроновых кислот. 2.10. Крахмал, гликоген.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

Рис. 12. Моносахариды

1 – D-глицеральдегид, 2 – D-эритроза, 3 – D-рибоза,
4 – D-глюкоза, 5 – дегидроацетон, 6 – D-эритрулоза,
7 – D-рибулоза, 8 – D-фруктоза.

Рис. 13. Дисахариды

1 - мальтоза, 2 - лактоза, 3 - сахароза.

Рис. 14. Общая схема структуры полисахарид

1 – Линейные однородные полисахариды (Крахмал яблок состоит только из амилозы), 2 – Однородные разветвленные полисахариды (восковой кукурузный крахмал состоит только из амилопектина), 3 – Линейные неоднородные полисахариды, 4 – Неоднородные разветвленные полисахариды.

Рис. 15. Фракции крахмала

А – Амилоза, Б – Амилопектин. 1 – амилоза, 2 – амилопектин, 3 – крахмал состоит из амилозы и амилопектина.

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

4.1. Да. 4.2. Нет / плохо растворимы в воде, очень трудно извлечь из тканей, не сладкие. 4.3. Нет. 4.4. Да. 4.5. Нет / линейную. 4.6. Да. 4.7. Да. 4.8. Да. 4.9. Нет / животного мира. 4.10. Да.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. б, в, г, д. 5.2. б. 5.3. б. 5.4. в. 5.5. г. 5.6. в. 5.7. б. 5.8. а. 5.9. в. 5.10. б.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. 1 – А, Д, Ж. 2 – Г, Е, Ё. 3 – Б, В, З.

6.2. 1 – Г, Ё. 2 – А. 3 – Б, Ж, З. 4 – В, Д, Е.

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. гликоген является полисахаридом животных, остальные – растительные. 7.2. целлюлоза выполняет структурную роль, остальные – питательную и хранения энергии, инулин является фруктаном, остальные – глюканы. 7.3. дезоксирибоза является моносахаридом (пентоза), остальные – полисахариды. 7.4. гемицеллюлоза является неоднородным полисахаридом, остальные – однородные. 7.5. галактоза является моносахаридом, остальные – олигосахаридами.

8. Заполните таблицу:

8.1. **Сходства:** высокомолекулярные органические соединения, биополимеры, глюканы, состоящие из остатков α -D-глюкозы, взаимодействуют с I_2 ;

Отличия: У амилозы форма молекулы линейная, а у амилопектина – разветвленная; молекулярная масса амилопектина выше; амилоза хорошо растворяется в теплой воде, образуя растворы с относительно низкой вязкостью, не образует гель; амилопектин растворяется при высоких температурах, образуя раствор с высокой вязкостью, образует гель; амилоза является неустойчивой в растворе, образуя кристаллы; амилопектин – устойчивый в растворе.

8.2. Функции углеводов в клетках

А. Структурная. Целлюлоза входит в состав стенок клеток растений. Б. Энергетическая. Углеводы являются основным источником энергии в клетке в процессе дыхания.

В. Питательная. Крахмал у растений и гликоген у животных хранятся в клетках и являются источником питания.

Г. Пластическая. Участвуют в синтезе нуклеиновых кислот, АТФ, органических кислот, липидов. Д. Осмотическая.

Участвуют в регуляции осмотического давления в организме.

Е. Рецепторная. Олигосахариды входят в состав клеточных рецепторов.

7. Липиды

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. жирных кислот, спиртов. 2.2. а) белками; б) углеводами; с) фосфором. 2.3. триглицериды. 2.4. масел. 2.5. ненасыщенные. 2.6. гидрогенизации растительных масел. 2.7. гидролитическое, окислительное. 2.8. кетоны, перекиси. 2.9. холестерин.

2.10. жирных кислот со стеролами.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

1 – Лауриновая к-та; 2 – Миристиновая к-та;

3 – Пальмитиновая к-та; 4 – Стеариновая к-та; 5 – Олеиновая к-та; 6 – Линолевая к-та; 7 – Линоленовая к-та; 8 – Арахидиновая к-та; 9 – Арахидононовая к-та.

Рис. 16. Типы жирных кислот

А – Эфирная связь; В – Хиральный центр. 1 – Глицерин;

2 – Моноглицерид; 3 – Диглицерид; 4 – Триглицерид (жир).

Рис. 17. Типы глицеринов

A – Фосфолипиды; B – Гликолипиды. 1 – Триглицериды;
2 – Глицерофосфолипиды; 3 – Сфинголипиды;
4 – Сфинголипиды; 5 – Галактолипиды.

Рис. 18. Структура запасных и мембранных липидов

A – Пальмитиновая к-та; B – 1-Триакоктанол.

Рис. 19. Структура церидов (восков)

A – Холестерин; B – Эргостерол; C – Стигмастерол;
D – β -Ситостерол.

Рис. 20. Типы стероидов животного и растительного происхождения

1, 2 – Метаболические пути. A – Ацетил-СоА; B – Ацил-СоА; C –
Изопентенилдифосфат.

Рис. 21. Происхождение липидов

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

4.1. Нет / растворимые. 4.2. Нет / насыщенные. 4.3. Да. 4.4. Да.
4.5. Да. 4.6. Да. 4.7. Нет / витамин D и половые гормоны. 4.8.
Да. 4.9. Да. 4.10. Нет / окисления жиров.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. a, b, c. 5.2. b, c. 5.3. d, e. 5.4. c. 5.5. c, d. 5.6. a, b, d. 5.7. a, b,
e. 5.8. a, d, e. 5.9. a, c, d. 5.10. b, c, e.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. 1 – A, D, F, G. 2 – B, C, E.

6.2. 1 – A, B, E, G. 2 – C, D, F, H, I.

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. глицериды являются простыми липидами, остальные –
сложные липиды.

7.2. пальмитиновая – это насыщенная кислота, остальные –
ненасыщенные кислоты.

7.3. олеиновая – это ненасыщенная кислота, остальные –
насыщенные кислоты.

7.4. олеиновая – это ненасыщенная заменимая кислота,
остальные – ненасыщенные незаменимые кислоты ω -3 и ω -6.

7.5. брынза не содержит ненасыщенных незаменимых кислот ω -3 и ω -6, остальные продукты содержат.

8. Заполните таблицу:

8.1. **Сходства:** являются структурными компонентами липидов; алифатические одноосновные карбоновые кислоты; кислоты с неполярной, нециклической, открытой цепью; имеют чётное количество атомов углерода; в присутствии влаги, повышенной температуры и света прогорают.

Различия: насыщенные жирные кислоты не содержат двойных связей, ненасыщенные жирные кислоты содержат; насыщенные жирные кислоты при $t = 20^\circ\text{C}$ остаются твёрдыми, ненасыщенные жирные кислоты, как правило, при $t = 20^\circ\text{C}$ имеют жидкую консистенцию; в животных жирах преобладают насыщенные жирные кислоты, в растительных жирах преобладают ненасыщенные жирные кислоты; незаменимые жирные кислоты из класса ω являются ненасыщенными.

8.2. А. Энергетическая. Жир служит запасным источником энергии. В. Строительная. Жиры входят в состав клеточных мембран (фосфолипиды). С. Защитная. Жир способен выполнять функцию теплоизолятора. D. Регуляторная. Некоторые липиды входят в состав гормонов половых желез и надпочечников. Е. Транспортная. Как растворители, жиры обеспечивают проникновение в организм жирорастворимых веществ, например витаминов D, E, A, участвуют в трансмембранном переносе электронов. F. Пластическая. Липиды участвуют в реакциях синтеза в качестве химических предшественников.

8. Витамины

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

- 2.1. а) растворимости; б) биологического действия.
- 2.2. связь с апоферментом, катализе.
- 2.3. щавелевой и треоновой.
- 2.4. энольного гидроксила при C_3 , разбавленными щелочами.
- 2.5. а) пиридоксин; б) пиридоксамин; с) пиридоксаль.

- 2.6. никотиновой кислоты, никотинамид.
2.7. дегидроаскорбиновая кислота. 2.8. К₁ (филлохинон).
2.9. роста. 2.10. холестерин.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

- 1 – β-каротин; 2 – Ретинол; 3 – Ретиналь ; 4 – Ретинол;
5 – Ретиноевая кислота; 6 – Холестерин; 7 – Кальциферол;
8 – Кальцитриол; 9 – Токоферол; 10 – Токоферол;
11 – Филлохинон; 12 – Филлогидрохинон.

Рис. 22. Жирорастворимые витамины

- 1 – Тиамин; 2 – Перенос гидроксильных групп;
3 – Рибофлавин; 4 – Перенос водорода (в виде гидридона);
5 – фолиевая кислота; 6 – С₁-обмен; 7 – Никотиновая кислота, никотинамид; 8 – Перенос гидридона; 9 – Пантотеновая кислота; 10 – Активация карбоновых кислот.

Рис. 23. Водорастворимые витамины – В₁, В₂, В₉, В₅, В₃

- 1 – Пиридоксаль, пиридоксин, пиридоксамин; 2 – Активация аминокислот; 3 – Кобаламин; 4 – Реакции изомеризации;
5 – Аскорбиновая кислота; 6 – Аскорбат; 7 – Стабилизатор ферментативных систем, кофермент, антиоксидант; 8 – Биотин;
9 – Перенос карбоксигрупп.

Рис. 24. Водорастворимые витамины – В₆, В₁₂, С, Н

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

- 4.1. Да. 4.2. Нет/ В₁. 4.3. Нет/производные стероидов. 4.4. Да.
4.5. Нет/ В₅. 4.6. Да. 4.7. Да. 4.8. Нет/ витамин фертильности.
4.9. Да. 4.10. Нет/ в форме каротена.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

- 5.1. а. 5.2. а. 5.3. а, с, е. 5.4. d. 5.5. е. 5.6. с. 5.7. е. 5.8. с. 5.9. g.
5.10. b.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

- 6.1. 1 – А, С, F, H, I, J, K. 2 – В, D, E, G.
6.2. 1 – А, D, E, F. 2 – В, С, G, H, I.

6.3. 1 – В, 2 – О, 3 – А, 4 – К, 5 – Н, 6 – М, 7 – I, 8 – L, 9 – J, 10 – N, 11 – G, 12 – E, 13 – C, 14 – F, 15 – D.

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. К – это жирорастворимый витамин, остальные – водорастворимые.

7.2. В₁₂ – это водорастворимый витамин, остальные – жирорастворимые.

7.3. Пиритиамин является антивитамином (структурный аналог В₁), остальные – витамины.

8. Заполните таблицу:

8.1. А – куриная слепота; В₁ – бери-бери; В₃, РР – пеллагра; В₅ – боли в суставах, выпадение волос, судороги конечностей, параличи, ослабление зрения и памяти.; В₆ – анемия, головные боли, утомляемость, дерматиты, нарушения аппетита, внимания, памяти, работы сосудов; В₉, В_с – фолиево-дефицитная анемия, нарушения в развитии спинальной трубки у эмбриона; В₁₂ – анемия, дегенерация костного мозга и тканей нервной системы; С –цинга; D₁-D₅ – рахит, остеопороз; Е – анемия, нервно-мышечные нарушения, стерильность; F – атеросклероз, замедление развития, ускоренное старение тканей; Н – поражения кожи, исчезновение аппетита, тошнота, отечность языка, мышечные боли, вялость, депрессия; К –нарушенная свёртываемость крови; N – необходим для нормального функционирования печени; P – ломкость капилляров, сердечно-сосудистые заболевания.

8.2. Витамин А – роста; витамин В₁ – антиберибери; витамин С – антицинга; витамин D – антирахит; витамин Е – деторождения; витамин К – антигеморагический.

9. Вторичные метаболиты

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. гидроксильные группы, ароматического кольца.

2.2. углеродного скелета, а) C₆-C₁, б) C₆-C₃, в) C₆-C₃-C₆.

- 2.3. а) дубильные вещества; б) лигнин; с) меланины.
2.4. оксibenзойными кислотами. 2.5. лигнина. 2.6. дубильных веществ. 2.7. кониферолового спирта, дубовых бочках.
2.8. шикимовая кислота. 2.9. дубильные вещества. 2.10. вино, чай, кофе, какао.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

- 1 – Алкалоиды; 2 – Изопреноиды; 3 – Фенилпропаноиды;
4 – Полифенолы; 5 – Флавоноиды.

Рис. 25. Общая схема биосинтеза основных классов вторичных метаболитов

A – C₆-C₁; B – C₆-C₃; C – C₆-C₃-C₆. 1 – Гидролизуемые дубильные вещества; 2 – Лигнин; 3 – Конденсированные дубильные вещества.

Рис. 26. Общая схема биосинтеза фенольных соединений

- 1 – 3-Ацетил-CoA; 2 – Мевалоновая кислота;
3 – Пировиноградная кислота; 4 – Глицеральдегид-3-фосфат.

Рис. 27. Схема этапов биосинтеза изопреноидов до стадии изопентенилдифосфата

A – Алкалоиды – Морфин, кодеин, папаверин;
B – Изопреноиды – Сердечные гликозиды; C – Флавоноиды.

Рис. 28. Растения продуценты вторичных метаболитов: A, B, C – вторичные метаболиты

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

- 4.1. Да. 4.2. Нет / растительные клетки. 4.3. Да. 4.4. Да. 4.5. Да.
4.6. Нет / ароматизация чая. 4.7. Да. 4.8. Нет / животные клетки.
4.9. Нет / галловая кислота. 4.10. Да.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

- 5.1. b. 5.2. a, c, g. 5.3. b, d, e, f. 5.4. c, d, g. 5.5. a, b, e, f, g. 5.6. c, f, g. 5.7. d, e. 5.8. c. 5.9. d. 5.10. a, c, d.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

1. A, B, D. 2. C, F, H. 3. E, G.

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

- 7.1. Кофеиновая кислота – C_6-C_3 , остальные – C_6-C_1 .
7.2. Антоцианы – $C_6-C_3-C_6$, остальные – C_6-C_3 . 7.3. Лигнин – полимерное фенольное соединение, остальные – мономерные.
7.4. Ванилин – C_6-C_1 , остальные – $C_6-C_3-C_6$.
7.5. p -оксибензойная кислота – мономерное фенольное соединение, остальные – полимерные.

8. Заполните таблицу:

- А. Система полифенол-полифенолоксидаза служит переносчиком атомов водорода на конечных этапах дыхания.
В. Фенольные соединения, являясь биологически активными веществами, участвуют в процессах роста растений.
С. Фенольные соединения выполняют в растениях защитные функции при механических повреждениях тканей, в ответ на поражение патогенами.
D. Фенольные соединения являются антиоксидантами.
Е. Антоцианы представляют собой пигменты, определяющие цвет фруктов, цветков.

10. Метаболизм нуклеиновых кислот и биосинтез белка

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

- 2.1. молекул ДНК. 2.2. ДНК (реже РНК); полипептид, тРНК, рРНК. 2.3. кодирующими; экзонами. 2.4. не кодирующими; интронами. 2.5. структуре белка. 2.6. полуконсервативным.
2.7. РНК-полимераза. 2.8. процессинг и сплайсинг.
2.9. трансляция. 2.10. фосфорилирование, ацетилирование.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

А – Пуриновые нуклеотиды. В – Пиримидиновые нуклеотиды.

1 – Мочевая кислота; 2 – Рибоза-1-фосфат; 3 – Малонил-КоА

Рис. 29. Схематическое изображение метаболизма нуклеотидов

1 – Репликация; 2 – Транскрипция; 3 – Созревание РНК;
4 – Трансляция; 5 – Активация аминокислот.

А – Кодированная цепь ДНК; В – Матричная цепь ДНК;

С – Матричная цепь ДНК; D – „Хвост” Поли (А); Е – КЭП;

F – Рибосома; G – Белок.

Рис. 30. Этапы реализации генетической информации в эукариотической клетке

А – Белок в процессе синтеза; В – Аминокислоты; С – тРНК; D – Большая субъединица рибосомы; Е – Малая субъединица рибосомы; F – иРНК.

Рис. 31. Биосинтез белка

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

- 4.1. Да. 4.2. Нет / ядерный и митохондриальный геномы.
4.3. Да. 4.4. Да. 4.5. Нет / синтез РНК на матричной цепи ДНК.
4.6. Да. 4.7. Нет / Созревание иРНК. 4.8. Да. 4.9. Да. 4.10. Да.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

- 5.1. a, b, d, f. 5.2. b. 5.3. a. 5.4. a, b, d. 5.5. c. 5.6. a, b. 5.7. c. 5.8. d.
5.9. c. 5.10. b.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

А – 3; В – 5; С – 2, 4; D – 1; Е – 6.

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Сплайсинг не является процессом синтеза. 7.2. Трансляция у эукариот происходит в цитоплазме, остальные процессы – в ядре клетки.

7.3. Созревание РНК происходит в ядре клетки, остальные процессы – в цитоплазме.

8. Заполните таблицу:

8.1. **Сходства** – являются процессами биосинтеза; для синтеза необходимо наличие матрицы ДНК; синтез осуществляется:

а) только в направлении $5'-3'$; б) в соответствии с принципом комплементарности; с) в ядре клетки.

Различия – различные конечные продукты – ДНК и РНК; процессы, которые находятся под различным генетическим и энзиматическим контролем; РНК, как правило, синтезируется на матричной цепи $3'-5'$ ДНК, а ДНК синтезируется на обеих цепях $3'-5'$ и $5'-3'$ ДНК; продукт транскрипции – РНК, подвержен посттранскрипционным модификациям – процессингу и сплайсингу.

8.2. Сходства – процессы биосинтеза; процессы, при которых затрачивается энергия; процессы синтеза, имеющие общие этапы – инициацию, элонгацию и терминацию синтеза; синтез осуществляется только в направлении 5'-3'.

Различия – транскрипция происходит в ядре клетки, а трансляция – в цитоплазме; различные конечные продукты – РНК и полипептид; РНК синтезируется на матрице ДНК, а полипептид – на РНК; процессы, которые находятся под различным генетическим и энзиматическим контролем; продукты транскрипции и трансляции подвержены различным постсинтетическим модификациям.

9. Решите задачи.

9.1. а) Определяем структуру комплементарной цепи ДНК 5'-3'.
ДНК 3'-AAA CAC AAG TAA CAC AAT AAA ATC -5'
ДНК 5'- TTT GTG TTC ATT GTG TTA TTT TAG -3'
Участок комплементарной цепи ДНК 5'-3' содержит 15 нуклеотидов с тиминном.

б) Как правило, иРНК синтезируется на матричной (некодирующей) цепи ДНК 3'-5'
ДНК 3'-AAA CAC AAG TAA CAC AAT AAA ATC -5'
иРНК UUU GUG UUC AUU GUG UUA UUU UAG
иРНК содержит 15 нуклеотидов с урацилом

с) Определяем структуру полипептида (приложение 2):

иРНК UUU GUG UUC AUU GUG UUA UUU UAG

Белок Phe – Val – Phe – Ile – Val – Leu – Phe – Stop

д) Пять типов тРНК (AAA, CAC, AAG, UAA, AAU) осуществляют транспорт аминокислот фенилаланина, валина, изолейцина и лейцина на рибосому.

иРНК UUU GUG UUC AUU GUG UUA UUU UAG

тРНК AAA CAC AAG UAA CAC AAU AAA AUC

Белок Phe – Val – Phe – Ile – Val – Leu – Phe – Stop

9.2. Определяем структуру комплементарного участка цепи иРНК

Транскрипция

ДНК 3'- TTT TAC ACA TGG CAG -5'

иРНК AAA AUG UGU ACC GUC

Трансляция

иРНК AAA AUG UGU ACC GUC

Белок Lys – Met – Cys – Thr – Val

– лизин – метионин – цистеин – треонин – валин –

9.3. Структура полипептида до мутации

Транскрипция

ДНК 3'- TGG TCG CAG GAG GGG TTT -5'

иРНК ACC AGC GUC CUC CCC AAA

Трансляция

иРНК ACC AGC GUC CUC CCC AAA

Белок Thr – Ser – Val – Leu – Pro – Lys

Структура полипептида после мутации

Транскрипция

ДНК 3'- TGG TCG CAG AGG GGT TT -5'

иРНК ACC AGC GUC UCC CCA AA

Трансляция

иРНК ACC AGC GUC UCC CCA AA

Белок Thr – Ser – Val – Ser – Pro –

9.4. Определяем структуру молекулы иРНК, на которой осуществляется сборка полипептидной цепи.

Белок Asn – Met – His – Lys – Tyr – Trp

иРНК AAU AUG CAU AAA UAU UGG

Определяем структуру участка матричной цепи ДНК 3'-5'.

иРНК AAU AUG CAU AAA UAU UGG

ДНК 3'-TTA TAC GTA TTT ATA ACC- 5'

Определяем структуру участка кодирующей цепи ДНК 5'-3'

ДНК 3'-TTA TAC GTA TTT ATA ACC- 5'

ДНК 5'- AAT ATG CAT AAA TAT TGG-3'

9.5. I вариант:

Белок Lys – His – Ser – Gly – Tyr
иРНК AAG CAC AGC GGC UAC

II вариант:

Белок Lys – His – Ser – Gly – Tyr
иРНК AAA CAU AGU GGG UAU

9.6. а. Участок матричной цепи ДНК 3'-5' содержит 14 нуклеотидов с тиминном.

ДНК 5'- AAA CAC AAG TAC CAC AAT AAA ATC -3'
ДНК 3'- TTT GTG TTC ATG GTG TTA TTT TAG -5'

б. Участок цепи иРНК содержит 3 нуклеотида с урацилом.

ДНК 3'- TTT GTG TTC ATG GTG TTA TTT TAG -5'
иРНК AAA CAC AAG UAC CAC AAU AAA AUC

с. Структура полипептида:

иРНК AAA CAC AAG UAC CAC AAU AAA AUC

Белок Lys – His – Lys – Tyr – His – Asn – Lys – Ile

d. В биосинтезе белка участвуют 6 типов тРНК (UUU, GUG, UUC, AUG, UUA, UAG), которые осуществляют транспорт аминокислот (лизина, гистидина, тирозина, аспарагина, изолейцина) к рибосомам.

Белок Lys – His – Lys – Tyr – His – Asn – Lys – Ile
иРНК AAA CAC AAG UAC CAC AAU AAA AUC
тРНК UUU GUG UUC AUG GUG UUA UUU UAG

9.7. **Нормальный полипептид β HbA**

Белок Val – His – Leu – Thr – Pro – *Glu* – Glu – Lys
иРНК GUU CAU UUA ACU CCU GAA GAG AAA
ДНК 3'- CAA GTA AAT TGA GGA *CTT* CTC TTT -5'
ДНК 5'- GTT CAT TTA ACT CCT *GAA* GAG AAA-3'

Мутантный полипептид β HbS

Белок Val – His – Leu – Thr – Pro – *Val* – Glu – Lys
иРНК GUU CAU UUA ACU CCU GUA GAG AAA
ДНК 3'- CAA GTA AAT TGA GGA *CAT* CTC TTT -5'
ДНК 5'- GTT CAT TTA ACT CCT *GTA* GAG AAA-3'

Генная мутация – *трансверсия* – замена нуклеотида с аденином (А) нуклеотидом с тиминим (Т) (А → Т) ⇒ замена глутаминовой к-ты в 6 позиции полипептидной цепи валином.

9.8.

Белок Phe – Val – Asp – Gln – His – Leu – Cys – Gly – Ser – His
иРНК UUU GUU GAU CAG CAU UUA UGU GGU UCU CAU
ДНК 3'- AAA CAA CTA GTC GTA AAT ACA CCA AGA GTA-5'
ДНК 5'- TTT GTT GAT CAG CAT TTA TGT GGT TCT CAT-3'

Количественное соотношение нуклеотидов:

$$(A + T) / (G + C) = (20 + 20) / (10 + 10) = 40/20 = 2$$

9.9. Молекулярная масса гена – 423.000 D.

9.10. 390 нуклеотидов.

11. Метаболизм аммиака и аминокислот

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. неорганический азот, органический азот. 2.2. соли азотной, азотистой кислот и соли аммония. 2.3. а) анаэробные бактерии рода *Clostridium*; б) аэробные бактерии рода *Azotobacter*;

с) цианобактерии (сине-зеленые водоросли);

д) азотфиксирующие симбиотические бактерии родов *Rhizobium* и *Bacillus*. 2.4. родов *Bacillus* и *Clostridium*.

2.5. глутаминовая кислота.

2.6. восстановлением нитратов, поглощенный прямо из почвы, кетокислотами. 2.7. биогенные амины. 2.8. карбоксильные кислоты и NH₃. 2.9. аммиака. 2.10. тирозина, меланин.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

1 – Атмосферный азот – N₂; 2 – Аммоний; 3 – Нитраты, нитриты; 4 – Аминокислоты.

Рис. 32. Круговорот азота в биосфере

А – Нитрификация при участии бактерий *Nitrobacter*;

В – Денитрификация; С – Восстановление нитратов анаэробными бактериями, растениями; D – Фиксация азота бактериями *Klebsiella*, *Azotobacter*, *Rhizobium*;

Е – Нитрификация бактериями *Nitrosomonas*; F – Распад органических азотистых соединений; G – Синтез органических азотистых соединений.

Рис. 33. Биологические процессы, определяющие круговорот азота
1 – Рибоза-5-фосфат; 2 – Эритрозо-4-фосфат;
3 – 3-Фосфоглицерат; 4 – Фосфоенолпируват; 5 – Пируват;
6 – Оксалоацетат; 7 – α -Кетоглутарат.

Рис. 34. Общая схема биосинтеза аминокислот
A – Глутамат; B – Цистеин; C – Глицин; D – Восстановленная форма глутатиона (GSH); E – Окисленная форма глутатиона (GSSG)

Рис. 35. Метаболизм глутатиона
A – Лейцин, лизин, фенилаланин, триптофан, тирозин;
B – Лейцин, изолейцин, треонин, триптофан; C – Аланин, цистеин, глицин, серин, треонин, триптофан;
D – Аспарагиновая к-та, аспарагин; E – Аргинин, глутамин, гистидин, пролин; F – Изолейцин, метионин, треонин, валин;
G – фенилаланин, тирозин.

Рис. 36. Общая схема катаболизма аминокислот
A – Фумаровая к-та; B – Аргинин; C – Аргининсукциновая к-та; D – Аспарагиновая к-та; E – Цитруллин.

Рис. 37. „Велосипед Кребса” – взаимосвязь между циклом Кребса и циклом мочевины

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

4.1. Да. 4.2. Нет / некоторые анаэробные и аэробные бактерии.
4.3. Да. 4.4. Да. 4.5. Нет / оксалоацетата. 4.6. Да. 4.7. Да. 4.8. Нет / аммиак токсичен. 4.9. Да. 4.10. Нет / восстановлен до NH_3 .

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. b, c. 5.2. d. 5.3. a, c. 5.4. c. 5.5. a, c. 5.6. b, c, d. 5.7. b, d, e.
5.8. a, b, c, e. 5.9. d. 5.10. b.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. 1 – D – δ ; 2 – A – α ; 3 – F – ζ ; 4 – E – ε ; 5 – C – γ ; 6 – B – β .
6.2. A – 5; B – 4, 6; C – 1; D – 2, 3.

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Допамин является нейротрансмиттером, остальные соединения – аминокислоты.

7.2. Гистидин синтезируется из рибозо-5-фосфата, остальные аминокислоты – из фосфоенолпирувата и эритрозо-4-фосфата.

7.3. Фотосинтез является частью круговорота углерода в природе, остальные процессы – компоненты круговорота азота.

8. Заполните таблицу:

8.1. А – Глутаминовая к-та, глутамин, пролин, аргинин;

В – Серин, глицин, цистеин; С – Аспарагиновая к-та, аспарагин, метионин, треонин, лизин; D – Аланин, валин, лейцин, изолейцин, E – Триптофан, фенилаланин, тирозин;

F – Гистидин.

8.2. А – Из орнитина и карбамоилфосфата образуется цитруллин, который переходит из митохондрии в цитоплазму;

В – из промежуточного метаболита цитруллин-АМР образуется аргининсукцинат; С – образуется аргинин из аргининсукциновой к-ты; в результате данной реакции образуется и фумаровая кислота, которая включается в цикл Кребса; D – из аргинина образуется мочевины и орнитин.

12. Анаболизм углеводов

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. световой и темновой фаз. 2.2. цикла Кальвина (C₃).

2.3. неорганических соединений, окисления неорганических соединений. 2.4. неорганических соединений, солнечная энергия. 2.5. органических соединений. 2.6. а) серобактерии;

б) водородные; с) нитрифицирующие; d) железобактерии.

2.7. а) карбоксилирования; б) восстановления; с) регенерации.

2.8. глюкозы, неуглеводных (пируват, лактат, аминокислоты, глицерин). 2.9. а) фосфорилированием; б) связыванием с

уридиндифосфатом (UDP). 2.10. сахарозы, инвертазы.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

A – Глюкоза; B – Крахмал; C – Целлюлоза;

D – Фосфорилированные пентозы; E – Фосфорилированные триозы.

Рис. 38. Общая схема ассимиляции CO₂ растениями

1 – Стадия карбоксилирования (фиксация CO₂ первичным акцептором, образование нестабильной гексозы, которая распадается в 3-фосфоглицериновую кислоту – 3-ФГК);

2 – Стадия восстановления (3-ФГК восстанавливается до 3-фосфоглицеринового альдегида – ФГА); 3 – Стадия регенерации (регенерация рибулозо-1,5-дифосфата из фосфотриоз).

Рис. 39. Общая схема цикла Кальвина

A – Фосфоенолпируват; B – Цикл Кребса (Цикл трикарбоновых кислот – ЦТК); C – Пируват; D – Глюкогенные аминокислоты; E – Триацилглицеролы; F – 3-Фосфоглицерат.

Рис. 40. Общая схема процесса глюконеогенеза

A – UDP-глюкоза; B – Фруктозо-6-фосфат; C – Сахарозо-6-фосфат; D – Сахароза.

Рис. 41. Общая схема процесса синтеза сахарозы

A – UDP-глюкоза; B – Невосстановленный конец цепи гликогена с n остатками глюкозы ($n > 4$); C – Элонгированная молекула гликогена с $n + 1$ остатками глюкозы.

Рис. 42. Общая схема процесса синтеза гликогена

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

4.1. Нет / цикл Кальвина (C₃). 4.2. Нет / аэробного дыхания.

4.3. Да. 4.4. Да. 4.5. Нет / синие и красные длины световых волн. 4.6. Да. 4.7. Да. 4.8. Да. 4.9. Нет / в печени, почках.

4.10. Да.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. а. 5.2. б. 5.3. а, б, с, f. 5.4. а, d, e. 5.5. а. 5.6. а, с. 5.7. а, с, d.

5.8. а, с, d. 5.9. а, с. 5.10. б.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

А – 1, 3, 4, 5, 8, 11, 12; В – 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14.

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Брожение является катаболическим процессом; остальные – анаболические процессы. 7.2. У сахарного тростника фотосинтез C_4 , у остальных растений – фотосинтез C_3 .

7.3. Фосфоенолпируват – метаболит фотосинтеза C_4 , остальные соединения – метаболиты C_3 . 7.4. 3-Фосфоглицериновая кислота – метаболит фотосинтеза C_3 , остальные соединения – метаболиты C_4 .

8. Заполните таблицу:

8.1. 1. $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \uparrow$. 2. Реакции синтеза органических соединений из минеральных веществ. 3. CO_2 и H_2O . 4. O_2 и углеводы. 5. Хлоропласты. 6. Ассимиляция энергии света и превращение её в химическую; фотолиз воды с выделением O_2 ; восстановление CO_2 до углеводов. 7. Световая фаза (тилакоиды хлоропластов); темновая фаза (строма хлоропластов). 8. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование.

13. Катаболизм углеводов

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. пирувиноградная кислота, пируватдегидрогеназы.

2.2. брожения, цикл Кребса. 2.3. клеточных митохондриях.

2.4. декарбоксилирования некоторых органических кислот (α -кетоглутаровая). 2.5. $NADH+H^+$, $FADH_2$, молекулярного кислорода.

2.6. цитоплазме, гликолиза. 2.7. глиоксисомах, цикла Линена (β -окисление). 2.8. цитоплазме, дезаминирования. 2.9. энергия, синтезе АТФ.

2.10. а) субстратное фосфорилирование; б) окислительное фосфорилирование.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

А – Глюкоза-1-фосфат; В – Глюкоза; С – Линейный полимер ($\alpha 1 \rightarrow 4$), субстрат для последующих фосфорилирований

Рис. 43. Общая схема распада гликогена

А – Глюкоза; В – 3-Фосфоглицериновый альдегид;
С – Дигидроацетонфосфат; D – 3-Фосфоглицериновый альдегид; E – Фосфоенолпируват; F – Пируват.

Рис. 44. Общая схема гликолиза

1 – Гликолиз и образование ацетил-СоА; 2 – Окисление ацетил-СоА (цикл Кребса); 3 – Транспорт электронов и окислительное фосфорилирование. А – Аминокислоты; В – Жирные кислоты; С – Глюкоза.

Рис. 45. Этапы клеточного дыхания

А – Тиоловая группа; В – β -Меркаптоэтиламин;
С – Пантотеновая кислота; D – 3-Фосфоаденозиндифосфат;
E – Рибоза-3-фосфат; F – Аденин; G – Ацетил-СоА.

Рис. 46. Химическая структура кофермента А (Со-А)

1 – Пируват; 2 – Уксусный альдегид; 3 – Этиловый спирт.
А – Пируватдекарбоксилаза; В – Алкогольдегидрогеназа.

Рис. 47. Общая схема спиртового брожения

А – Глюкоза-6-фосфат; В – 6-Фосфоглюконат; С – Рибулозо-5-фосфат; D – Рибоза-5-фосфат

Рис. 48. Общая схема пентозофосфатного цикла

пировиноградная к-та \rightarrow лимонная к-та \rightarrow изолимонная к-та \rightarrow кетоглутаровая к-та \rightarrow янтарная к-та \rightarrow фумаровая к-та \rightarrow яблочная к-та \rightarrow щавелевоуксусная к-та.

Рис. 49. Органические кислоты, образующиеся в цикле Кребса

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

4.1. Нет / суммарная реакция фотосинтеза. 4.2. Нет / подавляет.
4.3. Да. 4.4. Нет / уксуснокислое брожение. 4.5. Да. 4.6. Нет / =1.
4.7. Да. 4.8. Да. 4.9. Нет / промежуточным. 4.10. Нет / пируватдекарбоксилаза.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. a, b, c. 5.2. a, c, d. 5.3. a, b, c, d, f, g. 5.4. c, d. 5.5. a, c, f. 5.6. a, d, e. 5.7. a, b, c, d, e, f. 5.8. a, c, d. 5.9. a, e. 5.10. b.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

6.1. А – 2; В – 1; С – 5; D – 4; Е – 3. 6.2. А – 1, 2, 6; В – 2, 3, 5, 6, 7; С – 2, 4, 8. 6.3. А – 1, 2, 3, 6; В – 4, 5, 7.

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Цикл Кальвина – анаболический процесс, остальные процессы – катаболические.

7.2. Цикл Кребса – аэробный процесс, остальные процессы – анаэробные.

7.3. Цикл Кребса – универсальный путь окисления дыхательного субстрата, остальные – специфические пути окисления.

7.4. $C_6H_{12}O_6$ не является макроэргической молекулой.

7.5. Acetobacter – возбудитель аэробного брожения, остальные микроорганизмы – возбудители анаэробного брожения.

8. Заполните таблицу:

8.1. 1. $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 \uparrow + 6H_2O + 686 \text{ kcal/mol} (2867 \text{ kJ/mol})$.

2. Реакции окислительного распада органических соединений.

3. Углеводы, белки, липиды и т.д. 4. CO_2 , H_2O и АТФ.

5. Цитоплазма, митохондрии. 6. Окислительный распад субстрата, синтез АТФ и образование воды. 7. Гликолиз (цитоплазма); Цикл Кребса (митохондрии).

8. Фосфорилирование: субстратное, окислительное.

8.2. **Сходства:** универсальные пути окисления субстрата; этапы клеточного дыхания; катаболические реакции расщепления углеводов; продуцируют $NADH + H^+$ и АТФ; образуются промежуточные соединения.

Различия: гликолиз протекает в цитоплазме, цикл Кребса – в митохондриях; гликолиз – процесс неполного распада глюкозы, цикл Кребса – полное расщепление глюкозы; гликолиз – анаэробный процесс, цикл Кребса – аэробный

процесс; только в цикле Кребса образуется ацетил-СоА и 11 органических кислот; цикл Кребса является амфиболическим процессом, объединяющим пути распада и синтеза веществ.

8.3. **Сходства:** катаболические реакции неполного распада глюкозы; анаэробные процессы; O_2 не является конечным акцептором электронов; генерируется $NADH + H^+$ и АТР; энергетически бедные процессы; гликолиз – начальный этап брожения.

Различия: гликолиз – анаэробный процесс, брожение может быть аэробным и анаэробным; различные конечные продукты; брожение – технологический процесс, используемый в пищевой промышленности; некоторые брожения осуществляются микроорганизмами рода *Fungi*.

10. Решите задачу.

10.1. $V(CO_2) = 5376000 L = 5376 m^3$

10.2. $Q = 4166666 kcal = 4,17 Gcal$.

14. Интеграция метаболических процессов

2. Вставьте пропущенные слова в тексте:

2.1. гидролиза белков и образования аминокислот.

2.2. кетокислоты. 2.3. пировиноградная к-та, α -кетоглутаровая к-та, щавелевоуксусная к-та; аминокислоты. 2.4. ацетил-СоА.

2.5. фосфоглицеринового альдегида и фосфодиоксиацетона.

2.6. углеводы. 2.7. фосфоглицериновый альдегид; шикимовая кислота. 2.8. аминокислоты; пируват; ацетил-СоА.

2.9. гистидин; рибоза-5-фосфат. 2.10. сахарным диабетом.

3. Замените цифры и буквы в представленных рисунках на подходящие термины:

А – Катаболизм; В – Анаболизм; С – Циклический метаболизм; 1 – Пентозофосфатный цикл; 2 – Глюконеогенез; 3 – Гликолиз; 4 – β -Окисление; 5 – Биосинтез жирных кислот; 6 – Цикл Кребса; 7 – Цикл мочевины.

Рис. 50. Общая схема метаболических процессов в клетке

А – Макромолекулы клетки: нуклеиновые кислоты, белки, полисахариды, липиды; В – Молекулы-предшественники: нуклеотиды, аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты; С – Химические соединения – источник энергии: углеводы, белки, липиды; D – Продукты распада: CO_2 , H_2O , NH_3 .

Рис. 51. Молекулы-предшественники и конечные продукты метаболизма

1 – Глюкоза; 2 – Жирные кислоты; 3 – Пируват; 4 – Цитрат;
5 – Жирные кислоты; 6 – Изопентенилдифосфат;
7 – Холестерин.

А – Катаболизм; В – Анаболизм; С – Циклический метаболизм.

Рис. 52. Типы клеточного метаболизма

А – Аденин; В – Рибоза; С – Фосфатные группы;
D – Неорганический фосфор; E – Аденозиндифосфат.

Рис. 53. АТФ – сопрягающее энергетическое звено катаболизма и анаболизма

4. Выберите правильный ответ из двух альтернативных вариантов:

4.1. Нет / гормоны надпочечников глюкокортикоиды. 4.2. Да.
4.3. Да. 4.4. Нет / жиров в жировой ткани. 4.5. Да. 4.6. Нет / пировиноградная кислота. 4.7. Да. 4.8. Нет / в гликоген, который откладывается в печени. 4.9. Да. 4.10. Да.

5. Выберите один или несколько правильных ответов:

5.1. а. 5.2. b. 5.3. с. 5.4. а. 5.5. d. 5.6. а. 5.7. с. 5.8. а. 5.9. b. 5.10. а.

6. Каждому термину подберите соответствующее ему определение:

А – 2, 5; В – 3, 6; С – 1, 4; D – 6, 7.

7. Укажите термин, который не подходит данному контексту, и объясните ваш выбор:

7.1. Глюкоза – не участвует в метаболическом синтезе циклических аминокислот из глицерина.

7.2. Углеводы – не участвуют в метаболическом превращении белков в липиды .

7.3. Ацетил-СоА – не является компонентом центральной «догмы молекулярной биологии».

8. Заполните таблицу:

8. Сходства: компоненты метаболизма бактерий и растений; образуется $\text{NADH} + \text{H}^+$ и АТФ в процессе фосфорилирования; фотосинтез представляет собой реакцию синтеза, а цикл Кребса служит примером амфиболического цикла; процессы, которые находятся под генетическим контролем; в процессе фотосинтеза и гликолиза образуются общие промежуточные соединения – диоксиацетонфосфат, 3-фосфоглицериновый альдегид, 3-фосфоглицериновая кислота; цитоплазматические органеллы, в которых протекает фотосинтез, и клеточное дыхание имеют собственный генетический аппарат; для обоих процессов характерно наличие элетронтранспортных цепей (ЭТЦ).

Различия: суммарное уравнение: клеточное дыхание – $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O} + 686 \text{ kcal/mol} (2867 \text{ kJ/mol})$, фотосинтез – $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \uparrow$; тип метаболизма: клеточное дыхание – катаболизм, фотосинтез – анаболизм; первичные продукты: клеточное дыхание – углеводы, белки, липиды, фотосинтез – CO_2 и H_2O ; конечные продукты: клеточное дыхание – CO_2 и H_2O , фотосинтез – O_2 и углеводы; локализация: клеточное дыхание – цитоплазма, митохондрии, фотосинтез – хлоропласты.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Протеиногенные стандартные α -аминокислоты

Название	Сокращенное название	
1	2	3
<i>Алифатические</i>		
Глицин	Gly	G
Аланин	Ala	A
Валин *	Val	V
Лейцин *	Leu	L
Изолейцин*	Ile	I
<i>Серосодержащие</i>		
Цистеин	Cys	C
Метионин*	Met	M
<i>Нейтральные</i>		
Серин	Ser	S
Треонин *	Thr	T
Аспарагин	Asn	N
Глутамин	Gln	Q
<i>Кислые</i>		
Глутаминовая к-та	Glu	E
Аспарагиновая к-та	Asp	D
<i>Основные</i>		
Лизин*	Lys	K
Аргинин	Arg	R
Гистидин	His	H
<i>Ароматические</i>		
Тирозин	Tyr	Y
Триптофан *	Trp	W
Фенилаланин*	Phe	F
<i>Иминокислоты</i>		
Пролин	Pro	P
* – незаменимые аминокислоты		

Приложение 2

Генетический код, записанный в иРНК

I буква	II буква				III буква
	U	C	A	G	
U	Phe, F UUU UUC Leu, L UUA UUG	UCU Ser, S UCC UCA UCG	Tyr, Y UAU UAC Stop UAA Stop UAG	Cys, C UGU UGC Stop UGA Trp, W UGG	U C A G
C	CUU Leu, L CUC CUA CUG	CCU Pro, P CCC CCA CCG	His, H CAU CAC Gln, Q CAA CAG	CGU Arg, R CGC CGA CGG	U C A G
A	AUU Ile, I AUC AUA Met, M AUG	ACU Thr, T ACC ACA ACG	Asn, N AAU AAC Lys, K AAA AAG	Ser, S AGU AGC Arg, R AGA AGG	U C A G
G	GUU Val, V GUC GUA GUG	GCU Ala, A GCC GCA GCG	Asp, D GAU GAC Glu, E GAA GAG	GGU Gly, G GGC GGA GGG	U C A G

Приложение 3

Типы связей в биологически важных молекулах

Тип связи	Примеры	Энергия связи, кДж/моль
Ковалентная	Межатомные связи в органических веществах	
	CH_4 C—H	414
	C_2H_6 C—C	350
	C_2H_4 C=C	610
	R_1COR_2 C=O	720
	RCH_2NH_2 C—N	305
	Первичная структура макромолекул	146-880
Ионная	Внутри- и межмолекулярные —S—S—связи (мостики)	210
	Фермент–кофермент	160-460
	Фермент–субстрат	
Антиген–антитело		
Водородная	Конформация молекул белков	
	1. Межмолекулярные связи между группами, участвующими в образовании пептидных связей	8-12
	2. Между пептидными связями в структуре типа складчатого слоя	8-12
	3. Между аминокеттогруппами Lys и Arg и карбонилем пептидной связи	8-12
	4. Между гидроксильными группами Thr, Ser, Thr и карбонилем пептидной связи	25
Гидрофобные взаимодействия	Третичная и четвертичная структуры белков, связи между цепями жирных кислот в мембранах. Связи при образовании и функционировании аллостерических ферментов	4-8,5

Приложение 4

Некоторые вещества, для которых характерна высокая энергия гидролиза

Вещества	кДж/моль; 25°C, pH 7,0
Креатинфосфат	42,70
Аргининфосфат	29,30
Фосфоенолпируват	54,05
Ацетилфосфат	43,90
АТФ → АДР + Р	32,23
АТФ → АМР + Р ~ Р	36,00
Р ~ Р → Р + Р	33,40
Ацетил-СоА	34,30

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
I. СТАТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ.....	5
1. Структура и химический состав клетки.....	5
2. Нуклеиновые кислоты.....	10
3. Аминокислоты	15
4. Белки.....	20
5. Ферменты.....	25
6. Углеводы.....	30
7. Липиды.....	36
8. Витамины.....	43
9. Вторичные метаболиты	51
II. ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ.....	56
10. Метаболизм нуклеиновых кислот и биосинтез белка.....	56
11. Метаболизм аммиака и аминокислот.....	64
12. Анаболизм углеводов	72
13. Катаболизм углеводов	79
14. Интеграция метаболических процессов	88
ГЛОССАРИЙ.....	
БИБЛИОГРАФИЯ.....	96
ОТВЕТЫ.....	97
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	129