



Биошкола Елены Шишловой

Пробник 1

Химия жизни

egebio.ru

Контакт в телеграм: @Shishlana

Группа в телеграм: @egebioru

Группа в ВК: vk.com/egebioru



Часть 1

1

Рассмотрите таблицу «Биология – комплексная наука» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

Раздел биологии	Предмет изучения
Геномика	Область биологии, изучающая структуру, функции, эволюцию, картирование и редактирование геномов.
?	Область биологии, изучающая совокупность всех белковых структур и элементов клетки

Ответ: _____.

2

Экспериментатор нанес несколько мазков на бумагу очищенными семенами клещевины и подсолнечника. Затем стеклянной палочкой захватил каплю раствора красителя судан III (Для выявления нейтрального жира пользуются суданом III, окрашивающим жир в оранжевый цвет).

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) мазок окрасился в оранжевый цвет
- 2) мазок не окрасился в оранжевый цвет, но окрасился в другой
- 3) мазок не окрасился

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Мазок клещевины	Мазок подсолнечника

3

В некоторой молекуле ДНК эукариотического организма на долю нуклеотидов с цитозином приходится 31%. Определите долю нуклеотидов с тиминем, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

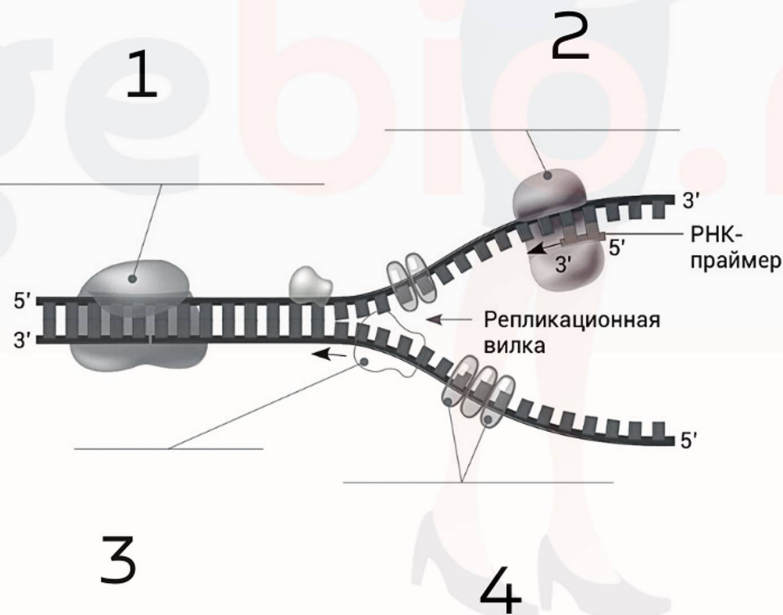
Ответ: _____ %.

4

В некоторой молекуле ДНК эукариотического организма на долю нуклеотидов с гуанином приходится 45%. Определите долю нуклеотидов с цитозином, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____ %.

Рассмотрите схему и выполните задания 5 и 6.



5

Каким номером на схеме обозначена зона, в которой хеликаза расплетает двойную спираль?

Ответ: _____.

6

Установите соответствие между характеристиками и типами ферментов, участвующих в репликации ДНК, обозначенными цифрами на схеме выше: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Характеристики

А) Вносит временные двуцепочечные разрывы в ДНК, облегчая её разматывание.

Б) Разделяет цепи двухцепочечной молекулы ДНК на одинарные цепи

В) Связывают одноцепочечные фрагменты ДНК и предотвращают комплементарное спаривание

Г) Синтезирует РНК-затравку (праймер) – короткий фрагмент РНК, которая является инициатором в работе ДНК-полимеразы (полимераза не способна синтезировать ДНК с нуля, но может добавлять нуклеотиды к уже имеющимся).

Д) Топоизомераза

Е) Хеликаза

Ж) Белки Альбертса

З) Праймаза

Участники репликации

1) 1

2) 2

3) 3

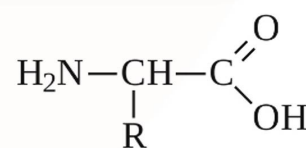
4) 4

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З

7

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже признаков можно использовать для описания класса соединений, мономер которого изображен на рисунке.



1) вещества, входящие в этот класс соединений можно разделить на моносахариды, олигосахариды и полисахариды;

2) вещества способны к денатурации и ренатурации;

3) двойной слой этих веществ входит в состав клеточных мембран;

4) вещества способны принимать пространственные конфигурации, три из которых обязательны для каждого;

5) одно из этих веществ стабилизирует клеточные мембраны и может образовывать бляшки в сосудах;

6) мономеры этих веществ связаны между собой пептидной связью

Ответ:

--	--	--

8

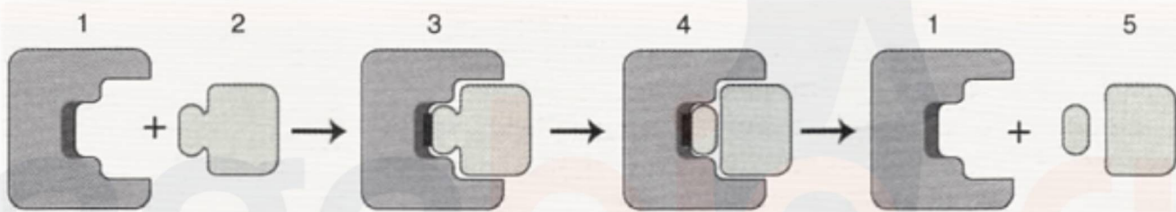
Установите последовательность событий при репликации ДНК. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) синтез цепи из дезоксирибонуклеотидов
- 2) присоединение ДНК-полимеразы
- 3) присоединение РНК-полимеразы
- 4) синтез затравки (праймера)
- 5) разрыв водородных связей между цепями ДНК
- 6) терминация

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.



9

Каким номером на рисунке обозначен субстрат?

Ответ: _____.

10

Установите соответствие между характеристиками и стадиями механизма действия фермента, обозначенными цифрами 1, 2, 3, 4, 5: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) продукты реакции
- Б) субстрат
- В) фермент-продуктный комплекс
- Г) фермент
- Д) образование фермент-субстратного комплекса

СТАДИИ ДЕЙСТВИЯ ФЕРМЕНТА

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5

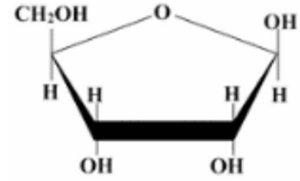
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

11

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже признаков можно использовать для описания класса соединений, представитель которого изображен на рисунке



- А) запасание энергии
- Б) сигнальная функция
- В) хранение генетической информации
- Г) выполняют каталитическую функцию
- Д) входит в состав клеточных стенок и мембран
- Е) реализация генетической информации (синтез белка)

Ответ:

--	--	--

12

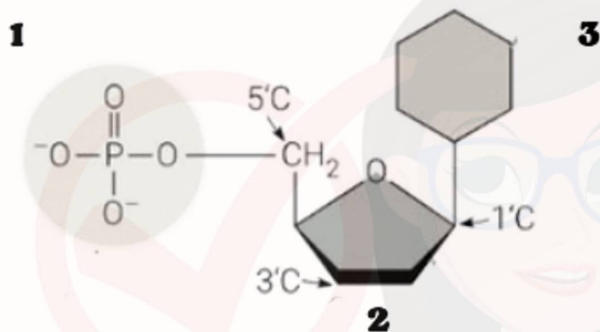
Установите последовательность иерархического соподчинения, начиная с самого низкого уровня. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) нуклеотид
- 2) хромосома
- 3) ядро)
- 4) азотистое основание
- 5) молекула ДНК
- 6) клетка

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13 Какой цифрой на рисунке обозначена пентоза?

Ответ: _____.

14 Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) бывает пуриновым или пиримидиновым
- Б) атомы углерода нумеруются как штрих концы, например, 3-штрих
- В) атомы углерода нумеруются просто цифрами, например, 3
- Г) в РНК - рибоза, в ДНК - дезоксирибоза
- Д) цитозин
- Е) участвует в создании фосфодиэфирной связи между пентозами
- Ж) в ДНК участвует в создании водородных связей между цепочками

СТРУКТУРЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

15

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие признаки характерны для вещества, представленного на рисунке?

- 1) входит в состав клеточной стенки растений;
- 2) основная функция в организме - энергетическая;
- 3) входит в состав плазматической мембраны;
- 4) обладает гидрофобностью;
- 5) обладает гидрофобными и гидрофильными свойствами;
- 6) в воде могут формировать двухслойную структуру.



16

Установите соответствие между характеристикой молекулы нуклеиновой кислоты и её видом.

ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) Имеет форму клеверного листа
- Б) Состоит из двух спирально закрученных цепей
- В) Доставляет аминокислоты к рибосоме
- Г) Является хранителем наследственной информации
- Д) В длину достигает нескольких сотен тысяч нанометров
- Е) Имеет наименьшие размеры среди нуклеиновых кислот

НУКЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА

- 1) ДНК
- 2) тРНК

17

Выберите три предложения, в которых даны описания первичной структуры белка. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- (1) Большое значение в строении и жизнедеятельности организмов имеют белки.
- (2) Это биополимеры, которые образованы последовательностью аминокислотных остатков в молекуле.
- (3) Молекула имеет форму клубка.
- (4) Глобула - пространственная конфигурация полипептидной цепи.
- (5) В молекулах белка аминокислоты связаны пептидной связью.
- (6) Свойства белка определяются не только последовательностью, но и числом аминокислотных остатков в молекуле.
- (7) У некоторых белков есть слоистая, складчатая структура, образованная параллельно расположенными соседними участками полипептидных цепей.
- (8) Слои в этой структуре связаны друг с другом водородными связями.

18

Установите соответствие между особенностями молекул углеводов и их видами.

ОСОБЕННОСТИ МОЛЕКУЛ

- А) Мономер
- Б) Полимер
- В) Растворимы в воде
- Г) Нерастворимы в воде
- Д) Входят в состав клеточных стенок растений
- Е) Входят в состав клеточного сока растений

УГЛЕВОДЫ

- 1) Целлюлоза
- 2) Глюкоза

19

Установите соответствие между строением и функцией органического вещества и его видом.

СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ

- А) Состоят из остатков молекул глицерина и высших жирных кислот
- Б) Состоят из остатков молекул аминокислот
- В) Защищают организм от переохлаждения
- Г) Защищают организм от чужеродных веществ
- Д) Относятся к биополимерам
- Е) Не являются биополимерами

ВЕЩЕСТВА

- 1) Липиды
- 2) Белки

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

20

Установите последовательность прохождения белка по анатомическим структурам пищеварительной системы человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) всасывание аминокислот в кровь
- 2) расщепление белков до олигопептидов
- 3) распад белков под воздействием трипсина
- 4) попадание белков с пищей в ротовую полость
- 5) доставка в печень

Ответ:

--	--	--	--	--

Проанализируйте таблицу «Классификация липидов». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке.

Группа липидов	Особенности строения	Функция в организме человека
триглицериды	_____ (Б)	запасание энергии
фосфолипиды	эфир глицерина, жирных кислот и остатка фосфорной кислоты	_____ (В)
_____ (А)	спирт на основе стероидного ядра	компонент клеточных мембран и основа для синтеза стероидных гормонов

Список терминов и понятий:

- 1) жирные кислоты
- 2) полисахариды
- 3) холестерин
- 4) выделение энергии при окислении
- 5) компонент клеточных мембран
- 6) смазывающее вещество в суставах
- 7) эфир глицерина и жирных кислот
- 8) соединение аденина, рибозы и трёх остатков фосфорной кислоты

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

Ответ:

А	Б	В

Однажды один очень дотошный учёный решил перепроверить эксперимент Эрвина Чаргаффа. Он выделил нуклеиновую кислоту из целого ряда организмов разных групп и определил содержание аденина, гуанина, тимина и цитозина в их генетическом материале. Результаты он занёс в таблицу.

Источник ДНК	Группа организмов	Содержание нуклеотида, %			
		Аденин	Гуанин	Цитозин	Тимин
Человек	Млекопитающие	31,0	19,1	18,4	31,5
Корова	Млекопитающие	28,7	22,2	22,0	27,2
Морской ёж	Беспозвоночные	32,8	17,7	17,4	32,1
Пшеница	Растения	27,3	22,7	22,8	27,1
Лосось	Рыбы	29,7	20,8	20,4	29,1
Дрожжи	Грибы	31,3	18,7	17,1	32,9
Вирус полиомиелита	Вирусы	30,4	25,4	19,5	0,0
Туберкулёзная микобактерия	Бактерии	15,1	34,9	35,4	14,6
Бактериофаг Т2	Вирусы	32,6	18,2	16,6	32,6

Изучите таблицу и выберите верные утверждения:

- 1) Правило Чаргаффа гласит, что количество остатков аденина равно количеству остатков гуанина в ДНК, а количество цитозина – количеству тимина.
- 2) Содержание гуанина у дрожжей равно 18,7%
- 3) У вируса полиомиелита учёный не обнаружил тимина, т. к. вирус полиомиелита – РНК-вирус.
- 4) Содержание цитозина у туберкулёзной микобактерии 34,9%.
- 5) Данные эксперименты не подтвердили эксперименты и выводы Э. Чаргаффа.

Ответ: _____.

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (23–29) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Экспериментатор решил установить зависимость качества корнеплодов редиса от количества вносимых азотных удобрений. Для этого он посадил семена редиса в лотки и поливал каждый лоток водой с добавлением азотных удобрений в разной концентрации. В конце лета корнеплоды редиса были выкопаны, определялась их масса.

Какой параметр в данном эксперименте задавался экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)? Предположите, каким был результат эксперимента?

23

Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо такой контроль ставить? Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента?

Объясните, почему, по Вашему мнению, азотные удобрения именно так влияют на рост корнеплодов редиса.

* Отрицательный контроль – это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию.

* Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

24

По правилам агротехники подкормку из азотистых удобрений применяют только в весеннее время. Объясните почему? Что произойдет, если продолжит подкормку в дальнейшем? К чему приводит нехватка азотистых соединений для растений? Ответ обоснуйте.

25

Известно, что у прибрежных водорослей, обитающих в арктических морях, концентрация органических веществ (липидов, аминокислот и сахаров) в цитоплазме клеток существенно выше, чем у родственных им групп из экваториальных и субэкваториальных вод. Как можно объяснить такое различие? Температура плавления ненасыщенных жирных кислот ниже, чем у насыщенных. Предположите, в какое время года концентрация ненасыщенных жирных кислот в составе мембранных липидов у водорослей северных морей будет максимальной. Поясните свой ответ. Почему для водорослей опасно изменение агрегатного состояния внутренней среды?

26

Альпинисты совершали восхождение в горы. На одном из высокогорных привалов они решили попить чаю и сварить суп. Получилось ли у них задуманное? Ответ обоснуйте

27

Почему человек, выходя из реки, даже в жаркий летний день испытывает ощущение холода? Ответ обоснуйте