

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ.
БИОЛОГИЯ. 2025–2026 УЧ. Г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП.
11 КЛАСС.

Часть I. Вам предлагаются тестовые задания, требующие выбора только одного ответа из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать, – 30 (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который Вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в матрице ответов.

1. Для какого из перечисленных организмов характерно преимущественно бесполое размножение, с помощью конидий?

- а) пивные дрожжи
- б) аспергилл черный
- в) подберезовик
- г) мукор зимний

2. Плодовые тела сморчков служат для образования спор. Какого типа?

- а) базидиоспор
- б) аскоспор
- в) конидий
- г) зигоспор

3. Представителю какой систематической группы принадлежит этот череп?

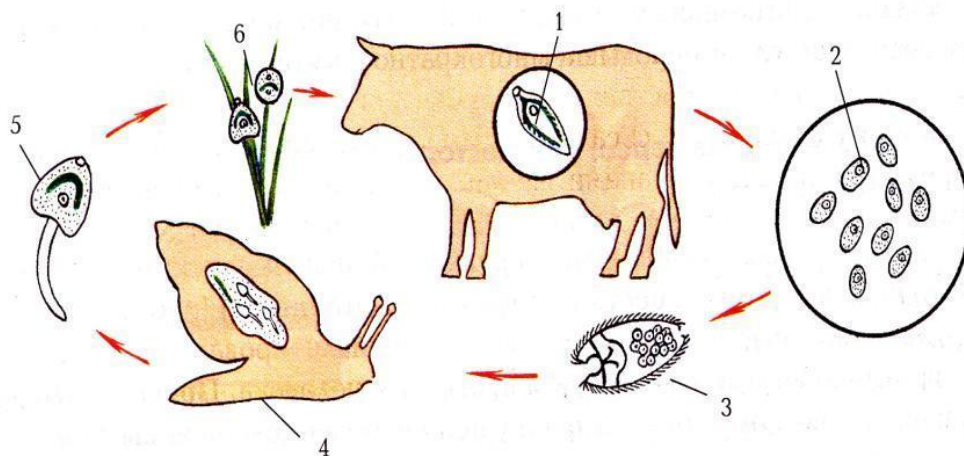


- а) анапсиды
- б) диапсиды
- в) синапсиды
- г) монопсиды

4. Сахарина широкая, известная также как ламинария или морская капуста, относится к бурым водорослям. Несмотря на схожесть внешнего облика с зелеными водорослями, согласно одной из современных систем классификации, их относят к отдельной группе организмов, получившей название *Chromista*. Это связано, среди прочего, с тем, что:

- а) в жизненном цикле ламинарии преобладает спорофит
- б) зооспоры ламинарии несут два жгутика различной формы
- в) набор хлорофиллов ламинарии — а и b
- г) пластиды ламинарии имеют две мембраны

5. Какая стадия из цикла развития печеночного сосальщика обозначена под цифрой 5?



- а) редия
- б) церкарий
- в) мирацидий
- г) адалескарий

6. Для какого из перечисленных таксонов характерно строение проводящего пучка по типу плектостелы (тяжи ксилемы, погруженные во флоэму)?

- а) *Lycopodiophyta*
- б) *Polypodiophyta*
- в) *Bryophyta*
- г) *Spermatophyta*

7. Во время гипервентиляции (глубокое частое дыхание без физической нагрузки) человек может почувствовать головокружение. Основная причина:

- а) повышение содержания CO_2 в крови
- б) понижение pH крови вследствие избытка кислорода
- в) снижение содержания CO_2 и повышение pH крови, приводящее к сужению сосудов мозга
- г) увеличение притока крови к мозгу

8. В каком органоиде клетки происходит окончательное расщепление продуктов гликолиза и образование основного количества АТФ?

- а) цитоплазма
- б) митохондрия
- в) эндоплазматическая сеть
- г) аппарат Гольджи

9. Какие вещества проходят через плазматическую мембрану путём простой диффузии?

- а) белки
- б) глюкоза
- в) кислород и углекислый газ
- г) ионы натрия

10. Укажите правильную последовательность прохождения звуковой волны в слуховом анализаторе:

- а) барабанная перепонка → слуховые косточки → овальное окно → улитка
- б) барабанная перепонка → слуховые косточки → овальное окно → жидкость улитки → волосковые клетки
- в) слуховые косточки → барабанная перепонка → улитка → круглое окно
- г) овальное окно → слуховые косточки → барабанная перепонка → улитка

11. Основной продуцент кислорода в атмосфере Земли в настоящее время:

- а) тропические леса
- б) фитопланктон Мирового океана
- в) хвойные леса умеренного пояса
- г) степи и саванны

12. На рисунке изображены два растения *Arabidopsis thaliana*, находящего широкое применение в биотехнологии. Эти растения были выращены в одинаковых контролируемых условиях в лаборатории. Различия между ними выражаются не только в размерах, но и в повышенной частоте проявления рецессивных мутаций у малого растения. Это обусловлено тем, что малое растение...

- а) гаплоидно
- б) поражено вирусом мозаики огурца
- в) находится на более ранней стадии онтогенеза
- г) имеет мутацию в гене, кодирующем один из гистонных белков



13. Элементарной эволюционной единицей является:

- а) вид
- б) популяция
- в) биоценоз
- г) отдельная особь

14. Какие клетки формируют миелин в периферической нервной системе (ПНС)?

- а) олигодендроциты
- б) астроциты
- в) шванновские клетки
- г) микроглия

15. Полезные микроорганизмы, такие как лакто- и бифидобактерии, содержащиеся в йогуртах, кефире и специальных добавках, относятся к группе:

- а) пребиотики
- б) пробиотики
- в) антибиотики
- г) сорбенты

16. Какой цвет имеют грамположительные бактерии после окрашивания по Граму?

- а) розовый
- б) фиолетовый

- в) красный
- г) бесцветный

17. В популяции, находящейся в равновесии Харди-Вайнберга, частота рецессивного аллеля а составляет 0,4. Определите частоту гетерозигот в этой популяции:

- а) 0,36 (36%)
- б) 0,48 (48%)
- в) 0,6 (60%)
- г) 0,16 (16%)

18. Ниже приведена смысловая последовательность ДНК, в направлении от 5' конца к 3' концу.

5' АСТССАГАСАТГГААСГСГСАСГГГАСТСТТАГТТТАГ 3'

Определите количество аминокислотных остатков в кодируемом полипептиде.

- а) 7
- б) 8
- в) 11
- г) 12

19. В последовательности ДНК из предыдущего задания в позиции, отмеченной звездочкой, произошла инсерция цитозина. Что произойдет с кодируемым полипептидом?

5' АСТССАГАСАТГГААСГСГСАСГГ*ГАСТСТТАГТТТАГ 3'

- а) в месте мутации образуется стоп-кодон
- б) новый полипептид будет длиннее на 2 аминокислотных остатка
- в) последовательность синтезируемого полипептида не изменится
- г) новый полипептид будет короче на 3 аминокислотных остатка

20. В молекулярной биологии существует показатель «уровень экспрессии гена», который характеризует количество копий мРНК соответствующего гена в клетке. За единицу данной величины принимается количество копий мРНК какого-либо гена домашнего хозяйства — одного из генов, которые постоянно экспрессируются в клетке приблизительно на одном и том же уровне.

Для определения уровня экспрессии используют метод ПЦР в реальном времени и величину C_t — количество циклов ПЦР, необходимое для увеличения количества копий мРНК того или иного гена до определенной концентрации.

Пусть C_t гена домашнего хозяйства — 10, а гена X — 9. Чему равен уровень экспрессии гена X?

- а) 0,5
- б) 0,9
- в) 1
- г) 2

21. К голандрическому наследованию относят скрещивание типа:

- а) $AaX^BX^b \times AaX^BY$
- б) $AaX^BX^b \times AaX^bY$

- в) $aaX^BY \times AaX^bX^b$
- г) $AaX^BY^b \times aaX^bX^b$

22. В эксперименте растение поместили в условия, где весь поглощаемый углекислый газ содержал меченый атом ^{14}C . Через 5 секунд меченый атом обнаружили в 3-фосфоглицериновой кислоте. Какой фермент обеспечил включение метки?

- а) фосфофруктокиназа
- б) рибулозобисфосфаткарбоксилаза (Рубиско)
- в) пируваткиназа
- г) фотосистема II

23. Первая реакция на пути метаболических превращений глицерина

- а) фосфорилирование
- б) метилирование
- в) аминирование
- г) ацилирование

24. Ингибитор, связывающийся с аллостерическим центром фермента и снижающий его сродство к субстрату, является:

- а) конкурентным
- б) неконкурентным
- в) обратимым
- г) антиметаболитом

25. Регулировка какой части осветительной системы микроскопа позволяет увеличить контрастность изображения неокрашенного объекта?

- а) смена объектива
- б) апертурной диафрагмы конденсора
- в) яркости источника света
- г) высоты подъема конденсора

26. Одним из методов разделения макромолекул, клеток и других частиц является центрифугирование — осаждение частиц в поле центробежной силы. Скорость оседания частиц зависит от их массы (а значит, и веса) и размера (сопротивления среды). Если считать все частицы сферическими и одинаковой плотности, то справедливо утверждение:

- а) крупные частицы оседут быстрее
- б) мелкие частицы оседут быстрее
- в) все частицы оседут одновременно
- г) крупные либо мелкие частицы будут оседать быстрее других в зависимости от центробежной силы

27. Каким методом можно проследить превращения вещества в метаболических потоках?

- а) проведение качественных реакций
- б) секвенирование ДНК
- в) масс-спектрометрия
- г) метод меченых атомов

28. Для синтеза молекул АТФ на мембранах митохондрий используется энергия:

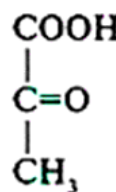
- а) окисления неорганических веществ
- б) квантов света
- в) тепловая энергия клетки
- г) градиента электрохимического потенциала на плазматической мембране

29. Основным рецептором, с которым связывается белок оболочки ВИЧ (gp120) для начала инфицирования клетки, является:

- а) CCR5
- б) CXCR4
- в) CD4
- г) CD8

30. Какому веществу соответствует данная формула?

- а) глутаминовая кислота
- б) молочная кислота
- в) пировиноградная кислота
- г) уксусная кислота



Часть II. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5), некоторые задания требуют предварительного множественного выбора. Максимальное количество баллов, которое можно набрать, – 25 (по 2,5 балла за каждое тестовое задание). Индексы верных ответов (Да) и неверных ответов (Нет) укажите в матрице знаком «X».

1. Какие из перечисленных гормонов вырабатываются надпочечниками?

- а) адреналин
- б) кортизол
- в) инсулин
- г) альдостерон
- д) окситоцин

2. Какие из перечисленных эффектов связаны с действием инсулина?

- а) снижение уровня глюкозы в крови
- б) усиление распада гликогена в печени
- в) стимуляция синтеза жиров
- г) повышение уровня глюкозы в крови
- д) стимуляция синтеза белков

3. Дрейф генов вызывает:

- а) появление новых аллелей и их комбинаций
- б) элиминацию (потерю) многих аллелей
- в) фиксацию (закрепление) как вредных, так и полезных аллелей
- г) повышение общей приспособленности популяции
- д) увеличение числа гомозиготных особей

4. В состав нуклеотидов могут входить:

- а) пуриновые азотистые основания
- б) дезоксирибоза
- в) жирные кислоты
- г) рибоза
- д) урацил

5. Человеческие лейкоцитарные антигены (англ. Human Leukocyte Antigen, HLA) - сложная генетическая система, расположенная на 6-й хромосоме человека, содержит большое количество генов, связанных с иммунной системой человека. Кодировать белки главного комплекса гистосовместимости (англ. МНС). Эти молекулы являются ключевыми для распознавания "своего" и "чужого" иммунной системой. Главная клиническая значимость типирования HLA заключается в:

- а) определении группы крови по системе АВ0
- б) подборе совместимого донора для трансплантации органов и тканей
- в) диагностике бактериальных инфекций
- г) диагностике предрасположенности к ряду аутоиммунных заболеваний
- д) подборе донора для аллогенной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток

6. Какие изменения структуры молекулы белка приведут к изменению заряда молекулы?

- а) замена валина на серин
- б) замена лейцина на лизин
- в) присоединение фосфатной группы
- г) образование водородных связей
- д) денатурация

7. У многих суккулентов существует особый механизм фотосинтеза - САМ-фотосинтез (англ. Crassulacean Acid Metabolism), позволяющий им экономить воду. Какие из следующих утверждений, раскрывающих суть этого процесса, являются верными?

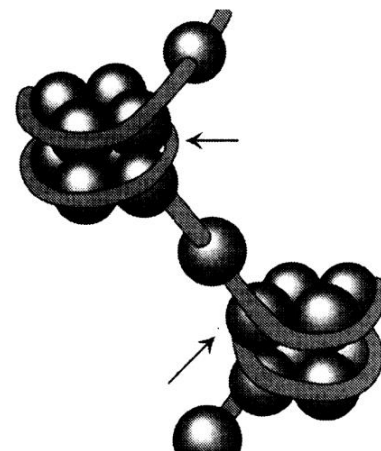
- а) этот тип фотосинтеза позволяет суккулентам поглощать углекислый газ (CO_2) в ночное время
- б) днём устьица суккулентов открыты для интенсивного газообмена и фотосинтеза
- в) ночное поглощение CO_2 необходимо для уменьшения потерь воды через испарение
- г) поглощённый ночью CO_2 запасается в клетках в виде органических кислот
- д) САМ-фотосинтез характерен для всех растений засушливых регионов без исключения

8. Процесс окислительного фосфорилирования, завершающий клеточное дыхание, происходит в дыхательной цепи. Какие из следующих утверждений о дыхательной цепи митохондрий являются верными?

- а) перенос электронов по дыхательной цепи сопряжен с активным транспортом протонов (H^+) из матрикса в межмембранное пространство
- б) кислород (O_2) служит конечным акцептором электронов, восстанавливаясь до воды
- в) основная функция цепи - окисление глюкозы до углекислого газа
- г) такие переносчики, как убихинон (кофермент Q), являются подвижными и переносят электроны между комплексами
- д) все компоненты дыхательной цепи расположены строго линейно и передают электроны с I комплекса

9. Какие из перечисленных характеристик и функций относятся к структурам, изображенным на рисунке:

- а) представляет собой комплекс ДНК и гистоновых белков,
- б) является основной единицей упаковки хроматина у эукариот
- в) сердцевина состоит из октамера гистоновых белков: двух молекул каждого из H1, H2A, H2B, H3
- г) гистон H1 выполняет роль линкерного гистона, связываясь с ДНК на входе и выходе её из данной структуры и способствуя дальнейшей компактизации в соленоид
- д) на рисунке представлены нуклеосомы

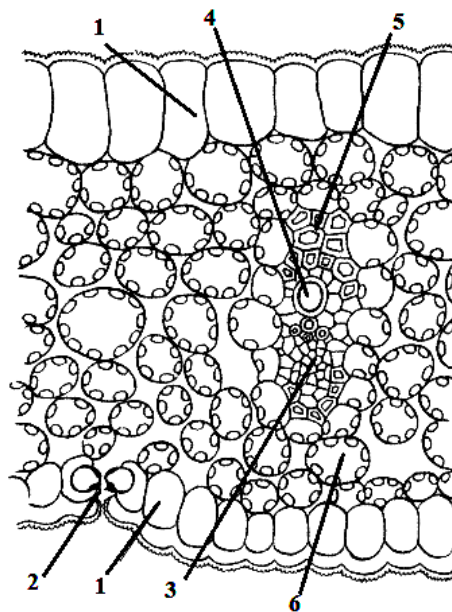


10. У кур развитие окраски контролируется двумя независимо наследуемыми генами, расположенными в разных хромосомах. Доминантный ген С отвечает за развитие окраски, а его рецессивный аллель с вызывает альбинизм (отсутствие окраски). Доминантный ген I является супрессором (подавителем) окраски, а рецессивный аллель i не подавляет окраску. При скрещивании дигетерозиготных кур (CcIi) получено потомство с разными фенотипами. Какие утверждения о наследовании окраски и результатах скрещивания можно сделать?

- а) ген I является эпистатическим по отношению к гену С
- б) расщепление по фенотипу в F₂ будет 13:3
- в) особи с генотипом ii будут окрашенными независимо от генотипа по гену С
- г) особи с генотипом C_ii будут окрашенными
- д) белая окраска может определяться тремя разными генотипическими классами

Часть III. Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать, – 25. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. [6 баллов] На рисунке представлен срез листа хлорофитума под микроскопом. Установите соответствие между цифрами (1–6), обозначающими структуры на рисунке, и буквами (А–Е), обозначающими их названия.



Обозначение (1-6):

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Структура (А-Е)

- А - мезофилл
 Б - склеренхима
 В - флоэма
 Г - эпидерма
 Д - устьице
 Е - ксилема

Обозначения структур (1-6)	1	2	3	4	5	6
Название структуры (А-Е)						

2. [5 баллов] Установите соответствие между классом ферментов (КФ) по международной классификации и его характерным представителем:

Представитель	Класс ферментов
1. Пируваткарбоксилаза	А. КФ 1. Оксидоредуктазы
2. Липаза	Б. КФ 3. Гидролазы
3. Кatalаза	В. КФ 4. Лиазы
4. Альдолаза	Г. КФ 6. Лигазы
5. Na^+ , K^+ – АТФ-аза (насос)	Д. КФ 7. Транслоказы

Представитель	1	2	3	4	5
Класс ферментов					

3. [5 баллов] Установите соответствие между типом рибонуклеиновой кислоты (РНК) и выполняемой ей функцией в процессе биосинтеза белка и других молекулярно-биологических процессах

Тип РНК	Функция
1. мРНК (информационная)	А - содержит антикодон, обеспечивающий комплементарное взаимодействие с кодоном мРНК
2. тРНК (транспортная)	Б - осуществляют трансляцию
3. рРНК (рибосомная)	В - служит матрицей для трансляции
4. кРНК (рибозим)	Г - входит в состав сплайсосомы
5. мя РНК (малая ядерная)	Д - способные катализировать различные реакции с участием РНК

Тип РНК	1	2	3	4	5
Функция					

4. [4 балла] Открытие митотической рекомбинации стало результатом наблюдения за двойным пятнистым окрасом у *Drosophila melanogaster*. Этот двойной пятнистый окрас, или мозаичный пятнистый окрас, наблюдался у *D. melanogaster* ещё в 1925 году, но только в 1936 году Курт Штерн объяснил его как результат митотической рекомбинации.

Установите правильную логическую последовательность (1-4) этапов (А-Г), приведших к открытию митотической рекомбинации:

Последовательность

Этапы

- | | |
|---|--|
| 1 | А - наблюдение мозаичного пятнистого окраса у дрозофил |
| 2 | Б - формулировка хромосомной теории наследственности |
| 3 | В - объяснение явления как результата митотической рекомбинации |
| 4 | Г - проведение контролируемых экспериментов с использованием генетических маркеров |

Последовательность	1	2	3	4
Этапы				

5. [5 баллов] Установите соответствие между фазами детоксикации ксенобиотика и происходящими в эти фазы процессами:

Процесс

Фаза детоксикации

1) Гидроксилирование молекулы токсина с помощью цитохрома Р450

А - фаза I
(Модификация)

2) Присоединение молекулы глутатиона к активированному токсину

Б - фаза II
(Конъюгация)

3) Выведение водорастворимого конъюгата из гепатоцита в желчь

В - фаза III
(Выведение)

4) Реакция глюкуронирования, повышающая растворимость вещества

5) Образование промежуточного продукта, часто более токсичного, чем исходное вещество

Процесс	1	2	3	4	5
Фаза детоксикации					