

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Башкирский государственный педагогический
университет им. М.Акумулы

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

АКУМУЛЛИНСКАЯ ОЛИМПИАДА
ПО БИОЛОГИИ

Участник Тарасова Наталья

Константиновна
(фамилия имя отчество)

$$16,5 + 12,55 = \\ = 28,55$$

ФНО наставника Новикова Елена

Николаевна

Дата проведения олимпиады
«15» МАРТА 2026 г.

Очный тур Акмудлинской олимпиады по биологии

2025-2026 учебный год

10-11 класс, СПО

Задания очного тура

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

168

Перед Вами задания очного тура. Ответы на задания очного тура необходимо прописать на бланках с заданием.
Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 52.

Задание 1 (32 балла). Определение сосущей силы клеток растительной ткани по изменению концентрации внешнего раствора.

Материалы и оборудование. Кубики растительной ткани, 1М раствор NaCl, дистиллированная вода, раствор метиленовой сини, препаративная игла, фильтровальная бумага, пинцет, 7 больших пробирок, 7 маленьких пробирок, штатив для пробирок, пипетка Пастера, мерная пробирка.

Ход работы.

Используя 7 больших пробирок приготовить по 10 мл растворов хлористого натрия в следующих концентрациях: 1,0; 0,8; 0,6; 0,5; 0,4; 0,3 и 0,2М. После тщательного перемешивания отлить в маленькие пробирки по 1мл приготовленных растворов.

Разложить кубики растительных тканей в маленькие пробирки с растворами. Выдержать их в течение 20-30 минут, время от времени встряхивая пробирки.

По истечении указанного срока кубики вынимают из пробирок и приступают к определению изменения удельного веса растворов, где до этого пребывали кубики растительной ткани. Для этого растворы слегка подкрасивают метиленовой синью, внося в маленькие пробирки по небольшой капле красителя. Содержимое пробирок встряхивают. После чего переходят к сравнению плотности каждого опытного раствора с плотностью контрольного.

Результаты записывают в таблицу. Направление движения окрашенной струйки показать стрелкой, а соотношение сосущей силы клеток и раствора знаком «>» или «<». Найти раствор, концентрация которого после пребывания в нем растительных тканей не изменилась. Определить осмотическое давление данного раствора и равную ему сосущую силу клеток, используя уравнение Вант-Гоффа.

Концентрация раствора, М	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
Направление движения струйки	в з клетки	в з клетки	в з клетки	-	в клетки	в клетки	в клетки
Соотношение между сосущей силой клетки и раствора	>	>	>	<	>	>	>
Тип раствора	гипертонич.	гипертонич.	гипертонич.	изотонич. клеткам	гипертонич.	гипертонич.	гипертонич.
Сосущая сила клеток, атм			11	11			

58

Контрольные вопросы к заданию 1.

1. От чего зависит направление движения струйки?

Направление движения струйки зависит от соотношения сосущей силы раствора и клетки.

58

2. На каком принципе основан метод струек?

Метод струек основан на принципе водного потенциала (изменение концентрации раствора во внешней среде после пребывания там растительной ткани).

3. Для чего при определении сосущей силы клеток используется раствор метиленовой сини?

Раствор метиленовой сини используется при определении сосущей силы клеток для того, чтобы окрасивало раствор, чтобы было видно направление движения струек.

4. Какие растворы называются изотоническими?

Изотоническими называют растворы; осмотическое давление которых осмотическому давлению клеточного сока в растительной клетке.

5. Для чего в уравнение Вант-Гоффа вводится изотонический коэффициент?

В уравнении Вант-Гоффа вводится
эмпирический коэффициент для того,
чтобы учесть отклонения от закона
идеального раствора. Так как приготовле-
ний раствора зачастую неидеальны.

Задание 2 (20 баллов). Ответьте на следующие вопросы.

1. Как взаимодействие межклеточных и внутриклеточных механизмов регуляции водного обмена в растениях зависит от условий окружающей среды и какие сигнальные пути участвуют в адаптации водного баланса при изменении гидротермических условий?

Взаимодействие межклеточных и внутриклеточных механизмов регуляции водного обмена в растениях зависит от условий окружающей среды регулируется взаимодействием межклеточных и внутриклеточных организмов и зависит от влажности, $t^{\circ}C$. При дефиците воды уменьшается транспирация и происходит накопление осмотиков. Основные изменения пути: Ca^{2+} , АВА-путь, сигналы

2. Как взаимодействие процессов анаэробного и аэробного дыхания в растениях регулируется на молекулярном уровне в ответ на гипоксические условия, и какие адаптивные механизмы обеспечивают выживание и рост растений при длительном ограничении кислорода?

Взаимодействие процессов анаэробного и аэробного дыхания в растениях в ответ на гипоксические условия влияет при гипоксии у растений снижается аэробное дыхание и активируется анаэробное. Адаптивный механизм преход на анаэробный синтез АТФ

3. Проанализируйте комплексные взаимодействия между различными макро- и микроэлементами в процессе минерального питания растений. Обсудите роль специфических транспортных белков и регуляторных механизмов в обеспечении оптимальной минерализации и предотвращении токсичности элементов.

4. Объясните механизмы и физиологические последствия фотодыхания у растений при высоких интенсивностях света и дефиците кислорода. Как фотодыхание влияет на эффективность фотосинтеза, энергетический баланс и рост растений, какие ферменты принимают участие в этом процессе.

5. Объясните роль и взаимосвязь между световыми и темными фазами фотосинтеза в контексте их регуляции при различных условиях освещенности и внешних факторов (например, температура, наличие CO₂, уровень окислительного стресса).

15
их роль весьма, взаимосвязь между фазами фотосинтеза в контексте их регуляции при различных условиях освещенности и внешних факторов необходима для полного фотосинтеза

6. Как изменение условий окружающей среды влияет на эффективность перераспределения энергии и метаболические пути в фотосинтезе? Включите в ответ механизм взаимодействия между фотосистемами, ферментативные регуляторы и адаптационные реакции растений.

15
Изменение условий окружающей среды
влияет на эроэстивность перераспределения
энергии и метаболические пути в
фотосинтезе происходит угнетение
уменьшение перераспределения E в фотосинтезе.
Адаптивные реакции: сворачивание
листьев, закрывание устьиц и т.д. Происходит
из-за различных ионов (K^+ , Ca^{2+} , Na^+)

7. Объясните механизмы физиологической и молекулярной адаптации растений к различным стрессовым факторам, таким как засуха, высокая или низкая температура, солевой и окислительный стресс. Включите в ответ роль генов, сигнальных путей, активных молекул и структурных изменений.

15
Они адаптируются к различным
стрессовым факторам, изменениям температур,
солевой и окислительный стресс (наоборот)
мощный механизм, который помогают
е ними справиться Гены, сигнальные
пути, активные молекулы и структурные
изменения помогают адаптироваться.

8. Подсчитайте, сколько энергии накапливается в виде АТФ при окислении 1 молекулы глюкозы в процессе клеточного дыхания, если известно, что энергия третьей сложноэфирной фосфатной связи АТФ равняется 41,87 кДж/моль.

125,61 кДж/моль

06

9. Чему равно осмотическое давление клетки при $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, если известно, что изотонический для данной клетки раствор NaCl имеет концентрацию 0,3 М?

6 атм

06

10. Клетка находится в состоянии полного завядания, осмотическое давление клеточного сока равно 6 атм. Чему равна сосущая сила клетки?

52,67 атм

06

Очный тур Акмуллинской олимпиады по биологии

2025-2026 учебный год

10-11 класс, СПО

Задания очного тура

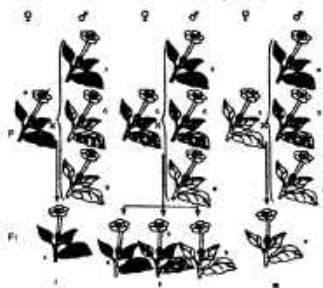
12,56

ГЕНЕТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ

Перед Вами задания очного тура. Ответы на задания очного тура необходимо прописать на бланках с заданием.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 56.

Задание 1 (31 балл). Рассмотрите рисунок, иллюстрирующий наследование признака «пестрые листья» у растения ночная красавица. Представлены три варианта листьев: зеленый (а), пестрый (b) и белый (c). Три серии экспериментов показывают результаты скрещиваний трех типов родительских особей. Анализируя представленные данные, выполните задания:



1. Какой тип нуклеиновой кислоты определяет формирование данного признака? Укажите локализацию этой нуклеиновой кислоты в клетке. Какой тип наследования при этом наблюдается?

1) ДНК ; 2) находится в хлоропластах

3) Тип: цитоплазматическое, материнское наследование

1
2

2. Укажите основные отличия данного типа нуклеиновой кислоты от ядерной (геномной) ДНК?

Основные отличия данного типа нуклеиновой кислоты от ядерной (геномной) ДНК это:

- + 1) нахождение в органоидах (хлоропластах) а не в ядре;
- + 2) по размеру меньше, чем ядерная ДНК;
- + 3) наследуется не по закону Менделя, а цитоплазматически.

3. Укажите особенности наблюдаемого типа наследования?

Особенности типа наследования:

1) признак передается только через материнское растение; 2) наблюдается цитоплазматическая изменчивость

4. Какие клеточные процессы контролирует данная нуклеиновая кислота? Почему возникает пестролистность? Возможна ли полная потеря зеленых участков листа?

1. Нуклеиновая кислота контролирует:

1) синтез белков фотосинтетического аппарата; 2) синтез хлорофилла; 3) процессе фотосинтеза

2. Пестролистность возникает из-за того,

что в клетках присутствуют нормальные мутантные хлоропласты. Возможно, если какой-то хлоропласт окажется мутантным.

5. Опишите возможный механизм возникновения данного типа нуклеиновой кислоты в растениях согласно современной теории эволюции? Почему именно этот тип наследования носит исключительно материнский характер?

1) Механизм возникновения ранней
нуклеиновой кислоты в растениях?
древняя фотосинтезирующая цианобактерия
была поглощена клеткой эукариота →
преобразовалась в хлоропласт, сохранив
собственную ДНК // -

2) Материнское наследование присхарит. Так
как: цитоплазма зиготы практически целиком
образуется из яйцеклетки;
пыльцевое зерно практически не
передает хлоропласты

6. Может ли пестролистность передаваться от отца потомству?

Если да, то каким образом? Если нет, почему такое невозможно?

Пестролистность ~~не~~ передаваться от отца

потомству не может, потому что

этот признак определяется ДНК

хлоропластов, которые наследуются

в цитоплазме клетки при оплодотво-

рении цитоплазма зиготы образуется из

яйцеклетки, а пыльцевое зерно не

передает свои ~~хлоропласты~~.

хлоропласты

Задание 2 (8 баллов). У бактерий синтез аргинина проходит в несколько этапов с образованием промежуточных продуктов, которые являются субстратами для следующего биохимического этапа. Четыре независимо полученных аргининзависимых мутанта вызывают нарушение одного из этапов биохимического пути синтеза аргинина в клетке. Эти мутанты были обозначены как *argE*, *argG*, *argH* и *argI*. Клеточные суспензии мутантов были высеяны штрихами на чашку с агаризованной глюкозо-солевой (минимальной) средой с добавлением ограниченного количества аргинина, достаточного для обеспечения слабого роста клеток *arg*-мутантов. Штрихи расположены на среде в виде четырехугольника таким образом, чтобы они не соприкасались друг с другом. На некоторых концах штрихов отмечен обильный рост (зачернен на рисунке).

Объясните природу обильного роста клеток. Зачем необходимо добавлять ограниченное количество аргинина в питательную среду? В каком порядке в пути биосинтеза аргинина расположены энзиматические этапы, блокированные мутациями *argE*, *argG*, *argH* и *argI*?

