

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

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

АКМУЛЛИНСКАЯ ОЛИМПИАДА
ПО БИОЛОГИИ

Участник Созонова Мария Ильинична

205 +05
(фамилия имя отчество) 205

ФИО наставника Мурдаянова Альбина Рахильевна

Дата проведения олимпиады
«10» МАРТА 2026 г.

Очный тур Акмуллинской олимпиады по биологии

2025-2026 учебный год

10-11 класс, СПО

Задания очного тура

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

205

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, препаровальная игла, фильтровальная бумага, пинцет, 7 больших пробирок, 7 маленьких пробирок, штатив для пробирок, пипетки 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 подкрашивают 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 записать 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	↓	↓	↓	↓	↓ ₁	↓ ₁	↓ ₁
Соотношение между сосущей силы клетки и раствора	< ₁	< ₁	< ₁	>	<	>	<
Тип раствора							
Сосущая сила клеток, атм	5						

05

Контрольные вопросы к заданию 1.

1. От чего зависит направление движения струйки?
 Направление движения струйки зависит от концентрации и сосущей силы

05

2. На каком принципе основан метод струек?
 На процессе осмоса. Вещество переходит из области с меньшей концентрацией в область большей концентрации

05

3. Для чего при определении сосущей силы клеток используется раствор метиленовой сини?
 Окрас помета по полученному окрасу можно выявить какова концентрация раствора в данной пробирке

05

4. Какие растворы называются изотоническими?
 Изотоническими называются растворы одинаковые на вид, но отличающиеся по своей концентрации, выявить которую можно благодаря реагенту.

05

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

Изотоническая постоянная вводится

06

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?

Межклеточные и внутриклеточные механизмы взаимодействуют для обеспечения жизнедеятельности растения в неблагоприятных водных условиях. Если наступит засуха, то растение утратит способность происходить обильнее слабее и оно вынуждено тратить запасы межклеточного вещества. В условиях заболачивания же наоборот.

28 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?

При длительном ограничении кислорода растение переходит на анаэробный тип дыхания, обусловленный генетическими механизмами

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.

25
При высокой интенсивности света и дефиците кислорода роль фотодыхания увеличивается и растение начинает синтезировать только синтезировать споры. Нарушается энергетический баланс и растение не имеет активной раст.

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 CO_2 , уровень окислительного стресса).

25
В световой фазе фотосинтеза образуется O_2 и H_2O , которые идут для синтеза АТФ и

НАДФН. Световая и темновая фаза связаны
напрямую, поскольку в темновой в отсутствие света
происходит расщепление веществ запасенных в АТФ
в световой фазе. В темновой фазе из этих
веществ образуется глюкоза и другие микро-
элементы.

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.

Адаптационной реакцией растений на изме-
нение окружающей среды является перераспреде-
ление энергии фотосистемами при
фотоингибировании. Метаболические пути изме-
няются благодаря воздействию растений
на ферментативные регуляторы. При необла-
годных условиях растение начинает перерас-
пределять запасенные энергетические ресурсы в ус-
ловиях дефицита.

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.

В качестве физиологических адаптаций
растений к стрессовым факторам высту-
пают структурные изменения. Но адапта-
ция к растениям на молекулярном уровне
возможна благодаря генам активирующим
работу сигнальных путей. Так, организм
растения запускает необходимые в той или
иной сложившейся ситуации механизмы.

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.

$$41,87 \text{ кДж/моль} \cdot 3 = 125,61 \text{ кДж}$$

Ответ: 125,61 кДж

05

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

$$20^\circ\text{C} \cdot 0,3 \text{ М} = 6 \text{ Па атм.}$$

05

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

$$20^\circ\text{C} = 293^\circ\text{K}$$

$$293 : 6 \cdot 20 = 162,78$$

Ответ: 162,78

05

Очный тур Акмуллинской олимпиады по биологии

2025-2026 учебный год

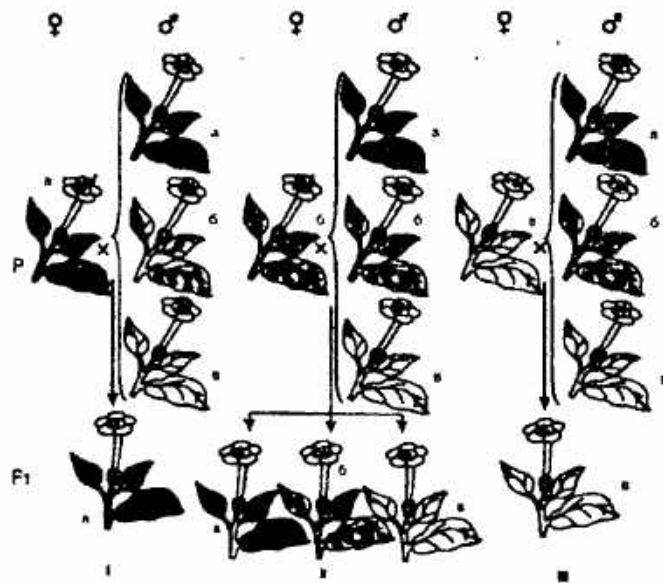
10-11 класс, СПО

Задания очного тура

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 (с). 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?

Формирование данного признака определяет рибонуклеиновая кислота. Наблюдается наследование сцепленное с полом. Локализуется данная кислота в рибосомах и митохондриях.

в рибосомах и митохондриях.

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

15. Рибонуклеиновая кислота (РНК) отличается от ДНК тем, что структурной формулой строением, наблюдается в безъядерных клетках и в отличие от ДНК хранится не в ядре.

3. Укажите особенности наблюдаемого типа наследования?

15. Особенность наследования сцепленного с полом заключается в том, что независимо от генотипа второго родителя поколение F_1 наследует признак, характерный для особи пола в генотипе которого есть сцепленные локусы.

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

15. Данная нуклеиновая кислота контролирует синтез АТФ. Пестролистность возникает по третьему закону Менделя вследствие неполного доминирования. Полная потеря зеленых участков листа возможна как вариация нормы, но является рецессивным признаком.

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

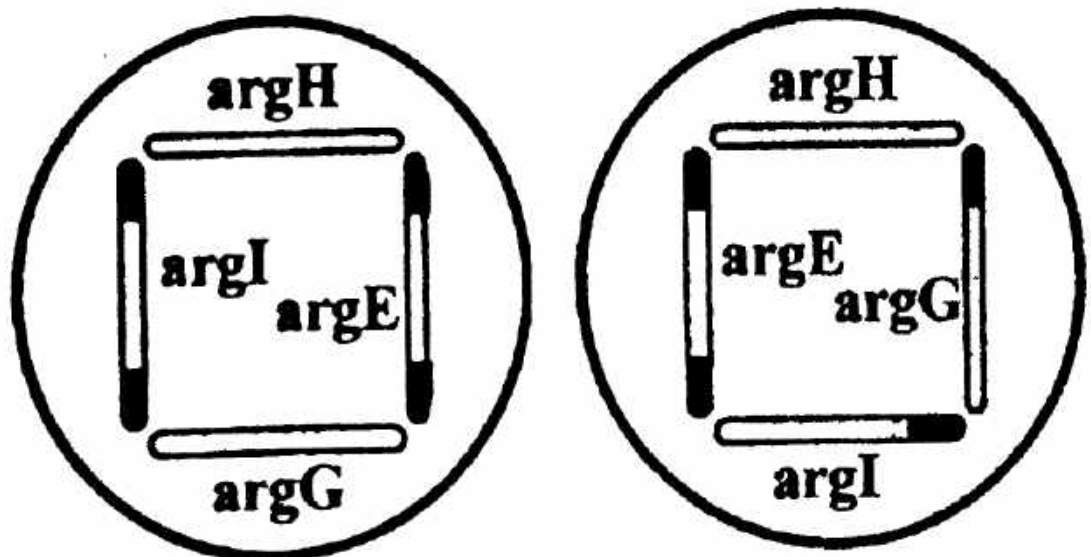
7. Возникновение РНК согласно современной эволюционной теории было до появления ДНК, следовательно является более старой формой. У простых растений эпохи до нашей эры содержалось именно РНК и далее закрепилось в популяции. Этот тип наследования имеет исключительно материнский характер из-за сцепления этого гена в половой хромосоме XX.

6. Может ли пестролистность передаваться от отца потомству? Если да, то каким образом? Если нет, почему такое невозможно?

8. Пестролистность не может передаваться от отца потомству как показано на рисунке, из-за преобладания материнских генов сцепленных над признаком, наследование которого сцеплено с полом.

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 посеяны 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*?



Ограниченное количество аргинина необходимо для контроля образования промежуточных продуктов и роста клетки. Энзиматические этапы в пути биосинтеза аргинина расположены в циклическом порядке.

Генотипы узелковых людей Аa и aa, т.к. 20-молекулы в доминантному признаку не обладают устойчивостью к ВИЧ-1 инфекции. Из приведённых выше данных можем сделать вывод, что люди имеющие гены фрагментов ПЦР-продукта 620 и 588 не имеют устойчивости к заражению. Таким образом, из представленных образцов устойчивыми к ВИЧ-1 инфекции являются испытуемые под номерами 5, 8, 10, 11.

нам рас-
скажи
и мн-
там.

05.