

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

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

АКМУЛЛИНСКАЯ ОЛИМПИАДА
ПО БИОЛОГИИ

Участник БАГАУТДИНОВА КАРИМА

ИЛЬДАРОВНА
(фамилия имя отчество) $195 + 25 =$

218.

ФИО наставника МУЛЛАЯНОВА АЛЬБИНА

РАВИЛЬЕВНА

Дата проведения олимпиады
«10» 03 2026 г.

Очный тур Акмуллинской олимпиады по биологии

2025-2026 учебный год

10-11 класс, СПО

Задания очного тура

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

195

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							
Соотношение между сосущей силой клетки и раствора	< 1	< 1	< 1	<	> 1	> 1	> 1
Тип раствора	КНЦ	КЦ	КЦ	КЦ	КЦ	КЦ	КЦ
Сосущая сила клеток, атм							

65

КН - концентрация не изменилась, КЦ - изменилась
Контрольные вопросы к заданию 1.

1. От чего зависит направление движения струйки?

От концентрации раствора.

20

2. На каком принципе основан метод струек?

На принципе осмоса

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

Для окрашивания раствора и классификации в зависимости от его цвета.

15

4. Какие растворы называются изотоническими?

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

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?

25 При этом помимо межклеточных механизмов водный баланс перераспределяется между клетками, а при помощи внутриклеточных, в пределах клетки, что происходит в измененных усл. окр. среды. Сигнальные пути издают сигнал от части клеток из-за нехватки воды для их функционирования.

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?

25 При длительном ограничении кислорода растения могут использовать запасы нит. веществ для питания, сбрасывать листья для сохранения запаса нит. в-в.

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.

25
Для предотвращения токсичности элементов и оптимальной минерализации существуют регуляторные механизмы и спец. транспортные белки. Первые ограничивают количество элементов, а вторые разносят для равномерного распределения по тканям растения.

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.

05
Фотодыхание обеспечивает получение растением солнечной энергии, кислорода. При их отсутствии O_2 , интенсивном свете, растение стремится к оптимизации внутр. процессов путём поиска укрытия от света (втягивание стебля в тень). Фотодыхание увеличивает эффективность фотосинтеза, э. баланс и рост растений.

5. Объясните роль и взаимосвязь между световыми и тёмными фазами фотосинтеза в контексте их регуляции при различных условиях освещённости и внешних факторов (например, температура, наличие CO_2 , уровень окислительного стресса).

05
При различных условиях освещённости и внешних факторах фазы фотосинтеза

сменяют друг друга. Т.е. эррекетивность
темновой фазы выше при отсутствии света,
при наличии CO_2 . В световой фазе при повыше-
нии t° .

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.

При изменении усл. окружающей среды
фотосистемы взаимодействуют между собой, перераспре-
деляя энергию фотосинтеза при помощи ферментатив-
ных регуляторов. Адаптационная реакция
растений включает в себя также самое перераспре-
деление, зависящее от фазы фотосинтеза.

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.

При адаптации к стрессовым факторам расте-
ния способны к структурным изменениям, т.е.
спрос листьев, отказ от цветения и т.п. Роль
генов в этом процессе в определении пути
сигнальных путей, по которым будет
вести себя растение.

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.

167,48 кДж. 05

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?

1,8 атм. 05

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

3 атм. 05

Очный тур Акмуллинской олимпиады по биологии

2025-2026 учебный год

10-11 класс, СПО

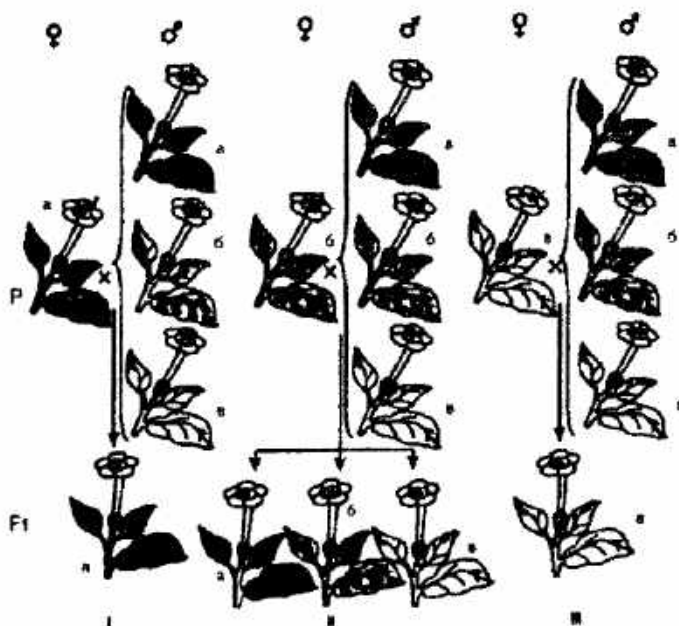
Задания очного тура

25

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?

Рибонуклеиновая кислота (РНК). Наследование по доминантному признаку. РНК
распологается в разрыве клеточной мем-

50

низма РНК в рибосомах

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

- 1) Расположение в клетке.
- 2) Функции. В ДНК хранится генетическая информация.
- 3) РНК делится на рРНК, тРНК.

с.с.

3. Укажите особенности наблюдаемого типа наследования?

Наследование происходит по доминантному материнскому признаку, но наблюдается расщепление при скрещивании с пестролистными представителями ♀. Наследование по матери.

с.с.

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

Транспортные, регуляторные процессы. Пестролистность возникает из-за смешения генотипов при скрещивании. Такая потеря зеленых участков листа возможна, что наблюдается в III столбце. Однако при разном уровне полуреконструкции признак может проявиться у потомства.

с.с.

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

Исключительно материнский характер
тип носит, т.к. не может нести в
себе информацию обоих родителей, а
несет инф-ю материнского организма,
что объясняет наследственный тип.

15.

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

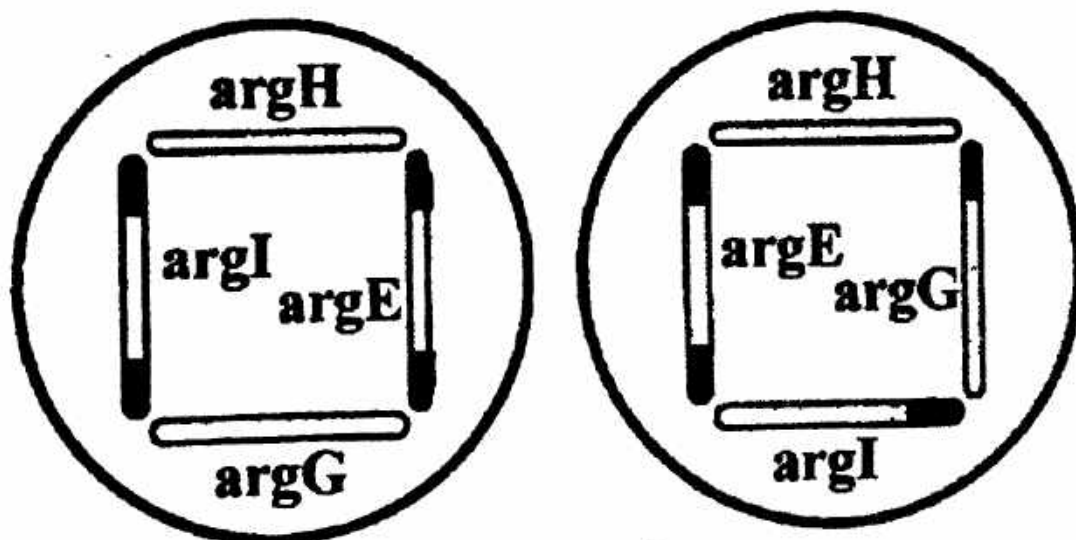
Пестролистность может передаваться от
отца потомству в результате мутации.

15.

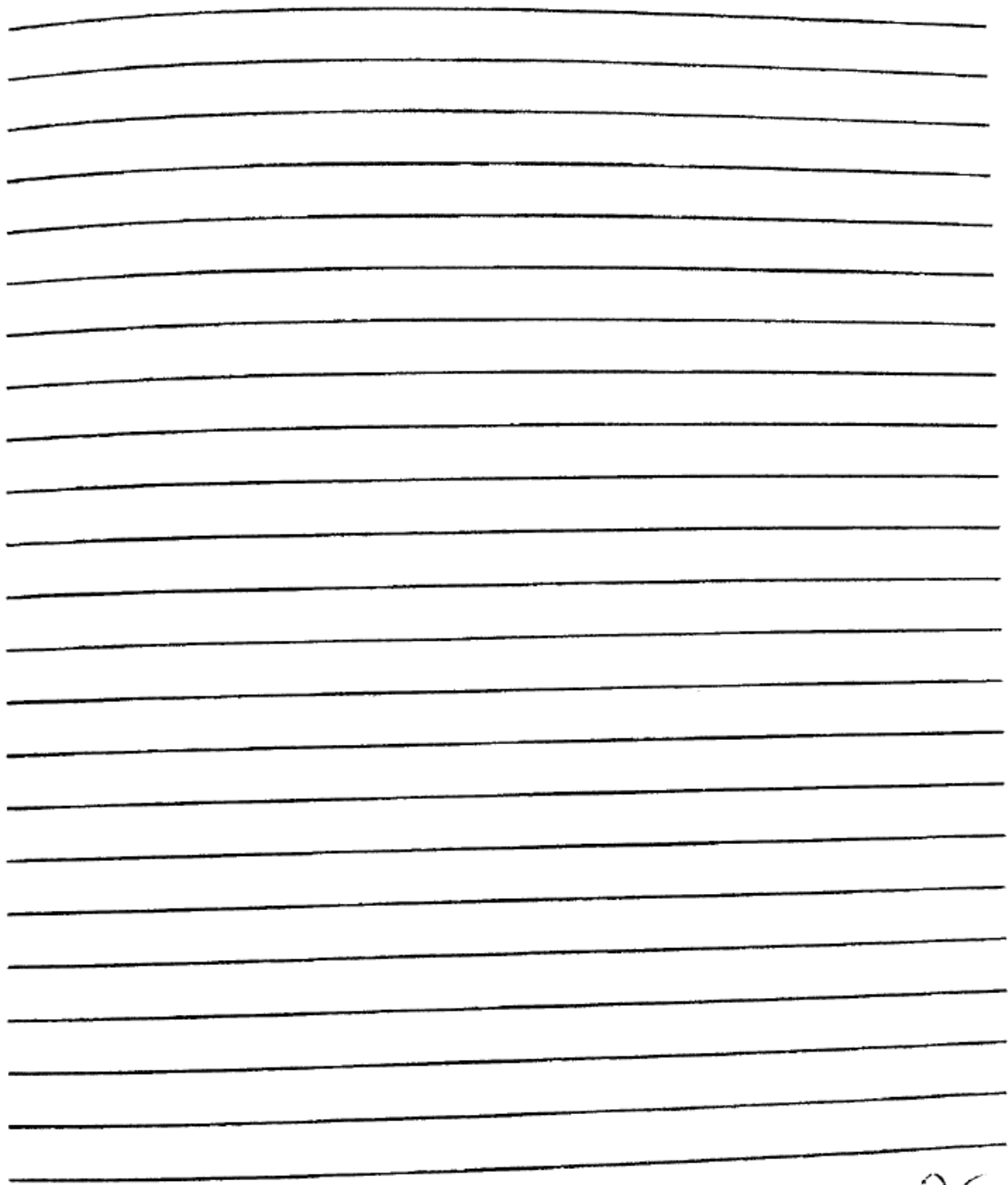
~~15.~~ 15.

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*?



Обильный рост клеток зависит от расположения *arg*-мутантов друг от друга, что видно на изображении. Ограниченное кол-во аргинина ограничивает рост.



05.