

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

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

АКМУЛЛИНСКАЯ ОЛИМПИАДА
ПО БИОЛОГИИ

Участник Сталевров Кирилл Русланович

_____ (фамилия имя отчество)

$325 + 17,50 =$
 $= 49,50$

ФИО наставника Смирнова Ольга

Айратовна

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

325

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	1
Тип раствора	гипер	гипер	гипер	изо	гипо	гипо	гипо
Сосущая сила клеток, атм	1	1	1	1	1	1	1

145

Контрольные вопросы к заданию 1.

1. От чего зависит направление движения струйки?

При условии одинаковой ткани по свойствам / ткани / и тиссе - от концентрации раствора

25

2. На каком принципе основан метод струек?

На принципе корневого давления / разницы давления между экр. средой и внутри организменной системы.

05

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

Для подкрашивания с целью "красивого" зорект, определять результат опыта, исходя из направленной струйки, которая становится видна только при подкрашивании.

25

4. Какие растворы называются изотоническими?

Которые, благодаря своей концентрации и давлению / эквивалентны физиологическому раствору => р. будет в равновесии с организмом.

25

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?

Баланс воды растений поддерживается благодаря сообществам межклеточной и внутриклеточной среды посредством осмотического равновесия, гидродвижения и градиента концентрации (который и обеспечивает динамическое равновесие при изменении условий окружающей среды (в том числе и температурных - транспирация).

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?

Жизнь без участия кислорода в том числе реализуется растениями из бескислородного мира энергетических пирамид и углеводов. Среди адаптивных механизмов можно выделить самое частое образование кислорода в световую фазу фотосинтеза

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.

35
Специфические транспортные белки благодаря своей чувствительности к осмоту и качественному составу (в том числе к потенциально ядовитым веществам) играют роль в транспортировке и выделении ионов металлов и микроэлементов при минеральном обмене.

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.

35
При высокой интенсивности света происходит слишком активная фотосинтез воды, что может привести к обезвоживанию и выводу H^+ , но и обеспечивая растение большим количеством кислорода. Благодаря H^+ интенсивность энергообмена и эффективность фотосинтеза повышаются. Кат.

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).

45
Световая фаза при высокой уровне освещенности требует дефицита H_2O может

уровень шаекстресса и повысить как
производство КФД и H^+ , так и других ферментов
для темновой фазы. Темновая фаза благодаря
продуктам световой, например, при высоком
содержании CO_2 может повысить синтез углеводов.

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.

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.

30 Засуха \Rightarrow сокращение площади воды
(уменьшение площади поверхности листьев
морфологически или фёртыванием), сокращение
транспирации. Аналогично, температура
пуга + сокращение испарения.

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.

При полном окислении 1 молекулы глюкозы (и в митохондриях, 4 молекулы) может образоваться до 32 молекул АТФ. В каждой молекуле АТФ две гидролизные связи между остатками $32 \cdot 41,87 \text{ кДж/моль} = 1339,84 \text{ кДж/моль}$ (если учесть, что каждая состоит из двух молекул, то $= 2679,68 \text{ кДж/моль}$).

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?

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

Очный тур Акмуллинской олимпиады по биологии

2025-2026 учебный год

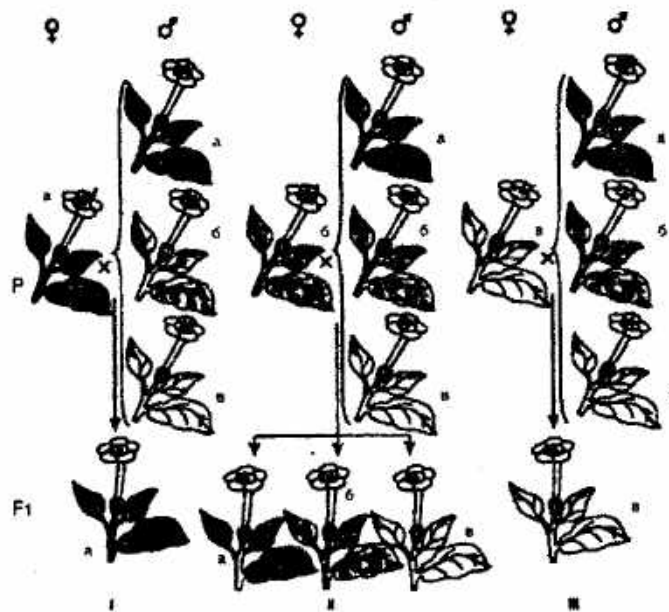
10-11 класс, СПО

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?

~~Рибонуклеиновая кислота. В ядре (в виде хромосом). Полное доминирование (не сцеплено с полом).~~
рибонуклеиновой

~~Линкологическая наследственность дезоксирибонуклеиновая кислота. В митохондриях.~~

в пластидах

0 баллов

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

Находится в ~~митохондриях~~ пластидах, кольцевая форма, делится независимо от клетки, предположительно, является результатом симбиоза клетки и бактерии в прошлом

1 балл + 1 балл + 1 балл = 3 балла

3. Укажите особенности наблюдаемого типа наследования?

Редкая окраска - рецессивной, но зеленая и белая (при наличии у женской особи!) всегда доминируют без промежуточных степеней => полное доминирование + сцеплен с полом

0 баллов

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

Она контролирует окрас поверхности растения (+ независимое от остальной клетки деление ~~митохондрией~~). Возможно, когда часть пластидов иницирует синтез одного пигмента, а другая - другого, вследствие, например, нарушения светочувствительности. Полная потеря, гипохлорофилли - да, но ↓ эволюционность растения

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

15

45

Согласно современной теории эволюции этот тип нуклеотида возник так же, как и различные плазмиды и митохондриальная ДНК (вернее, вледоимбие). Синоним ранней эукариотической клетки (или археобактерии) с фотосинтезирующей бактерией привёл к виду синобиота, при котором последние стала обитывать в более крупной организмах, обеспечивая фотосинтез и получая все остальные необходимые вещества и условия. При образовании зиготы она получает от мужского организма только ядро, а от женского - всю цитоплазму, включая плазмиды.

6. Может ли пестролистность передаваться от отца потомству?

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

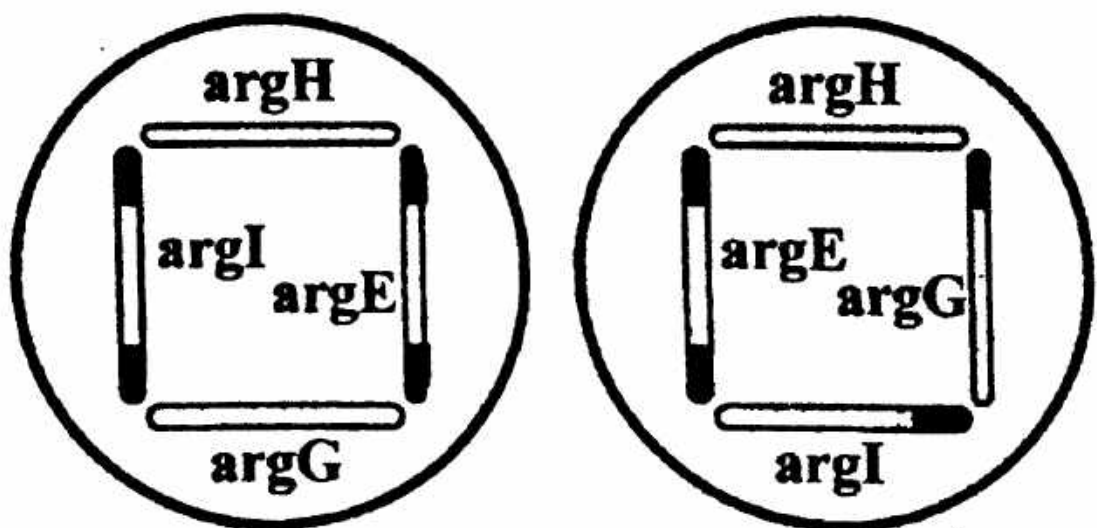
26

Естественным путём - возможно, при андрогенезе. Иначе - нет, так как при образовании зиготы от мужской особи она получает только ядро (н) через отцовскую гамету. Но от женской особи наследуется вся женская гаметта (как "основа"), то есть клетка с ядром нс, но с органоидами, включая плазмиды, которые делятся независимо. Также возможно искусственный путь через подсаду в яйцеклетку плазмид от мужского родителя.

Итого $0,5 + 3 + 1 + 4 + 2 = 10,5 \delta$.

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*?



2
4

Ограниченное количество аргинина необ-
ходимо для обеспечения жизнеспособности
бактерий, у которых его синтез нарушен му-
тациями. Равное (ограниченное) количество
необходимо для создания равновесия "узелков"
длин эксперимента. Возможный порядок: $argE \rightarrow$
 $\rightarrow argI \rightarrow argG \rightarrow argH$. Возможно, близкое распо-
ложение одних производителей одного субстрата

