

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

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

АКМУЛЛИНСКАЯ ОЛИМПИАДА
ПО БИОЛОГИИ

Участник Табдуллина Милаяша
Айратовна
(фамилия имя отчество)

$285 + 65 =$
 $= 345 . \circ$

ФИО наставника Тонаморёва Карина
Михайловна

Дата проведения олимпиады
«10» марта 2026 г.

Очный тур Акмудливской олимпиады по биологии

2025-2026 учебный год

10-11 класс, СПО

Задания очного тура

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ



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 сосушей 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, 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 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 записать в таблицу. Направление движения окрашенной струйки показать стрелкой, а соотношение сосушей 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	>	>	=	<	<	<	<
Тип раствора	гипер	гипер	изот	гипо	гипо	гипо	гипо
Сосущая сила клеток, атм	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

158

Контрольные вопросы к заданию I.

1. От чего зависит направление движения струйки?

от концентрации раствора
(от количества растворенных веществ в растворе и в клетке)
если раствор гипертоничный, то движение струйки ↑

2. На каком принципе основан метод струек?

на принципе осмоса и на разности концентраций

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

так как он окрашен, показывает направление

4. Какие растворы называются изотоническими?

изотонический такой раствор, в котором концентрация растворенных веществ в растворе равна концентрации растворенных веществ в клетке, то есть концентрации равны.

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

чтобы избежать избыточного раствора

05

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?

1) В гипертоническом растворе (то есть где концентрация вещества в растворе больше, чем в клетке, вода по закону осмоса движется из клетки в раствор, чтобы уравнять концентрации. Клетки теряют воду

2) А в гипотоническом растворе наоборот в растворе меньше концентрации вещества, чем в клетке и вода поступает в нее по закону осмоса. Клетки набухают

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?

1) При гипоксии (мало кислорода) растение старается перейти на анаэробное дыхание, но остается в аэробном, так как не можем без кислорода, кислород необходим для дыхания, и растение может убить клубеньки азидинги.

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.

1) При достаточном количестве макроэлементов, необходимых для жизнедеятельности, растение имеет и микроэлементы.

2) В плазматической мембране клеток есть специальные интегральные белки, необходимые для транспорта крупных и мелких частиц в клетку. Так же имеется прочная клеточная стенка у растений, которая защищает.

А также клетки Каспари, в осевом цилиндре ~~и~~ корня, что не дает пройти максимуму 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.

1) При высоких ~~и~~ интенсивностях света ускоряется процесс фотосинтеза, так как растение стремится сделать больше органических веществ, но в то же время до определенного момента, так как интенсивный свет опасен для растения, то губительно для него.

2) При дефиците кислорода также ускоряется фотодыхание, ведь при фотосинтезе побочный продукт световой фазы - O_2 (кислород).

3) Рост растения ускоряется, ведь питательных веществ больше.

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).

1) Темновая фаза фотосинтеза не может протекать без световой, так как в световую фазу в процессе фотосинтеза в растении накапливается CO_2 , преобразуется в шикимату, а в ночное время, когда света нет и фотосинтеза, эта шикиматура расходуется на процессы жизнедеятельности. К тому же в световую фазу фотосинтеза синтезируются АТФ и НАДФН, →

при возбуждении электроны хлорофилла. И эти "продукты" световой фазы необходимы для темновой. Так как для синтеза органических веществ нужна энергия, и как раз эта энергия синтезируется в световую фазу, освобождая энергию темновую

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 неблагоприятных условиях растение в первую очередь старается возмездить, то есть всеми способами пытается уменьшить/замедлить все процессы, мешающие фотосинтезу. Так при высоких температурах и засухе растение будет закрывать устьица, чтобы избежать много воды на испарилось, соответственно и фотосинтез уменьшится, так как CO_2 поступает в листья через устьица

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 неблагоприятных условиях растение дает сигнал для того, чтобы все ткани и органы его работали в условиях сохранения воды и минеральных и питательных веществ.

Например при засухе растение старается восполнить ^{своими} запасы воды, одновременно уменьшая транспирацию воды из листьев.

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

при окислении 1 молекулы глюкозы = 17,6 (16,7)

$$17,6 \cdot 41,87 = 736,912$$

ОБ

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?

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 20 = 1,8$$

ОБ

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

$$6 \cdot 15 = 90$$

ОБ

Очный тур Акмуллинской олимпиады по биологии

2025-2026 учебный год

10-11 класс, СПО

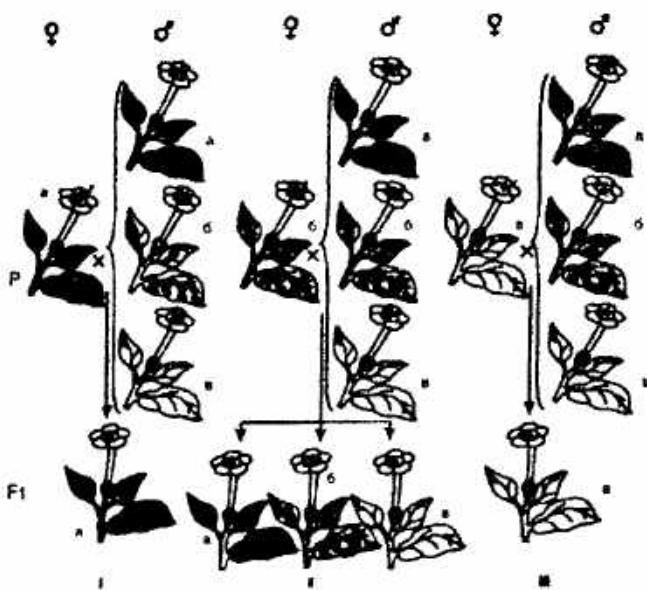
Задания очного тура

65

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?

- 1) РНК-матричная кислота - ДНК
- 2) Она находится в ядре клетки и определяет все признаки и процессы в клетке
- 3) Сцепленный тип наследования с полом

65

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

05
4 имеет другую последовательность нуклеотидов

3. Укажите особенности наблюдаемого типа наследования?

05
Из-за того, что гены / алели расположены близко друг к другу, то между ними происходит кроссинговер. (обыч. гомологичными участками хромосом.)

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

1) ДНК контролирует все процессы жизнедеятельности клетки.

2) гены перекомбинируются и так соединяются, получая пестролистие (пестролистность)

3) не возможно, так как не будет фотосинтеза. 20

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) Данный тип наследования возник в результате естественного отбора, то есть такой тип / особи, имеющие такой тип наследования являются наиболее приспособленными к условиям среды,

2) ~~★~~ исключительно материнский характер, так как передается сцеплено с X-хромосомой соответственно девочки имеют X хромосому от матери, X-хромосому от отца, в то время как отец получил свою X-хромосому от матери.

25

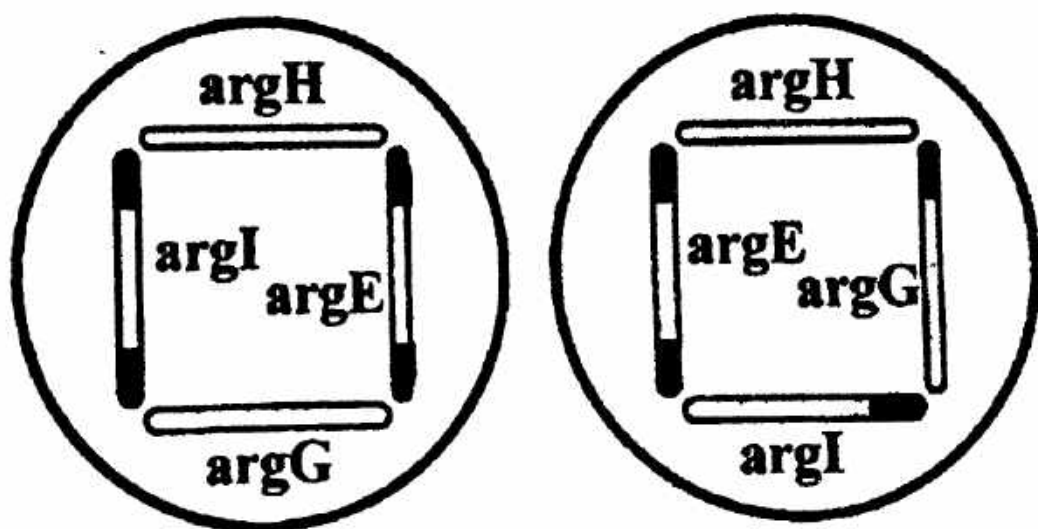
6. Может ли пестролистность передаваться от отца потомству? Если да, то каким образом? Если нет, почему такое невозможно?

Не может, так как ген сцеплен с полом, и не с гетерозиготным, соответственно с X-хромосомой, то есть она передается только по женской линии. Так как мужские имеют 1 X хромосому и она от матери.

25

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*?



1) скорее всего, это на местах, где происходит обильный рост клеток, как то падает свет, падает и

в этих местах рост ускорен

2) необходимо ограничивать количество аргинина, так как когда его много может быть много ч. клеток - мутантов, это оставит
 что / нарушит один из этапов биохимического пути синтеза аргинина.

увеличение процессов энергетического
обмена и в принципе замедление
всех процессов в растении, чтобы
экономить энергию
Увеличивается фотосинтез, газообмен,
транспирация.