

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

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

АКМУЛЛИНСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ПО БИОЛОГИИ

Участник Акулов Виктор  
Дмитриевна  $125 + 40 =$   
(фамилия имя отчество)  $= 165.$

ФИО наставника Сафарова Юлия  
Азатовна

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

125

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	↑ <sub>1</sub>	↑ <sub>1</sub>	↑ <sub>1</sub>	↓ <sub>0</sub>	↓ <sub>1</sub>	↓ <sub>1</sub>	↓ <sub>1</sub>
Соотношение между сосущей силой клетки и раствора	>	≈	≈	<	<	<	> <sub>1</sub>
Тип раствора							
Сосущая сила клеток, атм							

75

**Контрольные вопросы к заданию 1.**

1. От чего зависит направление движения струйки?

---



---



---



---

2. На каком принципе основан метод струек?

---



---



---



---

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

---



---



---



---

4. Какие растворы называются изотоническими?

которые равны нормально осмотической среде.

08

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?

15  
1. Взаимодействие механизмов регуляции водного обмена могут зависеть от температуры (при более высокой температуре будет выдвигаться больше воды, также от времени суток (в процессе фотосинтеза)

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?

15  
1. Процессы фотосинтеза.  
2. Процессы метаболизма.  
3. Такие адаптивные механизмы как клубеньки бактерий, которые могут обеспечить насыщение растений нужными веществами.

4. Сохранение необходимых ионов в корнях, минимизация стигматического стресса.

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) Они позволяют предотвратить возникновение осмотического конфликта при чрезмерном удобрении почвы, или переизбытке воды.

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) Оно может вызывать гибель растений  
2) При высокой интенсивности света усиливается световой фотосинтез, из-за чего растение начинает потреблять больше  $\text{CO}_2$  и выделять кислород

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  $\text{CO}_2$ , уровень окислительного стресса).

1) Световой фотосинтез происходит в световой фазе, производит

CO<sub>2</sub>, солнечный свет возбуждают  
энзимы, что приводит к большому  
фотосинтезу,

2) Темновая фаза, возникает при  
нехватке света, её побочным продуктом  
является глюкоза.

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

- 1) Изменения такие как: время суток (свет/темнота)  
от них зависит какая будет фаза  
фотосинтеза, то темновая или световая
- 2) Уровень кислорода (влияет на какой будет  
дыхание аэробное или анаэробное)
- 3) Также влияет время года (может  
образоваться миконаг, как способ  
защиты, от ~~темноты~~ снега и т.д.)

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

- 1) При засухе образуется миконаг  
(чтобы не почалась ветвить под весом  
снега, и из-за ветров.)
- 2) При высокой и <sup>и низкой</sup> температуре растения  
будут выжить ввиду как способ  
остудить организм.
- 3) При сильном морозе корни растений  
могут пережить вытравившись ввиду  
из-за нарушения в осмотическом  
давлении.

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.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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

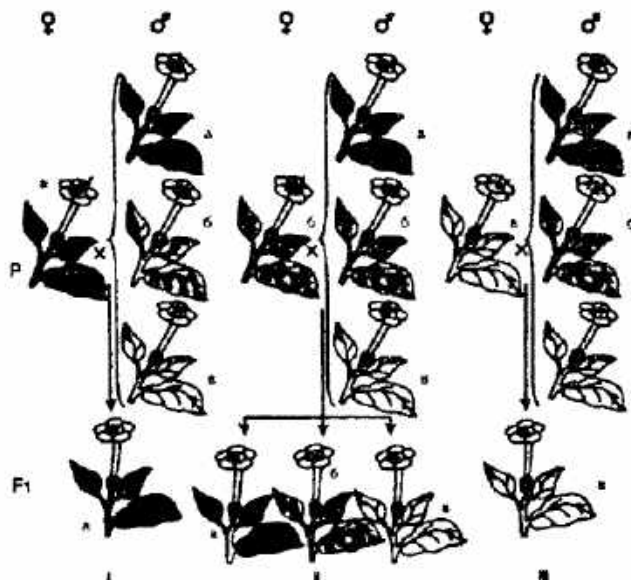
Задания очного тура

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?

1. ~~ДНК~~ РНК

2. ~~Ядро~~ цитоплазма, цитоплазма

3. ~~хорошо~~ сцепленный с полом

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

1. Имеет одну хроматиду.
2. Кошмическая ДНК.
3. Вместо ~~АТ~~<sup>Тимина</sup> содержит урацил.

3. Укажите особенности наблюдаемого типа наследования?

1. Признак передается с половой хромосомой.
2. Происходит сцепление с полом.

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

1. Пестролистность возникает из-за кроссинговера.
2. Полная потеря возможна, если произойдет скрещивание двух рецессивных по этому признаку растений.

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) Дикая тип мутации вай  
исходно мог возникнуть в  
ходе естественного отбора.

2) Этот тип наследования  
носит исключительно  
материнский характер, поэтому он  
связан с X-хромосомой.

15

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

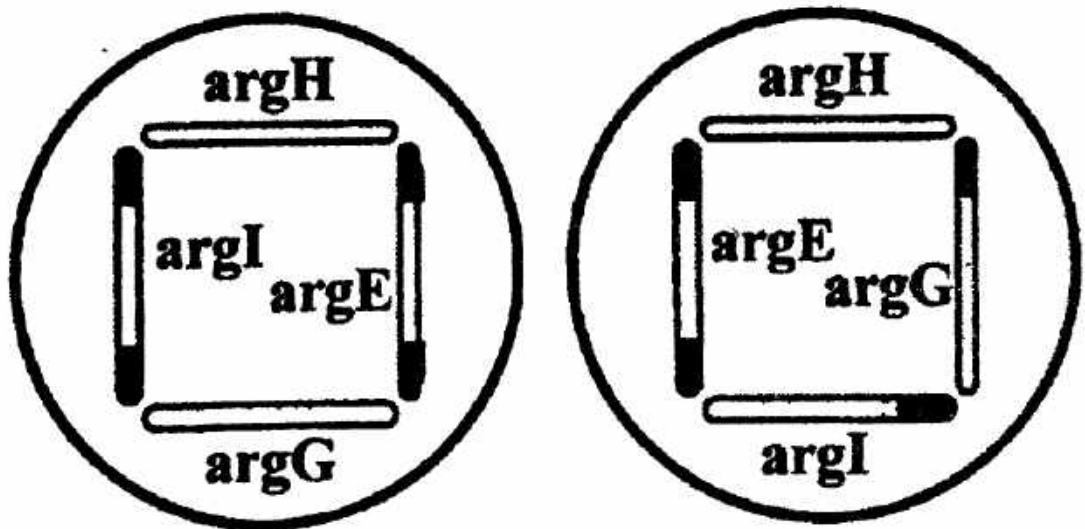
1) Да, может, если он  
будет иметь этот  
признак на своей X-хромосоме  
(мужские организмы имеют  
хромосомный набор XY)

08

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) Обильный рост происходит из-за наличия глюкозо-солевой среды.
- 2) Свободным происходит наращивание ветвей и количества аргинина участвующая, из-за этого необходимо "подкармливать среду".
- 3) Равномерно.



4. Сохранение необходимых  
температур в корнях.

5. Наиболее сложной системой  
строения, которая включает  
в себя множество тканей,  
которые обеспечивают выживание  
и рост растений при длительном  
ограничении кислорода.

Выводы.

15.