

**РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ТУРА И
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ. 2013-14 ГОД.**

11 КЛАСС

БИОХИМИЯ

Задание 1. Определение концентрации белка. (10 баллов)

Рекомендуемое время – 20 минут

Оборудование и реактивы:

1. Раствор бычьего сывороточного альбумина (БСА), концентрация 8 мг/мл;
2. 5 чистых пробирок для приготовления стандартного ряда;
3. 6% раствор NaOH;
4. 2,5% раствор CuSO₄;
5. Вода;
6. Пипетки на 1 – 2 мл;
7. Раствор белка неизвестной концентрации в пробирке, 2 мл.

Вам предлагается определить концентрацию белка в растворе X. Для этого Вы должны приготовить ряд стандартных разведений белка. Вам предоставлен раствор БСА известной концентрации, вода и чистые пробирки. Прежде чем готовить пробы, заполните таблицу. **(5 баллов)** *Правильно заполненная Таблица – по 1 баллу за каждый столбец.*

Таблица 1. Приготовление стандартного ряда разведений БСА

| | | | | | |
|-------------------------|----------|------------|------------|------------|----------|
| Концентрация БСА, мг/мл | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 |
| Объем пробы, мл | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Объем р-ра БСА, мл | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 |
| Объем воды, мл | 2 | 1,5 | 1,0 | 0,5 | 0 |

После того как Вы приготовили ряд разведений, проведите со всеми пробами, а так же с пробой X биуретовую реакцию по схеме:

К пробе добавляют 2 мл гидроксида натрия и 1-2 капли сульфата меди. Тщательно перемешивают. Раствор, содержащий белок, окрашивается в фиолетовый цвет.

После проведения реакций, позовите экзаменатора, он оценит качество работы.

Оценивается объем проб (должен быть одинаковым), перемешивание образцов и их окраска.

Качество работы: _____ **(2 балла)**

Сравните интенсивность окраски пробы X с окраской проб стандартного ряда. Определите концентрацию белка в пробе X.

Если определена правильно.

Концентрация белка в пробе X: _____ **(3 балла)**

Задание 2. Определение активности ферментов. (10 баллов)

Рекомендуемое время – 20 минут

Инвертаза (сахараза) – фермент, осуществляющий гидролиз сахарозы до глюкозы и фруктозы.

Запишите уравнение реакции гидролиза сахарозы инвертазой. **(3 балла)**

| |
|--|
| |
|--|

Сахароза → глюкоза + фруктоза

Исследователь решил определить активность инвертазы (сахаразы) в экстракте проростков гороха. Он определил концентрацию белка в экстракте, концентрацию глюкозы до инкубации, после чего отобрал 2 мл экстракта и добавил к нему по 3 мл раствора сахарозы с концентрацией 5 мМ. Пробы инкубировались 10 минут, после этого исследователь вновь определил концентрацию глюкозы в них. Результаты опыта представлены в таблице ниже. Проанализируйте их и заполните пустые ячейки. **(5 баллов)** *1 балл за каждый правильный ответ*

| | |
|---|--------------|
| Концентрация белка в экстракте, мг/мл | 1 |
| Концентрация белка в пробе, мг/мл | <i>0,4</i> |
| Концентрация сахарозы в пробах до инкубации, мМ | <i>3</i> |
| Концентрация глюкозы в пробах до инкубации, мМ | 0,1 |
| Концентрация глюкозы в пробах после инкубации, мМ | 0,6 |
| Концентрация сахарозы в пробах после инкубации, мМ | <i>2,5</i> |
| Скорость гидролиза сахарозы в пробах, мкмоль/мин | <i>0,25</i> |
| Удельная активность инвертазы в экстрактах, (мкмоль сахарозы)/мин на 1 мг белка | <i>0,125</i> |

Какие организмы способны синтезировать сахарозу?

Растения. Примеры – сахарная свёкла, сахарный тростник

(1 балл)

Какова основная функция сахарозы у этих организмов?

Транспортная. Перенос органических веществ по флоэме.

(1 балл)

АНАТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ

Критерии оценки:

1. Методика и техника работы с микроскопом и приготовления среза (макс. 5 баллов)
2. Техника исполнения и грамотность рисунка (макс. 7 баллов)
3. Определение исследуемого органа растения (макс. 2 балла)
4. Определение систематического положения изучаемого растения (макс. 2 балла)
5. Обоснование ответов (макс. 4 баллов)

ГЕНЕТИКА

Для подготовки кабинета генетики практического тура необходимо иметь в достаточном количестве (не менее 500 граммов каждого типа) четыре типа семян фасоли, описанные в задании: крупные красные, крупные белые, мелкие красные, мелкие белые, а также чашки Петри по числу участников, в которые должны быть разложены предлагаемые выборки семян фасоли. Задание предлагается в трех вариантах, которые нужно чередовать случайным образом, так чтобы у любых двух участников на соседних местах были разные варианты заданий. Во всех трех вариантах используется одна и та же генетическая модель, в которой красная окраска фасолины доминирует над белой, а крупный размер семени доминирует над мелким, наследование признаков независимо.

В варианте 1 предлагается скрещивание вида $Aabb \times AaBb$ (здесь и далее аллель A определяет красную окраску, аллель a – белую, аллель B – крупный размер, аллель b – мелкий размер), таким образом, в идеальной выборке из 32 семян для варианта 1 должно быть 12 красных крупных и 12 красных мелких семян, 4 белых крупных и 4 белых мелких.

В варианте 2 предлагается скрещивание вида $Aabb \times aaBb$, таким образом, в идеальной выборке из 32 семян для варианта 2 должно быть 8 красных крупных и 8 красных мелких семян, 8 белых крупных и 8 белых мелких.

В варианте 3 предлагается скрещивание вида $AaBb \times AaBb$, таким образом, в идеальной выборке из 32 семян для варианта 3 должно быть 18 красных крупных и 6 красных мелких семян, 6 белых крупных и 2 белых мелких.

Для того, чтобы приблизить выборки к реальности и обеспечить применимость критерия χ^2 , выборки внутри вариантов следует рандомизировать – использовать соотношения фенотипических классов, близкие к идеальной выборке, но отличающиеся в 2 – 4 фенклассах на 1 – 2 единицы, например, в третьем варианте никогда не использовать соотношение 18 : 6 : 6 : 2, а использовать соотношения 16 : 6 : 7 : 3, 18 : 7 : 5 : 2, и т.д. При этом важно обратить внимание на то, чтобы после рандомизации соотношение семян по каждому из двух признаков не оказалось строго 1 : 1, или строго 3 : 1. Общее число семян фасоли в выборе рекомендуется оставлять 32. Для каждого признака степень свободы равна 1, соответственно, проверяя гипотезы расщепления 3 : 1 или 1 : 1, полученные значения сравнивают с $\chi^2_{\text{критич}}$, равным 3,84.

В задании 7 для 1 и 2 варианта скрещивание будет иметь вид $Aabb \times Aabb$, все семена будут мелкими, из них $\frac{3}{4}$ красных и $\frac{1}{4}$ белых, в варианте 3 – еще раз скрещивание $AaBb \times AaBb$ с соотношением 9 : 3 : 3 : 1. Соответственно, в задании 9 для вариантов 1 и 2 искомая вероятность составит $(\frac{3}{4})^3 = 27/64 = 0,422$, для варианта 3 $(9/16)^3 = 729/4096 = 0,178$.