

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ТУРА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ. 2015-16 ГОД.

### 11 КЛАСС

#### БИОХИМИЯ

**ОБОРУДОВАНИЕ.** Пробирки (3 пробирки с экстрактами А, В и С и 9 пустых пробирок для проведения исследований), штатив для пробирок, пипетки на 1 или 2 мл (3 пипетки для экстрактов) и по 1 пипетке для каждого из реактивов (2% раствор сульфата меди, 10% раствор NaOH, раствор Люголя). Пипетки для реактивов можно заменить капельницами. Универсальный индикатор или лакмусовая бумага. Если планируется использовать универсальный индикатор в жидком виде, необходимо иметь чашку Петри (или предметное стекло, или кафельную плитку) для определения pH экстрактов.

Для приготовления экстрактов из пшеничной муки и дрожжей (лучше использовать пресованные пекарские дрожжи) залейте исходные вещества теплым раствором 1% хлористого натрия (поваренной соли) в дистиллированной воде из расчета 10 г муки или дрожжей на 100 мл раствора и хорошо перемешайте. Проинкубируйте полученные суспензии в течение 5 мин на кипящей водяной бане, остудите и профильтруйте через бумажный фильтр. Вместо экстракта ягод винограда можно использовать купленный в магазине виноградный сок (светлый) или получить сок из ягод зеленых сортов винограда. Сок разведите в 10 раз дистиллированной водой и при необходимости профильтруйте. Общий объем экстрактов зависит от количества участников практического тура. Предварительно проведите все реакции для того, чтобы увидеть (качественно) результаты, которые должны получить школьники. При необходимости экстракты можно дополнительно развести.

В полученных экстрактах с использованием предлагаемых реактивов школьник может провести следующие исследования (реакции):

1. Измерить pH с помощью pH-индикатора (лучше использовать бумажные индикаторы – универсальный индикатор или лакмусовую бумагу). **Виноградный сок** будет отличаться кислым значением pH (значительно более кислым по сравнению с другими экстрактами) вследствие высокого содержания **органических кислот**;
2. Определить наличие **крахмала** в экстрактах с помощью раствора Люголя. В экстракте **пшеничной муки** появится сине-фиолетовое окрашивание.
3. Определить наличие **белка**, добавив щелочь и сульфат меди (**Биуретовая реакция**). В экстрактах **дрожжей и пшеничной муки** появится фиолетовое окрашивание.
4. Определить наличие **редуцирующих сахаров (глюкозы и фруктозы)** путем добавления щелочи и избытка сульфата меди с последующим нагреванием на кипящей водяной бане. В экстракте **виноградного сока** синий осадок гидроокиси меди при нагревании приобретает кирпично-красный цвет вследствие образования **закиси меди** (медь восстанавливается редуцирующими сахарами).

Каждая из реакций оценивается в **1 балл** (всего **12 баллов**) при условии, что школьник правильно провел реакцию, записал результаты, уравнения реакций и т.д. Если все результаты записаны правильно и предъявляемые преподавателю пробирки с результатами опытов соответствуют ожидаемым, школьнику добавляется дополнительно **2 балла**. За отсутствие реакций, неправильные результаты и т.п. баллы снимаются. Правильная идентификация каждого из экстрактов оценивается в **2 балла** (всего **6 баллов**). Таким образом, максимально возможное количество баллов за кабинет биохимии составляет **20 баллов**.

## 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)

## МИКРОБИОЛОГИЯ

### Подготовка культуры микроорганизмов («картофельной палочки»).

За 2-3 дня до начала тура нарезать нечищенный картофель ломтиками (с кожурой), поместить в колбу, залить тонким слоем воды, добавить чуть-чуть мела (для поддержания околонейтрального pH), закрыть ватной пробкой и выдержать на кипящей водяной бане в течение 10-15 минут. Выдержать колбу в термостате (30°C) или при комнатной температуре в течение 2-3 дней (пробку не открывать!). За это время на поверхности воды и выступающих ломтиках картофеля образуется сероватая слизистая пленка, жидкость мутнеет, наблюдается газообразование (пенообразование), может быть замечен запах. Все это является результатом развития аэробных (и факультативно анаэробных) спорообразующих бактерий (классический род *Bacillus* и, по современной классификации, также некоторые другие).

Разлить в пробирки по 1-2 мл этой жидкости, закрыть пробирки ватными пробками и дать по пробирке каждому школьнику.

### Критерии оценок.

1. Требования к технике приготовления препарата и микроскопии (в сумме 6 баллов).

А) Приготовить мазок (2 балла).

Соблюдая правила стерильности (прокалить петлю или взять стерильную пипетку, слегка обжечь горлышко пробирки, не класть пробку и пипетку на стол и т.д.), приготовить тонкий мазок (размазать каплю жидкости с помощью петли).

Высушить досуха.

Фиксировать жаром.

Б) Окрасить препарат (2 балла).

Аккуратно капнуть на мазок 1-2 капли фуксина (не разливая, не размазывая).

Выдержать время (1-2 мин).

Смыть водой (над контейнером для грязной воды, аккуратно, не разливая, до тех пор, чтобы с мазка стекала чистая вода).

Аккуратно промокнуть мазок фильтровальной бумагой, досуха протереть нижнюю часть стекла фильтровальной бумагой, не оставить следов воды на препарате.

В) Промикроскопировать препарат (2 балла).

Поместить сухой препарат на столик микроскопа, капнуть каплю (маленькую!) иммерсионного масла, поставить иммерсионный объектив (не перепутать!), опустить объектив в масло (аккуратно, чтобы не треснуло предметное стекло и т.п.), сфокусировать, видеть изображение.

На светлом (белом или светло-розовом) фоне должны быть видны вегетативные клетки бацилл (окрашенные палочки или цепочки из палочек, часто с гранулированным содержимым, указывающим на процесс спорообразования) и неокрашенные споры (эндоспоры) в виде белых овалов с красным ободком. Споры и палочки могут быть разных размеров, так как перед нами не чистая культура, а смесь разных видов бацилл.

2. Рисунок (2 балла).

Палочки окрашенные, одиночные или в цепочках, споры неокрашенные (белые внутри), чаще всего овальной формы. Могут указать палочки с развивающимися спорами.

3. Морфотипы (2 балла).

Прокариоты. Палочки, цепочки палочковидных клеток и споры.

4. Тест «по Граму» (2 балла).

Грамположительные.

5. Объяснение (в сумме 6 баллов).

А) В жидкости развились только спорообразующие бактерии. Во время кипячения все беспоровые микроорганизмы погибли, остались жизнеспособными только споры. За 2-3 дня они проросли, часть клеток превратилась в споры. (2 балла)

Б) Можно предположить, что из воздуха в кастрюлю попали бы споры грибов (в меньшей степени – другие бактерии), и выросли бы также плесневые грибы. (2 балла)

В) Если вода с картофелем была непрогретой, то, скорее всего, росли бы и спорообразующие, и не образующие спор бактерии, а также плесневые грибы (2 балла).

6. Характер обмена веществ (2 балла).

Хемотробы (окисляют химические соединения для получения энергии). Гетеротрофы (источником углерода являются органические вещества). Органотрофы (источником энергии являются органические вещества). В целом, хемоорганогетеротрофы.