

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура регионального этапа XXXIX Всероссийской**  
**олимпиады школьников по биологии. 2022-23 уч. год. 11 класс**

Вариант 1

**БИОХИМИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ**

**Реактивы:** Пробирки с образцами из колб X1, X2 и X3 и пробирка с суспензией микроорганизма (М). NaOH (5% раствор), CuSO<sub>4</sub> (1% раствор, приготовленный на 1% растворе цитрата натрия), раствор Люголя, метиленовый синий.

**Оборудование:** Микроскоп, предметное стекло, покровное стекло (2 шт.), фильтровальная бумага, пустые пробирки, пипетка автоматическая на 1 мл с наконечниками, универсальный индикатор (бумажный) со шкалой, кипящая водяная баня.

**Введение.** В микробиологической лаборатории был получен новый штамм известного микроорганизма, который используется в биотехнологии. Была приготовлена среда для выращивания данного микроорганизма, содержащая в качестве единственного источника углерода 20% сахарозу и все необходимые для роста микроорганизма соли и витамины, pH среды был слабощелочной (~8,0). В две колбы со средой для выращивания внесли культуру микроорганизма. Колбы инкубировали при комнатной температуре, одну в анаэробных условиях, а вторую - в аэробных условиях (при аэрации) в течение суток, после чего среды профильтровали для удаления клеток. Проведенный анализ показал, что в аэробных условиях микроорганизм утилизировал всю имеющуюся в среде сахарозу, а в анаэробных – нет.

К сожалению, неаккуратный студент, который проводил эту работу, не подписал колбы должным образом и перепутал их. В итоге, у исследователей в руках оказались 3 колбы с прозрачными бесцветными растворами: исходная среда инкубации, фильтрат культуральной жидкости после аэробного выращивания, и фильтрат культуральной жидкости после анаэробного выращивания микроорганизма.

Вам даны образцы этих трех растворов, промаркированные символами X1, X2 и X3, однако неизвестно, какое обозначение соответствует какому образцу. Именно это Вам необходимо определить. Для этого Вам даны реактивы, указанные выше.

**Задание 1.** Определите с помощью бумажного индикатора pH этих образцов. Для определения присутствия в средах редуцирующих сахаров отберите в три пробирки по 0,5 мл образцов X1-X3, добавьте к ним по 0,5 мл раствора NaOH, по 0,2 мл раствора CuSO<sub>4</sub> и нагрейте на водяной бане.

**Покажите свои пробирки дежурному преподавателю!**

Полученные результаты внесите в **Таблицу 1** в **ЛИСТЕ ОТВЕТОВ**.

**Задание 2.** На основании этих результатов определите, какой образец (X1-X3) соответствует какой среде или фильтрату и запишите результат в **Таблицу 2** в **ЛИСТЕ ОТВЕТОВ**.

**Задание 3.** Приготовьте препарат «раздавленная капля», используя суспензию микроорганизмов из пробирки «М», проведите прижизненное окрашивание клеток. Для этого капните на предметное стекло 2 капли суспензии, выдержав расстояние между ними примерно 2 см. К первой капле добавьте каплю раствора Люголя, ко второй — каплю раствора метиленового синего, накройте обе капли покровными стеклами. Промикроскопируйте обе пробы с объективом 40×. Определите морфологию клеток, предположите их принадлежность.

**Покажите свой препарат дежурному преподавателю!**

Рассматривая препараты, ответьте на поставленные вопросы в **ЛИСТЕ ОТВЕТОВ**.

**ЛИСТ ОТВЕТОВ**

**на задания практического тура регионального этапа XXXIX Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2022-23 уч. год. 11 класс**

**БИОХИМИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ**

**Задание 1. Таблица 1. 12 баллов**

Образец	рН (нейтральный, кислый, щелочной)	Редуцирующие сахара (есть/нет)
X1		
X2		
X3		

**Задание 2. Таблица 2. 6 баллов**

		Образец (X1 – X3)
1	Исходная среда инкубации	
2	Фильтрат культуральной жидкости после аэробного выращивания	
3	Фильтрат культуральной жидкости после анаэробного выращивания	

**Задание 3. Техника приготовления препарата. 7 баллов**

**Задание 4.** Какие запасные вещества выявляются в клетках на сделанном Вами препарате? С помощью какого реактива? **3 балла**

**Задание 5.** Каких клеток на препарате оказалось больше: живых или мертвых? На чем основан Ваш вывод? **3 балла**

**Задание 6.** Предположите, суспензия какого микроорганизма использовалась в работе? **2 балла**

**Задание 7.** Какие продукты образуются при выращивании данного микроорганизма в аэробных условиях? **4 балла**

**Задание 8.** Почему при выращивании данного микроорганизма в анаэробных условиях он не успел за сутки утилизировать все сахара? **4 балла**

**Задание 9.** Какие редуцирующие сахара можно обнаружить в культуральной жидкости при выращивании данного микроорганизма? **3 балла**

**Задание 10.** Из чего образуются эти редуцирующие сахара? Под действием какого фермента? **3 балла**

**Задание 11.** С чем связано изменение рН в среде после выращивания микроорганизма? **3 балла**