

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), CuSO₄ (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 CuSO₄ 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