

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 (**M**). 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 «**M**», 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 | pH (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 pH в среде после выращивания микроорганизма? **3 балла**