

Фамилия _____
Имя _____
Регион _____
Шифр _____

Шифр _____
Рабочее место _____
Итого: _____

ЗАДАНИЯ
практического тура регионального этапа XXIX Всероссийской
олимпиады школьников по биологии. 2012-13 уч. год. 11 класс

БИОХИМИЯ

Задание 1. Обнаружение биологических молекул в молоке (9 баллов)

(Рекомендуемое время – 20 минут)

Оборудование, реактивы и материалы:

1. Четыре пронумерованных пробирки;
2. 3 пипетки на 1 – 2 мл;
3. 6% раствор NaOH;
4. 2,5 % раствор CuSO₄;
5. Раствор Люголя;
6. Концентрированная азотная кислота;
7. Молоко;
8. Водяная баня или горелка.

Молоко отличается наличием в своем составе большого количества разнообразных веществ. В данной работе Вам предстоит определить наличие некоторых из них в исследуемой пробе молока. Для этого добавьте в каждую из четырех пробирок 1 мл молока, проведите следующие реакции и заполните таблицу (8 баллов):

| | Реакция | Искомое вещество | Механизм реакции | Присутствие вещества (+/-) | Отметка преподавателя |
|---|---|------------------|------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1 | Добавьте 2 мл NaOH и 1 – 2 капли CuSO ₄ | | | | |
| 2 | Добавьте 2 мл NaOH и 1 – 2 капли CuSO ₄ ; нагрейте раствор | | | | |
| 3 | Добавьте 1 – 2 капли раствора Люголя | | | | |
| 4 | Добавьте 1 – 2 капли HNO ₃ , нагрейте раствор | | | | |

Объясните, почему молоко имеет белый цвет: _____

(1 балл)

Задание 2. Изучение работы ферментов. (11 баллов)

(Рекомендуемое время – 20 минут)

Оборудование, реактивы и материалы:

1. Экстракт картофеля
2. 5% раствор перекиси водорода;

Добавьте к экстракту картофеля 1 – 2 капли перекиси водорода. Пронаблюдайте за выделением газа.

2.1. Запишите уравнение реакции: _____ (1)

2.2. Какой (какие) фермент(ы) катализируют эту (эти) реакцию (-ии):

_____ (1)

2.3. Какие функции выполняют эти ферменты в живых клетках: _____

_____ (1)

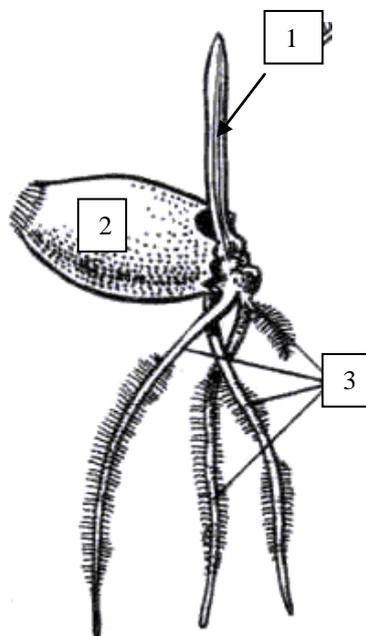
2.4. К суспензии клеток некоторого прокариотического организма добавили несколько капель перекиси водорода, однако выделения газа не наблюдали. Какой вывод можно сделать о метаболизме этого организма: _____ (1)

2.5. 3 г проростков злака измельчили и смешали с 10 мл воды, после чего взвесь процедили через марлю, отцентрифугировали, осадок отбросили а супернатант собрали. К 1 мл супернатанта был добавлен перекись водорода. За первые 30 секунд реакции выделилось 2 мл газа. Рассчитайте активность фермента (мкмоль продукта/мин*г растительной ткани), осуществляющего исследуемую реакцию, в проростке злака. Реакция шла при нормальных условиях. _____

_____ (3)

2.6. На рисунке изображен проросток злака. Из разных частей проростка (1 – 3) были приготовлены экстракты, после чего была определена активность исследуемого фермента в каждой из этих фракций. Расположите фракции в порядке возрастания удельной активности фермента и объясните свой выбор: (4) _____

< <



Желаем удачи!

Фамилия _____
Имя _____
Район _____
Шифр _____

Шифр _____
Рабочее место _____
Итого _____ баллов

ЗАДАНИЯ

практического тура регионального этапа XXIX Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2012-13 уч. год. 11 класс

АНАТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ

Оборудование и объекты исследования: микроскоп, предметные и покровные стекла, лезвие, препаровальные иглы, раствор флороглюцина, концентрированная соляная кислота, фильтровальная бумага, кусочки пенопласта или клубня картофеля, стакан с водой, части исследуемых органов растений.

Ход работы:

1. Приготовьте поперечный срез из предложенных Вам растительных объектов, соблюдая правильную методику и технику работы с микроскопом и приготовления среза.
2. Зарисуйте срез и обозначьте составляющие его ткани.
3. Определите орган растения, который Вы исследовали.
4. Укажите систематическое положение изучаемого растения.
5. Ответ обоснуйте, указав особенности, позволяющие сделать такой вывод.

Результаты работы:

1. Методика и техника приготовления среза _____
2. Рисунок



Обозначения к рисунку:

Рис. Исследуемый срез органа растения

3. Исследуемый орган _____

ЗАДАНИЯ
практического тура регионального этапа XXIX Всероссийской
олимпиады школьников по биологии. 2012-13 уч. год. 11 класс

МИКРОБИОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА

Задание 1. Приготовить и проанализировать препараты из двух известных кисломолочных продуктов. (макс.10 баллов)

Оборудование: Микроскопы, горелки или спиртовки, предметные стекла, пипетки, микробиологические петли, полоски фильтровальной бумаги, краситель метиленовый синий, иммерсионное масло, колба или стаканчик с водопроводной водой. 2 известных кисломолочных продукта.

Ход работы:

1. С помощью стерильной пипетки и/или петли, простерилизованной в пламени горелки, приготовить мазок из каждого продукта.
2. Высушить мазки на воздухе.
3. Зафиксировать в пламени горелки (провести 3 раза через верхнюю часть пламени).
4. Окрасить метиленовым синим (в течение 10 мин).
5. Смыть водой (над кристаллизатором или другой емкостью), просушить на воздухе или с помощью фильтровальной бумаги. Нижнюю часть предметного стекла досуха протереть фильтровальной бумагой.
6. Поместить на мазок 1 каплю иммерсионного масла.

Техника приготовления препаратов: макс. 2 балла

7. Поместить препарат на столик микроскопа с иммерсионным объективом, сфокусировать изображение.

Примечание.

Предварительно можно сфокусировать препарат с объективом 10x или 40x (без иммерсионного масла).

8. Показать преподавателю.

Техника работы с микроскопом: макс. 1 балл.

9. Зарисовать в листе ответов характерные морфотипы.

Техника рисунка: макс. 1 балл.

10. Описать в листе ответов обнаруженные морфотипы (бактерии: кокки, диплококки, стрептококки, стафилококки, палочки, цепочки из палочек, нитчатые формы, бациллы со спорами, спириллы, мицелиальные формы; эукариоты: одноклеточные, почкующиеся, мицелиальные и т.д.

Оценка: макс. 2 балла

11. Написать в листе ответов химические реакции, характерные для микробиологических процессов, связанных с образованием кисломолочных продуктов.

Оценка: макс. 2 балла

12. Написать в листе ответов, какие кисломолочные продукты Вы знаете и каково их значение для человека. В чем смысл процесса сквашивания с точки зрения консервирования молока?

Оценка: макс. 2 балла.

Задание 2. Решите генетические задачи (макс. 10 баллов)

1. Молекулярная генетика прокариот (макс. 5 баллов)

Ваш друг попросил Вас секвенировать два гена бактерий, один из которых кодирует ДНК-связывающий регуляторный белок, а другой – протеазу, активную в кислой среде. При этом он сказал Вам, что одна из бактерий – мезофильный почвенный микроорганизм, а другая – термофил из горячего источника, однако забыл подписать пробирки с образцами, переданными на секвенирование. У Вас получились следующие последовательности:

1.1...ААТ ГАА АГТ ГАА АТГ ГАТ ТГТ ГЦТ...

1.2...ГЦГ ЦГГ ГГГ АГГ ГГЦ ГЦЦ ААГ ЦЦГ...

Приведены два фрагмента кодирующих цепей, для удобства разбитые на кодоны, табличка генетического кода напечатана внизу страницы (У в иРНК соответствует Т в кодирующей цепи ДНК).

1А) Переведите последовательности нуклеотидов 1.1 и 1.2 в последовательности аминокислот (2 балла, по 1 баллу за каждую)

1Б) Какая последовательность, вероятно, принадлежит термофильной бактерии и почему? (1 балл)

1В) Какая последовательность, вероятно, кодирует ДНК-связывающий белок, и почему? (1 балл)

1Г) Какая последовательность, вероятно, кодирует кислую протеазу и почему? (1 балл)

Генетический код (молекулы иРНК)

| Генетический код (молекулы иРНК) | | | | | |
|---|--|--------------------------------------|---|---|------------------|
| Положение азотистого основания в кодоне | | | | | |
| 1-е | 2-е | | | | 3-е |
| | У | Ц | А | Г | |
| У | УУУ } Фен УУЦ } УУА } Лей УУГ } | УЦУ } Сер УЦЦ } УЦА } УЦГ } | УАУ } Тир УАЦ } УАА } «Стоп» УАГ } | УГУ } Цис УГЦ } УГА } «Стоп» УГГ } Три | У Ц А Г |
| Ц | ЦУУ } Лей ЦУЦ } ЦУА } ЦУГ } | ЦЦУ } Про ЦЦЦ } ЦЦА } ЦЦГ } | ЦАУ } Гис ЦАЦ } ЦАА } Гли ЦАГ } | ЦГУ } Арг ЦГЦ } ЦГА } ЦГГ } | У Ц А Г |
| А | АУУ } Иле АУЦ } АУА } Мет: АУГ } «Начало» | АЦУ } Тре АЦЦ } АЦА } АЦГ } | ААУ } Асп ААЦ } ААА } Лиз ААГ } | АГУ } Сер АГЦ } АГА } Арг АГГ } | У Ц А Г |
| Г | ГУУ } Вал ГУЦ } ГУА } Вал: ГУГ } «Начало» | ГЦУ } Ала ГЦЦ } ГЦА } ГЦГ } | ГАУ } Асп ГАЦ } ГАА } Глу ГАГ } | ГГУ } Гли ГГЦ } ГГА } ГГГ } | У Ц А Г |

2. Генетика вирусов. (5 баллов)

Для изучения возможности переноса генов между бактериями с помощью бактериофагов Вы взяли препарат умеренного бактериофага P1, (его геном состоит из двунитевой ДНК, размер генома фага составляет 93 тысячи п.н.) и два штамма кишечной палочки – первый ауксотрофный (неспособный синтезировать самостоятельно) по лейцину и треонину, и устойчивый к азиду натрия, второй штамм - прототрофный (способный самостоятельно синтезировать) по всем аминокислотам, но чувствительный к азиду натрия.

2А) Какой из этих штаммов вы будете использовать в качестве донора генетической информации, а какой в качестве реципиента, и почему? **1 балл.**

На штамме-доноре Вы получили отличный урожай новых фагов, которыми заразили штамм-реципиент.

2Б) Почему зараженные бактерии не умирают, а получают новые гены? **1 балл.**

После этого вы поместили зараженные фагом клетки штамма-реципиента на среду без лейцина и треонина, и обнаружили, что все выросшие на ней клоны чувствительны к азиду натрия.

2В) Объясните, почему нет клонов, устойчивых к азиду натрия? **1 балл.**

После этого Вы поместили зараженные фагом клетки штамма-реципиента на среду только без лейцина, и обнаружили, что 50% выросших клонов устойчивы к азиду, а ещё 2% выросших клонов могут расти без треонина. Другую часть зараженных фагом клеток штамма-реципиента Вы высеяли на среду только без треонина, и обнаружили, что 3% выросших клонов к тому же могут расти без лейцина, однако клонов, устойчивых к азиду, нет.

2Г) Как гены *leu*, *thr* и *azi* располагаются друг относительно друга? Какие из них расположены близко к друг другу, а какие далеко друг от друга? Нарисуйте схему этого участка генома кишечной палочки. **1 балл**

Полная длина генетической карты кишечной палочки, полученная методом прерывания конъюгации, составляет 100 минут, при этом гены, отвечающие за синтез лейцина и треонина передаются с интервалом примерно 2 минуты.

2 Д) Определите и обоснуйте на основе этой информации примерный размер генома кишечной палочки в парах оснований? **1 балл**

Фамилия _____
Имя _____
Район _____
Шифр _____

Шифр _____

Рабочее место № _____

ЛИСТ ОТВЕТОВ
на задания практического тура регионального этапа XXIX Всероссийской
олимпиады школьников по биологии. 2012-13 уч. год. 11 класс

МИКРОБИОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА

Задание 1. Микробиология (макс. 10 баллов)

| Препараты | Препарат А | Препарат Б |
|---|-------------------|-------------------|
| 1. Техника приготовления препарата | | |
| 2. Техника микроскопирования | | |
| 3. Техника выполнения рисунка | | |
| 4. Морфотипы | | |
| 5. Химические реакции | | |
| 6. Значение кисломолочных продуктов для человека. | | |

ИТОГО _____

Задание 2. Решения генетических задач (маж. 10 баллов)

1А) 1.1

1.2

1Б)

1В)

1Г)

2А)

2Б)

2В)

2Г)

2Д)