

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи

8 класс

Вариант 1

Задача 1.

Для приготовления выпечки часто используют дрожжи. Для того чтобы они могли «работать», им необходим сахар. Часто в рецептах пишут, что перед использованием эти одноклеточные грибки нужно «заварить» в тёплом молоке. В обычном молоке жирностью 1 % массовая доля сахара 5 %. Сколько граммов сахара нужно взять для приготовления водного раствора объемом 200 мл с такой же массовой долей сахара? Плотность раствора сахара в воде 1,0178.

Решение:

Дано:

$$V_{p-ра} = 200 \text{ мл}$$

$$\omega_{p-ра} = 5\%$$

$$\rho_{p-ра} = 1,0178 \text{ г/мл}$$

$$\omega_{p-ра} = \frac{m_{в-ва}}{m_{p-ра}} \cdot 100\%$$

$$m_{p-ра} = \rho_{p-ра} \cdot V_{p-ра}$$

$$m_{в-ва} = \frac{\omega_{p-ра} \cdot \rho_{p-ра} \cdot V_{p-ра}}{100\%} = \frac{5 \cdot 1,0178 \cdot 200}{100} = 10,178 \text{ г}$$

Ответ: 10,178 г

Критерии оценивания:

0 - решение полностью неверное

10 - правильное решение, но ошибка в вычислениях

20 - правильное решение и вычисления

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи

Задача 2.

Известно, что многие растения обладают лекарственными свойствами, причём для извлечения из них биологически активных соединений (БАС) пользуются различными способами. Один из наиболее частых способов – экстракция, при котором БАС извлекаются с помощью различных органических растворителей или воды. При этом полярные вещества, такие как флавоноиды, дубильные вещества, водорастворимые витамины, извлекаются органическими растворителями (вода, спирт, водно-спиртовые смеси), а вот для липидов (жиров), восков, жирорастворимых витаминов подходят неполярные или малополярные растворители (например, гексан, этилацетат).

Флавоноиды являются мощными антиоксидантами. Антиоксиданты – это вещества, которые способны нейтрализовать окислительное действие на организм свободных радикалов и других веществ. Сильным антиоксидантным действием обладают флавоноиды, содержащиеся в зелёном чае. Назовите пригодный для домашнего использования способ их извлечения для дальнейшего применения.

Решение:

Поскольку из зелёного чая необходимо экстрагировать флавоноиды, то есть полярные вещества, нужно использовать полярный растворитель. Наиболее простой способ получения экстракта флавоноидов из зеленого чая – залить его горячей водой (заварить чай).

Критерии оценивания:

0 - решение полностью неверное

15 - правильное определение экстрагента, но способ для домашнего применения не пригоден

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи**

30 - правильное определения экстрагента; предложенный способ пригоден для использования в домашних условиях

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи

Задача 3.

Вставьте пропущенные термины.

Возникновение жизни, её развитие, распространение и изменение давно волнуют умы человечества. Но и появление самого человека – важный вопрос для всех областей науки.

Существует несколько теорий происхождения человека. Так, креационизм предполагает божественное происхождение человека, сам факт которого не требует доказательств и принимается как догма. __ (1) __ предполагает происхождение человека от инопланетных, внешних цивилизаций тем или иным образом.

Однако самая научная и признанная – теория Ч. Дарвина, или __ (2) __ теория. Согласно ей, человек произошёл путём постепенного развития человекообразных обезьян или приматов в ходе такого процесса, как __ (3) __. Он не был однозначно направлен, существовали многие тупиковые ветви развития приматов. Неандертальцы, *Homo naledi* («хоббит»), со временем были вытеснены представителями нашего вида – __ (4) __. Для доказательства эволюционной теории учёные пользуются различными методами разных областей науки: палеонтологии, которая строит свои доказательства на основе изучения ископаемых останков человека; разделами антропологии, филогенетическим методом.

В основе филогенетики лежит построение так называемого филогенетического дерева, на котором отражаются все ветви эволюции, строится во многом на молекулярных данных. Основными молекулами интереса оказываются белки и __ (5) __, содержащая генетическую информацию о том или ином виде, заключённую в последовательности нуклеотидов. Эта кислота состоит из остатков фосфорной кислоты, сахара, дезоксирибозы и азотистых оснований, относящихся к пуриновому (аденин и

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи

гуанин) и пиримидиновому (тимин и цитозин) рядам, по веществам, которые выступают основателями для этих групп.

Доказательства теории Дарвина выглядят на данный момент самыми обоснованными, тем не менее остальные теории тоже находят своих сторонников и последователей.

Ответ:

- 1 – теория внешнего вмешательства
- 2 – эволюционная
- 3 – эволюция
- 4 – Homo Sapiens
- 5 – ДНК, дезоксирибонуклеиновая кислота

Решение:

Возникновение жизни, ее развитие, распространение и изменение давно волнуют умы человечества. Но и появление самого человека – важный вопрос для всех областей науки.

Существует несколько теорий происхождения человека. Так, креационизм предполагает божественное происхождение человека, сам факт которого не требует доказательств и принимается как догма. Теория внешнего вмешательства предполагает происхождение человека от инопланетных, внешних цивилизаций тем или иным образом.

Однако, самая научная и признанная – теория Ч. Дарвина или эволюционная теория. Согласно ей, человек произошел путем постепенного развития человекообразных обезьян или приматов в ходе такого процесса, как эволюция. Он не был однозначно направлен, существовали многие тупиковые ветви развития приматов. Неандертальцы, Homo naledi («хоббит»), со временем были вытеснены представителями нашего вида – Homo Sapiens. Для доказательства эволюционной теории ученые пользуются различными

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи

методами разных областей науки: палеонтологии, которая строит свои доказательства на основе изучения ископаемых останков человека; разделами антропологии, филогенетическим методом.

В основе филогенетики лежит построение так называемого филогенетического дерева, на котором отражаются все ветви эволюции, строится во многом на молекулярных данных. Основными молекулами интереса оказываются белки и ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота), содержащая генетическую информацию о том или ином виде, заключенную в последовательности нуклеотидов. Эта кислота состоит из остатков фосфорной кислоты, сахара дезоксирибозы и азотистых оснований, относящихся к пуриновому (аденин и гуанин) и пиримидиновому (тимин и цитозин) рядам, по веществам, которые выступают основателями для этих групп.

Доказательства теории Дарвина выглядят на данный момент самыми обоснованными, тем не менее, остальные теории тоже находят своих сторонников и последователей.

Критерии оценивания:

- 0 - решение полностью неверное
- 10 - верно указан один пропущенный термин
- 20 - верно указаны два пропущенных термина
- 30 - верно указаны три пропущенных термина
- 40 - верно указаны четыре пропущенных термина
- 50 - верно указаны все 5 пропущенных терминов

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи

Вариант 2

Задача 1.

Для приготовления выпечки часто используют дрожжи. Для того чтобы они могли «работать», им необходим сахар. Часто в рецептах пишут, что перед использованием эти одноклеточные грибки нужно «заварить» в тёплом молоке. В обычном молоке жирностью 1 % массовая доля сахара 5 %. Сколько граммов сахара нужно взять для приготовления водного раствора объёмом 150 мл с такой же массовой долей сахара? Плотность раствора сахара в воде 1,0178. Ответ дайте с точностью до второго знака после запятой.

Решение:

Дано

$$V_{p-ра} = 150 \text{ мл}$$

$$\omega_{p-ра} = 5\%$$

$$\rho_{p-ра} = 1,0178 \text{ г/мл}$$

$$\omega_{p-ра} = \frac{m_{в-ва}}{m_{p-ра}} \cdot 100\%$$

$$m_{p-ра} = \rho_{p-ра} \cdot V_{p-ра}$$

$$m_{в-ва} = \frac{\omega_{p-ра} \cdot \rho_{p-ра} \cdot V_{p-ра}}{100\%} = \frac{5 \cdot 1,0178 \cdot 150}{100} = 7,63 \text{ г}$$

Ответ: 7,63 г

Критерии оценивания:

0 - решение полностью неверное

10 - правильное решение, но ошибка в вычислениях

20 - правильное решение и вычисления

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи

Задача 2.

Известно, что многие растения обладают лекарственными свойствами, причём для извлечения из них биологически активных соединений (БАС) пользуются различными способами. Один из наиболее частых способов – экстракция, при котором БАС извлекаются с помощью различных органических растворителей или воды. При этом полярные вещества, такие как флавоноиды, дубильные вещества, водорастворимые витамины, извлекаются органическими растворителями (вода, спирт, водно-спиртовые смеси), а вот для липидов (жиров), восков, жирорастворимых витаминов, каротиноидов подходят неполярные или малополярные растворители (например, гексан, этилацетат, масла).

Каротиноиды и токоферол являются мощными антиоксидантами. Антиоксиданты – это вещества, которые способны нейтрализовать окислительное действие на организм свободных радикалов и других веществ. Сильным антиоксидантным действием обладают каротиноиды, содержащиеся в плодах облепихи. Назовите пригодный для домашнего использования способ их извлечения для дальнейшего применения.

Решение:

Поскольку каротиноиды облепихи относятся к жирорастворимым веществам, для их экстракции необходимо использовать неполярные растворители. Самый простой и пригодный для домашнего использования способ – залить их растительным маслом.

Критерии оценивания:

0 - решение полностью неверное

15 - правильное определение экстрагента, но способ для домашнего применения не пригоден

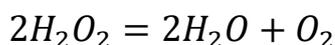
**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи

30 - правильное определение экстрагента; предложенный способ пригоден для использования в домашних условиях

Задача 3.

Жидкая и подвижная соединительная ткань организма называется __ (1) __. Она перемещается по сосудам и выполняет в организме ряд функций, в том числе __ (2) __, которая заключается в переносе питательных веществ к клеткам организма и перемещении продуктов их жизнедеятельности к системам, которые будут их выводить из организма (дыхательная и выделительная); питательную; защитную; помогает поддерживать гомеостаз (равновесное состояние организма). В составе крови можно выделить так называемые клетки крови. Красные кровяные тельца – __ (3) __ – содержат в своём составе гемоглобин и обеспечивают перенос кислорода к клеткам организма, а также отведение углекислого газа к лёгким. Такой процесс реализуется за счёт способности железосодержащего белка гемоглобина связываться с кислородом и углекислым газом. Свёртывание крови обеспечивают тромбоциты, а в иммунную систему входят белые кровяные тельца – __ (4) __.

В крови содержится огромное множество различных веществ, среди которых можно выделить и ферменты. Фермент – белок, обладающий каталитической активностью, то есть способный ускорять протекание химических реакций. В числе ферментов крови можно выделить и каталазу. Она катализирует реакцию разложения пероксида водорода на воду и молекулярный кислород, представленную в уравнении:



В этой реакции происходит изменение степеней окисления её участников, поэтому такая реакция относится к __ (5) __.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи

Ответ:

- 1 – кровь
- 2 – транспортная
- 3 – эритроциты
- 4 – тромбоциты
- 5 – окислительно-восстановительным, окислительно-восстановительным реакциям, ОВР

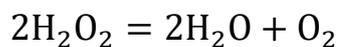
Решение:

Жидкая и подвижная соединительная ткань организма называется кровь. Она перемещается по сосудам и выполняет в организме ряд функций, в том числе: транспортная, которая заключается в переносе питательных веществ к клеткам организма и перемещении продуктов их жизнедеятельности к системам, которые будут их выводить из организма (дыхательная и выделительная); питательную; защитную; помогает поддерживать гомеостаз (равновесное состояние организма). В составе крови можно выделить так называемые клетки крови. Красные кровяные тельца – эритроциты - содержат в своем составе гемоглобин и обеспечивают перенос кислорода к клеткам организма, а также отведение углекислого газа к легким. Такой процесс реализуется за счет способности железосодержащего белка гемоглобина связываться с кислородом и углекислым газом. Свертывание крови обеспечивают тромбоциты, а в иммунную систему входят белые кровяные тельца - тромбоциты.

В крови содержится огромное множество различных веществ, среди которых можно выделить и ферменты. Фермент – белок, обладающий каталитической активностью, то есть способный ускорять протекание химических реакций. В числе ферментов крови можно выделить и каталазу.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Заключительный этап
Биотехнологический профиль
Междисциплинарные задачи**

Она катализирует реакцию разложения пероксида водорода на воду и молекулярный кислород, представленную в уравнении:



В этой реакции происходит изменение степеней окисления ее участников, поэтому такая реакция относится к окислительно-восстановительным (ОВР).

Критерии оценивания:

- 0 - решение полностью неверное
- 10 - верно указан один пропущенный термин
- 20 - верно указаны два пропущенных термина
- 30 - верно указаны три пропущенных термина
- 40 - верно указаны четыре пропущенных термина
- 50 - верно указаны все 5 пропущенных терминов