

**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: палеонтологией, 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**

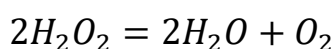
---

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:**

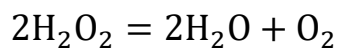
Жидкая и подвижная соединительная ткань организма называется кровь. Она перемещается по сосудам и выполняет в организме ряд функций, в том числе: транспортная, которая заключается в переносе питательных веществ к клеткам организма и перемещении продуктов их жизнедеятельности к системам, которые будут 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