

Обрисовка ситуации



Химик Джозеф Пристли сделал интересное открытие: «Растения улучшают потребляемый воздух!» к этому заключению он пришел после серии экспериментов, из которых хотел узнать, как влияет «поврежденный воздух» (так он называл газ после сжигания веществ в закрытом сосуде) на живые организмы.

В одном таком эксперименте он оставил зажженную свечу в склянке, и пламя быстро потухло. Он поместил в склянку веточку мяты на 10 дней. По окончании срока Пристли с удивлением

обнаружил, что листья мяты все еще зеленые, а воздух внутри склянки был «свежим». Пристли предположил, что все дела именно в листьях мяты. Но как это объяснить?

Этот вопрос так и остался без ответа, пока голландский ученый Ян Ингенхауз не повторил эксперимент Пристли, наблюдая тот же эффект. После нескольких экспериментов ученый нашел объяснение результатам своих наблюдений: лист растения мог очищать воздух только в случае, когда находится под солнечными лучами. Это было открытие!

Задание 1.

Какой научный вопрос решал Пристли в своем эксперименте?

Выберите правильный ответ:

- 1) Как растения очищают воздух?
- 2) Как «поврежденный воздух» влияет на живые растения?
- 3) Какой процесс осуществляется в зеленых листьях растений?
- 4) Какой состав имеет «поврежденный воздух»?

Химик Джозеф Пристли сделал интересное открытие: «Растения улучшают потребляемый воздух!» к этому заключению он пришел после серии экспериментов, из которых хотел узнать, как влияет «поврежденный воздух» (так он называл газ после сжигания веществ в закрытом сосуде) на живые организмы.

В одном таком эксперименте он оставил зажженную свечу в склянке, и пламя быстро потухло. Он поместил в склянку веточку мяты на 10 дней. По окончании срока Пристли с удивлением обнаружил, что листья мяты все еще зеленые, а воздух внутри склянки был «свежим». Пристли предположил, что все дела именно в листьях мяты. Но как это объяснить? Этот вопрос так и остался без ответа, пока голландский ученый Ян Ингенхауз не повторил эксперимент Пристли, наблюдая тот же эффект. После нескольких экспериментов ученый нашел объяснение результатам своих наблюдений: лист растения мог очищать воздух только в случае, когда находится под солнечными лучами. Это было открытие!

Задание 2.

Рассмотрите четыре возможных варианта постановки эксперимента и выберите два варианта для получения результатов: какие из них вам необходимо сравнить, чтобы проверить, является ли свет условием образования кислорода растениями?

Научная справка



Листья комнатных растений площадью в 1 м^2 поглощают $0,0009 \text{ м}^3/\text{ч}$ углекислого газа.
Человек при дыхании выделяет углекислый газ в количестве от $0,02 \text{ м}^3/\text{ч}$.

В 1779 году Ингенхауз обнаружил, что в присутствии света зеленые части растений выделяют пузырьки, а в тени это явление прекращалось. Он определил, что это был газ – кислород.

Предположим, вы решили проверить выводы ученого. Для эксперимента вами было взято водного растения элодея, которое вы поместили в стакан с водой, накрыв воронкой, как показано на рисунке 1.



Задание 3.

Вопрос:
Объясните, почему проветривание более эффективно для поддержания допустимого содержания углекислого газа в закрытых помещениях.

Исследования Пристли и Ингенхауза позволили установить, что растения на свету поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Это позволило по иному взглянуть на роль растений в жизни природы. Растения играют большую роль в самоочищении воздушной среды. Это служит одним из оснований для озеленения жилых и общественных помещений.

Известно, что негативное влияние воздуха в закрытых помещениях на физиологическое состояние человека (сонливость, головная боль, слабость) связано не с изменением концентрации кислорода, а с параллельным быстрым накоплением углекислого газа.

Задание 4.

Вопрос :
В сутки человек вдыхает приблизительно 25 кг воздуха. На каждые 100 км пути автомобиль расходует 1825 кг кислорода. Сколько суток сможет дышать человек воздухом, если на улицах города одна из

Химия воздуха.
Вопрос о составе воздуха был объектом исследований в течение многих веков. Лишь в конце XVIII века ученые-естествоиспытатели Дж. Пристли, А. Лавуазье и К. Шееле установили, что воздух – это смесь

<p>машин проедет на 100 км меньше?</p>	<p>газов, из которых наиболее важными являются: кислород – 21 % и азот – 78 %, в конце XIX века удалось уточнить состав воздуха: кроме азота и кислорода, в состав воздуха входят инертные газы – 0,94 %. Побочные продукты технологических циклов заводов и фабрик, котельных, выбросы транспорта при ускоренных темпах, уничтожение лесов изменяют состав воздуха, как следствие, негативно влияют на живое, в том числе и на организм человека. Применение в производственных процессах технологий, которые не контролируют выбросы в атмосферу таких компонентов, как оксиды азота, углерода, сероводород, не только изменяют состав воздуха, но и способствуют развитию серьезных заболеваний у человека и гибель растений и животных.</p>
--	---

<p>Задание 5</p> <p>Вопрос . Картофель, выращенный вблизи шоссе в окрестностях крупных городов, всегда содержит весьма ядовитые соединения свинца из выхлопных газов автомобилей. В пересчете на металл в 1 кг такого картофеля было обнаружено 0,001 моль свинца. Определите, во сколько раз превышено предельно допустимое содержание свинца в овощах, значение которого равно 0,5 мг/кг?</p>	
--	--

<p>Задание 6</p> <p>Вопрос 3. Используя данные, полученные на ответы двух первых вопросов, сформулируйте перечень минимальных мер, которые необходимо предпринять для того, чтобы снизить негативное воздействие от продуктов сгорания автомобильного топлива.</p>	
---	--

Задание 1.

Компетенции	Применение методов естественно-научного познания	Ответ принимается полностью – 1 балл
Тип знания	Знание процедуры	2) Как «поврежденный воздух» влияет на живые растения?
Содержание	Структура и функции	Ответ не принимается – 0 балл
Контекст	Личный / Окружающая среда	Другой ответ или ответ отсутствует.
Когнитивный уровень	Низкий	

Тип вопроса	Закрытый	
Дидактическая единица	Биология: история, биология, фотосинтез Химия: химические реакции, кислород	

Задание 2.

Компетенции	Применение методов естественно-научного познания	Ответ принимается полностью – 2 балл
Тип знания	Знание процедуры	Необходимо сравнить результаты экспериментов 1 и 2
Содержание	Структура и функции	Ответ не принимается – 0 балл
Контекст	Личный / Окружающая среда	Другой ответ или ответ отсутствует.
Когнитивный уровень	Средний	
Тип вопроса	Открытый	
Дидактическая единица	Биология: история, биология, фотосинтез Химия: химические реакции, кислород	

Задание 3.

Компетенции	Научное объяснение явлений	Ответ принимается полностью – 2 балл
Тип знания	Знание содержания	Проветривание помещения позволяет уменьшить концентрацию углекислого газа за счет процесса диффузии .
Содержание	Воспроизведение живых организмов	Ответ не полный – 1 балл
Контекст	Личный / Здоровье	Уменьшается концентрация углекислого газа или происходит процесс диффузии.
Когнитивный уровень	Высокий	Ответ не принимается – 0 балл
Тип вопроса	Открытый	Другой ответ или ответ отсутствует.
Дидактическая единица	Биология: история, биология, фотосинтез Химия: химические реакции, кислород Физика: диффузия	

Задание 4.

Содержательная область оценки	Содержательное знание / живые системы
Компетентность / Объект оценки (формируемое умение)	Научное объяснение явлений / Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления
Контекст / уровень отношений	Окружающая среда / глобальный
Познавательный уровень	Средний
Формат вопроса	С открытым ответом
Система оценивания	<p>1. Расчет массовой доли кислорода в суточном расходе вдыхаемого воздуха человеком</p> $\varphi(\text{O}_2) = 21 \%$ $m(\text{O}_2) = 25 \text{ кг} \cdot 0,21 = 5,25 \text{ кг (вдыхает человек в сутки)}.$ <p>2. Вычисление длительности дыхания одного человека количества кислорода, сжигаемого автомобилем за пробег в 100 км: $1825\text{кг}/5,25 \text{ кг} = 347,619$ суток.</p> <p>3. Переводим в часы и минуты 0,619 суток.</p> <p>Ответ: 347 суток 14 часов 52 минуты</p>

Задание 5

Содержательная область оценки	Содержательное знание / живые системы
Компетентность / Объект оценки (формируемое умение)	Научное объяснение явлений / Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления
Контекст / уровень отношений	Окружающая среда / глобальный
Познавательный уровень	Средний
Формат вопроса	С открытым ответом
Система оценивания	<p>1. Рассчитываем массу свинца в 1 кг картофеля $m(\text{Pb}) = n \cdot M = 0,001 \cdot 207 = 0,207 \text{ г (207 мг)}$</p> <p>2. Вычисляем превышение массы свинца в 1 кг картофеля относительно ПДК: 207 мг/кг: $0,5 \text{ мг/кг} = 414$</p> <p>Ответ: ПДК свинца в овощах, выращенных вблизи шоссе, превышено в 414 раз</p>

Вопрос 6

Содержательная область оценки	Содержательное знание / живые системы
Компетентность / Объект оценки (формируемое умение)	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов/ Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы
Контекст / уровень отношений	Окружающая среда / глобальный
Познавательный уровень	Средний
Формат вопроса	С открытым ответом
Система оценивания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Развивать виды наземного транспорта, использующие альтернативные виды топлива (сжиженный газ, электромобили). 2. Ограждать оживленные автотрассы в сельскохозяйственных регионах защитными ограждениями. 3. По возможности максимально использовать общественный транспорт для ежедневных поездок. 4. Строить объездные дороги вокруг населенных пунктов