**Задания в системе PISA на уроках химии**

Общие вопросы:

1. Сюжет задания связан с всевозрастающей человеческой деятельностью на атмосферу, что как следствие приводит к истощению озонового слоя Земли, также в задании рассматривается строение молекулы озона и указывается на важность этой молекулы в атмосфере, кроме того в задании описываются «виды» озона и их влияние на организм человека, животных и растений. В задании делается акцент на то, что в последнее время количество озона уменьшилось и это связано с использованием фреона CFCs.
2. При выполнении задания учащиеся могут опираться на знания,связанные с загрязнением атмосферы, особенностями строения молекулы озона, понятием озонового слоя Земли, понятием фреоны и заболеваниями, возникающими вследствие облучения ультрафиолетовыми лучами Солнца.
3. Задание включает вопросы, связанные с содержанием курсов химии, биологии, экологии, географии.
4. Задание может быть использован, например, на уроках экологии (тема: «Глобальные экологические проблемы»), на уроках химии (тема: Кислород и его аллотропные модификации; тема: Производные алканов), на уроках биологии (тема: Здоровье человека).
5. В учебном процессе задание может использоваться и на этапе изучения нового материала, и на этапе закрепления.
6. Данное метапредметное задание состоит из 3 вопросов, среднего уровня сложности.

*Прочитайте следующий отрывок из статьи об озоновом слое.*

Атмосфера – океан воздуха и бесценный природный ресурс для поддержания жизни на Земле. К сожалению, человеческая деятельность, основанная на национальных и личных интересах, наносит вред этому общему ресурсу, что проявляется в истощении тонкого озонового слоя, который действует как защитный экран для жизни на Земле. Молекулы озона состоят из трех атомов кислорода в отличие от молекул кислорода, которые состоят из двух атомов кислорода. Молекулы озона чрезвычайно редкие: их меньше, чем десять на каждый миллион молекул воздуха. Однако на протяжении почти миллиарда лет их присутствие в атмосфере играло решающую роль в сохранении жизни на Земле. В зависимости от того, где он находится, озон может или защищать или наносить вред жизни на Земле. Озон в тропосфере (на высоте до 10 км над земной поверхностью) – это «плохой» озон, который может нанести вред тканям легких и растениям. Но более 90 процентов озона, находящегося в стратосфере (на высоте от 10 до 40 км над земной поверхностью), является «хорошим» озоном, который, поглощая опасное ультрафиолетовое излучение Солнца, выполняет полезную работу. Без этого полезного озонового слоя люди были бы более подвержены заболеваниям, возникающим вследствие облучения ультрафиолетовыми лучами Солнца. В последние десятилетия количество озона уменьшилось. В 1974 году была высказана гипотеза, что причиной этого может быть фреон (CFCs). До 1987 года научные исследования причинно-следственных связей не давали убедительных подтверждений о причастности фреонов к разрушению озона. Однако в сентябре 1987 года официальные представители разных стран встретились в Монреале (Канада) и договорились ввести строгие ограничения на использование фреонов CFCs.

**Вопрос 1**

В приведенном выше тексте ничего не говорится о том, как формируется озон в атмосфере. В действительности каждый день некоторое количество озона образуется, а некоторое исчезает. Способ образования озона показывается с помощью следующего комикса (смешного рассказа в рисунках).



Предположим, у вас есть дядюшка, который пытается понять, что изображено на рисунках. Однако он не получил в школе никакого естественнонаучного образования и не понимает объяснения автора рисунков. Он знает, что в атмосфере нет никаких маленьких человечков, но его интересует, что изображают маленькие человечки комикса, что означают эти странные надписи O2 и O3 и какой процесс представлен на рисунках. Он просит вас объяснить комикс. Предположим, что ваш дядюшка знает:

- что O – обозначение кислорода;

- что такое атомы и молекулы.

Опишите для своего дяди, что показано на каждом рисунке комикса.

В своем объяснении используйте слова «атомы» и «молекулы», также как они используются в тексте.

**Эталон ответа:**

- Первый элемент: Молекула кислорода или молекулы кислорода (каждая из которых состоит из двух атомов кислорода) расщепляется на два атома кислорода (рисунок 1).

- Второй элемент: Расщепление (молекул кислорода) происходит под воздействием солнечных лучей (рисунок 1).

- Третий элемент: Атомы кислорода соединяются с другими молекулами кислорода и образуют молекулы озона (рисунки 2 и 3).

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание критерия | Балл |
| Представлены все три элемента | 3 б |
| Представлены два элемента | 2 б |
| Представлен только один элемент | 1б |
| Ни один элемент не представлен верно | 0 б |

1 Компетенция – анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы (преобразовывать одну форму представления данных в другую).

2 Знание научного содержания (физические системы – физика, химия).

3 Контекст – глобальный, окружающая среда.

4 Когнитивный уровень – средний.

5. Тип вопроса – открытый.

6. Дидактическая единица – строение молекулы озона.

**Вопрос 2**

Озон также образуется во время грозы. Он создает типичный запах после грозы. В тексте автор объясняет разницу между «плохим» и «хорошим» озоном. Используя термины, приведенные в статье, ответьте на вопрос: каким является озон, образующийся во время грозы, - «хорошим» или «плохим»? Выберите один ответ и объяснение, которое подтверждается текстом.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Плохой озон или хороший?** | **Объяснение** |
| **A** | Плохой | Образуется при плохой погоде. |
| **B** | Плохой | Образуется в тропосфере. |
| **C** | Хороший | Образуется в стратосфере. |
| **D** | Хороший | Хорошо пахнет. |

Эталон ответа

Ответ В – «Плохой. Образуется в тропосфере»

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание критерия | Балл |
| Выбрано В | 1 б |
| Выбрано А или С или D | 0 б |

1 Компетенция – научное объяснения явлений (применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления).

2 Знание научного содержания («науки о Земле и Вселенной – география, астрономия).

3 Контекст – глобальный, окружающая среда.

4 Когнитивный уровень – средний.

5. Тип вопроса – открытый.

6. Дидактическая единица – в какой части атмосферы формируется погода.

**Вопрос 3**

В тексте говорится: «Без этого полезного озонового слоя люди были бы более подвержены заболеваниям, возникающим вследствие облучения ультрафиолетовыми лучами Солнца». Назовите одно из этих заболеваний, указав, что именно оно поражает.

Эталон ответа:

Указывается на рак кожи или другие заболевания, связанные с солнечным облучением

- рак кожи – поражает клетки кожи

- меланома – поражает кожу, органы и кости

- катаракта – помутнение хрусталика глаза

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание критерия | Балл |
| Указан или рак кожи или меланома или катаракта и характер воздействия | 2 б |
| Указано одно из заболеваний, но не указан характер воздействия | 1 б |
| Не указано заболевание и характер воздействия | 0 б |

1 Компетенция – научное объяснение явлений (применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления).

2 Знание научного содержания («живые системы» - биология).

3 Контекст – глобальный, здоровье.

4 Когнитивный уровень – средний.

5. Тип вопроса – открытый.

6. Дидактическая единица – название заболеваний, вызванных ультрафиолетовым облучением.