

pH Марса

T

**Описание**

Изучаем, как pH Марса может повлиять на обитаемость Красной планеты.

**Обзор**

**Возраст:**

10-14

**Время урока:**

45 минут (включая 1 видео)

**Необходимое оборудование:**

Компьютер

Проектор

**Темы:**

* Химия (pH)
* Биология (Экстремальные условия)
* Астрономия (поверхность Марса)

**Образовательные цели**

По итогам этого урока ученики смогут:

• Понимать шкалу pH.

• Описать, какие факторы на Марсе могут влиять на pH.

• Обсуждать, как pH влияет на обитаемость.

# **Материал:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Слайд 1 - Введение** | На этом уроке мы рассмотрим pH определенных сред Марса и то, как это может повлиять на его потенциальную обитаемость. |
| **Слайд 2 - Задачи** | См. выше в Образовательных целях. |
| **Слайд 3 – Что такое pH** | Но прежде чем мы перейдем к влиянию pH, может ли кто-нибудь объяснить, что подразумевается под pH?  (Ответы)  pH - это то, как мы измеряем кислотность и щелочность. Основы и кислоты рассматриваются как химические противоположности, потому что действие кислоты заключается в увеличении концентрации гидроксония (H3O +) в воде, тогда как основа снижают эту концентрацию. Реакция между водными растворами кислоты и основы называется нейтрализацией, при которой образуется раствор воды и соли, в котором соль разделяется на составляющие ионы. Если водный раствор насыщен данным растворенным веществом соли, любая дополнительная такая соль выпадает в осадок из раствора. |
| **Слайд 4 – Шкала pH** | pH обычно измеряется с помощью шкалы pH. Соединения с низким pH являются кислотными, диапазон которых варьируется от сильной кислоты при pH 1 до слабой кислоты при pH 6. pH 7 считается нейтральным, а pH выше этого значения - основным, от pH 8 до 14. |
| **Слайд 5 – Обсудите, каким может быть pH на Марсе?** | Теперь, когда у вас есть некоторая справочная информация, ответьте на вопрос, каким будет средний pH на Марсе?  (Ответы) |
| **Слайд 6 – Как определить pH?** | Чтобы узнать это, мы должны сначала уметь определять pH. Как мы можем это сделать?  (Ответы)  Шкалы pH часто окрашены. Это связано с обычным использованием раствора, называемого универсальным индикатором, который меняет цвет, показывая pH. Он будет проявлять красную окраску в присутствии кислоты, раствор станет зеленым при нейтральном pH и станет темно-синим / пурпурным в присутствии основания. Однако есть и другие индикаторы, такие как фенолфталеин, который становится розовым в присутствии основания и не меняет цвет под действием кислоты. Индикаторы pH можно найти даже на кухне - например, сок краснокочанной капусты, который в присутствии основы становится сине-зеленым и розовым под действием кислоты. |
| **Слайд 7 – Определение pH видео** | Это видео демонстрирует изменение цвета решения при использовании универсального индикатора.: <https://youtu.be/wX8GXsxe5a0>  Справочная информация о видео: В этом видео представлен раствор слабоконцентрированного гидроксида натрия (NaOH). Добавляется универсальный индикаторный раствор, делая раствор пурпурным. Затем добавляют 5% раствор уксусной кислоты в виде имеющегося в продаже белого уксуса для приготовления пищи. Раствор, содержащий универсальный индикатор, станет красным.  . |
| **Слайд 8 – Что произошло? Почему?** | Обсудите в группах то, что вы наблюдали в этом видео. Как вы думаете, почему это произошло?  (Время для группового обсуждения)  (Ответы) |
| **Слайд 9 – Река Рио Тинто** | На Земле есть районы с экстремальными показателями pH. Одно из таких мест - река [Рио-Тинто в Испании](https://www.europlanet-society.org/europlanet-2024-ri/ta1-pfa/ta1-facility-2-rio-tinto/). В некоторых районах реки pH реки Рио-Тинто достигает 2,3, что свидетельствует о высокой кислотности окружающей среды. Этот низкий pH вызван взаимодействием между камнями и микроорганизмами в реке, известным как взаимодействие породы, воды и биологии. Это приводит к тому, что в речной воде присутствует большое количество соединений, таких как серная кислота, сульфаты и трехвалентное железо, что придает Rio Tinto характерный красный цвет.  В этой экстремальной среде наблюдались как эукариотические, так и прокариотические организмы, процветающие в кислых условиях. Таким образом, Рио-Тинто является аналогом планетарного поля, который может информировать нас о перспективах жизни в экстремальных условиях в других частях Солнечной системы. |
| **Слайд 10 – Как CO2 влияет на pH?** | Возвращаясь к Марсу, его атмосфера в основном состоит из углекислого газа, а на полюсах Марса есть большие отложения твердого углекислого газа.  Как вы думаете, как углекислый газ влияет на pH? Обсудите, пожалуйста, в группах.  (Время для группового обсуждения)  (Ответы)  Углекислый газ, растворенный в воде, производит углекислоту, которая снижает pH на Марсе. Углекислота - это то, с чем многие люди сталкиваются ежедневно в виде газированных напитков. Если вы когда-нибудь замечали странное послевкусие у газированной воды, это связано с присутствием углекислоты. Фактически, одна из причин, по которой при разработке газированных напитков используется так много сахара, является маскировка этого самого вкуса. |
| **Слайд 11 – Как это влияет на обитаемость Марса?** | Как вы думаете, как присутствие углекислоты повлияет на потенциальную обитаемость Марса? Обсудите, пожалуйста, в группах.  (Время для группового обсуждения)  (Ответы) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Слайд 12 - Повторение** | По итогам урока учащиеся должны уметь ответить на следующие вопросы:  • Что показывает шкала pH?  • Какие факторы на Марсе (прошлые или настоящие) могут повлиять на pH?  • Как pH может повлиять на обитаемость Марса? |