



### Обзор

**Возраст:**

10-14

**Время урока:**

45 минут (включая 1 видео)

**Необходимое оборудование:**

Компьютер

Проектор

**Темы:**

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

### Описание

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

### 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 ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) 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 рН**

рН обычно измеряется с помощью шкалы рН. Соединения с низким рН являются кислотными, диапазон которых варьируется от сильной кислоты при рН 1 до слабой кислоты при рН 6. рН 7 считается нейтральным, а рН выше этого значения - основным, от рН 8 до 14.

**Слайд 5 – Обсудите, каким может быть рН на Марсе?**

Теперь, когда у вас есть некоторая справочная информация, ответьте на вопрос, каким будет средний рН на Марсе?

(Ответы)

**Слайд 6 – Как определить рН?**

Чтобы узнать это, мы должны сначала уметь определять рН. Как мы можем это сделать?

(Ответы)

Шкалы рН часто окрашены. Это связано с обычным использованием раствора, называемого универсальным индикатором, который меняет цвет, показывая рН. Он будет проявлять красную окраску в присутствии кислоты, раствор станет зеленым при нейтральном рН 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 рН можно найти даже на кухне - например, сок краснокочанной капусты, который в присутствии основы становится сине-зеленым и розовым под действием кислоты.

**Слайд 7 – Определение рН видео**

Это видео демонстрирует изменение цвета раствора при использовании универсального индикатора.:

<https://youtu.be/wX8GXsxe5a0>

Справочная информация о видео: В этом видео представлен раствор слабоконцентрированного гидроксида натрия ( $\text{NaOH}$ ). 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](#). 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 CO<sub>2</sub> 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?