



Обзор

Возраст:

10-14

Время урока:

45 минут (включая 1 видео)

Необходимое оборудование:

Компьютер

Проектор

Темы урока:

- Химия
- Геологическое время
- Биология (Life in extremes)
- Астрономия (поверхность Марса)

Описание

Узнайте, как Марс менялся на протяжении своей истории и как это повлияло на обитаемость красной планеты

Образовательные цели

По итогам изучения материала ученики смогут:

- Понимать, как Марс менялся за время своей истории.
- Обсуждать, как эти изменения повлияли на обитаемость планеты.
- Сделать выводы о том, какая эра в истории Марса могла бы поддержать жизнь на ней.

Материал для изучения:

**Слайд 1 -
Введение**

На этом уроке мы посмотрим на историю Марса, чтобы понять, возможно ли, чтобы эта планета стала подходящей средой обитания, такой, какая нам известна на Земле.

Слайд 2 - Цели

См раздел Образовательные Цели выше.

**Слайд 3 – История
Марса**

Геологическую историю Марса можно разбить на 4 основных периода:

- До-Нойский
- Нойский
- Гесперийский
- Амазонийский

Слайд 4 – До-Нойский период

Мы начнем с До-Нойского периода в истории Марса. Это время с формирования планеты 4,5 млрд лет назад до 4,1 млрд лет тому назад. В это время на Марсе была экстремально плотная атмосфера и большие горячие моря. Ближе к концу этого периода плотная атмосфера начала разрушаться, в результате чего обширные океаны Марса начали остывать. Исходя из того, что мы знаем об этом периоде, возможно ли на Марсе в эту эпоху предположить зарождение жизни в той форме, в которой мы ее знаем на Земле?

(Ответы)

Слайд 5 – Что происходит с водой на Марсе в отсутствие атмосферы?

Видео, которое иллюстрирует, что произошло с огромными океанами на Марсе: <https://youtu.be/V2X3rW53YiE>

Информация о видео: Это видео показывает соотношение между давлением и точкой кипения. По мере снижения давления уменьшается и точка кипения жидкости. Это связано с природой состояний материи. Жидкость закипает тогда, когда у ее молекул хватает кинетической энергии, чтобы уйти в атмосферу в виде пара. Температура вещества - это показатель его энергии: на Земле на уровне моря температура кипения воды составляет 100 ° C. Чем меньше давление на жидкость, тем меньше кинетической энергии требуется для испарения вещества, а это означает, что его температура кипения будет ниже.

Слайд 6 – Работа в группах, обсудите...

Пожалуйста, обсудите в группах, какое влияние на ваше тело может оказать современное давление на Марсе, учитывая при этом, что человеческое тело состоит примерно на 70% из воды (а некоторые отдельные органы состоят из воды на 90%!).

(Время для работы в группах)

(Ответы)

Возможные правильные ответы: кипение слюны, крови, мозга, глаз, клеточной цитоплазмы, расширение воздушных карманов, таких как легкие, и разрыв закрытых систем, таких как бронхиолы и кровеносные сосуды.

Слайд 7 – Нойский период

Теперь мы обратимся к Нойскому периоду истории Марса, который длился между 4,1 и 3,7 млрд лет назад. Это было время экстремальной вулканической активности на поверхности планеты. Кипящий горячий пепел и газы выбрасывались в атмосферу, снова сгущая ее и позволяя образовывать озера внутри кратеров и

водоемы на поверхности планеты. Это облако плотного пепла и газа также значительно согрело Марс.

- Слайд 8 – Регион Фарсида** Область, которая показывает рубцы этого периода времени, - регион Фарсида. Фарсида - это обширное вулканическое плато с центром около экватора в западном полушарии Марса. В этом регионе находятся крупнейшие вулканы Солнечной системы, в том числе три огромных щитовых вулкана: гору Арсия, гору Павлина и гору Аскрийская, которые вместе известны как горы Фарсида. Ниже на этом изображении мы также можем увидеть патера Альба и самый большой известный вулкан в Солнечной системе, гору Олимп.
- Слайд 9 – Впадина Данакиль, Эфиопия** Аналогом региона Фарсида на Марсе является [впадина Данакиль](#) в Эфиопии. Впадина Данакиль расположена на тройном стыке трех тектонических плит и имеет сложную геологическую историю. Она образовалась в результате раздвижения континентов Африки и Азии, которое вызвало рифтинг и вулканическую активность. Эрозия, затопление морем, подъем и опускание земли сыграли свою роль в формировании впадины. Осадочные породы, такие как песчаник и известняк, были перекрыты базальтом, образовавшимся в результате обширных потоков лавы.
- Слайд 10 – Гесперийский период** Мы переходим к Гесперийскому периоду в истории Марса, который продолжался между 3,7 и 2,9 млрд лет тому назад. В это время на Земле зарождалась жизнь, а на Марсе происходило резкое падение средней температуры планеты. С этого момента на Марсе установился очень холодный климат со средней температурой около -60°C и минимально низкой температурой до -120°C по направлению к полюсам. Из-за этого и оседания диоксида серы от предыдущих извержений вулканов субстрат Марса стал кислым. К этому моменту в истории Марса большая часть оставшейся воды была заблокирована в вечной мерзлоте и подповерхностных льдах.
- Слайд 11 – Амазонийский период** Наконец, текущий геологический период истории Марса называется Амазонийским. Он длится большую часть существования планеты, с тех пор как начался 2,9 млрд лет тому назад и до наших дней. Сейчас Марс представляет собой ледяную пустыню, покрытую токсичными солями и ультрафиолетовым излучением из-за своей тонкой атмосферы.
- Слайд 12 – Обитаемость** Марс сильно изменился за последние 4,5 миллиарда лет, но какая из этих эпох, по вашему мнению, могла бы с наибольшей вероятностью способствовать зарождению или поддержанию жизни? Обсудите в рабочих группах.

(Время для обсуждения)

(Ответы)

Слайд 13 - Итоги По итогам прохождения этого урока учащиеся должны быть способны ответить на следующие вопросы:

- Как Марс сегодня отличается от того, какой была эта планета 4 млрд лет тому назад?
- Какие испытания пришлось бы преодолеть гипотетическим марсианам?
- Когда, по нашему мнению, Марс был бы наиболее пригоден для жизни?
- Наконец, как вы думаете, есть ли жизнь на Красной планете?