

Соли на Марсе

**Образовательные цели**

После этого урока ученики смогут:

• Понимать, как работает кристаллизация.

• Объяснять, как получить насыщенные и перенасыщенные растворы.

• Понимать, как насыщенные солевые растворы влияют на обитаемость.

**Описание**

Понимание перенасыщенных солевых растворов и того, как они могут повлиять на обитаемость другого планетарного тела.

**Обзор**

**Возраст:**

10-14

**Время урока:**

45 минут (включая 1 видео)

**Необходимое оборудование:**

Компьютер

Проектор

**Темы урока:**

* Геология
* Химия
* Биология (жизнь в экстремальных условиях)
* Астрономия (поверхность Марса)

# **Материал для изучения:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Слайд 1 - Введение** | На этом уроке мы узнаем, как насыщенные солевые растворы влияют на обитаемость Марса. |
| **Слайд 2 - Задачи** | См Образовательные цели. |
| **Слайд 3 – Введение в сатурацию (насыщенность)** | Чтобы понять это, мы должны сначала уточнить некоторые термины. Во-первых, может ли кто-нибудь вкратце объяснить, что подразумевается под насыщенным раствором? (Ответы)Насыщение - это точка, в которой максимальное количество соединения было растворено в растворе. Например, 357 г хлорида натрия (или поваренной соли) можно растворить в 1 литре воды до достижения точки насыщения при концентрации примерно 26,3%. Конечно, на точки насыщения влияет множество факторов, включая давление и температуру. |
| **Слайд 4 – Перенасыщенность** | В этом примере предполагается, что температура воды составляет 20 ° C, что примерно соответствует комнатной температуре. Однако нагревание воды позволит растворить большее количество данного вещества, образуя перенасыщение.При 100 ° C вода сможет растворить 390 г соли, что на 33 г больше, чем в нашем примере с 20 ° C. |
| **Слайд 5 – Плато Пуна, Аргентина**  | Теперь, когда у нас есть некоторое представление о том, как работают эти механизмы, мы можем обратить внимание на Марс. Считается, что в истории Марса был момент, когда на нем были насыщенные соляные озера. Чтобы выяснить, пригодны ли эти озера для ранней марсианской жизни, используются аналогичные места здесь, на Земле.Одним из таких мест-аналогов является Черная лагуна, мелкое озеро, расположенное на плато Пуна на [севере Аргентины](https://www.europlanet-society.org/europlanet-2024-ri/ta1-pfa/ta1-facility-6-argentinian-andes/). Эта среда насыщена солями хлорида кальция. Это очень суровые условия для жизни.  |
|  |
| **Слайд 6 – Насколько обитаема может быть Черная лагуна, как вы думаете?** | Обсудите в группах, верите ли вы, что в Черной Лагуне действительно есть жизнь.(Время на обсуждение)(Ответы)Присутствие микробной жизни действительно было обнаружено в Черной Лагуне; это галофильные формы жизни, которые процветают в богатой солью среде. |
| **Слайд 7 – Кристаллизация** | Металлические соли, такие как хлорид кальция и хлорид натрия, часто встречаются в кристаллической форме. Кристаллизация - это (естественный или искусственный) процесс, с помощью которого образуется твердое тело, в котором атомы или молекулы высокоорганизованы в структуру, известную как кристалл. Некоторые из способов образования кристаллов - это выпадение осадка из раствора, замерзание или, что реже, оседание из газа.Диаграмма изображеает молекулярную структуру кристалла соли. Эта высокоорганизованная структура приводит к сравнительно прочным кристаллическим соединениям. Например, графит, содержащийся в карандашах, и алмазы, - это структуры из чистого углерода, и все же графит можно раздавить кончиками пальцев, а алмазы - одно из самых твердых веществ в мире природы. Это связано с расположением молекул. |
| **Слайд 8 – Как выглядит кристаллизация?** | Перенасыщение может легко привести к образованию кристаллов при выходе из раствора.На видео – так выливается перенасыщенный раствор ацетата натрия: https://youtu.be/bdhcRrP31LMСправочная видео информация: Ацетат натрия - это ионное соединение, состоящее из катионов натрия, Na (+), и ионов ацетата, C2H3O2 (-). Как и большинство ацетатов, он обладает высокой растворимостью в воде: 76 г растворяется в 100 мл при 0 ° C. Однако растворимость возрастает при более высокой температуре. Оседание твердого вещества из раствора приводит к уменьшению беспорядка в системе. То есть в растворе ионы свободно перемещаются в случайных направлениях и демонстрируют высокий беспорядок. Когда ионы объединяются в твердые кристаллиты, их свобода движения ограничивается. Ученые описывают это как уменьшение энтропии или беспорядок в системе. Законы термодинамики гласят, что для самопроизвольного возникновения процесса, демонстрирующего снижение энтропии, такого как осаждение твердого вещества из раствора, в процессе также должно выделяться тепло. Следовательно, введение твердого кристаллита ацетата натрия будет нагреваться, когда ацетат натрия выпадет в осадок из раствора. |
| **Слайд 9 – Что произошло? Почему?** | Обсудите в группах, что происходит на видео? Как вы думаете, почему это произошло?(Время на дискуссию)(Ответы) |
| **Слайд 10 - Итоги** | По итогам урока учащиеся должны уметь:• Объяснить механизм кристаллизации?• Понимать, как получить насыщенные и пересыщенные растворы?• Знать, как насыщенные солевые растворы влияют на обитаемость? |