



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)

Описание

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

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.

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](#). 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 изображает 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/bdhcRrP31LM>

Справочная 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?