

Осмоз: "Химический сад"



Химия

Неорганическая химия

Кислоты, основания, соли



Уровень сложности

легко



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут



Информация для учителей

Описание



"Химический сад"

В этом эксперименте окрашенные соли тяжелых металлов помещают в раствор силиката натрия. Эти соли осаждаются и образуют структуру, подобную растению.

Принцип основан на том факте, что силикаты обволакивают другие соли тяжелых металлов и образуют мембрану. Эта мембрана проницаема только для воды, а не для ионов соли. Следовательно, концентрация ионов внутри мембраны больше, поэтому вода теперь диффундирует через мембрану. Это увеличивает давление внутри мембраны. Она распадается с появлением ионов соли и образованием новой мембраны с существующими силикатами, что, в свою очередь, приводит к образованию структуры, подобной растению.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE
excellence in scienceпредварительные
знания

Для эксперимента следует знать, что анионы и многие ионы тяжелых металлов образуют плохо растворимые соединения и осаждаются в водном растворе в виде так называемого осадка. Кроме того, следует знать принцип действия полупроницаемой мембраны, которая проницаема только для воды.

Принцип



Силикатные ионы (анионы) образуют плохо растворимые соединения со многими катионами тяжелых металлов. Соли тяжелых металлов начинают растворяться в водных растворах и образуют оболочку или мембрану с силикатом, которая проницаема только для воды, но не для ионов. Следовательно, вода диффундирует внутрь, увеличивая давление внутри мембраны. Таким образом, чем легче растворяется соль тяжелых металлов, тем быстрее формируется "химический сад".

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE
excellence in science

Цель



Этот эксперимент показывает, что различные соли образуют в силикатном растворе структуры, похожие на растения. Катионы солей металлов реагируют с силикатными анионами с образованием оболочки или мембраны. Эта полупроницаемая мембрана проницаема для воды, поэтому давление внутри оболочки выше, чем снаружи оболочки из-за диффузии воды. Из-за возрастающего давления оболочка лопается с появлением новых катионов, которые снова образуют (дополнительную) оболочку.

Задачи



В этом эксперименте ученики добавляют различные соли тяжелых металлов в раствор силиката натрия. Это приводит к образованию так называемого "химического сада".

Этот эксперимент можно провести самостоятельно в рамках темы "Свойства солей". Для его поиска можно использовать ключевое слово "диффузия" или тему "Реакция солей с солями".

Инструкции по технике безопасности

PHYWE
excellence in science

Опасности

- Соли тяжелых металлов вредны для здоровья. Не глотать! Не допускайте попадания на кожу!
- После эксперимента тщательно вымойте руки!
- Во время эксперимента надевайте защитные очки.

Правила работы с опасными веществами приведены в соответствующих паспортах безопасности

PHYWE
excellence in science

Информация для студентов

Мотивация

PHYWE
excellence in science

"Химический сад"

Формирование так называемых "химических садов" очень ясно показывает, как работают образование и диффузия кристаллов. Соли тяжелых металлов, добавленные к раствору силиката, растворяются в воде. Ионы металлов и силикат-анионы образуют труднорастворимые соединения, обычно с характерным цветом. Кроме того, в зависимости от дополнения образуются структуры, похожие на растения, с различной окраской.

Задачи

PHYWE
excellence in science

Создание "химического сада"

- Создайте "химический сад" из кристаллов соли. Для этого в раствор силиката натрия добавьте соли металлов.
- Наблюдайте, как различные соли растворяются в растворе силиката натрия.
- Обратите внимание на то, происходит ли изменение цвета и как оно происходит.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Хлорид железа (III), 6- гидр., 250 г	30069-25	1
2	Сульфат меди (II), крист., 250 г	30126-25	1
3	Сульфат цинка, 7-водн., 250 г	30249-25	1
4	Хлорид марганца (II), крист., 250 г	31556-25	1
5	Раствор силиката натрия, 500 мл	31653-50	1
6	Шпатель для сыпучих материалов, стальной, l=150 мм	47560-00	1
7	Промывалка, пластмасса, 250 мл	33930-00	1
8	Мензурка, низкая, 250 мл	46054-00	1
9	Защитные очки, прозрачные	39316-00	1
10	Стеклянный стержень, l=200 мм, d=5 мм	40485-03	1
11	Пинцет, прямой, с тупыми концами, l=160 мм	64610-02	1
12	Вода, дистиллирован., 5 л	31246-81	1

Подготовка

PHYWE
excellence in science

Налейте около 100 мл раствора гидроксида натрия в мензурку. Раствор и примерно такое же количество дистиллированной воды. (рис. вверху слева).



Хорошо перемешайте оба компонента (рис. внизу слева).

Выполнение работы

Возьмите раствор силиката натрия (рис. 1) и используя пинцет, осторожно добавьте в раствор более крупные кристаллы соли (рис. 2). При необходимости опустите его ко дну мензурки стеклянной палочкой. Поочередно добавляйте в раствор кристаллы других солей, следя за тем, чтобы они не были рядом друг с другом (рис. 3).



Рис.1: Раствор силиката натрия



Рис. 2: Добавление кристаллов соли



Рис. 3: Рост "химического растения"



Протокол

Задача 1

Запишите свои наблюдения

Добавленные [] опускаются на дно. Затем происходит [] жидкости [] образованиями, растущими вверх из кристаллов. Изменение [] показывает, что здесь произошла []. Соли тяжелых металлов реагируют с [], образуя окрашенное твердое вещество.

 силикат-ионами расквашивание химическая реакция кристаллы соли цвета "растительными" Проверить

Задача 2

PHYWE
excellence in science

Сделайте выводы из наблюдений.

- В растворе силиката натрия соли ведут себя иначе, чем в чистой воде.
- Сам раствор силиката натрия не содержит воды.
- Рост кристаллов может быть вызван только отрицательным давлением.

✓ Проверить



Добавление кристаллов соли

Задача 3

PHYWE
excellence in science

Объяснить термины "осмос" и "диффузия" на основе эксперимента

- это независимое распространение частиц в доступном им пространстве. В этом эксперименте частицы воды через образовавшуюся стенку оболочки. Такая через полупроницаемую стенку называется .

✓ Проверить



"Химический сад"

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 13: Наблюдение за кристаллами соли	0/6
Слайд 14: Добавление кристаллов соли	0/1
Слайд 15: Осмос и диффузия	0/4

Общая сумма

 Решения Повторить