

# 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