

Название(я): *Кольца Лизеганга*

Номер в каталоге: 29

Основной предмет (школа): химия

Область знания (ВУЗ): коллоидные системы, самоорганизация

Актуальность: Значительную роль в процессах формирования наноматериалов играют процессы самоорганизации. Они позволяют контролируемо получать иерархические структуры с заданными пространственным расположением элементов и практически - важными свойствами. Одним из примеров самоорганизации являются периодические структуры из концентрических окружностей, впервые полученные в 1896 г. немецким химиком Р. Лизегангом. Открытое им явление нашло практическое применение при изучении различных процессов в физике и химии, в прикладном искусстве, кольца Лизеганга использовали для украшения различных изделий с имитацией яшмы, малахита, агата и др. Лизеганг также предложил технологию изготовления искусственного жемчуга. Классический механизм, объясняющий образование структур Лизеганга, был впервые предложен Оствальдом в 1987 году. Он основан на предположении о периодическом возникновении пересыщения при образовании трудно растворимого осадка и его влиянии на скорость зародышеобразования. В проекте предлагается получить имитации рисунков природных камней и минералов с использованием различных реагентов, а также ознакомиться с самим явлением формирования колец Лизеганга и его практическим использованием.

Новизна: экспериментальное исследование явлений самоорганизации

Цель: получение имитаций естественных камней и минералов

Задачи:

1. изучение истории открытия явления и его проявлений в природе (в том числе в минералогии)
2. анализ литературы по существующим механизмам формирования колец Лизеганга и его математическому моделированию (требуется помощь тьютора)
3. проведение опытов по получению колец Лизеганга в различных средах (органических, типа желатина, и неорганических гелях, типа геля кремниевой кислоты, в пористых средах) и с различными реагентами (трудно растворимые окрашенные соли переходных металлов и др.).
4. мониторинг развития колец Лизеганга во времени (фотозапись и оцифровка полученных структур и их временной эволюции), опыты по "интерференции" (взаимодействию при формировании) колец Лизеганга из различных реагентов.
5. создание фотокаталога полученных структур
6. обобщение материала и предложения по практическому использованию изученного явления.

Экспериментальные подходы: проведение диффузионно - контролируемых реакций

Методические подходы: ознакомление с явлением диффузии и свойствами гелей, с существованием нелинейной кинетики химических реакций

Требующиеся нестандартные реагенты и ресурсы: могут потребоваться реагенты, отсутствующие в школьной лаборатории

Освоение школьником теоретического материала: уравнения диффузии, произведение растворимости, зародышеобразование и рост кристаллов, химия элементов, структура гелей

Навыки, получаемые школьником: работа с растворами, получение гелей, макросъемка и работа с изображениями

Предшествующий материал по школьной программе: теория растворов, химия элементов, закон Фика

Роль учителя: общее руководство за выполнением проекта

Возможная помощь тьюторов: консультативная помощь, обеспечение реагентами и специальной литературой

Техника безопасности: работа в школьной лаборатории

Примечания: в качестве продолжения работы (или ее основной части для учащихся физмат лицеев) можно предложить моделирование процессов формирования колец Лизеганга и виртуальное исследование явления (с его визуализацией).

Первичные литературные ссылки для начала поиска:

http://www.nanometer.ru/2010/11/02/internet_olimpiada_220382.html