

Название(я): *Металлотермическое получение материалов*

Номер в каталоге: 12

Основной предмет (школа): химия

Область знания (ВУЗ): химическая термодинамика, СВС

Актуальность: Металлотермия – один из важных способов неорганического синтеза, который используется в ряде случаев и в промышленных масштабах. Очевидно, что одиночные показательные эксперименты с металлотермией не могут составить предмет проектной деятельности школьника, особенно с учетом того, что проведение таких экспериментов сопряжено с необходимостью очень тщательного соблюдения техники безопасности. В предлагаемом проекте предлагается использование металлотермии для получения неорганических веществ, недоступных в обычной школьной лаборатории, которые, собственно, и являются предметом дальнейших исследований.

Новизна: использование алюмотермии как препаративного метода для синтеза необычных веществ

Цель: использование алюмотермии для получения тугоплавких веществ

Задачи:

1. изучение литературы по химической термодинамике (тепловые эффекты реакций, фазовые переходы, направления химических реакций)
2. анализ промышленных и лабораторных способов практического использования алюмотермии для синтеза веществ и материалов
3. ознакомление с литературой по самораспространяющемуся высокотемпературному синтезу, использующему высокодисперсные реагенты
4. изучение применений алюмотермических реакций для достижения высоких температур (сварка, прожигание брони, шокотермические гранаты)
5. получение кристаллического элементарного кремния при алюмотермическом восстановлении диоксида кремния в присутствии избытка элементарной серы (требуется гидролиз образовавшегося флюса с использованием соляной кислоты – сульфида алюминия – с поглощением больших количеств сероводорода), последующее изучение электрофизических характеристик и морфологических особенностей кристаллов кремния (особенности роста субмиллиметровых кристаллов из расплавленного флюса)
6. получение высокодисперсных нитридов, фосфидов, боридов при протекании алюмотермических реакций (требуется анализ специальной литературы)
7. подготовка составов для бенгальских огней (цветное пламя, школьникам необходимо освоение литературы по спектрам поглощения и испускания в высокотемпературном пламени или в плазме для различных элементов), подготовка спичек, горящих под водой (и вариантов охотничьих спичек)
8. обобщение полученных результатов

Экспериментальные подходы: смешение твердофазных реагентов, проведение экзотермических твердофазных реакций

Методические подходы: изучение отдельных элементов химической термодинамики

Требуемые нестандартные реактивы и ресурсы: большинство реактивов общедоступно

Освоение школьником теоретического материала: химия алюминия, строение атома

Навыки, получаемые школьником: смешение и перетирание

Предшествующий материал по школьной программе: строение атома, химия алюминия

Роль учителя: общее руководство, строгий контроль соблюдения техники безопасности

Возможная помощь тьюторов: обеспечение реактивами, специальной литературой, консультативная поддержка

Техника безопасности: все эксперименты делаются группой школьников со строгим соблюдением правил техники безопасности и всегда в присутствии учителя

Примечания: в качестве возможных вариантов можно предложить (для младших школьников) изготовление бенгальских огней, для школьников старших классов - получение кремния (флюс - сульфид алюминия, образующийся в процессе алюмотермии из алюминия и серы) и пр.

Первичные литературные ссылки для начала поиска:

http://www.nanometer.ru/2010/11/30/publichnie_lekcii_236741.html