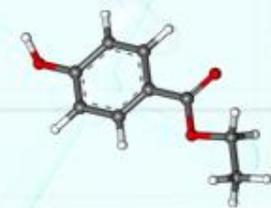


Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»



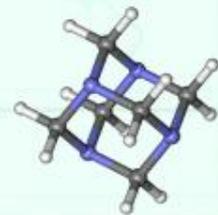
Регенерация осадков, содержащих Ag^+ , Ba^{2+} , Pb^{2+} в условиях школьной лаборатории



Выполнила:
Ученица 9ла класса
лица № 6, г. Дубна
Джигоева Амина Алановна
Руководитель:
Преподаватель
химического кружка
Государственного
университета «Дубна»
Фадеекина И.Н.

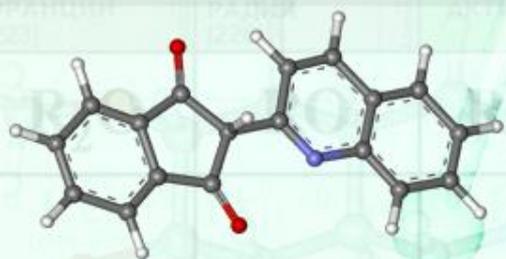
Дубна, 2020

Введение

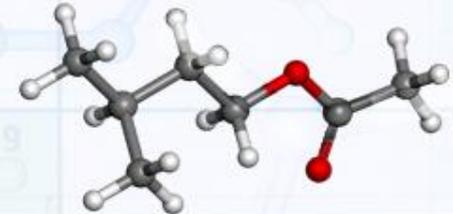


- Изучение химии не может обходиться без химического эксперимента
- Школьные лаборатории испытывают трудности с обеспечением реактивами и оборудованием
- Некоторые реактивы, используемые в практике, являются экологически небезопасными и требуют особого хранения или утилизации

Таким образом **актуальным вопросом** является разработка способов регенерации дорогостоящих или экологически небезопасных веществ.



Цель и Задачи

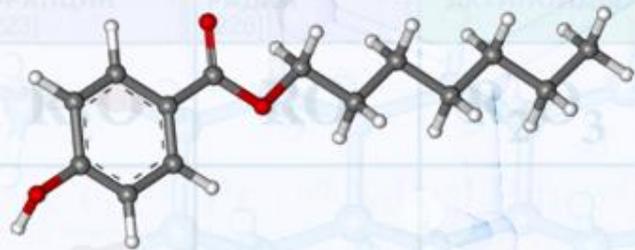


Цель:

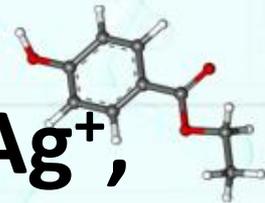
- провести регенерацию осадков, содержащих Ag^+ , Ba^{2+} , Pb^{2+} , для повторного использования растворимых солей данных катионов в лабораторных и практических работах.

Задачи:

- выяснить какие труднодоступные реактивы часто используют в школьных лабораториях, и какие реакции с ними проводятся;
- получить осадки, содержащие выбранные катионы металлов;
- изучить химические свойства солей выбранных катионов и разработать способ регенерации этих осадков;
- провести реакции, необходимые для регенерации осадков и получения растворимых солей выбранных катионов, которые в дальнейшем можно будет повторно использовать в лабораторных работах.

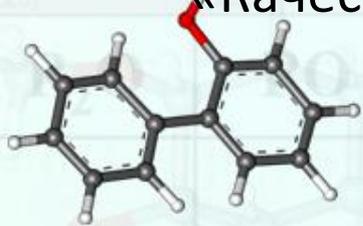


Свойства соединений, содержащих Ag^+ , Ba^{2+} , Pb^{2+}

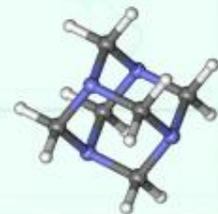


- Ag^+ относится к 3 классу опасности (умеренно опасные вещества). ПДК мг/куб. м – 1,1-10,0. В лабораторном практикуме чаще всего встречается в виде нитратов и хлоридов,.
- Ba^{2+} так же относится к 3 классу опасности (умеренно опасные вещества). ПДК мг/куб. м – 1,1-10,0. В лабораторном практикуме чаще всего встречается в виде сульфата.
- Pb^{2+} относится ко 2 классу опасности (высоко опасные вещества). ПДК мг/куб. м – 0,1-1,0. Чаще всего встречается в виде йодида и сульфида.

Все приведенные ионы в основном используется в ЛР «Качественные реакции», «Обменные реакции».

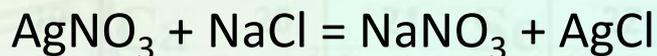


Регенерация AgCl



Получение:

AgCl чаще всего получают в обменной реакции:



Для повторного использования катионов Ag^+ , следует снова получить растворимую соль серебра AgNO_3

Регенерация:

В полученный осадок добавляем вдвое большее количество кусочков цинка или алюминия в химический стакан и заливают разбавленной соляной кислотой. Наблюдаем выделение чистого металла. Этот порошок фильтруем и растворяем в чистой азотной кислоте для получения растворимой соли.

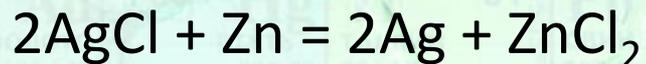
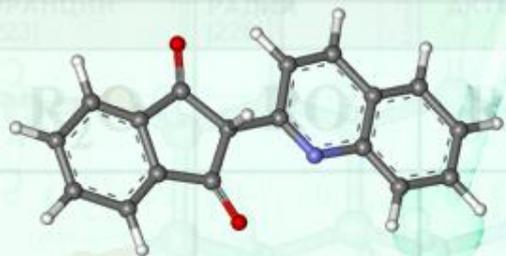


Рис.2. Получение хлорида серебра и восстановление его в металлическое серебро.



Регенерация BaSO₄

Получение

Катионы бария часто используют для обнаружения сульфат ионов
 $BaCl_2 + K_2SO_4 = 2KCl + BaSO_4$

Чтобы снова получить растворимую соль бария нужно перевести данный осадок в растворимую форму, что является крайне сложной задачей.

Регенерация:

Существует несколько способов выделения бария из его сульфата.

- 1) Сплавление с углём: $BaSO_4 + 2C = BaS + 2CO_2$ ($t=1000^\circ C$)
- 2) Восстановление водородом: $BaSO_4 + 4H_2 = BaS + 4H_2O$ ($t=1000^\circ C$)
- 3) Переведение в хорошо растворимый гидросульфат:



- 4) Переведение в карбонат при небольшом нагревании. Способ основан на смещении равновесия в сторону образования карбоната бария путем постоянного промывания и уменьшения концентрации образующегося сульфата натрия.



Эту процедуру необходимо провести несколько раз. Полученный остаток необходимо обработать сильной кислотой, например, соляной

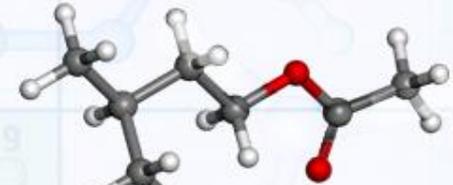
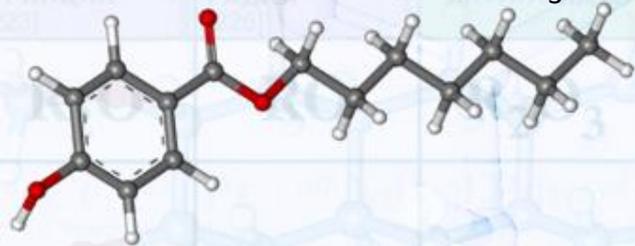
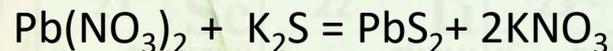
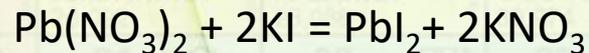


Рис. 3. Образование сульфата бария и его регенерация.

Регенерация PbI и PbS

Получение:

Катионы свинца часто используются как качественную реакцию на сульфид и иодид ионы



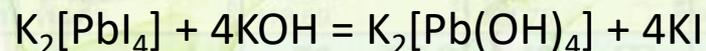
Регенерация:

Полученный осадок необходимо перевести в растворимую форму. Для этого потребуется несколько стадий.

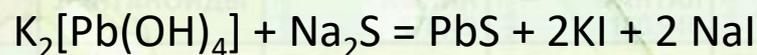
- Образование комплекса



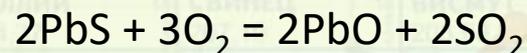
- Замена лигандов



- Образование сульфида



- Прокаливание сульфида



- Возврат в растворимую соль

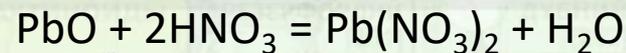
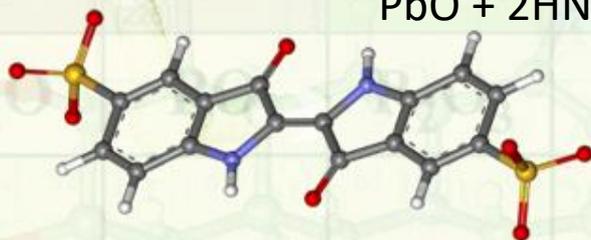
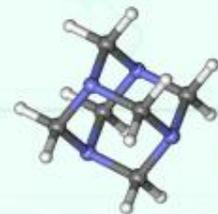


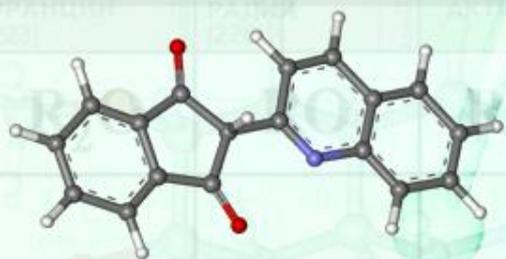
Рис. 4. Получение осадков сульфида, иодида и сульфата свинца и превращение сульфида свинца в оксид при нагревании



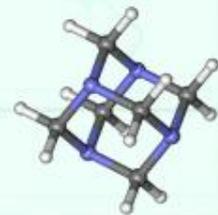
Выводы:



- Вопрос об утилизации Ag^+ , Pb^{2+} и Ba^{2+} , а в лучшем случае регенерации требует изучения и нахождения эффективных методов реализации.
- В ходе работы были найдены способы регенерации осадков PbS , PbI , BaSO_4 , AgCl .
- По результатам исследования можно сказать, что регенерация прошла вполне успешно, но все же требуется доработка и усовершенствование предложенных методов



Источники информации



- Еремин В.В., Кузьменко Н.Е. Комплект учебников по химии 8 и 9 класс. Изд-во «Дрофа».,- 2012г.
- Габриелян О.С. Комплект учебников по химии 8 и 9 класс. Изд-во «Дрофа», 2011г.
- ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».
- ПНД Ф 12.13.1-03. Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях (общие положения), - МОСКВА 2003 г.
- Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. Издательство «Химия». 1978г
- Дракин С. Круговорот реактивов //Журнал Юный техник. - №6.- 1977.- 76с
- Физико-химические исследования и аналитический контроль в производстве неорганических веществ, под редакцией И.П. Книгавко. - Харьков. – 1976г. – 99с.
- Сульфат бария. Интернет-ресурс. Режим доступа: свободный. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%B1%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%8F [дата обращения: 06.02.2020]
- Лидин Р.А. , Молочко В.А. , Андреева Л.Л.. Химические свойства неорганических веществ. Под редакцией проф. Р.А. Лидина Издание третье.-2004г
- Александрова Э.А., Гайдукова Н.Г. Аналитическая химия. Книга 1. Химические методы анализа. - Москва. – Юрайт. – 2018г.
- Крешков А.П. Основы аналитической химии. Качественный анализ. Изд-во «Химия», - 1980г.



Спасибо за внимание!

