Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Самофаловская средняя общеобразовательная школа» Городищенского района Волгоградской области

Почтовый адрес. 403016, Волгоградская область Городищенский район п.Самофаловка ул. Советская, 82 Контактный телефон/e-mail . 88446842372/ Bolkova2008@yandex.ru

**Методическая разработка семинара – практикума по химии**

**(с элементами интеграции) в 9 классе.**

Тема «Серная кислота и ее свойства» (2 урока)

Авторы: Куриленко Людмила Михайловна, учитель химии и биологии

Почтовый адрес: 403016, Волгоградская область Городищенский район п.Самофаловка ул. 221 Гвардейская дивизия, д4 кв 1

Контактный телефон/e-mail: 8-904-750-16-32/kurilenko3@yandex.ru

Волкова Татьяна Васильевна, учитель физики и информатики

Почтовый адрес: 403016, Волгоградская область Городищенский район п.Самофаловка ул. переулок Проезжий, 11

Контактный телефон/e-mail:89178336270 /martinsontanya@mail.ru

***Тема урока****:* Серная кислота и ее свойства.

***Тип урока:***  рефлексия с элементами «открытия» нового знания.

***Вид урока*:** семинар-практикум.

***Дидактическая цель урока:*** организовать деятельность обучающихся по рефлексии, корректировке имеющихся знаний и умений, а также стимулировать желание дополнить их новыми знаниями и умениями (обобщить, закрепить и расширить знания о составе, строении и свойствах кислот на примере серной кислоты, выявить специфические свойства серной кислоты, . качественные реакции на SO42-, прогнозировать особые свойства концентрированной серной кислоты в ходе исследовательской деятельности учащихся, выработать умение записывать уравнения реакций хим. свойств серной кислоты разбавленной и концентрированной, в ионном виде и с точки зрения ОВР , знать области применения и технику безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием).

***Предметные задачи:***

1) Сравнить свойства раствора и концентрированной серной кислоты

2)Расширить знания о взаимосвязи между свойствами веществ,их получением и применением на примере серной кислоты.

3) Совершенствовать знания техники безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием.

***Метапредметные:***

1)Освоить элементы исследовательской деятельности на уровне дозированной помощи учителя.

2)Использовать и прорабатывать информацию для выполнения учебной задачи.

3)Продолжать формировать навыки систематизации, обобщения, анализа.

***Регулятивные :*** преобразовывать совместными усилиями практическую задачу в познавательную, совершенствовать умение постановки учебной задачи на основе соотнесения, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно, выполнять исследовательскую часть урока по инструктивной карточке, учиться планировать деятельность и прогнозировать свойства вещества и продукты реакции , совершенствовать умение корректировать.

**Познавательные:** определять способы решения проблем под руководством учителя, выдвигать гипотезы и выстраивать стратегию поиска под руководством учителя , формулировать новые знания совместными групповыми усилиями.

***Коммуникативные***: участвовать в коллективном обсуждении проблемы, совершенствовать умения слушать и слышать друг друга, задавать вопросы, работать в группе , наблюдать.

***Личностные*** : проявлять ситуативный познавательный интерес к новому учебному материалу, совершенствовать способность к самоанализу и самооцениванию собственного уровня знаний, совершенствовать опыт межличностных отношений , развивать самостоятельное мышление и умение работать в заданном темпе,

***Общеучебные:*** развивать умение поиска и выделения необходимой информации в печатных изданиях и с помощью компьютерных средств, умение контролировать деятельность и давать оценку процесса и результатов деятельности, определять основную и второстепенную информацию.

***Технологические особенности:***

 ***Необходимое техническое оборудование:*** компьютеры, подключенные к сети Интернет (1 компьютер – 3-4 ученика); ноутбук учителя; проектор, интерактивная доска, ЦОР.

***Лабораторное оборудование:*** спиртовка, пробирки, пробиркодержатель, спички, стаканы, лабораторный штатив

***Реактивы:*** раствор серной кислоты 1:5, концентрированная серная кислота H2 SO**4 (**ρ= 1840кг/м3), лучинка, фильтровальная бумага, кусочек серы, кусочек древесного угля, индикатор «ликонт», гранулы цинка, стружки железа и меди, раствор серной кислоты и нитрата свинца Pb(NO3)2, раствор нитрата бария, раствор хлороводородной кислоты, гидроксид натрия, гидроксид меди.

 ***Дидактические средства:***  ПСХЭ Д.И. Менделеева, таблица «Растворимость кислот, оснований и солей в воде», таблица «Электрохимический ряд напряжений металлов», учебник «Химия» 9 класс О. С. Габриеля, Москва, Изд. Дрофа, 2012г;

***Раздаточный материал:*** карточки, справочный материал, лист учета учащихся

***Используемые ресурсы Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов:***

<http://fcior.edu.ru/card/1210/trenazher-himicheskie-svoystva-sernoy-kisloty.html> (практический тренажер, информационный модуль)

***Используемые ресурсы из других общедоступных источников:*** учебник «Химия» 9 класс О. С. Габриеля, Москва, Изд. Дрофа, 2012г;

***Методы обучения:*** проблемно-поисковый, исследовательский, сравнительный.

***Вид деятельности учащихся****:* поисковый и репродуктивный.

***Формы работы учащихся****:* фронтальная, индивидуальная, групповая, работа в парах, самостоятельная работа, демонстрационный эксперимент, тренажер.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Деятельность учителя | Деятельность ученика | Формируемые УУД и предметные действия |
|  *Этап урока, время этапа :* Мотивационно-целевой этап.*Задачи этапа*: Обеспечить эмоциональное переживание и осознание неполноты имеющихся знаний.Вызвать познавательный интерес к проблеме. Организовать самостоятельное формулирование проблемы и постановку цели*Методы и приемы обучения:* Создание проблемной ситуации:*Формы учебного взаимодействия :* Групповая (парная), фронтальная |
| Учитель химии предлагает выполнить задание 1 Из перечисленных соединений выберите соединения серы, назовите их: C3H7OH , NaOH, H2S, H3РO4 , SO3 , H2 SO4 , H 2 SO4 , SO2 ,NO, Na2 SO4 Предлагает просмотр информационного ресурса***,*** модуль - серная кислота, строение, физические свойства <http://fcior.edu.ru/card/1210/trenazher-himicheskie-svoystva-sernoy-kisloty.html> (пространственное строение молекулы серной кислоты)Учитель химии предлагает выполнить задание 2.-запишите структурную и электронную формулы серной кислоты; -определите принадлежность данного вещества к классу соединений.а)*по составу* **:** к какому классу неорганических веществ можно отнести серную кислоту? ; к какой группе кислот можно отнести данную кислоту?б)*по ТЭД:*дайте определение кислоте с точки зрения ТЭД; к какой группе электролитов по степени диссоциации относится эта кислота?в*) по окислительно-восстановительным свойствам:*укажите степень окисления элементов в серной кислоте и предположите с точки зрения окислительно – восстановительного процесса , окислителем или восстановителем является разбавленная серная кислота? г)*укажите смещение общей электронной пары в серной кислоте.* д) *вставьте пропущенное слово*следовательно, между атомами возникает ………….. связьУчитель физики предлагает выполнить задание 3.(в парах) Рассмотрите модели и схемы кристаллических решеток, определите тип кристаллической решетки, тип связи. Предлагает назвать физические свойства серной кислоты. Учитель химии предлагает выполнить задание 4 . Составьте генетический ряд, используя соединения серы из 1 задания Учитель химии предлагает выполнить задание 5 . Осуществите превращения, согласно составленной схеме Учитель химии предлагает выполнить задание 6. С какими еще веществами будет взаимодействовать разбавленная серная кислота? Составьте схему. Предлагает провести практикум и подтвердить, что раствор серной кислоты проявляет все типичные свойства кислот (работают в группам по инструктивным карточкам), записать уравнения соответствующих реакций в молекулярном виде. Выдаёт необходимое оборудование. Наблюдает, координирует, корректирует самостоятельные действия учащихся Организует обмен мнениями, результатами Помогает построить объяснение полученных результатов с помощью составления уравнений реакций Помогает сделать выводы Предлагает выполнить самостоятельную работу (индивидуально). Записать уравнения реакций из задания 6 ионном виде (полные и краткие) и с точки зрения ОВР. Записать на доске.Предлагает ребятам сделать вывод по химическим свойствам разбавленного раствора серной кислоты, выслушивает предложения учащихся, помогает в формулировке вывода Учитель химии предлагает проблемную ситуацию - выполнить задание 8. С какими веществами будет взаимодействовать концентрированная серная кислота? Выберите на ваш взгляд правильные варианты ответов: H 2O, сахар (С 12Н 22О 11), древесный уголь (С), Сu, Zn, P, S, Сu(OH)2 Предлагает поделиться впечатлениями. Помогает осознать затруднения в выполнении задачи. Предлагает составить вопросы и перевести практическую задачу в познавательную. | Выполняют задание 1 на узнавание и запоминание Просматривают информационный ресурс.Выполняют задание 2 совместно с учителем, формулируют вопросы. На доске записывают структурную и электронную формулы, уравнение диссоциации, вычисление степени диссоциации, смещение электронной пары. Работают в тетрадях, проверяют правильность выполнения заданий – самоконтроль. Корректируют ответы, отвечают на вопросы, дополняют ответы товарищей, анализируют ошибки и оценивают результаты ответов товарищей.Предполагаемые ответы к заданию 2 (приложение №1) Выполняют задание 3. Работают в парах. Работают с моделями и схемами кристаллических решеток, дают описание вещества, записывают в тетрадях,осуществляют взаимопроверку заданий, корректируют ответы, отвечают на вопросы своих товарищей, дополняют ответы товарищей, анализируют ошибки и оценивают результаты ответов товарищей, делают вывод.Предполагаемые ответы к заданию 3 (приложение №2)  Выполняют задание 4, на понимание -(предположительный ответ H2 S -- SO 2-- SO3 -- H 2 SO4 -- Na2 SO4) (индивидуально)Выполняют задание 5. Указывают степень окисления серы в соединениях (H2 S, SO 2, SO3 ,H 2 SO4 ,Na2 SO4 ), повторяют свойства оксидов серы SO 2 , SO3 , свойства кислот. Записывают уравнения реакций, в последнем уравнении прописывают взаимодействие серной кислоты с гидроксидом натрия или оксидом натрия (индивидуально). Выносят на доску. Проверяют, дополняют, корректируют.Выполняют задание 6. Ученик записывает на доске типичные свойства кислот . Отвечают, что разбавленная серная кислота проявляет все свойства кислот. Желают подтвердить практически. Получают оборудование, организуют рабочее место, инструктивные карточки (приложение №3)Слушают, уясняют поставленную задачуПроводят экспериментальную проверку гипотезы Наблюдают за ходом эксперимента, делают заметкиСообщают свои наблюдения и полученные результатыЗаписывают уравнения окислительно-восстановительных реакций между серной кислотой и цинком, железом медью. Записывают уравнения реакций ионного обмена в молекулярном, полном ионном и кратком ионном виде (с гидроксидом меди II, гидроксидом алюминия III).Объясняют изменения. Записывают уравнение диссоциации кислоты по двум ступеням. Объясняют изменение цвета раствора при взаимодействии кислоты с оксидом меди II.Объясняют появление осадка при взаимодействии раствора серной кислоты и сульфата натрия с хлоридом бария.  Каждая группа выносит на доску уравнения соответствующих реакций.(приложение №4).Выполняют самостоятельную работу, записывают на доске, проверяют, корректируют, дополняют. Предполагаемые ответы (приложение №5)  Делают выводы: раствор серной кислоты проявляет все типичные свойства кислот, BaCI2 (ионы Ba 2+) является реагентом на определение серной кислоты и ее солей, т. е.( **иона -**SO42- -), где в результате во всех случаях образуется белый творожистый осадок (BaSO4↓). Данные реакции являются качественными на определение иона **-**SO42- -растворяются в кислотах. Кроме свойств типичных кислот, серная кислота проявляет еще и специфические свойства.  Записывают вывод в тетрадях.Прогнозируют свойства серной кислоты. Формулируют затруднение «Мы не знаем, будет ли концентрированная серная кислота взаимодействовать с углеродом, сахаром, медью, так как медь неактивный металл, т.е. не вытесняет водород, а углерод, фосфор, сера – неметаллы, сахар- органическое вещество. Выбирают не все вещества.Составляют вопросы: будет ли концентрированная серная кислота проявлять особые свойства? Почему серная кислота особенно концентрированная - сильный окислитель? Какие особые свойства будет проявлятьконцентрированная серная кислота, являясь сильным окислителем? Ставят задачу: проверить опытным путем будет ли концентрированная серная кислота взаимодействовать с водой, углеродом, фосфором, серой, медью и сахаром.  | Познавательные УУД: видеть проблему (осознавать возникшие трудности в решении задач при отсутствии необходимых знаний)Коммуникативные УУД: участвовать в коллективном обсуждении проблемы, интересоваться чужим мнением, высказывать своеЛичностные УУД: осознавать неполноту знаний, проявлять интерес к новому содержаниюРегуляторные УУД: определять цели учебной деятельностиПредметныеУД: наблюдать за ходом эксперимента, описывать происходящие явления, устанавливать причинно-следственные связи Познавательные УУД: проводить эксперимент, обобщать полученные данные, делать выводыКоммуникативные УУД: устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать, с достаточной полнотой выражать свои мыслиРегулятивныеУУД: проявлять способность к мобилизации сил и энергии в достижении цели |
| *Этап урока, время этапа :* Ориентировочный этап*Задачи этапа:* Организовать совместное с учителем планирование и выбор методов исследования *Методы и приемы обучения:* беседа *Формы учебного взаимодействия :*фронтальная, в группах, в парах |
| Предлагает в соответствии с поставленными вопросами определить порядок действий и выбор метода Учитель физики предлагает изучить технику безопасности при работе с концентрированной серной кислотой по методичке (приложение №6), ответить на вопросы.. Рассказывает о взаимодействие серной кислоты с водой как о физико – химическом процессе. Проводит демонстрационный опыт «Взаимодействие серной кислоты с водой», предлагает просмотр информационного ресурса***,*** модуль - серная кислота, строение, физические свойства <http://fcior.edu.ru/card/1210/trenazher-himicheskie-svoystva-sernoy-kisloty.html> (физические свойства) . Предлагает назвать физические свойства концентрированной серной кислоты. Корректирует и дополняет ответы обучающихся. Предлагает сравнить свои ответы с дополнительной информацией (приложение №7).Учитель химии помогает осознать, что опыт с углеродом, фосфором, серой и медью, сахаром следует проводить в вытяжном шкафу | Предлагают ответить на вопросы. Выдвигают гипотезу**,** что концентрированная серная кислота вступает в реакцию обмена с оксидом и гидроксидом металла, с остальными веществами взаимодействовать не должнаПредлагают провести опытыИзучают инструкцию по технике безопасности при работе с концентрированной серной кислотой. Отвечают на вопросы учителя. Слушают информацию о технике безопасности при работе с концентрированной серной кислотой, о физико-химическом процессе, просматривают информационный ресурс***,*** проверяют свои ответы по дополнительному материалу.  Учащиеся записывают в тетрадях правила техники безопасности растворения:**Помни: к воде кислоту (по стеночке)** Делают вывод: пробирка моментально становится теплой, т.е. выделяется тепло (Q), что является доказательством физико– химического процессаСоглашаются с тем, что опыт следует проводить в вытяжном шкафу, демонстрационно. | Познавательные УУД: выдвигать гипотезы, выделять материал, который будет использован в исследованииРегулятивныеУУД: анализировать условия задачи, планировать, предвосхищать результат поиска, принимать предложенный способ решения проблемы. |
| *Этап урока, время этапа :* Поисково-исследовательский этап. *Задачи этапа:* Организовать поиск решения проблемы *Методы и приемы обучения:* Исследование *Формы* (парная) и *учебного взаимодействия* Групповая фронтальная |
| Учитель химии предлагает изучить инструктивные карточки (приложение № 8), демонстрирует взаимодействие концентрированной серной кислоты с медью, цинком, древесным углем, сахаром в вытяжном шкафу.(проводит учитель) Организует обмен мнениями, результатами Предлагает прослушать лекцию о других случаях проявления окислительных свойств концентрированной серной кислоты.( приложение №8). Помогает построить объяснение полученных результатов с помощью составления уравнений реакций. Предлагает сделать вывод. | Слушают, уясняют поставленную задачуНаблюдают за ходом эксперимента, делают заметки, проводят проверку гипотезыСообщают свои наблюдения. Записывают в тетрадях лекцию, предлагают возможные продукты реакций.Совместно с учителем делают вывод: концентрированная серная кислота проявляет особые свойства: например обугливание органических веществ. взаимодействует с медью, цинком, древесным углем. Концентрированная серная кислота особенно горячая – сильный окислитель.Чем концентрированнее раствор, тем тоньше гидратная оболочка. И в концентрированных растворах окислителем являются уже не ионы H + , а ионы SO2-4 и у S здесь самая высокая степень окисления +6, и повышать она ее не может, а понижать может до -2 Обычно продуктом ее восстановления является SO2, хотя в зависимости от условий проведения реакции (активности металлов, температуры, концентрации кислоты) могут получаться и другие продукты (Н 2S или S) | ПредметныеУД: наблюдать за ходом эксперимента, описывать происходящие явления, устанавливать причинно-следственные связи Познавательные УУД: проводить эксперимент, обобщать полученные данные, делать выводыКоммуникативные УУД: устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать, с достаточной полнотой выражать свои мыслиРегулятивныеУУД: проявлять способность к мобилизации сил и энергии в достижении цели |
| Этап урока, время этапа : Практический этапЗадачи этапа: Обеспечить применение полученных знаний для объяснения новых фактовМетоды и приемы обучения: Упражнение в выполнении заданийФормы учебного взаимодействия Групповая |
| Учитель химии предлагает выполнить самостоятельную работу ( индивидуально)Задания на составление уравнений реакции с точки зрения ОВРСоставить уравнения реакций концентрированной серной кислоты и цинка с выделением: оксида серы (IY), свободной серы, сероводородаСравнить действие разбавленной и концентрированной серной кислоты на металлы.Составить электронный баланс, указать окислитель и восстановитель.Предлагает обучающимся выступить с сообщениями: « Почему серную кислоту считают «матерью» всех кислот», « Производство серной кислоты» | Записывают уравнения окислительно-восстановительных реакций между концентрированной серной кислотой и цинком.Обсуждают ответы в группе, сообщают классуЗаранее подготовленные обучающиеся кратко излагают сообщени**я** (приложение №9) | Предметные УД: решать конкретные задачи, на основе знаний по предмету |
| Этап урока, время этапа : Рефлексивно-оценочный этапЗадачи этапа: Обеспечить осмысление процесса и результата деятельностиМетоды и приемы обучения: беседаФормы учебного взаимодействия Индивидуальная, фронтальная |
| Учитель химии предлагает составить общий вывод о свойствах серной кислоты Предлагает закончить предложение. Серную кислоту считают «матерью» всех кислот, так как она…. Предлагает ответить на вопрос: серная кислота имеет к вам непосредственное отношение, какое?Предлагает составить алгоритм деятельности на уроке. Организует процедуру само- и взаимооценки учебной деятельности на уроке по алгоритму:Заканчивает урок словами Д.И.Менделеева«Едва ли найдется другое столь важное вещество, используемое в промышленности. Ведь в основном вся промышленность строится на применении серной кислоты»Формулирует и комментирует домашнее заданиеПредлагает работу с «Химическим тренажёром»<http://fcior.edu.ru/card/1210/trenazher-himicheskie-svoystva-sernoy-kisloty.html> Предлагает выполнить задание 1 по карточкам. *I вариант* Написать электронный баланс к уравнению взаимодействия серной кислоты (конц) с графитом, указать окислитель, восстановитель.*II вариант*Написать электронный баланс к уравнению взаимодействия серной кислоты (конц) с серой, указать окислитель, восстановитель.*III вариант* Написать электронный баланс к уравнению взаимодействия серной кислоты (конц) с фосфором, указать окислитель, восстановитель.Предлагает выполнить задание 2 Записать уравнение реакции взаимодействия со сложными веществамиНапример с НI, HBr, H2S, FeS2Н 2SO4 (конц)  + H2S→ SO2↑ + S↓ + 2Н2О Благодарит всех за работу, проводится оценка эмоционального состояния. | Делают выводы* разбавленная H2SO4 обладает общими свойствами всех кислот;
* разбавленная H2SO4 – окислитель при взаимодействии с металлами (Н+);
* чистая H2SO4 и H2SO4 в конц. растворах сильный окислитель (S+6);
* чистая H2SO4 не реагирует с благородными металлами (Au, Pt) и с Al, Cr, Fe из-за пассивации;
* конц. H2SO4 окисляет некоторые неметаллы (C, S, P) до высшей положит. с.о.;
* конц. H2SO4 взаимодействует с металлами (в том числе Cu, Ag, Hg), стоящими в ряду напряжений после водорода;
* активные металлы восстанавливают H2SO4 до H2S (щ. и щ/з); от Zn до Н – до S; с малой активностью до SO2;
* H2SO4 сильный дегидратирующий агент (меры предосторожности);
* бурно реагирует с водой (правило разбавления);
* раствор SO3 в концентрированной H2SO4 олеум;
* будучи нелетучей кислотой, H2SO4 способна вытеснять другие кислоты из их солей.

Осознанно приходят к мнению, что производство концентрированной серной кислоты является фундаментом, на котором поставлена вся химическая промышленность нашей эпохи вообще. Высказывают мнение о том, что главенствующее положение серная кислота сохранила и по сей день. Это подтверждает необычно широкая сфера ее применения и весьма солидный объем производства и видимо будет нарастать дальше. Обсуждают личный опыт использования кислоты и продукции, в изготовлении которых используют серную кислоту (конц.)Делают вывод: наблюдается причинно- следственная зависимость: состав→ строение →свойства →применениеОсуществляют процедуру само- и взаимооценки собственной учебной деятельности и своих товарищей на уроке по алгоритму Консультанты сдают списки учащихся учителю и их оценки за урок. Консультанты собирают тетради по группам и сдают учителю для проверки самостоятельных работ на оценку Записывают домашнее задание в дневник | Личностные УУД: осознавать личностную значимость владения методами научного познанияРегулятивные УУД: оценивать степень достижения цели |

**Технологическая карта урока, соответствующая требованиям ФГОС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Основные этапы организации учебной деятельности | Цель этапа | Содержание педагогического взаимодействия |
| Деятельность учителя | Деятельность обучающихся |
| Познавательная | Коммуникативная | Регулятивная |
| 1. Постановка учебных задач | Создание проблемной ситуации. Фиксация новой учебной задачи | Организовывает погружение в проблему, создает ситуацию разрыва. | Пытаются решить задачу известным способом. Фиксируют проблему. | Слушают учителя. Строят понятные для собеседника высказывания | Принимают и сохраняют учебную цель и задачу. |
| 2. Совместное исследование проблемы. | Поиск решения учебной задачи. | Организовывает устный коллективный анализ учебной задачи. Фиксирует выдвинутые учениками гипотезы, организует их обсуждение. | Анализируют, доказывают, аргументируют свою точку зрения | Осознанно строят речевые высказывания, рефлексия своих действий | Исследуют условия учебной задачи, обсуждают предметные способы решения |
| 3. Моделирование | Фиксация в модели существенных отношений изучаемого объекта. | Организует учебное взаимодействие учеников (группы) и следующее обсуждение составленных моделей. | Фиксируют в графические модели и буквенной форме выделенные связи и отношения. | Воспринимают ответы обучающихся | Осуществляют самоконтроль Принимают и сохраняют учебную цель и задачу. |
| 4. Конструирование нового способа действия. | Построение ориентированной основы нового способа действия. | Организует учебное исследование для выделения понятия. | Проводят коллективное исследование, конструируют новый способ действия или формируют понятия. | Участвуют в обсуждении содержания материала | Принимают и сохраняют учебную цель и задачу. Осуществляют самоконтроль |
| 5. Переход к этапу решения частных задач. | Первичный контроль за правильностью выполнения способа действия. | Диагностическая работа (на входе), оценивает выполнение каждой операции. | Осуществляют работу по выполнению отдельных операций. | Учатся формулировать собственное мнение и позицию | Осуществляют самоконтроль |
| 6. Применение общего способа действия для решения частных задач. | Коррекция отработки способа. | Организует коррекционную работу, практическую работу, самостоятельную коррекционную работу. | Применяют новый способ. Отработка операций, в которых допущены ошибки. | Строят рассуждения, понятные для собеседника. Умеют использовать речь для регуляции своего действия | Самопроверка. Отрабатывают способ в целом. Осуществляют пошаговый контроль по результату |
| 7. Контроль на этапе окончания учебной темы. | Контроль. | Диагностическая работа (на выходе):- организация дифференцированной коррекционной работы,- контрольно-оценивающая деятельность. | Выполняют работу, анализируют, контролируют и оценивают результат. | Рефлексия своих действий | Осуществляют пошаговый контроль по результату |

**Приложение № 1** Предполагаемые ответы к заданию 2.

(структурная и электронная формулы)

|  |  |
| --- | --- |
|  H--- O O S  H --- O O |  H :O: :O: : : S :: H :O: :O: |

а)класс – кислоты; по природе кислотного остатка (кислородосодержащие) ; по числу катионов водорода (двухосновные)

б)кислоты – это сложные вещества, при диссоциации которых в водных растворах в качестве катионов отщепляются ионы водорода, способные замещаться на атом металла.

*Уравнение диссоциации*

H2 SO**4**  H+ + SO2-4  серная кислота – сильный электролит, относится к группе электролитов, которые распадаются полностью на ионы, т.е степень диссоциации α=1 или 100%

Вычисляем по формуле:

 α= n / N (отношение продиссоциированных молекул на общее число молекул находящихся в растворе) α=6,02х1023 /6,02х1023 ;α=1

H + 2 S +6O -2

в)в реакциях между металлами и разбавленной серной кислотой окислителем является гидратированный ион водорода Ион SO2-4  также потенциально является окислителем за счет S+6  , однако в разбавленных раствороах тетраэдрический сульфат- ион сильно гидратирован ( окружен молекулами воды и соединен с ними). Это сильно затрудняет проявление окислительных свойств сульфат- ионами.

г)электроотрицательность и смещение общей электронной пары в серной кислоте, объясняет причину смещения общей электронной пары в серной кислоте.

|  |  |
| --- | --- |
| **2,1 2,5 3,5**H2 S O**4** | H +δ 2 S- δ  O- δ**4** |

**д)**в той части, где находится наиболее электроотрицательный элемент, накапливается избыток отрицательного заряда, а где менее электроотрицательный элемент – избыток положительного заряда.

Химическая связь, образованная между атомами, электроотрицательности которых отличаются, но не значительно – называется ковалентная полярная связь.

**Приложение № 2** Предполагаемые ответы к заданию 3.

Молекула имеет молекулярную решетку, ковалентную полярную связь и называют некоторые свойства. Серная кислота – жидкость, без запаха и цвета

**Приложение № 3.**

*Ученик записывает на доске типичные свойства кислот*

Ме (ОН)х ↓ Ме+(стоящие до водорода)

 Ме хО у  Мех (К ост. ) у ( соли)

 изменение

цвета индикатора Ме (ОН)х

 ***Практикум №1*** «Химические свойства разбавленной серной кислоты»

**Цель :** подтвердить, что в разбавленных растворах серная кислота проявляет все типичные свойства кислот; закрепить навык работы с кислотами, т. е. соблюдать правила техники безопасности ; показать умение работать в группах

**Планируемый результат работы группы:** Составить уравнения взаимодействия разбавленной серной кислоты с указанным веществом в инструктивной карточке, сделать вывод об отношении разбавленной серной кислоты к указанным веществам и озвучить, вынести на доску уравнение реакции в молекулярной форме, конспектировать выступления каждой группы.

**Практическая работа** ( работа в группах)

Заранее формируются 6 групп, так чтобы уровень подготовленности учащихся был одинаковым, в каждой группе также заранее назначается консультант, который помогает своим членам группы и контролирует их деятельность. Каждая группа получает карточку и работает, следуя инструкции.

**Инструктивная карточка (I группа)**

**Цель:** подтвердить, что в разбавленных растворах серная кислота проявляет все типичные свойства кислот; закрепить навык работы с кислотами, т. е. соблюдать правила техники безопасности ; показать умение работать в группах

**Реактивы и оборудование:**

Zn; Fe; Cu; Н 2SO4(р-р); штатив для пробирок; пробиркодержатель; спиртовка.

**Выполнение опыта:** В три пробирки внести по 8-12 капель 2н. раствора серной кислоты. В пробирки опустить по кусочку металлов; в первую- цинка, во-вторую- железа, в третью- меди. Слегка подогреть содержимое. Отметить различное отношение металлов к разбавленной серной кислоте.

**Задания.** Составить уравнения взаимодействия разбавленной серной кислоты с цинком и железом. Сделать вывод об отношении разбавленной серной кислоты к металлам, вынести на доску уравнение реакции в молекулярной форме, конспектировать выступления каждой группы.

**Инструктивная карточка (II группа)**

**Цель:** подтвердить, что в разбавленных растворах серная кислота проявляет все типичные свойства кислот; закрепить навык работы с кислотами, т. е. соблюдать правила техники безопасности ; показать умение работать в группах

**Реактивы и оборудование:**

 Н 2SO4(р-р); **(**р-р) NaOН; индикатор «Ликонт»; штатив для пробирок; пипетка.

**Выполнение опыта:** В пробирки внести 8-12 капель 2н. раствора серной кислоты, опустить в нее индикатор. Цвет индикатора (красный) доказывает , что среда кислая. В пробирку по каплям добавить раствор гидроксида натрия до исчезновения окраски. Объяснить причину изменения цвета индикатора.

**Задания.** Составить уравнения взаимодействия разбавленной серной кислоты с гидроксидом натрия. Сделать вывод об отношении разбавленной серной кислоты к растворимым основаниям,

вынести на доску уравнение реакции в молекулярной форме, конспектировать выступления каждой группы.

**Инструктивная карточка (III группа)**

**Цель:** подтвердить, что в разбавленных растворах серная кислота проявляет все типичные свойства кислот; закрепить навык работы с кислотами, т. е. соблюдать правила техники безопасности ; показать умение работать в группах

**Реактивы и оборудование:**

 Н 2SO4(р-р); **(**р-р) Сu(OН)2; AI(OН)3; индикатор «Ликонт»; штатив для пробирок; пипетка.

**Выполнение опыта:** В 2 пробирки внести по 8-12 капель 2н. раствора серной кислоты, опустить в нее индикатор. Цвет индикатора (красный) доказывает , что среда кислая. В первую пробирку по каплям добавить раствор гидроксида меди (II), во вторую гидроксид алюминия до исчезновения окраски. Объяснить причину изменения цвета индикатора.

**Задания.** Составить уравнения взаимодействия разбавленной серной кислоты с растворами гидроксида меди (II) и гидроксида алюминия . Сделать вывод об отношении разбавленной серной кислоты к нерастворимым основаниям, вынести на доску уравнение реакции в молекулярной форме, конспектировать выступления каждой группы.

**Инструктивная карточка (IY группа)**

**Цель:** подтвердить, что в разбавленных растворах серная кислота проявляет все типичные свойства кислот; закрепить навык работы с кислотами, т. е. соблюдать правила техники безопасности ; показать умение работать в группах

**Реактивы и оборудование:**

 Н 2SO4(р-р); индикатор «Ликонт»; штатив для пробирок.

**Выполнение опыта:** В пробирки внести 8-12 капель 2н. раствора серной кислоты, опустить в нее индикатор. Индикатор станет красного цвета .

**Задания.** Составить уравнения I и II ступени диссоциации, отметить обратимость процессов на ступенях, сколько и какие виды солей может образовать серная кислота. Что доказывает красный цвет индикатора, вынести на доску уравнение реакции в молекулярной форме, конспектировать выступления каждой группы.

 **Инструктивная карточка (Y группа)**

**Цель:** подтвердить, что в разбавленных растворах серная кислота проявляет все типичные свойства кислот; закрепить навык работы с кислотами, т. е. соблюдать правила техники безопасности ; показать умение работать в группах

**Реактивы и оборудование:**

 Н 2SO4(р-р); **(**черный порошек ) СuO; индикатор «Ликонт»; штатив для пробирок; пипетка.

**Выполнение опыта:** В пробирку внести 8-12 капель 2н. раствора серной кислоты, опустить в нее индикатор. Цвет индикатора (красный) доказывает , что среда кислая. В пробирку добавить черный порошек СuO, слегка подогреть содержимое. Раствор приобретет голубой цвет. Объяснить причину изменения цвета раствора и индикатора.

**Задания.** Составить уравнения взаимодействия разбавленной серной кислоты с оксидом меди (II) и оксидом цинка. Сделать вывод об отношении разбавленной серной кислоты к оксидам, вынести на доску уравнение реакции в молекулярной форме, конспектировать выступления каждой группы.

**Инструктивная карточка (YI группа)**

**Цель:** подтвердить, что раствор серной кислоты и ее соли проявляют специфические свойства ; закрепить навык работы с кислотами, т. е. соблюдать правила техники безопасности ; показать умение работать в группах

**Реактивы и оборудование:**

 Н 2SO4(р-р); (р-р) BaCI2; (р-р) Na2SO4 ; (р-р)НCI; штатив для пробирок; пипетка.

**Выполнение опыта:** В 1 пробирку внести по 8-12 капель 2н. раствора серной кислоты, во вторую внести раствор сульфата натрия Na2SO4. В одну и другую пробирку добавить по 1 капле раствора хлорида бария BaCI2. В обоих пробирках образуется белый творожистый осадок. К образующимся в пробирках осадкам добавить раствор хлороводородной кислоты. Отметить причину образования осадка и отношение осадков к действию раствора хлороводородной кислоты.

**Задания.** Составить уравнения взаимодействия разбавленной серной кислоты и сульфата натрия с хлоридом бария. Сделать вывод об отношении раствора хлороводородной кислоты к разбавленной серной кислоте и к раствору сульфата натрия , вынести на доску уравнение реакции в молекулярной форме, конспектировать выступления каждой группы.

**Приложение № 4.** Предполагаемые ответы к заданию 6.Ученик из каждой группы выносит на доску уравнение реакции в молекулярной форме

|  |  |
| --- | --- |
| **1группа**Zn+ Н 2SO4= Zn SO4  + Н 2↑В концентрированной кислоте пассивируются AI и FeСu + Н 2SO4 ≠ | **4группа**Н 2SO4 ↔Н+ + НSO4- НSO4- ↔Н+ +SO4-──────────────Н 2SO4↔2Н+ + SO4 2-  По I ступени серная кислота диссоциирует необратимо По II ступени серная кислота диссоциирует обратимо  т.о. кислота образует 2 вида солей1) Na2 SO4 - сульфаты 2) NaН SO4 - гидросульфаты Цвет индикатора «Ликонт» красный, т.е. указывает на кислую среду |
| **2группа**Н 2SO4+ 2NaOН = Na2 SO4  +2Н2О**Реакция нейтрализации.** | **5группа**с основными оксидамиН 2SO4+ СuO = Сu SO4  +Н2Ос амфотерными оксидамиН 2SO4+ ZnO = ZnSO4  +Н2О |
| **3группа**Н 2SO4+ Сu(OН)2 = Сu SO4  +2Н2Ос амфотерными гидроксидами3Н 2SO4+ 2AI(OН)3 = AI2 (SO4)3  +6Н2О | **6 группа**Н 2SO4+ BaCI2 = BaSO4↓  +2Н CI BaSO4 + (р-р) HCI≠Na2SO4 + BaCI2 (р-р) = BaSO4↓  +2Н CIBaSO4 + (р-р)НCI ≠ |

**Приложение № 5.** Предполагаемые ответы к заданию 7.

**Самостоятельная работа** (индивидуальная работа )

**Задания** на обобщение знаний и умений составлять окислительно- восстановительные реакции и реакции ионного обмена

**В уравнениях реакций, вынесенных на доску в молекулярном виде выполнить следующие действия:**

**Для окислительно- восстановительных реакций**

1)определение степеней окисления элементов взаимодействующих веществ

2)распознавание процессов окисления и восстановления

3)составление электронного баланса и расстановка коэффициентов в уравнении ОВР

**Для реакций ионного обмена**

4)записать полные и краткие ионные уравнения

Ученик из каждой группы выносит на доску выполненное задание

|  |  |
| --- | --- |
| **1группа****Самостоятельная работа** ( индивидуальная работа )Zno+ 2Н+ + SO42- = Zn2++ SO42- + Н 2↑Zno+ 2Н+ = Zn2+ + Н 2↑Zno+ 2ề = Zn2+; Н 2SO4  --- окислитель | **4группа** **Самостоятельная работа** ( индивидуальная работа )Н 2SO4 ↔Н+ + НSO4- НSO4- ↔Н+ +SO4-──────────────Н 2SO4↔2Н+ + SO4 2-  По I ступени серная кислота диссоциирует необратимо По II ступени серная кислота диссоциирует обратимо  т.о. кислота образует 2 вида солей1) Na2 SO4 - сульфаты 2) NaН SO4 - гидросульфаты Цвет индикатора «Ликонт» красный, т.е. указывает на кислую среду |
| **2группа****Самостоятельная работа** ( индивидуальная работа )2Н+ +SO42-+ 2Na++2OН- = 2Na++ SO4 2- +2Н2О2Н+ +2OН- = 2Н2О | **5группа****Самостоятельная работа** ( индивидуальная работа )2Н+ +SO42-+ СuO = Сu2+ + SO4 2- +Н2О2Н+ + СuO = Сu2++ SO4 2- +Н2О2Н+ +SO42-+ ZnO = Zn2++ SO4 2- + Н2О2Н+ + ZnO = Zn2+ + Н2О |
| **3группа****Самостоятельная работа** ( индивидуальная работа )2Н+ +SO42-+ Сu(OН)2 = Сu2++ SO4 2- +2Н2О2Н+ + Сu(OН)2 = Сu2+ +2Н2О6Н+ +3SO42-+ 2AI(OН)3 =2AI3++3 SO4 2- + 6Н2О6Н+ + 2AI(OН)3 = 2AI3++ 6Н2О | **6 группа****Самостоятельная работа** ( индивидуальная работа )2Н+ +SO42-+ Ba 2++ 2CI-  = BaSO4↓  +2Н ++2CI-Ba 2++ SO42- = BaSO4↓  2Na+ +SO42-+ Ba 2++ 2CI-  = BaSO4↓  +2Na ++2CI-Ba 2++ SO42- = BaSO4↓  Реакция взаимодействия разбавленной серной кислоты и сульфата натрия с хлоридом бария являются качественной реакцией на сульфат – ионы. Образовавшиеся осадки не растворяются |

**Приложение № 6.** Техника безопасности при растворении концентрированной серной кислоты в воде..

Одним из физических свойств концентрированной серной кислоты это: неограниченно растворимая в воде

правила техники безопасности растворения, тоже особые:

**Помни: к воде кислоту (по стеночке)**, так как прибавляемая кислота тонет, теплота растворения расходуется на нагрев большого объема воды, так что до кипения дело не доходит. Смешиваются вода и кислота в любых соотношениях и не только смешиваются, а вступают в химическое взаимодействие.

Тепла выделяется столько много, что смесь все-таки может вскипеть, поэтому когда кислота опустится на дно, смесь необходимо перемешивать вращательными движениями. При растворении в воде 1 моль Н 2SO4 выделяется 92 кДж теплоты. Большая экзотермичность взаимодействия серной кислоты с водой свидетельствует об образовании прочных соединений. Установлено существование следующих гидратов серной кислоты: Н 2SO4∙Н2О ;Н 2SO4∙2Н2О; Н 2SO4∙3Н2О; Н 2SO4∙4Н2О ;Н2SO4∙6Н2О

**Воду к кислоте прибавлять нельзя**, так как вода, имеющая меньшую плотность, чем кислота, остается на ее поверхности, а выделяющейся при растворении теплоты достаточно для доведения воды до кипения, что приводит к разбрызгиванию раствора

**Приложение № 7.**

**Безводная серная кислота**

а) вязкая жидкость; б) без запаха и цвета

в) ρ= 1830 кг/м3 , т.е.больше, чем у воды в два раза или (ρ= 2г/cм3 ) ,

г) tкип =280 0С

д) затвердевает при 10,40С, образуя кристаллы, похожие на лед

е) неограниченно растворимая в воде

ж) сильный окислитель

**Приложение № 8.** Химические свойства концентрированной серной кислоты

Учитель химии

Концентрированная серная кислота проявляет особые свойства, например обугливание органических веществ.

Из объяснения нового материала, вам нужно записывать только новую для вас информацию и работать в заданном темпе.

Кроме свойств типичных кислот, серная кислота проявляет еще и особые свойства и мы уже частично в этом убедились**.**

Концентрированная серная кислота особенно горячая – сильный окислитель.

Чем концентрированнее раствор, тем тоньше гидратная оболочка. И в концентрированных растворах окислителем являются уже не ионы H + , а ионы SO2-4 и у S здесь самая высокая степень окисления +6, и повышать она ее не может, а понижать может до -2

Обычно продуктом ее восстановления является SO2, хотя в зависимости от условий проведения реакции (активности металлов, температуры, концентрации кислоты) могут получаться и другие продукты (Н 2S или S)

**I)Взаимодействие с металлами**

При нагревании и без него концентрированная серная кислота вступает во взаимодействие практически со всеми металлами, кроме золота и платиновых металлов. Степень окисления при этом понижается в зависимости от активности металла до -2, +4, 0.

AI, Fe, Cr пассивируются концентрированной серной кислотой на холоде ( поэтому Н 2SO4 (конц) с концентрацией выше 75% перевозят в железной таре), однако при нагревании окисляются серной кислотой с образованием сульфатов этих металлов.

**а) щелочные металлы**

Н 2SO4 (конц) + Ме → Ме2 SO4  + S↓ (или Н 2S↑) + Н2О

**б)щелочноземельные металлы и Zn**

Н 2SO4 (конц) + Ме → Ме SO4  + Н 2S↑ (или SO2 ↑) + Н2О

**в)тяжелые металлы (Pb,Cu,Ni,Zn,Cd,Co,Sb,Sn,Bi,Hg,Ag) и Fe**

 to c

Н 2SO4 (конц) + Ме → Ме2 ( SO4 )3  + SO2 ↑ + Н2О

**II) Кислота вытесняет более летучие кислоты из солей.**

**Этот способ применяют при получении летучих кислот**

 2NaCI + Н 2SO4 (конц) → Na2SO4 + 2НCI

**III)Взаимодействие с неметаллами.**

Окисляет концентрированная серная кислота и некоторые неметаллы

( при нагревании), например графит, фосфор, серу:

**Демонстрация опытов (выполняем под вытяжным шкафом)** Опыт проводит учитель.

**Инструктивная карточка 1**

**Лабораторный опыт:** Растворимость кислоты в воде

**Цель:** доказать, что взаимодействие серной кислоты с водой, есть физико – химический процесс.

**Оборудование и реактивы:** 2 пробирки, подписанные : 1- серная кислота Н 2SO4 ; 2- вода Н2О; штатив для пробирок

**Ход работы:**

 **к воде → кислоту (по стеночке)**, когда кислота опустится на дно, смесь необходимо перемешивать вращательными движениями. Поясните ваши наблюдения?

**Инструктивная карточка 2**

**Лабораторный опыт:** обугливание сахара, лучины, фильтровальной бумаги

**Цель:** доказательство проявления водоотнимающих свойств у серной кислоты

**Оборудование и реактивы:** химический стакан; сахар; концентрированная серная кислота Н 2SO4 ; штатив для пробирок; лучинка; фильтровальная бумага.

**Выполнение опыта:**

В сухую пробирку налить несколько капель концентрированной серной кислоты и внести лучинку. Отметить обугливание древесины. Опыт повторить, взяв вместо лучины полоску фильтровальной бумаги. Отметить обугливание полоски фильтровальной бумаги. Опыт еще раз выполнить, взяв вместо лучины и полоски фильтровальной бумаги , сахар. Отметить обугливание сахара.

Учитель предлагает учащимся: объяснить причину обугливания веществ.

Учитель вместе с классом составляют уравнение реакции.

С 12Н 22О 11 + n Н 2SO4 = 12C + H 2SO4  **х** n H 2O

**Инструктивная карточка 3**

**Цель:** исследовать действие концентрированной серной кислоты на металлы

**Реактивы и оборудование** Сu ;Zn; Н 2SO4 (конц); нитрат свинца Pb(NO3) 2; лакмусовая бумага, фильтровальная бумага

Выполнение опыта. В пробирку положить кусочек меди, добавить 5-7 капель концентрированной серной кислоты и слегка нагреть ( под тягой). Выделяющийся газ оксид серы (IY) можно обнаружить по изменению окраски увлажненной синей лакмусовой бумаги, поднесенной к отверстию пробирки.

Опыт повторить, взяв вместо меди кусочек цинка. Следует учитывать, что при взаимодействии концентрированной серной кислоты с цинком вначале выделяется оксид серы (IY), затем свободная сера и наконец – сероводород. Сероводород можно обнаружить по почернению кусочка фильтровальной бумаги, смоченной раствором нитрата свинца и поднесенной к отверстию пробирки.

Учитель записывает уравнение реакции серной кислоты **с неактивным металлом, стоящим после водорода(с медью)** с выделением оксида серы (IY)

 to c

2Н 2SO4 (конц) + Сu = Сu SO4  + SO2 ↑+ 2Н2О

Сu0 --- 2ề → Сu2+  **│1восстановитель (окисление)**

SO42- + 4Н+ +2ề → SO2  + Н2О **│1окислитель (восстановление)**

──────────────────────

Сu0 + SO42- + 4Н+ → Сu2+ + SO2  + 2Н2О

**Инструктивная карточка 4**

**Цель:** исследовать окислительные свойства концентрированной серной кислоты

**Реактивы и оборудование** кусочки серы и древесного угля; Н 2SO4(конц); лакмусовая бумага.

**Выполнение опыта**. В одну пробирку поместить кусочек серы, в другую – кусочек древесного угля. В обе пробирки добавить по 5-7 капель концентрированной серной кислоты и слегка нагреть ( под тягой). Выделяющийся газ оксид серы (IY) можно обнаружить по изменению окраски увлажненной синей лакмусовой бумаги, поднесенной к отверстию пробирок.

2 Н 2SO4 (конц)  + С → 2SO2↑+ СO2↑+ 2Н2О

2 Н 2SO4 (конц)  + S → 3SO2↑+ 2Н2О

5 Н 2SO4 (конц)  + 2Р → 5SO2↑+ 2Н 3РO4 + 2Н2О

**Приложение №9**

**Краткое изложение сообщения « Почему серную кислоту считают «матерью» всех кислот»**

 По уровню производства и потребления

Н 2SO4 в мире можно оценить уровень ее промышленного развития. Последние десятилетия во всех странах наблюдается непрерывное развитие промышленности и в первую очередь химической. Это и производство минеральных удобрений, искусственных волокон, моющих средств, нефтяной и нефтехимической промышленности. Поэтому возрасло соответственно и производство серной кислоты. В настоящее время мировое ее производство составляет свыше 200 млн. тонн в год, HNO3  более 75 млн.тонн, а HCI всего 29-31 млн.тонн.

А как поднялся рост производства серной кислоты в мире за десятилетия?

Серная кислота известна еще в древности. Первое упоминание о серной кислоте принадлежит алхимику, жившему YIII-IX вв.

В 1879 году известный немецкий ученый – химик Лунге писал: « Производство серной кислоты и соды является тем фундаментом, на котором поставлена вся химическая промышленность нашей эпохи вообще»

**Краткое изложение сообщения « Производство серной кислоты»**

Так вот главенствующее положение серная кислота сохранила и по сей день. Это подтверждает необычно широкая сфера ее применения и весьма солидный объем производства и видимо будет нарастать дальше.

Где же все-таки применяется серная кислота?

1)для получения летучих кислот

2)в производстве минеральных удобрений

3)для травления металлов – в металлургии, т.е для растворения металлов, перед никелированием

4)при производстве органических красителей для ткани

5)при производстве глюкозы и патоки

6)для очистки нефтепродуктов и минеральных масел

7)при производстве химического волокна, текстильной промышленности

8) для производства взрывчатых веществ

10) для производства сульфатов

11)при производстве мумия, лекарственных препаратов

12)как электролит в аккумуляторах

( самолетов, поездов, тракторов,машин)

13)применяют для осушки газов, как хорошо водоотнимающего вещества, так как отмечается большое пристрастие серной кислоты к воде, она жадно отнимает воду у органических веществ, причем не только целыми молекулами, но и частями, т.е. в одном месте она «отщипывает» атом (Н), в другом- группу (-ОН-).

И если кислота взята в достаточном количестве, то может «общипать» органическое вещество так, что останется лишь углеродный скелет. Вещество при этом обугливается

14)в производстве сернокислых аккумуляторов для электромобилей

15) при дублении шкур, выделки кож

16)в производстве ядохимикатов

17)для синтеза многих солей, оксидов, пероксидов, различных органических веществ

18)в производстве конфет

Серной кислотой пользуются чаще, чем другим реактивом, т.к. серная кислота дешевле остальных кислот в 2 раза.