

***Уважаемые гости!!!***

Вас приветствуют

учащиеся 11класса МБОУ СОШ №22

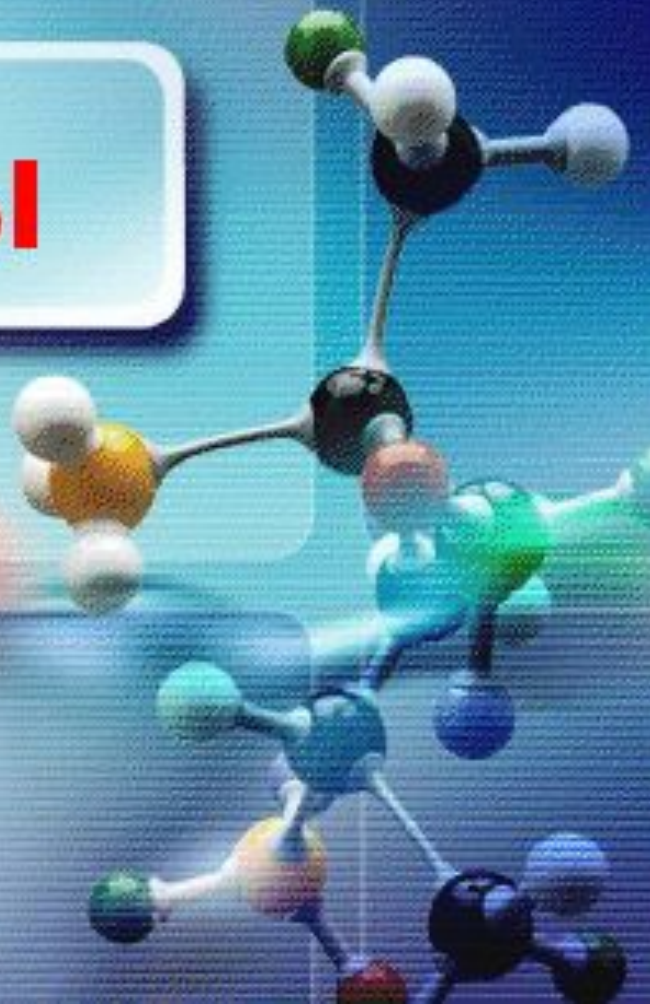
и учитель химии

Барабанова Надежда Дмитриевна



# Неметаллы

Кислородные  
соединения  
неметаллов



## ***Цель урока:***

Конкретизировать общие знания учащихся о свойствах кислот.

**Выявить характерные свойства концентрированной серной кислоты, обусловленные наличием в её составе серы высшей степени окисления.**

Закрепить знания учащихся об окислительно-восстановительных реакциях на примере свойств концентрированной серной кислоты.

**Рассмотреть экологические проблемы, связанные с производством и применением серной кислоты.** Совершенствовать умения учащихся работать с лабораторным оборудованием и реактивами.

Задачи урока:

***Образовательные:***

актуализировать и обобщить знания учащихся о кислотах , изучить свойства концентрированной серной кислоты, **сравнить их со свойствами разбавленной серной кислоты и найти причину этих отличий** рассмотреть специфические химические свойства в свете окислительно-восстановительных реакций.

***Вспомним:***

***1. Определение кислот***

***2.***

***Классификацию кислот***

## Определение кислоты

**В 1778 французский химик Антуан Лавуазье предположил, что кислотные свойства обусловлены наличием в молекуле атомов кислорода. Эта гипотеза быстро доказала свою несостоятельность, так как ... Тем не менее, именно эта гипотеза дала название кислороду как химическому элементу.**

**В 1839 немецкий химик Юстус Либих дал такое определение кислотам: кислота — это водородосодержащее соединение, водород которого может быть замещён на металл с образованием соли.**

Первую попытку создать общую теорию кислот и оснований предпринял шведский физикохимик Сванте Аррениус. Согласно его теории, сформулированной в 1887, **кислота — это соединение, диссоциирующее в водном растворе с образованием протонов (ионов водорода  $H^+$ )..**

# Кислоты

- Высшим оксидам неметаллов соответствуют следующие кислоты

**$\text{H}_3\text{BO}_3$**   
борная  
кислота

**$\text{H}_2\text{CO}_3$**   
угольная  
кислота

**$\text{HNO}_3$**   
азотная  
кислота

**$\text{H}_2\text{SiO}_3$**   
кремниевая  
кислота

**$\text{H}_3\text{PO}_4$**   
ортофосфор-  
ная кислота

**$\text{H}_2\text{SO}_4$**   
серная  
кислота

**$\text{HClO}_4$**   
хлорная  
кислота

**$\text{H}_3\text{AsO}_4$**   
мышьяковая  
кислота

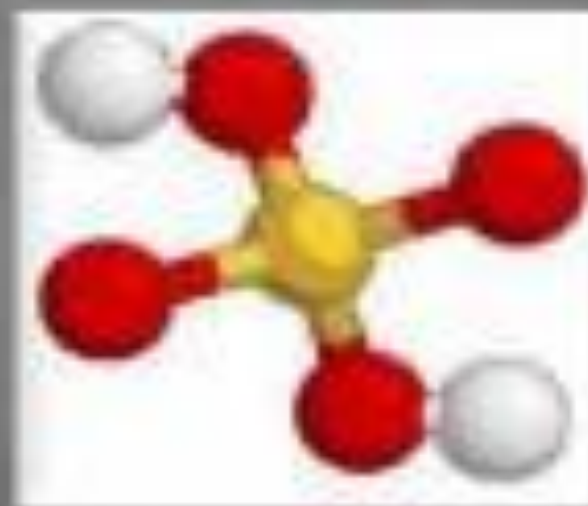
**$\text{H}_2\text{SeO}_4$**   
селеновая  
кислота

**$\text{HBrO}_4$**   
бромная  
кислота

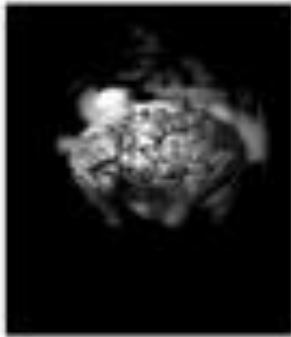
**$\text{H}_6\text{TeO}_6$**

**$\text{HIO}_4$**

# СЕРНАЯ КИСЛОТА







*Козьма Прутков*

Всегда держись  
начеку

При работе с серной кислотой хорошо подходят слова Козьмы Пруткова: «Всегда держись начеку». Серная кислота – это особое вещество



# Группа хранения

VII группа

Физиологически активное  
вещество



Яд



**Серная кислота** и близкие к ней продукты - чрезвычайно токсичные вещества, которым присвоен класс опасности II. Их пары поражают дыхательные пути, кожу, слизистые оболочки, вызывают затруднение дыхания, кашель, нередко – ларингит, трахеит, бронхит. Предельно допустимая концентрация паров **серной кислоты** в воздухе рабочей зоны производственных помещений - 1 мг/м<sup>3</sup>. Люди, работающие с токсичными кислотами, снабжаются спецодеждой и средствами личной защиты. Концентрированная **серная кислота** при неаккуратном обращении с ней может вызвать химический ожог.



Опыт - единственно  
верный путь  
спрашивать природу  
и слышать ответ в её  
лаборатории.

Д.И Менделеев





**Насыпай и  
наливай только  
над подносом**



Избегай попадания  
едких веществ на  
кожу.



Попавшие на кожу капли раствора кислоты немедленно смойте сильной струей холодной воды, а затем обработайте поврежденную поверхность 2%-м раствором пищевой соды ( $\text{NaHCO}_3$ ).

## **Опыт №1**

*1. В пробирку поместите 1 мл раствора серной кислоты*

*2. Добавьте раствор индикатора -лакмуса, метилового оранжевого*

## **Отчет**

Отметьте окраску индикаторов

(Записываем её диссоциацию по двум ступеням)

## **Сделайте вывод:**

1. Какой ион при диссоциации серной кислоты способствует изменению окраски индикатора.



## Опыт №2 Качественная реакция на ион $\text{SO}_4^{-2}$

### Ход работы

В пробирку поместите 1 мл раствора серной кислоты,. В пробирку прилейте 1 мл раствора хлорида бария.

### Отчет

Запишите уравнение реакции между хлоридом бария и серной кислотой, в молекулярном ионном полном и сокращенном видах

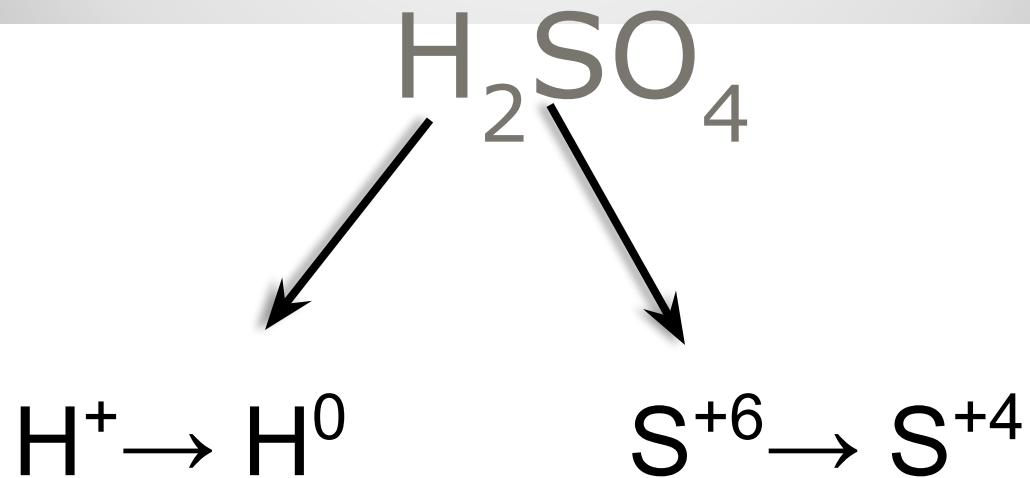
### **Сделайте вывод:**

- Что такое качественная реакция?
- Какие продукты образуются в результате этой реакции?
- Закончите высказывание качественной реакцией на сульфат ионы является реакция с.....В результате реакции выпадает осадок .....цвета

**Анализ**-метод научного исследования ( познания)  
явлений и процессов,  
в основе которого лежит изучение составных частей,  
элементов изучаемой системы.

Анализ-это отправная точка ...

# Химические свойства



- Опыт № 3
- Опустите в одну пробирку с серной кислотой кусочек цинка, в другую медь. Что вы наблюдаете? Запишите уравнение химических реакций, окислительно-восстановительную реакцию взаимодействия цинка с раствором серной кислоты, определите окислитель и восстановитель.

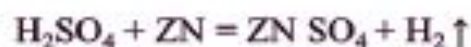


## РАЗБАВЛЕННАЯ И КОНЦЕНТРИРОВАННАЯ СЕРНЫЕ КИСЛОТЫ ВЕДУТ СЕБЯ ПО- РАЗНОМУ ПО ОТНОШЕНИЮ К МЕТАЛЛАМ

РАЗБАВЛЕННАЯ СЕРНАЯ КИСЛОТА ВЕДЕТ  
СЕБЯ, КАК СИЛЬНАЯ КИСЛОТА. АКТИВНЫЕ  
МЕТАЛЛЫ, СТОЯЩИЕ В РЯДУ НАПРЯЖЕНИЙ  
ЛЕВЕЕ ВОДОРОДА

LI, K, CA, NA, MG, AL, MN, ZN, FE, CO, NI, SN, PB, H<sub>2</sub>, CU, HG, AG, AU

ВЫТЭСНЯЮТ ВОДОРОД ИЗ РАЗБАВЛЕННОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ. МЫ  
ВИДИМ ПУЗЫРЬКИ ВОДОРОДА ПРИ ДОБАВЛЕНИИ РАЗБАВЛЕННОЙ  
СЕРНОЙ КИСЛОТЫ В ПРОБИРКУ С ЦИНКОМ.



МЕДЬ СТОИТ В РЯДУ НАПРЯЖЕНИЙ ПОСЛЕ ВОДОРОДА – ПОЭТОМУ  
РАЗБАВЛЕННАЯ СЕРНАЯ КИСЛОТА НЕ ДЕЙСТВУЕТ НА МЕДЬ.

**Вывод: .**

**Разбавленная серная  
кислота окисляет  
металлы, стоящие в ряду  
активности до водорода,  
за счет ионов  $H^+$ .**

**На заводе долгое время перекачивали серную кислоту из хранилища в цех по стальному трубопроводу.**

**Но однажды трубы дали течь, и цех был залит кислотой.**

**Выяснение обстоятельств аварии показало, что, нарушая правила технологии, трубопровод целый год использовали для транспортировки кислоты, имеющей не 93%, а 45% концентрацию. Почему изменение концентрации кислоты вызвало коррозию трубопровода? Приведите уравнение реакции.**

## **РАЗЛИВ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ**

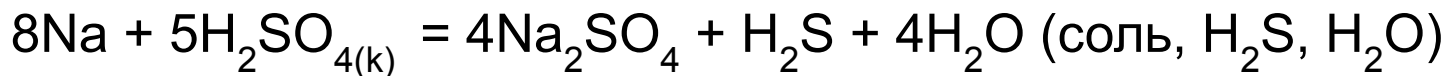


## Взаимодействие металлов концентрированной серной кислотой.

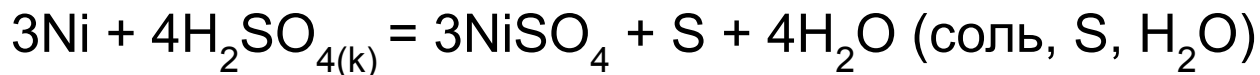
В зависимости от активности металла, и от условий протекания реакций могут выделяться  $\text{SO}_2$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ :

При обычных условиях:

### **Взаимодействие активных металлов с конц. серной кислотой (Li – Zn)**

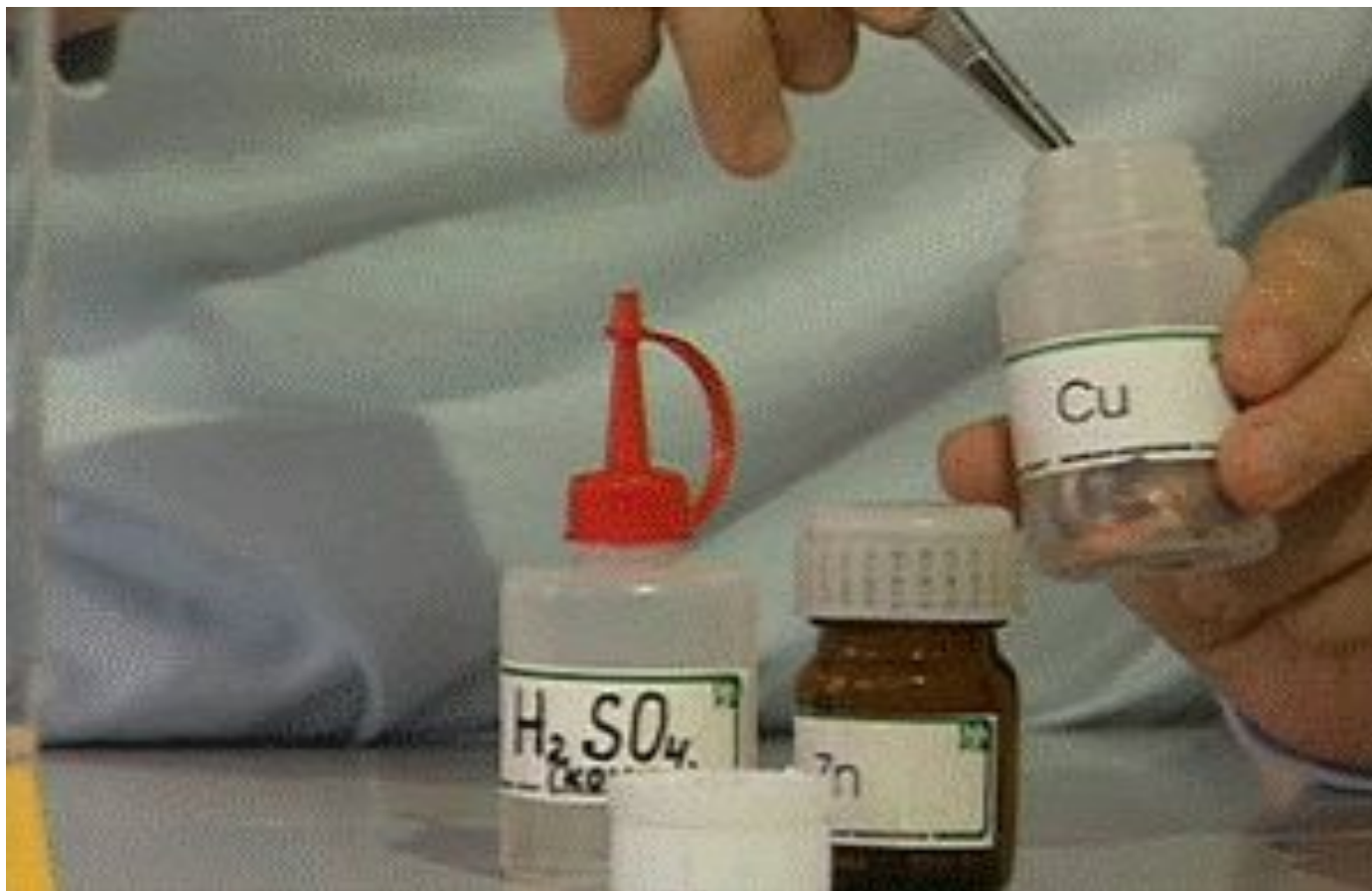
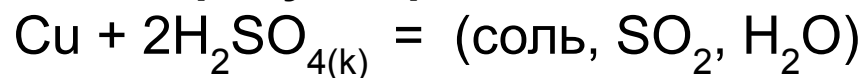


### **Взаимодействие металлов средней активности с конц. серной кислотой (Cd – Pb).**

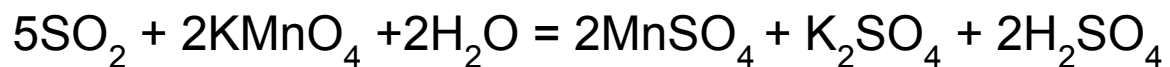




**Взаимодействие пассивных металлов с конц. серной кислотой  
(Me, стоящие в ряду напряжений металлов после H<sub>2</sub>, Fe)**



Пропустим полученный газ через раствор перманганата калия.  
Происходит обесцвечивание раствора из-за восстановления сернистым газом фиолетового перманганат-иона до бесцветного катиона  $Mn^{2+}$ .



**Вывод:** У концентрированной серной кислоты окислителем является элемент образующий кислотный остаток -  $\text{SO}_4^{2-}$ , за счет атома серы в максимальной степени окисления. Окислительные свойства  $\text{SO}_4^{2-}$  значительно выше, чем иона водорода  $\text{H}^+$ , поэтому концентрированная серная кислота взаимодействует практически со всеми металлами, расположенными в ряду напряжений как до водорода, так и после водорода, кроме золота и платины, также с многими неметаллами. Так как окислителем в концентрированной серной кислоте является ион кислотного остатка, за счет атома серы в степени окисления +6, а не ион водорода то при взаимодействии с концентрированной серной кислоты с металлами водород не выделяется.

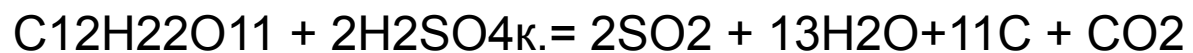
***Серная кислота и  
органические  
вещества***

**Серная кислота - сильное водоотнимающее средство: она отнимает молекулы воды даже от органических соединений. Погруженная в кислоту, обугливается, а при попадании капле такой кислоты на бумагу происходит обугливание и разъедание бумаги:**

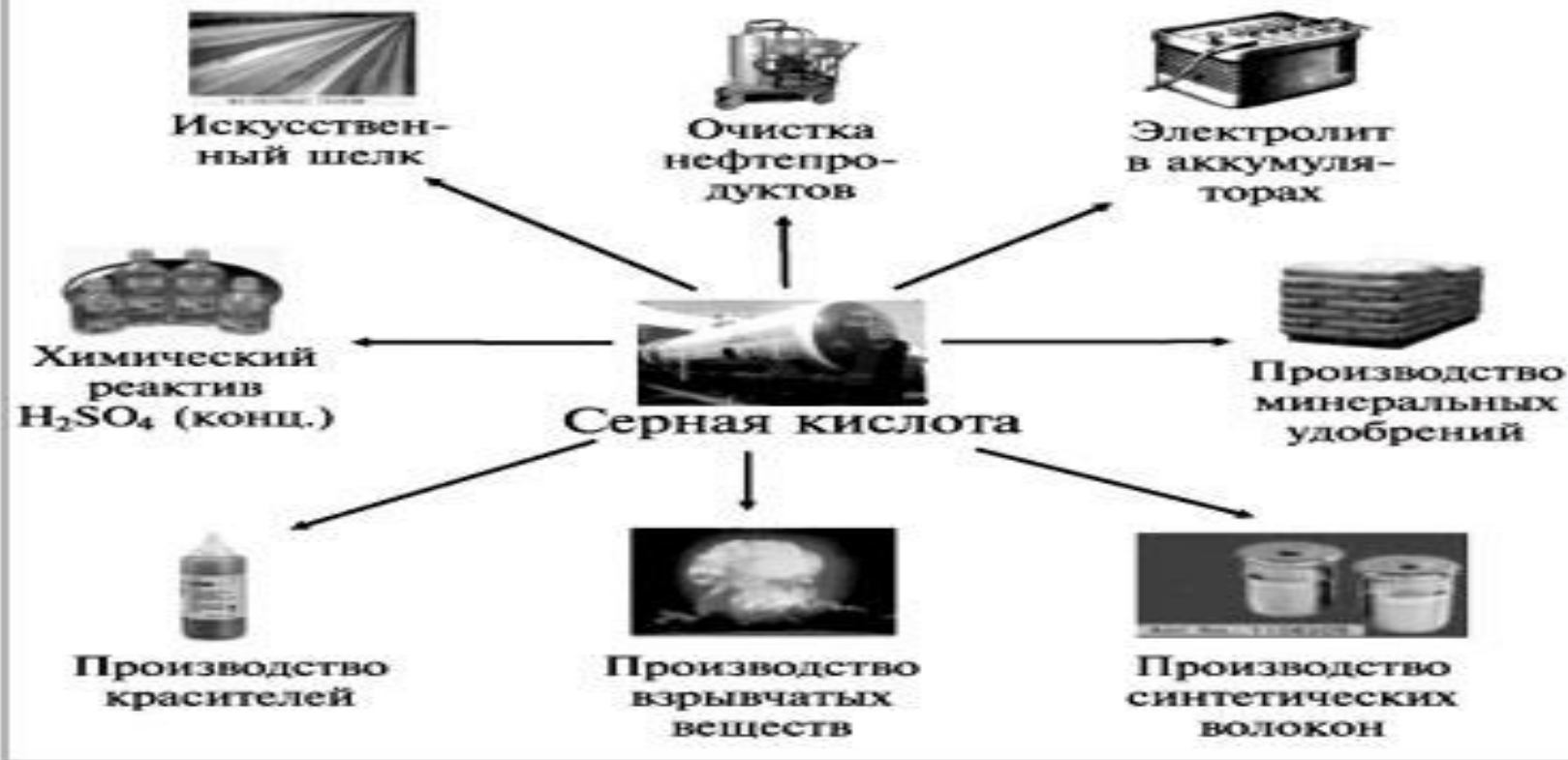
**$(C_6H_{10}O_5)_n + H_2SO_4 \Rightarrow$   
древесина, бумага**



# ***Взаимодействие с сахарозой***



# Применение серной кислоты



Самый крупный потребитель серной кислоты — производство минеральных удобрений. На 1 т фосфорных удобрений расходуется 2,2-3,4 т серной кислоты, а на 1 т  $(NH_4)_2SO_4$  — 0,75 т серной кислоты. Поэтому сернокислотные заводы стремятся строить в комплексе с заводами по производству минеральных удобрений.

*Медный  
купорос  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  широко  
используют в сельском хозяйстве  
для борьбы с вредителями  
растений.*





*Железный купорос  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  применяли раньше для лечения чесотки, гельминтоза и опухолей желез, в настоящее время используют для борьбы с сельскохозяйственными вредителями.*



*Глауберова соль» (мирабилит)  
 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  была получена немецким  
химиком И. Р. Глаубером при действии  
серной кислоты на хлорид натрия, в  
медицине ее используют как  
слабительное средство.*



*Бариевая каша»  $BaSO_4$  обладает способностью задерживать рентгеновские лучи в значительно большей степени, чем ткани организма. Это позволяет рентгенологам при заполнении «бариевой кашей» полых органов определить в них наличие анатомических изменений.*

*Гипс  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  находит широкое применение в строительном деле, в медицинской практике для накладывания гипсовых повязок, для изготовления гипсовых скульптур.*





# Экологическая ситуация в России



● Районы экологического бедствия

○ Ареалы острых экологических ситуаций

⋯ Ареалы захоронения радиоактивных отходов

⋯ Кислые атмосферные осадки

— Северная граница распространения пыльных бурь

В новое тысячелетие В новое тысячелетие человечество вступило в условиях экологического кризиса В новое тысячелетие человечество вступило в условиях экологического кризиса. До ноосферы Вернадского как сферы коллективного разума на Земле еще очень далеко. В настоящее время выделяют три

глобальные экологические проблемы глобальные экологические проблемы – разрушение озонового слоя глобальные экологические проблемы – разрушение озонового слоя Земли, прогрессирующее потепление ее климата глобальные экологические проблемы – разрушение озонового слоя Земли, прогрессирующее потепление ее климата и кислотные дожди глобальные экологические проблемы – разрушение озонового слоя Земли, прогрессирующее потепление ее климата и кислотные дожди – сделали вполне реальной угрозой самоуничтожения человечества. Еще в конце 19 века Энгельс предупреждал: «Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и третью

# Проверь себя!

1. «Слово «кислота» - это функция вещества, а не этикетка с названием», - говорил российский химик Иван Владимирович Тананаев. Что он имел в виду?
2. Зимой между рамами окон иногда помещают сосуд с концентрированной серной кислотой. С какой целью это делают, почему сосуд нельзя заполнять кислотой доверху?
3. Концентрированная серная кислота при нагревании реагирует с серебром, подобно тому, как она реагирует с медью. Составьте уравнения этих реакций и укажите окислитель и восстановитель.





7.Итоги урока: Целью нашего урока было:

-изучить свойства концентрированной серной кислоты, сравнить их со свойствами разбавленной серной кислоты и найти причину этих отличий.

-закрепить знания учащихся об окислительно-восстановительных реакциях на примере свойств концентрированной серной кислоты.

- рассмотреть экологические проблемы, связанные с производством и применением серной кислоты.

Какова же главная причина отличительных свойств концентрированной серной кислоты?

Таким образом, цель урока .....

## Домашнее задание:

1.п.31, стр. 132-133

2Диоксид серы образуется в основном при сжигании твердого топлива на тепловых электростанциях. Это бесцветный газ с резким запахом, он сильно раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей.

Наличие диоксида серы в атмосфере — причина кислотных дождей, поскольку под действием кислорода воздуха и воды диоксид серы превращается в серную кислоту. Однако далеко не все производства, в выбросах которых содержится диоксид серы, имеют современные сооружения для газоочистки. Чаще применяется разбавление выбросов чистым воздухом или рассеивание их в воздушной среде путем устройства дымовых труб большой высоты. Установлено, что при высоте трубы 100 м на расстоянии 2 км от предприятия содержание диоксида серы в воздухе равно  $2,75 \text{ мг/м}^3$ . Во сколько раз этот показатель превышает значение предельно допустимой концентрации, равное  $7,8 \cdot 10^{-6} \text{ моль/м}^3$ .

Оценка работы учащихся

## **V. Рефлексия.**

Выберите себе понравившееся начало предложения и завершите его

Сегодня узнал(а), что могу \_\_\_\_\_

Я считаю полезным \_\_\_\_\_

Мне понравилось \_\_\_\_\_

Мне было трудно \_\_\_\_\_

Теперь бы я хотел(а) еще узнать \_\_\_\_\_

Спасибо за работу



«СКАЖИ МНЕ – И Я ЗАБУДУ,  
ПОКАЖИ МНЕ – И Я  
ЗАПОМНЮ,  
ДАЙ МНЕ ДЕЙСТВОВАТЬ  
САМОМУ –  
И НАУЧУСЬ  
(китайская мудрость)

# Метапредметный подход

предполагает, что ребенок не только овладевает системой знаний, но осваивает универсальные способы действий и с их помощью сможет сам добывать информацию о мире.

*Это требования **второго поколения** образовательных стандартов, которые сейчас разрабатываются.*



**Метапредметность** подразумевает, что существуют обобщенные системы понятий, которые используются везде, а учитель с помощью своего предмета раскрывает какие-то их грани.





# ВИДЫ МЕТАПРЕДМЕТОВ:

---

«Знание»

«Знак»

«Проблема»

«Задача»

«Смысл»

«Ситуация»

«Схема»

«Идеализация»

# «ЗНАК»

---

В рамках *метапредмета «Знак»* у школьников формируется *способность схематизации*. Они учатся выражать с помощью схем то, что понимают, то, что хотят сказать, то, что пытаются помыслить или промыслить, то, что хотят сделать.

В рамках другого *метапредмета* — «Знание» — формируется свой блок способностей. К их числу можно отнести, например, *способность работать с понятиями, систематизирующую способность* (т. е. способность работать с системами знаний), *идеализационную способность* (способность строить идеализации)

Теоретические основы окислительно –

восстановительных свойств серной

# «ПРОБЛЕМА»

---

Изучая *метапредмет «Проблема»*, школьники учатся обсуждать вопросы, которые носят характер открытых, по сей день неразрешимых проблем.

презентация « Серная кислота и экологические проблемы

# Исследование нового должно стать неотъемлемой частью познания.

---

Роль педагога заключается в том, чтобы направить процесс познания в русло открытия нового, культурно обогащая окружение ребёнка. Исследование нового должно стать неотъемлемой частью познания.



# старшей школы (метапредм.)

- 1) **умение анализировать конкретные жизненные ситуации** различные стратегии решения задач, выбирать и реализовывать способы поведения, самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность;
- 2) **коммуникативные навыки**, готовность выслушать и понять другую точку зрения, корректность и толерантность в общении, участие в дискуссиях, в том числе в социальных сетях;
- 3) приобретение начального опыта и навыков **исследовательской деятельности** и публичного представления её результатов, в том числе с использованием средств информационных и

Диоксид серы образуется в основном при сжигании твердого топлива на тепловых электростанциях. Это бесцветный газ с резким запахом, он сильно раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. Наличие диоксида серы в атмосфере — причина кислотных дождей, поскольку под действием кислорода воздуха и воды диоксид серы превращается в серную кислоту. Однако далеко не все производства, в выбросах которых содержится диоксид серы, имеют современные сооружения для газоочистки. Чаще применяется разбавление выбросов чистым воздухом или рассеивание их в воздушной среде путем устройства дымовых труб большой высоты. Установлено, что при высоте трубы 100 м на расстоянии 2 км от предприятия содержание диоксида серы в воздухе равно  $2,75 \text{ мг/м}^3$ . Во сколько раз этот показатель превышает значение предельно допустимой концентрации, равное  $7,8 \cdot 10^{-6} \text{ моль/м}^3$ .

Решение:

$$M(\text{SO}_2) = 64 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{SO}_2) = 0,00275/64 = 42,9 \cdot 10^{-6} \text{ моль}$$

$$42,9 \cdot 10^{-6} \text{ моль/м}^3 : 7,8 \cdot 10^{-6} \text{ моль/м}^3 = 5,5$$

Ответ: ПДК диоксида серы  
превышена в 5,5 раз.