**Пути познания серной кислоты**

*Познание - это солнечный свет, без которого не может развиваться человечество.*

Н.Бердяев

«*О мощности государства можно судить по количеству серной кислоты,*

*которое оно производит»*

Д.И.Менеделеев

**Цель урока:**

Изучить экологические проблемы, возникающие при производстве серной кислоты.

**Задачи:**

***образовательные:***

* закрепление знаний учащихся о промышленном способе получения серной кислоты;
* обобщение знаний учащихся о научных принципах химического производства;
* изучение возможных экологических проблем, возникающих при производстве серной кислоты.

***развивающие***:

* развитие химических и информационных компетентностей;
* развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
* продолжение формирования метопредметных и надпредметных знаний;
* развитие способности эффективно использовать знаковые системы, приемы наблюдения, сравнения; формулирование выводов и представления результатов аналитической работы.

***воспитательная:***

* развитие социальных и коммуникативных компетентностей.

**Методы обучения:** репродуктивный, частично-поисковый, проблемный, информационный, использование компьютерных технологий.

**Формы организации познавательной деятельности:** фронтальная, индивидуальная, парная.

**Оборудование и реактивы:**

* пробирки;
* р-ры H2SO4, BaCl2, пробы воды и снега, универсальная индикаторная бумажка, пирит;
* электронные весы;
* аптечка первой медпомощи с набором медикаментов, медицинский халат;
* таблички: химики-технологи, инженер - технологи, экологи, эксперты, лаборанты;
* презентация;
* географические атласы для 8 и 9 кл;
* рабочие тетради;

**Ход урока**

Дорогие ребята, входя в класс, я предложила вам прочитать названия табличек, стоящие на столах, и сесть так, кем вы себя сейчас ощущаете. А начать урок я бы хотела словами Николая Бердяева – познание это солнечный свет, без которого не может развиваться человечество. Что заключает в себе слово «познание»? (отвечают дети) процесс, да это процесс изучения, даже само слово познание – процесс получения знаний, (отвечают дети) объяснения чего-либо, хорошо ребята. Большой энциклопедический словарь объясняет познание, как творческая деятельность субъекта, направленная на получение новых знаний. А как мы познаем окружающий мир? (отвечают дети) – наблюдения, эксперимент, опыт, а еще от куда мы можем получить знания? (отвечают дети) – из книг, мы можем моделировать какие-то процессы. А какие знания мы получаем из книг? (отвечают дети)- теоретические, т.е. здесь мы получаем знания теории и мысли становятся результатом этого процесса. Посмотрите, мы с вами сейчас выстроили систему познания мира. Как вы знаете с уроков обществознания, существует два пути познания мира: первый путь - чувственное восприятие, наблюдения, ощущения каких-то объектов, называется эмпирический, и путь, когда мы получаем знания из книг, за счет новых теорий, законов называется теоретический. Так как объект изучения на уроке - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, поэтому тема урока так и называется, ПУТИ ПОЗНАНИЯ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Откроем рабочие тетради, обратимся к первому учебному тексту и попробуем сформулировать вопросы сегодняшнего урока, потому что вопросы это всегда направление к ответу.

Учебный текст 1. Процесс производства серной кислоты сопровождается образованием вредных веществ, оказывающих негативное влияние на живую и неживую природу.

Концентрации сернистого ангидрида, аэрозолей серной кислоты в радиусе 0,5–3 км от источника выброса составляют 2,4–0,8 и 0,9–0,5 мг/м3. Резкое повышение количества выбросов серосодержащих соединений в воздух, возникающее при отклонении производственного процесса от технологического регламента, приводит к образованию кислотных дождей.

Кислотные осадки – любые осадки, кислотность которых выше нормы (рН=5,6). Впервые были зарегистрированы в Англии в 1907-1908г. Сейчас бывают осадки с рН =2,2-2,3.

Источники кислотных осадков: кислотные оксиды: SO2, SO3

Механизм образования кислотных осадков: газы + пары воды = растворы кислот с рН< 7.

Кислотные дожди отрицательное влияние на окружающую среду.

возможные вопросы: Какие соединения серы попадают в окружающую среду? Какие последствия соединений серы на живую и неживую природу? Как влияют кислотные дожди? (записываем кратко на обычной доске).

Посмотрев на карту «Полезные ископаемые мира» (слайд с картой), мы увидим, что месторождений серной кислоты на Земле не обнаружено, ее получают на сернокислотных заводах, расположенных в различных районах нашей страны. (слайд с картой). Важнейшие предприятия находятся в Тульской, Московской, Пермской, Свердловской областях.

Что является сырьем для производства серной кислоты?(ответы детей): исходным сырьём для производства серной кислоты могут быть: сера, сероводород, сульфиды металлов (запись на слайде).

S

H2S

→SO2→SO3→H2SO4

ZnS

**FeS2**

Вы уже знакомы с производством серной кислоты, при котором исходным сырьём является пирит FeS2.

Используем те знания, которые получены вами на прошлом уроке. Работаем следующим образом: **инженеры-технологи** выполняют задания на интерактивной доске (2 человека); **химики- технологи (**4 человека**)** – один производит расчеты, другой на доске записывает уравнения химических реакций, лежащие в основе производства серной кислоты из пирита, третий и четвертый в рабочей тетради расставляют коэффициенты методом электронного баланса; **эксперты** читают текст и вставляют пропущенные слова; **экологи** анализируют химический процесс получения серной кислоты, предполагают – какие химические вещества могут попасть в окружающую среду; **лаборанты** проводят качественную реакцию на серную кислоту (перед выполнением прочитайте инструкцию «ТБ при работе с кислотами»).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Деятельность учащихся** | | |
| Работа на **интерактивной** доске | Работа на **доске** | **Индивидуальная** работа |
| 1.Правильно расположить стадии производства серной кислоты;  2.Выполнение интерактивного задания | (уровень В) Осуществить одну из предложенных цепочек превращений:  S (сера)→SO2→SO3→H2SO4  H2S(сероводород)→SO2→SO3→H2SO4  ZnS (цинковая обманка)→SO2→SO3→H2SO4  **FeS2 (пирит)→SO2→SO3→H2SO4** | Прочитать текст и вставить пропущенные слова.  Закончите уравнения реакций и расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  S + O2→  SO2+O2→  Решить задачу,  Провести лабораторный опыт  Анализ технологического процесса |

Природные материалы (сырьё), кроме основного компонента содержат примеси.

**ОБРАЗЕЦ**

**чистое вещество примеси**

**Решить задачу:**

Представьте себе, что вы химик – технолог завода по производству серной кислоты.

Рассчитайте, какое количество пирита по массе содержится в данном образце руды, если массовая доля примесей в нем составляет 10%.

Алгоритм решения:

**Дано:** **Решение:**

**m(руды) = \_\_\_\_\_ г**  Рассмотрим состав руды:

**w % (примесей) = 10 %** **руда**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ FeS2 (пирит) примеси

**Найти**: **m (FeS2) = ?** 1) Вычислим массовую долю пирита в данном образце:

;



w(пирита) =

2) Вычислим массу чистого вещества - пирита, содержащегося в данном образце руды:



Ответ: m (пирита)=

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Стадии производства** |  |  |  |  |

**Вопрос классу**: Какие два метода окисления SO2 применяют в производстве серной кислоты?

Если возникли затруднения, обратитесь к учебнику на стр.103-104. Кроме книг, вы уже мне сегодня называли, есть и другие источники, один из них Интернет, обратимся к ресурсам Интернета: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B>

Любое химическое производство создается на основе общих научных принципов. Выберите (подчеркивают на слайде) научные принципы организации, применяемые при производстве серной кислоты, и соотнесите со стадиями процесса. (работа на слайде)

**Научные принципы организации химических производств**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Общие принципы** | **Частные принципы** | **Стадии производства** |
| Создание оптимальных условий проведения химических реакций | **Противоток веществ**, прямоток веществ, **увеличение площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ,** **использование катализатора,** **повышение давления**, **повышение концентрации реагирующих веществ** |  |
| Полное и комплексное использование сырья | **Циркуляция**, создание смежных производств (по переработки отходов) |  |
| Использование теплоты химических реакций | **Теплообмен**, утилизация теплоты реакций |  |
| Принцип непрерывности | **Механизация и автоматизация** производства |  |
| Защита окружающей среды и человека | **Автоматизация** вредных производств**, герметизация** аппаратов**, утилизация отходов, нейтрализация выбросов в атмосферу** |  |

Вопрос к **экологам**: Какие химические вещества могут попасть в окружающую среду при производстве серной кислоты? (записать)

Для глубокого понимания современной экологической ситуации (как на всей планете, так и в региональном, местном масштабе) человеку совершенно необходимы химические знания.

Воспользуемся эмпирическим методом познания: наблюдая за видеопытами, подумайте, какая взаимосвязь между производством серной кислоты и результатами увиденных химических опытов? Рассмотрим процессы: (заполняем на слайде первые два столбика)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Химическая реакция | Экологические последствия |
| Почему погибли проростки огурцов? | Cu + H2SO4(конц.)→ CuSO4+……↑ + H2O | у растений разрушается хлоропласт, подавляется рост и возможна гибель;  губительно действует на живые организмы;  выпадение **кислотных осадков** (роса, дождь, снег): разрушаются здания, памятники из мрамора, металлические конструкции, снижается численность птиц, т.к. кислота действует на скорлупу яйца, приводя к ее разрушению и гибели зародыша,  выпадение волос, кожные заболевания. |
| Горение серы | S + O2 → |
| Взаимодействие с водой | ….. + H2O→  Т.к. в воздухе  содержится кислород  **Кислотные**  **осадки**  и пары воды,  то происходят  процессы:  SO2→ SO3→ H2SO4 |

Акцентировать внимание на соединения серы, попадающие в окружающую среду (подчеркнуть).

**Вопрос классу?** (беседа) К каким экологическим проблемам приведут выбросы вредных веществ при производстве серной кислоты? (заполняем третий столбик)

**Физкультминутка:**

Очень химию мы любим,

Шею влево, вправо крутим.

Воздух – это атмосфера,

Это, правда, топай смело!

В атмосфере есть дожди,

Делаем вперед шаги!

Так же есть и серный газ,

Мы попрыгаем сейчас!

И чем больше мы познаем,

Руки вверх мы поднимаем!

И природу защищаем!

Прошлым летом я была свидетелем последствий кислотного дождя. Прошел долгожданный обильный дождь, после которого листья огурцов пожелтели, завяли, а некоторые ветви совсем погибли. Я была удивлена, ведь на территории Тюменской области нет предприятий по производству серной кислоты, открыла географический атлас и обнаружила, что в соседней, Свердловской области есть, и ветер как раз был западный. А сейчас, когда готовилась к нашей встречи, задумалась: возможны ли кислотные осадки на территории нашего Ямальского района? Мы с вами вместе и разрешим этот вопрос:

Но перед этим вопрос **к лаборантам**: каким образом можно доказать наличие ионов водорода и сульфат-ионов, т.е. серной кислоты?

**Химики-технологи, лаборанты**: провести химический анализ образцов, взятых из разных мест: водопроводная вода из Нового Порта, т.е. речная вода, т.к. у нас нет в поселке очистных сооружений; местная водопроводная вода; снег, взятый около школы; снег, взятый на окраине поселка.

На предприятии по производству серной кислоты большое внимание уделяется вопросам охраны труда, соблюдению всеми работниками правил техники безопасности: своевременно и систематически проводят инструктажи. Перед выполнением лабораторных опытов повторите **правила техники безопасности**, прочитав инструкцию в своей рабочей тетради.

**Экологи:** провести анализ географических карт «Химическая промышленность», «Воздушные массы»;

**Эксперты:** используяданноеуравнение химической реакции: SO3 + H2O ⇔ H2SO4 + Q, ответьте на вопрос: при какой температуре воздуха вероятность выпадения кислотных дождей увеличивается?

**Инженеры-технологи:** провести анализ карты «Минеральные ресурсы России». Возможно ли строительство заводов по производству серной кислоты на территории ЯНАО?

Обсуждение результатов работы.

* в воде, взятой из водопровода с.Новый Порт (р.Обь) сульфат – ионы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;
* в воде, взятой из озера вблизи поселка Новый Порт сульфат – ионы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;
* в снеге, взятого около школы сульфат – ионы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;
* в снеге, взятого на окраине поселка сульфат – ионы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

В вашей рабочей тетради есть еще экологические задания, интересные материалы по данной теме, просмотрите их дома, а также выполните задание по web-квесту, т.е. используя ресурсы Интернета.

Применение скрубберов сокращает нежелательные выбросы. Что собой представляют скрубберы? <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80>

На получение 1 т серной кислоты расходуют 0,85 т серного колчедана – FeS2 или 0,35 т серы. А почему потребительский фактор существенно влияет на размещение заводов по производству серной кислоты?

<http://www.terrus.ru/sources/articles/540/2.5_l.shtml>

Проверьте свои знания, выполнив тест «Производство серной кислоты» в режиме onlain, расположенный на моей личной странички, расположенной на школьном сайте ……..

[www.nshi.ru\sp](http://www.nshi.ru\sp)

Вернемся к вопросам, поставленным в начале урока. Получили вы знания по этим вопросам? Какие соединения серы попадают в окружающую среду? Какие последствия соединений серы на живую и неживую природу? Как образуются кислотные дожди? (слайд с таблицей)

Да, ребята, посмотрев на результаты нашей работы, можно сегодня же выступить с вопросом перед Министерством химической промышленности о немедленном закрытии всех заводов по производству серной кислоты (слайд с картой «Химическая промышленность» выделить заводы на карте). А тогда как быть с этим? (слайд «Применение серной кислоты»). А ответ вы можете найти в послании президента к народу, где президент подчеркивает, что вам, ученикам Новой школы, получивших огромный багаж знаний, разрабатывать и внедрять новые экологически безопасные технологии.