

# Презентация на тему « Производство серной кислоты»

---



Подготовила: Козлова Лариса 9 «Б»  
Преподаватель: Петрущенко Н.А.

# Физические свойства

---

- Тяжелая маслянистая жидкость
  - Без цвета и запаха
  - Обладает сильными гигроскопическими свойствами, поэтому ее применяют для осушения газов. Она хорошо растворяет оксид серы (VI), этот раствор называется олеумом.
  - Плотность при 20°C 1830 кг/м<sup>3</sup>; температура кипения 296,2°C при атмосферном давлении; температура кристаллизации 10,45°C
  - Относительная молекулярная масса-98,082
  - Молярная масса-98,082 г/моль
-

# Химические свойства

---

Химические свойства серной кислоты в значительной

степени зависят от ее концентрации:

- **Разбавленная серная кислота** (раствор серной кислоты в воде с содержанием  $H_2SO_4$  менее 70%) проявляет все характерные свойства кислот: взаимодействует с металлами, стоящими в ряду напряжений до водорода, с основными оксидами, с основаниями, с солями.
  - **Концентрированная серная кислота** (раствор серной кислоты в воде с содержанием  $H_2SO_4$  более 70%) является сильным окислителем, особенно при нагревании. Она окисляет многие металлы, неметаллы и некоторые органические вещества.
-

---

При взаимодействии концентрированной серной кислоты с металлами, которые в электрохимическом ряду напряжений находятся после водорода, образуются сульфаты металлов, а также продукт восстановления серной кислоты-  $\text{SO}_2$ . С более активными металлами концентрированная серная кислота может восстанавливаться до свободной серы или сероводорода. На холоде концентрированная серная кислота *пассивирует* некоторые металлы, например алюминий и железо, поэтому ее перевозят в железных цистернах.

---

# Важнейшие соединения

---

- **Сульфат натрия**  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  кристаллизуется из водных растворов в виде десятиводного гидрата  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (глауберова соль). Её применяют в медицине в качестве слабительного, а безводный сульфат натрия - для производства соды и стекла.
  - **Сульфат аммония**  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  - азотное удобрение, а сульфат калия  $\text{K}_2\text{SO}_4$  - удобрение калийное.
  - **Сульфат кальция**  $\text{CaSO}_4$  в природе встречается в виде минерала гипса  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . При нагревании до  $150^\circ\text{C}$  он теряет часть воды и переходит в гидрат состава  $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  - алебастр. Алебастр при замешивании с водой в тестообразную массу через некоторое время снова затвердевает, превращаясь в гипс.
-

- 
- **Сульфат магния**  $\text{MgSO}_4$  содержится в морской воде, обуславливая ее горький вкус. Кристаллогидрат, называемый горькой солью, применяют как слабительное в медицине.
  - **Сульфат бария**  $\text{BaSO}_4$  также используют в медицине как рентгеноконтрастное вещество («баритовая каша»)
  - **Купоросы.** Раствор медного купороса ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) используют для протравливания семян и борьбы с виноградной филлоксерой. Как инсектицид применяют и железный купорос ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ), который используют также для приготовления чернил, минеральных красок и др. Цинковый купорос ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) применяют для производства минеральных красок, в ситцепечатании и медицине.
-

# Нахождение в природе

---

- Мельчайшие капельки серной кислоты могут образовываться в средних и верхних слоях атмосферы в результате реакции водяного пара и вулканического пепла, содержащего большие количества серы. Получившаяся взвесь, из-за высокого альбедо облаков серной кислоты, затрудняет доступ солнечных лучей к поверхности планеты. Поэтому (а также в результате большого количества мельчайших частиц вулканического пепла в верхних слоях атмосферы, также затрудняющих доступ солнечному свету к планете) после особо сильных вулканических извержений могут произойти значительные изменения климата.
-

# Получение. Контактный метод.

---

Основные стадии получения серной кислоты:

- Обжиг сырья с получением  $\text{SO}_2$
- Окисление  $\text{SO}_2$  в  $\text{SO}_3$
- Абсорбция  $\text{SO}_3$

В промышленности применяют два метода окисления  $\text{SO}_2$  в производстве серной кислоты: контактный — с использованием твердых катализаторов (контактов), и нитрозный (башенный) — с оксидами азота. Контактный способ вытесняет нитрозный.

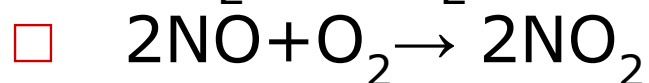
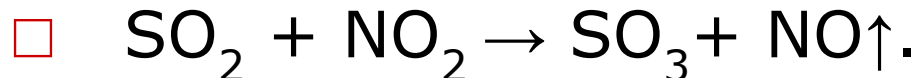
Ниже приведены реакции по производству серной кислоты из минерала пирита на катализаторе — оксиде ванадия (V).

- $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$
  - $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 (\text{V}_2\text{O}_5) \rightarrow 2\text{SO}_3$
  - $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
-

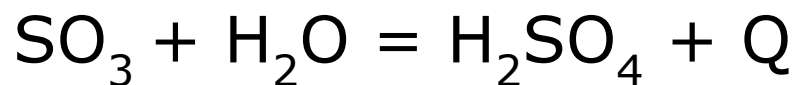


# Нитрозный метод.

---



При реакции  $\text{SO}_3$  с водой выделяется огромное количество теплоты и серная кислота начинает закипать с образованием «туманов»:



Поэтому  $\text{SO}_3$  смешивается с  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , образуя раствор  $\text{SO}_3$  в 91%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  – *олеум*.

---

# Кустарный метод получения.

---

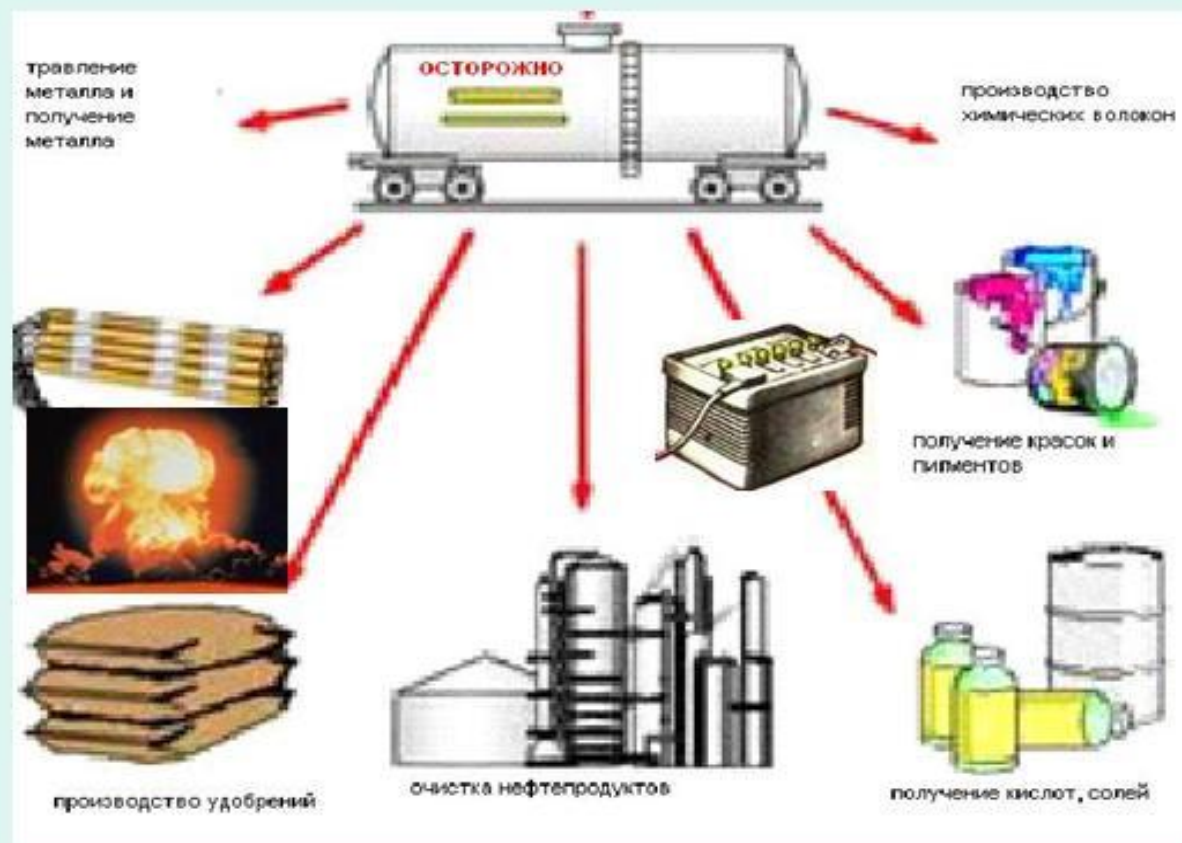
- Налить автоэлектролит в *pyrex*-посуду, дождаться полного обезвоживания.
  - Проверить щепкой или спичкой результат. Если она обуглится, то вы получили концентрированную кислоту не более 99% по массовой доле.
-

# Применение

---

- в производстве минеральных удобрений;
  - как электролит в свинцовых аккумуляторах;
  - для получения различных минеральных кислот и солей;
  - в производстве химических волокон, красителей, дымообразующих веществ и взрывчатых веществ;
  - в нефтяной, металлообрабатывающей, текстильной, кожевенной и др. отраслях промышленности;
  - в пищевой промышленности - зарегистрирована в качестве пищевой добавки **E513**(эмульгатор);
  - в промышленном органическом синтезе в реакциях:
    - - дегидратации (получение диэтилового эфира, сложных эфиров);
    - - гидратации (этанол из этилена);
    - - сульфирования (синтетические моющие средства и промежуточные продукты в производстве красителей);
    - - алкилирования (получение изооктана, полиэтиленгликоля, капролактама) и др.
-

# Применение серной кислоты.



# Сернокислотные заводы

---

- «ОАО Аммофос»



- 
- Установка на заводе «Электроцинк» в Орджоникидзе (Украина)



# Производство серной кислоты

---

