**Эксперты**

**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

**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 оказывают влияние на окружающую среду.

**Выполните задание (1):**

***Для экспертов:***

**1.** Прочитайте текст и вставьте пропущенные слова.

Производство серной кислоты включает \_\_\_\_\_\_\_\_\_ стадии: I стадия – получение сернистого газа путем \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ пирита:

… FeS2 + O2→… SO2 + … H2O, данная реакция (подчеркнуть правильный ответ) *необратимая/обратимая, экзотермическая/эндотермическая, гомогенная/гетерогенная*; II стадия – окисление сернистого газа … SO2+O2⇔…SO3. Данная реакция \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, поэтому для смещения химического равновесия в сторону продуктов реакции процесс проводят при \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ температуре и в присутствии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ V2O5. III стадия – получение \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ кислоты. Оксид серы (IV) поглощается концентрированной \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ кислотой, реагируя с содержащейся в ней \_\_\_\_\_\_: SO3 + …. → ….. , получается безводная серная кислота, при растворении в которой оксида серы (IV) образуется \_\_\_\_\_\_\_.

Проверьте выполнение задания у соседа.

**Выполните задание (2):**

При производстве серной кислоты для **окисления SO2**применяют два метода \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

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

**Научные принципы организации химических производств**

|  |  |
| --- | --- |
| **Общие принципы** | **Частные принципы** |
| 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 |

В результате аварий, нарушения технологического процесса в производстве серной кислоты в окружающую среду попадают **вредные химические вещества** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Выполните задание (3):**

Просмотрев видеоопыты, заполните таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Химическая реакция | Экологические последствия |
| Почему погибли проростки огурцов? | Cu + H2SO4(конц.)→ CuSO4+……↑ + H2O |  |
| Горение серы | S + O2 → |
| Взаимодействие с водой | ….. + H2O→Т.к. в воздухе **Образуются** **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**содержится кислород и пары воды, то происходят процессы: SO2→ SO3→ H2SO4 |

**Выполните задание (4)** ответьте на вопрос - **возможны ли кислотные осадки на территории нашего Ямальского района?**

***Для экспертов:***

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

Вывод: Данная реакция (*экзотермическая/эндотермическая*) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и при \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ температуры химическое равновесие смещается в сторону продуктов реакции, т.е. в сторону образования серной кислоты, поэтому вероятность выпадения кислотных дождей увеличивается при \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ температуры.

**Домашнее задание:**

1. На основе ресурсов Интернета выполните задание по web-квесту.

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», расположенный на школьном сайте.

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

1. Вы директор предприятия, изображенного на рисунке. Экспертами-экологами обнаружены отклонения от нормы состава воды из близлежащего озера и установлена причина: большие выбросы SO2 вашим предприятием.

Что вы предпримете?

– Закроете предприятие

– Усовершенствуете очистные сооружения

– Займетесь очисткой воды в озере.

Обоснуйте выбранный вами вариант.