

Тема урока



СЕРА

План изучения темы «Сера».



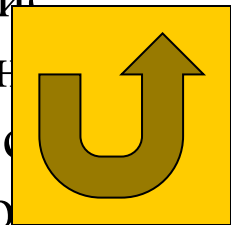
- Из истории.
- Физические свойства серы.
- Нахождение в природе.
- Получение серы.
- Химические свойства.
- Месторождения самородной серы.
- Применение.
- Самородная сера - сырье для получения серной кислоты.
- Вопросы для самоконтроля.

Из истории.

С серой человечество знакомо с глубокой древности. Серу и продукт ее горения оксид серы (IV) издавна употребляли для отбеливания тканей и изготовления лекарственных средств, чернения оружия и приготовления черного пороха. В странах древнейшей цивилизации самородная сера была достаточно распространена; сицилийские месторождения этого горючего, с резким запахом, желтого минерала

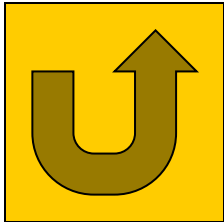
С серой человечество знакомо с глубокой древности. Серу и продукт ее горения оксид серы (IV) издавна употребляли для отбеливания тканей и изготовления лекарственных средств, чернения оружия и приготовления черного пороха. В странах древнейшей цивилизации самородная сера была достаточно распространена; сицилийские

Каково происхождение названия вещества «сера»?
месторождения этого горючего, с резким запахом, желтого минерала разрабатывались еще древними римлянами. Русское название «сера» происходит от древнеиндусского «сира», означающего «светло



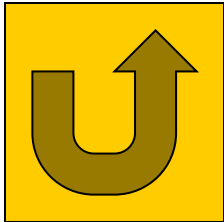


Цвет ее зависит от того, в какой из аллотропических модификаций находится сера (наиболее известны ромбическая и моноклическая сера), а также от температуры. Погруженная в жидкий воздух сера становится почти белой.



Физические свойства.

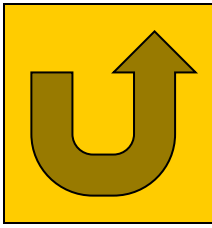
- Известны три аллотропные модификации серы: ромбическая, моноклинная и пластическая или каучукоподобная. Наиболее устойчивая модификация - ромбическая, именно в этом виде сера встречается в природе в свободном состоянии. Ромбическая сера состоит из циклических молекул S_8 , в которых атомы серы соединены одинарными ковалентными связями:
- Ромбическая сера - твердое кристаллическое вещество желтого цвета, не растворяется в воде. Хорошо растворяется в сероуглероде CS_2 и некоторых других растворителях. Температура плавления ромбической серы $+112,8^0$, при температуре $+444,6^0$ сера кипит.
**В виде какой модификации сера встречается в свободном состоянии?
Перечислите её физические свойства?**



Нахождение в природе.

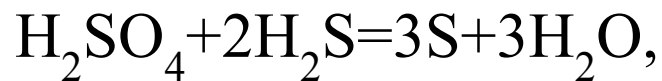
- В природе сера находится как в свободном состоянии, так и в виде соединений. Важнейшие из них следующие: FeS_2 - пирит, или железный (серный) колчедан, CuS - медный блеск, PbS - свинцовый блеск. Сера часто встречается в виде сульфатов: гипса - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; мирабилита, или глауберовой соли $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; горькой (английской) соли $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ и др. Сера входит в состав нефти, каменного угля, содержится в растительных и животных организмах (в составе белков).

Выпишите важнейшие соединения серы, встречающиеся в природе?



Получение

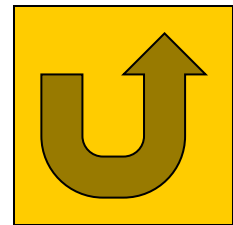
- В лабораторных условиях свободную серу можно получить, например, при сливании растворов сероводородной и сернистой кислот:



неполном сгорании сероводорода: $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S}$ при

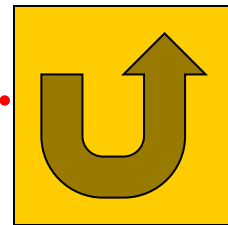
- Серу, содержащуюся в свободном состоянии (в виде включений) в горных породах, выплавляют из них в специальных аппаратах - автоклавах.

Напишите уравнения реакций получения серы в лаборатории?



Химические свойства

- Сера - типичный активный неметалл. Она реагирует с простыми Сера - типичный активный неметалл. Она реагирует с простыми и сложными веществами. В химических реакциях сера может быть как окислителем, так и восстановителем. Это зависит от окислительно-восстановительных свойств веществ, с которыми она реагирует. Сера проявляет свойства окислителя при взаимодействии с простыми веществами - восстановителями (водородом, металлами, некоторыми неметаллами, имеющими меньшую ЭО). Восстановителем сера является по отношению к более сильным окислителям (кислороду, галогенам и кислотам-окислителям).
Составьте уравнения реакций, характеризующие свойства серы как окислителя, и как восстановителя. Проверьте себя.

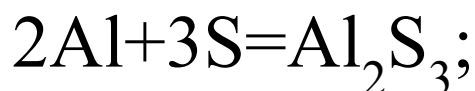
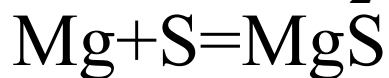
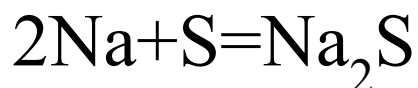


Взаимодействие серы с простыми веществами.

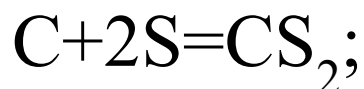


- Как окислитель: а)

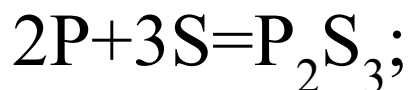
с металлами:



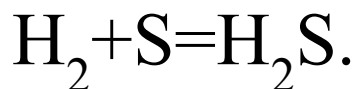
б) с углеродом:



в) с фосфором:

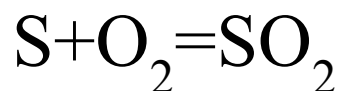


г) с водородом:

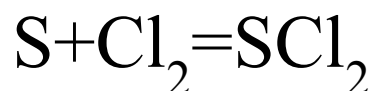


- Как восстановитель:

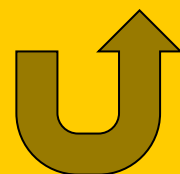
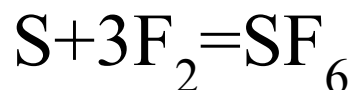
а) с кислородом:



б) с хлором:

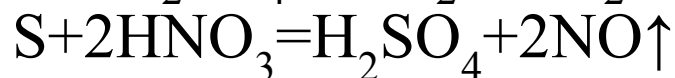
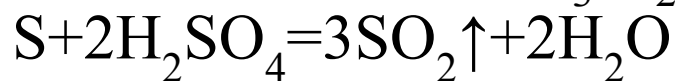


в) с фтором:

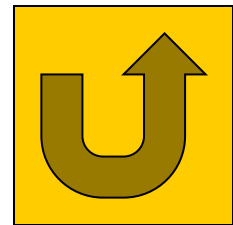


Взаимодействие со сложными веществами

- В воде сера не растворяется и даже не смачивается водой;
- как восстановитель сера взаимодействует с кислотами-окислителями (HNO_3 , H_2SO_4) при нагревании:



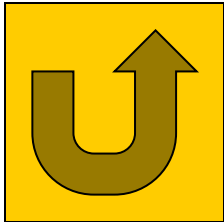
- Проявляя свойства и окислителя, и восстановителя, сера вступает в реакции диспропорционирования (самоокисление-самовосстановления) с раствором щелочей при нагревании:



Применение.

- Сера широко применяется для борьбы с вредителями сельского хозяйства, для вулканизации каучука, в производстве спичек, пороха и т.д. В медицине серу используют для лечения кожных заболеваний.
- Новейшие области применения.

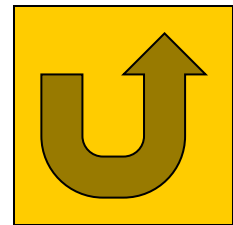
Перечислите области применения серы.



Производство серной кислоты в промышленности.

- В качестве сырья для получения серной кислоты используется самородная сера, а также сера, получаемая при очистке от ее соединений нефти и газа, и сульфиды.
- I стадия производства: обжиг:
$$S + O_2 = SO_2 + 297 \text{ кДж}$$
$$4FeS_2 + 11O_2 = 8SO_2 + 2Fe_2O_3 + 3400 \text{ кДж}$$
- II стадия. Окисление SO_2 в SO_3 в присутствии катализатора - оксида ванадия (V):
$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_3$$
- III стадия. Растворение SO_3 в серной кислоте.
$$nSO_3 + H_2SO_4 = H_2SO_4 * nSO_3 \text{ (олеум)}$$
- Из олеума получают серную кислоту нужной концентрации, приливая его в воду:
$$H_2SO_4 * nSO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

Запишите уравнения реакций основных стадий производства серной кислоты



Вопросы для самоконтроля.

- В каком виде сера встречается в природе?
- Какие известны другие модификации серы?
- Каковы физические свойства серы?
- Как можно получить серу в лабораторных условиях?
- Охарактеризуйте химические свойства серы.
Охарактеризуйте химические свойства серы.
Приведите примеры уравнений реакций, в которых сера играет роль окислителя, восстановителя.
- Где находит применение сера?
- Составьте уравнения реакций стадий производства серной кислоты.

