

# СЕРА

ГБОУ средняя школа № 365  
Санкт-Петербурга  
Шелухина Елена Евгеньевна

# Содержание

Историческая справка

Важнейшие соединения серы

Строение атома серы

Физические свойства серы

Химические свойства

Применение серы

# Историческая справка

Человечество познакомилось с серой в древности (около IV в. до н.э.) Жрецы использовали её в составе «священных курений» при некоторых религиозных обрядах. Различные горючие смеси для военных целей тоже содержали серу. Ещё у Гомера упоминаются «сернистые испарения» и смертельное действие продуктов горения серы. Она же входила в состав «греческого огня», наводившего ужас на противников. Точный состав смеси не известен, но полагают, что кроме серы в неё входили нефть, различные горючие масла, смола, селитра, клей и красители.

Элементарную природу серы установил француз **Антуан Лоран Лавуазье** в своих опытах по сжиганию в 1770 году.



Латинское название серы «сульфур» происходит от санскритского «спать» или англосаксонского «убивать», что очевидно объясняется ядовитостью сернистого газа.

Алхимический символ серы



Химический символ Д. Дальтона



Химический символ Й. Берцелиуса



# Важнейшие соединения серы

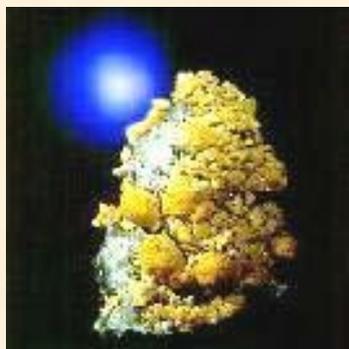
Цинковая обманка(сфалерит)  $ZnS$



Пирит (серный колчедан)  $FeS_2$



Свинцовый блеск (галенит)  $PbS$



Пиротин  $FeS$



Гипс  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$



Киноварь  $HgS$

Глауберова соль  
 $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$

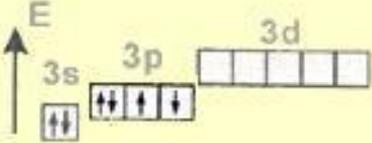
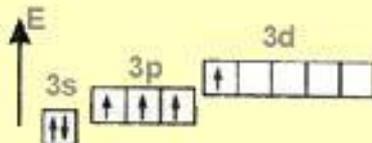
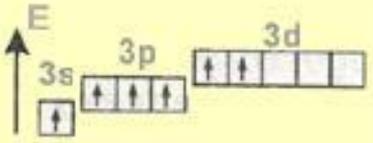
# Строение атома серы

3 период

VI группа главная подгруппа

Заряд ядра +16

Электронная формула  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

Обычное состояние	Возбужденное состояние	
		
степени окисления		
+2, -2	+4	+6
валентность		
II	IV	VI
сероводород, сульфиды	оксид серы (IV), сернистая кислота и её соли (сульфиты)	оксид серы (VI), серная кислота и её соли (сульфаты)

# Физические свойства серы



Сера представляет собой лимонно-желтое кристаллическое вещество с плотностью около  $2 \text{ г/см}^3$ , плавящееся при температуре  $119^\circ\text{C}$  и кипящее при  $444^\circ\text{C}$ . Она не проводит тепло и электрический ток. В воде сера не растворяется и не смачивается водой. Лучшим её растворителем является сероуглерод  $\text{CS}_2$ .

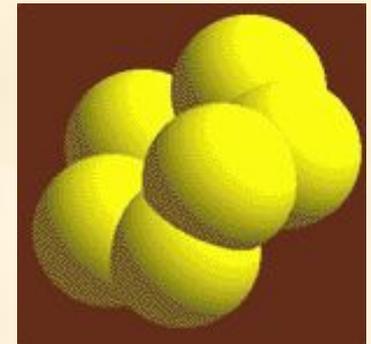
*У жёлтой серы есть  
корона,  
Но нет ни подданных,  
ни трона,  
Корону сера надевает,  
Когда устойчивой  
бывает.  
Тепло ведёт к кристаллам  
длинным  
Бесцветной серы  
моноклинной.*



Для твердой элементарной серы типичны две **аллотропные** модификации. Ниже  $95,60^\circ\text{C}$  устойчива обычная жёлтая сера с плотностью  $2,07 \text{ г/см}^3$  и температурой плавления  $112,80^\circ\text{C}$ . Различие обеих модификаций обусловлено их разной кристаллической структурой.

**Ромбическая и моноклинная** сера всегда состоит из восьмизвенных кольцевых молекул  $\text{S}_8$ . Ромбическая сера – желтого цвета, моноклинная – бледно-желтого. В неё при комнатной температуре превращаются все другие формы.

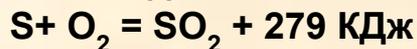
**Пластическая сера** – коричневая резиноподобная масса. Она состоит из нерегулярно расположенных зигзагообразных цепочек  $\text{S}_8$ . В парах серы обнаружены молекулы  $\text{S}_8$ ,  $\text{S}_6$ ,  $\text{S}_4$ ,  $\text{S}_2$ .



# Химические свойства серы

Сера – умеренно реакционное вещество. В химических реакциях она может быть как окислителем, так и восстановителем.

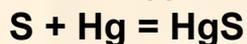
1. Взаимодействие с кислородом (при нагревании)



2. Взаимодействие с водородом (при  $t^\circ 350^\circ\text{C}$ )



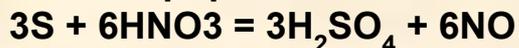
3. Взаимодействие с металлами (кроме Au, Pt, Ir)



$t^\circ$



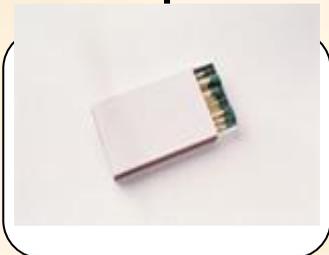
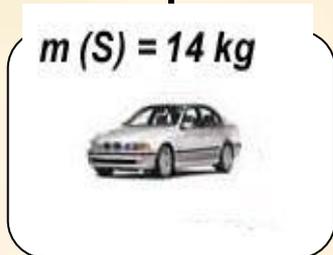
4. Концентрированная азотная окисляет серу до серной кислоты.



5. Растворение в концентрированных растворах щелочей



# Применение серы



**Благодарю за внимание!**