

# Урок химии в 9-ом классе

## Тема урока "Сера"



# Цель урока

- Охарактеризовать серу в свете трёх форм существования этого химического элемента: в форме атомов, простого вещества, а следовательно, и аллотропию её а также в форме некоторых соединений серы.
- Химические свойства серы как простого вещества рассмотреть в свете окислительно-восстановительных реакций.
- Отрабатывать навыки работы с интерактивной доской.

# План урока

1. Повторение строения и свойств кислорода на основании положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева.
2. Строение свойства серы в сравнении с кислородом и на основании положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева.
3. Сера – простое вещество.
  - Физические свойства серы, аллотропные видоизменения серы.
  - Химические свойства серы.

# Вопросы для повторения

1. Расскажите о положении кислорода в ПСХЭ Д.И. Менделеева. Сделайте вывод о свойствах атома кислорода.
2. Какое место в ПСХЭ Д.И. Менделеева занимает сера?

# Строение и СВОЙСТВА атома кислорода на основании положения в ПСХЭ Д.И. Менделеева

- Кислород находится во 2-ом периоде, 6 группы, главной подгруппы.
- ${}_{+8}\text{O})2)6 \quad 2e, 6e$

Кислород всегда является окислителем, т.к. имеет самый маленький радиус, (исключение фтор) все орбитали заняты, нет дополнительной d орбитали.

# Строение и свойства атома серы на основании положения в ПСХЭ Д. И. Менделеева

(использование интерактивной доски)

- Сера находится в 3-ем периоде, 6 группы, главной подгруппы.
- ${}_{+16}\text{S})2)8)6$ .

Сера является окислителем и восстановителем, имеет дополнительную d орбиталь.

- В возбуждённом состоянии степени окисления. , +4, +6.
- Сера проявляет степени окисления: -2, 0, +2, +4, +6.

# Сера, как простое вещество

(использование интерактивной доски. электронного учебника)

- Сера образует молекулы с чётным числом атомов.  $S_2$ ,  $S_4$ ,  $S_6$ ,  $S_8$  При обычных условиях устойчивая молекула  $S_8$ , имеющая структуру короны. Из таких молекул построены две аллотропные кристаллические модификации серы: РОМБИЧЕСКАЯ И МООКЛИННАЯ. Ромбическая лимонно-жёлтая кристаллическая сера. При температуре  $95^{\circ}\text{C}$  ромбическая переходит в моноклинную при температуре  $119^{\circ}\text{C}$  она плавится, около  $160^{\circ}\text{C}$  кольца молекул  $S_8$  разрываются образуя бесконечные спирали. Моноклинная переходит в тёмно-коричневую смолообразную пластическую серу.

# Химические свойства серы

(использование интерактивной доски,  
электронного учебника)

- Взаимодействие с металлами. При обычных условиях сера вступает в реакцию с щелочными и щёлочноземельными металлами, медью, ртутью, серебром. Реакция серы с ртутью используется для сбора ртути. Такой процесс называют демеркуризацией.
- При нагревании сера реагирует и с другими металлами (Zn, Al, Fe ) и только золото не взаимодействует с ней ни при каких условиях.
- Электронный учебник «Неорганическая химия». Смотрим демонстрацию «Взаимодействие серы с металлами».
- Взаимодействие с неметаллами (H<sub>2</sub>, C, O<sub>2</sub>).



# Взаимодействие с металлами

- Взаимодействие с ртутью
- $\text{Hg}^0 + \text{S}^0 = \text{Hg}^{+2} \text{S}^{-2}$
- $\text{Hg}^0 - 2e \rightarrow \text{Hg}^{+2}$  1 восстановитель
- окисления
- $\text{S}^0 + 2e \rightarrow \text{S}^{-2}$  1 окислитель
- восстановления
- Взаимодействие с натрием
- $2\text{Na}^0 + \text{S}^0 = 2\text{Na}^{+1} \text{S}^{-2}$
- $\text{Na}^0 - e \rightarrow \text{Na}^{+}$  2 восстановитель
- окисления
- $\text{S}^0 + 2e \rightarrow \text{S}^{+2}$  1 окислитель
- Восстановления

# Взаимодействие серы с водородом

- 2). Взаимодействие с водородом.



Восстановления.



Окисления.

Вывод: с металлами, с водородом сера проявляет окислительные свойства.

# 3. Взаимодействие с углеродом

- 3) Взаимодействие с углеродом.



Восстановления.



Окисления.

Вывод: с менее электроотрицательными неметаллами, сера проявляет окислительные свойства.

# 4. Взаимодействие с кислородом

- 4). Взаимодействие с кислородом.
- $S^0 + O_2^0 = S^{+4} O_2^{-2}$
- $S^0 - 4e \rightarrow S^{+4}$     ВОС-ТЕЛЬ.
- Окисления.
- $O_2^0 + 4e \rightarrow 2O^{-2}$     ОК-ТЕЛЬ.
- Восстановления.

Вывод: по отношению к сильным окислителям сера проявляет восстановительные свойства.

# Выводы

1. Сера имеет 3 электронных уровня. Радиус серы больше радиуса кислорода. Сера может быть окислителем и восстановителем.
2. Молекулы серы с чётным числом атомов:  
 $S_2, S_4, S_6, S_8$ .
3. Вступает в реакции с металлами, неметаллами и со сложными веществами.
4. По отношению к металлам, водороду и менее электроотрицательным неметаллам - сера окислитель ст.ок.-2.
5. По отношению к фтору, кислороду, более электроотрицательным неметаллами, сложным веществам - сера восстановитель ст.ок.+2,+4,+6.