

*Презентация по*

*химии*

**«Аллотропны**

**е**

**видоизменен**

Учитель химии:

Крикун Н.О.

**ИЯ**

МОУ «Майская гимназия

Белгородского района

Белгородской области»

**неметаллов»**

# Аллотропия неметаллов.

## Кислород, Озон.

Кислород  $O_2$  при обычных условиях – газ без цвета и запаха, немного тяжелее воздуха в воде малорастворим. Жидкий кислород - подвижная, слегка голубая жидкость.

Озон  $O_3$  при обычных условиях – газ синего цвета, с резким запахом.

Растворимость в воде выше чем у кислорода. Жидкий озон – вещество темно-синего, почти черного цвета.



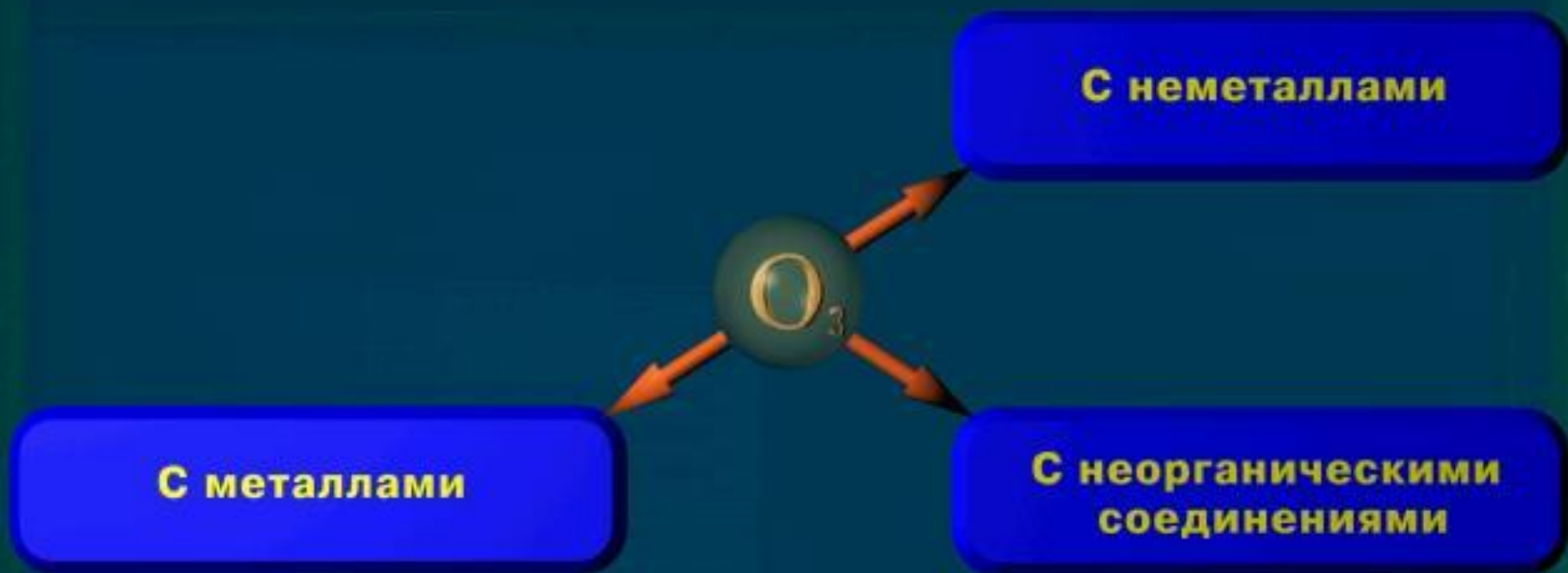
Кислород образует две аллотропные модификации: кислород - O<sub>2</sub> и озон O<sub>3</sub>. Они различаются по составу и строению молекул, физическими свойствами, химической активностью. Озон в отличие от кислорода в больших количествах ядовит.



Молекула озона угловая, с углом  $117^\circ$ . Центральный атом кислорода находится в  $sp^2$ -гибридном состоянии.

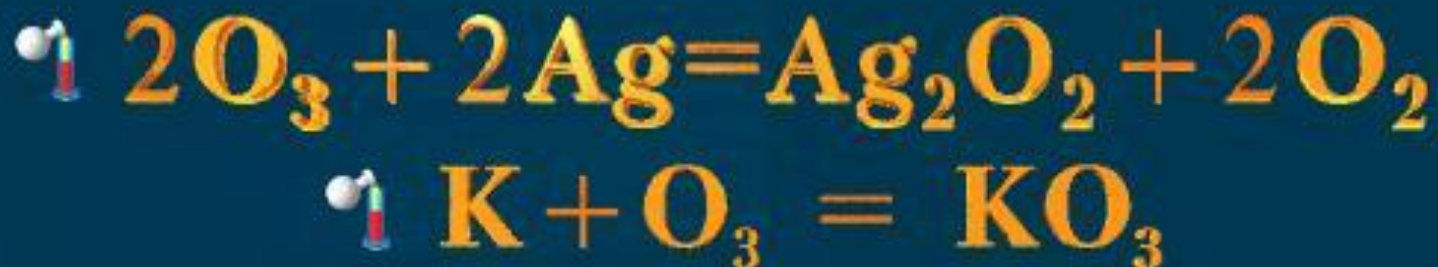


Озон - голубой газ с запахом свежести. Образуется во время грозы. Растворимость в воде в 15 раз выше чем у кислорода.  $t_{\text{кип.}} = -112^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\text{пл.}} = -192^{\circ}\text{C}$ . В твердом состоянии озон почти черного цвета.



Озон еще более сильный окислитель, чем кислород, так как достаточно неустойчив и может разлагаться с отщеплением атомарного кислорода, который проявляет высокую окислительную активность. Он окисляет практически все металлы, включая золото и платину, причём, в мягких условиях. Вступает в реакцию со многими неметаллами, сложными неорганическими веществами, окисляя их до высших степеней окисления, разрушает многие органические вещества.

Для проведения реакций на практике используют не сам озон, а озонированный кислород, т. е. кислород, содержащий 6 - 12% озона.

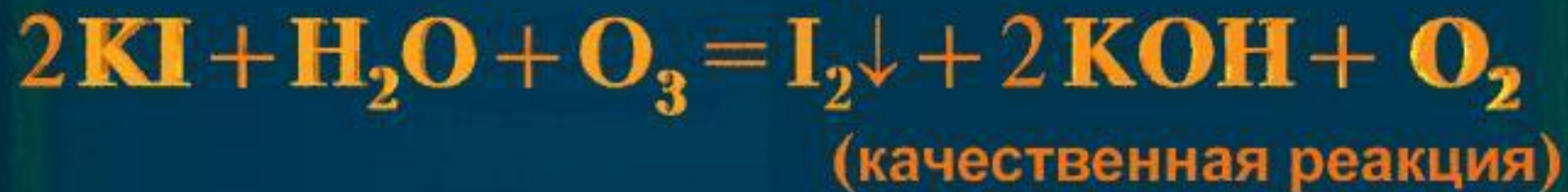


При действии озона на металлы получают пероксидные соединения, а с некоторыми металлами образует озониды.



Окисляет многие неметаллы до максимальных степеней окисления.





Окисляет сложные неорганические вещества, до высших степеней окисления.



В промышленности кислород получают ректификацией жидкого воздуха. Лабораторные способы основаны на разложении некоторых солей, оксидов и пероксидов.

Озон обычно образуется в результате воздействия на молекулярный кислород каких-либо экстремальных условий: повышенной температуры или электрического разряда (в специальном приборе озонаторе).



Озон в основном используют для обеззараживания питьевой воды, в медицине как дезинфицирующее средство, для обезвреживания промышленных сточных вод.

## **Аллотропия Серы.**

**В обычных условиях сера существует в виде ромбической модификации.**

**Сера – химически активный неметалл.**

**При взаимодействии с простыми веществами: образованными элементами с меньшей ЭО, сера проявляет окислительные свойства, а с элементами с большей ЭО, сера проявляет восстановительные свойства.**

**Ромбическая  
сера**

**Моноклинная  
сера**

**S**

**Пластическая  
сера**

**Аморфная  
сера**

Сера образует несколько аллотропных форм. Наиболее устойчивыми из них являются ромбическая и моноклинная. Это кристаллические вещества, различающиеся формой кристаллов и некоторыми физическими свойствами. Обе аллотропные формы состоят из восьмиатомных молекул серы, образующих различные циклические структуры.

При быстром охлаждении расплавленной серы (в холодной воде) образуется еще одна аллотропная модификация - пластическая сера имеющая полимерное строение. В парах серы существуют молекулы  $S_8$ ,  $S_6$ ,  $S_4$ ,  $S_2$  и  $S$ .



Ромбическая сера - лимонно-желтые кристаллы,  
 $t_{(пл.)}=112,8^{\circ}\text{C}$ .

# Аллотропия серы:



$S$  (ромбическая)  $\rightleftharpoons$   $S$  (пластическая)

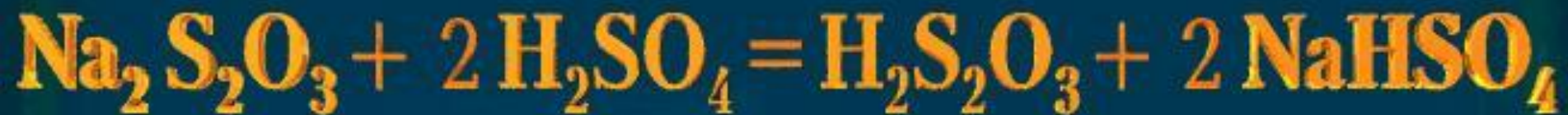
К  
л  
а  
с  
с  
и  
ф  
и  
к  
а  
ц  
и  
я  
  
р  
е  
а  
к  
ц  
и  
й







Моноклинная сера - темно-желтые игольчатые кристаллы,  $t_{(пл.)}=119,3^{\circ}\text{C}$ .



Аморфная сера образуется в виде желтого осадка при химических превращениях серосодержащих соединений. Состоит из молекул  $\text{S}_8$  и  $\text{S}_6$ .

## **Аллотропия Фосфора.**

**Простое вещество фосфор может существовать в нескольких аллотропных модификациях. Все они представляют собой твердые вещества кристаллического или аморфного строения. Наиболее известными и устойчивыми модификациями фосфора являются белый, красный и черный фосфор.**

## Фосфор, свойства, получение, применение

Белый

Красный

P

Черный

В природе

Атомы фосфора объединяются в двухатомные  $P_2$  (при температуре выше  $1000^\circ\text{C}$ ), четырехатомные  $P_4$  (белый фосфор - устойчив при температурах ниже  $1000^\circ\text{C}$  в парах, жидком и растворенном состояниях) и полимерные P (из полимерных модификаций наиболее устойчивы красный и черный фосфор) молекулы.

Белый, красный и черный фосфор являются аллотропными формами. Они различаются строением кристаллической решетки, физическими и химическими свойствами.

## Аллотропия фосфора:

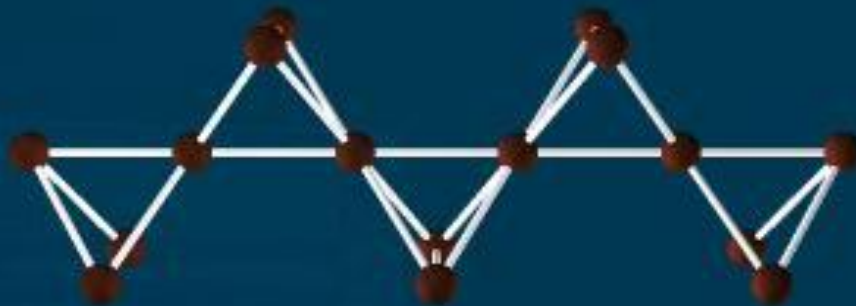


$P$  (красный)  $\rightleftharpoons$   $P$  (белый)



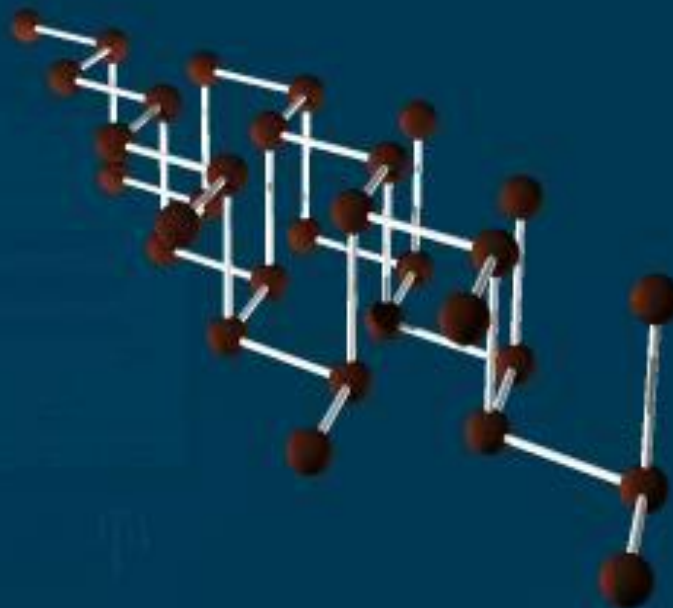
Молекулы  $P_4$  имеют форму тетраэдра. Это легкоплавкое  $t(пл)=44,1^\circ C$ ,  $t(кип)=275^\circ C$ , мягкое, бесцветное воскообразное вещество. Хорошо растворяется в сероуглероде и ряде других органических растворителей. Ядовит, воспламеняется на воздухе, светится в темноте. Хранят его под слоем воды.

## Фосфор, свойства, получение, применение



Существует несколько форм красного фосфора. Их структуры окончательно не установлены. Известно, что они являются атомными веществами с полимерной кристаллической решеткой. Их плотность колеблется в интервале  $2,0 - 2,4 \text{ г/см}^3$ , температура плавления  $585 - 600^\circ\text{C}$ , цвет от темно-коричневого до красного и фиолетового. Не ядовит.

## Фосфор, свойства, получение, применение



Черный фосфор имеет слоистую атомную кристаллическую решетку. По внешнему виду похож на графит, но является полупроводником. Не ядовит.

- Литература:
- Н.Кузьменко, В.Еремин, В.Попков  
Химия для школьников старших классов  
и поступающих в ВУЗы
- О.С.Габриелян Химия 9 класс. Дрофа
- О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов  
Настольная книга учителя химии 9 класс