

# *Фосфор*

## *и его соединения*

### **Урок в 9 классе**

Тхайцухова Ф.Б., учитель географии,  
биологии, химии МБОУ «СОШ№11»

-

## Цели урока:

- обеспечить усвоение учащимися знаний о фосфоре как о химическом элементе и простом веществе;
- познакомить с аллотропными видоизменениями фосфора;
- развивать умение сравнивать;

# Открытие фосфора

Гамбургский алхимик  
Хеннинг Бранд

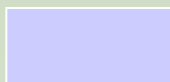
1669 год

«Фосфор» -  
от греческого  
«СВЕТОНОСНЫЙ»

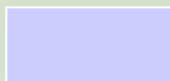


# Фосфор как химический элемент

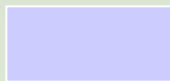
период



группа



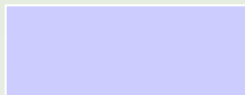
валентных электронов



степени окисления



высший оксид



водородное соединение



15

**P**

ФОСФОР

30.973

$3s^2 3p^3$

5  
8  
2



# Фосфор как химический элемент

период

III

группа

VA

валентных электронов

5

степени окисления

-3, +3, +5

высший оксид

$P_2O_5$

водородное соединение

$PH_3$

15

P

ФОСФОР

30.973

$3s^2 3p^3$

5

8

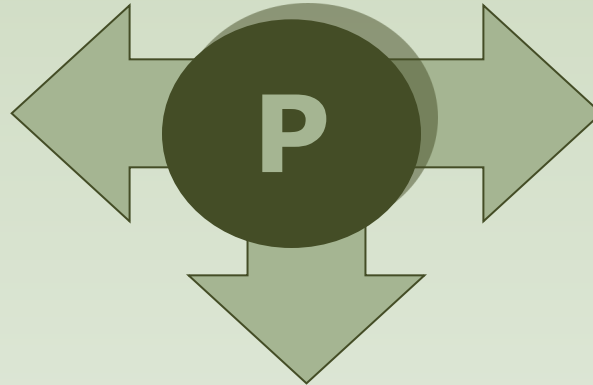
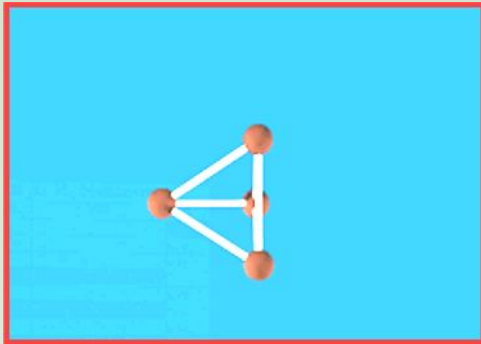
2



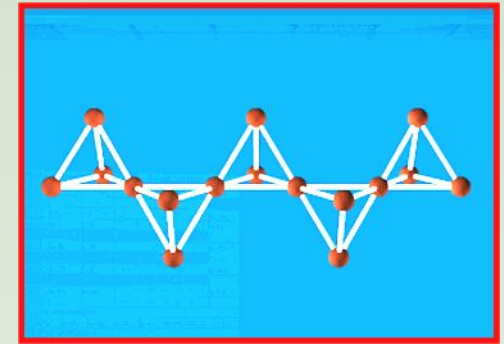
# Сравните физические свойства АЛЛОТРОПНЫХ МОДИФИКАЦИЙ ФОСФОРА

## АЛЛОТРОПНЫЕ МОДИФИКАЦИИ

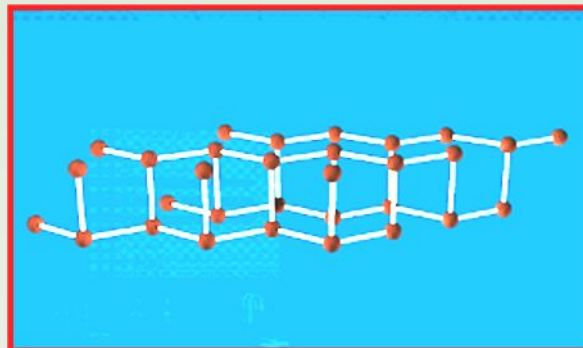
БЕЛЫЙ



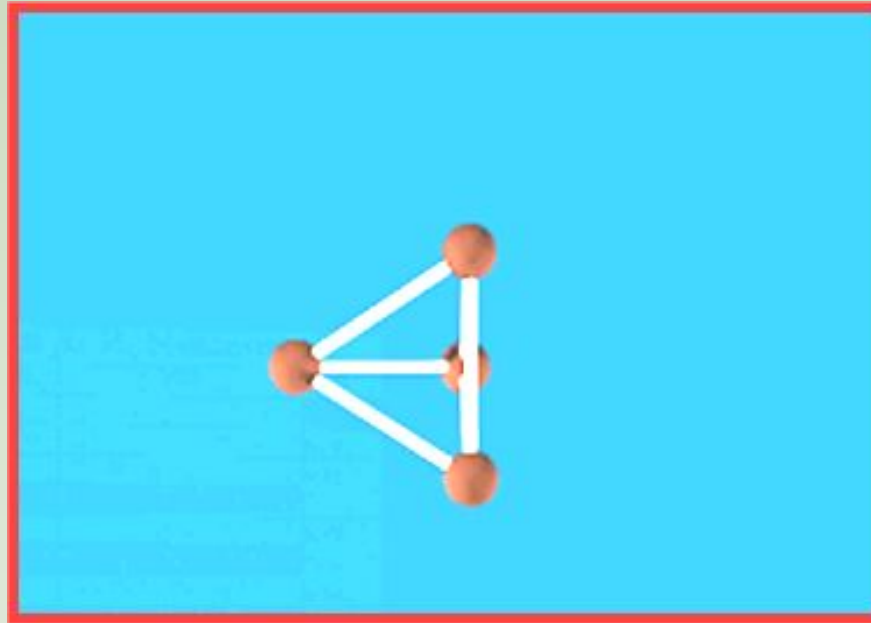
КРАСНЫЙ



ЧЕРНЫЙ



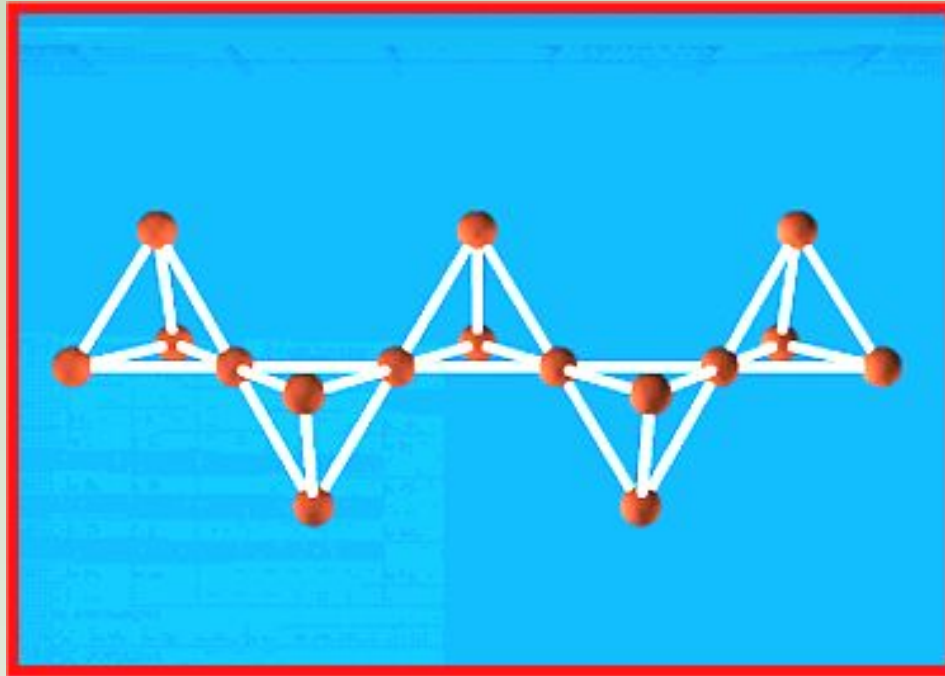
# БЕЛЫЙ ФОСФОР



Молекулы P<sub>4</sub> имеют форму тетраэдра. Это легкоплавкое  $t(\text{пл})=44,1^{\circ}\text{C}$ ,  $t(\text{кип})=275^{\circ}\text{C}$ , 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.



# КРАСНЫЙ ФОСФОР

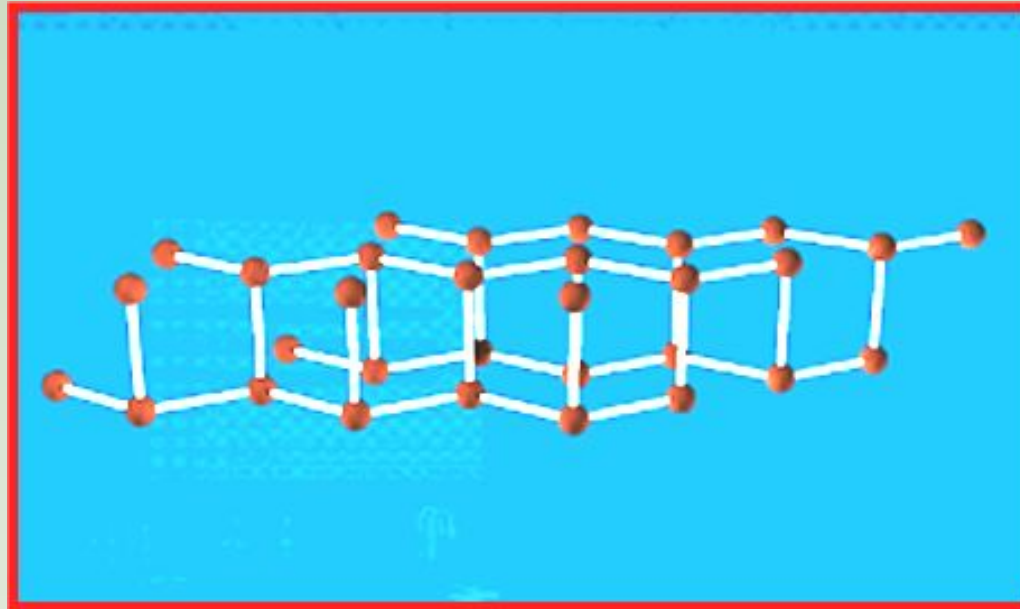


Существует несколько форм красного фосфора Их структуры окончательно не установлены. Известно, что они являются атомными веществами с полимерной кристаллической решеткой. Их температура плавления  $585-600^{\circ}\text{C}$ , цвет от темно-коричневого до красного и фиолетового. Не ядовит.





# ЧЕРНЫЙ ФОСФОР



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



# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

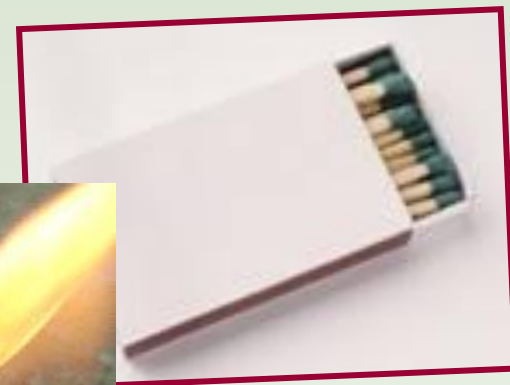
□ С металлами:



□ С неметаллами:



□ с бертолетовой солью при ударе взрывается, воспламеняется:



# НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ



**ОРГАНИЗМЫ**

**МИНЕРАЛЫ**

**ФОСФОЛИПИДЫ,  
ФЕРМЕНТЫ,  
ФОСФАТ  
КАЛЬЦИЯ  
ЭФИРЫ  
ОРТОФОСФОРНОЙ  
КИСЛОТЫ**

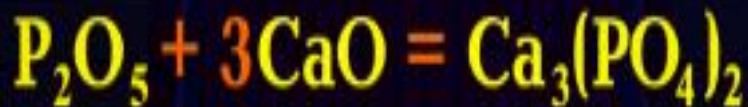
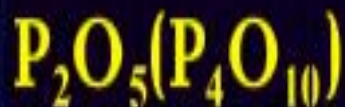
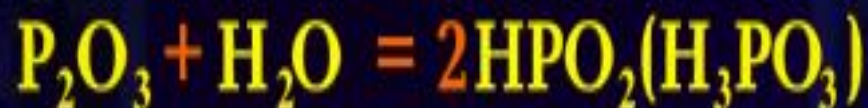
**ФОСФОРИТ  
БИРЮЗА  
АПАТИТ**

**В ЗУБАХ И КОСТЯХ**



**АПАТИТ**

# Оксиды фосфора



# Свойства ортофосфорной кислоты

●  $\text{H}_3\text{PO}_4$

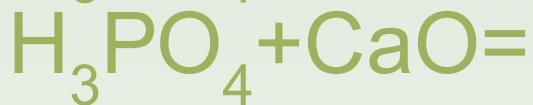
Изменяет  
окраску  
индикатора

Металлы до Н

Основные и амфотерные  
оксиды

Основания

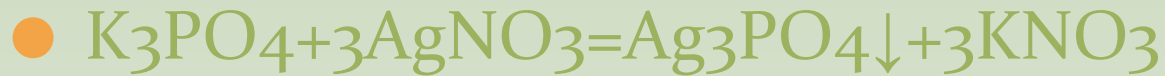
Соли



# Фосфорная кислота и её свойства



# Качественная реакция на фосфат ионы серебра



при этом выпадает жёлтый осадок нитрата серебра





# Физиологическое действие белого фосфора



Появление лягушек с  
уродствами -результат  
применения фосфорных  
удобрений, которые  
смываются в реки и пруды,



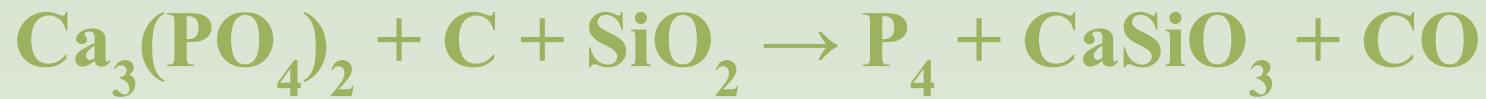
Фосфорный некроз  
– поражение  
челюстей



Результат применения  
чрезмерного количества  
фосфора

# Получение фосфора

нагреванием смеси фосфорита, угля и  
песка в электропечи:



# ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФОРА





Войска США  
использовали  
фосфорные  
Бомбы  
в Ираке,  
2004 г.



# Самостоятельная работа

1. ЗАКОНЧИТЕ УРАВНЕНИЯ:



2. Задача:

Какова масса фосфора в вашем теле, если известно, что фосфор составляет  $\approx 1\%$  от массы тела?

3. Осуществите превращения:



# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Индивидуальные задания.

Подготовить сообщения:

- 1) об истории спичек;
- 2) о биологической роли фосфора и его соединений.