

Фосфор
и его соединения

Открытие фосфора

Гамбургский алхимик
Хеннинг Бранд

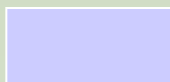
1669 год

«Фосфор» -
от греческого
«СВЕТОНОСНЫЙ»

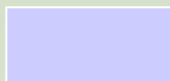


Фосфор как химический элемент

период



группа



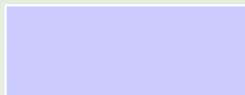
валентных электронов



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

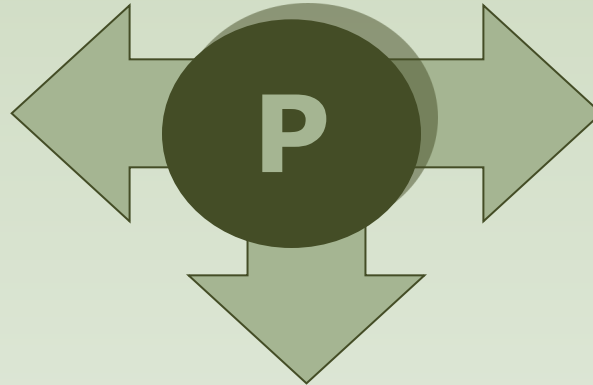
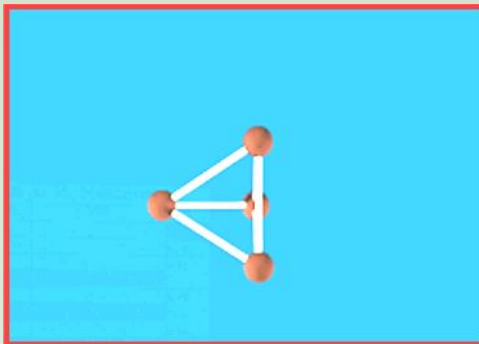
2



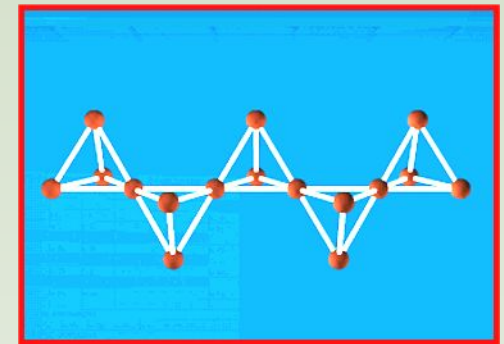
Сравните физические свойства АЛЛОТРОПНЫХ МОДИФИКАЦИЙ ФОСФОРА

АЛЛОТРОПНЫЕ МОДИФИКАЦИИ

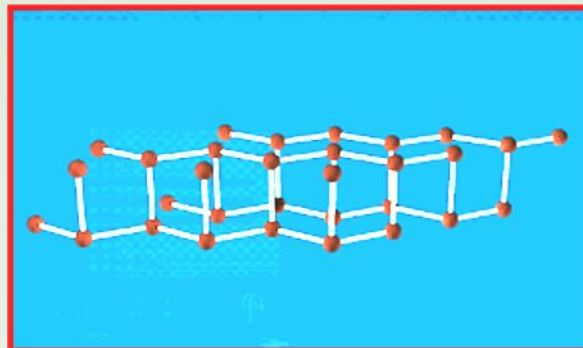
БЕЛЫЙ



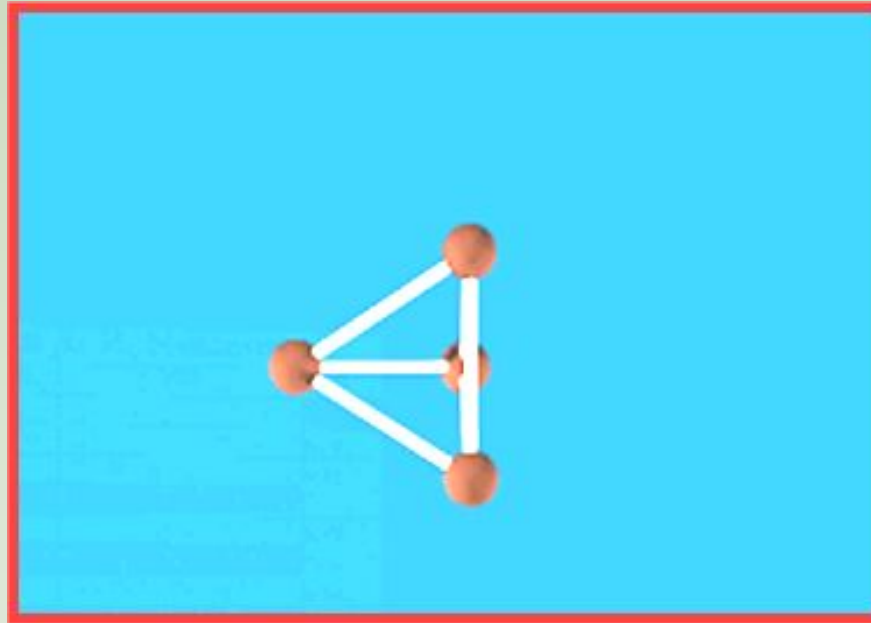
КРАСНЫЙ



ЧЕРНЫЙ



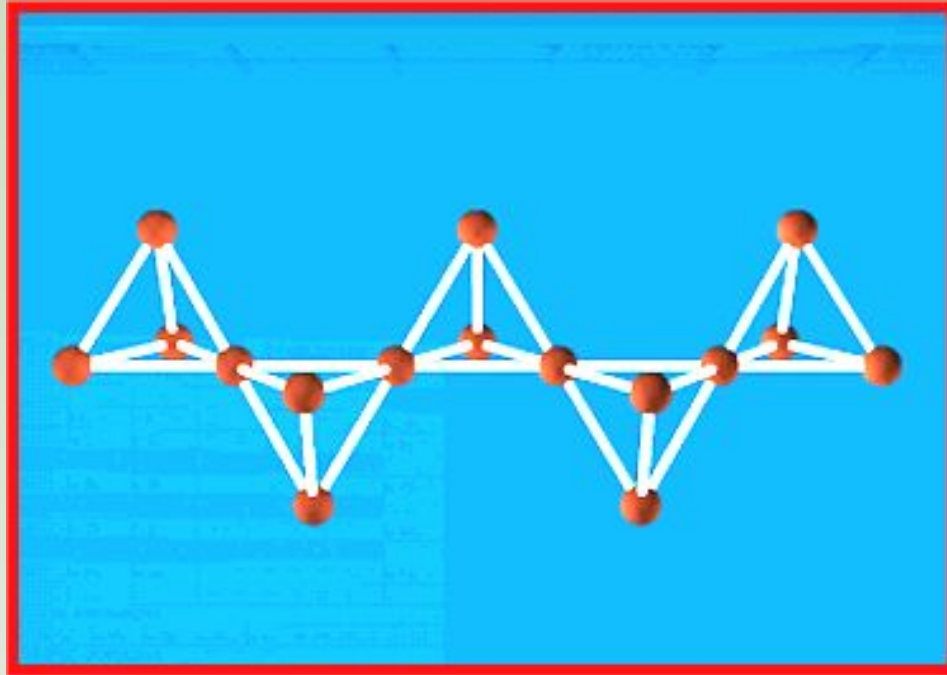
БЕЛЫЙ ФОСФОР



Молекулы P_4 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.



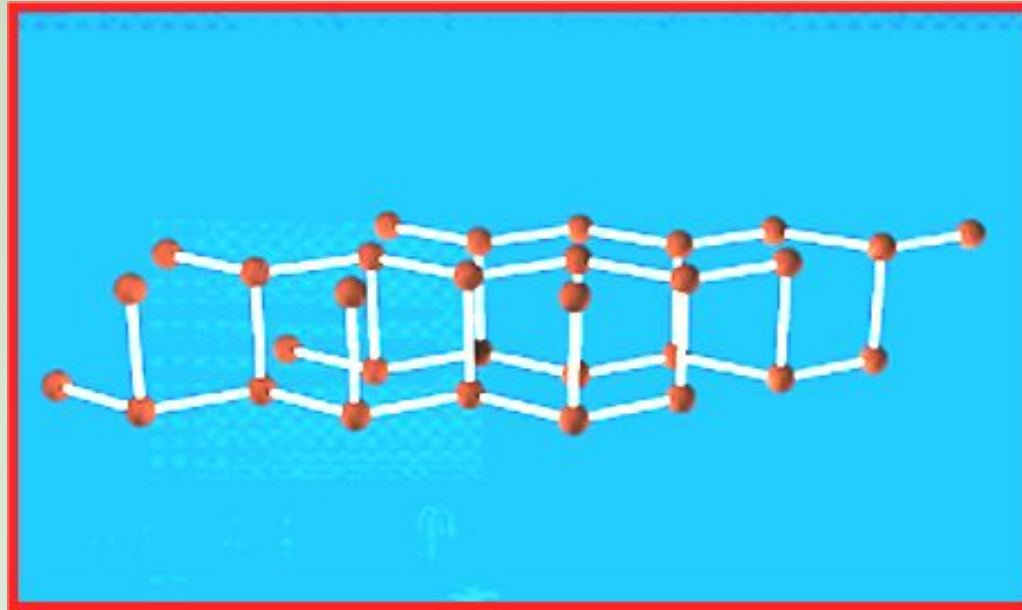
КРАСНЫЙ ФОСФОР



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

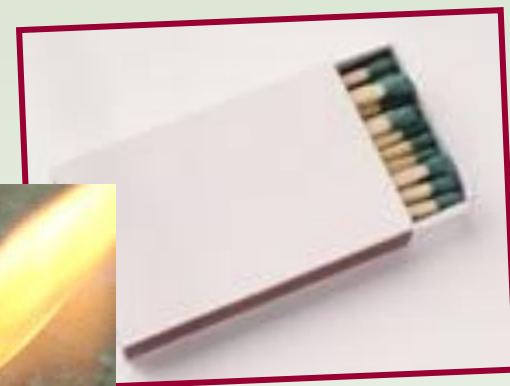
□ С металлами:



□ С неметаллами:



□ с бертолетовой солью при ударе взрывается, воспламеняется:



НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ



ОРГАНИЗМЫ

МИНЕРАЛЫ

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

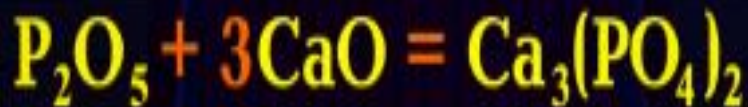
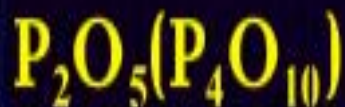
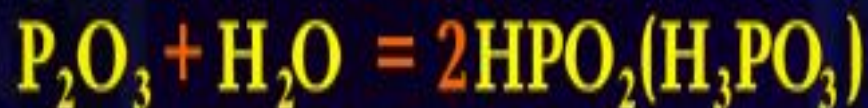
**ФОСФОРИТ
БИРЮЗА
АПАТИТ**

В ЗУБАХ И КОСТЯХ



АПАТИТ

Оксиды фосфора



Свойства ортофосфорной кислоты

● H_3PO_4

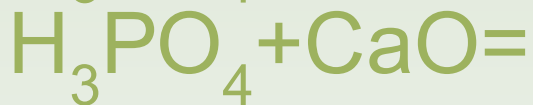
Изменяет
окраску
индикатора

Металлы до Н

Основные и амфотерные
оксиды

Основания

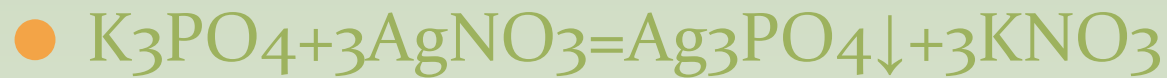
Соли



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:



Укажите окислитель и восстановитель

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.