ФОСФОР

«светоносный»

Подготовила Наталья Ивановна Бирюкова,
учитель химии МБОУ СОШ № 22 г. Брянска

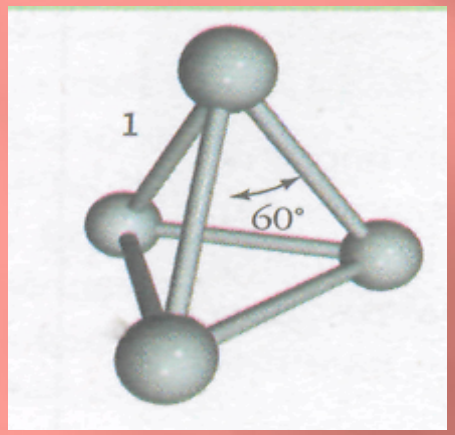
История получения

- В1669 году при выпаривании мочи Бранд заметил образование белого дыма, оседавшего на стенках сосуда и ярко светившегося в темноте. Полученное вещество он назвал фосфором, что в переводе с греческого означает «светоносец».

- Лишь в 1774 г. К В. Шееле разработал способ получения фосфора из рога и костей животных.

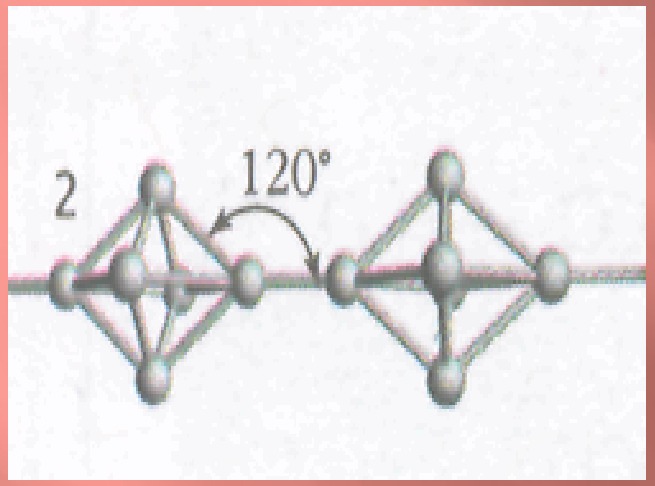
- В наши дни фосфор производят в электрических печах, восстанавливая апатит углём в присутствии кремнезёма:

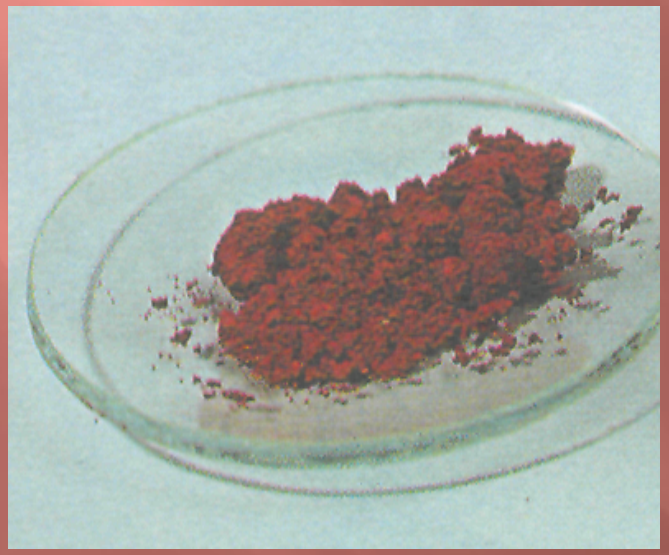
Аллотропия Белый фосфор



- При конденсации паров образуется **белый (жёлтый) фосфор** (tпл = 44 °С, tкип = 257 °С), который состоит из молекул P_4, имеющих форму тетраэдра. Это очень реакционноспособное мягкое воскообразное вещество бледно-жёлтого цвета. На воздухе белый фосфор воспламеняется при 34 °С Он обладает уникальной способностью светиться в темноте за счёт медленного окисления до низших оксидов.

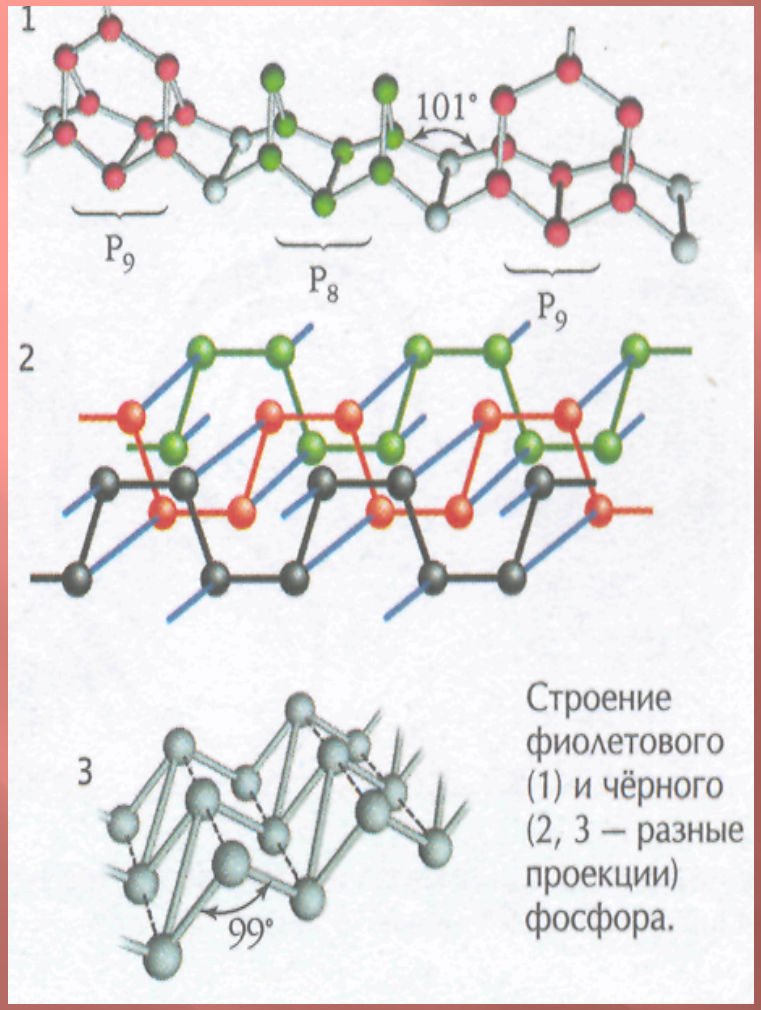
Красный фосфор





- Если белый фосфор нагревать без доступа воздуха, он переходит в красный . Название **красный фосфор** относится сразу к нескольким модификациям(от оранжевой до тёмно-красной и даже фиолетовой). Все разновидности красного фосфора менее реакционноспособны (воспламеняются на воздухе при t > 200 °C) и

Чёрный фосфор



Строение фиолетового (1) и чёрного (2, 3 – разные проекции) фосфора.

- При повышенном давлении белый фосфор переходит в **чёрный фосфор,** построенный из объёмных шестиугольников с атомами фосфора в вершинах, связанных друг с другом в слои. Чёрный фосфор — это наименее активная модификация фосфора.

ФОСФОР В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

В теле человека массой 70 кг содержится около 780 г фосфора. В виде фосфатов кальция фосфор присутствует в костях человека и животных. Входит он и в состав белков, фосфолипидов, нуклеиновых кислот.

Ежедневная потребность человеческого организма в фосфоре составляет 1,2 г.

В 1ОО г **хлеба** содержится примерно 200 мг фосфора.

рыба (180 мг в 100 г продукта),

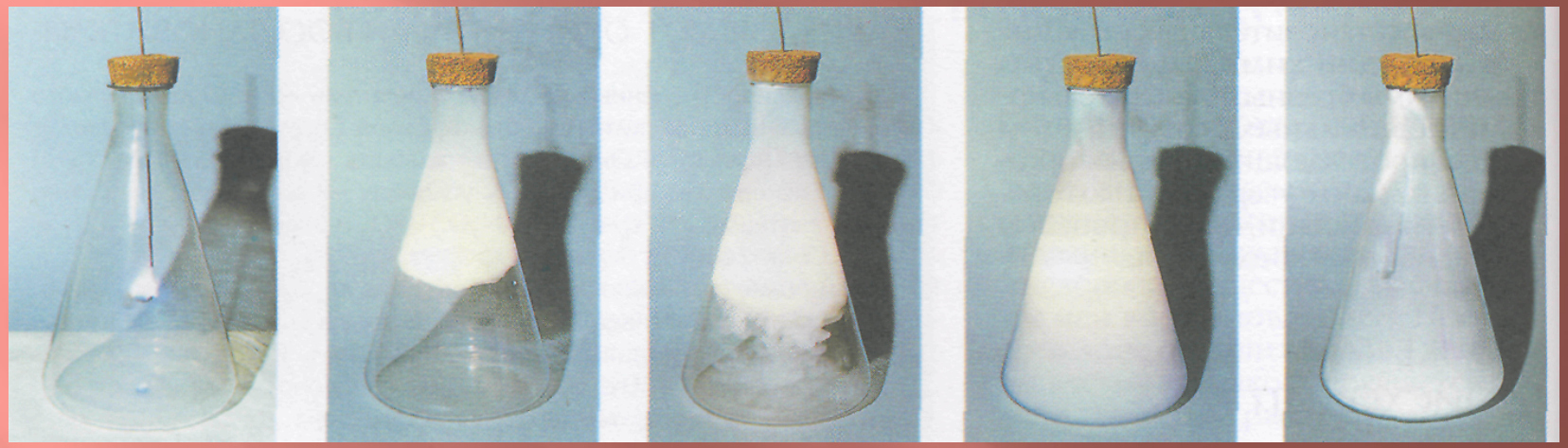
фасоль (540 мг на 100 г продукта),

сыр (до 600 мг на 100 г продукта).

Для правильного питания необходимо соблюдать баланс между количеством потребляемого фосфора и кальция: оптимальное соотношение этих элементов в пище составляет 1,5 : 1.

Избыток богатой фосфором пищи приводит к вымыванию кальция из костей, а при избытке кальция развивается мочекаменная болезнь.

Химические свойства фосфора



- Горение красного фосфора в кислороде протекает очень интенсивно. За несколько секунд белый дым (мельчайшие кристаллы оксида фосфора (V)) заполняет всю колбу.

$$4P+5O_2=2P_2O_5$$

Химические свойства фосфора

запишите уравнения,
определите окислитель и восстановитель

- Взаимодействие с неметаллами

$$P + Cl_2 \rightarrow$$

$$P + S \rightarrow$$

- Взаимодействие с металлами

$$P + Na \rightarrow$$

$$P + Ca \rightarrow$$

Химические свойства фосфора

проверь себя

- Взаимодействие с неметаллами

$$2P + 3Cl_2 = 2PCl_3.$$

восстановитель окислитель

$$2P + 3S = P_2S_3$$

восстановитель окислитель

- Взаимодействие с металлами

$$3Na + P = Na_3P$$

восстановитель окислитель

$$3Ca + 2P = Ca_3P_2$$

восстановитель окислитель

Оксид фосфора(V) – кислотный оксид

запишите уравнения реакций

- Растворяется в воде с образованием двух кислот
- $P_2O_5 + H_2O \rightarrow$
- $P_2O_5 + H_2O \rightarrow$
- Взаимодействует с оксидами металлов
- $P_2O_5 + Na_2O \rightarrow$
- Взаимодействует со щелочами
- $P_2O_5 + NaOH \rightarrow$

Оксид фосфора (V) – кислотный оксид *проверь себя*

- Растворяется в воде с образованием двух кислот
- $P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$
- $P_2O_5 + H_2O = 2HPO_3$
- Взаимодействует с оксидами металлов
- $P_2O_5 + 3Na_2O = 2Na_3PO_4$
- Взаимодействует со щелочами
- $P_2O_5 + 6NaOH = 2Na_3PO_4 + 3H_2O$

Ортофосфорная кислота

проверь себя

- Взаимодействует с металлами (до водорода)
- $H_3PO_4 + Ca \rightarrow$
- Взаимодействует с оксидами металлов
- $H_3PO_4 + K_2O \rightarrow$
- Взаимодействует со щелочами
- $H_3PO_4 + NaOH \rightarrow$
- Взаимодействует с солями слабых кислот
- $H_3PO_4 + CaCO_3 \rightarrow$

Ортофосфорная кислота
запишите уравнения реакций

- Взаимодействует с металлами (до водорода)
- $2H_3PO_4 + 3Ca \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2\uparrow$
- Взаимодействует с оксидами металлов
- $2H_3PO_4 + 3K_2O \rightarrow 2K_3PO_4 + 3H_2O$
- Взаимодействует со щелочами
- $H_3PO_4 + 3NaOH \rightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$
- Взаимодействует с солями слабых кислот
- $2H_3PO_4 + 3CaCO_3 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2O + 3CO_2\uparrow$

PH_3 - ФОСФИН

- При гидролизе фосфида кальция получаются гидроксид металла и фосфин:
- $Ca_3P_2 + 6H_2O = 3Ca(OH)_2 + 2PH_3\uparrow$
- Подвергая фосфид разложению под действием минеральной кислоты получают соответствующую соль и фосфин:
- $Ca_3P_2 + 6HCl = 3CaCl_2 + 2PH_3\uparrow$

Блуждающие огни

- Согласно славянским сказаниям, чаще всего блуждающие огни появляются после 24 августа. Славяне верили, что это души умерших. Иногда блуждающие огни связывают и с кладами. Говорят, что это духи клада зажигают огоньки над спрятанным сокровищем, чтобы указать к нему дорогу.
- На самом деле - это самовозгорание газообразного фосфористого водорода (фосфина), образующегося при гниении отмерших растительных и животных организмов
- $2PH_3 + 4O_2 = P_2O_5 + 3H_2O$ (2H3PO4)