



Фосфор

*Выполнили: Рыжкова Екатерина
и Каирбекова Алина , 9 «В» кл.*

Открытие фосфора

**Гамбургский
алхимик
Хеннинг Бранд**

1669 год

**«Фосфор» -
от греческого
«светоносный»**



Фосфор – простое вещество.

- 1. Химическая формула – P.
- 2. $M_r(P) = 31$
- 3. $M(P) = 31 \text{ г/моль}$
- 4. Физические свойства.
- Фосфор образует несколько аллотропных модификаций:
- Химические свойства.
- а) Фосфор – окислитель
- 1) Взаимодействие с металлами:
 - $2P + 3Ca = Ca_3P_2$ (фосфид кальция)
- б) Фосфор – восстановитель
- 1) Горение
 - $4P + 5O_2 = 2P_2O_5$
- 2) Взаимодействие с галогенами (при нагревании)
 - $2P + 5Cl_2 = 2PCl_5$ (при избытке галогена)
 - $2P + 3Cl_2 = 2PCl_3$ (при избытке фосфора)
- 3) Взаимодействие с серой
 - $2P + 5S = P_2S_5$
 - $2P + 3S = P_2S_3$
- С водородом фосфор непосредственно не реагирует. Газообразный фосфин PH_3 получают косвенным путем, например:
 - $Ca_3P_2 + 6H_2O = 3Ca(OH)_2 + 2PH_3$

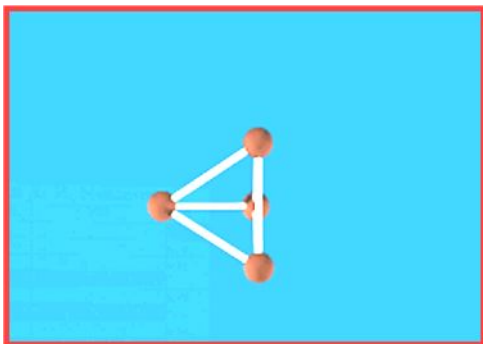
- Фосфин – фосфористый водород, ядовитый газ с чесночным запахом, легко воспламеняется на воздухе. Поэтому огни на болотах и свежих могилах – это не выдумка. В теплые темные ночи на свежих могилах наблюдаются бледно – голубоватые огоньки – «горит» фосфин. Это является причиной редкого природного явления – «блуждающих огней», породивших суеверные рассказы о душах умерших, вышедших из могил.



- Это вещество образуется при гниении отмерших растительных и животных организмов. Подобные огни наблюдал немецкий астроном Ф.В.Бессель, изучал киевский профессор Кнорре, австрийский исследователь Лист.

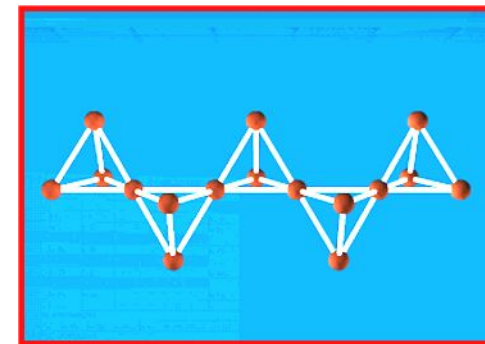
Физические свойства АЛЛОТРОПНЫЕ МОДИФИКАЦИИ ФОСФОРА

БЕЛЫЙ

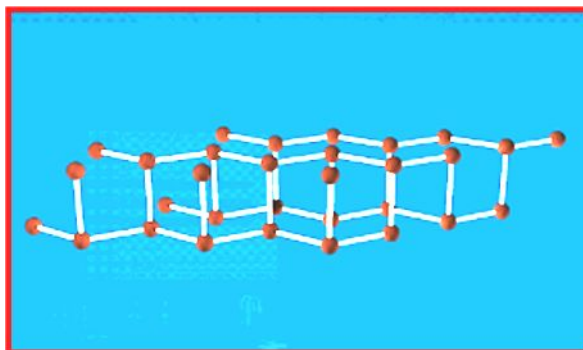


Р

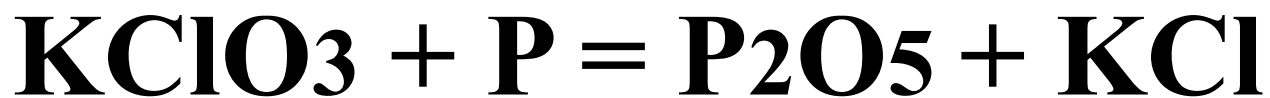
КРАСНЫЙ



ЧЕРНЫЙ



- ❑ с бертолетовой солью при ударе взрывается, воспламеняется:



Продукты, содержащие фосфор

- *Бобовые (горох, фасоль)*
- *Кукуруза;*
- *Дрожжи;*
- *Сыр;*
- *Отруби;*
- *Молоко (цельное и сгущенное)*
- *Молочные продукты;*
- *Желток яйца;*
- *Рыба;*
- *Сухофрукты;*
- *Чеснок;*
- *Орехи;*
- *Семечки тыквы;*
- *Семечки подсолнечника;*
- *Мясо;*
- *Домашняя птица.*

НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ



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*

Суточная потребность в фосфоре

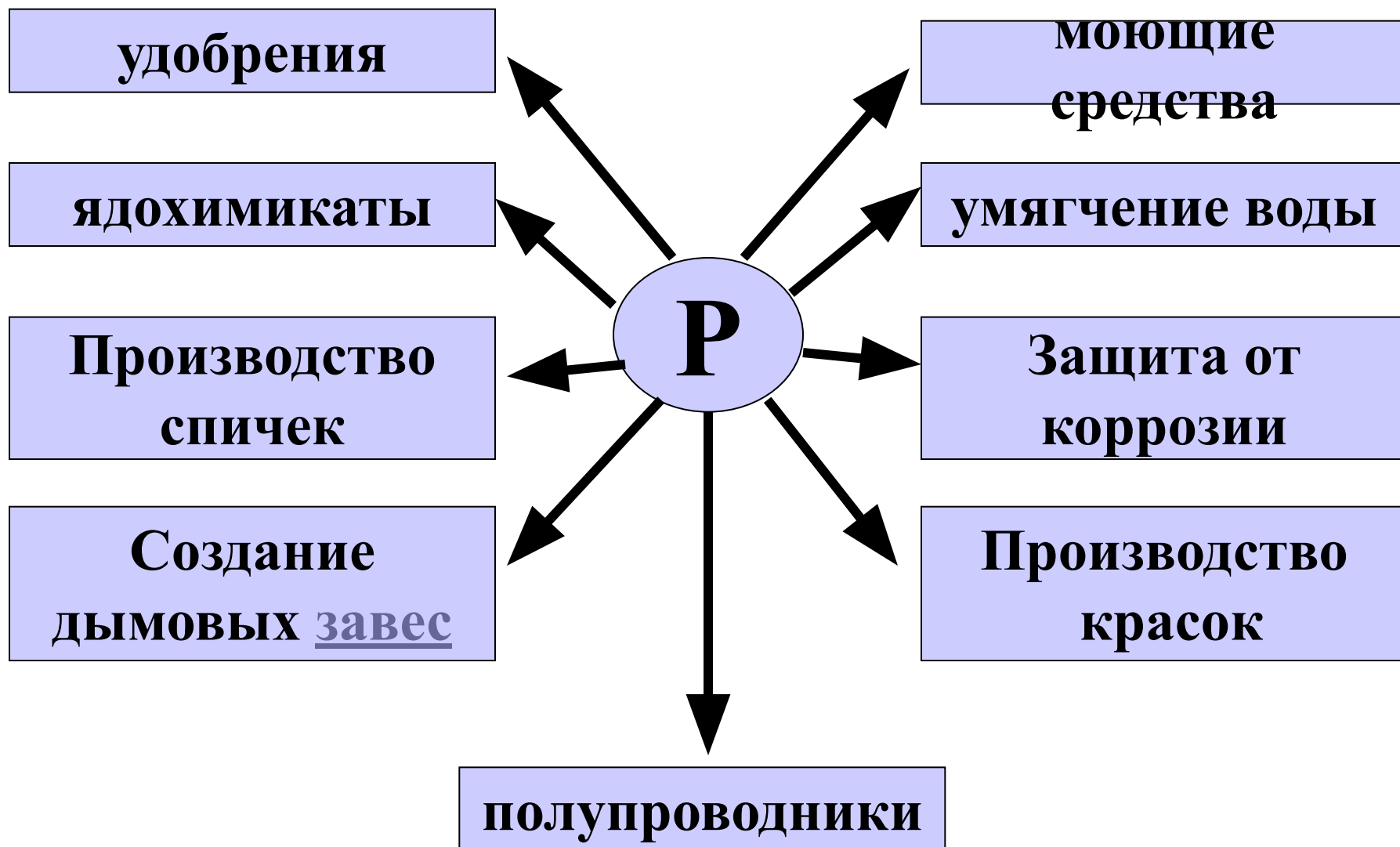
- Суточной нормой фосфора для взрослого человека считают 1600 мг, потребность у беременных - 3000 мг, а у кормящих матерей 3800 мг в сутки (у детей она выше, чем у взрослых).
- Дневная норма фосфора для взрослого человека содержится в 130,0 г сыра, 12 яичных желтках, в 6 столовых ложках тыквенных семечек, 500,0 г мяса или рыбы, 400,0 г овсяных хлопьев. Принятый с пищей фосфор попадает в кости уже через 4 -6 ч.

Соединения фосфора.

Оксид фосфора (V)

- 1. P_2O_5
- 2. $M_r(P_2O_5) = 142$
- 3. $M(P_2O_5) = 142\text{г/моль}$
- 4. Физические свойства.
 - P_2O_5 – белый порошок, очень гигроскопичен, растворим в воде.
- 5. Химические свойства
 - а) Взаимодействие с водой
 - $P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$
 - б) Взаимодействие с основными оксидами
 - $P_2O_5 + 3CaO = Ca_3(PO_4)_2$
 - в) Взаимодействие с основаниями
 - $P_2O_5 + 6NaOH = 2Na_3PO_4 + 3H_2O$
- 6. Получение
 - P_2O_5 - получают сжиганием красного фосфора
- 7. Применение
 - P_2O_5 – применяют как осушающее или водопоглощающее средство.
 - Многие органические вещества обугливаются при воздействии P_2O_5 . При попадании на кожу может вызвать сильные ожоги.

ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФОРА

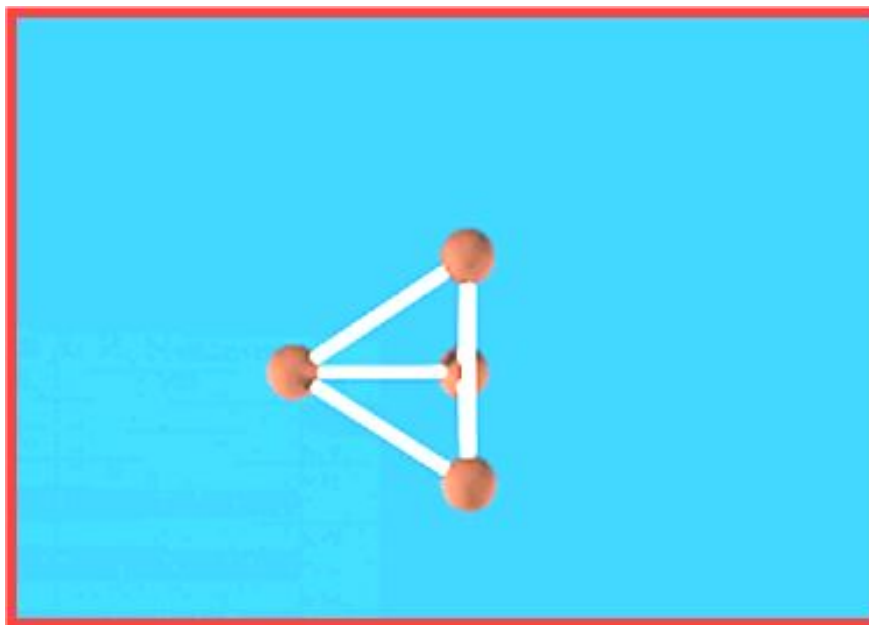




*Войска США
использовали
фосфорные
Бомбы
в Ираке,
2004 г.*

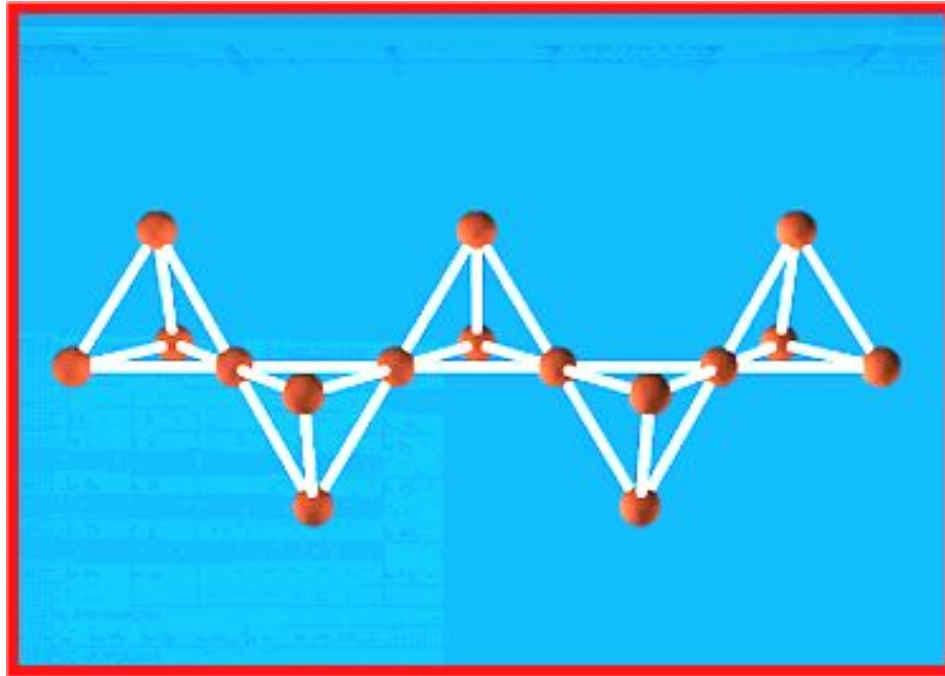


БЕЛЫЙ ФОСФОР



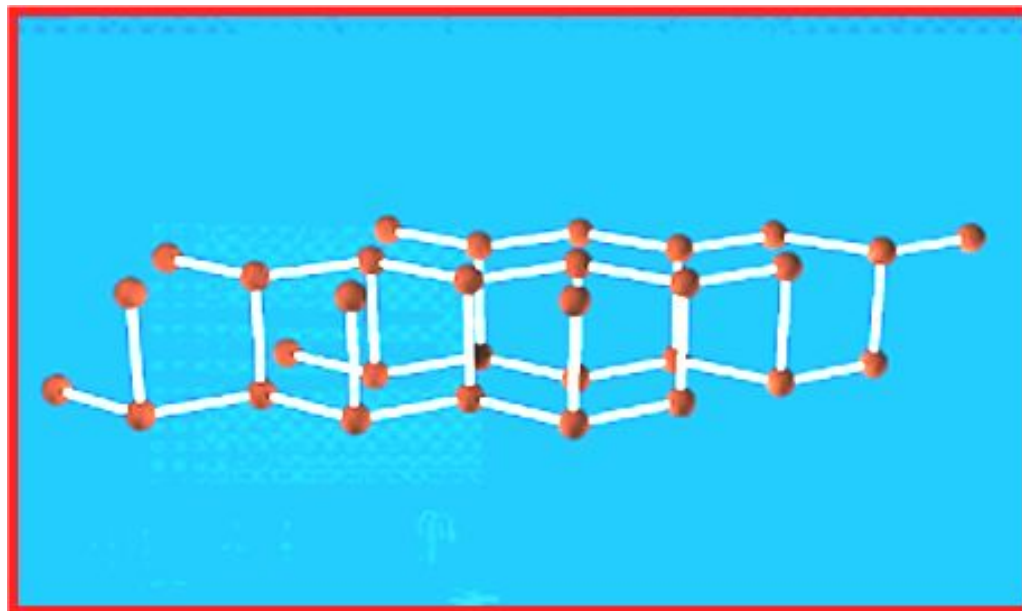
Молекулы P_4 имеют форму тетраэдра. Это легкоплавкое $t(\text{пл})=44,1^\circ\text{C}$, $t(\text{кип})=275^\circ\text{C}$, мягкое, бесцветное воскообразное вещество. Хорошо растворяется в сероуглероде и ряде других органических растворителей. Ядовит, воспламеняется на воздухе, светится в темноте. Хранят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