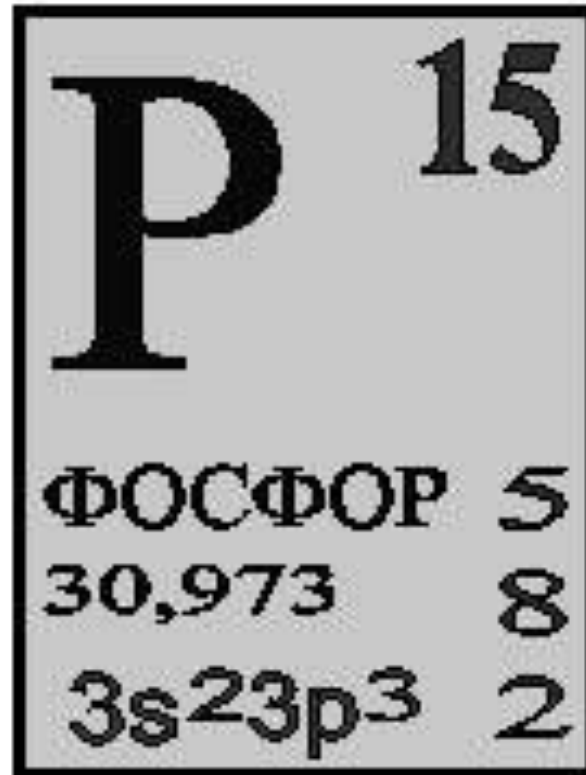


ГАПОУ НСО «Барабинский медицинский колледж»

Фосфор

Автор: Дьячук Л.В.

- Фосфор (лат. Phosphorus) - химический элемент V группы периодической системы Менделеева, атомный номер 15, атомная масса 30,97376, неметалл.

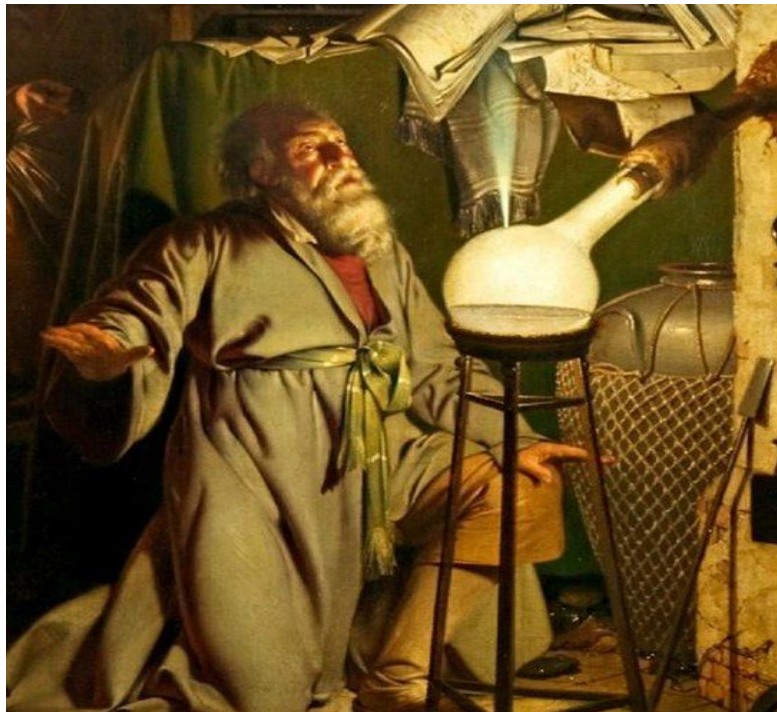


Историческая справка

- По некоторым литературным данным, способ получения фосфора был известен еще арабским алхимикам 12 века.



- Общепринятой датой открытия фосфора считается 1669 год, когда Х. Бранд (Германия) при прокаливании с песком сухого остатка от выпаривания мочи и последующей перегонкой без доступа воздуха получил светящееся в темноте вещество, названное сначала "холодным огнем", а позднее фосфором от греч. phosphoros - светоносный



Фосфор в природе

- Среднее содержание фосфора в земной коре (кларк) - $9,3 \cdot 10^{-2}\%$ по массе.
- Фосфор принимает участие в магматических процессах и энергично мигрирует в биосфере. С обоими процессами связаны его крупные накопления, образующие промышленные месторождения апатитов и фосфоритов.



- Известно около 180 минералов фосфора, в основном - это различные фосфаты, из которых наиболее распространены фосфаты кальция.



Физические свойства фосфора

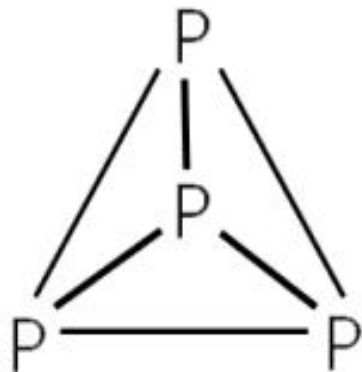
- Фосфор существует в виде нескольких аллотропических модификаций, главные из которых - белая, красная и черная.



Белый фосфор

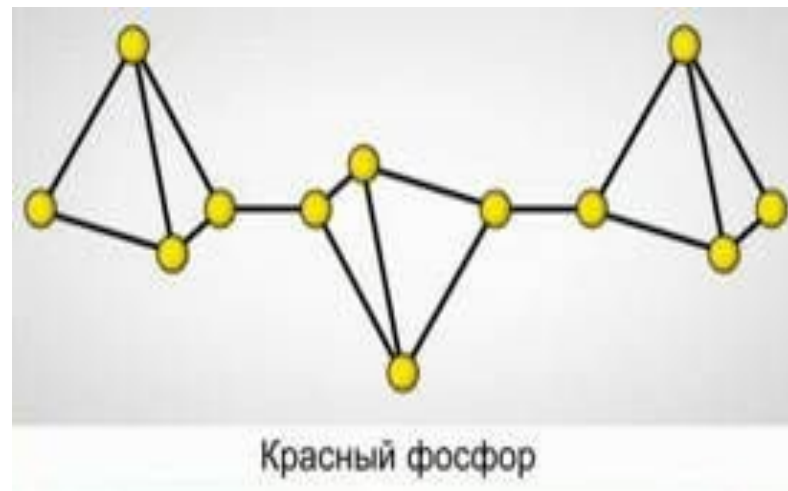
- Воскообразное, прозрачное вещество с характерным запахом, образуется при конденсации паров фосфора.
- Белый фосфор ядовит: на воздухе при температуре около 40 °С самовоспламеняется, поэтому его следует хранить под водой.

Белый фосфор:



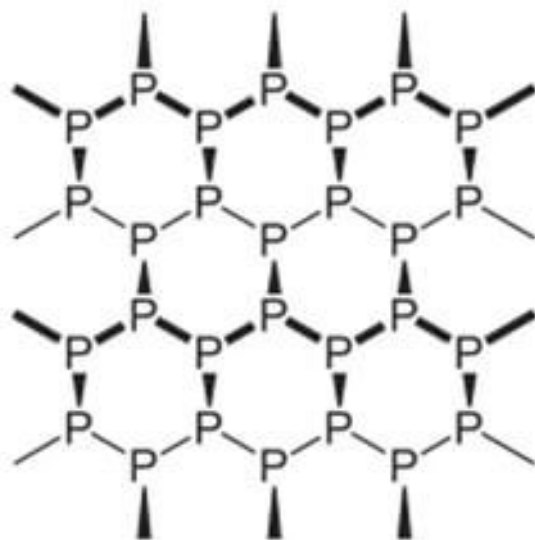
Красный фосфор

- Обычный товарный красный фосфор практически полностью аморфен; имеет цвет от темно-коричневого до фиолетового.
- Красный фосфор на воздухе не самовоспламеняется, вплоть до температуры 240-250 °С, но самовоспламеняется при трении или ударе; нерастворим в воде, а также в бензоле, сероуглероде и других.



Чёрный фосфор

- Черный фосфор представляет собой кристаллы ромбической структуры. По внешнему виду черный фосфор похож на графит. Черный фосфор малоактивен, с трудом воспламеняется при поджигании, поэтому его можно безопасно подвергать механической обработке на воздухе.



Химические свойства фосфора

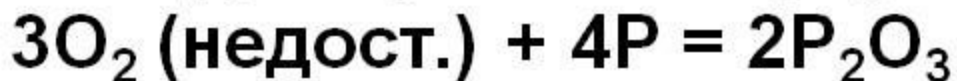
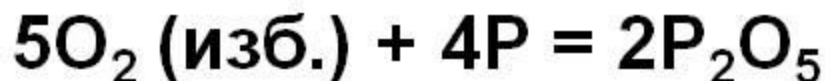
- Конфигурация внешних электронов атома фосфора $3S^23P^3$; в соединениях наиболее характерны степени окисления +5, +3, и -3.
- Фосфор химически активен, наибольшей активностью обладает белый фосфор; красный и черный фосфор в химических реакциях гораздо пассивнее.
- Окисление белого фосфора происходит по механизму цепных реакций

Химические свойства

При длительном нагревании белого фосфора без доступа воздуха он желтеет и постепенно превращается в красный фосфор. При нагревании красного фосфора в тех же условиях он превращается в пар, при конденсации которого образуется белый фосфор.

Фосфор проявляет окислительные и восстановительные свойства.

Фосфор – восстановитель:



Фосфор – окислитель:



Фосфор в организме

- Фосфор - один из важнейших биогенных элементов, необходимый для жизнедеятельности всех организмов.
- Присутствует в живых клетках в виде орто- и пиррофосфорной кислот и их производных, а также входит в состав нуклеотидов, нуклеиновых кислот, фосфопротеидов, фосфолипидов, фосфорных эфиров углеводов, многих коферментов и других органических соединений.

Содержание фосфора в организме человека

В организме содержится 500-800 г фосфора.
До 85% его находится в костях и зубах.

В мышцах – 0,27 %.

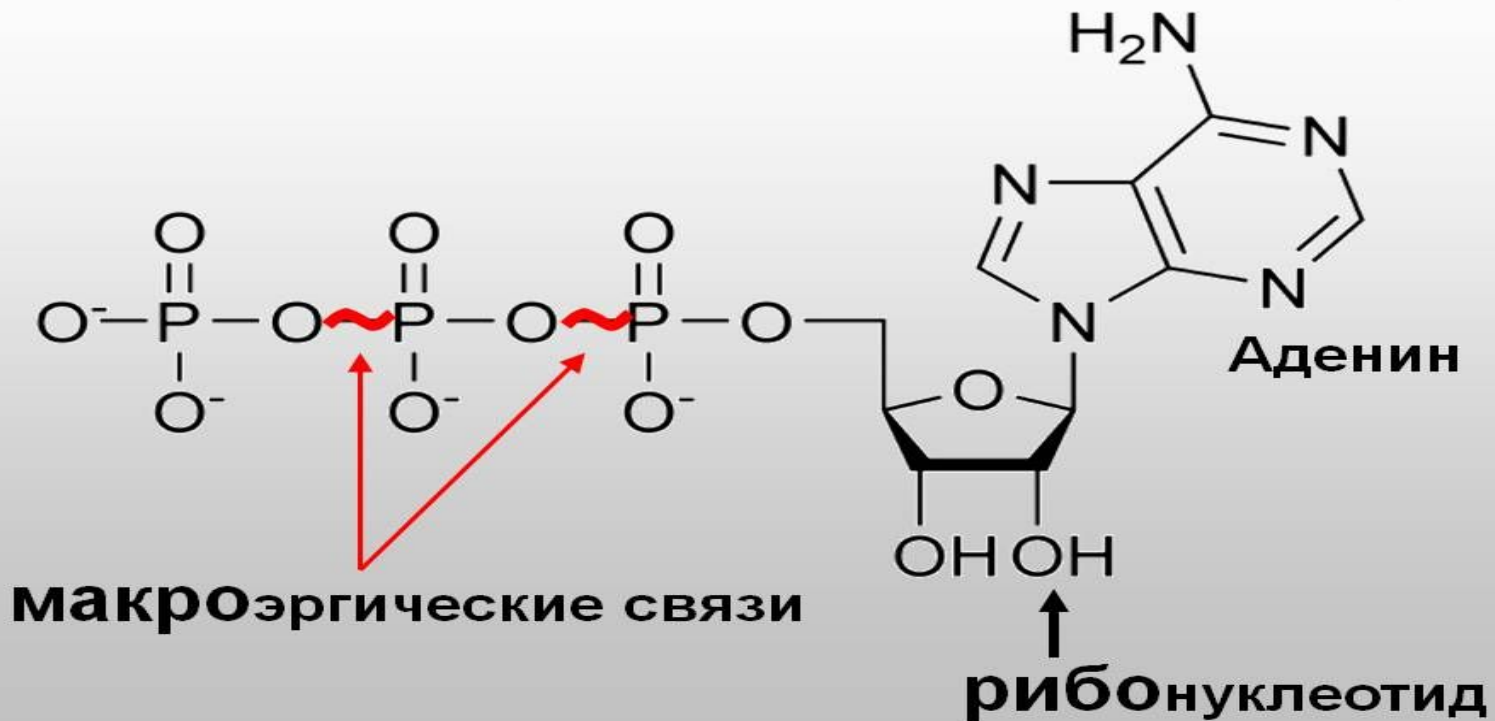


*В тканях
мозга – 0,38 %.*

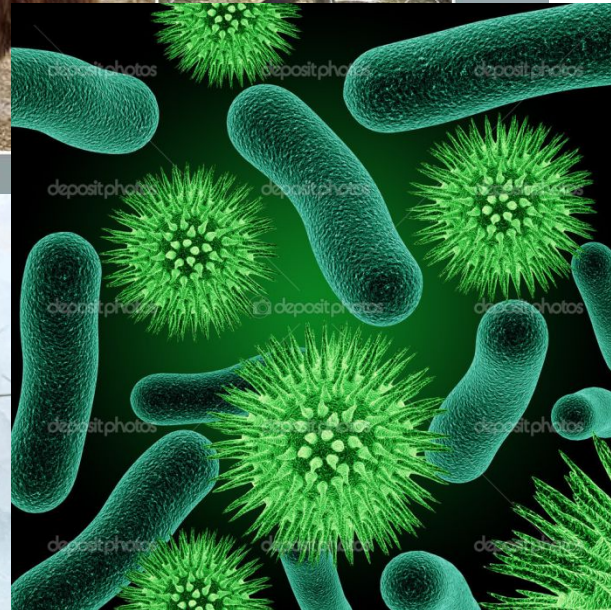
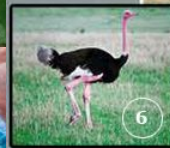
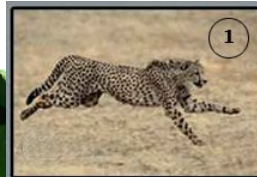


- Благодаря особенностям химического строения атомы фосфора, подобно атомам серы, способны к образованию богатых энергией связей в макроэргических соединениях: аденозинтрифосфорной кислоте (АТФ).

АТФ – аденозин трифосфат



- Содержание фосфора (в мг на 100 г сухого вещества) в тканях растений - 230-350, морских животных - 400-1800, наземных - 1700-4400, у бактерий - около 3000.



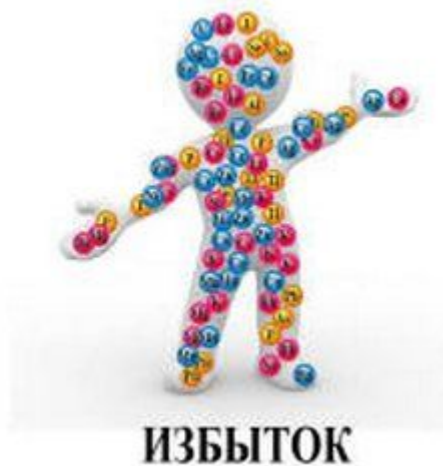
Продукты, содержащие фосфор

- ▶ 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.



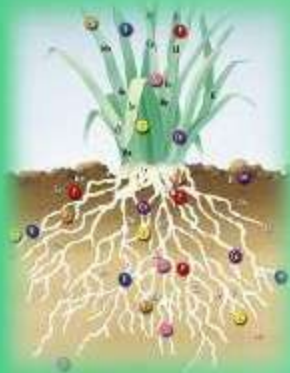
Недостаток фосфора в организме

- При недостатке фосфора в организме у животных и человека развиваются остеопороз и другие заболевания костей, у растений - фосфорное голодание.



Недостаток фосфора

Растения



*Недостаток
фосфора
у растений:*

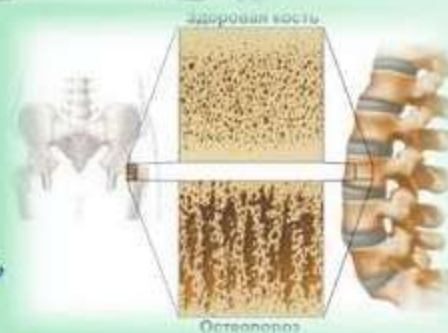
- угнетённый рост
- короткие и тонкие побеги
- листья мелкие преждевременно опадающие
- окраска листьев тёмно-зелёная, голубоватая, тусклая
- засыхающие листья тёмные почти чёрные

При избытке фосфора у растений появляется мезжилковый хлороз

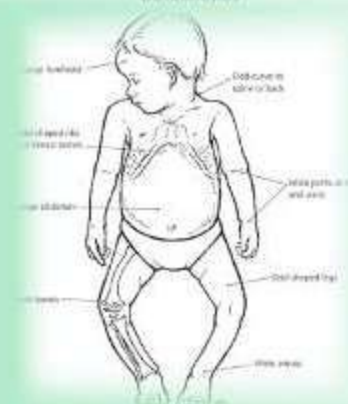
Человек



*При недостатке
фосфора
в организме человека*



*развиваются
остеопороз
и другие
заболевания
костей*



*У детей
развивается
рахит*

Фосфор в фармакологии

- Терапевтическое применение препаратов фосфора основано на том, что в малых дозах они усиливают рост и развитие костной ткани (в растущем организме), стимулируют кроветворение, обладают способностью тормозить окислительные процессы в организме и принимают участие в обмене веществ нервной и мышечной ткани.



Правильны ли следующие утверждения?

- 1) Фосфор – это элемент пятой группы, побочной подгруппы.
- 2) На последнем электронном слое атома фосфора содержится 3 электрона.
- 3) Фосфор – это неметалл.
- 4) Фосфор существует в виде 2 аллотропных модификаций.
- 5) Фосфор – химически активен.
- 6) Наибольшей активностью обладает чёрный фосфор.
- 7) Белый фосфор – ядовит.
- 8) Белый фосфор на воздухе воспламеняется.

- 9) Фосфор может быть окислителем и восстановителем.
- 10) При взаимодействии фосфора с избытком кислорода образуется оксид трёхвалентного фосфора.
- 11) При взаимодействии фосфора с металлами образуются фосфиды.
- 12) Фосфор - биогенный элемент.
- 13) Больше всего фосфора находится в мышцах.
- 14) Фосфор влияет на обмен веществ в организме.

- Правильные утверждения:
3, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 14

