## P – фосфор

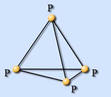


**Открыт** в 1669 году Г. Брандом (Германия)

**Электронная формула** КL3s23p3, Eион=11,0 эВ, электроотрицательность ЭО=2,1

**Степень окисления**: -3, +1, +3 ,+4, +5; **валентность**: 3, 5

**Физические свойства**: известно 11 аллотропных модификаций фосфора, из которых  наиболее изучены белый,  красный и черный фосфор. tпл=44оС, tкип=257оС - белый фосфор.

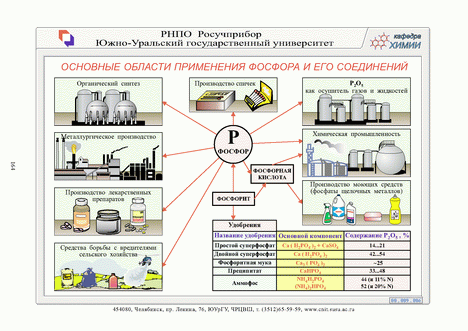


**Распространенность в природе**: содержание фосфора в земной коре составляет 9,3.10-2 %(масс.)

**Основные минералы**: фосфорит Са3(PO4)2 и апатит 3Са3(PO4)2.СаХ2 (X = F, Cl, ОН).

**Получение**: фосфор получается нагреванием в электрических печах Са3(PO4)2 с коксом и оксидом кремния.

**Химические свойства**: Неметалл, реагирует при нагревании с галогенами, серой, металлами; растворяется в конц. HNO3. Проявляет как окислительные (с активными металлами), так и восстановительные (с сильными окислителями) свойства. Диспропорционирует в растворе щелочи.

**Применение**: фосфор используется для получения Р4O10, H3PO4, в реакциях органического синтеза, в спичечном производстве. Основная масса производимой в мире фосфорной кислоты идет на получение  фосфорных удобрений.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Оксид фосфора (V) P4O10.** Имеет вид белого кристаллического снегообразного вещества, но может быть аморфным и стеклообразным. При соприкосновении с водой происходит бурная реакция гидратации, сопровождающая сильным шумом. Является самым сильным обезвоживающим средством для газов. На воздухе, притягивая влагу, быстро расплывается. Получают при горении фосфора. |  |  |  |  |  |

**Ортофосфорная кислота H3PO4.** Представляет собой бесцветные, прозрачные и твердые кристаллы ромбической формы, расплывающиеся на воздухе. tпл=42оС. Является трехосновной кислотой средней силы. Очень легко растворяется в воде с выделением небольшого количества тепла. Образует три ряда солей. Молярная электропроводность при бесконечном разведении при 25оС равна 1256,4 Cм.см2/моль [4]. Получают путем окисления фосфора азотной кислотой. Также можно получить нагреванием или длительным хранением метафосфорной кислоты, нагреванием фосфористой кислоты, действием воды на PCl5, а также действием концентрированной серной кислоты на ортофосфат кальция.

**Фосфористый водород (фосфин) PH3.** Бесцветный, весьма ядовитый газ с неприятным запахом гнилой рыбы (или чеснока). При охлаждении сгущается в жидкость, которая кипит при -88оС и плавится при -133оС. Хорошо растворим в воде, но химически с ней не взаимодействует. В спирте и эфире растворяется плохо. Является очень сильным восстановителем. Газообразный фосфин восстанавливает азотную, серную, сернистую кислоты, соли золота и другие соединения. Образуется при разложении содержащих фосфор органических веществ.