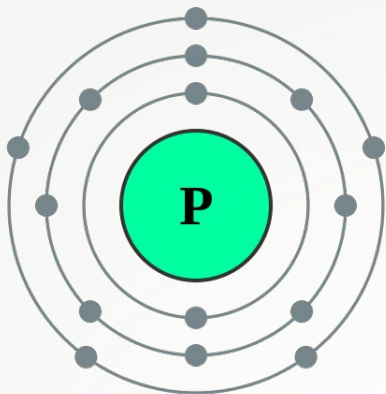


Периодическая система химических

элементов П.И. Менделеева

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																																	
	A I B A II B A III B A IV B A V B A VI B A VII B A VIII B																																	
1	H 1.00794 Hydrogenium Водород										(H)							He 4.002602 Helium Гелий																
2	Li 6.941 Lithium Литий		Be 9.0122 Beryllium Бериллий		B 10.811 Borium Бор		C 12.011 Carboneum Углерод		N 14.007 Nitrogenium Азот		O 15.999 Oxygenium Кислород		F 18.998 Fluorinum Фтор		Ne 20.179 Neonium Неон																			
3	Na 22.99 Natrium Натрий		Mg 24.305 Magnesium Магний		Al 26.9815 Aluminium Алюминий		Si 28.086 Silicium Кремний		P 30.974 Phosphorus Фосфор		S 32.06 Sulfur Сера		Cl 35.45 Chlorinum Хлор		Ar 39.948 Argonum Аргон																			
4	K 39.098 Kalium Калий		Ca 40.08 Calcium Кальций		Sc 44.956 Scandium Скандий		Ti 47.90 Titanium Титан		V 50.941 Vanadium Ванадий		Cr 51.996 Chromium Хром		Mn 54.938 Manganum Марганец		Fe 55.845 Ferrum Железо		Ni 58.69 Nickelium Никель																	
5	Rb 85.468 Rubidium Рубидий		Sr 87.62 Strontium Стронций		Y 88.906 Yttrium Иттрий		Zr 91.22 Zirconium Цирконий		Nb 92.906 Niobium Ниобий		Mo 95.94 Molybdaenum Молибден		Tc 98 Technetium Технеций		Ru 101.07 Ruthenium Рутений		Rh 102.905 Rhodium Родий		Pd 106.42 Palladium Палладий															
6	Cs 132.905 Caesium Цезий		Ba 137.33 Barium Барий		La* 138.9055 Lanthanum Лантан		Ce 140.12 Cerium Церий		Pr 140.9076 Praseodymium Прометий		Nd 144.24 Neodymium Неодимий		Pm 144.9126 Promethium Прометий		Sm 150.36 Samarium Самарий		Eu 151.964 Europium Европий		Gd 157.25 Gadolinium Гадолиний		Tb 158.925 Terbium Тербий		Dy 162.50 Dysprosium Диспрозий		Ho 164.930 Holmium Гольмий		Er 167.26 Erbium Эрбий		Tm 168.934 Thulium Тулий		Yb 173.04 Ytterbium Иттербий		Lu 174.967 Lutetium Лютеций	
7	Fr [223] Francium Франций		Ra [226] Radium Радий		Ac** [227] Actinium Актиний		Th [232] Thorium Торий		Pa [231] Protactinium Протактиний		U 238.02891 Uranium Уран		Np [237] Neptunium Нептуний		Pu [244] Plutonium Плутоний		Am [243] Americium Америций		Cm [247] Curium Курций		Bk [247] Berkelium Беркелий		Cf [251] Californium Калифорний		Es [252] Einsteinium Эйнштейний		Fm [257] Fermium Фермий		Md [258] Mendelevium Менделеевий		No [259] Nobelium Нобелий		Lr [260] Lawrencium Лавренций	
	формулы высших окислов		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄																	
	формулы летучих однородных соединений						RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH																					
	ЛАНТАНОИДЫ*		Ce 140.12 Cerium Церий		Pr 140.9076 Praseodymium Прометий		Nd 144.24 Neodymium Неодимий		Pm 144.9126 Promethium Прометий		Sm 150.36 Samarium Самарий		Eu 151.964 Europium Европий		Gd 157.25 Gadolinium Гадолиний		Tb 158.925 Terbium Тербий		Dy 162.50 Dysprosium Диспрозий		Ho 164.930 Holmium Гольмий		Er 167.26 Erbium Эрбий		Tm 168.934 Thulium Тулий		Yb 173.04 Ytterbium Иттербий		Lu 174.967 Lutetium Лютеций					
	АКТИНОИДЫ**		Th 232.0377 Thorium Торий		Pa 231.04 Protactinium Протактиний		U 238.02891 Uranium Уран		Np 237.04817 Neptunium Нептуний		Pu 244.0642 Plutonium Плутоний		Am 243.06136 Americium Америций		Cm 247.0703 Curium Курций		Bk 247.0703 Berkelium Беркелий		Cf 251.0825 Californium Калифорний		Es 252.0830 Einsteinium Эйнштейний		Fm 257.10 Fermium Фермий		Md 258.10 Mendelevium Менделеевий		No 259.10 Nobelium Нобелий		Lr 260.10 Lawrencium Лавренций					

P
15
30.974
5
8
2
Phosphorus
Фосфор



В соединениях фосфор способен проявлять степень окисления -3 (в соединениях фосфора с металлами — фосфидах), но чаще всего он проявляет свою максимальную положительную степень окисления $+5$, реже $+3$.

P

15

30.974

Phosphorus

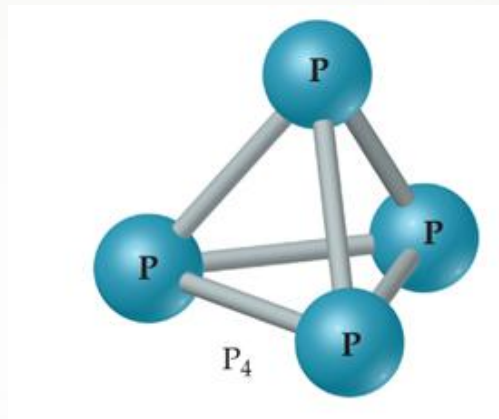
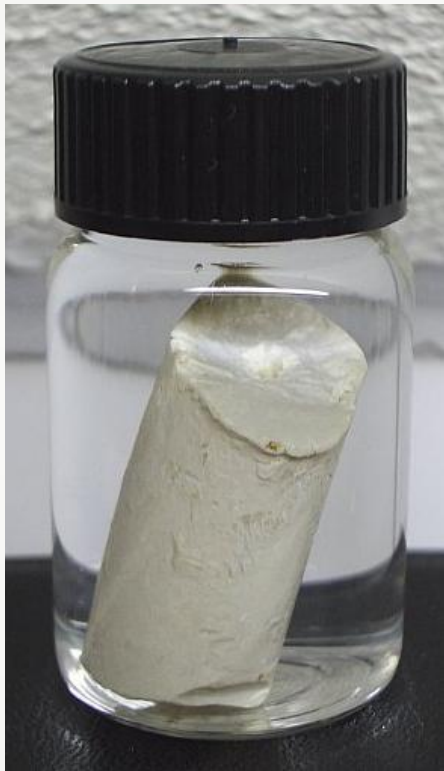
Фосфор

5
8
2

Аллотропные модификации фосфора



Белый фосфор



Белый фосфор представляет собой легкоплавкое, летучее вещество, нерастворимое в воде, но хорошо растворимое в сероуглероде.

Белый фосфор



Белый фосфор очень ядовит, легко окисляется на воздухе. Особым его свойством является способность светиться в темноте вследствие его окисления.

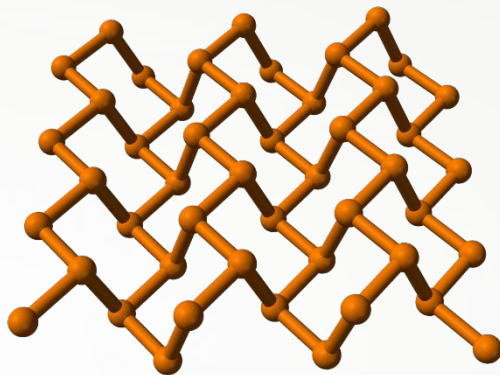
Красный фосфор



Красный фосфор — порошкообразное вещество тёмно-красного цвета, без запаха, не растворяется в воде и сероуглероде, не ядовит.

Окисление красного фосфора на воздухе протекает очень медленно, самовоспламеняться он не способен, в темноте не светится.

Чёрный фосфор



Поджечь чёрный фосфор можно, только предварительно сильно раскалив в атмосфере чистого кислорода до 400 °С.

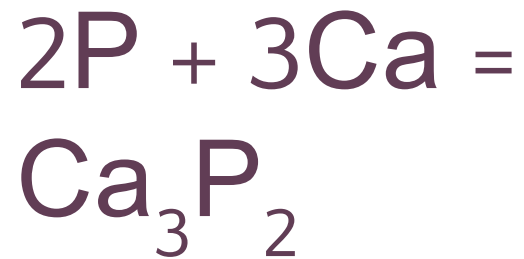
Удивительным свойством чёрного фосфора является его способность проводить электрический ток и свойства полупроводника.

Красный и черный фосфор
обладают очень сложной
структурой, поэтому в уравнениях
реакций их формулу записывают
просто Р.

Р

Белый фосфор и красный фосфор обладают схожими химическими свойствами, однако белый обладает большей реакционной способностью.

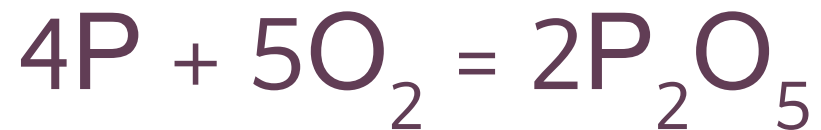




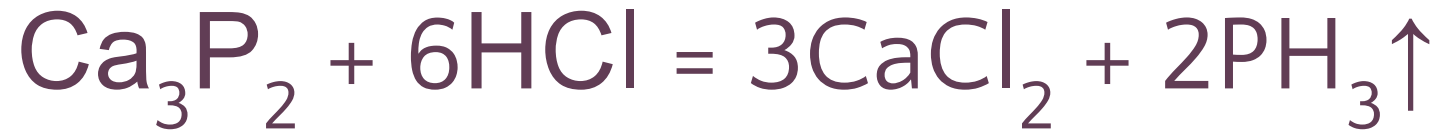
При взаимодействии фосфора с металлами образуются фосфиды.

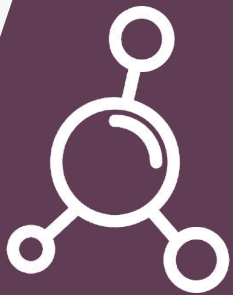
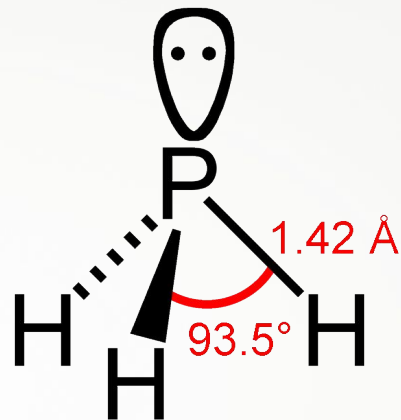
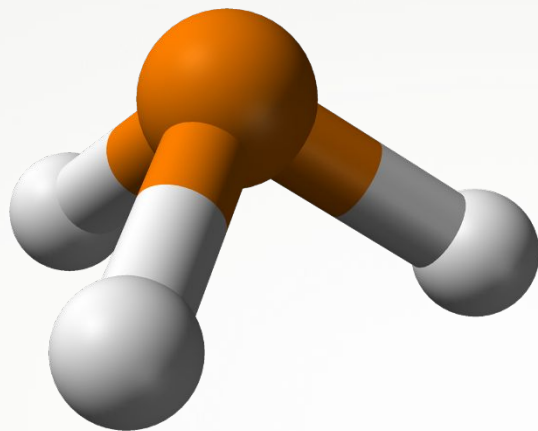
Окисление фосфора

УСЛОВИЯМ



Получение фосфина

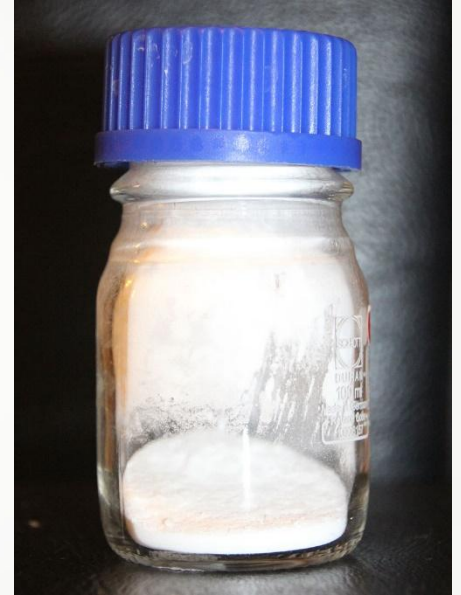
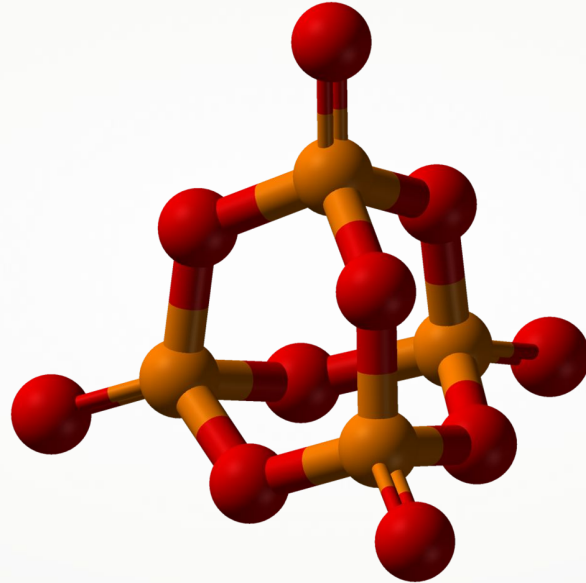
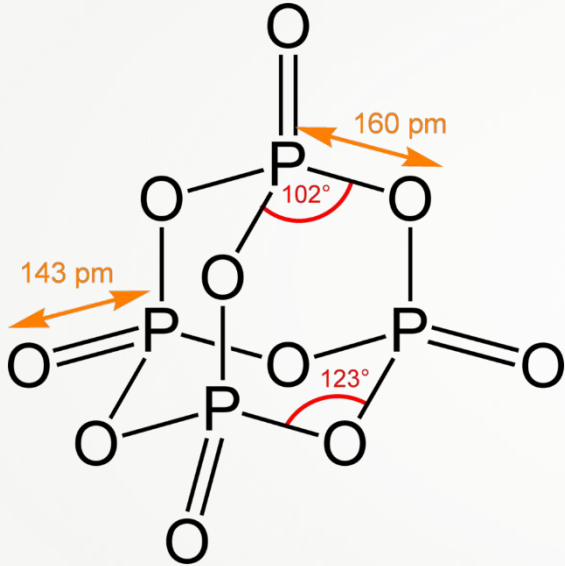




Фосфин — это очень ядовитый газ, обладающий неприятным запахом, который легко воспламеняется на воздухе.

Оксид фосфора

(V)

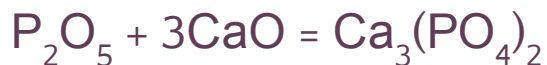


Химические свойства

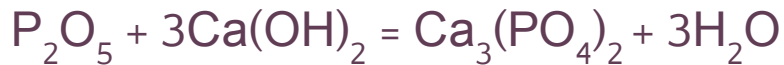
1. Взаимодействует с водой с образованием кислоты:



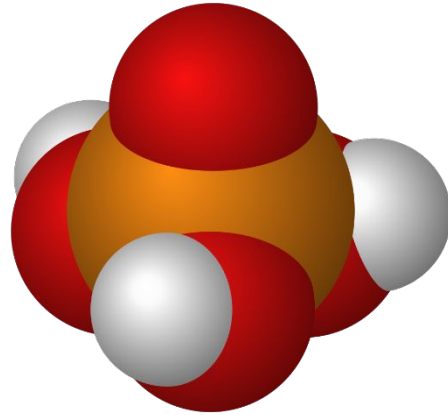
2. Взаимодействует с основными оксидами с образованием солей – фосфатов:



3. Взаимодействует с основаниями с образованием соли и воды:

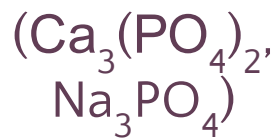


Фосфорная кислота H_3PO_4 —
твёрдое, прозрачное,
кристаллическое вещество,
которое хорошо растворяется
в воде в любых соотношениях.

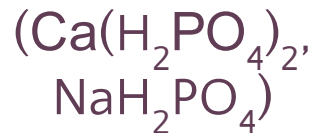


**Типы солей, которые
образует фосфорная
кислота**

Фосфаты

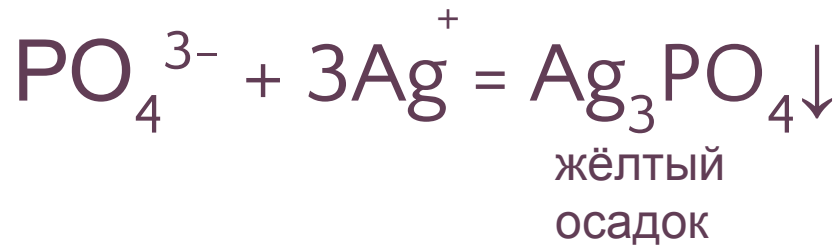


**Дигидрофосфа
ты**



**Гидрофосфат
ы**





Качественным реактивом на
фосфаты PO_4^{3-} является нитрат
серебра AgNO_3

Фосфор в

природе



Фосфориты



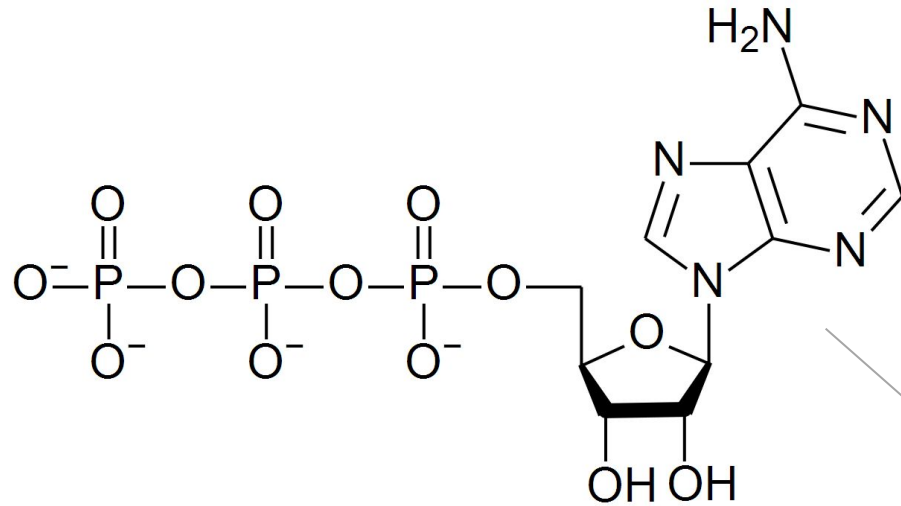
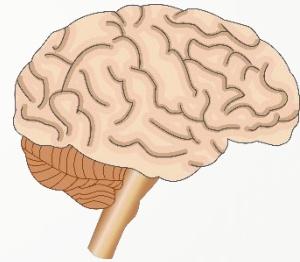
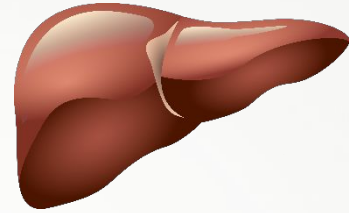
Апатиты

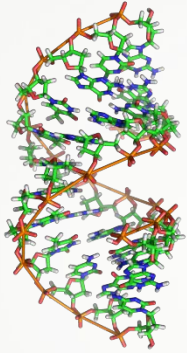
В промышленности фосфор получают из наиболее часто встречающегося фосфата кальция $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.



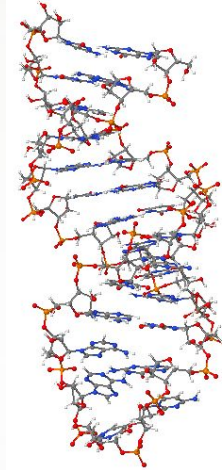
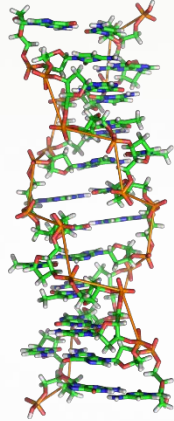
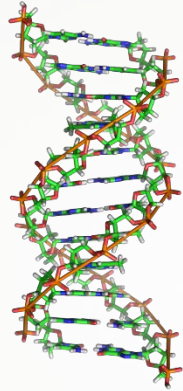
ATP

ϕ





ДНК



РНК



Применение фосфора



Спички



Фосфорная кислота



Г. Бранд
1630–1710 гг.

Фосфор был открыт в 1669 г. немецким алхимиком Г. Брандом, а своё название получил за способность светиться в темноте, в переводе с греческого фосфор означает «светоносный».