

МБОУ «Шварцевская СОШ»



Ода фосфору

**Урок химии в 9 классе
Учитель: Чернышова А.А.
пос.Шварцевский**

2013 г.



Фосфор



**То я камень
философский,
То огонь холодный я,
То цвет белый,
красный, черный
представляю я,
А в России появился,
светоносцем
объявился.**

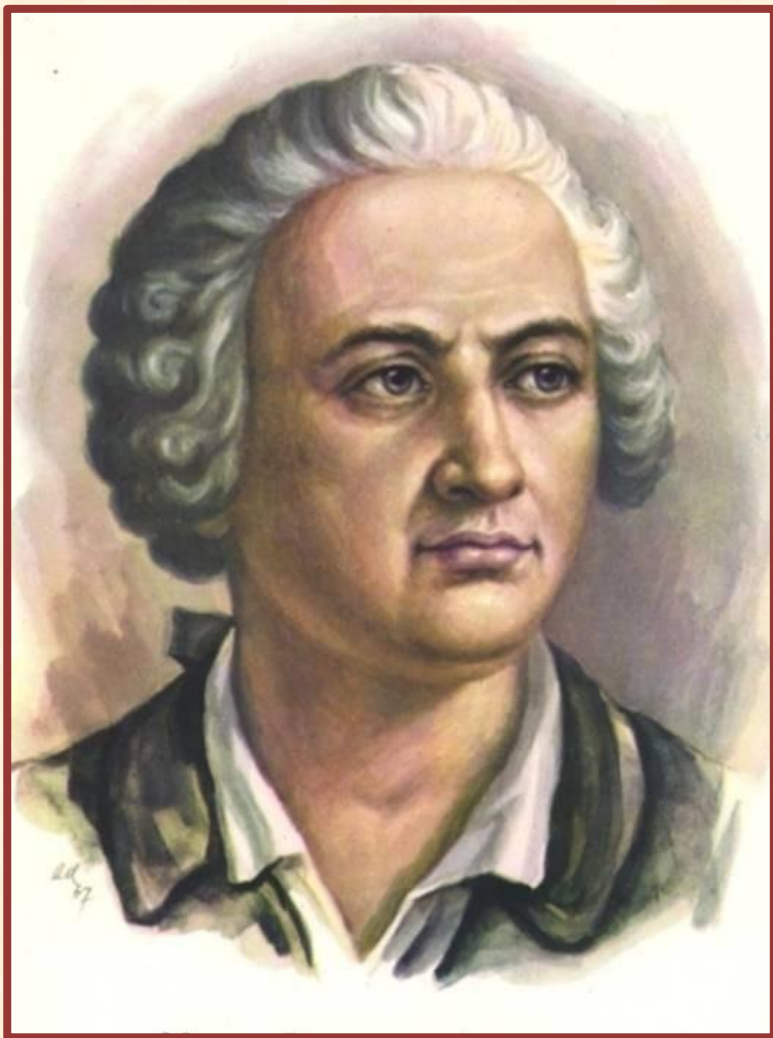
**Фосфор, в переводе с греческого
«phosphoros» означает «светоносец»**



Хеннинг Бранд, 1669 г



Роберт Бойль



**Михаил Васильевич
Ломоносов**



Нахождение в природе



Апатит

Содержание в земной коре – 0,08%. В природе фосфор встречается только в виде соединений.

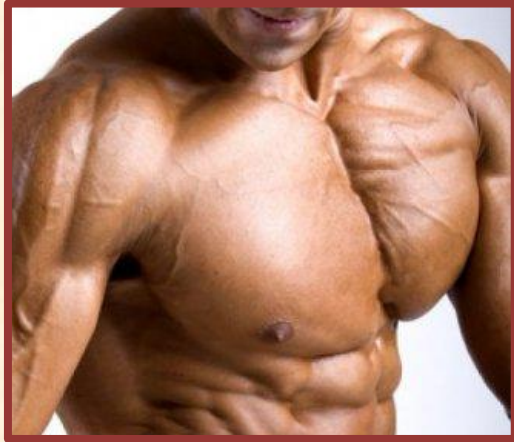
Важнейшее из них – *фосфат кальция* – минерал *апатит*, наиболее распространен *фторапатит*
 $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 * \text{CaF}_2$.

Разновидности апатита слагают осадочные горные породы – *фосфориты*.

Содержание фосфора в организме человека

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

В мышцах – 0,27 %.



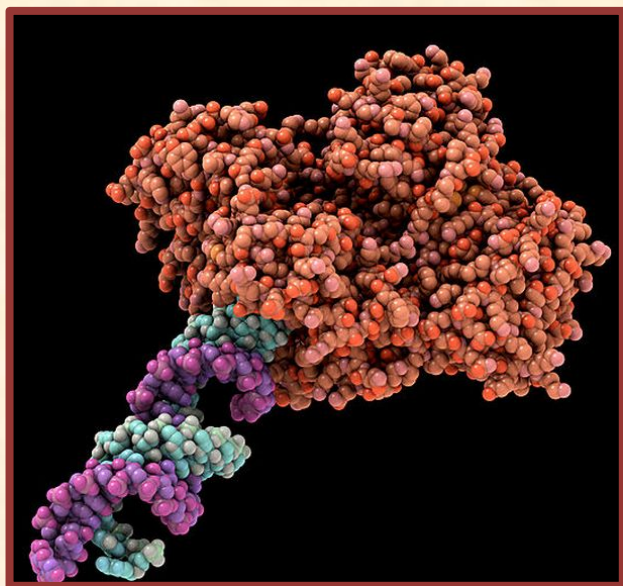
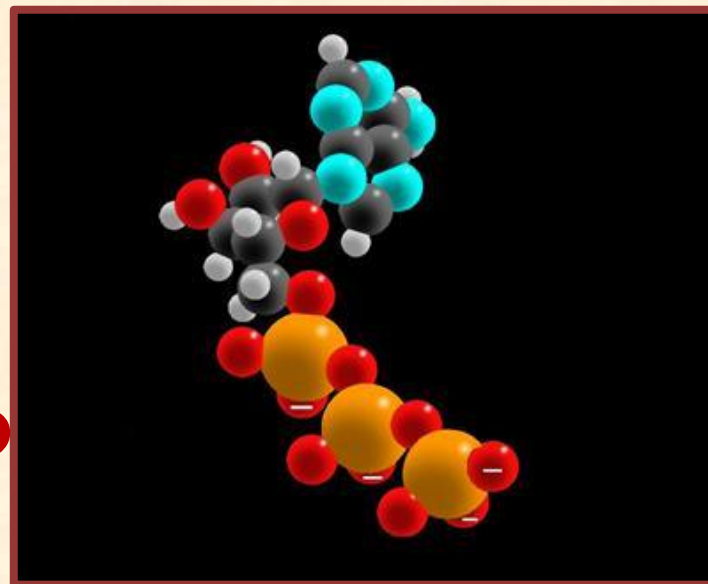
Phosphorus

*В тканях
мозга – 0,38 %.*

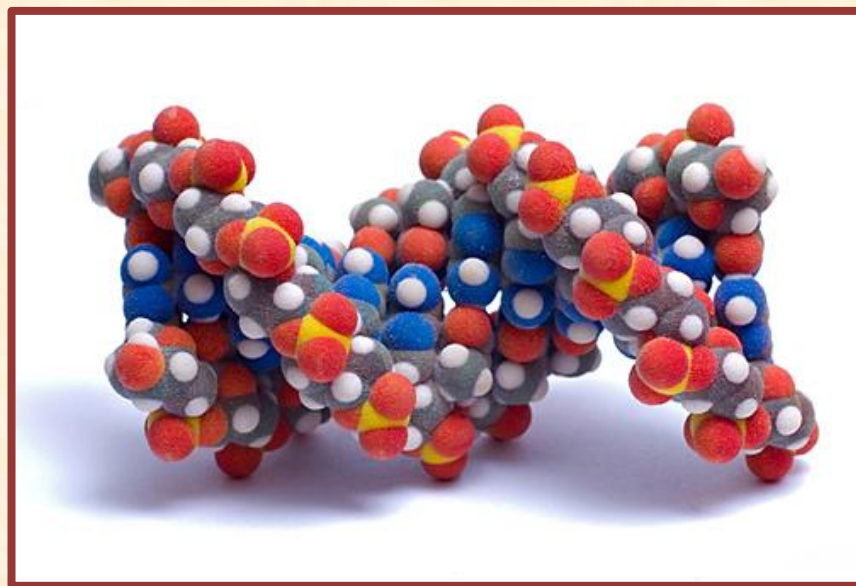




А
Т
Ф



РНК



ДНК

Знаете ли вы, что...

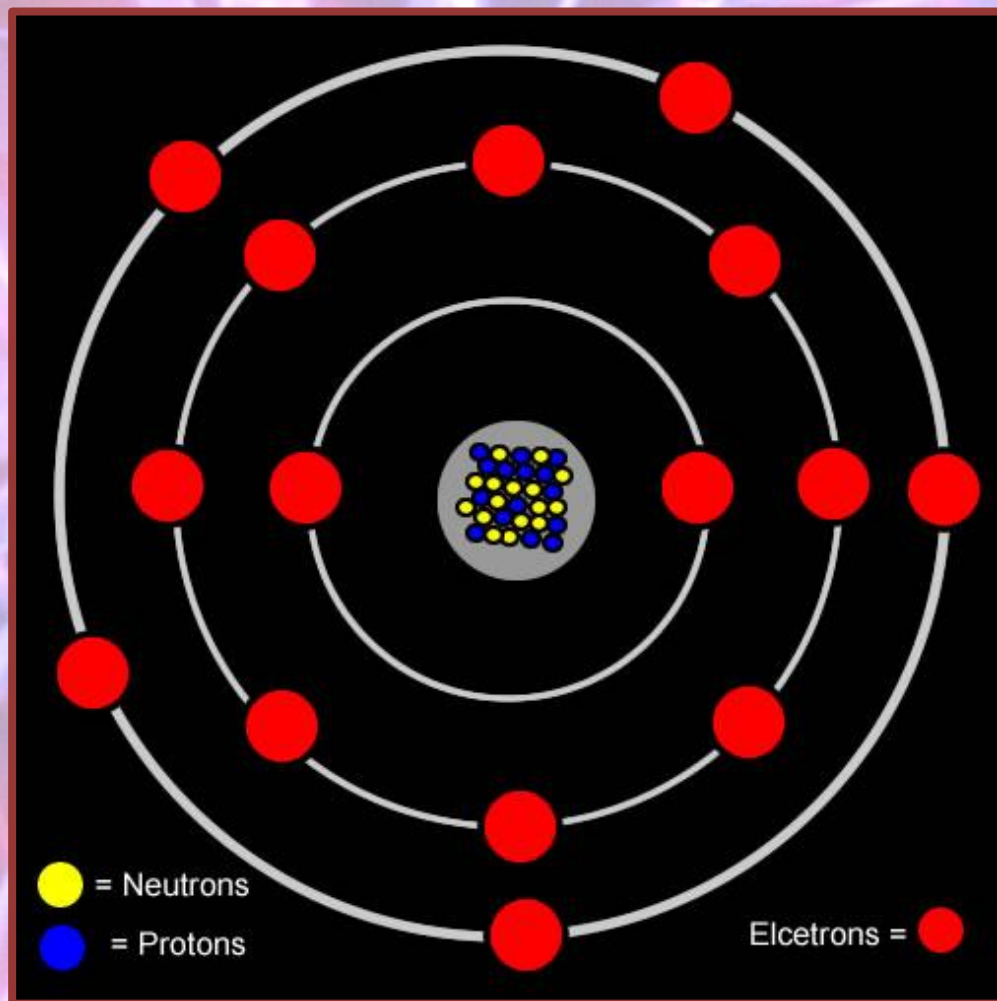


В теле человека более 1,5 кг фосфора (1,4 кг в костях, 130 г в мышцах, 12 г в нервных тканях).

Ежесуточная потребность взрослого человека в фосфоре от 1 до 1,2 г.

С каждым куском хлеба весом 100 г человек съедает до 10.000000000000000000000000 атомов фосфора.

Строение атома фосфора





ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

www.calc.ru



Д.И. Менделеев
1834–1907

Периоды	Ряды	Г Р П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																Энергетический уровень	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б		
1	1	Н ВОДОРОД 1,008																Не ГЕЛИЙ 4,003	2
2	2	Li ЛИТИЙ 6,941	Be БЕРИЛЛИЙ 9,0122	B БОР 10,811	C УГЛЕРОД 12,011	N АЗОТ 14,007	O КИСЛОРОД 16,00	F ФТОР 18,998										Ne НЕОН 20,179	10
3	3	Na НАТРИЙ 22,99	Mg МАГНИЙ 24,312	Al АЛЮМИНИЙ 26,982	Si КРЕМНИЙ 28,086													Ar АРГОН 39,948	18
4	4	K КАЛИЙ 39,102	Ca КАЛЬЦИЙ 40,08		Sc СКАНДИЙ 44,956					Fe ЖЕЛЕЗО 55,845	Co КОБАЛЬТ 58,933	Ni НИКЕЛЬ 58,7							
	5		Cu МЕДЬ 63,546	Zn ЦИНК 65,37	Ga ГАЛЛИЙ 69,72	Ge ГЕРМАНИЙ 72,64												Kr КРИПТОН 83,8	36
5	6	Rb РУБИДИЙ 85,468	Sr СТРОНЦИЙ 87,62		Y ИТРИЙ 88,906					Ru РУТЕНИЙ 101,07	Rh РОДИЙ 102,906	Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4							
	7		Ag СЕРЕБРО 107,868	Cd КАДМИЙ 112,41	In ИНДИЙ 114,82	Sn ОЛОВИЙ 118,710												Xe КСЕНОН 131,3	54
6	8	Cs ЦЕЗИЙ 132,905	Ba БАРИЙ 137,34		57–71 ЛАНТАНОИДЫ					Os ОСМИЙ 190,2	Ir ИРИДИЙ 192,22	Pt ПЛАТИНА 195,09							
	9		Au ЗОЛОТО 196,967	Hg РУТУТЬ 200,59	Tl ТАЛЛИЙ 204,37	Pb СВИНЕЦ 207,19	Bi ВИСМУТ 208,98	Po ПОЛИОНИЙ (209)	At АСТАТ (210)										Rn РАДОН (222)
7	10	Fr ФРАНЦИЙ (223)	Ra РАДИЙ (226)		89–103 АКТИНОИДЫ			Rf РЕЗЕРФОРДИЙ (261)	Db ДУБНИЙ (262)	Sg СИБОРГИЙ (263)	Bh БОРИЙ (264)	Hn ХАНИЙ (265)	Mt МЕЙТНЕРИЙ (266)						
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇											RO ₄
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR											

P

15

ФОСФОР

30,973

3s² 3p³

5
8
2



Л А Н Т А Н О И Д Ы


57 La ЛАНТАН 138,906	58 Ce ЦЕРИЙ 140,12	59 Pr ПРАЗЕОДИЙ 140,908	60 Nd НЕОДИЙ 144,24	61 Pm ПРОМЕТИЙ (145)	62 Sm САМАРИЙ 150,4	63 Eu ЕВРОПИЙ 151,96	64 Gd ГАДОЛИНИЙ 157,25	65 Tb ТЕРБИЙ 158,928	66 Dy ДИСПРОЗИЙ 162,5	67 Ho ГОЛЬМИЙ 164,93	68 Er ЭРБИЙ 167,26	69 Tm ТУЛЬИЙ 168,934	70 Yb ИТТЕРБИЙ 173,04	71 Lu ЛЮТЕЦИЙ 174,97
-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

А К Т И Н О И Д Ы

89 Ac АКТИНИЙ (227)	90 Th ТОРИЙ 232,038	91 Pa ПРОТАКТИНИЙ (231)	92 U УРАН 238,029	93 Np НЕПУТНИЙ (237)	94 Pu ПУТОНИЙ (244)	95 Am АМЕРИЦИЙ (243)	96 Cm КУРИЙ (247)	97 Bk БЕРКЛИЙ (247)	98 Cf КАЛЬФОРНИЙ (251)	99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ (254)	100 Fm ФЕРМИЙ (257)	101 Md МЭЙДЛЕРИЙ (258)	102 No НОБЕЛИЙ (259)	103 Lr ЛОУРЕНСИЙ (260)
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

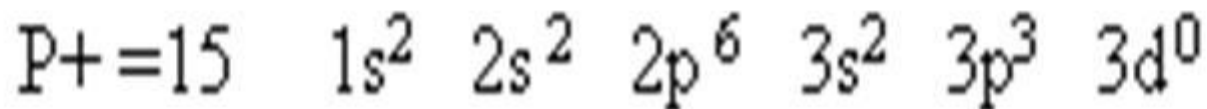
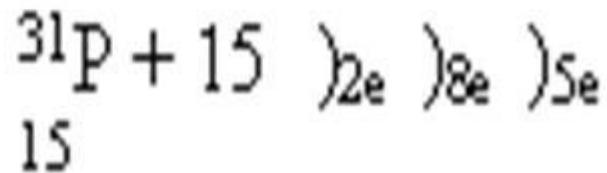
Фосфор как элемент

P **15**
30.974

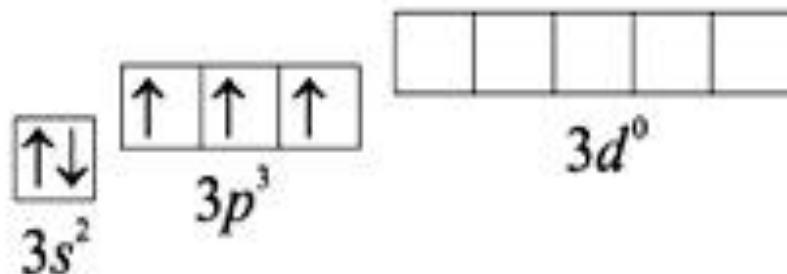


Phosphorus

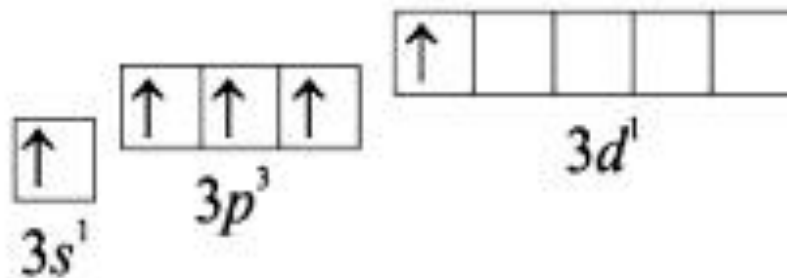
	В	А	У	В	А
6	N 14,0067 АЗОТ		7	O 15,9994 КИСЛО	
14	P 30,97376 ФОСФОР		15	S 32,066 СЕРА	
			V 50,9415		24



P: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^0$. Валентность III;
степени окисления
 $+3$ ($\overset{+3}{\text{P}}_2\text{O}_3$), -3 ($\overset{-3}{\text{P}}\text{H}_3$)

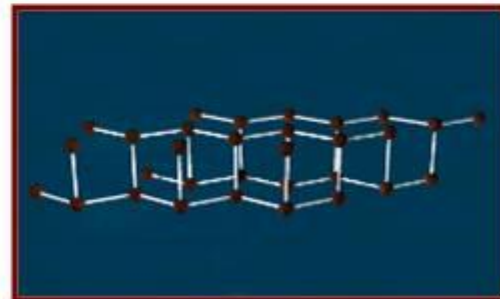
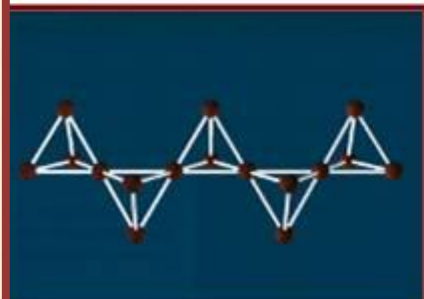


P*: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^1$. Валентность V;
степень окисления
 $+5$ ($\overset{+5}{\text{H}}_3\text{PO}_4$)

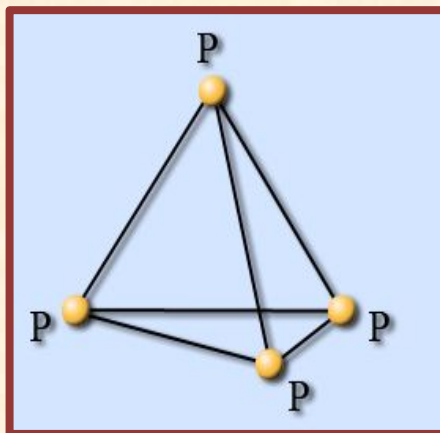


Фосфор как простое вещество.

Аллотропные возможности фосфора



Белый фосфор

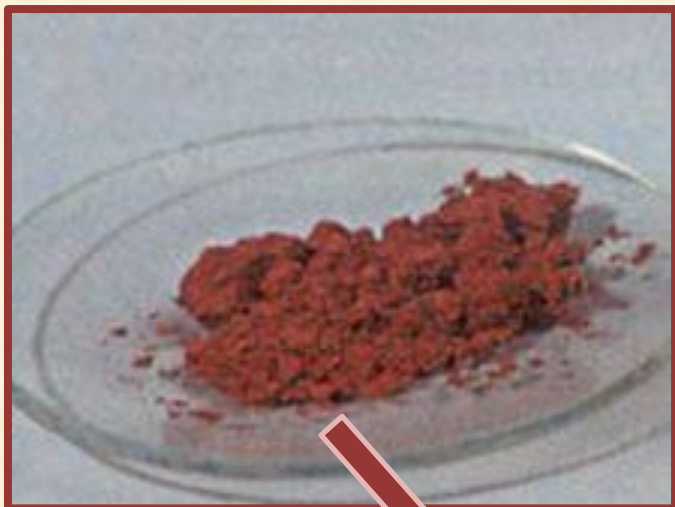


Белый фосфор самовозгорается на воздухе. Кроме того, процесс окисления катализируется органическим веществом. Поэтому собака Баскервией не могла быть окрашена белым фосфором.

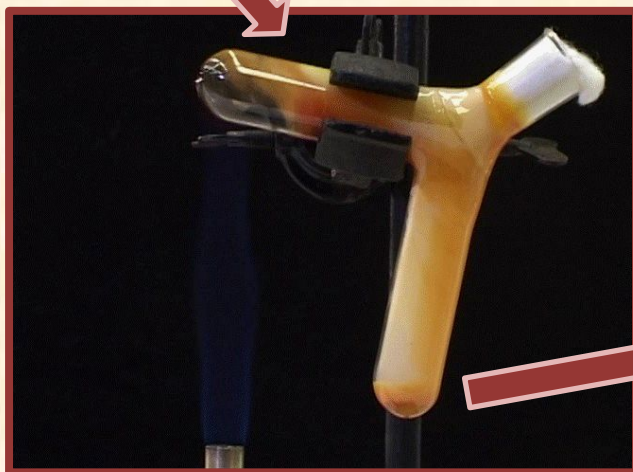
Доза фосфора в 0,05-0,15 г для человека смертельна.

Профессиональное заболевание рабочих спичечных фабрик был *фосфорный некроз* – поражение челюстей. Белый фосфор не только сильный яд, при попадании на кожу вызывает долго не заживающие ожоги.

Красный фосфор

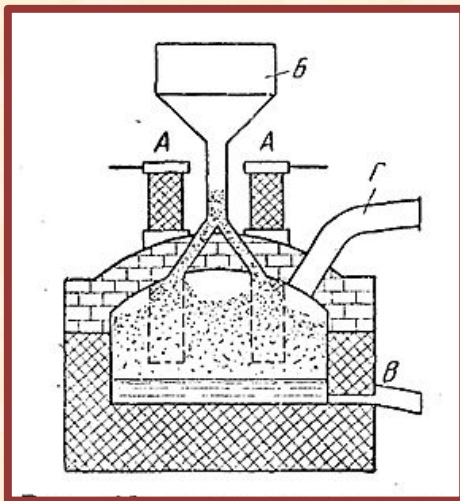


Не растворяется ни в воде, ни в сероуглероде. На воздухе окисляется медленно и не самовоспламеняется. Не ядовит и не светится в темноте.



Белый фосфор

Получение фосфора



фосфат кальция



электропечь

белый фосфор

(желтый фосфор)



Химические свойства фосфора

Фосфор проявляет и *окислительные*,
и *восстановительные* свойства.



окислитель

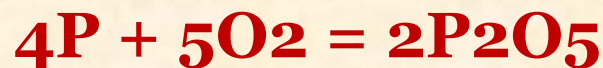
восстанавливается

восстановитель

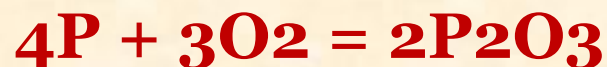
окисляется

1. Взаимодействие с простыми веществами – неметаллами.

Фосфор может реагировать со многими неметаллами: кислородом, серой, галогенами, с водородом фосфор не реагирует. В зависимости от того, находится фосфор в избытке или недостатке, образуются соединения фосфора (III) и (V), например:



(с избытком кислорода)



(при медленном окислении или при недостатке O₂)



2. Взаимодействие с металлами. При нагревании фосфора с металлами образуются фосфиды:

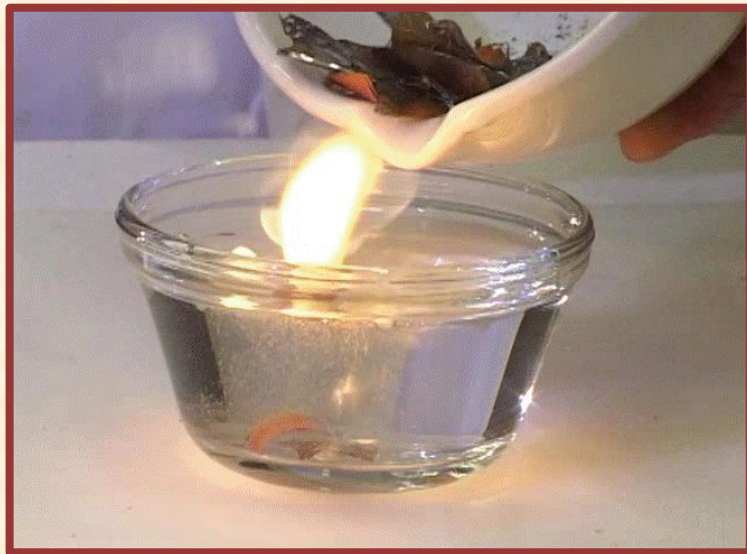
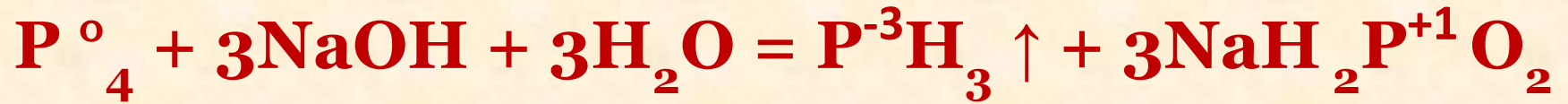


Фосфиды некоторых металлов могут разлагаться водой с образованием газообразного фосфина PH_3 :



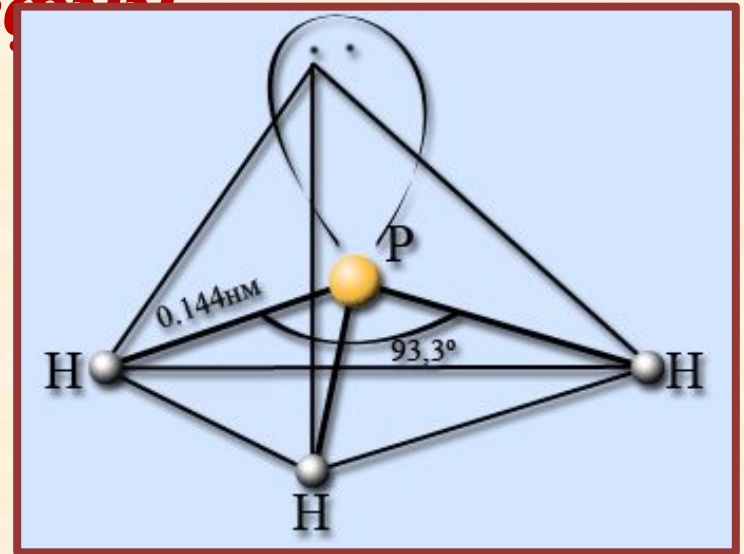
Фосфин – очень ядовитый газ с неприятным запахом, легко воспламеняется на воздухе. Это свойство фосфина объясняет появление болотных блуждающих огней.

3. Взаимодействие со щелочами. При нагревании белого фосфора в растворе щелочи он диспропорционирует:



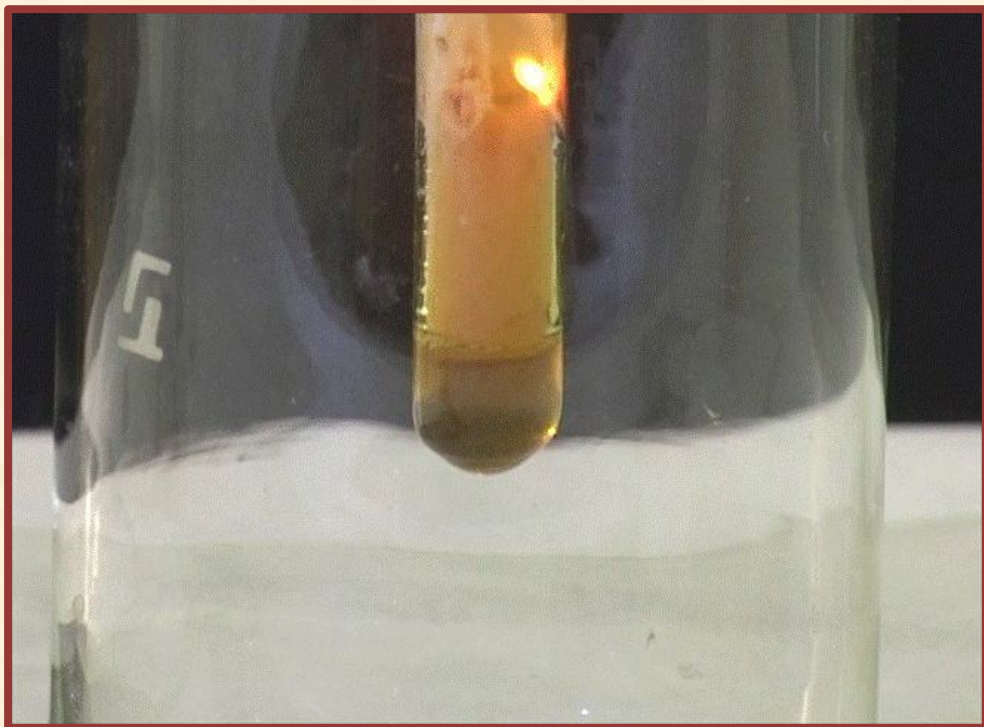
**Самовоспламенение
фосфина**

фосфин



Фосфин

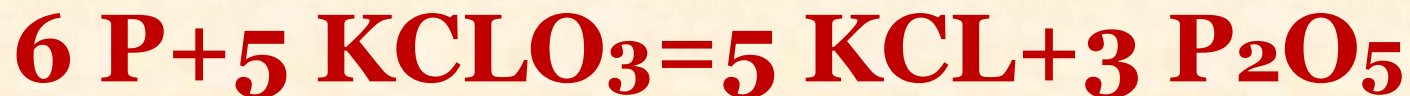
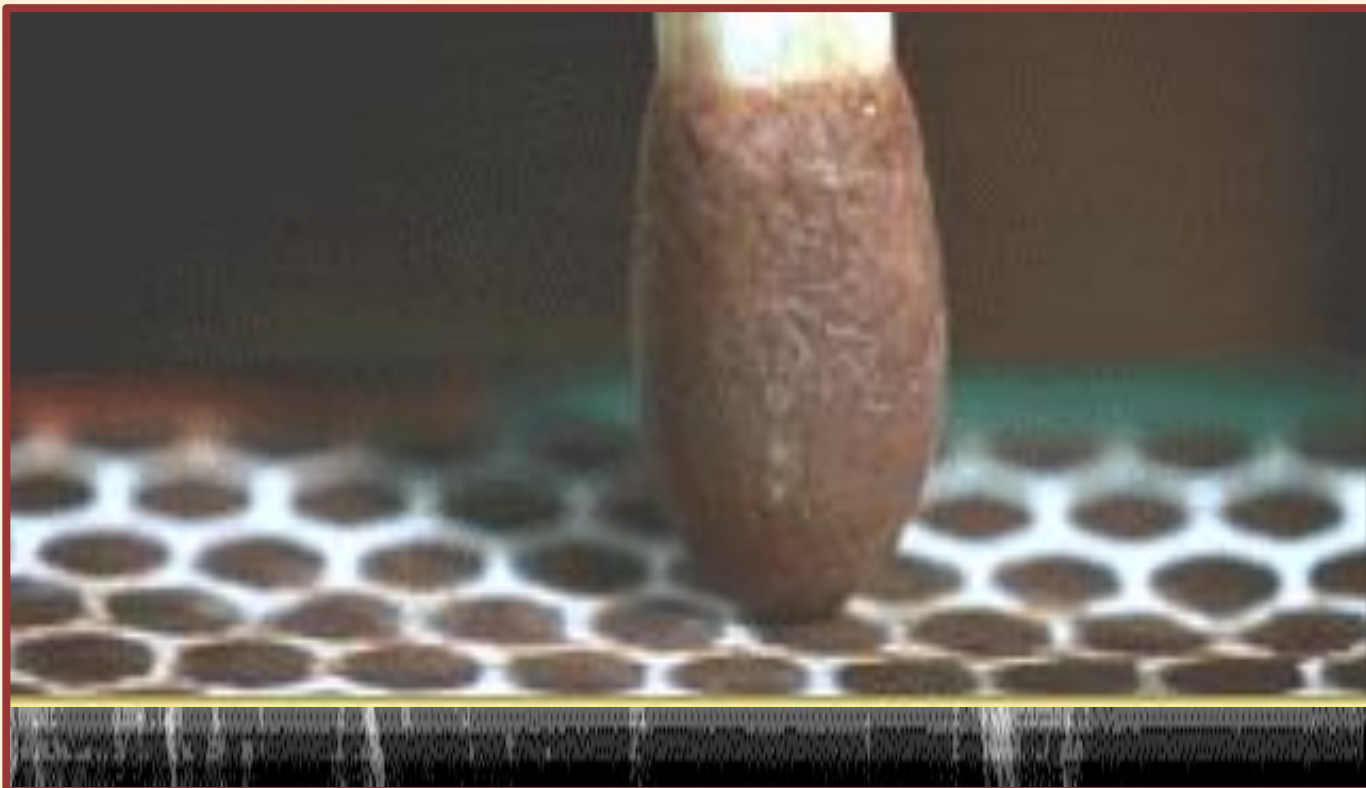
Сильные окислители превращают фосфор в фосфорную кислоту:



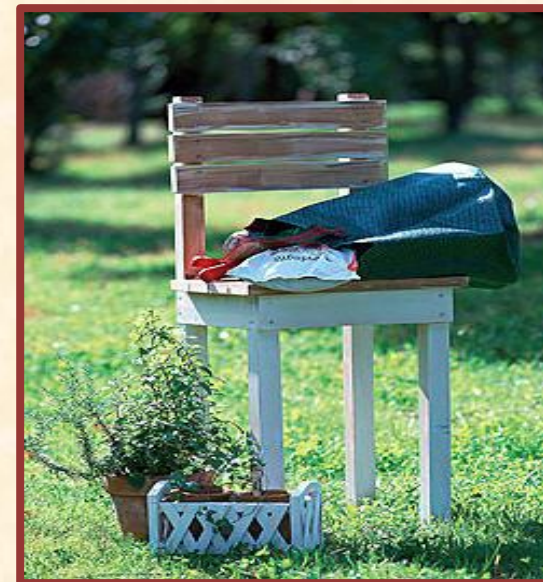
$\text{P}^0 - 5 \text{e}^- = \text{P}^{+5}$
восстановитель
(окисление)
 $\text{N}^{+5} + 8 \text{e}^- = \text{N}^{+2}$
окислитель
(восстановление)

Взаимодействие фосфора с азотной кислотой

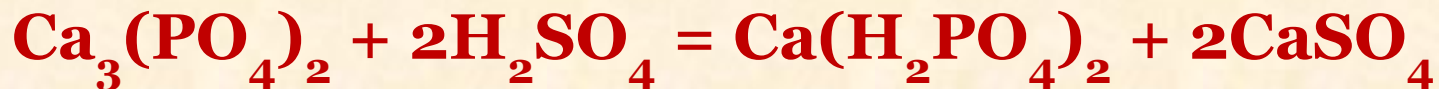
Реакция окисления также происходит при поджигании спичек, в качестве окислителя выступает бертолетова соль:



Применение фосфора



Простой суперфосфат, основным компонентом которого является дигидрофосфат кальция $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$



Двойной суперфосфат



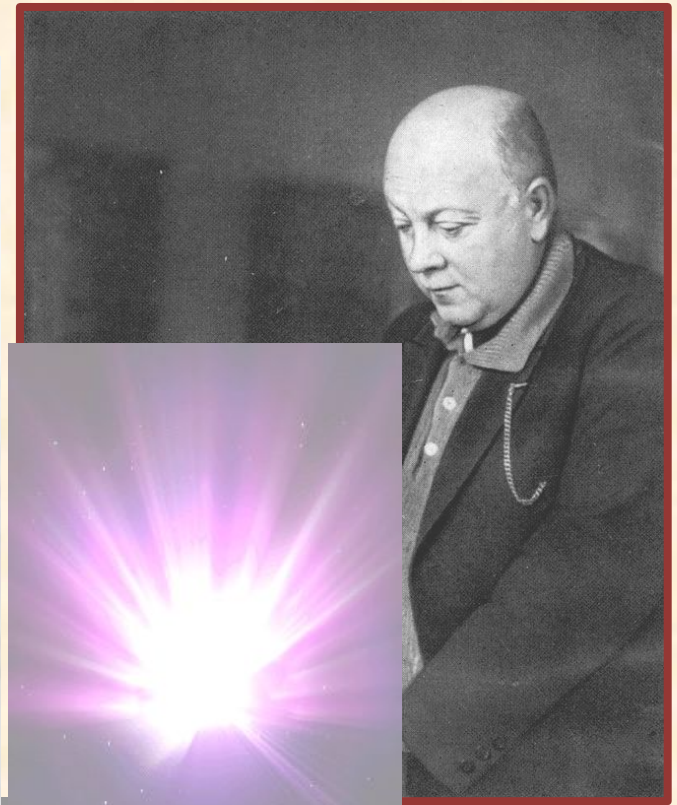
Вместе с азотом фосфор входит в состав некоторых других комплексных удобрений, например аммофоса и диаммофоса.



Оружие массового поражения



Мечтая раздобыть свой
философский камень,
Способный приоткрыть золотые
ворота,
Алхимик Бранд увидел синий
пламень
И фосфором нарек его тогда.
Он «элементом мысли» будет
назван,
Плодоношенье трав определит.
И даст начало удобрениям разным:
Природный фосфорит и апатит.
Двуликий фосфор: миф о нем
развеян.
Он даст завесы дым – лишь только
тронь.
Или в компании с стеклом и клеем
На спичке в коробке смирит огонь.



А. Е. Ферсман

15



P

ФОСФОР

30,97376

Фосфор

Спасибо за
внимание

P 15

30.97376

Phosphorus

