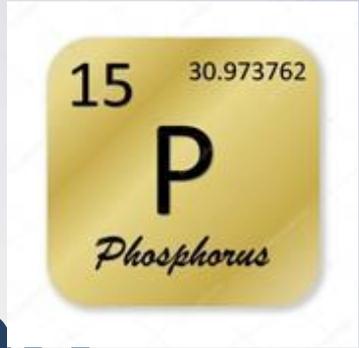


Периоды	Группы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	IIIb	IVb	Vb	Vlb	Vllb	Vlllb	XVIII	Ib	IIb	IIIa	IVa	Va	Vla	Vlla	Vllla	VIa	VIIa	VIIIa	IXa	Xa	XIa	XIIa					
1	1	H ВОДОРОД 1,008																		He ГЕЛИЙ 4,003	2																			
2	2	Li ЛИТИЙ 6,941	Be БЕРИЛЛИЙ 9,012	B БОР 10,81	C УГЛЕРОД 12,01	N АЗОТ 14,01	O КИСЛОРОД 16,00	F ФТОР 18,99	Ne НЕОН 20,18	10										18																				
3	3	Na НАТРИЙ 22,99	Mg МАГНИЙ 24,31	Al АЛЮМИНИЙ 26,98	Si КРЕМНИЙ 28,09	P ФОСФОР 30,97	S СЕРА 32,06	Cl ХЛОРОД 35,45	Ar АРГОН 39,95	18											36																			
4	4	K КАЛИЙ 39,10	Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	Sc СКАНДИЙ 44,96	Ti ТИТАН 47,88	V ВАНАДИЙ 50,94	Cr ХРОМ 52,00	Mn МАРГАНЕЦ 54,94	Fe ЖЕЛЕЗО 55,85	Co КОБАЛЬТ 58,93	Ni НИКЕЛЬ 58,71	Cu МЕДЬ 63,55	Zn ЦИНК 65,39	Ga ГАЛЛИЙ 69,72	Ge ГЕРМАНИЙ 72,64	As АРСЕН 74,92	Se СЕЛЕН 78,96	Br БРОМ 79,90	Kr КРИПТОН 83,80	36																				
5	5	Rb РУБИДИЙ 85,47	Sr СТРОНЦИЙ 87,62	Y ИТРИЙ 88,91	Zr ЦИРКОНИЙ 91,22	Nb НИОБИЙ 92,91	Mo МОЛИБДЕН 95,94	Tc ТЕХНЕЦИЙ 98,91	Ru РУДИЙ 101,07	Rh РОДИЙ 102,91	Pd ПАЛЛАДИЙ 106,42	Ag СЕРЕБРО 107,87	Cd КАДМИЙ 112,41	In ИНДИЙ 114,82	Sn ОЦИНК 118,71	Sb АНТИМОН 121,76	Te ТЕЛЛУРИЙ 127,60	I ЙОД 126,91	Xe КСЕНОН 131,29	54																				
6	6	Cs ЦЕЗИЙ 132,91	Ba БАРИЙ 137,33	La ЛАНТАНОИДЫ 138,91	Hf ГАФНИЙ 178,49	Ta ТАНТАЛ 180,95	W ВОЛФРАМ 183,85	Re РЕЙЕНДИЙ 186,21	Os ОСМИЙ 190,23	Ir ИРИДИЙ 192,22	Pt ПЛАТИНА 195,08	Au ЗОЛОТО 196,97	Hg РУТУТИЙ 200,59	Tl ТАЛЛИЙ 204,38	Pb СВИНЦЬ 207,2	Bi БИСМУТ 208,98	Po ПОЛОНИЙ 209	At АСТАТ 210	Rn РАДИОНУКЛИДЫ 222	86																				
7	10	Fr ФРАНЦИЙ [223]	Ra РАДИЙ [226]	Ac АКТИНОИДЫ [227]	Rf РУФЕНИЙ [261]	Db ДУБНИЙ [262]	Sg СГЕГМИЙ [266]	Bh БОГОВИД [264]	Hs ХАСИЙ [277]	Mt МЕТТЛИЙ [268]	Ds ДАСЕНТИЙ [285]	Rg РЕНДОЛФИЙ [289]	Cn КАРЛСБУРГОВИЙ [285]	Nh НИХАМАНОВИЙ [284]	Fl ФЛУОРИНОВИЙ [289]	Mc МАЙТЕНОВИЙ [288]	Lv ЛЮВЕНБЕРГОВИЙ [293]	Ts ТЕННЕСОВИЙ [294]	Og ОГАНЕСОВИЙ [294]	118																				



# Элемент Фосфор

ВЫСШИЕ ОКСИДЫ:  $R_2O$ ,  $RO$ ,  $R_2O_3$ ,  $RO_2$ ,  $R_2O_5$ ,  $RO_3$ ,  $R_2O_7$ ,  $R_2O_5$ ,  $RO_4$

ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ:  $RH_3$ ,  $RH$ ,  $H_2R$ ,  $HR$



г. Переславль-Залесский  
2021



# Нахождение фосфора в природе

«Фосфор – элемент жизни и мыслительной деятельности»  
А.Е. Ферсман.

Фосфор - один из самых распространённых элементов земной коры, его содержание составляет 0,08-0,09 % её массы. В свободном состоянии не встречается из-за высокой химической активности. Образует около 190 минералов.

Фосфор содержится во всех частях зелёных растений, больше всего его в плодах и семенах. Содержится в животных тканях, входит в состав белков и других важнейших органических соединений (АТФ), является элементом жизни.



Апати  
т

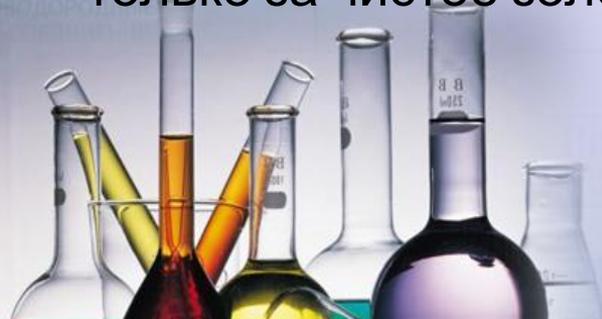


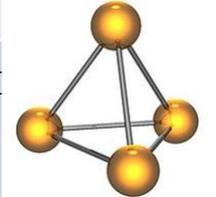
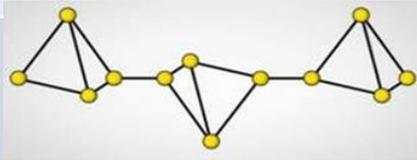
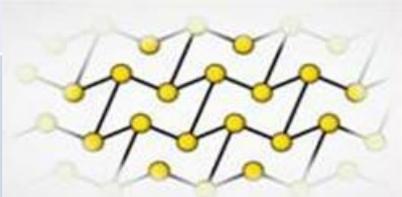
# История открытия фосфора

В поисках эликсира молодости и попытках получения золота алхимик XVII столетия Геннинг Бранд из Гамбурга пытался изготовить «философский камень». Для этой цели он собрал около тонны мочи из солдатских казарм и выпаривал ее до образования сиропообразной жидкости. Эту жидкость он подверг сильному прокаливанию в смеси с песком и древесным углем без доступа воздуха.

В результате Бранд получил вещество, обладающее необыкновенными свойствами: оно светилось в

темноте. Бранд показывал новое вещество за деньги. Желающим продавал его небольшими порциями только за чистое золото.



Характеристика	Аллотропные модификации		
	Белый фосфор	Красный фосфор	Черный фосфор
Кристаллическая решетка	 	 	 
Твердость	Высокопрочный	Твердый	Относительно мягкий (слоистый)
$t_{пл}$	44°C	Плавится только под давлением, при $t > 280^\circ\text{C}$ переходит в пары белого фосфора	
Растворимость	Слабо в $\text{H}_2\text{O}$ , хорошо в $\text{CS}_2$	Нерастворимый	
Реакционная	Высокая	Низкая	Средняя

# Блуждающие огни

Одно из природных соединений фосфора - газообразный фосфин ( $\text{PH}_3$ ), особенность которого состоит в том, что он легко воспламеняется на воздухе. Это свойство фосфина объясняет появление болотных, блуждающих или могильных огней. Огни на болотах и свежих могилах действительно бывают. Это не фантазия и не выдумка. В теплые темные ночи на свежих могилах иногда наблюдаются бледно-голубоватые, слабо мерцающие огоньки. Это "горит" фосфин. Образуется он при гниении отмерших растительных и животных организмов. Фосфорные соединения, входящие в состав трупов животных и человека, под действием грунтовых вод разлагаются с образованием фосфористого водорода, который, выйдя на поверхность, воспламеняется. Таким образом, огни на могилах и болотах - не "чудо", не следы таинственных духов, не привидения, не призрак, а результат химического



# Фосфор в литературе

«...Да. Это была собака, огромная, черная, как смоль. Но такой собаки никто из нас, смертных, еще не видывал. Из ее пасти вырывалось пламя, глаза метали искры, по морде и загривку переливался мерцающий огонь. Ни в чьем воспаленном мозгу не могло бы возникнуть видение более страшное, более омерзительное, чем это адское существо, выскочившие на нас из тумана...Страшный пес величиной с молодую львицу. Чудовище лежало перед нами... Его огромная пасть все еще светилась голубоватым пламенем, глубоко сидящие дикие глаза обведены огненными кругами. Я дотронулся до этой светящейся головы и, подняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте»

Отрывок из произведения

Артура Конан Дойля

«Собака Баскервильей».



# Биологическое значение фосфора



Фосфор входит в состав нуклеиновых кислот, которые принимают участие в процессах роста, деления клеток, хранения и использования генетической информации

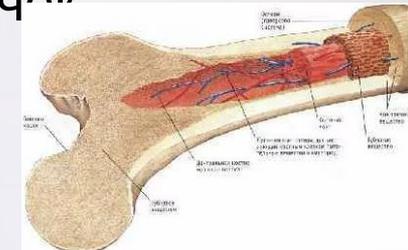
Фосфор необходим для нормальной структуры зубов и



Фосфор обеспечивает правильную работу сердца и почек



Фосфор содержится в составе костей



Фосфор участвует в процессах накопления и освобождения энергии в клетках

Фосфор участвует в передаче нервных импульсов



# Применение фосфора



Фосфорная кислота



Производство спичек

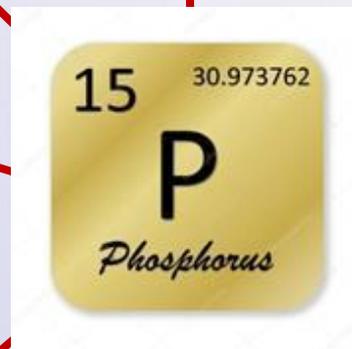


Моющие средства

Ядохимикаты



Пищевые добавки



Удобрения



Взрывчатые вещества



# Информационные ресурсы

1. [https://info.ucoz.ru/prezentaciya\\_po\\_himii\\_na\\_temu\\_fosfor\\_9\\_klass-408686.htm](https://info.ucoz.ru/prezentaciya_po_himii_na_temu_fosfor_9_klass-408686.htm), 05.02.2021
2. <https://chemege.ru/ximiya-fosfora/#elform>, 05.02.2021
3. [http://www.kontren.narod.ru/x\\_el/info15.htm](http://www.kontren.narod.ru/x_el/info15.htm), 05.02.2021
4. <https://yandex.ru/turbo/znaesh-kak.com/s/x/n/fosfor/%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80-%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F-%D0%BE%D1%82%D0%BA%D1%80%D1%8B%D1%82%D0%B8%D1%8F-%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0>, 05.02.2021
5. <https://yandex.ru/turbo/masterok.livejournal.com/s/4072266.html>, 05.02.2021
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фосфор>, 05.02.2021
7. <https://www.poznavayka.org/himiya/fosfor/>, 05.02.2021
8. <https://medicina.dobro-est.com/fosfor-p-rol-v-organizme-pri-menenie-sutochnaya-potrebnost-istochniki.html>, 05.02.2021

