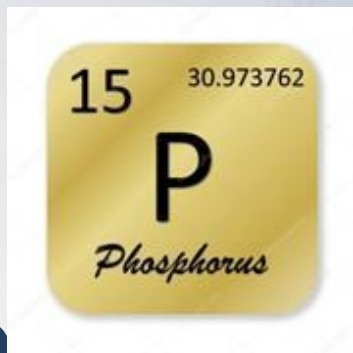


1	1	H ВОДОРОД 1.008	2	He ГЕЛИЙ 4.003																																																												
2	2	Li ЛИТИЙ 6.941	3	Be БЕРИЛЛИЙ 9.012	4	B БОР 10.81	5	C УГЛЕРОД 12.011	6	N АЗОТ 14.007	7	O КИСЛОРОД 15.999	8	F ФТОР 18.998	9	Ne НЕОН 20.180																																																
3	3	Na НАТРИЙ 22.990	4	Mg МАГНИЙ 24.305	5	Al АЛЮМИНИЙ 26.982	6	Si КРЕМНИЙ 28.086	7	P ФОСФОР 30.974	8	S СЕРНИЙ 32.06	9	Cl ХЛОРОД 35.453	10	Ar АРГОН 39.948																																																
4	4	K КАЛИЙ 39.098	5	Ca КАЛЬЦИЙ 40.078	6	Sc СКАНДИЙ 44.956	7	Ti ТИТАН 47.88	8	V ВАНАДИЙ 50.942	9	Cr ХРОМ 52.004	10	Mn МАРГАНЕЦ 54.938	11	Fe ЖЕЛЕЗО 55.845	12	Ni НИКЕЛЬ 58.71	13	Cu МЕДЬ 63.546	14	Zn ЦИНК 65.38	15	Ga ГАЛЛИЙ 69.723	16	Ge ГЕРМАНИЙ 72.63	17	As АРСЕН 74.922	18	Se СЕЛЕН 78.96	19	Br БРОМ 79.904	20	Kr КРИПТОН 83.80																														
5	6	Rb РУБИДИЙ 85.468	7	Sr СТРОНЦИЙ 87.62	8	Y ИТРИЙ 88.906	9	Zr ЦИРКОНИЙ 91.224	10	Nb НИОБИЙ 92.906	11	Mo МОЛИБДЕН 95.94	12	Tc ТЕХНЕЦИЙ	13	Ru РУДИЙ 101.07	14	Rh РОДИЙ 102.91	15	Pd ПАЛЛАДИЙ 106.42	16	Ag СЕРЕБРО 107.87	17	Cd КАДМИЙ 112.41	18	In ИНДИЙ 114.82	19	Sn ОЦИНК 118.71	20	Sb АНТИМОН 121.76	21	Te ТЕЛЛУРИЙ 127.6	22	I ЙОД 126.91	23	Xe КСЕНОН 131.29																												
6	8	Cs ЦЕЗИЙ 132.905	9	Ba БАРИЙ 137.33	10	La ЛАНТАНОИДЫ	11	Ce ЦЕРИЙ 140.12	12	Pr ПРОМЕТЕЙ 140.91	13	Nd НИОБИЙ 144.24	14	Pm ПРОМЕТАЦИЙ	15	Sm СМИТИЙ 150.36	16	Eu ЕВРОПИЙ 151.96	17	Gd ГАДОЛИНИЙ 157.25	18	Tb ТЕРБИЙ 158.93	19	Dy ДИСПРОЗИЙ 162.50	20	Ho ГОЛДИЙ 164.93	21	Er ЕРБИЙ 167.26	22	Tm ТУЛЬМИЙ 168.93	23	Yb ИТТЕРБИЙ 173.05	24	Lu ЛУЦИДИЙ 174.97	25	Hf ГАФНИЙ 178.49	26	Ta ТАНТАЛ 180.95	27	W ВОЛФРАМ 183.84	28	Re РЕЙСКИЙ 186.21	29	Os ОСМИЙ 190.23	30	Ir ИРИДИЙ 192.22	31	Pt ПЛАТИНА 195.08	32	Au ЗОЛОТО 196.97	33	Hg РУТУТИЙ 200.59	34	Tl ТАЛЛИЙ 204.38	35	Pb СВИНЦЬ 207.2	36	Bi ВИСМУТ 208.98	37	Po ПОЛОНИЙ	38	At АСТАТ	39	Rn РАДИОНИЙ
7	10	Fr ФРАНЦИЙ [223]	11	Ra РАДИЙ [226]	12	Ac АКТИНОИДЫ	13	Th ТОРИЙ 232.04	14	Pa ПРОТАКТИНИЙ 231.04	15	U УРАН 238.03	16	Np НЕПТУНИЙ 237.05	17	Pu ПУЛМОНИЙ 244.06	18	Am АМЕРИЦИЙ 243.06	19	Cm КЮРИЙ 247.07	20	Bk БЕРКЛИЙ 247.07	21	Cf КАЛИФОРНИЙ 251.08	22	Es ЭЙЗЕНСТАДТОВИЙ 252.08	23	Fm ФЕРМИЙ 257.09	24	Mendelevium	25	Nobelium	26	Lr ЛУРЕНЦИЙ																														



# Элемент Фосфор

ВЫСШИЕ ОКСИДЫ: R<sub>2</sub>O, RO, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, RO<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, RO<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, RO<sub>5</sub>

ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ: RH<sub>3</sub>, RH<sub>3</sub>, PH<sub>3</sub>, PH<sub>3</sub>



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.



# 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 зеленым светом за деньгами. Желающим продавал его небольшими порциями только за чистое золото.



Характеристика	Аллотропные модификации		
	Белый фосфор	Красный фосфор	Черный фосфор
Кристаллическая решетка	  <p>Молекулярная P<sub>4</sub></p>	 	 
Твердость	Высокопрочный	Твердый	Относительно мягкий (слоистый)
t <sub>пл</sub>	44°C	Плавится только под давлением, при t > 280°C переходит в пары белого фосфора	
Растворимость	Слабо в H <sub>2</sub> O, хорошо в CS <sub>2</sub>	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

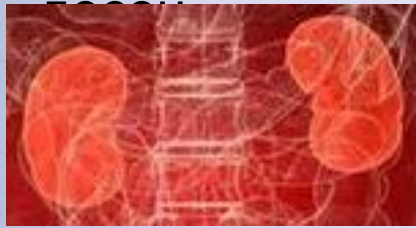


Фосфор входит в состав нуклеиновых кислот, которые принимают участие в процессах роста, деления клеток, хранения и использования генетической информации

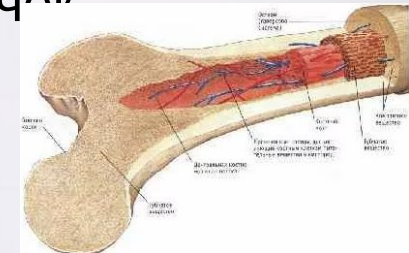
Фосфор необходим для нормальной структуры зубов и



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

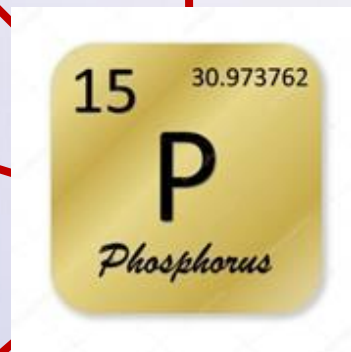


Моющие средства

Ядохимикаты



Пищевые добавки



Удобрения



Взрывчатые вещества



# Информационные ресурсы

1. [https://info.uok.ru/prezentaciya\\_po\\_himii\\_na\\_temu\\_fosfor\\_9\\_klass-408686.htm](https://info.uok.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

