Элементы V группы

Периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева

период	ряд	группа		
			V	
I	1			
II	2		7 14.007 N	$1s^2 2s^2 2p^3$
III	3		15 30.974 P	$3s^2 3p^3$
IV	4		V 50.942 23	
	5		33 74.922 As	$4s^2 4p^3$
V	6		Nb 92.906 41	
	7		51 121.75 Sb	$5s^2 5p^3$
VI	8		Ta 180.95 73	
	9		83 208.98 Bi	$6s^2 6p^3$
VII	10		Db [262] 105	

Свойства элементов V группы главной подгруппы

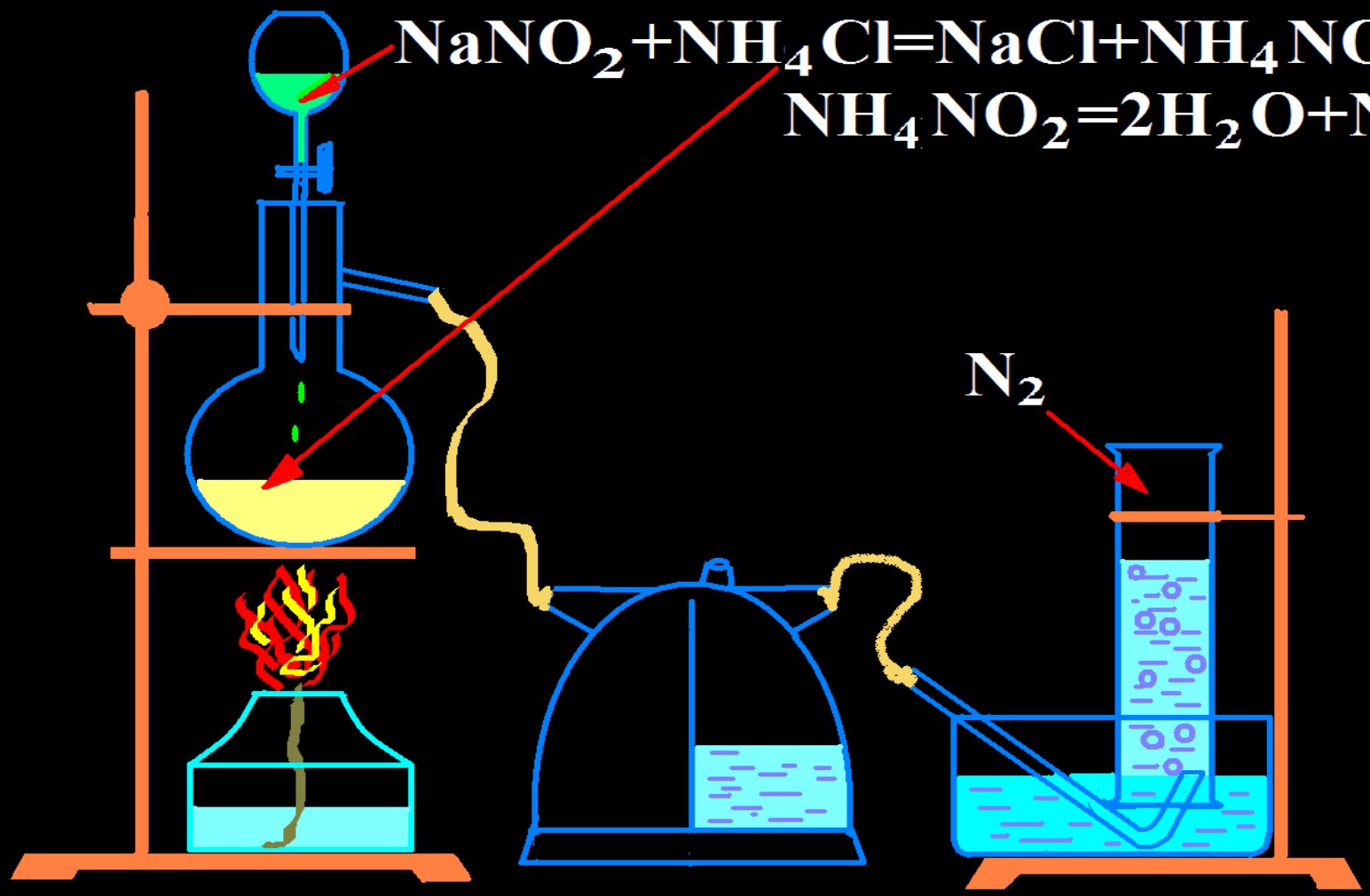
Свойства	Азот	Фосфор	Мышьяк	Сурьма	Висмут
порядковый номер	7	15	33	51	83
атомная масса	14.007	30.974	74.922	121.75	208.98
атомный радиус	1.79	1.13	1.48	1.61	1.82
сродство к электроположительным элементам					
сродство к электроотрицательным элементам					
основность оксидов					

Изотопы азота

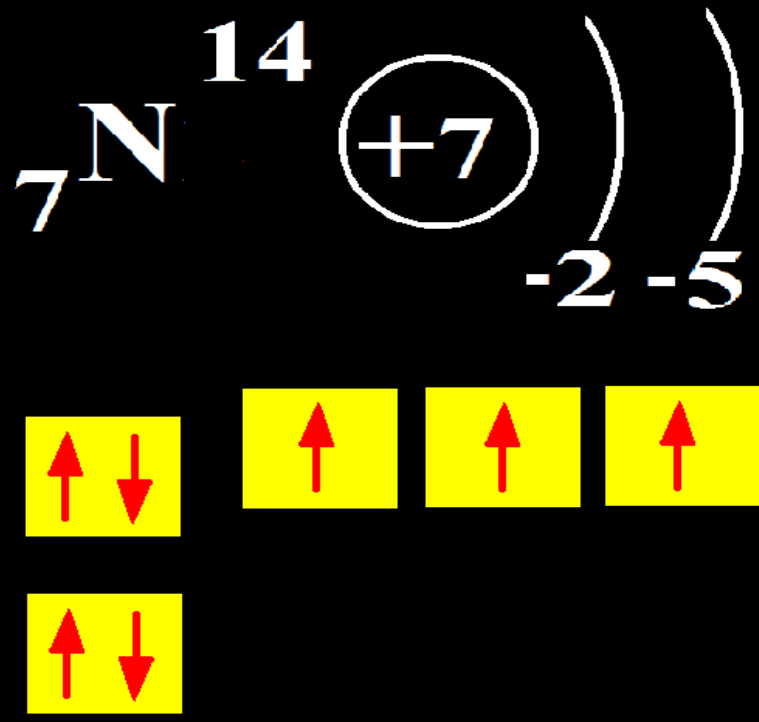
Изотопы	$_7N^{12}$	$_7N^{13}$	$_7N^{14}$	$_7N^{15}$	$_7N^{16}$	$_7N^{17}$
нахождение в природе %	—	—	99.635	0.365	—	—
тип превращений	β^+ позитрон	β^+	—	—	β^- электрон	β^-
период полураспада	0.0125 сек.	10.1 мин.	стабильный	стабильный	7.5 сек.	4.15 сек.

$$NaNO_2 + NH_4Cl = NaCl + NH_4NO_2$$

$$NH_4NO_2 = 2H_2O + N_2$$

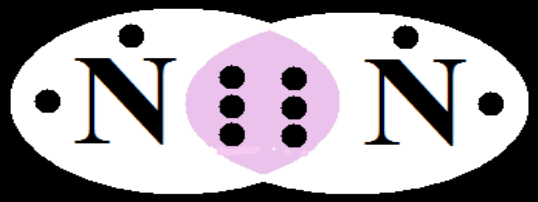


Атом



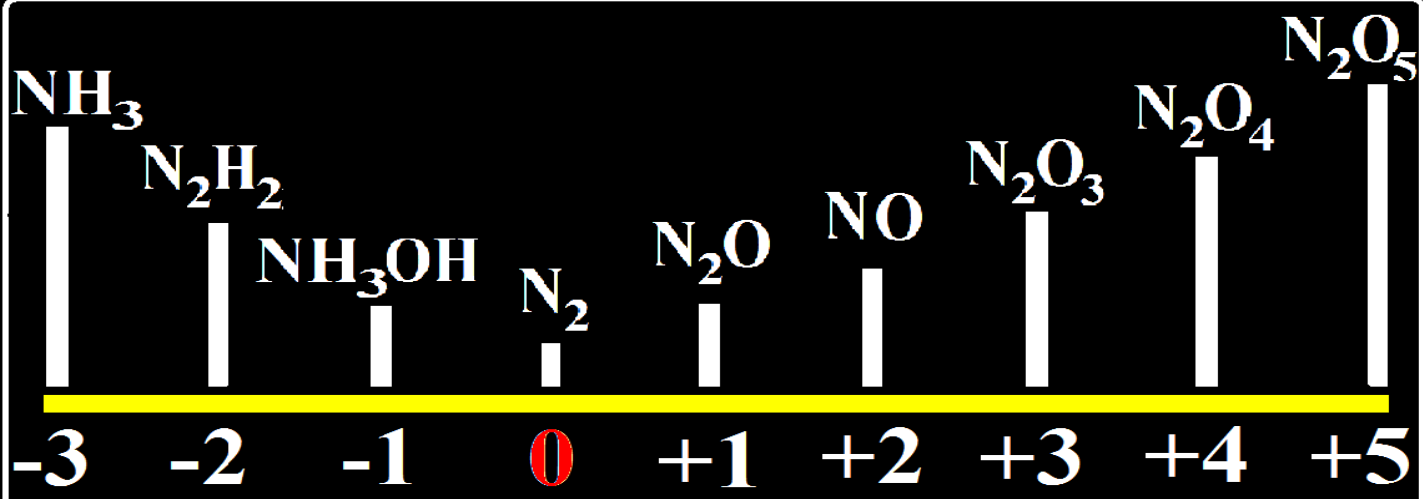
Молекула

N_2



$N \equiv N$

1.094

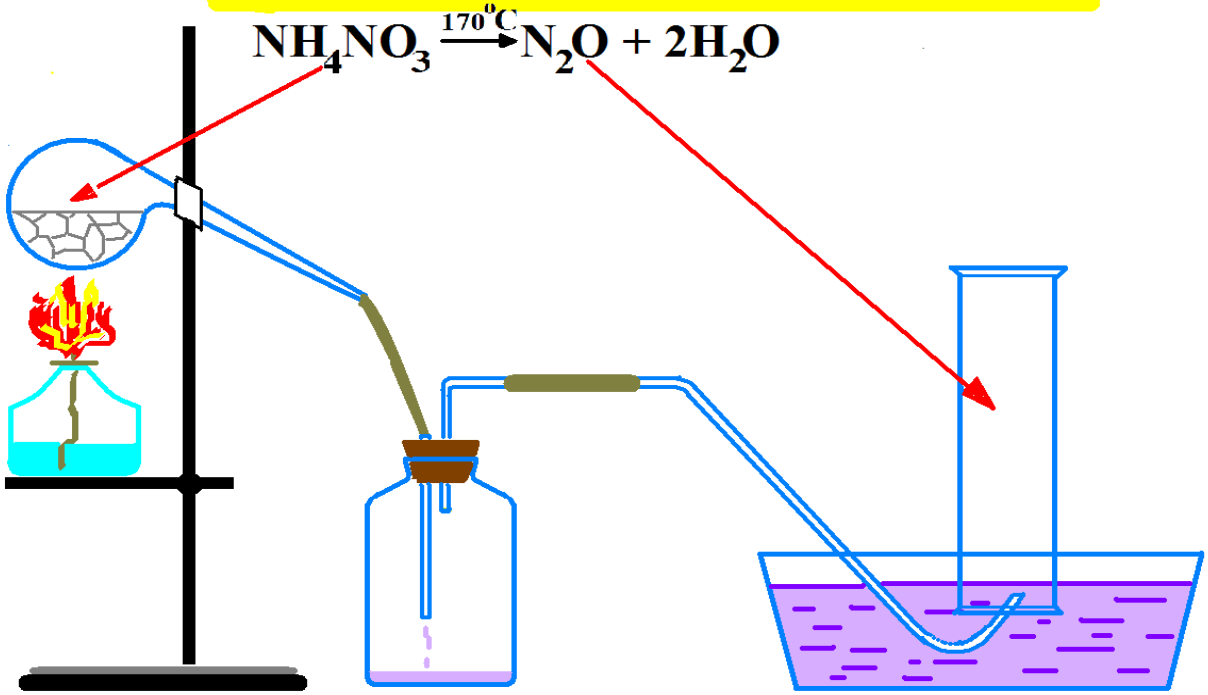


$$N_2^0 + 6e \rightarrow 2N^{-3}$$

$$3Mg^0 + N_2^0 \rightarrow Mg_3^{+2}N_2^{-3}$$ — нитрид магния

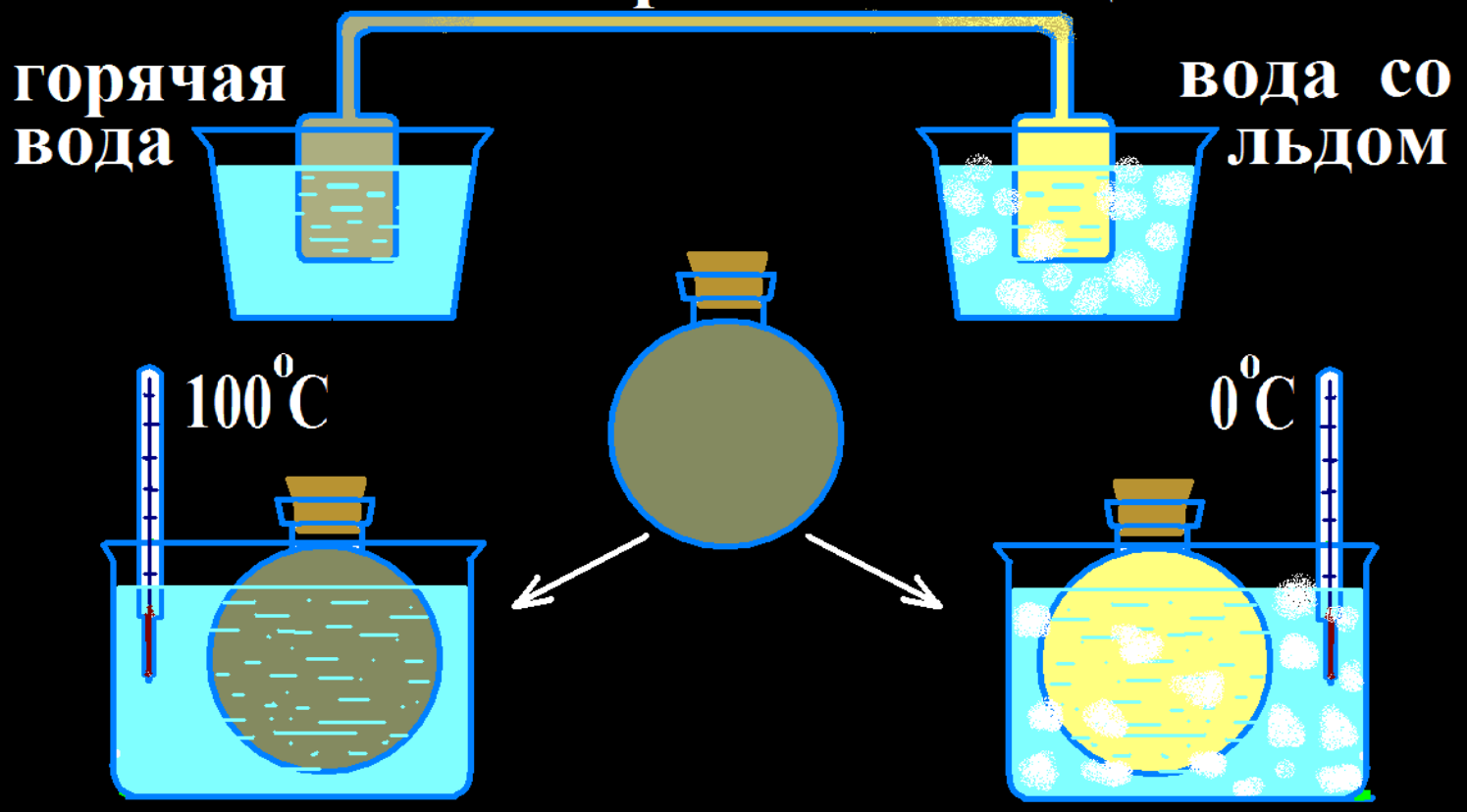
ПОЛУЧЕНИЕ ОКСИДА АЗОТА (I)

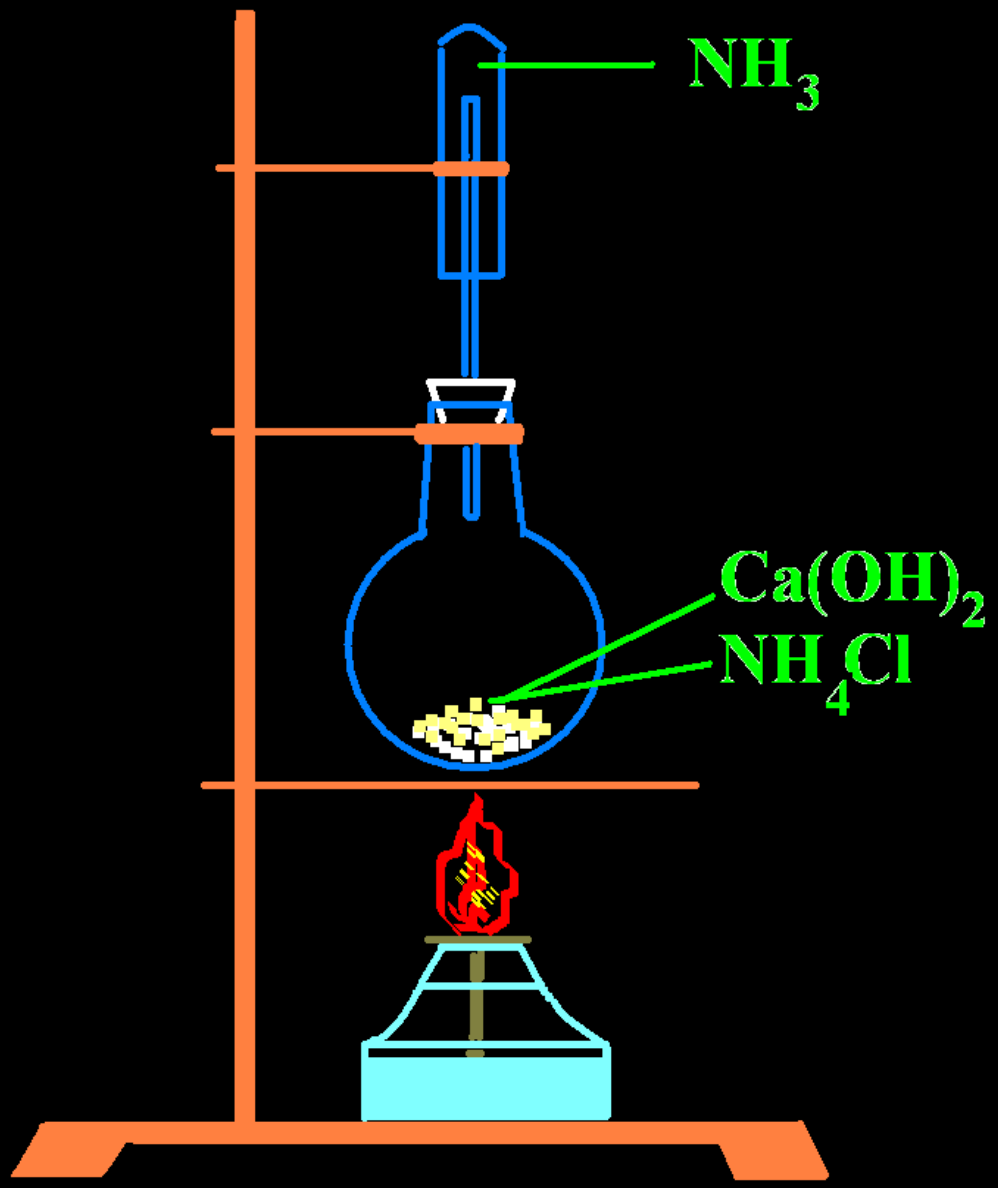
$$NH_4NO_3 \xrightarrow{170^{o}C} N_2O + 2H_2O$$



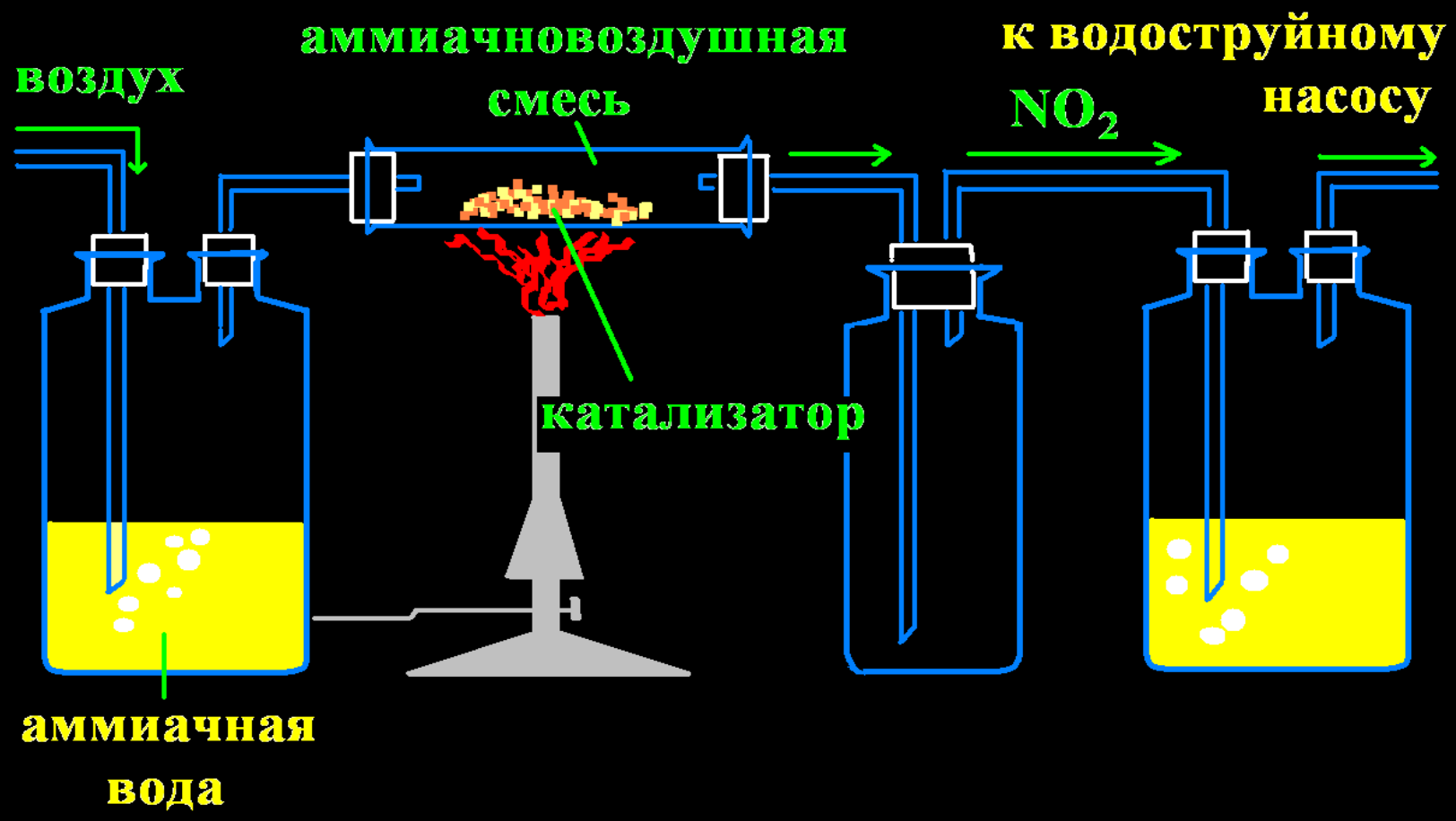
$$NO_2 + NO_2 \underset{\text{нагревание}}{\overset{\text{охлаждение}}{\rightleftharpoons}} N_2O_4 + Q$$

бурого цвета — бесцветный



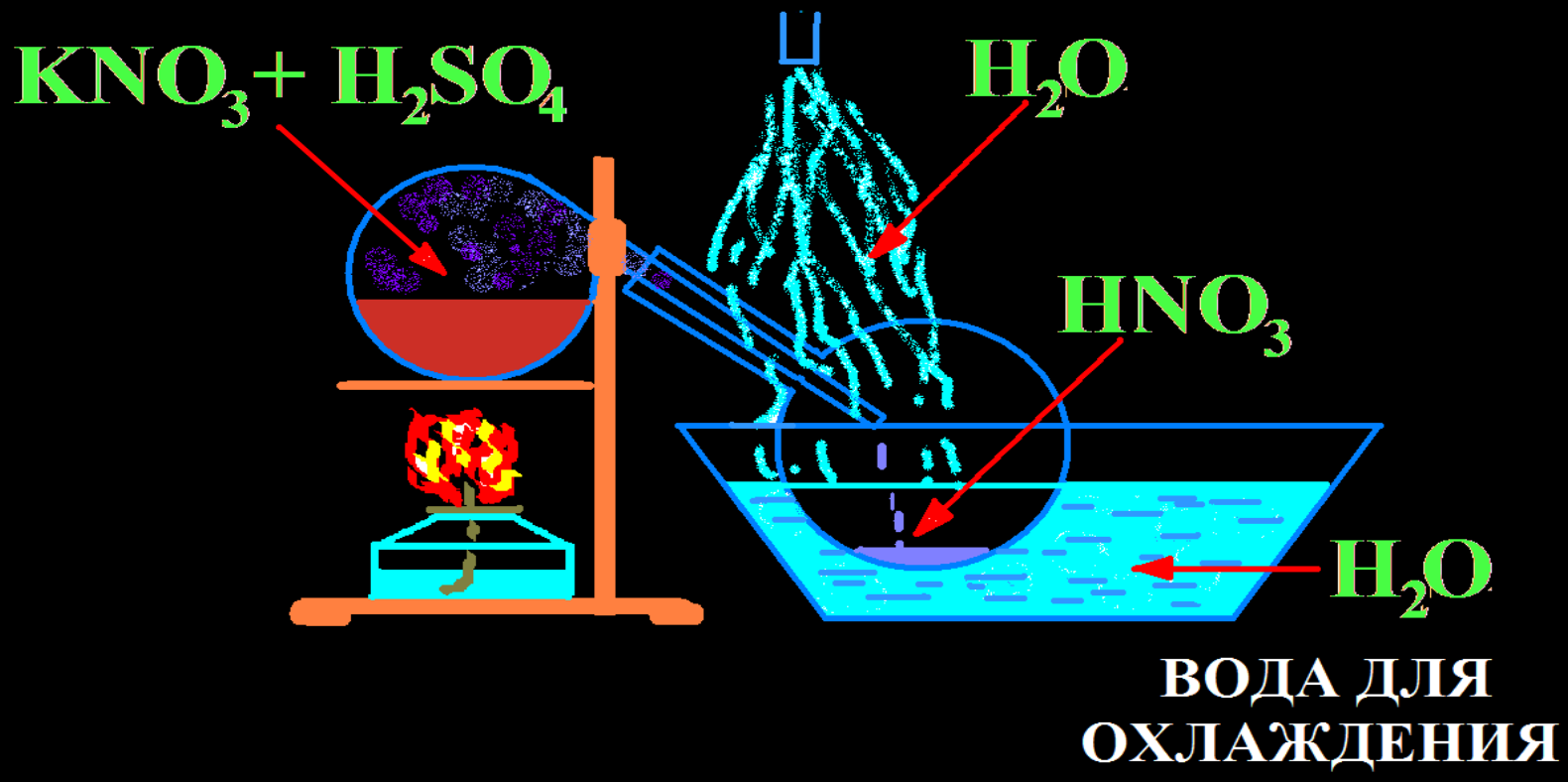


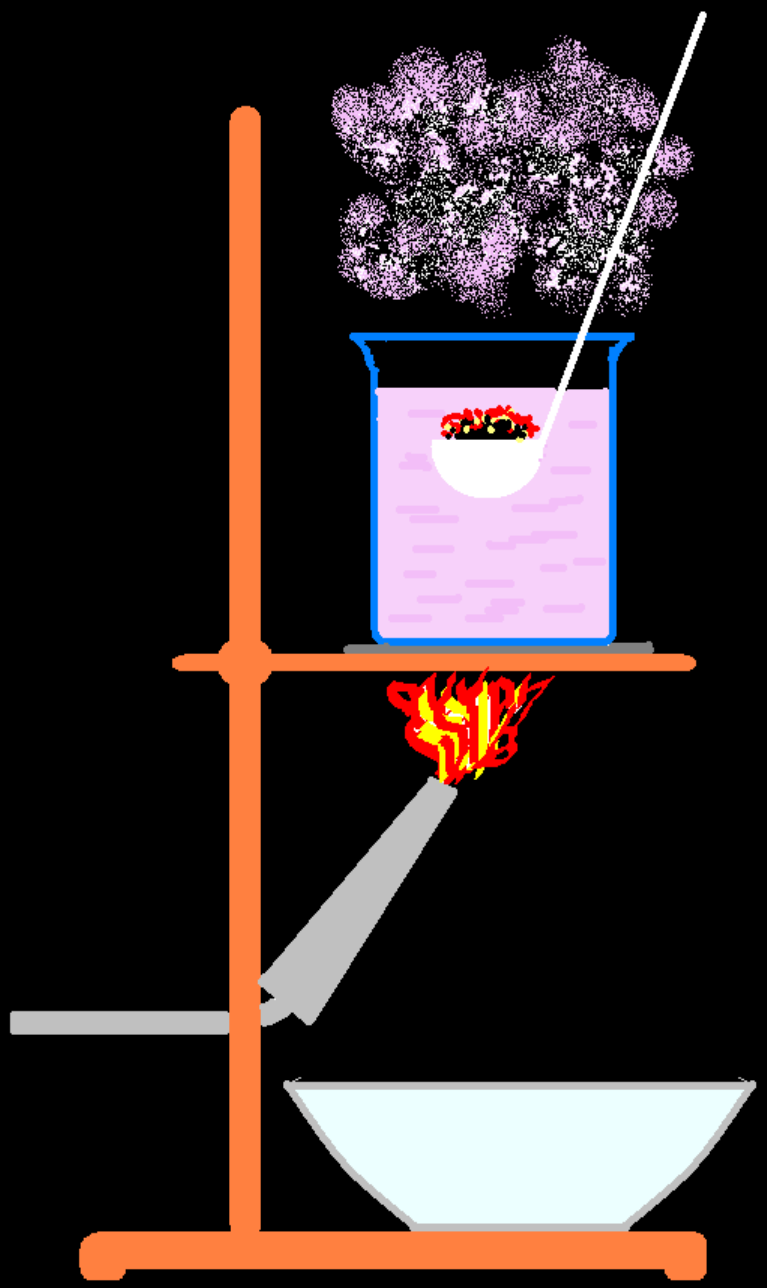
Получение аммиака в лаборатории



Получение азотной кислоты окислением аммиака кислородом воздуха

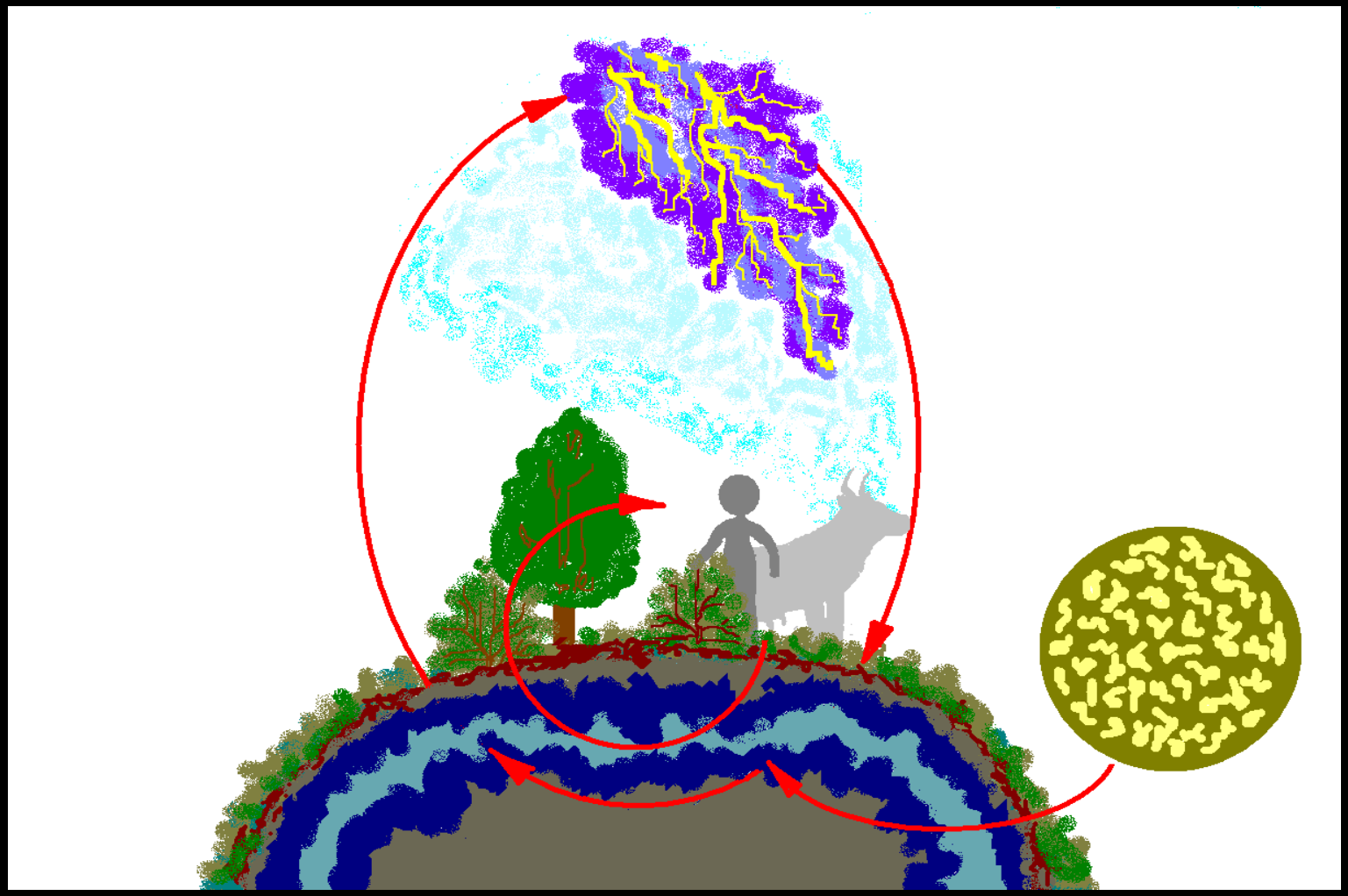
Получение дымящей азотной кислоты из селитры в лаборатории





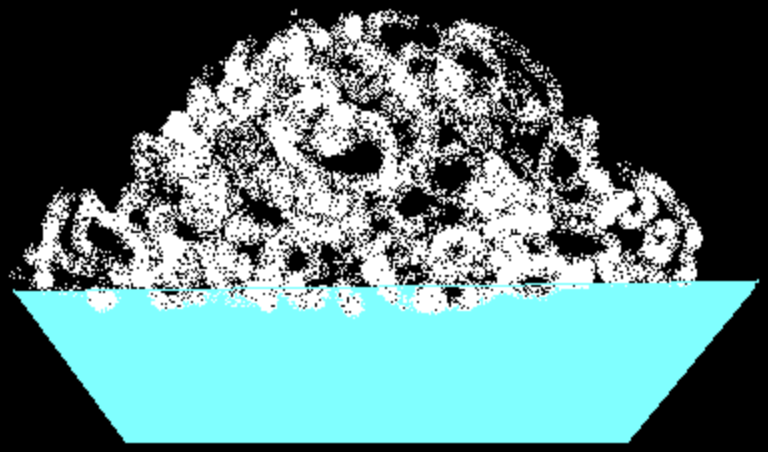
Окислительная активность - характерное свойство азотной кислоты - проявляется в её реакциях с металлами, углем и серой.

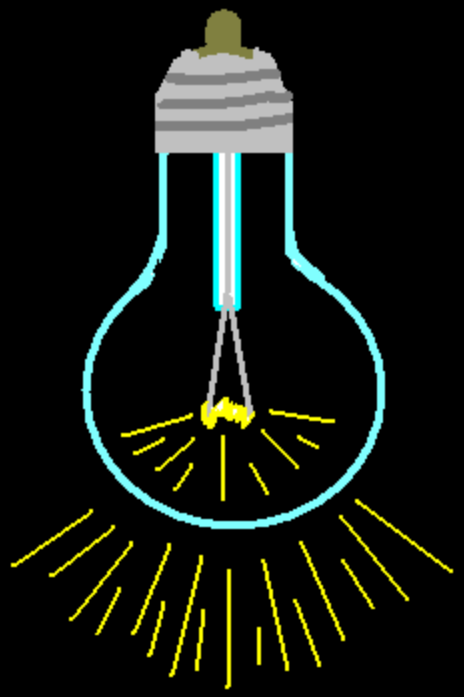
Горение угля в азотной кислоте



«Фосфор» по-гречески означает «светоносный»

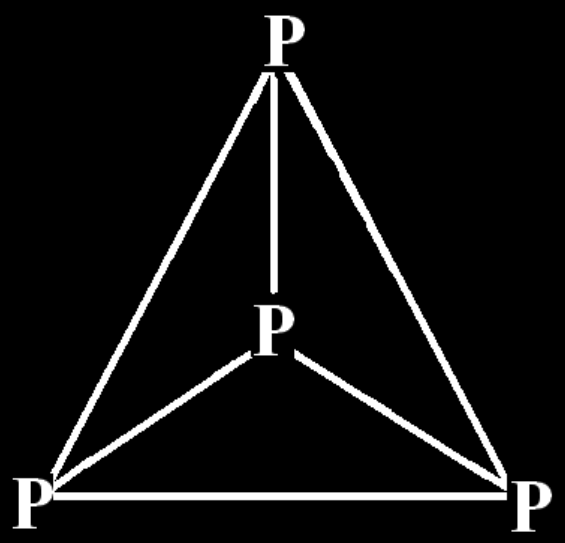
Впервые фосфор был получен в свободном состоянии в виде похожей на воск светящейся в темноте массы.



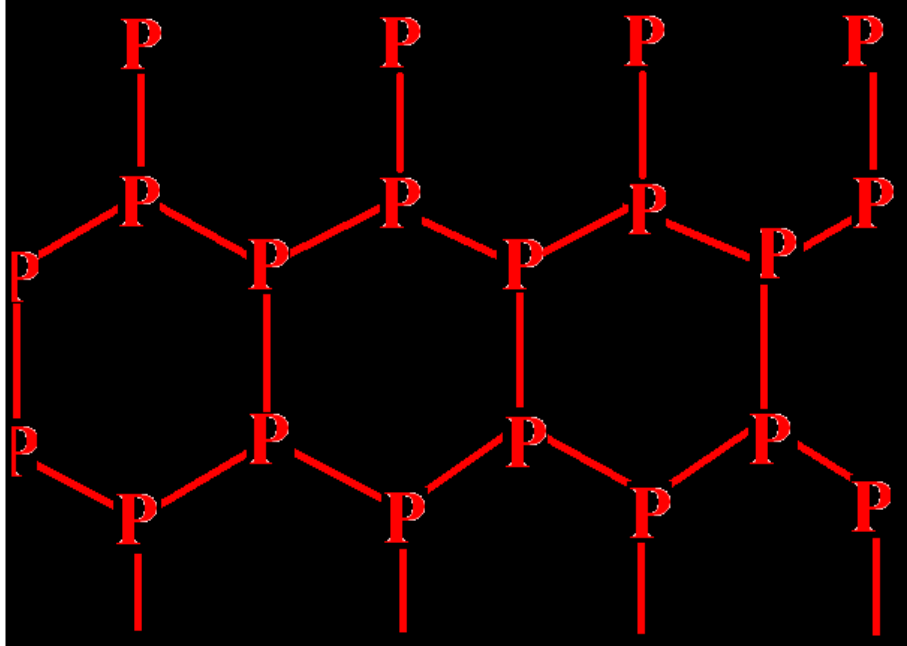


ИЗОТОПЫ ФОСФОРА

ИЗОТОПЫ	$^{29}_{15}P$	$^{30}_{15}P$	$^{30}_{15}P$	$^{31}_{15}P$	$^{32}_{15}P$	$^{33}_{15}P$	$^{34}_{15}P$	$^{35}_{15}P$
РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ В ПРИРОДЕ %	—	—	—	100	—	—	—	—
ТИП ПРЕВРАЩЕНИЙ	β^+	β^+	β^+	—	β^-	β^-	β^-	
ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА	0.29 сек.	4.57 сек.	2.55 сек.	стабильный	14.30 дн.	25.4 дн.	12.4 сек.	4.45 сек.

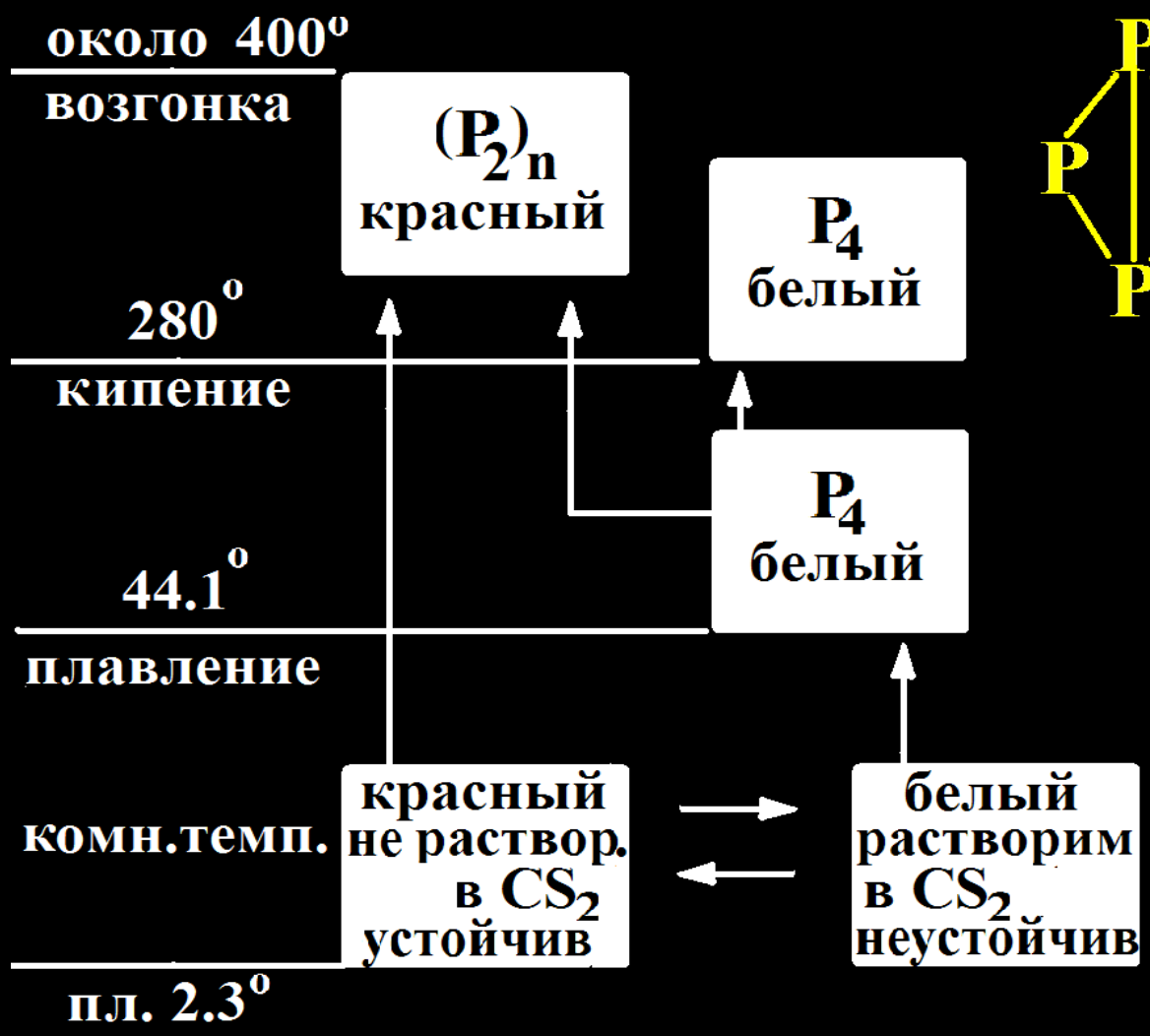


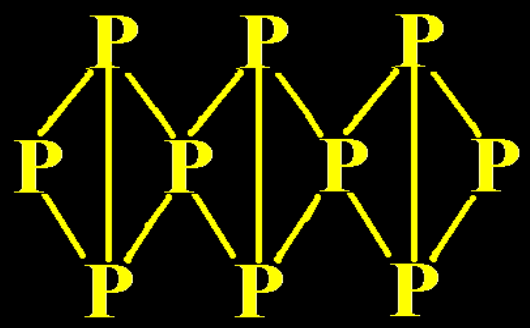
БЕЛЫЙ ФОСФОР



КРАСНЫЙ ФОСФОР

СХЕМА СТРОЕНИЯ

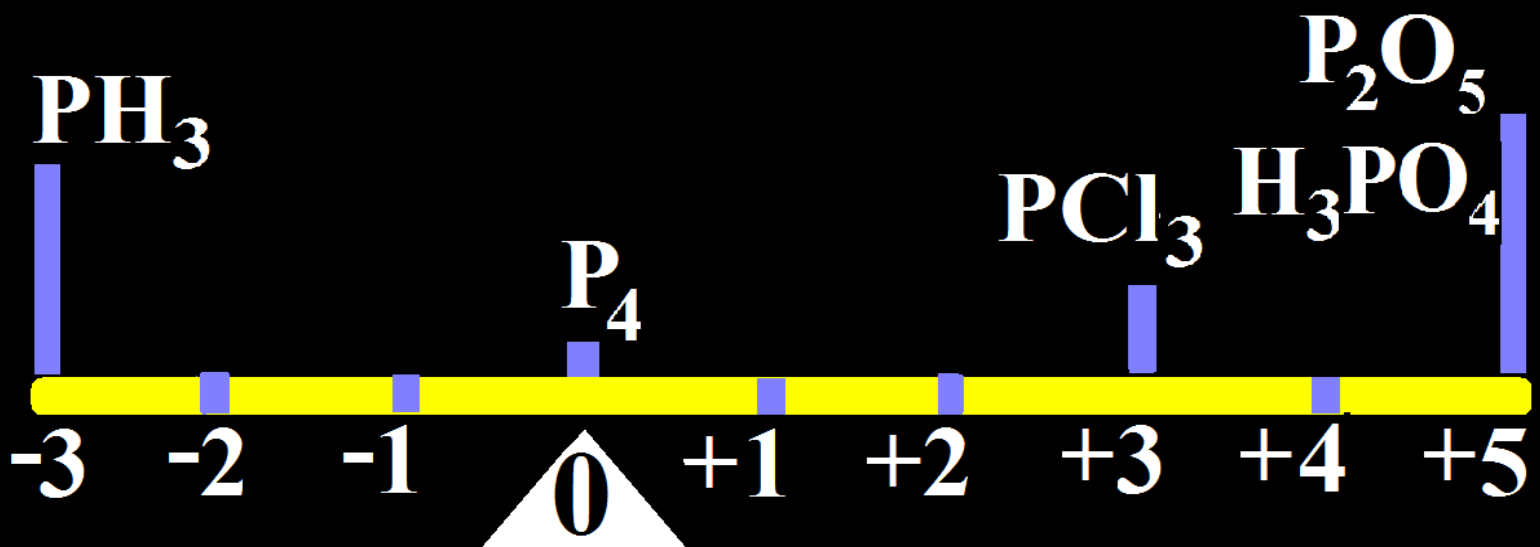




Кристаллическая решетка кр.фосфора построена из длинных цепей. При каких условиях существует эта аллотропная модификация?

Физические свойства белого и красного фосфора

Характеристика вещества	Свойства фосфора	
	белого	красного
физическое состояние	кристаллическое;	порошкообразное;
твёрдость	небольшая - можно резать ножом;	_____
цвет	бесцветный с желто ватым оттенком;	тёмно-красный;
запах	чесночный;	без запаха;
растворимость в воде	не растворяется;	не растворяется;
растворимость в сероуглероде	хорошо растворяется;	не растворяется;
t C плавления	44 C;	при >t превращается в пары белого фосфора;
t C воспламенения	40 C, в измельченном состоянии при н.у. ;	примерно 260 C;
свечение	в темноте светится;	не светится;
действие на организм	сильный яд	неядовит



Электронное строение атома фосфора

$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^3$