

**Элементы V группы  
Периодической  
системы химических  
элементов  
Д.И.Менделеева**

# Назовите элементы главной и побочной подгрупп V группы ПС. Как изменятся свойства в подгруппе N - Bi

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

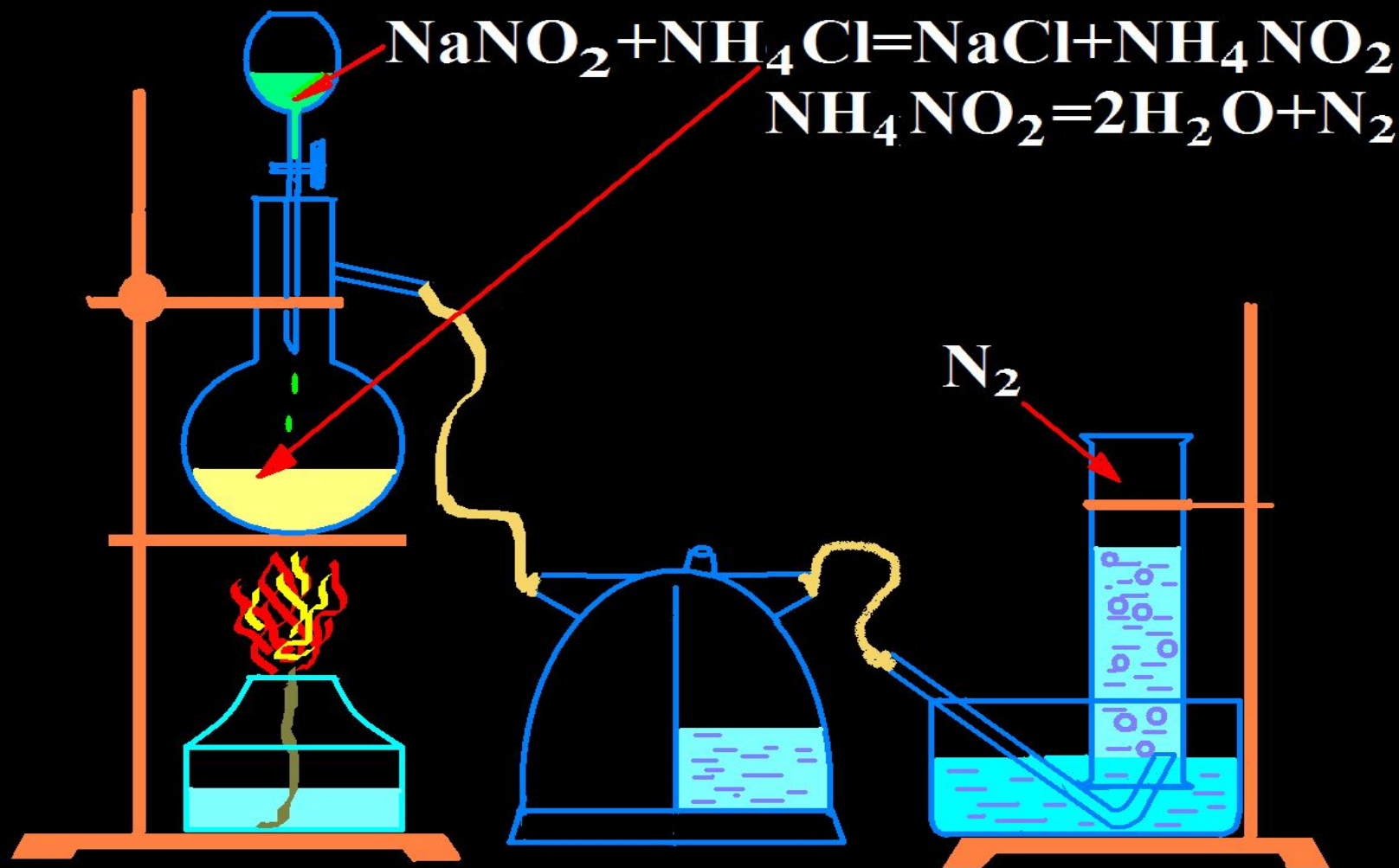
Свойства	Азот	Фосфор	Мышьяк	Сурьма	Висмут
порядковый номер	7	15	33	51	83
атомная масса	14.007	30.974	74.922	121.75	208.98
атомный радиус	1.79	1.13	1.48	1.61	1.82
сродство к электроположительным элементам					
сродство к электроотрицательным элементам					
основность оксидов					

# Изотопы азота

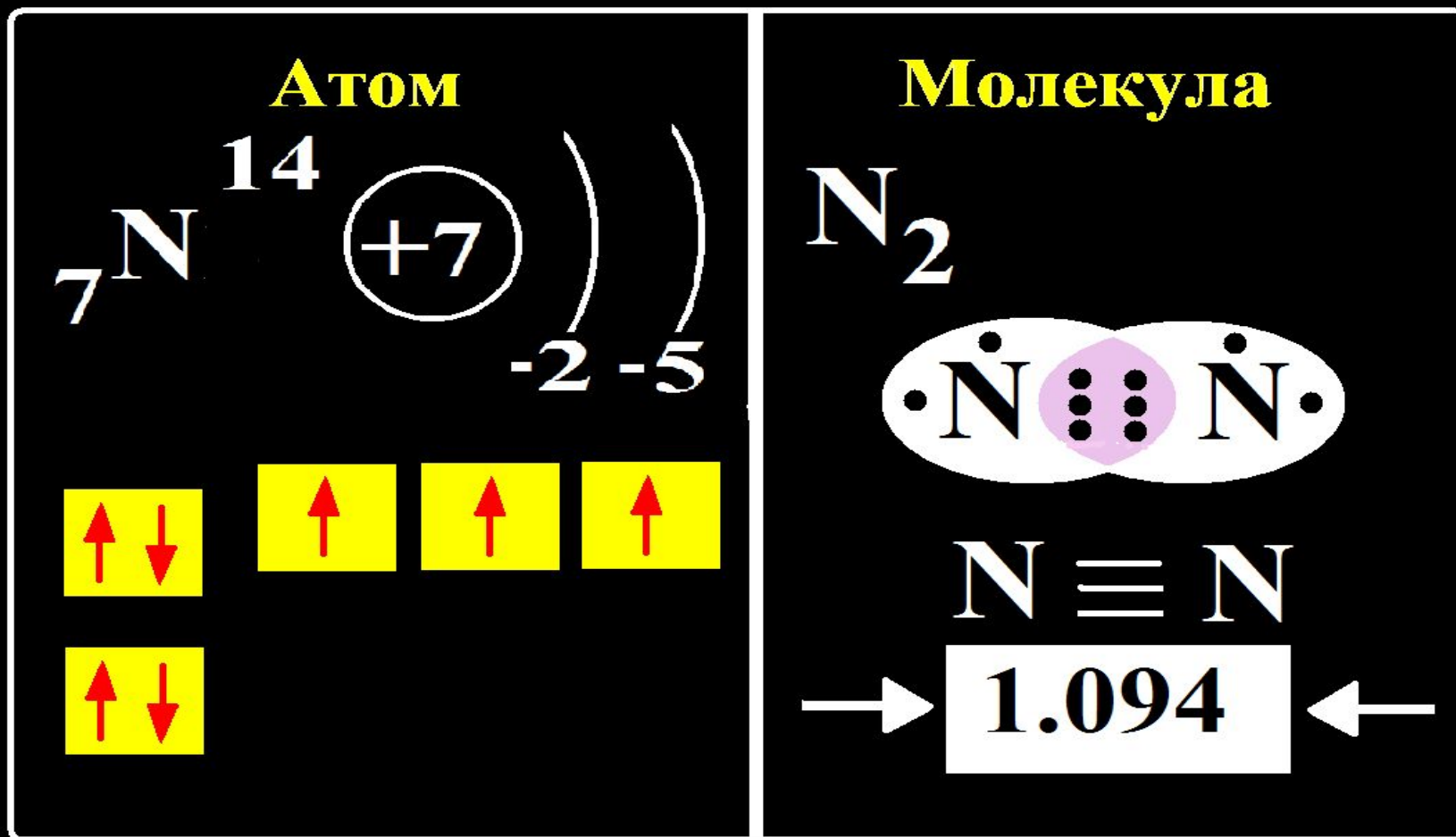
Изотопы	${}^12_7\text{N}$	${}^{13}_7\text{N}$	${}^{14}_7\text{N}$	${}^{15}_7\text{N}$	${}^{16}_7\text{N}$	${}^{17}_7\text{N}$
нахождение в природе %	—	—	99.635	0.365	—	—
тип превращений	$\beta^+$ позитрон	$\beta^+$	—	—	$\beta^-$ электрон	$\beta^-$
период полураспада	0.0125 сек.	10.1 мин.	стабильный	стабильный	7.5 сек.	4.15 сек.

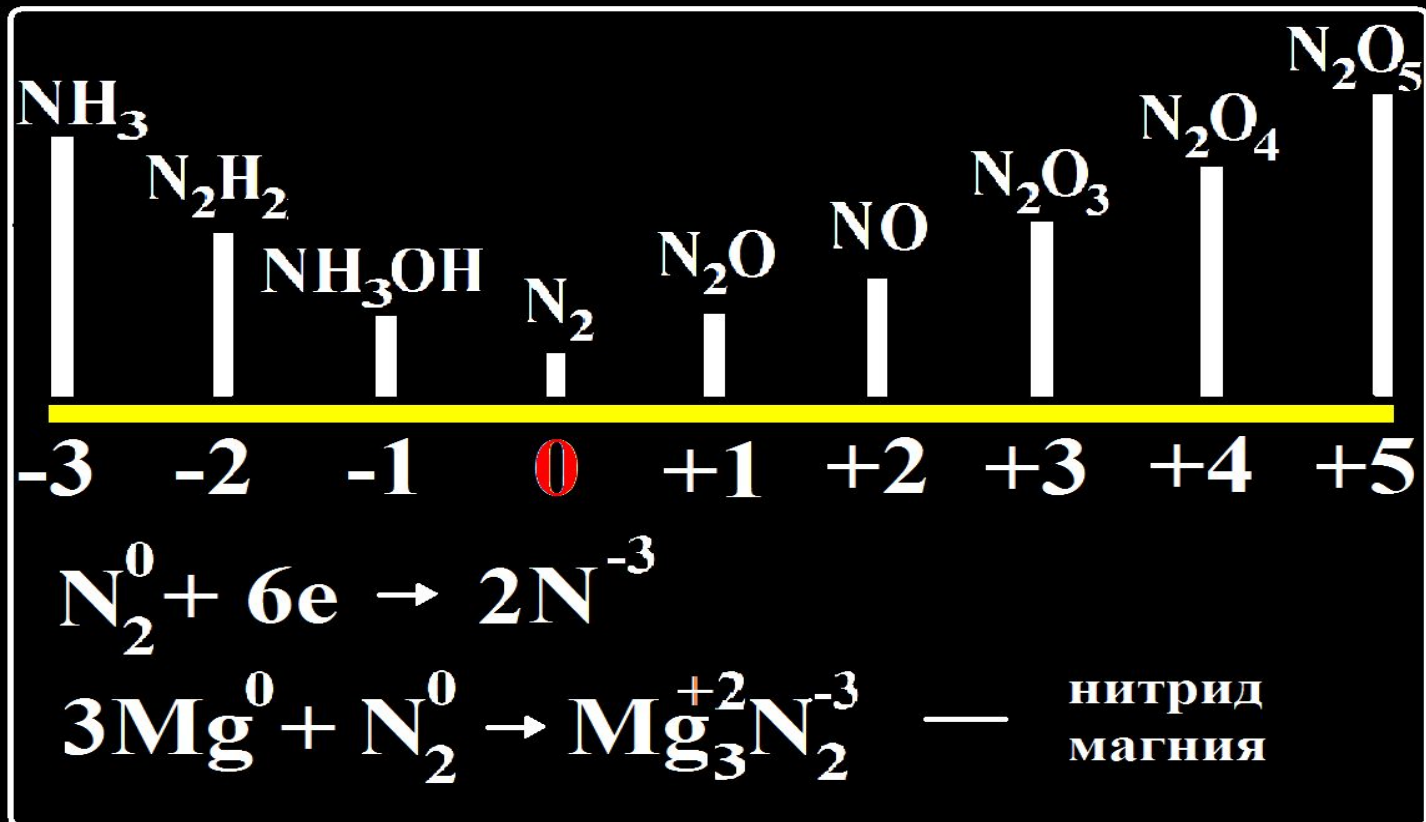
Общее содержание азота в земной коре составляет 0.03% (по массе). Где сосредоточена наибольшая его часть? Каков изотопный состав свободного азота?

В лаборатории для получения и собирания чистого азота к раствору хлорида аммония по каплям добавляют раствор нитрата натрия



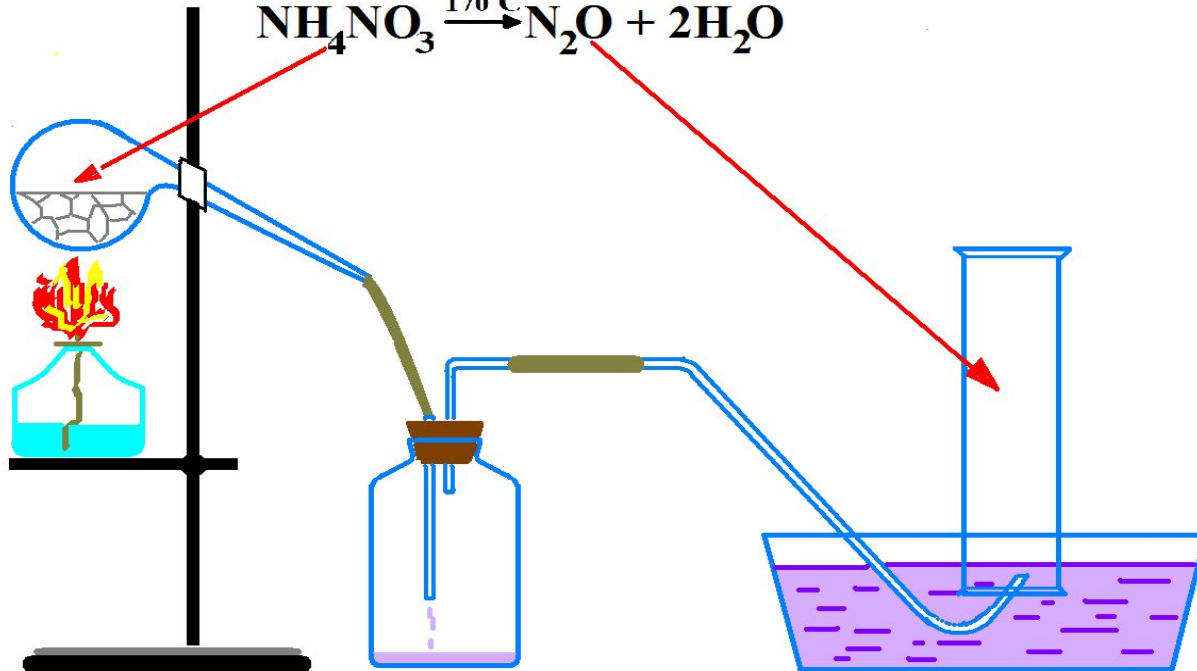
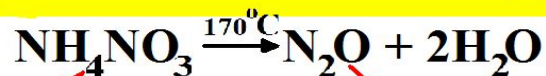
Азот образует прочные двухатомные молекулы  $N_2$  с малым расстоянием между ядрами





**Азот в соединениях может проявлять как отрицательную, так и положительную СО. По отношению к каким элементам азот ведет себя как окислитель? Восстановитель?**

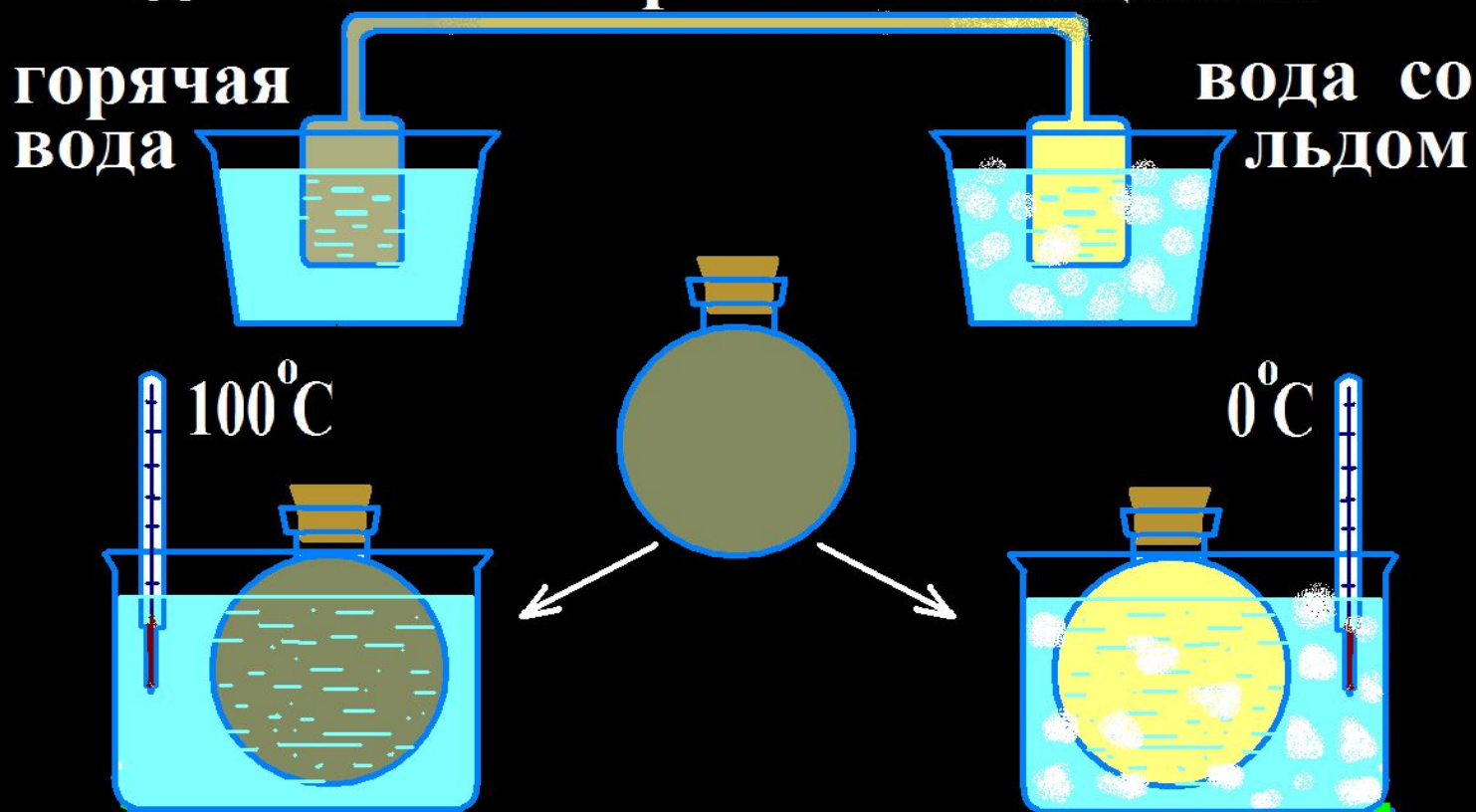
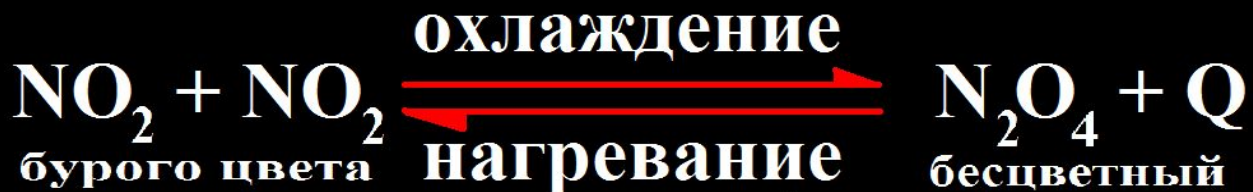
## ПОЛУЧЕНИЕ ОКСИДА АЗОТА (I)

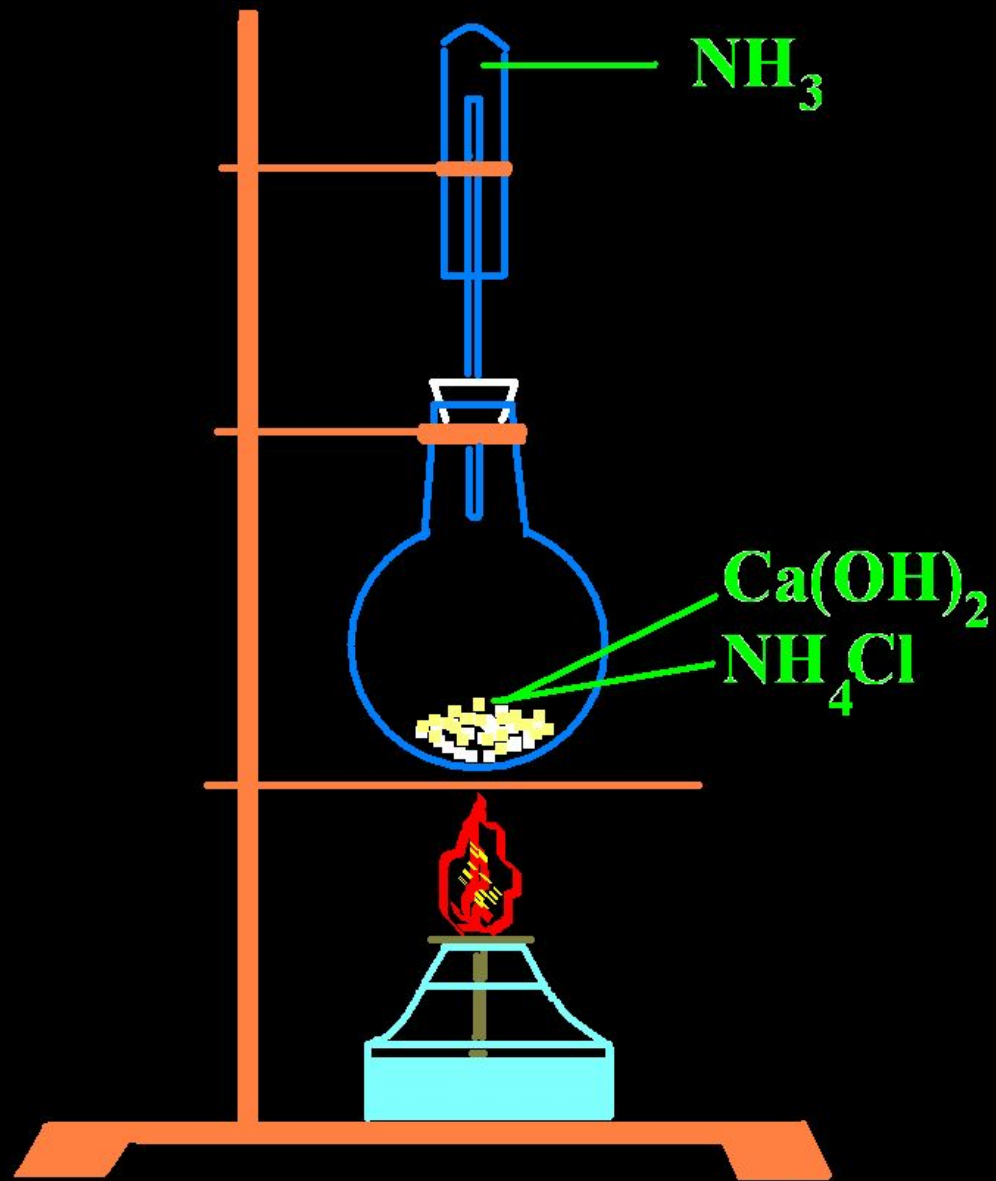


Оксид азота(I) можно получить в приборе изображённом на схеме. Газ собирается в цилиндр, а образовавшаяся вода стекает из реторты в банку. В оксиде азота(I) тлеющая лучина загорается, как в кислороде.



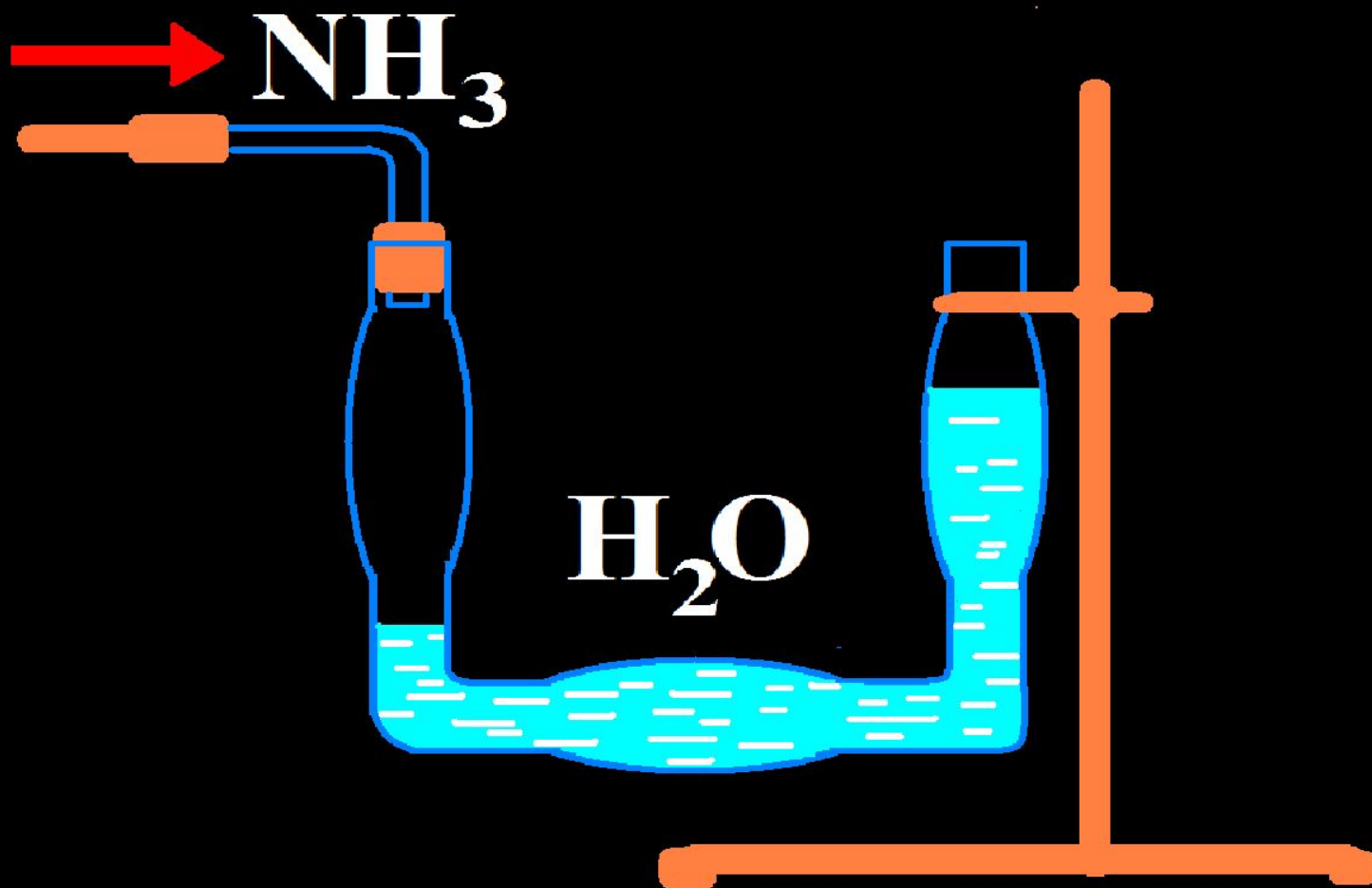
# Смещение равновесия между диоксидом азота(IV) и его димером

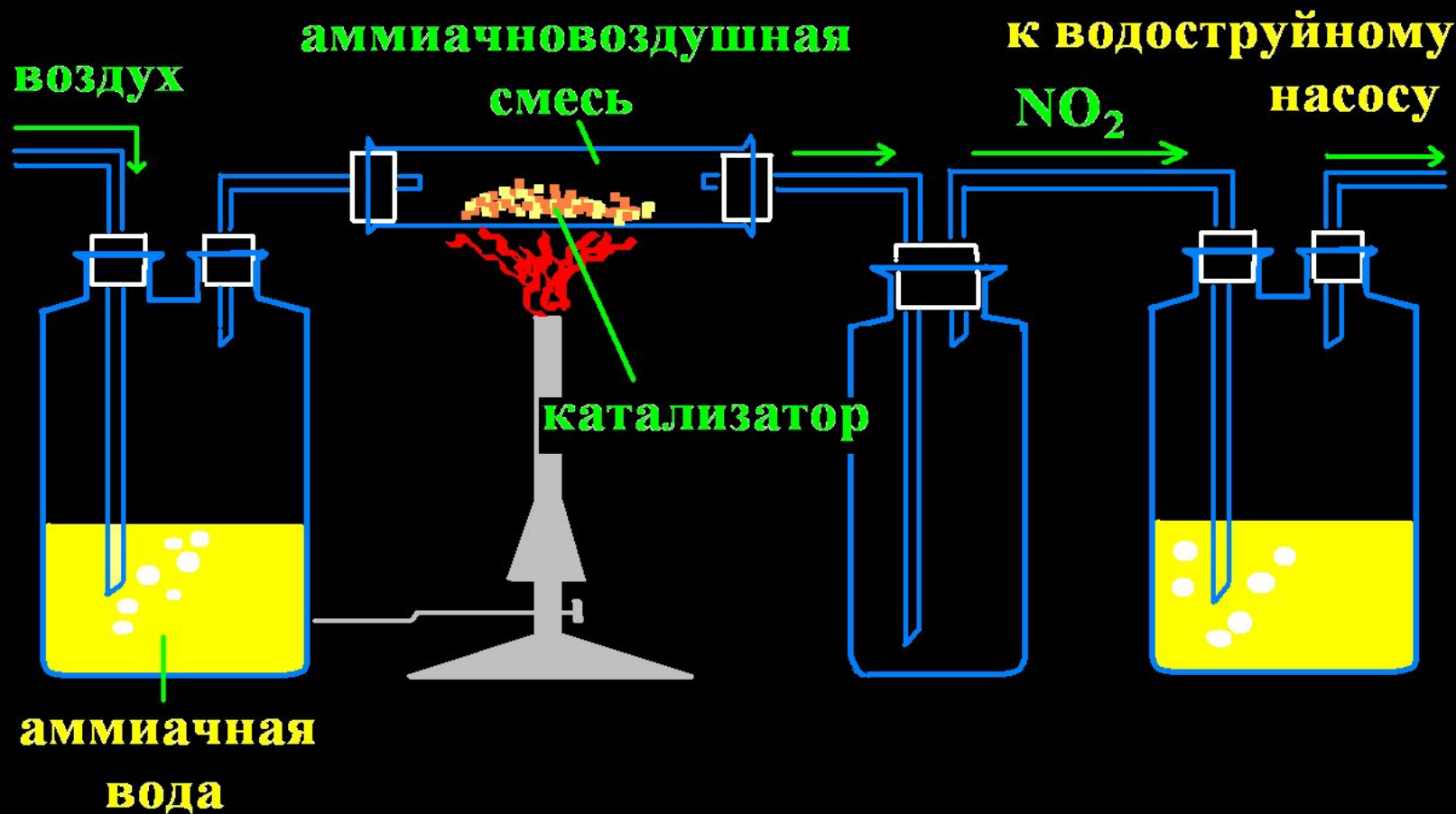




Получение аммиака в лаборатории

Прохождения пузырьков аммиака  
сквозь воду не наблюдается, как  
думаете почему?

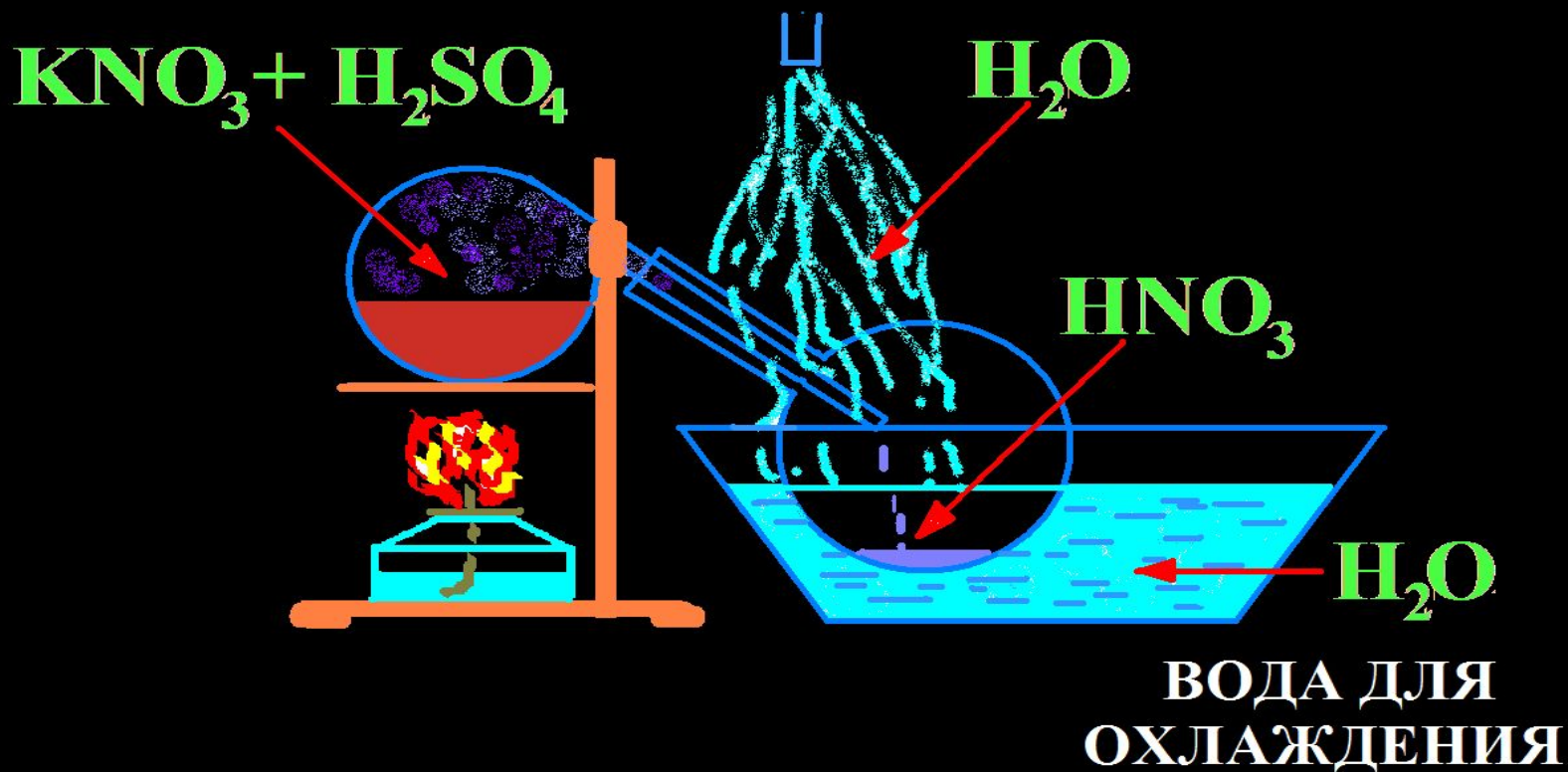


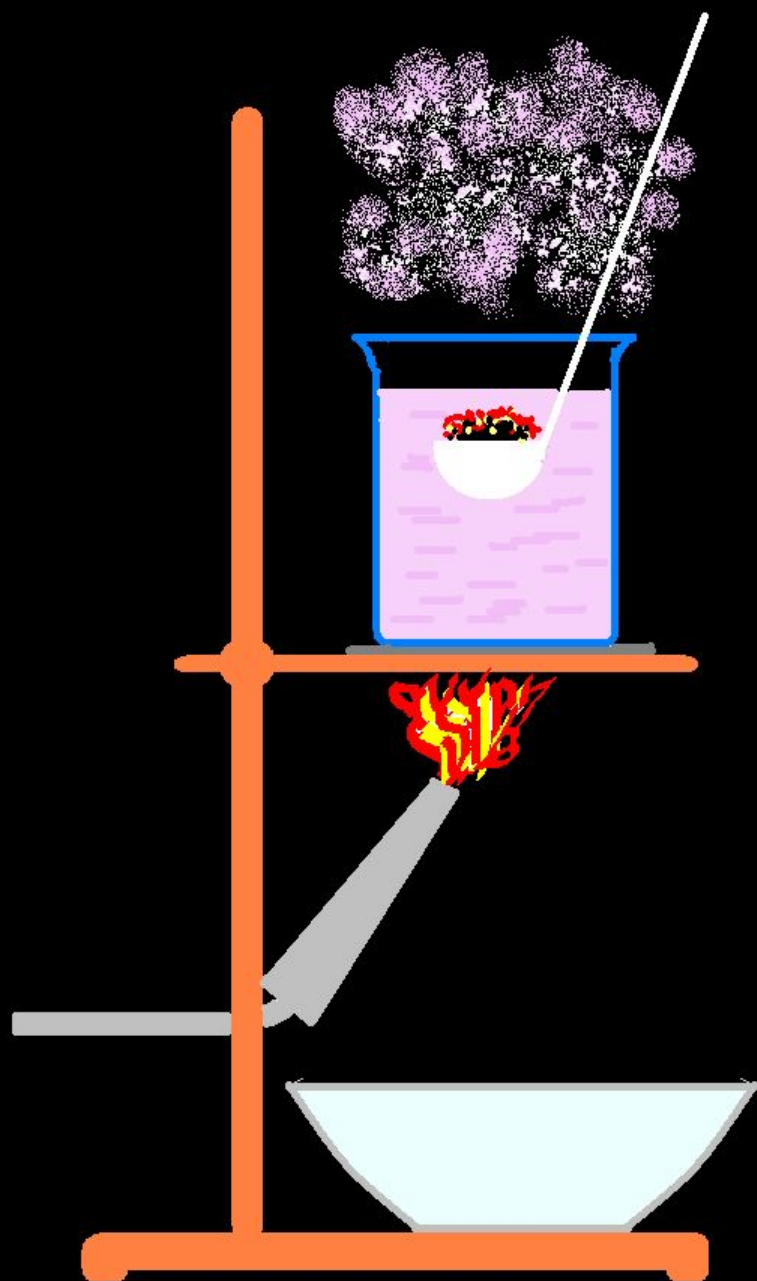


**Получение азотной кислоты окислением аммиака кислородом воздуха**

**Азотная кислота была известна алхимикам, получавшим её из селитры и серной кислоты(конц.)**

**ПОЛУЧЕНИЕ ДЫМЯЩЕЙ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ ИЗ СЕЛИТРЫ В ЛАБОРАТОРИИ**

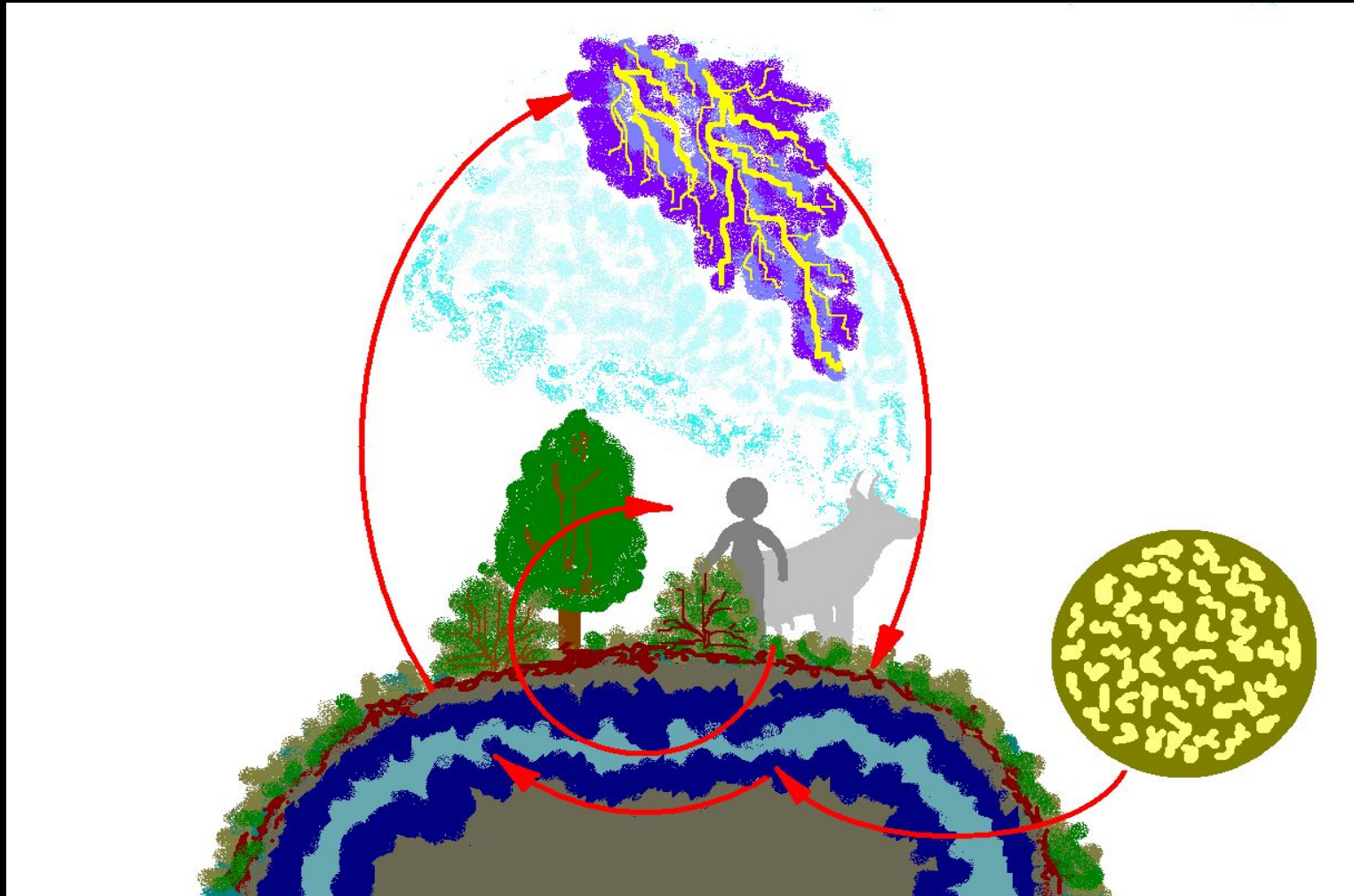




**Окислительная  
активность -  
характерное свойство  
азотной кислоты -  
проявляется в её  
реакциях с  
металлами, углем и  
серой.**

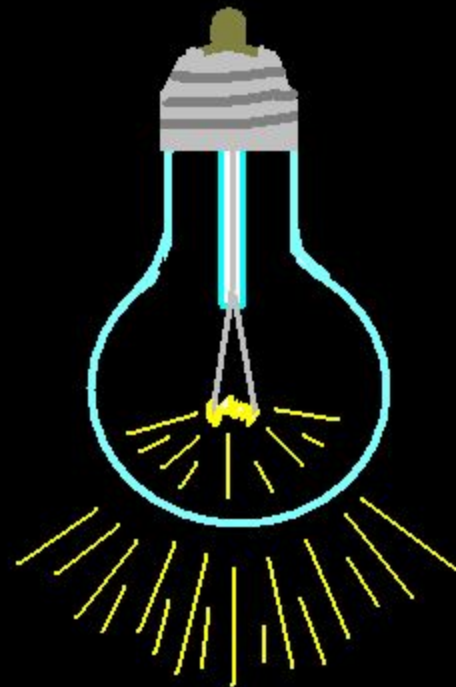
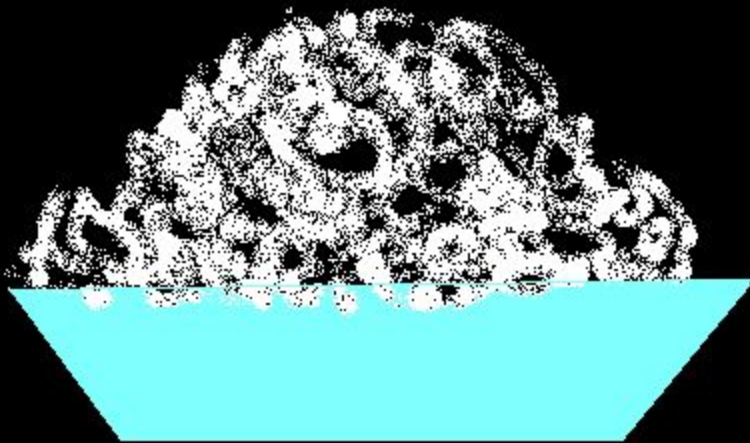
**Горение угля в  
азотной кислоте**

# Расскажите о круговороте азота в природе



# «Фосфор» по-гречески означает «СВЕТОНОСНЫЙ»

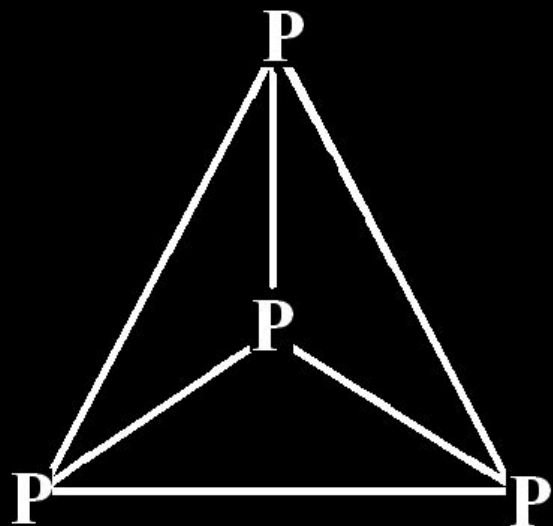
Впервые фосфор был получен в свободном состоянии в виде похожей на воск светящейся в темноте массы.



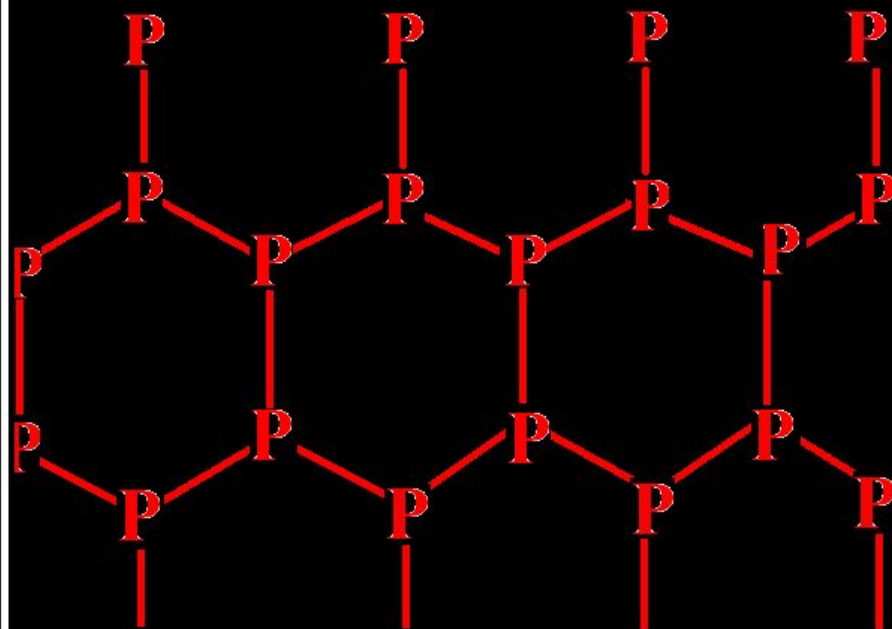


# ИЗОТОПЫ ФОСФОРА

ИЗОТОПЫ	<sup>29</sup> P	<sup>30</sup> P	<sup>30</sup> P	<sup>31</sup> P	<sup>32</sup> P	<sup>33</sup> P	<sup>34</sup> P	<sup>35</sup> P
РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ В ПРИРОДЕ %	—	—	—	100	—	—	—	—
ТИП ПРЕВРАЩЕНИЙ	$\beta^+$	$\beta^+$	$\beta^+$	—	$\beta^-$	$\beta^-$	$\beta^-$	
ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА	0.29 сек.	4.57 сек.	2.55 сек.	стабильный	14.30 дн.	25.4 дн.	12.4 сек.	4.45 сек.



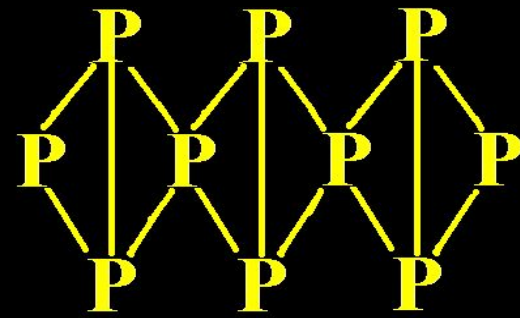
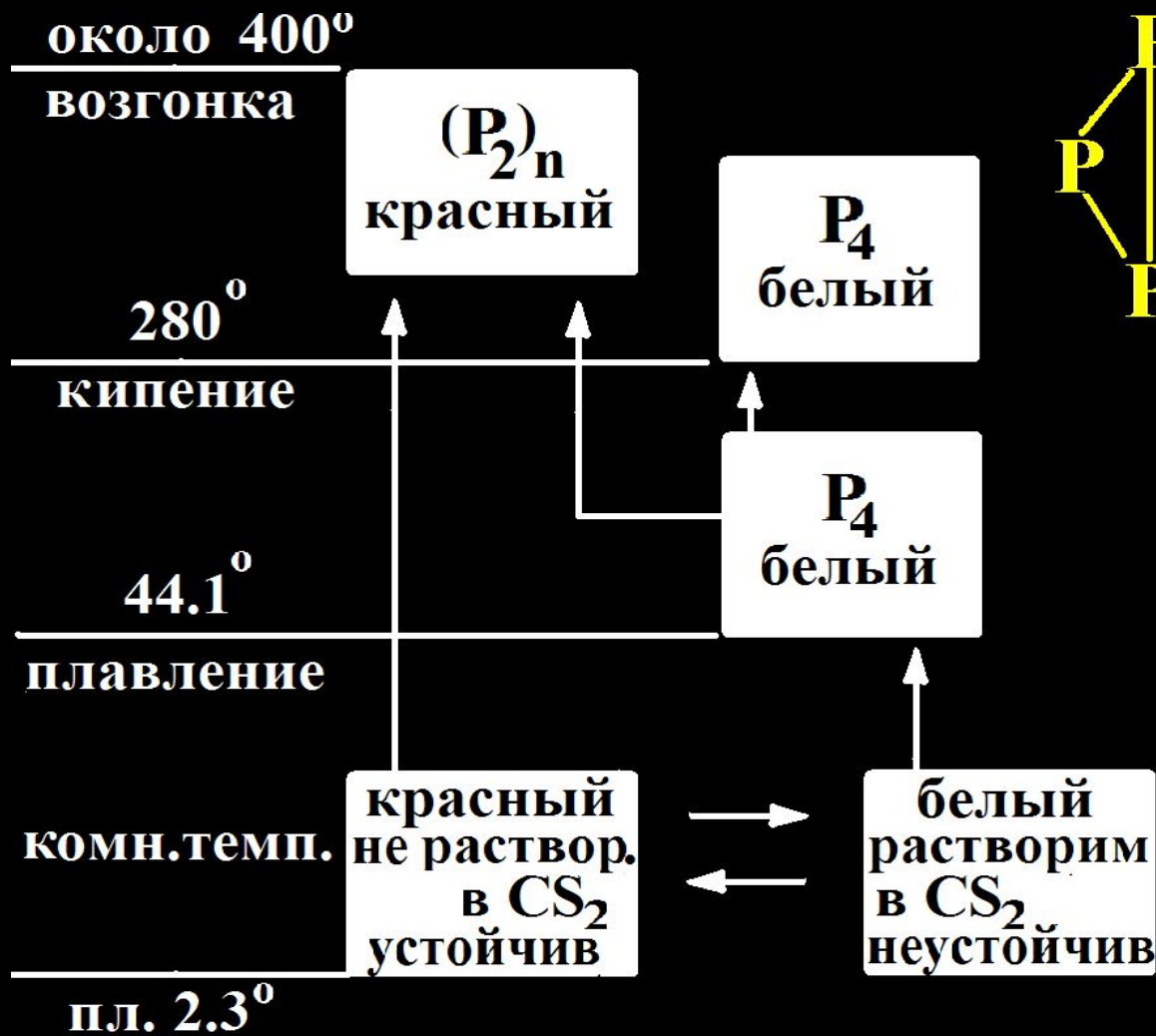
**БЕЛЫЙ  
ФОСФОР**



**КРАСНЫЙ  
ФОСФОР**

**СХЕМА**

**СТРОЕНИЯ**

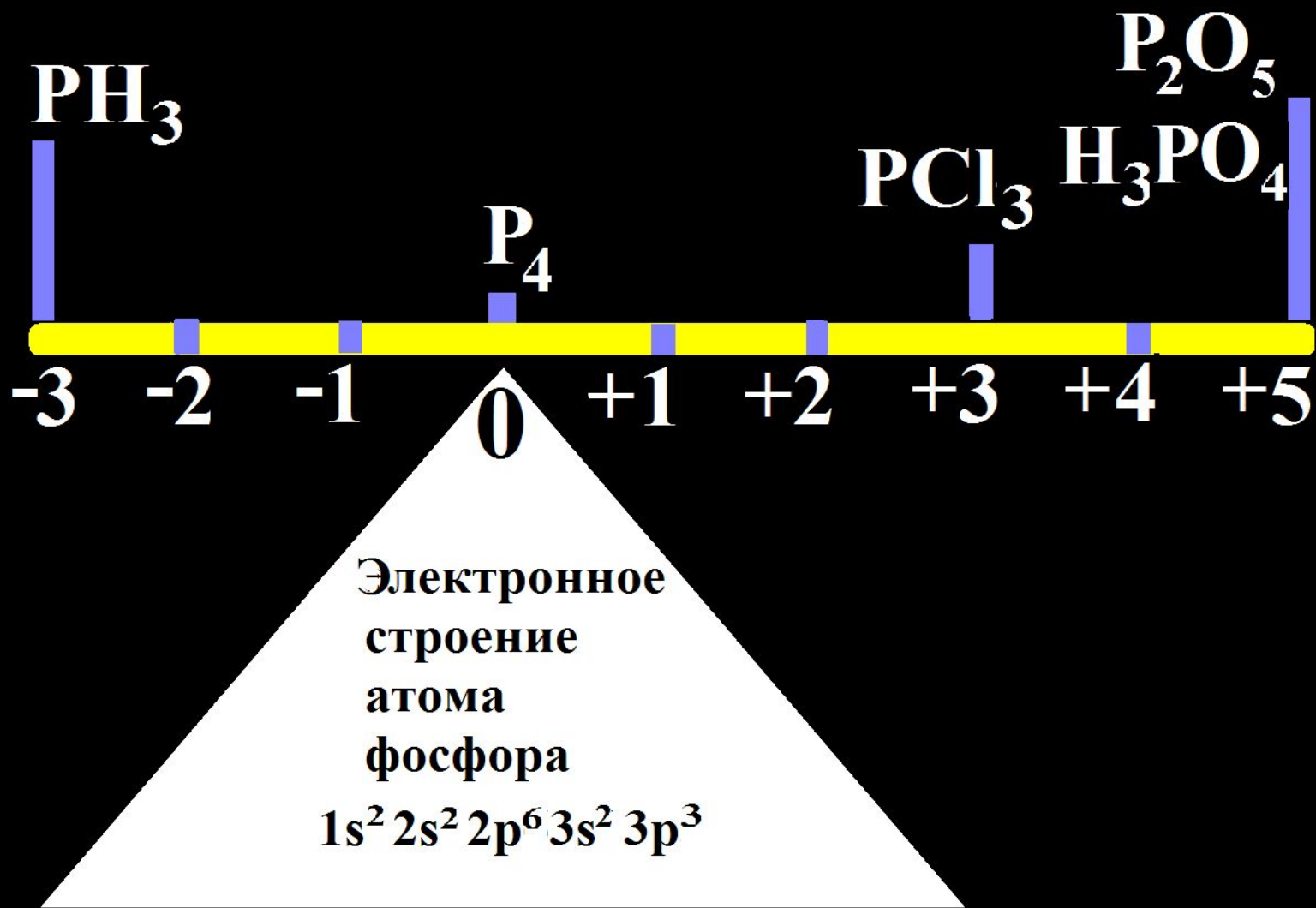


**Кристаллическая решетка кр.фосфора построена из длинных цепей. При каких условиях существует эта аллотропная модификация?**

## Физические свойства белого и красного фосфора

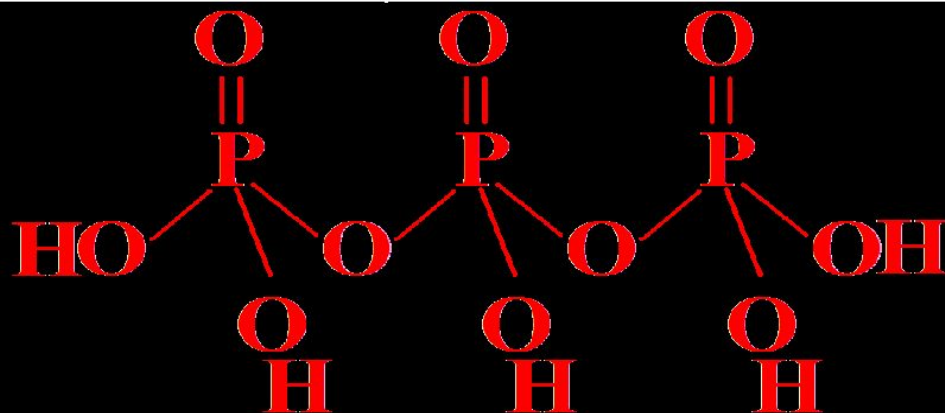
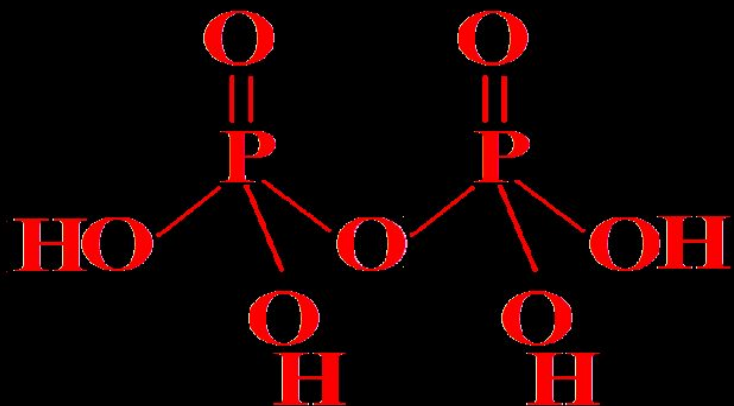
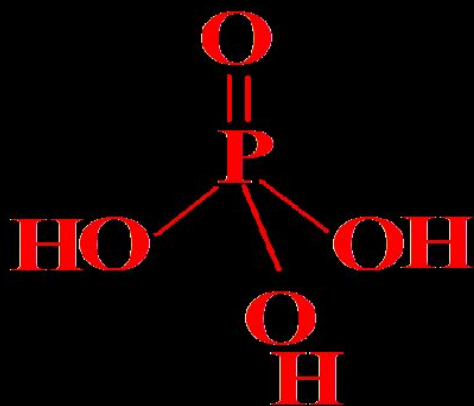
Характеристика вещества	Свойства фосфора	
	белого	красного
физическое состояние	кристаллическое;	порошкообразное;
твёрдость	небольшая - можно резать ножом;	_____
цвет	бесцветный с желтоватым оттенком;	тёмно-красный;
запах	чесночный;	без запаха;
растворимость в воде	не растворяется;	не растворяется;
растворимость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

Степени окисления фосфора изменяются от -3 до +5; отрицательные степени отвечают неустойчивым соединениям



Ион  $\text{PO}_4^{3-}$  – мономер, но если тетраэдрические структурные единицы соединены друг с другом в цепь, то получается полимер

(до  $10^6$  атомов фосфора)



## Список литературы:

*Химия. Справочные материалы.*

Редакция Ю.Д.Третьякова. Москва  
«Просвещение» ;

Определения, понятия, термины в химии.

Бусеев, Ефимов. Москва «Просвещение»;

Химия. 9 класс. Ф.Г.Фельдман, Г.Е.Рудзидис.

Москва «Просвещение»;

Неорганическая химия. 9 класс. Н.С.Ахметов.

Москва «Просвещение».