

# **Элементы V группы Периодической системы химических элементов**

## **Д.И.Менделеева**

**Работу выполнила  
учитель химии МОУ Северной СОШ №13**

**Паляничкина О.Г.**

**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 <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup> |
| III    | 3   |        | 15 30.974 P  | 3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup>                 |
| IV     | 4   |        | V 50.942 23  |                                                 |
|        | 5   |        | 33 74.922 As | 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup>                 |
| V      | 6   |        | Nb 92.906 41 |                                                 |
|        | 7   |        | 51 121.75 Sb | 5s <sup>2</sup> 5p <sup>3</sup>                 |
| VI     | 8   |        | Ta 180.95 73 |                                                 |
|        | 9   |        | 83 208.98 Bi | 6s <sup>2</sup> 6p <sup>3</sup>                 |
| VII    | 10  |        | Db [262] 105 |                                                 |

## Свойства элементов V группы главной подгруппы

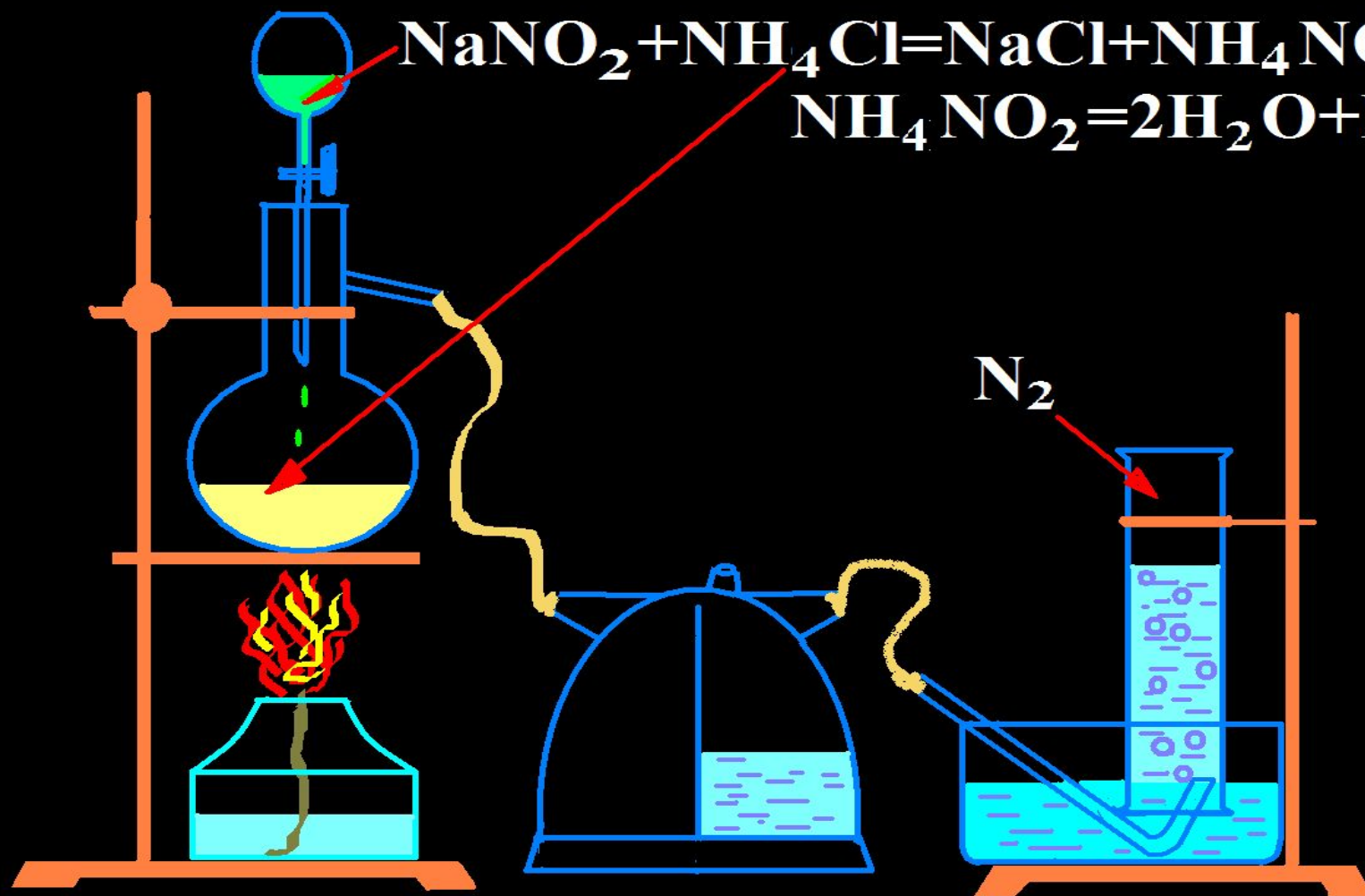
| Свойства                                  | Азот   | Фосфор | Мышьяк | Сурьма | Висмут |
|-------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| порядковый номер                          | 7      | 15     | 33     | 51     | 83     |
| атомная масса                             | 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

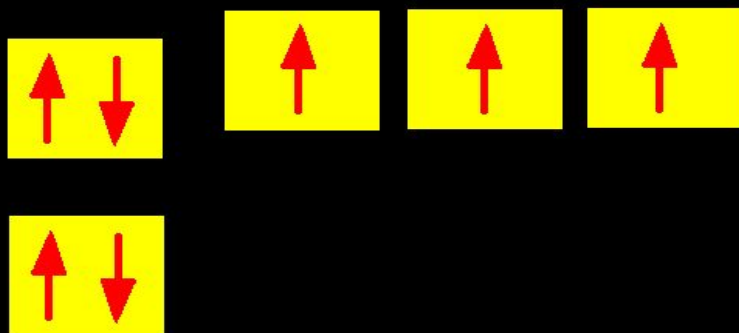
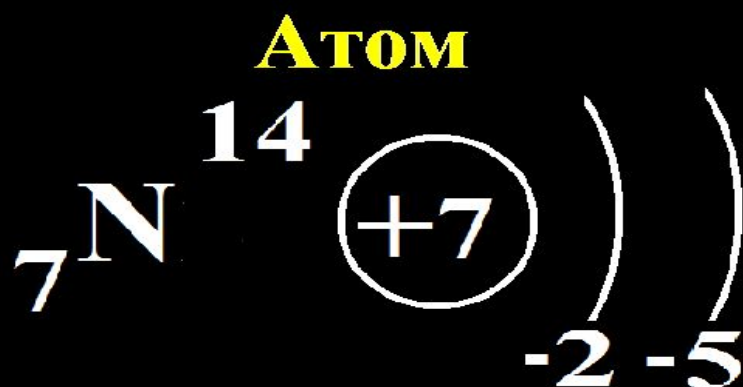
| Изотопы                   | ${}^1_7\text{N}^{12}$ | ${}^1_7\text{N}^{13}$ | ${}^1_7\text{N}^{14}$ | ${}^1_7\text{N}^{15}$ | ${}^1_7\text{N}^{16}$ | ${}^1_7\text{N}^{17}$ |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| нахождение<br>в природе % | —                     | —                     | 99.635                | 0.365                 | —                     | —                     |
| тип<br>превращений        | $\beta^+$<br>позитрон | $\beta^+$             | —                     | —                     | $\beta^-$<br>электрон | $\beta^-$             |
| период<br>полураспада     | 0.0125<br>сек.        | 10.1<br>мин.          | стабильный            | стабильный            | 7.5<br>сек.           | 4.15<br>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

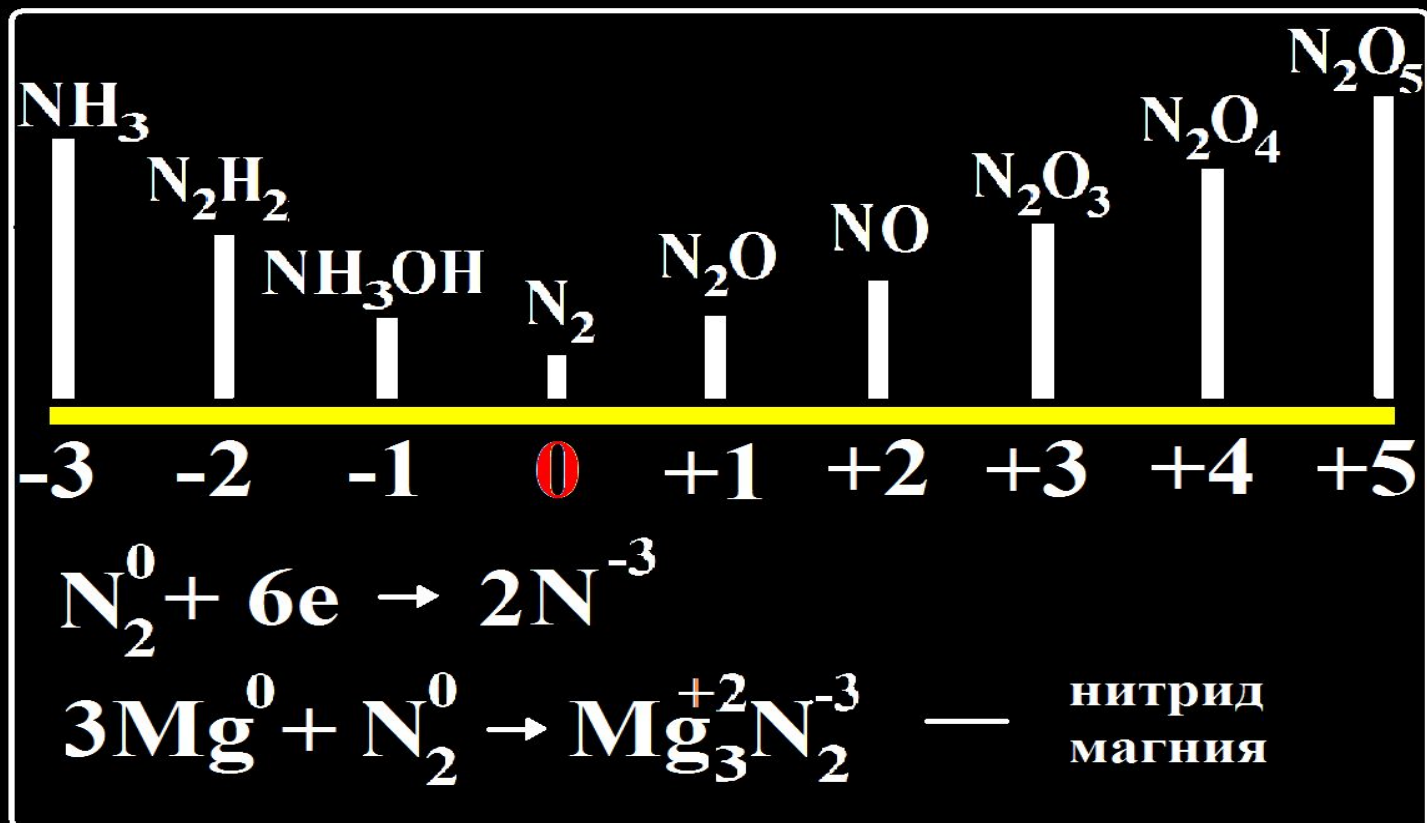


Азот образует прочные двухатомные молекулы  $N_2$  с малым расстоянием между ядрами



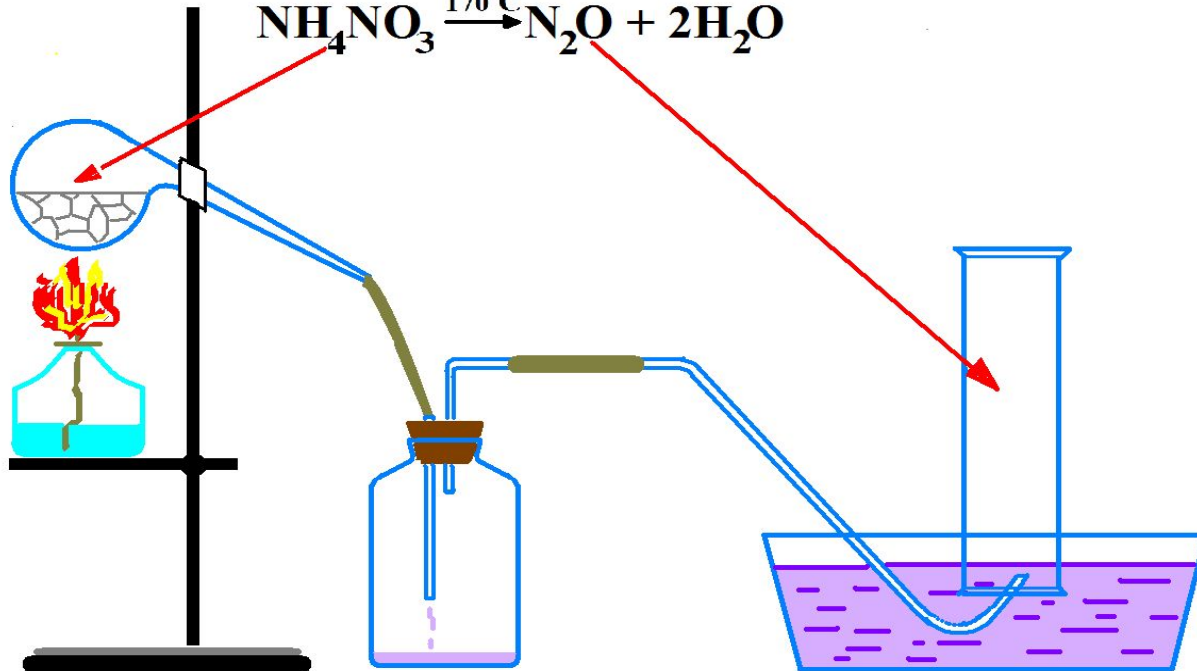
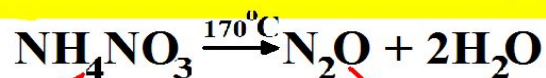
**Молекула**





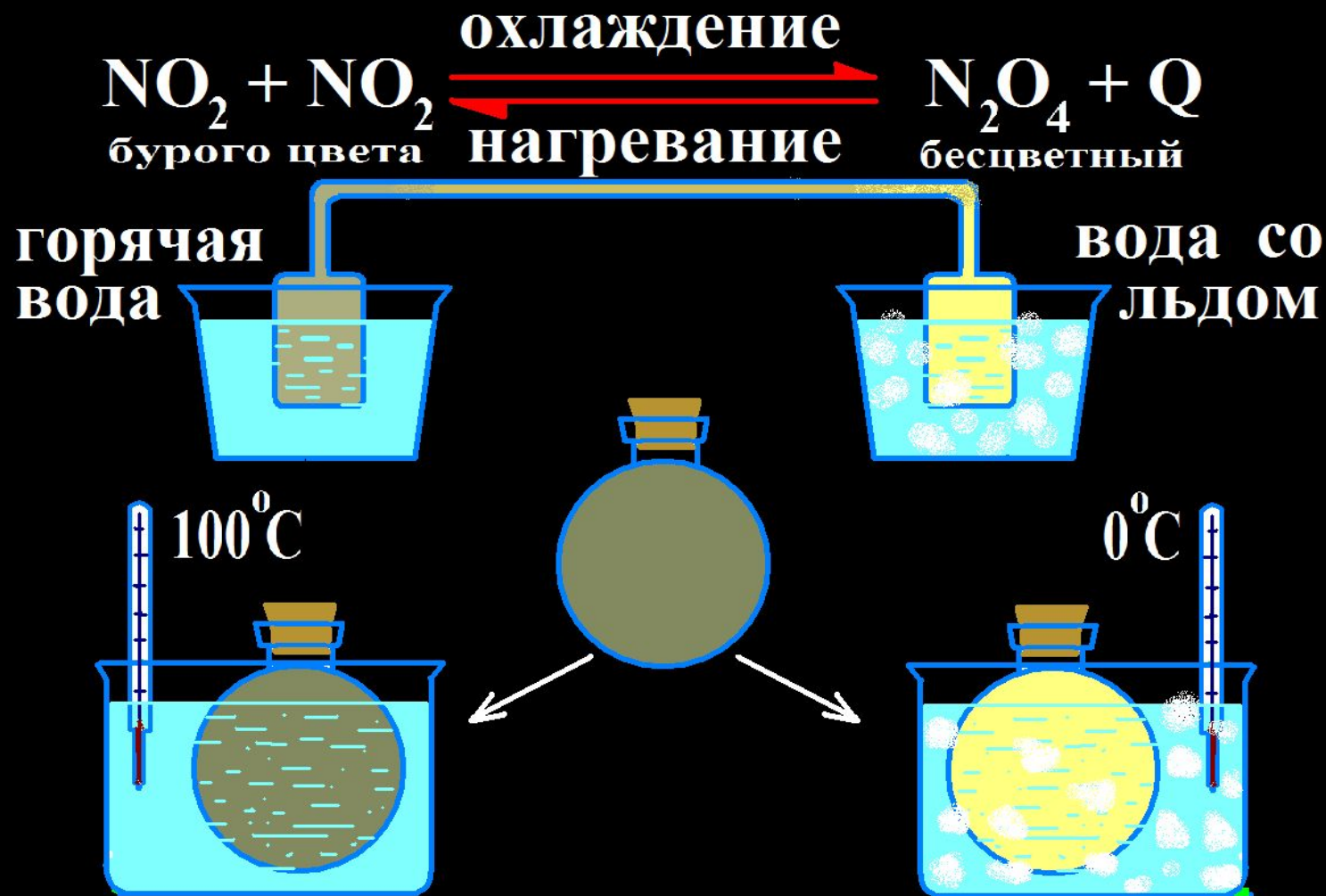
**Азот в соединениях может проявлять как отрицательную, так и положительную СО. По отношению к каким элементам азот ведет себя как окислитель? Восстановитель?**

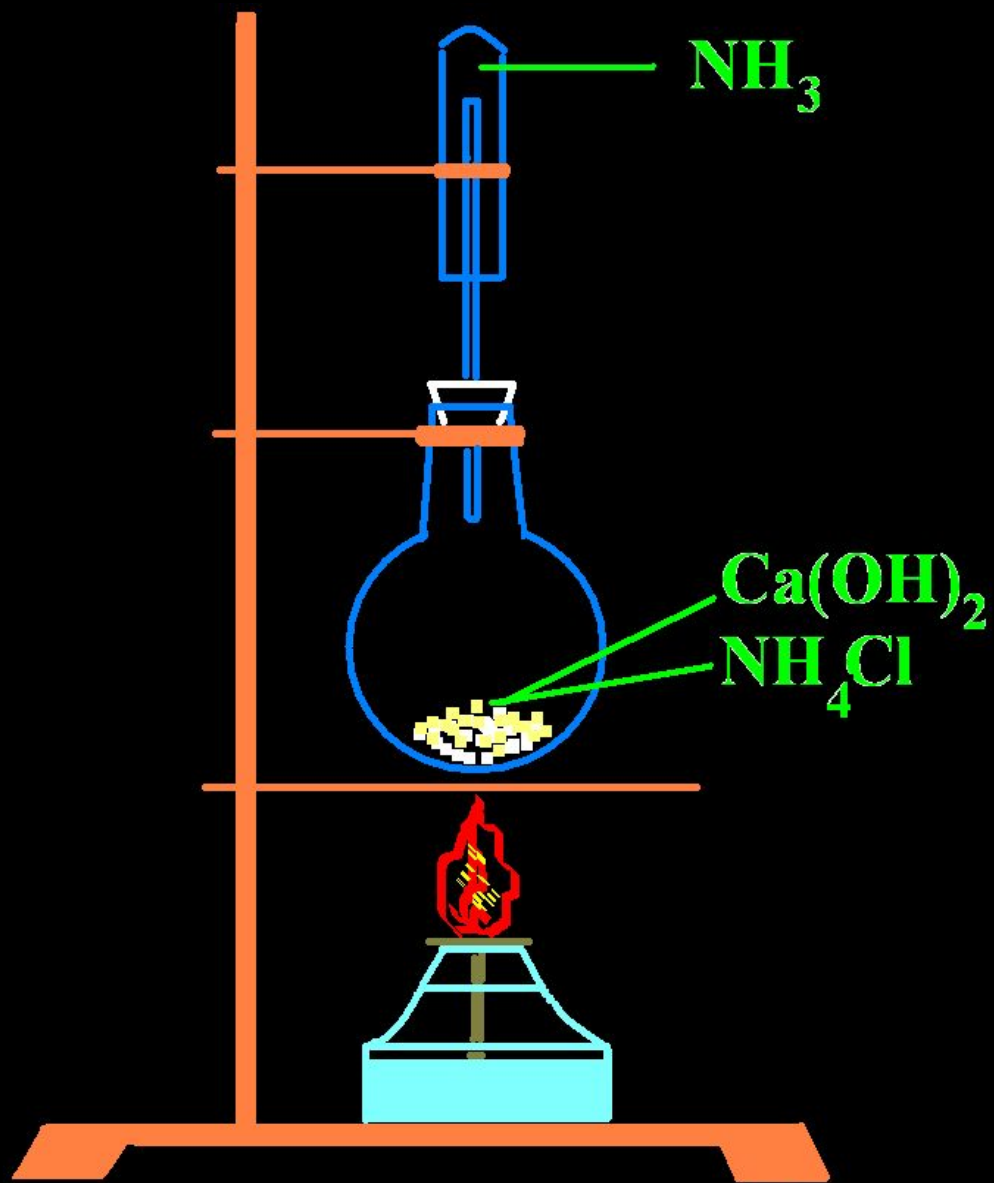
## ПОЛУЧЕНИЕ ОКСИДА АЗОТА (I)



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.

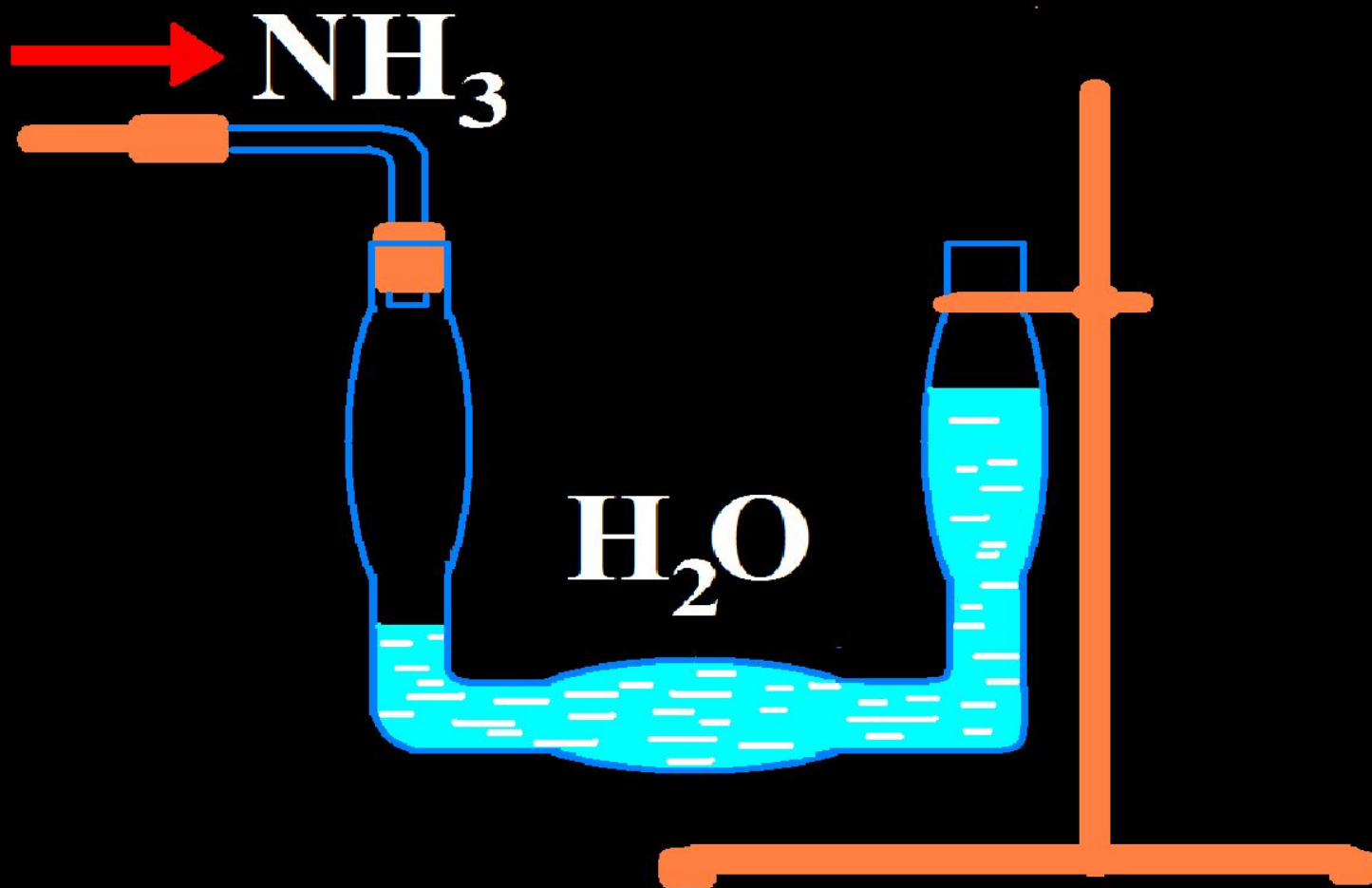
# Смещение равновесия между диоксидом азота(IV) и его димером

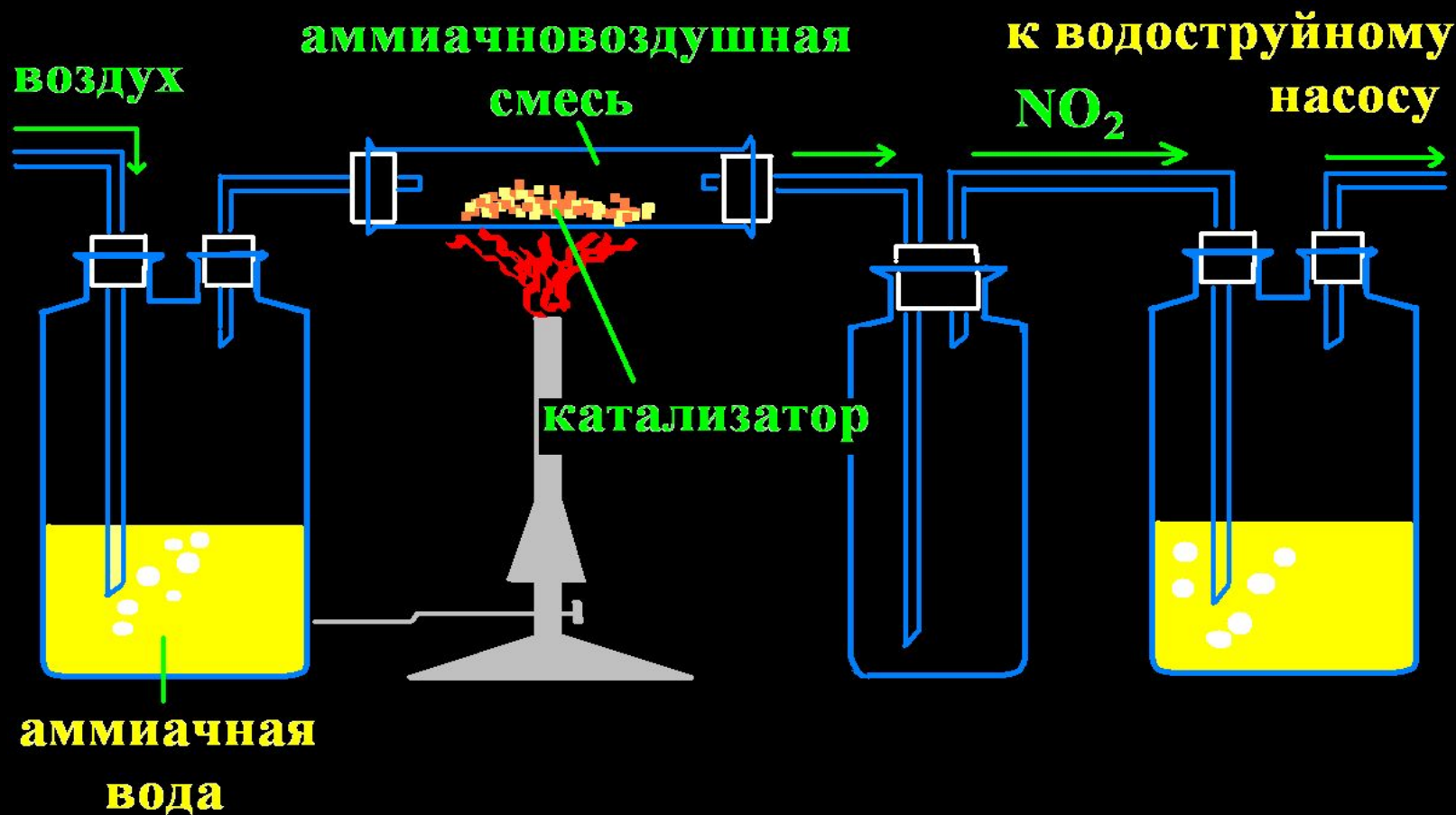




Получение аммиака в лаборатории

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

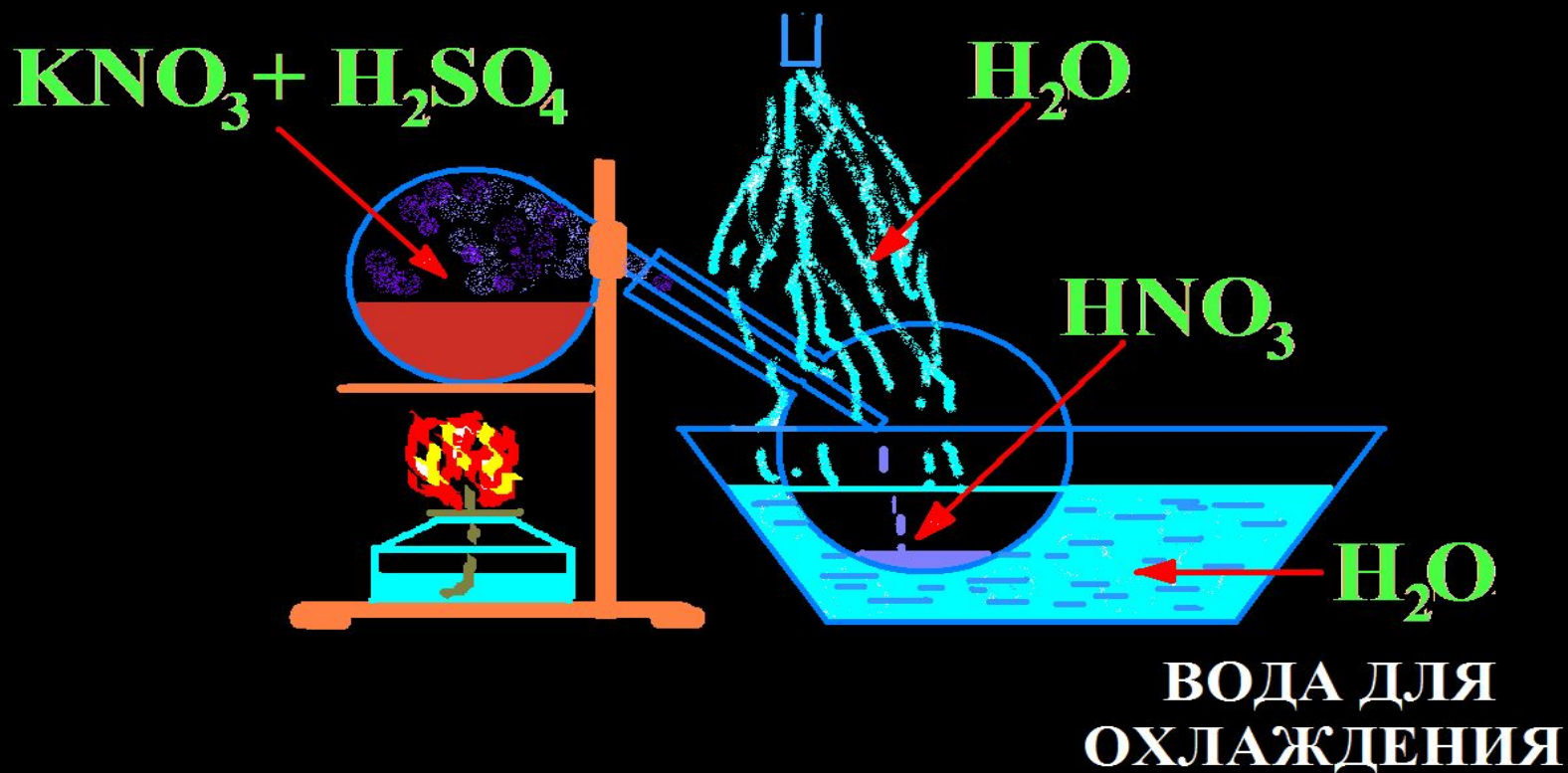


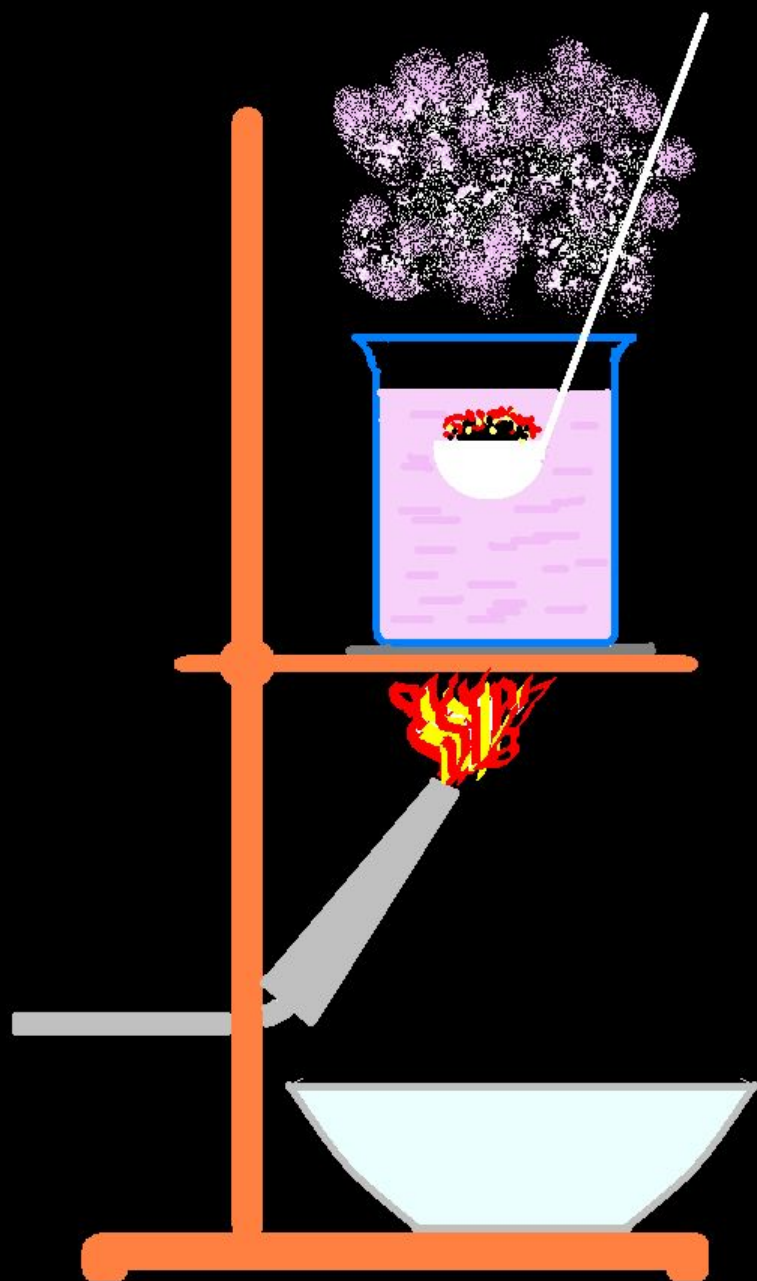


**Получение азотной кислоты окислением аммиака  
кислородом воздуха**

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

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

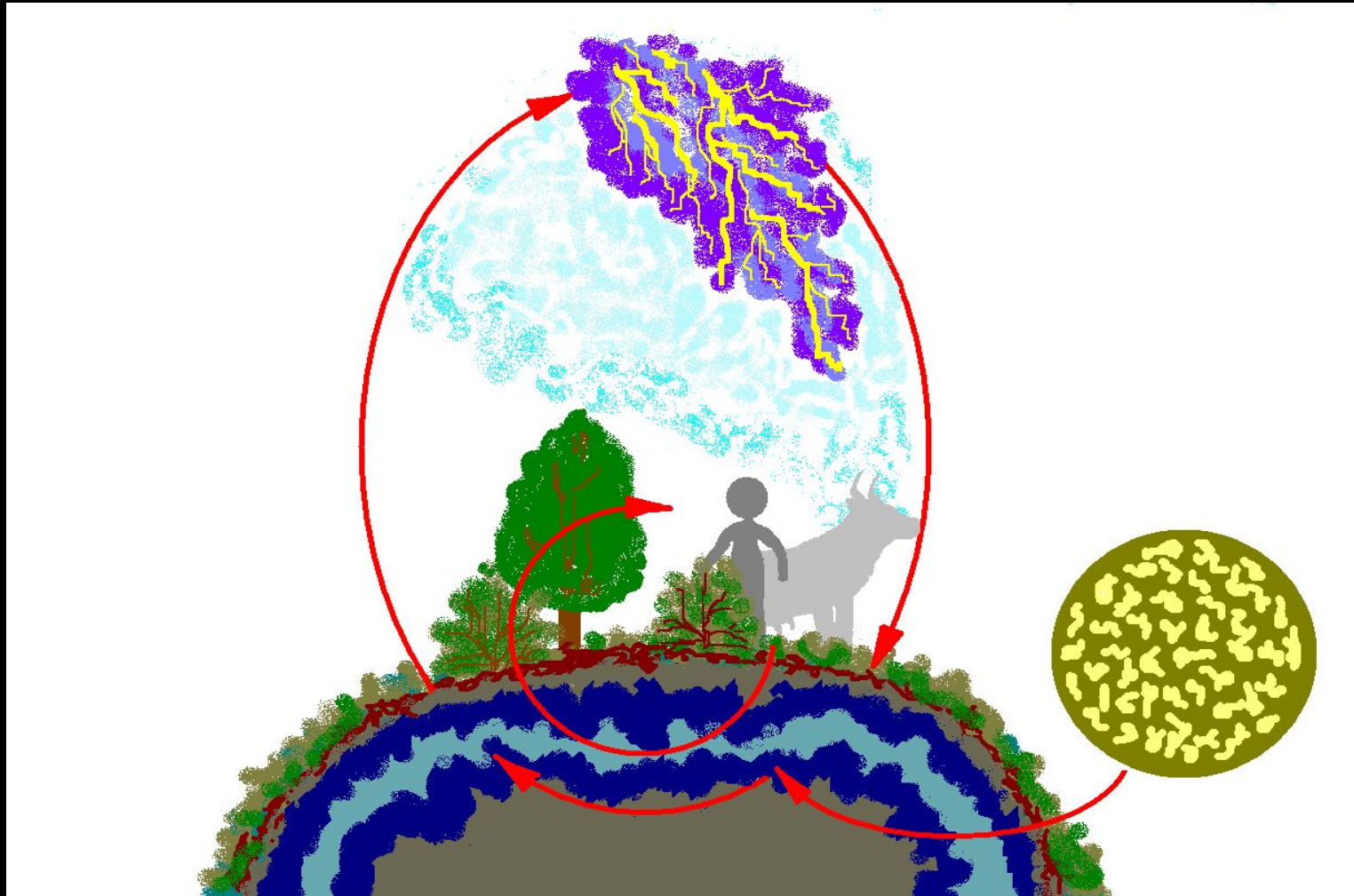




**Окислительная  
активность -  
характерное свойство  
азотной кислоты -  
проявляется в её  
реакциях с  
металлами, углем и  
серой.**

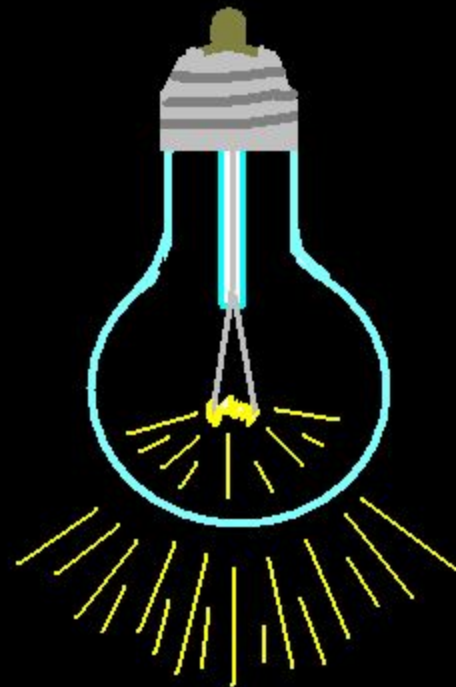
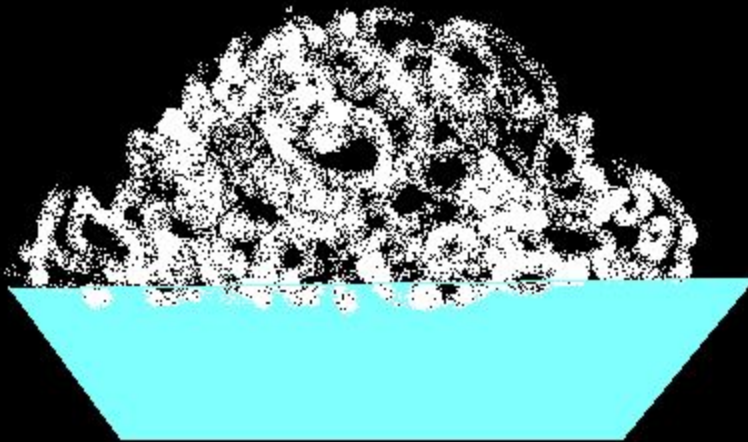
**Горение угля в  
азотной кислоте**

# Расскажите о круговороте азота в природе



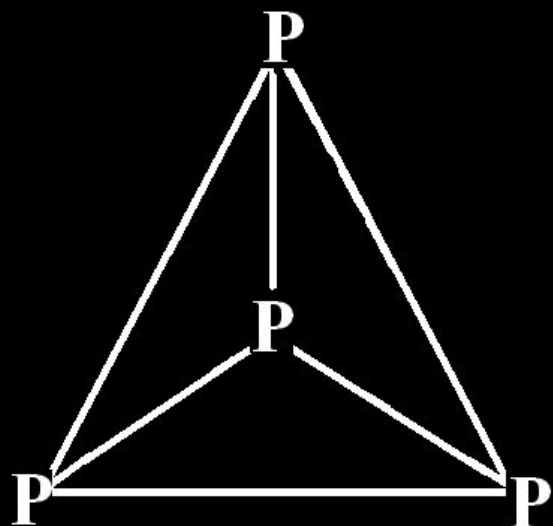
# «Фосфор» по-гречески означает «светоносный»

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

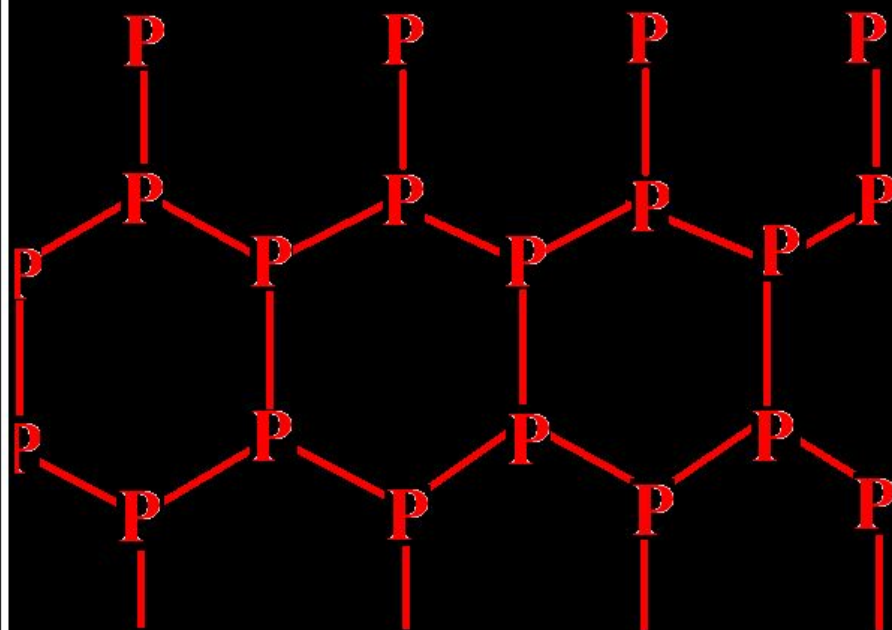


# ИЗОТОПЫ ФОСФОРА

| ИЗОТОПЫ                        | <sup>29</sup><br>P<br>15 | <sup>30</sup><br>P<br>15 | <sup>30</sup><br>P<br>15 | <sup>31</sup><br>P<br>15 | <sup>32</sup><br>P<br>15 | <sup>33</sup><br>P<br>15 | <sup>34</sup><br>P<br>15 | <sup>35</sup><br>P<br>15 |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ В ПРИРОДЕ % | —                        | —                        | —                        | 100                      | —                        | —                        | —                        | —                        |
| ТИП ПРЕВРАЩЕНИЙ                | $\beta^+$                | $\beta^+$                | $\beta^+$                | —                        | $\beta^-$                | $\beta^-$                | $\beta^-$                |                          |
| ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА             | 0.29 сек.                | 4.57 сек.                | 2.55 сек.                | ста биль ный             | 14.30 дн.                | 25.4 дн.                 | 12.4 сек.                | 4.45 сек.                |



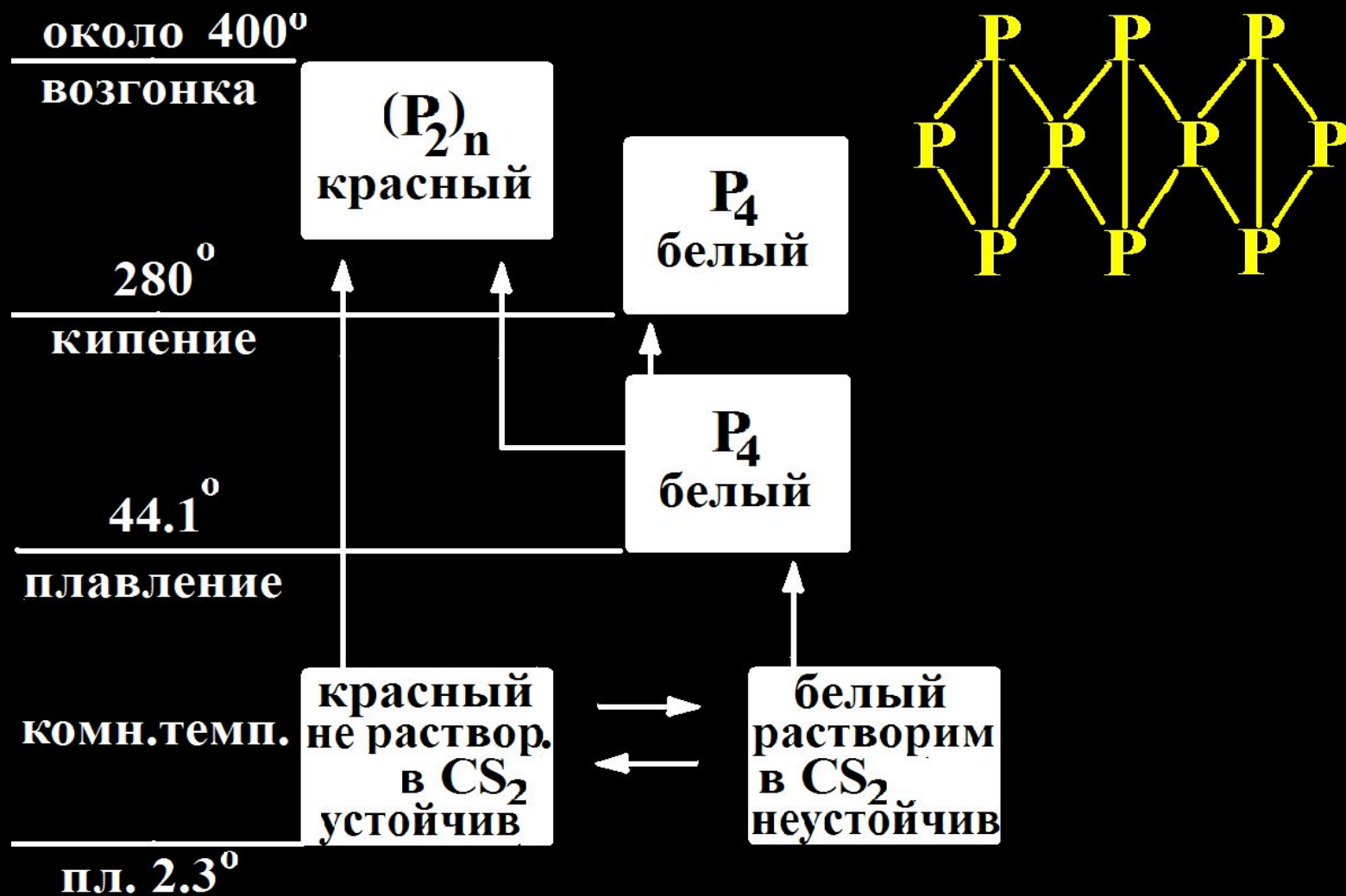
**БЕЛЫЙ  
ФОСФОР**



**КРАСНЫЙ  
ФОСФОР**

**СХЕМА**

**СТРОЕНИЯ**

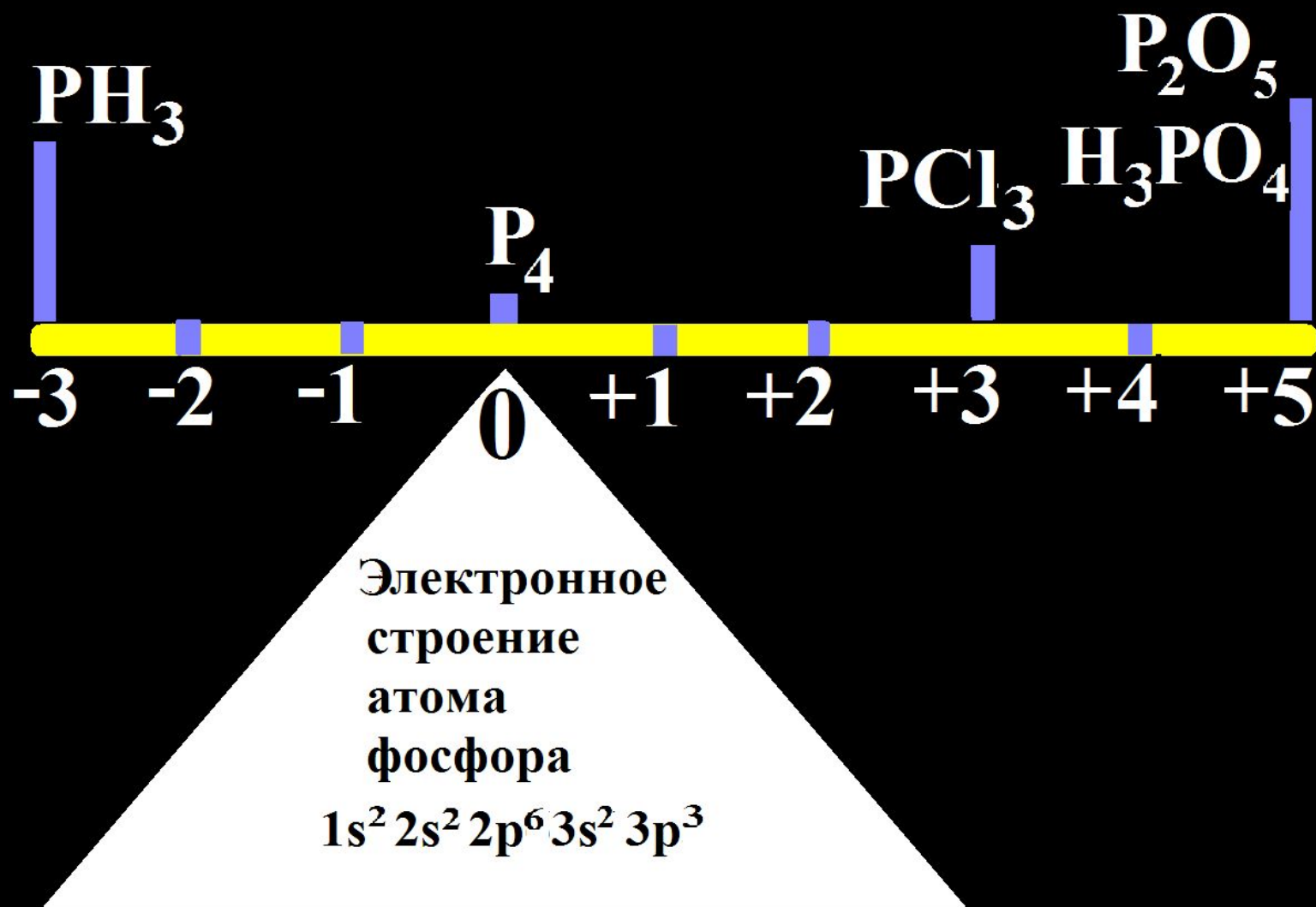


**Кристаллическая решетка кр.фосфора построена из длинных цепей. При каких условиях существует эта аллотропная модификация?**

## Физические свойства белого и красного фосфора

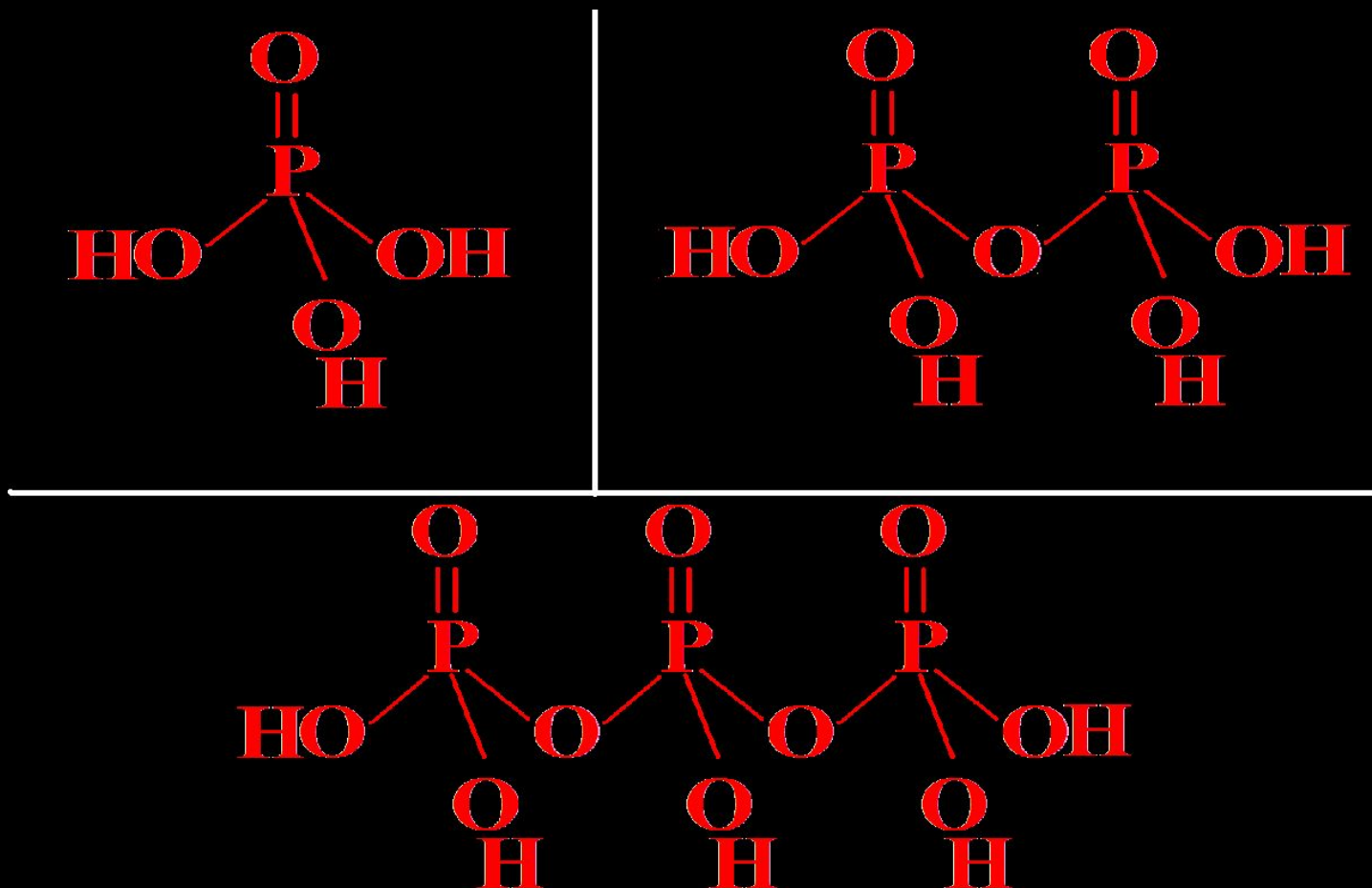
| Характеристика вещества      | Свойства фосфора                          |                                              |
|------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                              | белого                                    | 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;                       | примерно 260 С;                              |
| действие на организм         | сильный яд                                | не светится;                                 |
|                              |                                           | 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».