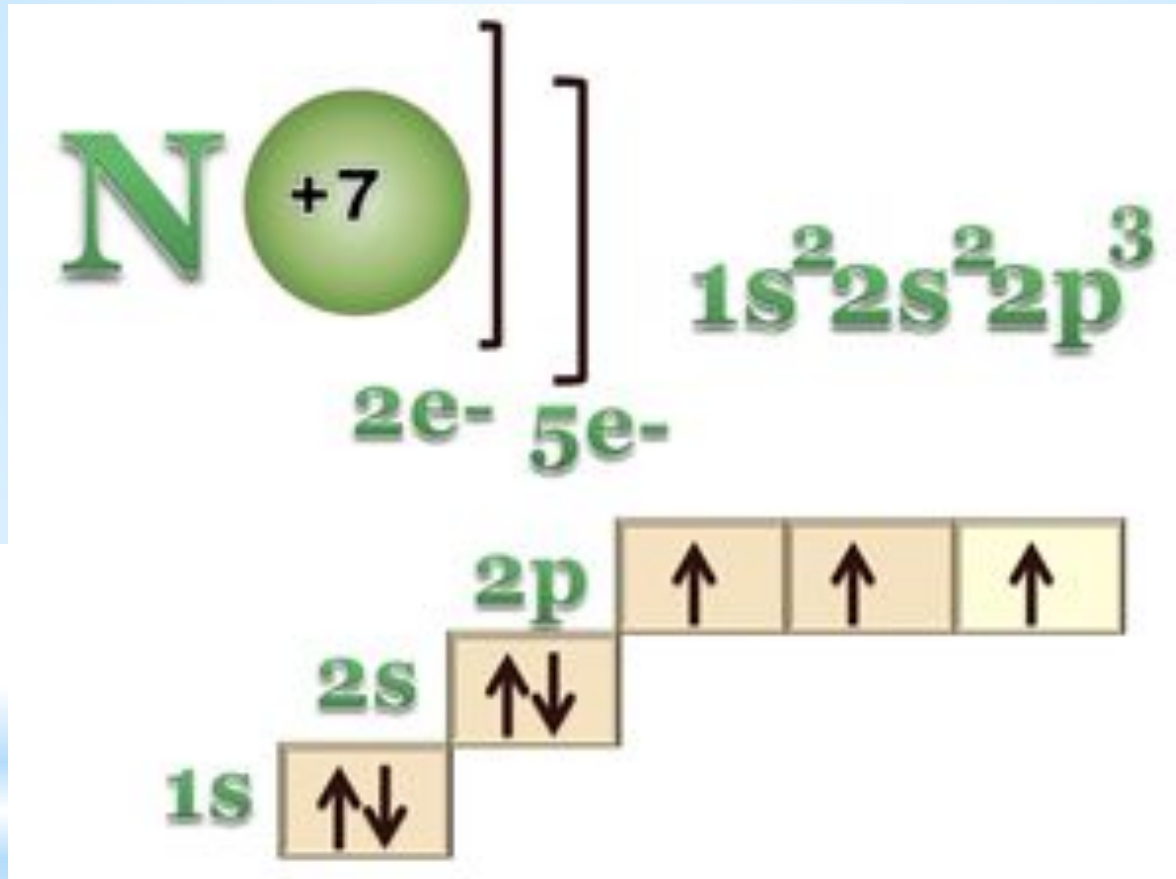


**АЗОТ.  
АММИАК.**

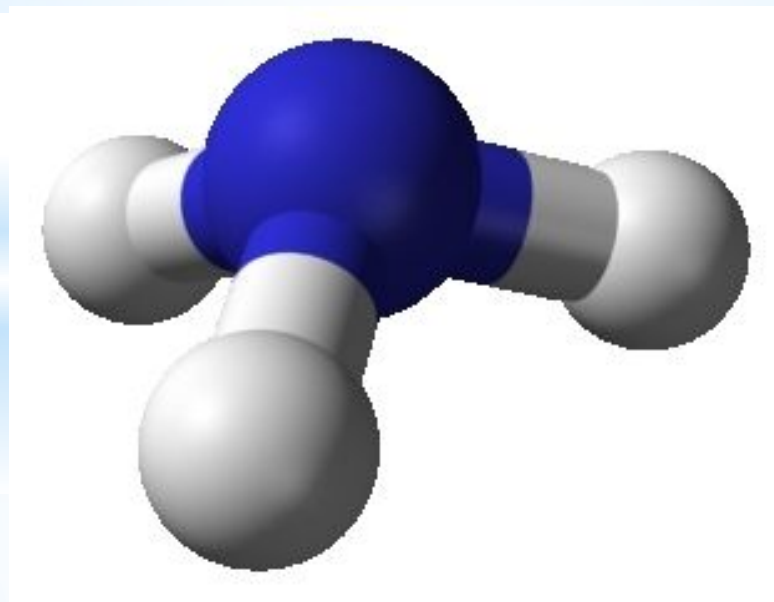
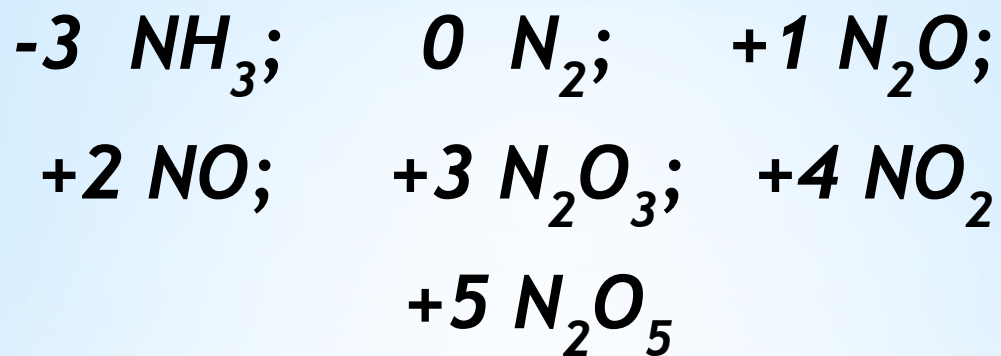
# СТРОЕНИЕ АТОМА АЗОТА



# Распространенность азота

- ❖ Азот, в форме двухатомных молекул  $N_2$  составляет большую часть атмосферы, где его содержание составляет 75,6 % (по массе) или 78,084 % (по объёму).
- ❖ Содержится азота в земной коре в верхней части мантии, откуда он поступает в другие оболочки Земли с извержениями вулканов.
- ❖ Содержится азота в гидросфере в виде соединений.

# Степени окисления азота



**Азот - простое вещество.**

**Азот - это газ, без цвета, запаха, вкуса.**

**Строение молекулы.**

**Молекула азота образована ковалентной неполярной связью**

**N<sub>2</sub>** молекулярная формула



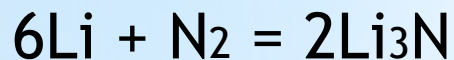
**N<sub>2</sub>** молекулярная формула



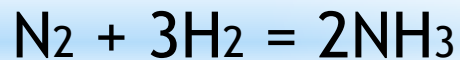
# *Химические свойства азота*

В химическом отношении азот довольно инертный газ из-за прочной ковалентной связи.

1. Взаимодействие с металлами. Свободный азот реагирует в обычных условиях только с литием, образуя нитрид:



2. Взаимодействие с водородом. При взаимодействии азота с водородом при нагревании, повышенном давлении и присутствии катализатора образуется аммиак:



3. Взаимодействие с кислородом (при высокой температуре)



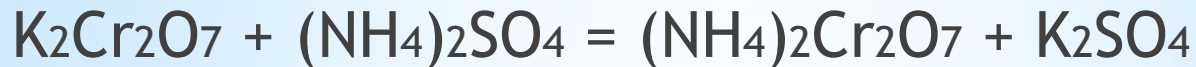
# Получение азота

В лабораториях его можно получить

1. По реакции разложения нитрита аммония:



2. Нагревание смеси дихромата калия и сульфата аммония (в соотношении 2:1 по массе).



3. Пропускание аммиака над оксидом меди (II) при температуре  $\sim 700^\circ\text{C}$ :

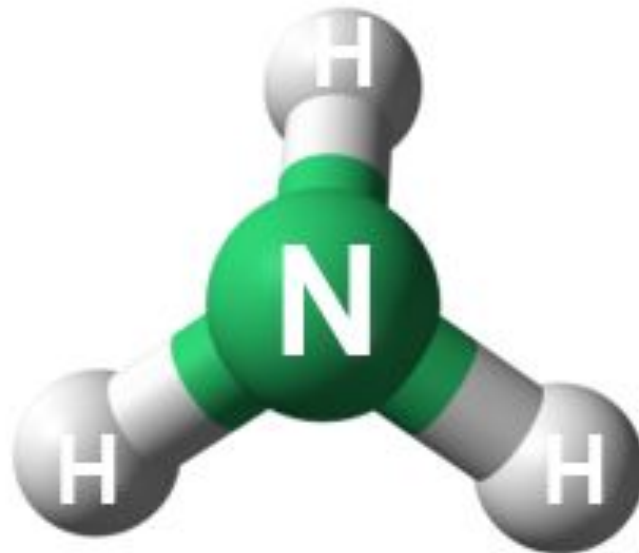


Молекулярный азот в промышленности получают фракционной перегонкой жидкого воздуха.

# Аммиак

## Физические свойства

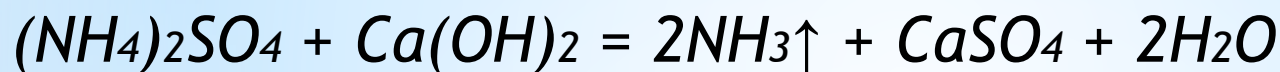
Аммиак –  $\text{NH}_3$ , нитрид водорода, при нормальных условиях – бесцветный газ с резким характерным запахом (запах нашатырного спирта), почти вдвое легче воздуха, ядовит. Растворимость  $\text{NH}_3$  в воде чрезвычайно велика – около 1200 объёмов (при  $0\text{ }^\circ\text{C}$ ) или 700 объёмов (при  $20\text{ }^\circ\text{C}$ ) в объёме воды.



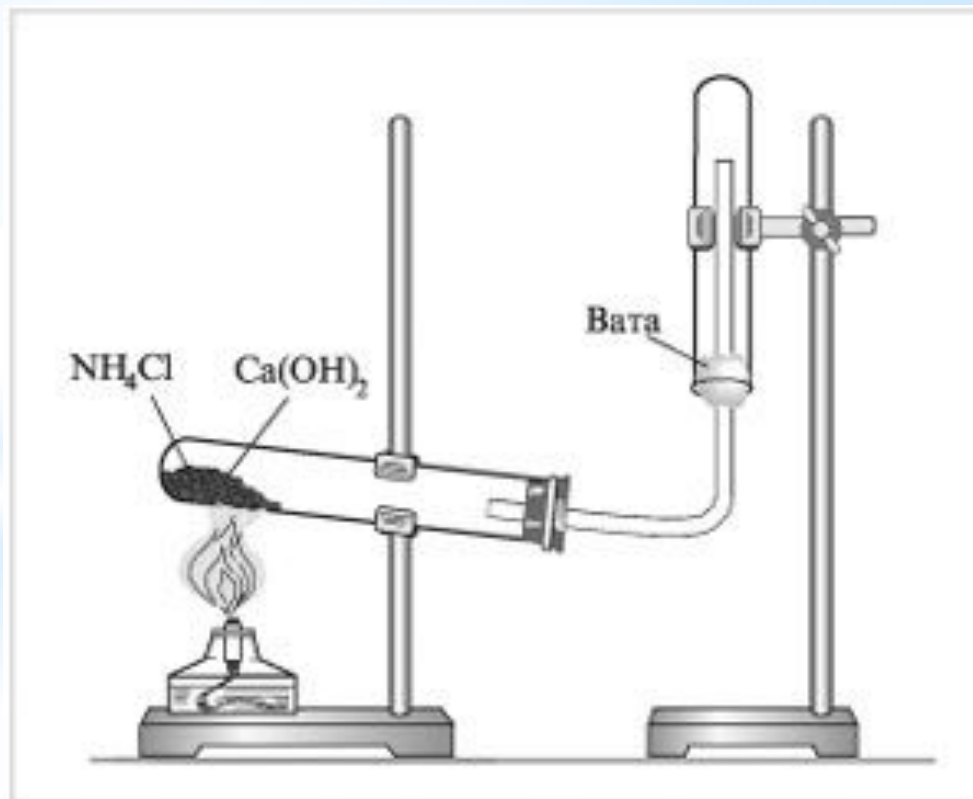
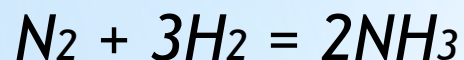


# Получение аммиака

В лаборатории используют действие сильных щелочей на соли аммония:



В промышленности:



# Из сложных веществ аммиак реагирует с водой:

Аммиак - чемпион среди газов по способности растворяться в воде!

При 20 градусах один объем воды поглощает до

**700** объемов аммиака!



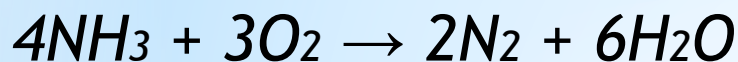
(гидроксид аммония)

# Химические свойства аммиака

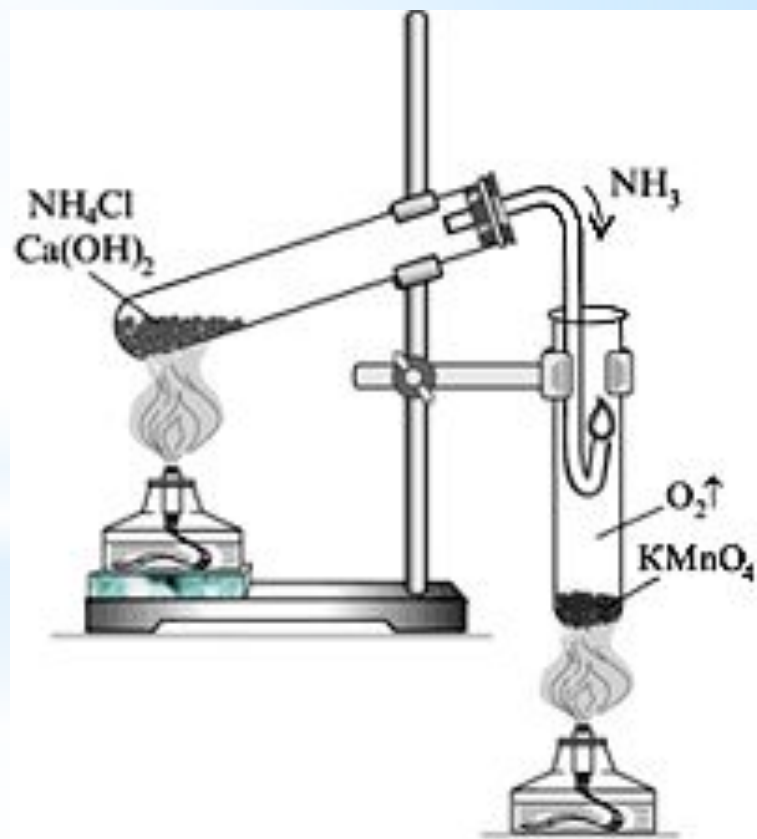
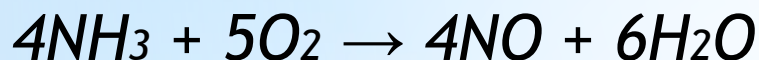
Восстановительные свойства

$\text{NH}_3$  - сильный восстановитель.

1. Горение аммиака (при нагревании)

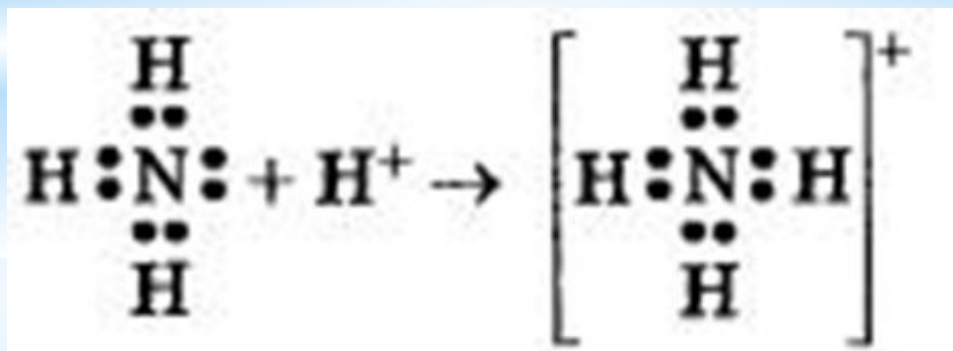


2. Каталитическое окисление аммиака (катализатор Pt - Rh, температура)

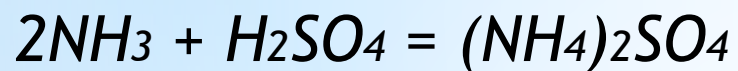
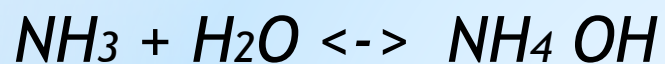


## Образование связи по донорно-акцепторному механизму

Катион аммония получается в результате того, что атом азота имеет свободную (неподеленную) электронную пару, за счет которой и формируется еще одна ковалентная связь с катионом водорода, переходящего к аммиаку от молекул кислот или воды: Такой механизм образования ковалентной связи, которая возникает не в результате обобществления непарных электронов, а благодаря свободной электронной паре, имеющейся у одного из атомов, называется донорно-акцепторным.



# Взаимодействие с водой и кислотами



# Соли аммония

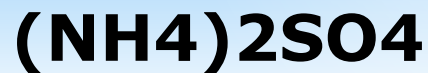
\*Твердые, бесцветные, кристаллические, хорошо растворимые в воде вещества, при нагревании разлагаются.



хлорид аммония.



нитрат аммония.

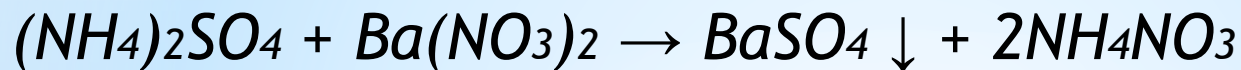


сульфат аммония.

Соли аммония

# Соли аммония

1. Вступают в обменную реакцию с кислотами и солями:



2. Взаимодействуют с растворами щелочей с образованием аммиака - качественная реакция на ион аммония:



3. Разлагаются при нагревании



# **Литература и интернет-источники**

1. Строение атома азота

<http://festival.1september.ru/articles/534347/>

2. Прибор для получения аммиака

<http://primwiki.ru/index.php>

3. Горение аммиака в кислороде

<https://him.1september.ru/2003/38/7.htm>