

АММІАК



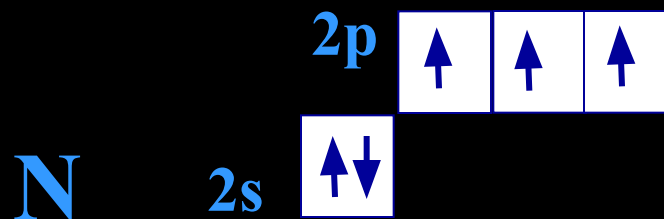
# Содержание

- ✓ Строение атома азота.
- ✓ Образование молекулы аммиака.
- ✓ Строение молекулы аммиака.
- ✓ Физические свойства.
- ✓ Способы получения аммиака.
- ✓ Химические свойства аммиака.
- ✓ Образование иона аммония.
- ✓ Свойства солей аммония.
- ✓ Разложение солей аммония при нагревании.
- ✓ Применение аммиака и солей аммония.

# Строение атома

<b>N</b>	<b>7</b>
<b>Азот</b>	
<b>14,0067</b>	
	<b>2</b>
<b><math>2s^2 2p^3</math></b>	<b>5</b>

та

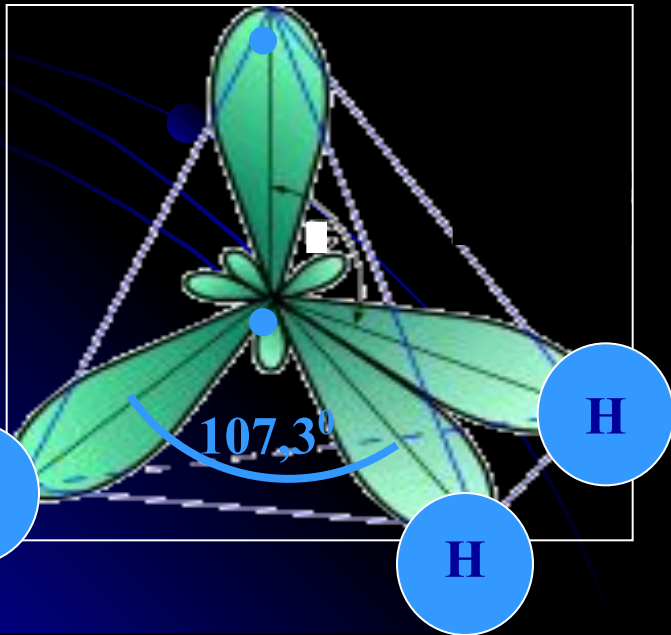
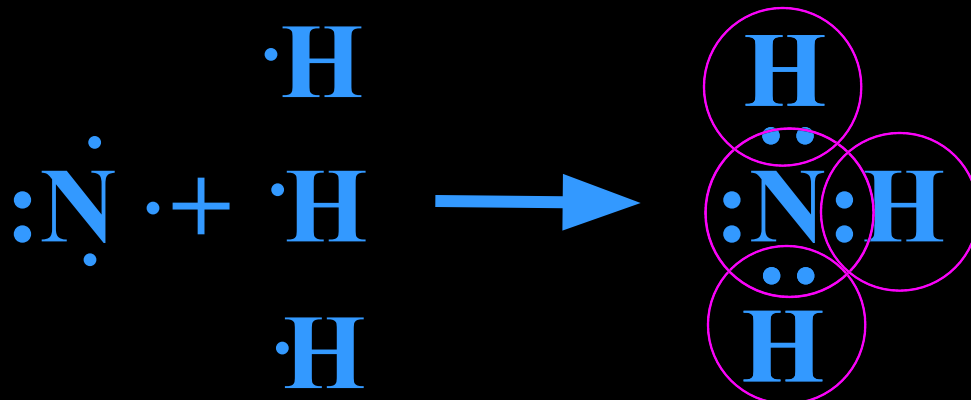


**7N**    **II период**  
**V группа**

На внешнем уровне атома азота – валентные  $2s$ -орбиталь, на которой находятся два спаренных электрона, и три  $p$ -орбитали, на каждой из которых по одному неспаренному электрону.

# Образование молекулы аммиака

При образовании молекулы аммиака атом азота находится в состоянии  $sp^3$ -гибридизации.



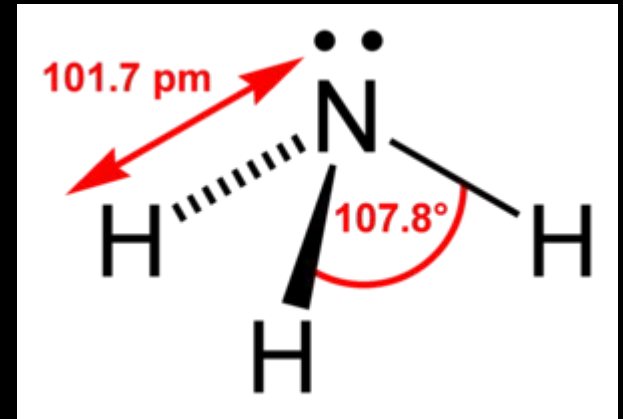
На 4-й гибридной орбитали атома N находится неподеленная пара электронов.

**Форма молекулы – пирамидальная.**

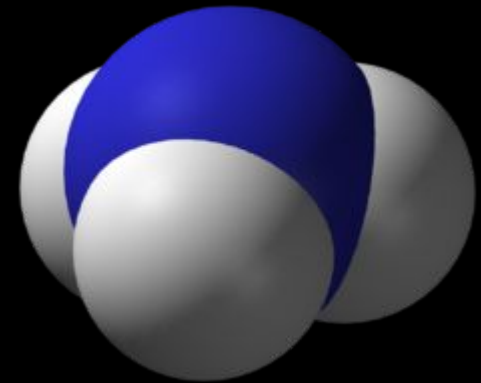
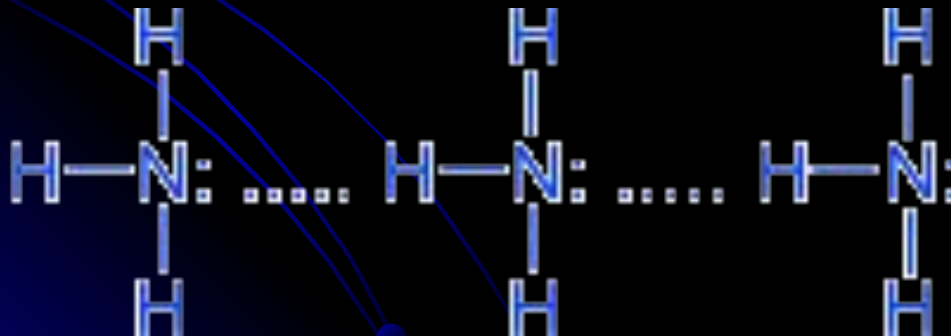
# Строение молекул

Связи N-H полярные, молекула имеет пирамидальную форму, общие электронные пары смещены в сторону атома азота. Одна из вершин занята неподделенной парой электронов. Молекула сильно полярна.

**аммиака**



Между молекулами аммиака образуются водородные связи:



# Физические свойства

□ Бесцветный газ с резким запахом.

□ Почти в два раза легче воздуха:

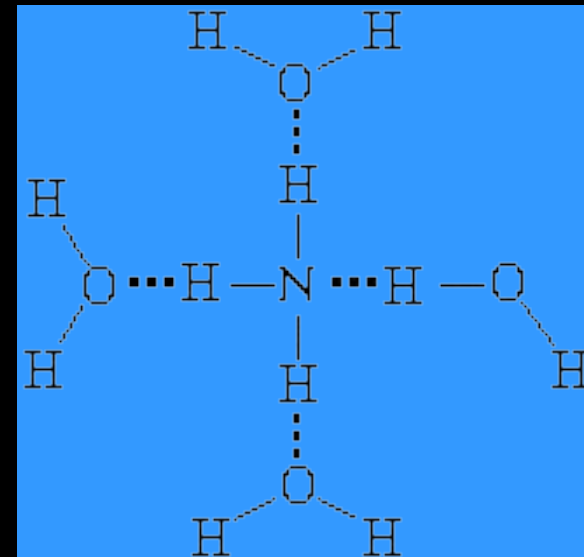
□ При охлаждении до  $-33^{\circ}\text{C}$  – сжижается.

□ Очень хорошо растворяется в воде, т.к.

образуются водородные связи между молекулами аммиака и молекулами воды (в 1 V воды растворяется 700 V аммиака).

□ 10%-ный р-р – “нашатырный спирт”.

□ Концентрированный раствор содержит 25% аммиака.



# Способы получения

**В промышленности:**



Реакция проводится при нагревании, под давлением, в присутствии катализатора.

**В лаборатории:**

- Действием щелочей на соли аммония:



- Гидролиз нитридов:



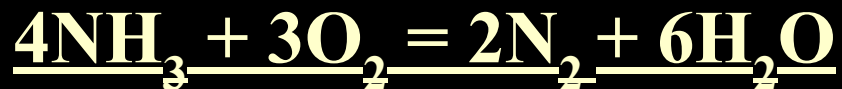
# Химические свойства

-3

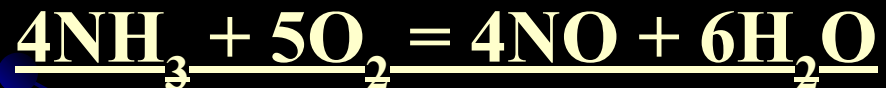
**аммиака**  
 $\text{NH}_3$  — низшая степень окисления азота.

## 1. Аммиак - восстановитель

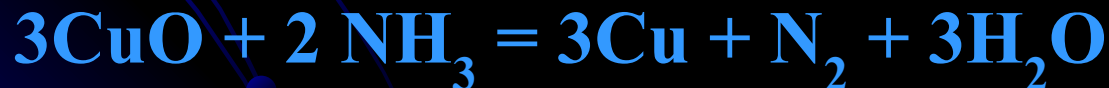
❖ Реакция горения аммиака:



❖ Каталитическое окисление аммиака:



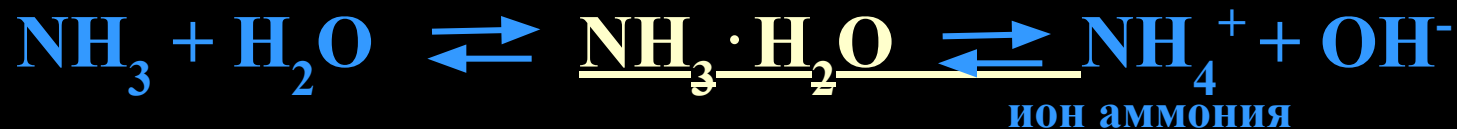
❖ Аммиаком можно восстановить некоторые неактивные металлы:





## III. Основные свойства аммиака:

- ◆ При растворении аммиака в воде образуется гидрат аммиака, который диссоциирует:



Изменяет окраску индикаторов:

Фенолфталеин – б/цв → малиновый

Метилоранж – оранжевый → желтый

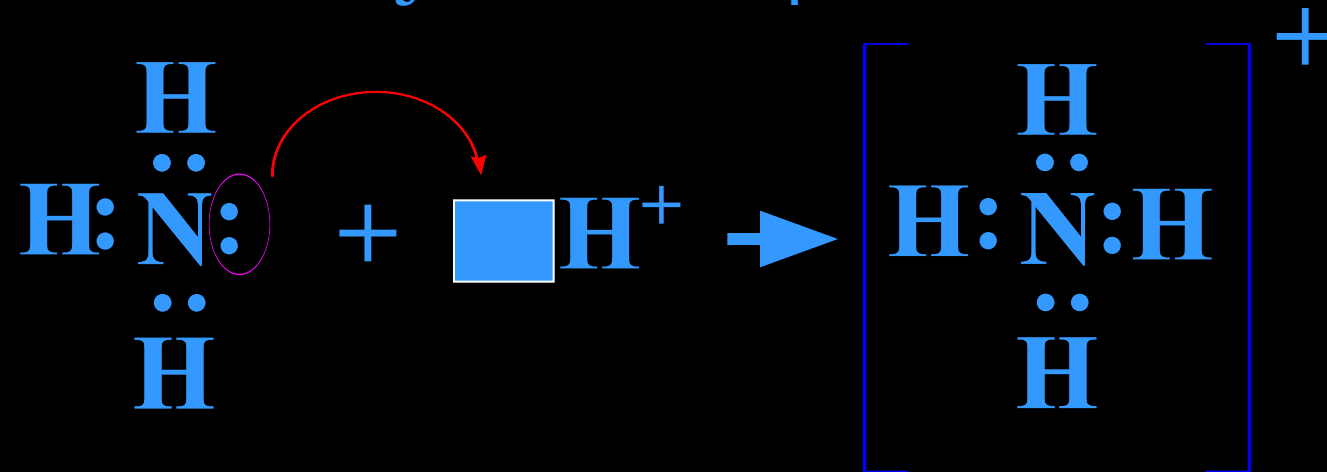
Лакмус – фиолетовый → синий

- ◆ С кислотами образует соли аммония:



# Образование иона

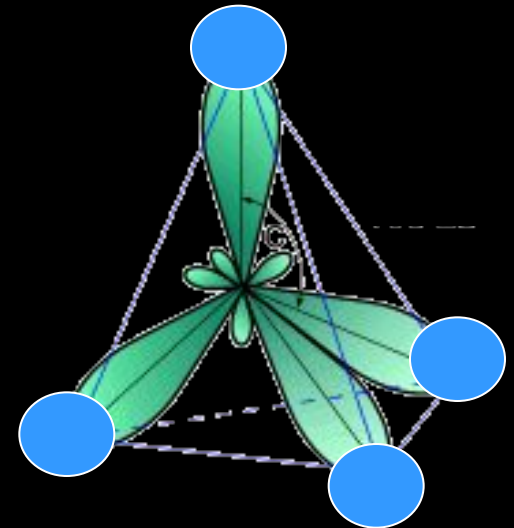
## аммония<sup>+</sup>



Атом азота находится в состоянии  $sp^3$ -гибридизации. Три связи образованы по обменному механизму, четвертая – по донорно-акцепторному.

Донор – атом азота – предоставляет пару электронов.

Акцептор – ион  $\text{H}^+$  – предоставляет орбиталь.



# Соли

**Ион аммония** размерам и заряду близок к ионам щелочных металлов, поэтому соли аммония похожи на соли щелочных металлов.

- ✓ Кристаллические вещества.
- ✓ Белого цвета.
- ✓ Хорошо растворяются в воде. Их растворение в воде сопровождается поглощением тепла.

**Качественная реакция на ион аммония** – взаимодействие солей с растворами щелочей:



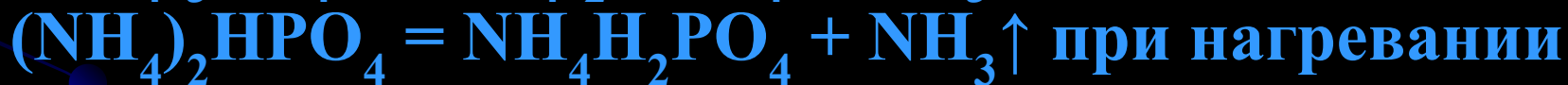
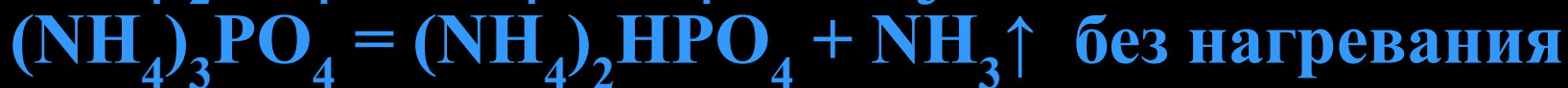
характерный резкий  
запах аммиака

# Разложение солей аммония при нагревании

- Соли летучих кислот:



- Соли нелетучих кислот:



- Соли с анионом-окислителем:



# Применение аммиака и солей

## аммония

Производство  
лекарств



Получение  
соды



Хладоагент в  
промышленных  
холодильных  
установках



Производство  
фотопленки и  
красителей



Аммиак

Окислитель  
ракетного  
топлива



Соли  
аммония  
для  
паяния



Азотная  
кислота

Обработка  
драгоценных  
металлов



Азотные  
удобрения

Производство  
взрывчатых  
веществ



Аммиачная селитра  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$   
Сульфат аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$   
Хлорид аммония  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
Карбамид (мочевина)  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$   
Аммиачная вода  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$   
Жидкий аммиак  $\text{NH}_3$