

АММІАК



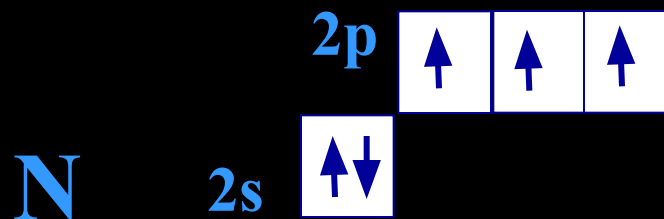
Содержание

- ✓ 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

N	7
Азот	
14,0067	
	2
$2s^2 2p^3$	5

та

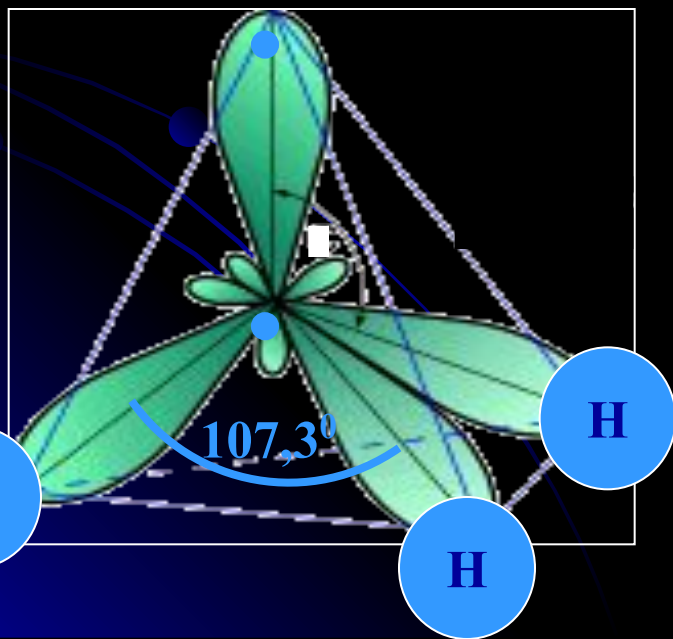
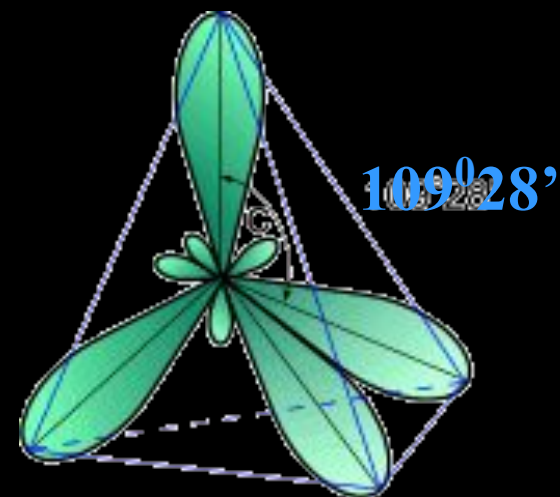
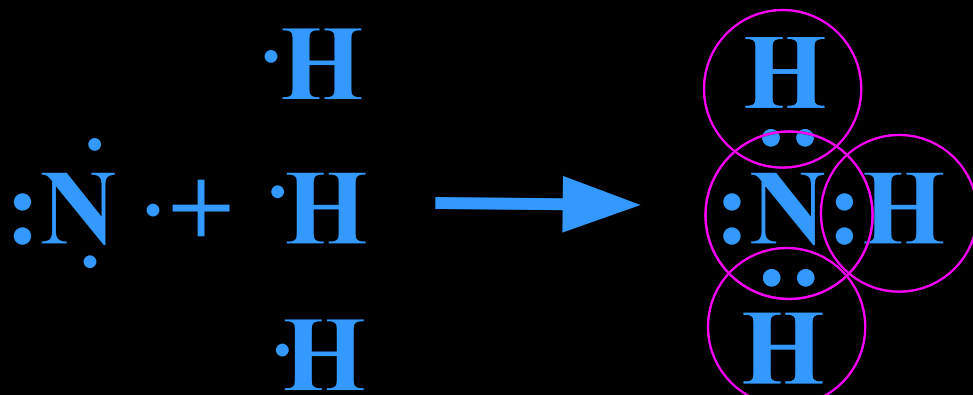


${}^7\text{N}$ **II период**
V группа

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.

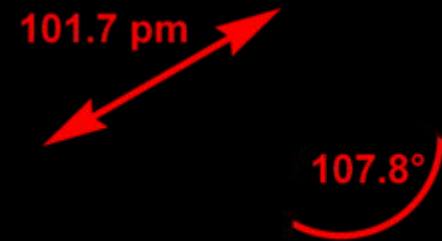


На 4-й гибридной орбитали атома N находится неподеленная пара электронов.

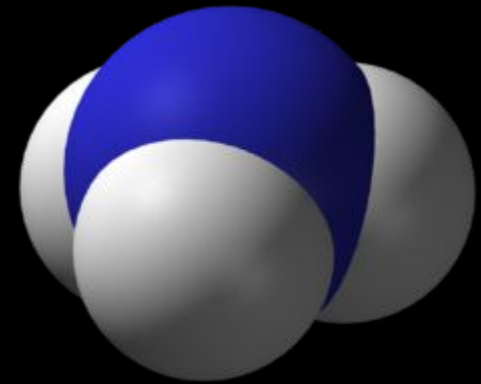
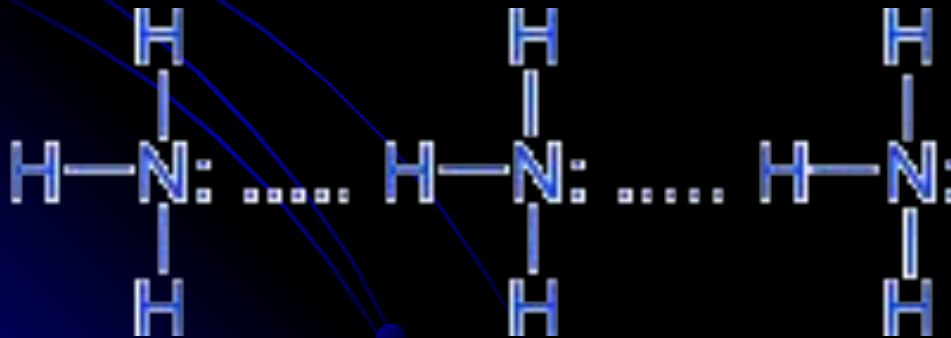
Форма молекулы – пирамидальная.

Строение молекул аммиака

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



Между молекулами аммиака образуются водородные связи:



Физические свойства

□ Бесцветный газ с резким запахом.

□ Почти в два раза легче воздуха:

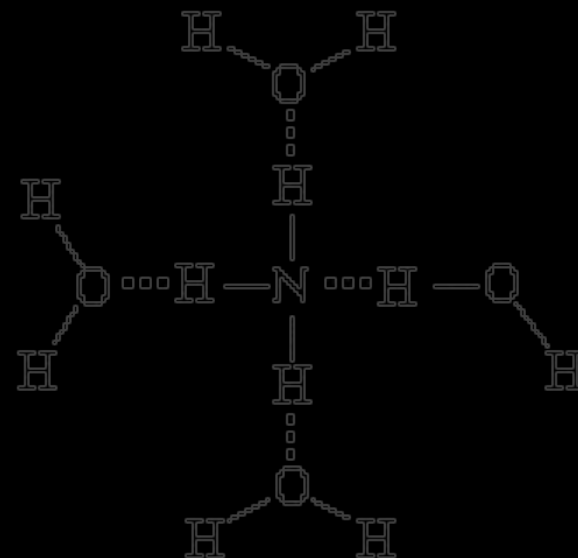
□ При охлаждении до -33°C – сжижается.

□ 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

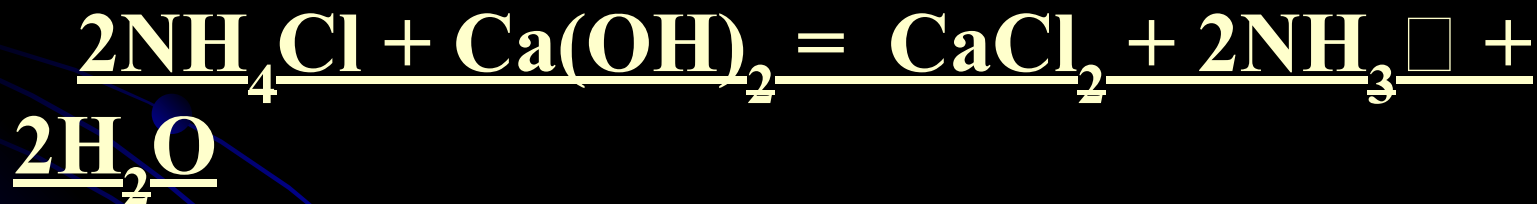
В промышленности:



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

В лаборатории:

- Действием щелочей на соли аммония:



- Гидролиз нитридов:



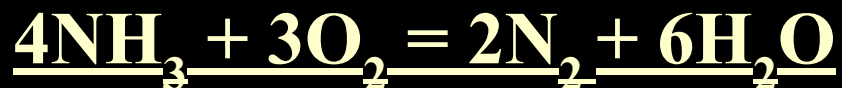
Химические свойства

-3

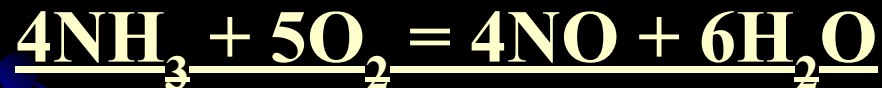
NH_3 аммиака
низшая степень окисления азота.

1. Аммиак - восстановитель

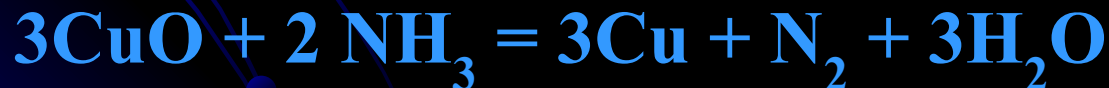
❖ Реакция горения аммиака:



❖ Каталитическое окисление аммиака:

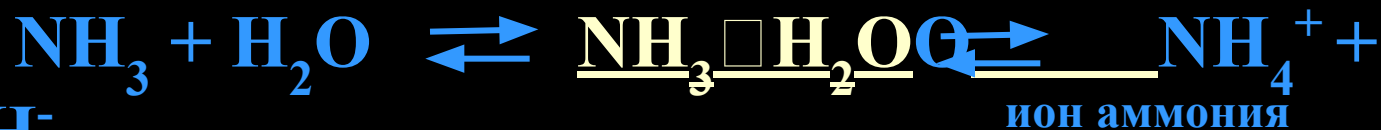


❖ Аммиаком можно восстановить некоторые неактивные металлы:



II. Основные свойства аммиака:

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



OH⁻

Изменяет окраску индикаторов:

Фенолфталеин – б/цв → малиновый

Метилоранж – оранжевый → желтый

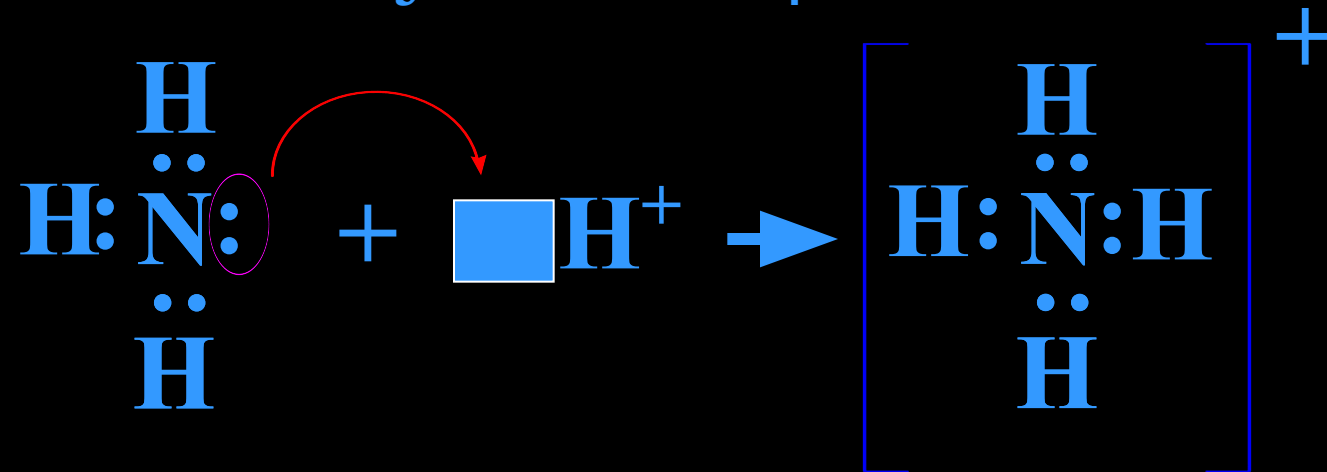
Лакмус – фиолетовый → синий

- ◆ С кислотами образует соли аммония:



Образование иона

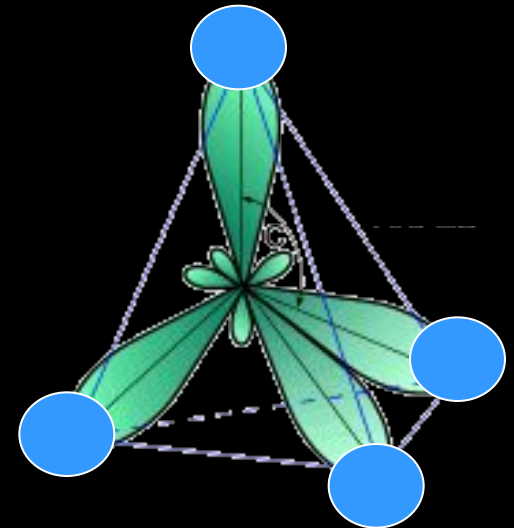
аммония NH_4^+



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 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.

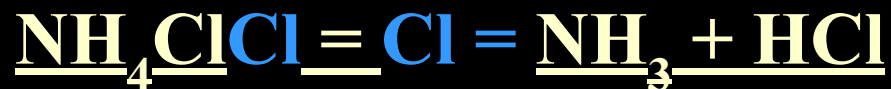
Качественная реакция на ион аммония – взаимодействие солей с растворами щелочей:



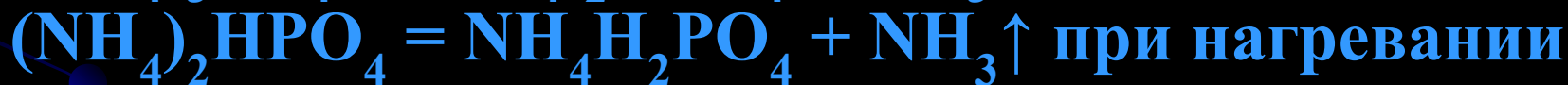
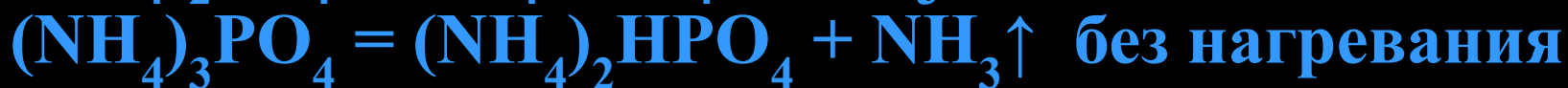
характерный резкий
запах аммиака

Разложение солей аммония при нагревании

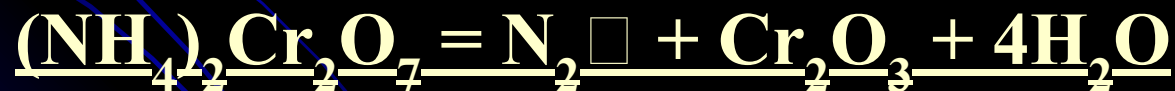
- Соли летучих кислот:



- Соли нелетучих кислот:



- Соли с анионом-окислителем:



Применение аммиака и солей

аммония

Производство
лекарств



Получение
соды



Хладоагент в
промышленных
холодильных
установках



Производство
фото пленки и
красителей



Окислитель
ракетного
топлива



Аммиак

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 NH_4Cl
Карбамид (мочевина) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
Аммиачная вода $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Жидкий аммиак NH_3