

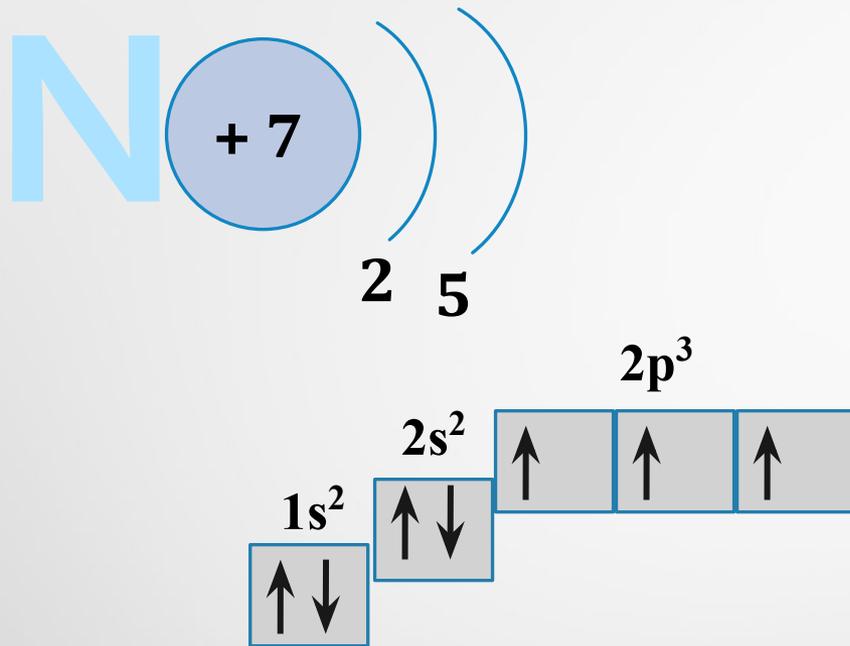
# Азот и его соединения.

## Аммиак.



Учитель Яценко А.Э.  
МБОУ СОШ №1 ЗАТО Озерный

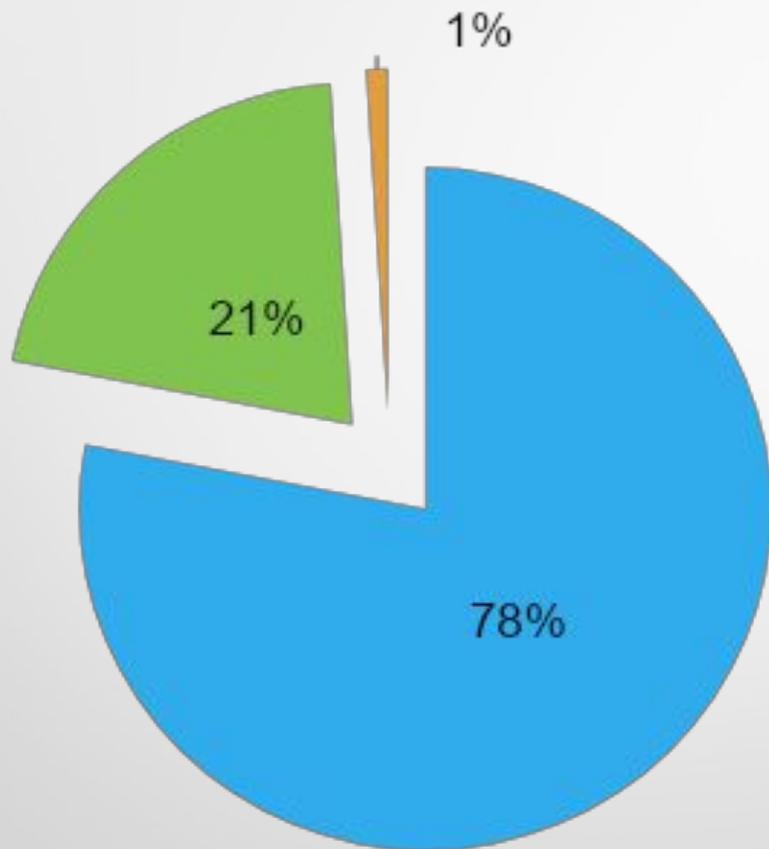
# Строение атома азота



Степени окисления -3, 0, +1, +2, +3, +4, +5

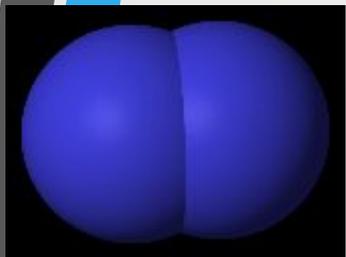
# Азот в природе

**В воздухе**



- азот
- кислород
- углекислый газ, инертные газы

# Свойства азота



В свободном состоянии азот существует в виде двухатомных молекул  $N_2$ . В этих молекулах два атома азота связаны очень прочной тройной ковалентной связью.

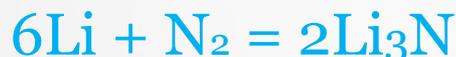


Азот – бесцветный газ без запаха и вкуса. Плохо растворяется в воде. В жидком состоянии (температура кипения  $-195,8 \text{ }^\circ\text{C}$ ) – бесцветная, подвижная, как вода, жидкость. Плотность жидкого азота  $808 \text{ кг/м}^3$ . При  $-209,86 \text{ }^\circ\text{C}$  азот переходит в твердое состояние в виде снегоподобной массы или больших белоснежных кристаллов.



# Химические свойства азота

- В химическом отношении азот довольно инертный газ из-за прочной ковалентной связи. Из металлов свободный азот реагирует в обычных условиях только с литием, образуя нитрид:



- С повышением температуры активность молекулярного азота увеличивается. При взаимодействии азота с водородом при нагревании, повышенном давлении и присутствии катализатора образуется аммиак:



- С кислородом азот соединяется только в электрической дуге с образованием оксида азота (II):



# Оксиды азота

Несолеобразующий оксид - «веселящий газ»  
Бесцветный негорючий газ с приятным сладковатым запахом и привкусом.

Несолеобразующий оксид, бесцветный газ, плохо растворимый в воде. Плохо сжижается; в жидком и твёрдом виде имеет голубой цвет.

Кислотный оксид, бесцветный газ(при н.у) в твёрдом виде - синеватого цвета. Устойчив только при температурах ниже-4 °С

- Оксид азота(I)

- Оксид азота(II)

- Оксид азота(III)

Кислотный оксид, «лисий хвост» бурый, очень ядовитый газ

- Оксид азота(IV)

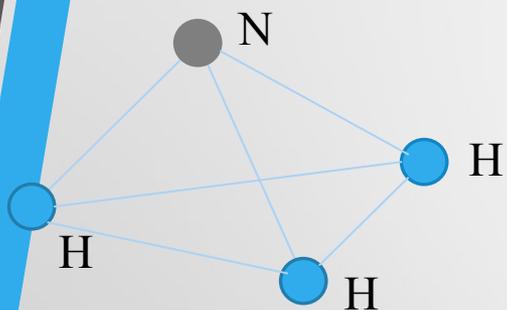
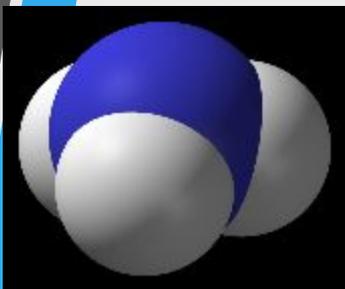
Кислотный оксид.

Бесцветные, очень летучие кристаллы.

- Оксид азота(V)

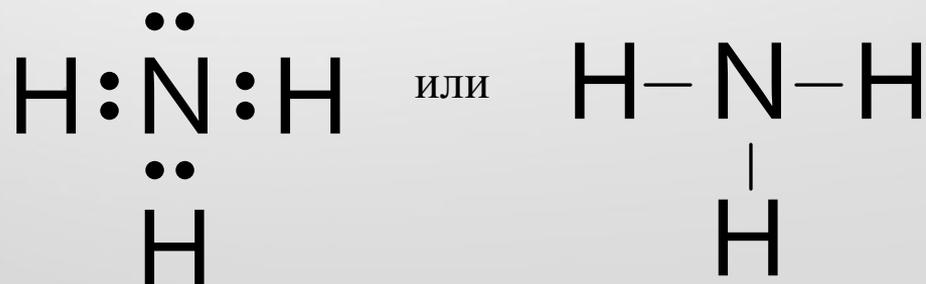
Крайне неустойчив.

# Аммиак

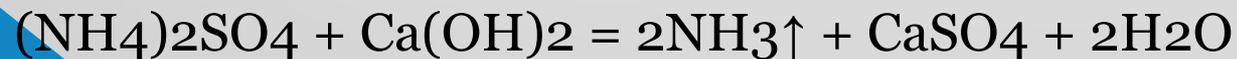
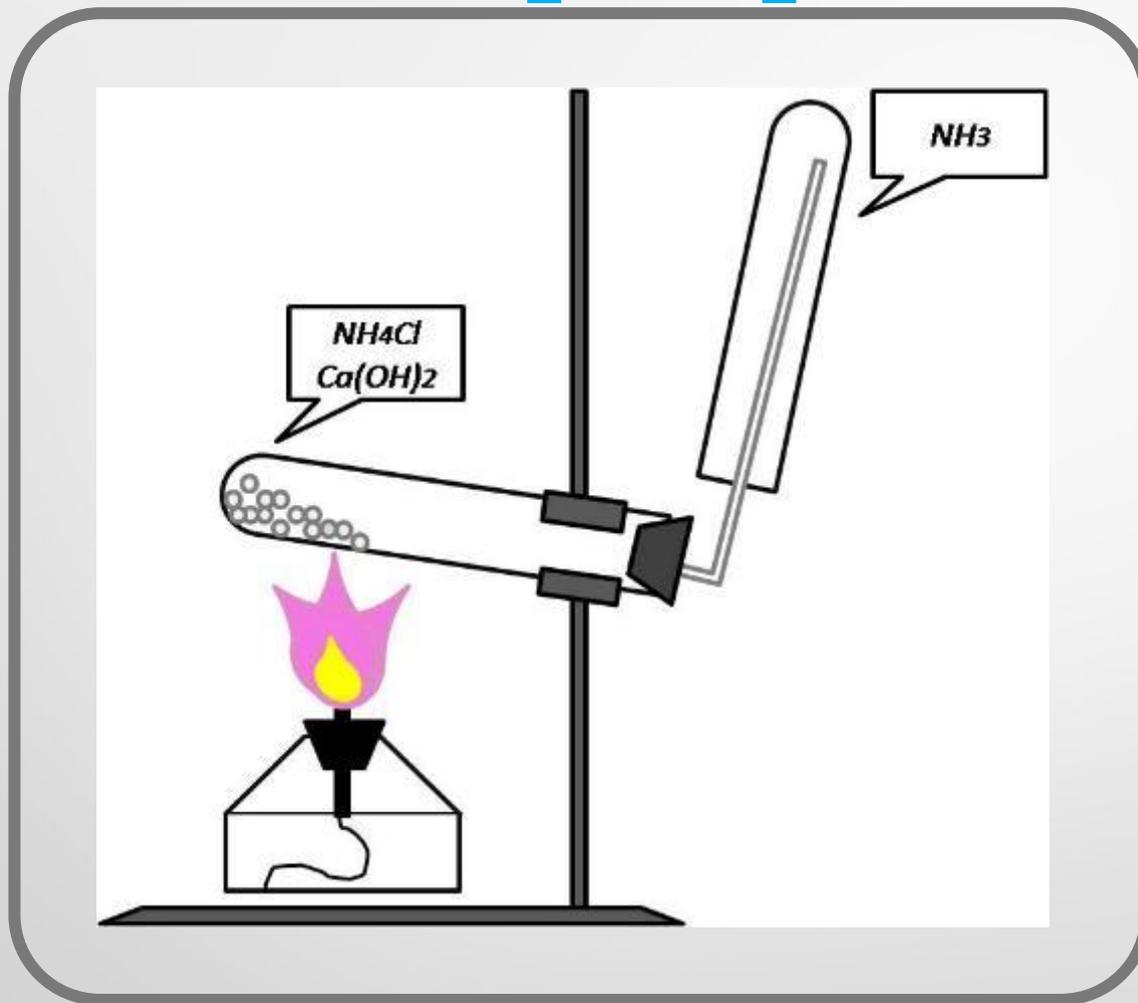


Аммиак – бесцветный газ с резким запахом, почти в два раза легче воздуха. Аммиак нельзя вдыхать продолжительное время, т.к. он ядовит. Аммиак очень хорошо растворяется в воде.

В молекуле аммиака  $\text{NH}_3$  три ковалентные полярные связи, между атомом азота и атомами водорода.



# Получение аммиака в лаборатории



# Получение аммиака в промышленности

Промышленный способ получения аммиака основан на прямом взаимодействии водорода и азота:

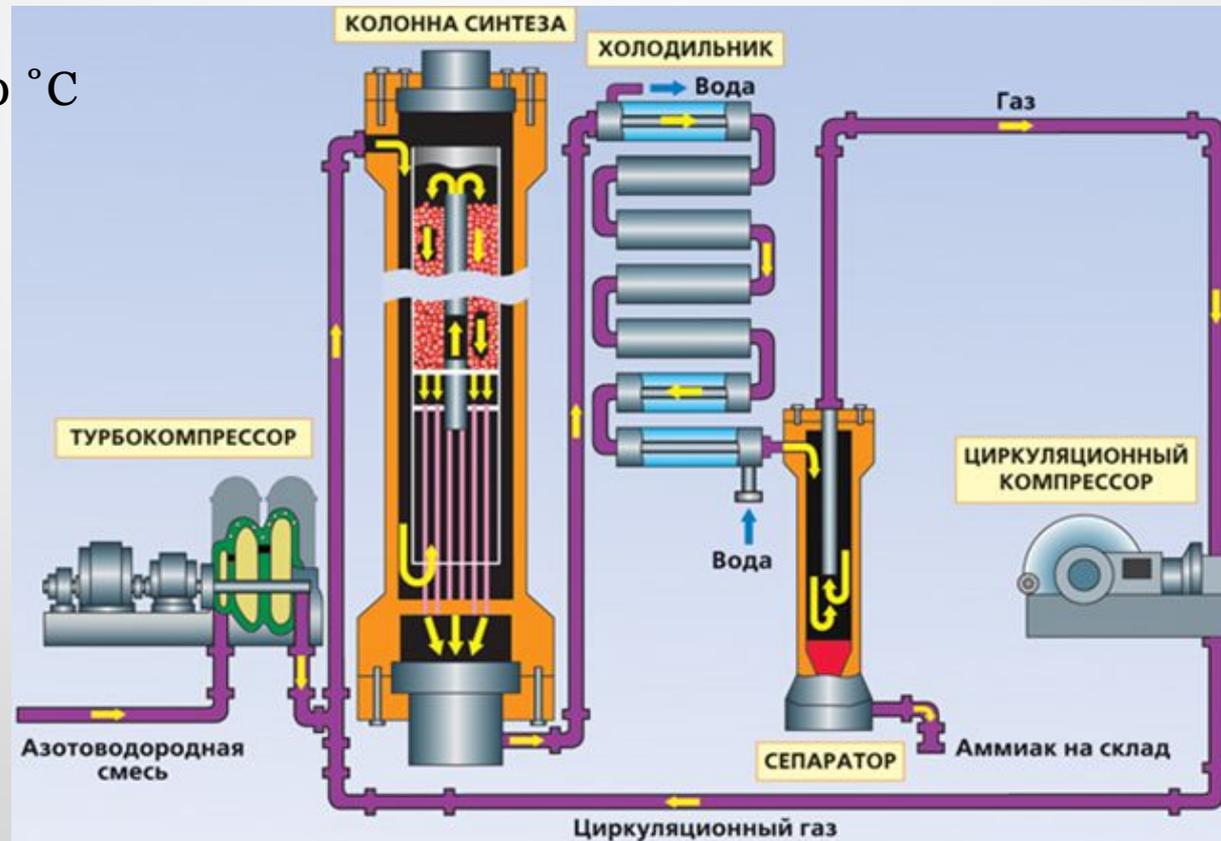


Условия:

Kt– пористое железо

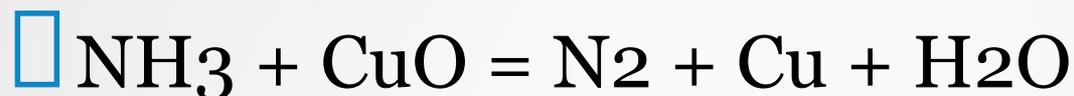
температура – 450 – 500 °С

давление – 25 – 30 атм

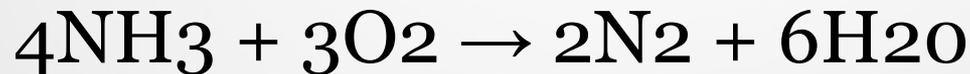


# Химические свойства аммиака

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



□ Горение аммиака (при нагревании)



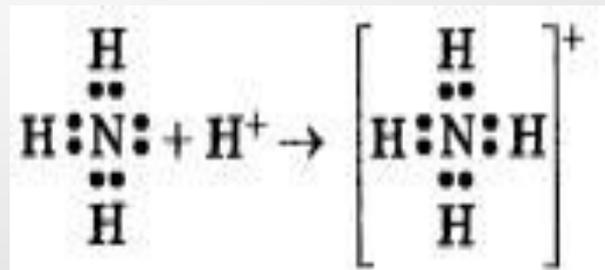
□ Каталитическое окисление аммиака  
(катализатор Pt – Rh, температура)



# Взаимодействие аммиака с водой и кислотами

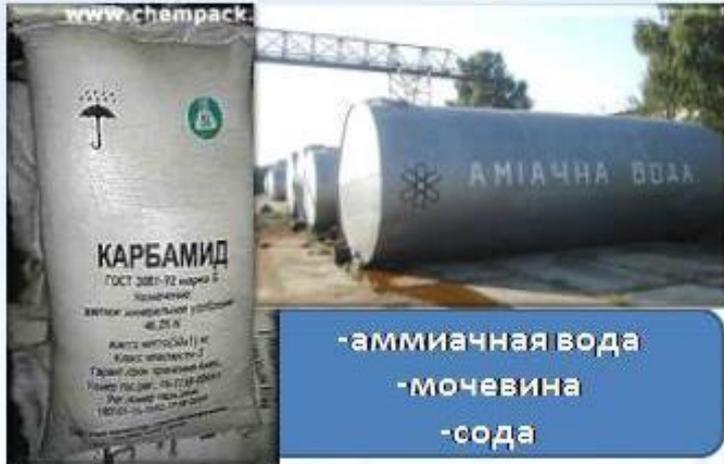
## Кислотно-основные свойства.

Если к раствору аммиака прилить несколько капель фенолфталеина, то он окрасится в малиновый цвет, т. е. покажет щелочную среду:



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**

# Применение аммиака



-аммиачная вода  
-мочевина  
-сода



пищевая  
промышленность  
(хладагент)

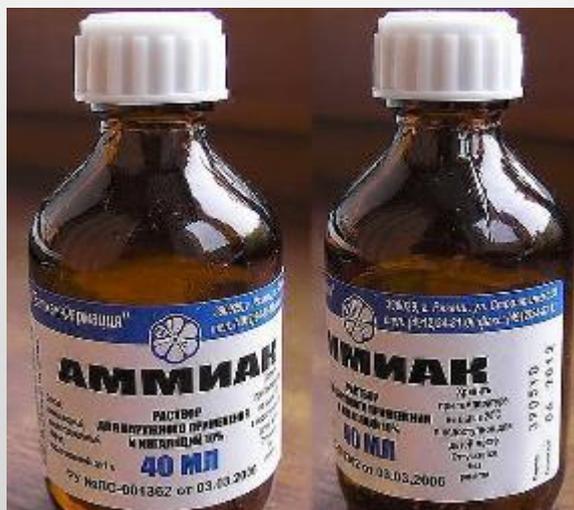


$\text{HNO}_3$



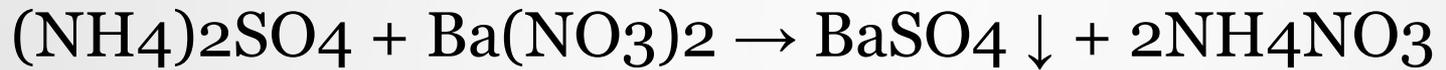
удобрения

В медицине 10% водный раствор аммиака известен как **нашатырный спирт**. Резкий запах аммиака раздражает специфические рецепторы слизистой оболочки носа и способствует возбуждению дыхательного и сосудодвигательного центров, поэтому при обморочных состояниях или алкогольном отравлении пострадавшему дают вдыхать пары нашатырного



# Соли аммония.

- вступают в обменную реакцию с кислотами и солями:

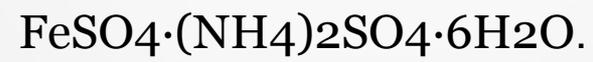
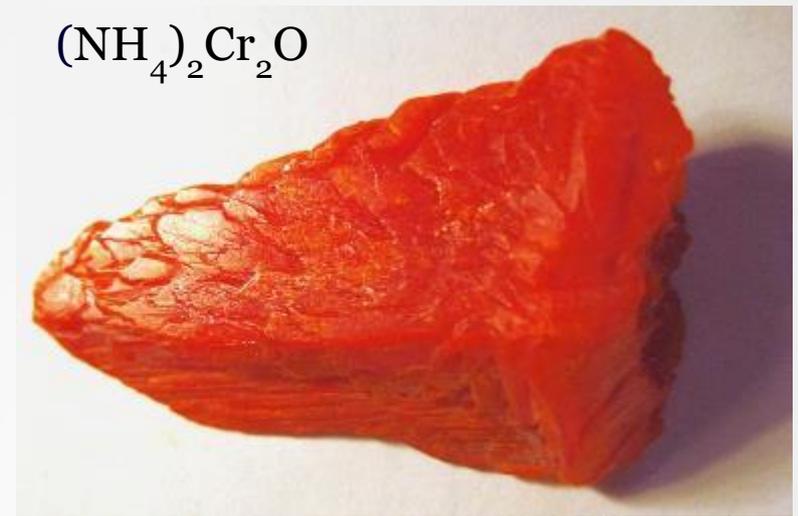
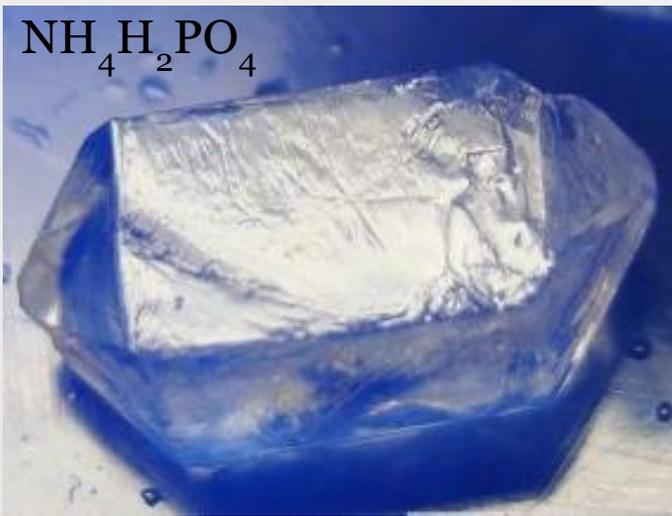


- взаимодействуют с растворами щелочей с образованием аммиака – качественная реакция на ион аммония:



- разлагаются при нагревании





## Тест на тему : «Азот и его соединения»

1. Какая электронная конфигурация внешнего энергетического уровня соответствует атому азота?  
1)  $2s^2 2p^6$     2)  $2s^2 2p^3$     3)  $3s^2 3p^3$     4)  $2s^2 2p^5$
2. Степень окисления – 3 азот проявляет в соединении  
1)  $\text{NH}_3$     2)  $\text{NO}$     3)  $\text{HNO}_3$     4)  $\text{NaNO}_2$
3. Число общих электронных пар в молекуле азота.  
1) 1    2) 3    3) 3    4) 4
4. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции горения аммиака  
1) 2    2) 3    3) 5    4) 4
9. Установите соответствие между химической формулой соединения и степенью окисления азота в нем.

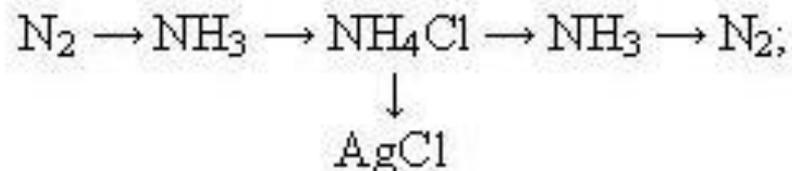
**Формула соединения**

- 1)  $\text{HNO}_2$
- 2)  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{NH}_3$
- 4)  $\text{N}_2\text{O}$

**Степень окисления азота**

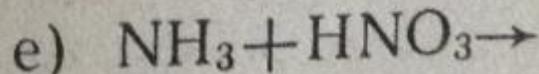
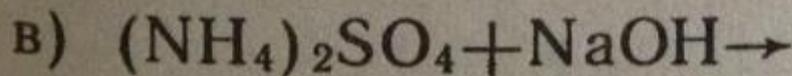
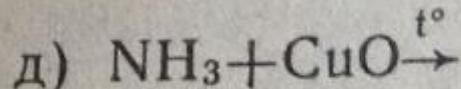
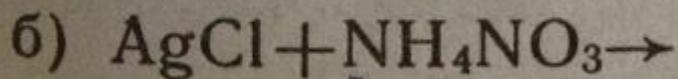
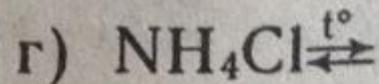
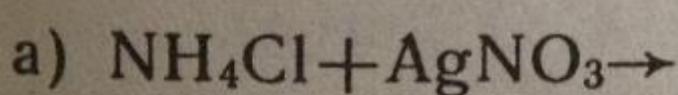
- А) +1
- Б) -1
- В) +3
- Г) +5
- Д) -3

Осуществить цепочку превращений:



## Домашнее задание.

1. §25 упр.7.
2. упр.8.
3. запишите уравнения практически осуществимых реакций:



## Домашнее задание.

1. §26 упр.2.
2. упр.4.
3. Задача: какой объем аммиака необходимо пропустить через 10 л серной кислоты для получения сульфата аммония при н.у.?