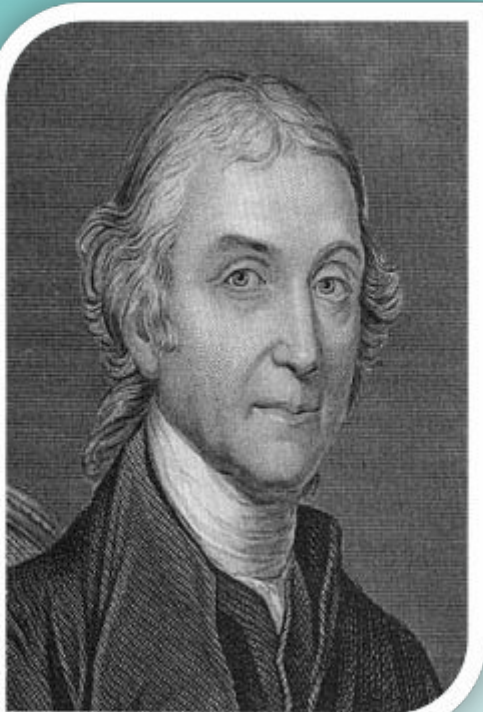


Аммиак



История открытия аммиака



Аммиак был получен в чистом виде в 1774 г. английским химиком Джозефом Луи Пристли. Он нагревал аммонияк (хлорид аммония) с гашеной известью (гидроксид кальция).

1711-1794 г.

Пристли назвал газ «щелочным воздухом или летучей щелочью», поскольку водный раствор аммиака имел все признаки щелочи.

История открытия аммиака



1723-1802 г.

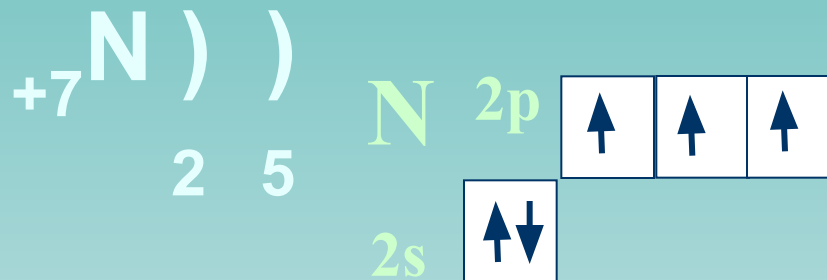
В 1784 французский химик Бертолле разложением аммиака доказал его элементный состав, который в 1787 получил официальное название «нашатырь» – от латинского названия нашатырной щелочи – sal ammoniac.

Это название сохраняется и до сих пор в большинстве западноевропейских языков (нем. Ammonium chloride, англ. Ammonia, фр. ammoniaque).

Строение атома азота



N 7
Азот
14,0067
2
5
 $2s^2 2p^3$



Электронная формула имеет вид:

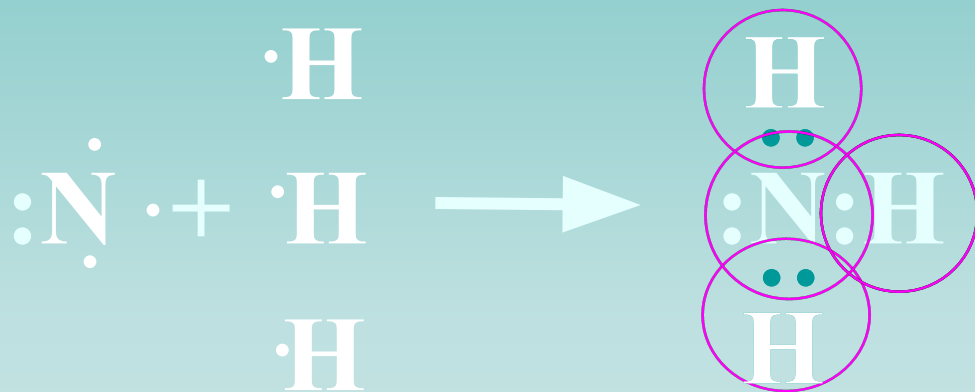


Таким образом, атом азота имеет на последней (2 p) орбитали 3 неспаренных электрона.

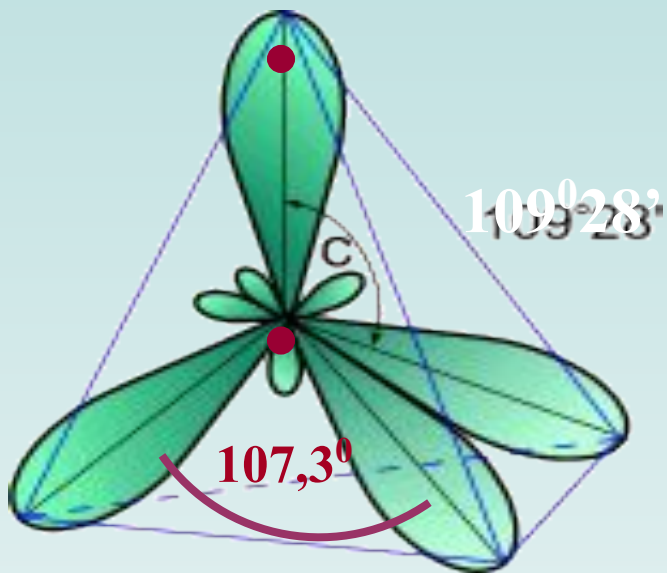
Образование молекулы



Атом азота находится в состоянии sp^3 -гибридизации.



Азот с водородом образует 3 ковалентные связи по обменному механизму



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

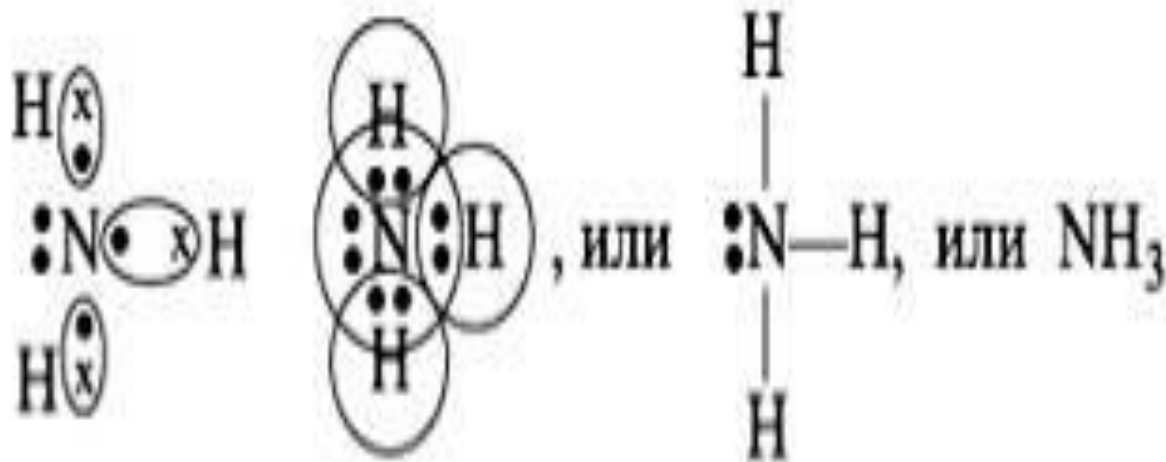
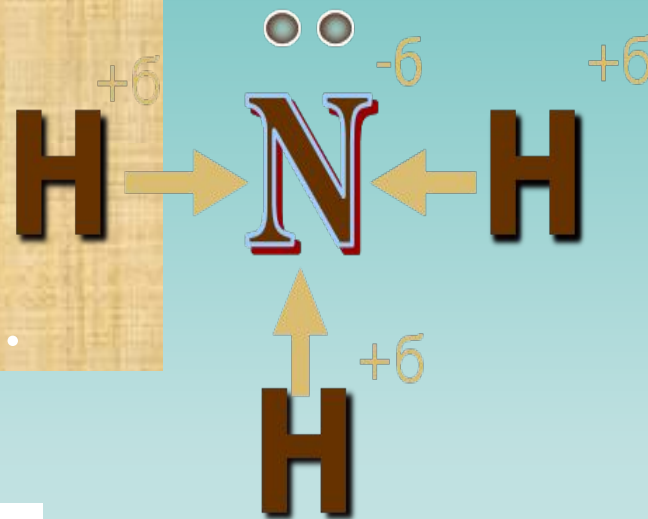
Форма молекулы – пирамидальная.

Связи N-H полярные, общие электронные пары смещены в сторону атома азота как атома с большей ЭО.

ЭО (H)=2,1

ЭО (N)=3,5.

Молекула полярная.

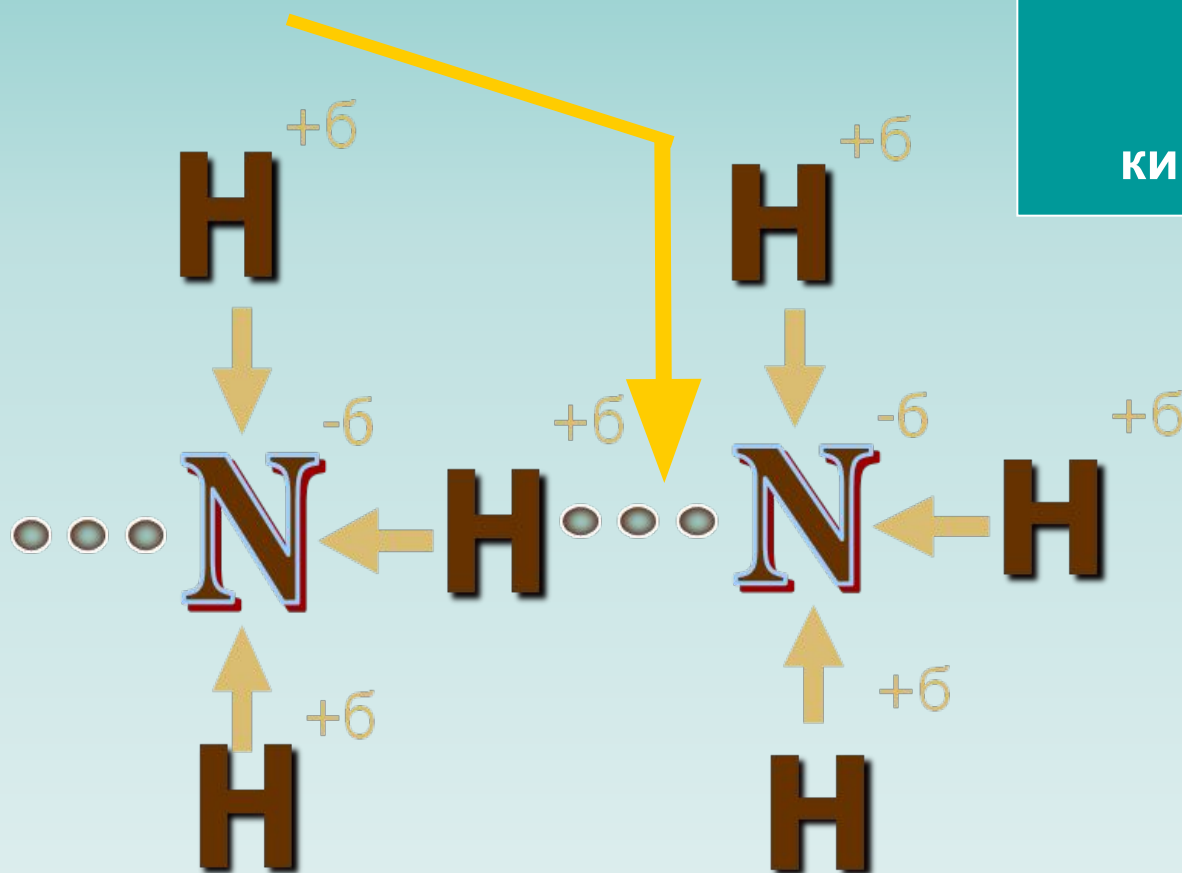


Азот с водородом образует 3 ковалентные связи по обменному механизму



Между молекулами аммиака образуются водородные связи, т.е аммиак в жидком состоянии ассоциирован.

Водородная связь



Водородные связи
увеличивают
температуры
кипения и плавления

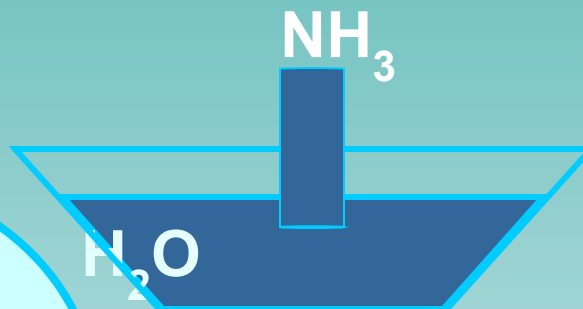
1. Хорошая растворимость.
2. Повышение $T_{пл}$ и $T_{кип}^0$ у ассоциатов.

Физические свойства

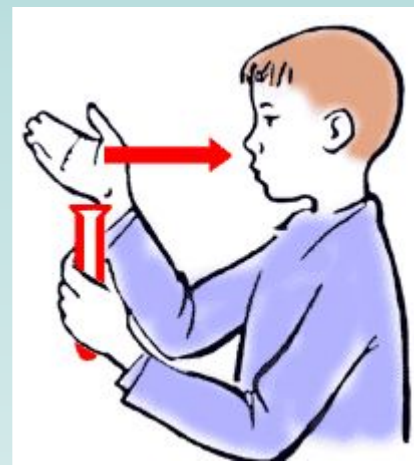


Газ,
легче
воздуха
в 1,7 раза

Молекулярная
кристаллическая
решетка



ρ – высокая
1 V : 700 V, ~~ц~~



Резкий
запах.
ТОКСИЧЕН

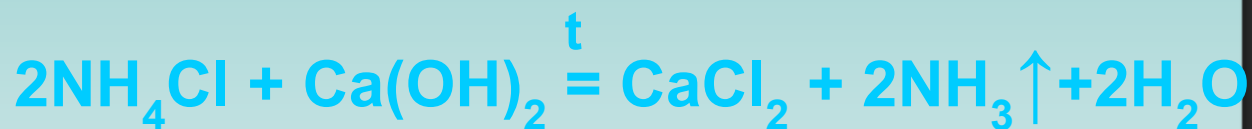
$T_{\text{кип}} = -33,4^\circ\text{C}$

$T_{\text{пл}} = -77,7^\circ\text{C}$



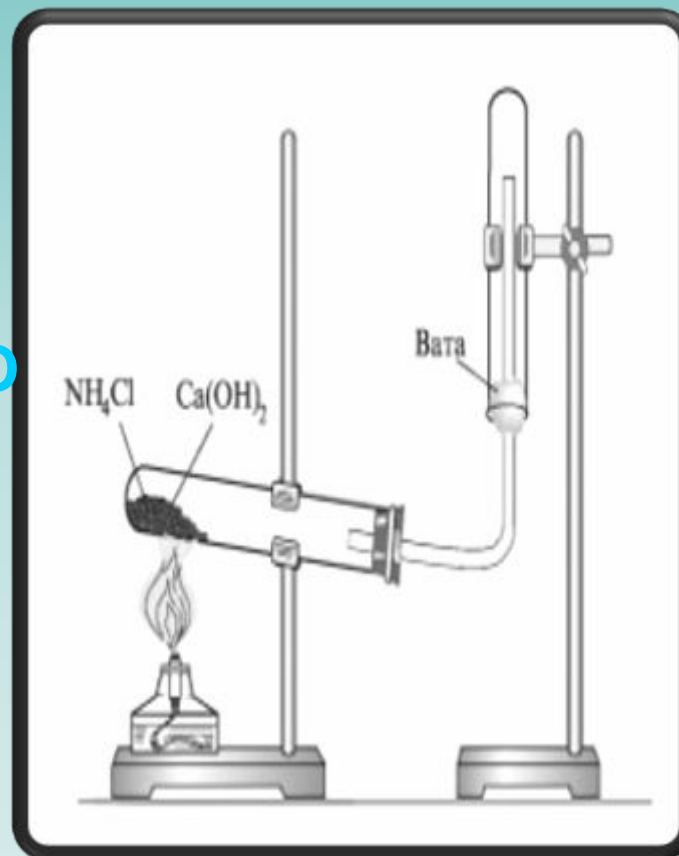
В лаборатории:

1. Действием щелочей на соли аммония:



Нашатырь + гашеная известь

2. Гидролиз нитридов:



Химические свойства



-3

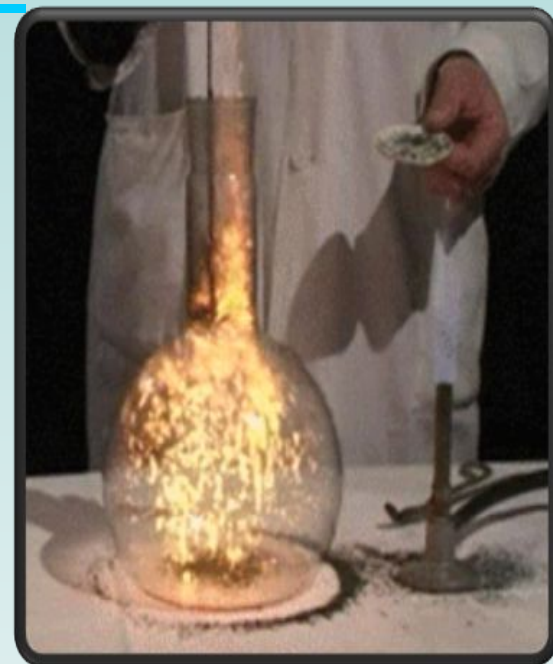
NH₃ – низшая степень окисления азота.

1. Аммиак – восстановитель
2. Основные свойства
(неподеленная пара электронов)
3. Специфические свойства

Аммиак-восстановитель



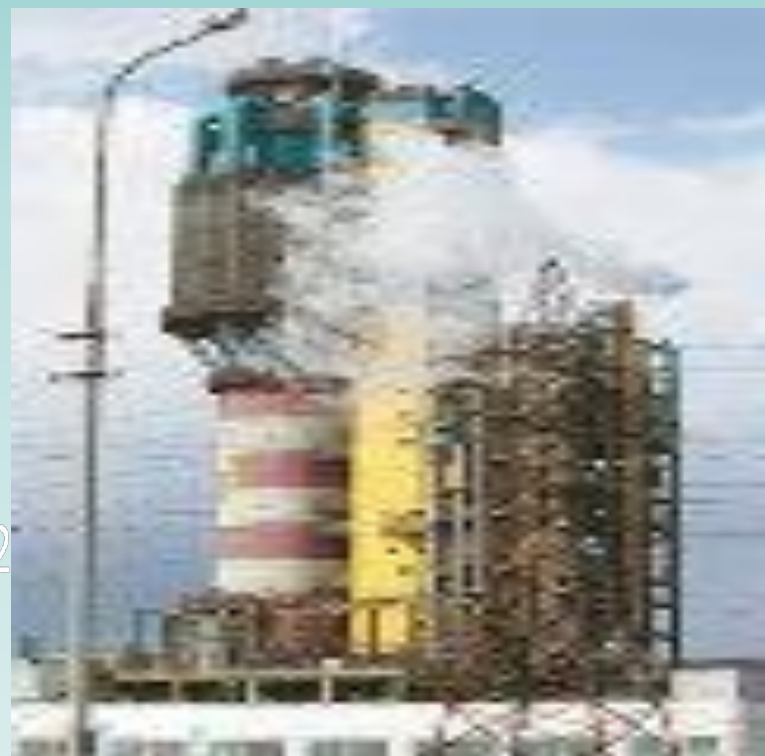
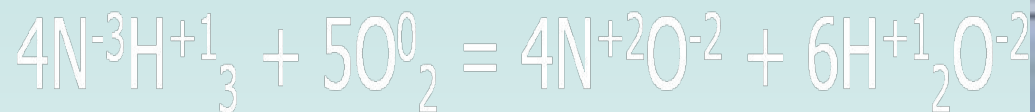
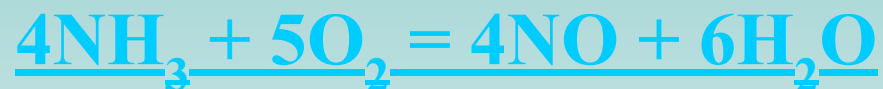
❖ Реакция горения аммиака (до N_2):



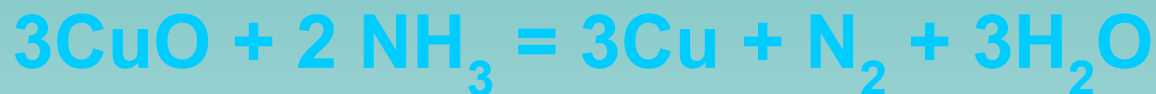
Аммиак-восстановитель



❖ Каталитическое окисление аммиака (до NO):



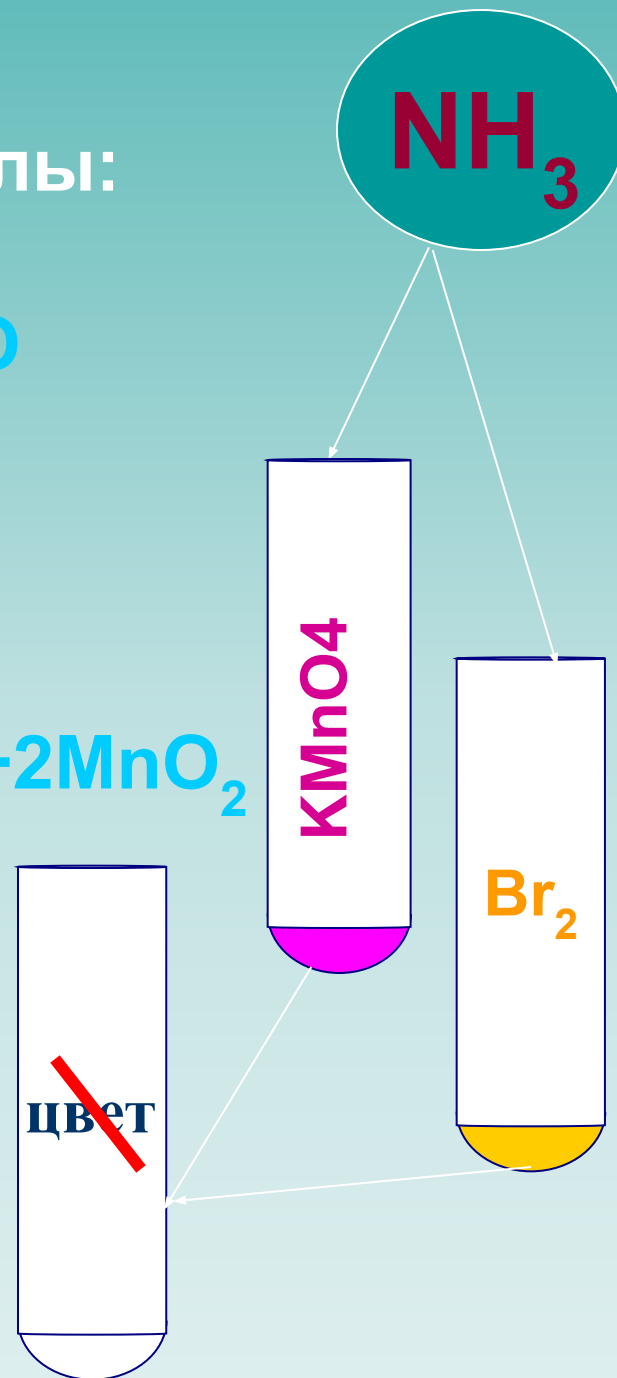
- ▶ Аммиаком можно восстановить некоторые неактивные металлы:



- ▶ Аммиак обесцвечивает перманганат калия:



- ▶ Аммиак обесцвечивает бромную воду:



Основные свойства

Взаимодействие с водой



- ❖ Аммиак реагирует с водой, образуя гидрат аммиака (аммиачная вода):



Изменяет окраску индикаторов:

Фенолфталеин – б/цв → **малиновый**



Лакмус становится → **синим**



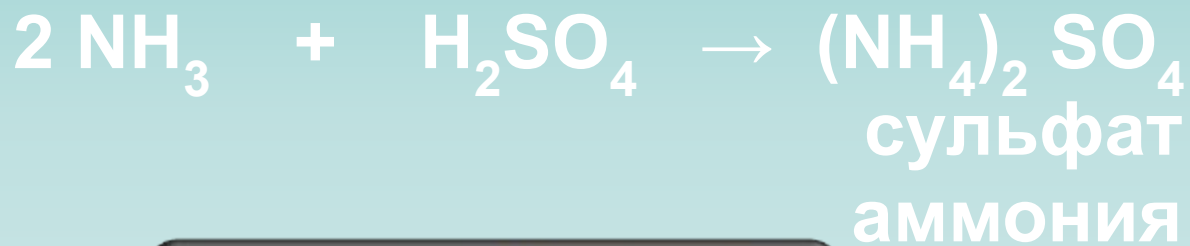
Гидроксид аммония
проявляет
все свойства щелочей !!!

Основные свойства

Взаимодействие с кислотами



хлорид аммония (нашатырь)



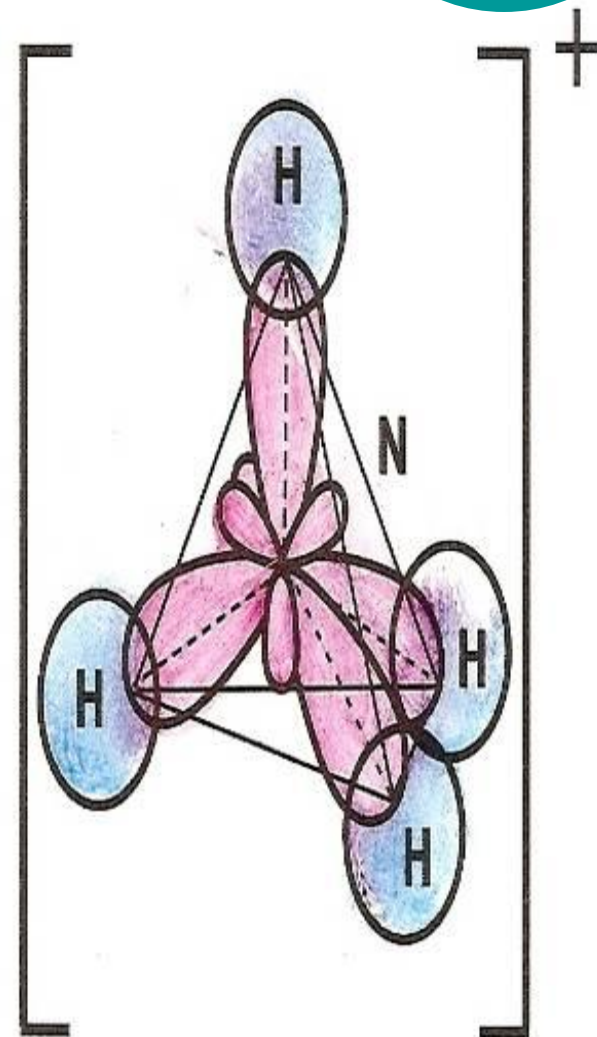
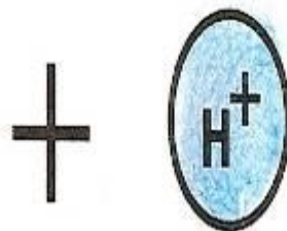
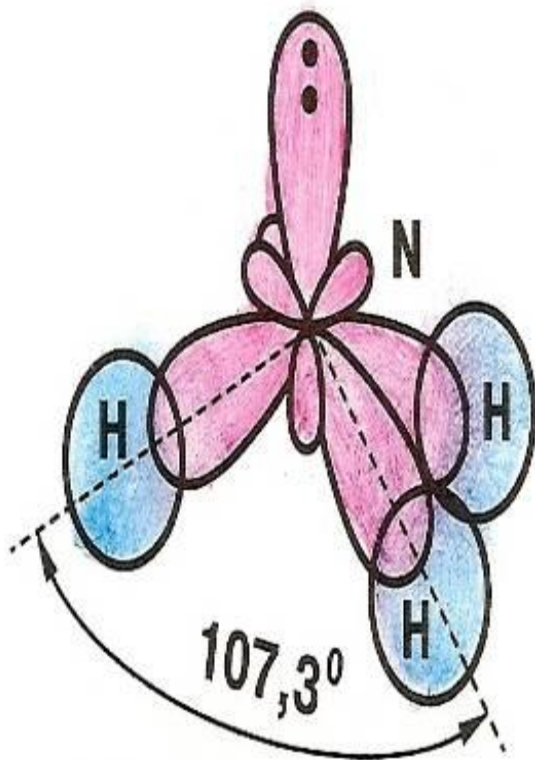
Дым без огня ?!
(Образуется за счет
образования
хлорида аммония)



Механизм реакции



В солях аммония
ионная связь!!!

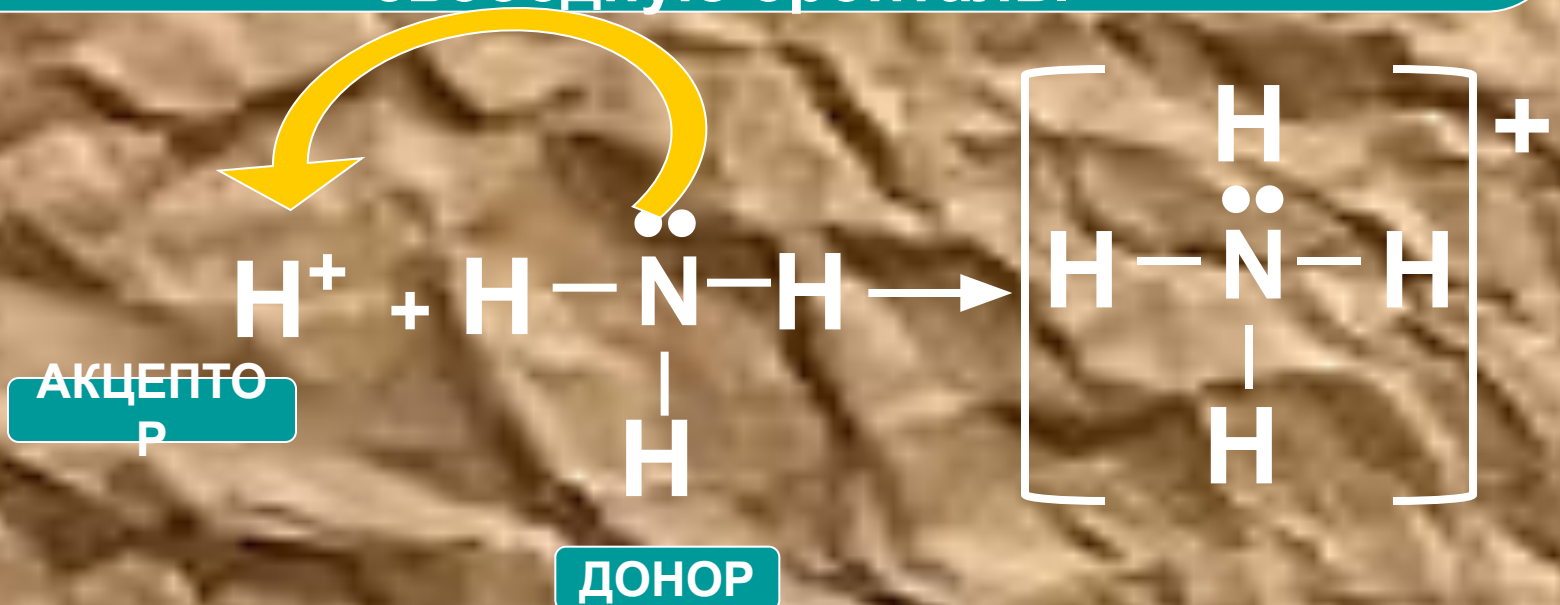


Образование иона аммония



Три связи образованы по обменному механизму
четвертая – по донорно-акцепторному.
Донор - молекула или ион, имеющие свободную
пару электронов.

Акцептор - молекула или ион, имеющие
свободную орбиталь.



Специфические свойства



1. Взаимодействие с гипохлоритом натрия

(образование гидразина):



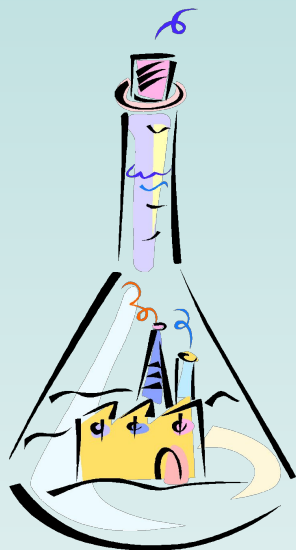
Гидразин используют
для
получения
ракетного топлива

Специфические свойства



2. Взаимодействие с активными металлами

(образование амидов):

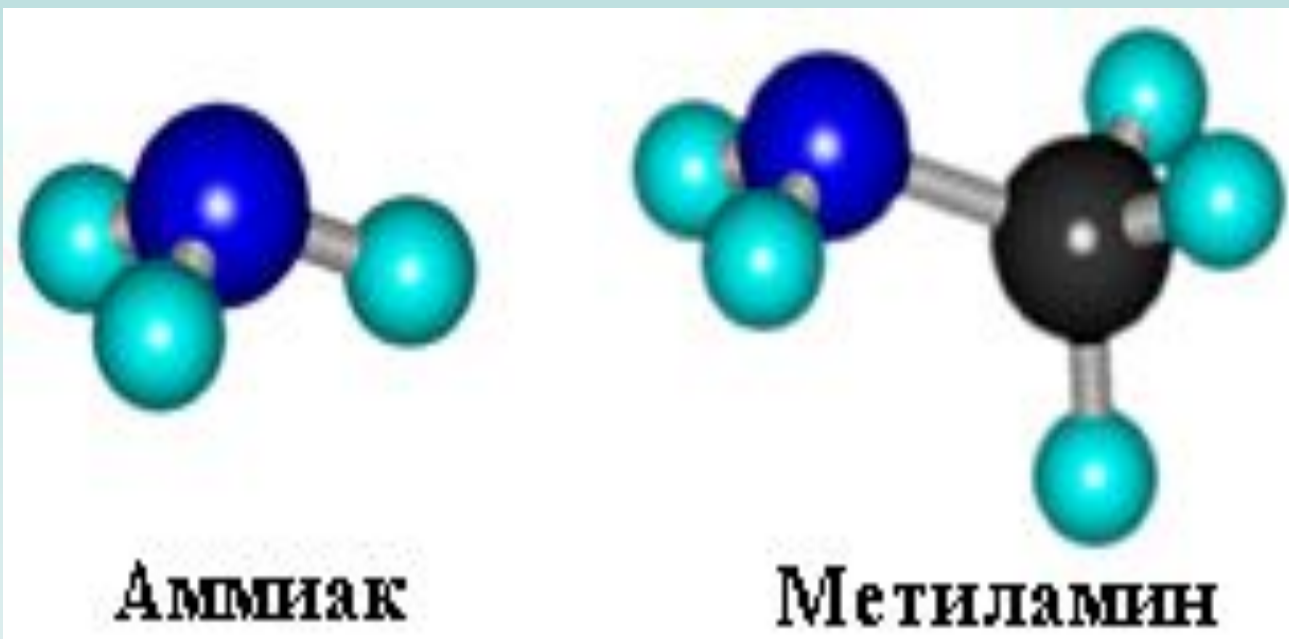


Специфические свойства



3. Взаимодействие с органическими веществами

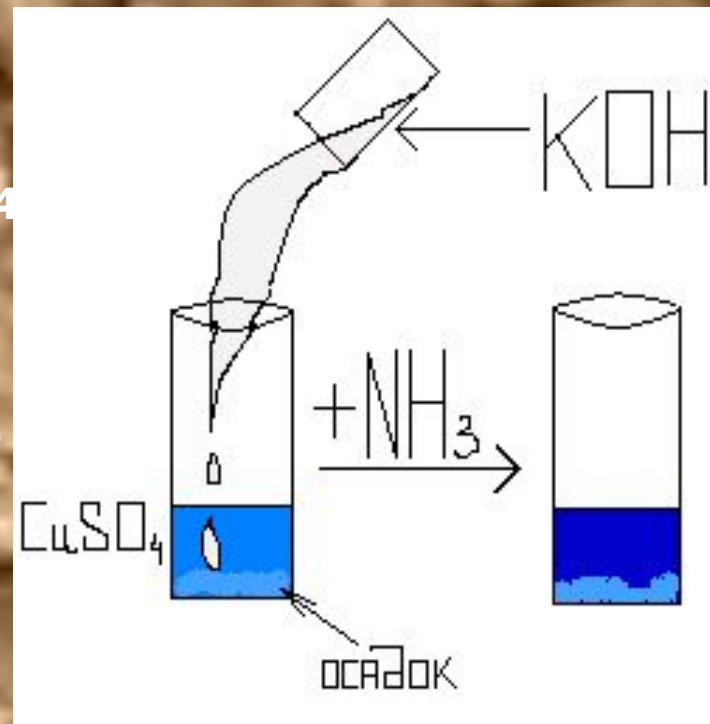
(образование аминов):



Специфические свойства



4. Комплексообразование:



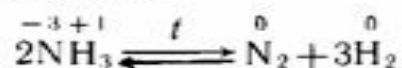
Благодаря своим электронодонорным свойствам, молекулы NH_3 могут входить в качестве лиганда в комплексные соединения.

Обобщение

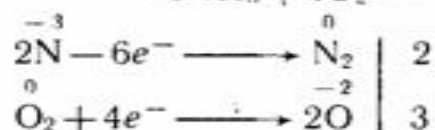
Реакции, связанные с

изменением степени окисления азота

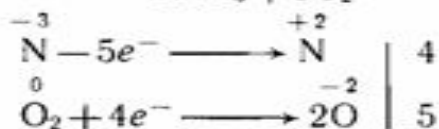
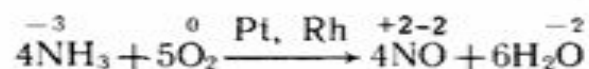
1. Аммиак — непрочное соединение и при нагревании разлагается:



2. Аммиак горит в кислороде:

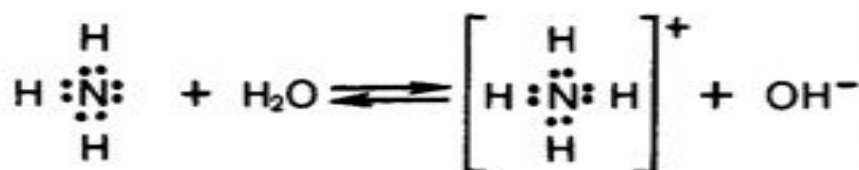


3. В присутствии катализатора (сплав платины и родия) аммиак окисляется кислородом воздуха с образованием оксида азота (II):



образованием ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму

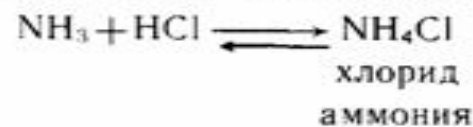
1. Аммиак реагирует с водой:



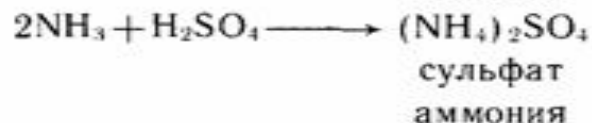
или



2. Аммиак реагирует с кислотами:



С многоосновными кислотами аммиак реагирует двояко:



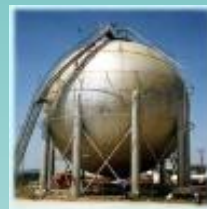
Применение аммиака



Лекарства
(медицина)



Получение
соды



Холодильные
установки



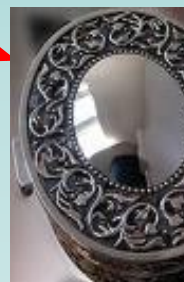
Окислитель
ракетного
топлива

Аммиак



Соли
аммония
для
паяния

Азотная
кислота



Обработка
драгоценных
металлов

Удобрения



Производство
взрывчатых
веществ

Сульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Хлорид аммония NH_4Cl

Карбамид (мочевина) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

Техногенные катастрофы

Аварии, связанные с утечкой аммиака





Отравление аммиаком



ПДК аммиака составляет 0,001 мг/л.

Оказание первой помощи при отравлении парами аммиака

1. Нельзя прикасаться к разлитому веществу, это может вызвать болезненный ожог кожных покровов.
2. При отравлении аммиаком нельзя пить, а нужно закапать в глаза альбуцид или промыть глаза раствором борной кислоты.
3. В нос закапать теплое подсолнечное, оливковое или персиковое масло, а лицо, руки и вообще пораженные участки тела промыть 2-процентным раствором борной кислоты.





Проверь себя



Для аммиака характерны

1

свойства:

кислот

солей

оснований

оксидов

Аммиак взаимодействует с:

2

щелочами

кислотами

неметаллами

металлами

Цвет лакмуса в растворе

3

аммиака:

фиолетовый

красный

бесцветный

синий

4

Аммиак –

восстановитель в реакции

С кислотами

С
неметаллами

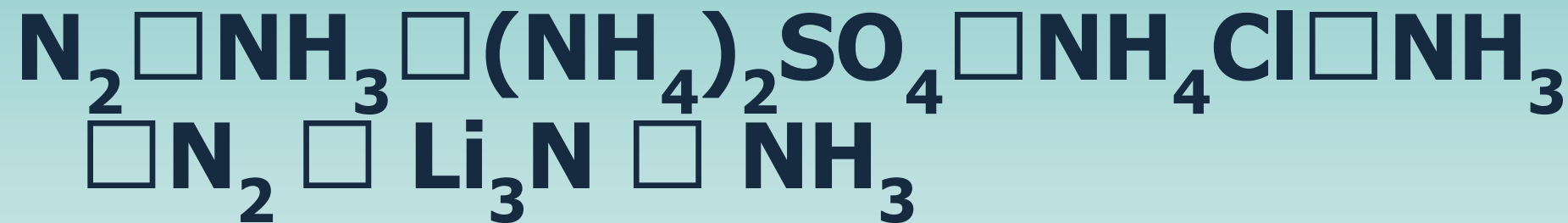
С оксидами
металлов

С металлами

ГОТОВИМСЯ К ЭКЗАМЕНУ



- Осуществите цепочку превращений:



Запишите уравнения реакций.

Где возможно, рассмотрите с точки зрения ТЭД и ОВР.

Приведите электронный баланс, полные и сокращенные ионные уравнения.

ГОТОВИМСЯ К ЭКЗАМЕНУ



- Решите задачи:

Уровень А:

Какой объем аммиака можно получить при нагревании 7,4 г. гидроксида кальция с хлоридом аммония ?.

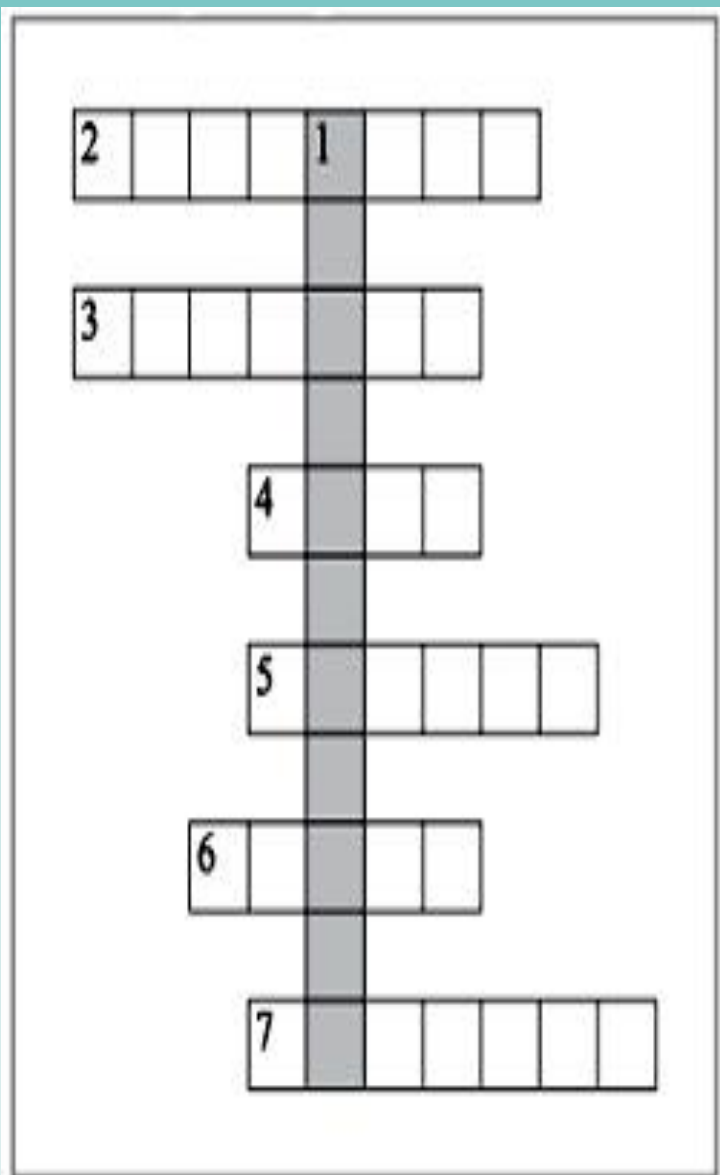
Уровень В:

Аммиак объемом 4,48 л (н.у) сожгли в равном объеме кислорода. Определите массу полученного азота.

Уровень С:

Аммиак объемом 2,24 л (н.у) пропустили в раствор фосфорной кислоты массой 100 г с массовой долей кислоты 19,8%. Определите состав соли и ее массовую долю в полученном растворе.

Кроссворд



По вертикали:

1. Латинское название азота...

По горизонтали:

2. Название взрывчатых веществ, полученных на основе солей аммония...

3. Ученый, впервые получивший чистый аммиак...

4. Продуктом взаимодействия аммиака с кислотой является...

5. Аммиак и его водный раствор представляют собой слабую...

6. Название 10%-го раствора аммиака – нашатырный...

7. Аммиак в реакциях с водой и кислотами образует ион...