

*Амміа́к*



# Происхождение названия



- Аммиак может быть обязан своим названием оазису бога Аммона в Северной Африке, находящемуся на перекрестке караванных путей.
- В очень жарком климате мочевины  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ , разлагается особенно быстро.

Одним из основных продуктов разложения и является аммиак.



Оазис «Аммон»  
в Северной Африке

# Происхождение названия



- По некоторым сведениям, аммиак мог получить современное название от древнеегипетского слова «амониан». Так называли всех верующих людей, поклоняющихся богу Амону.
- Люди во время своих ритуальных обрядов нюхали  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , который при нагревании издаёт запах аммиака.



Бог Амон в образе барана  
VIII в. до н.э. (Музей г. Мероэ, Судан)

# Происхождение названия

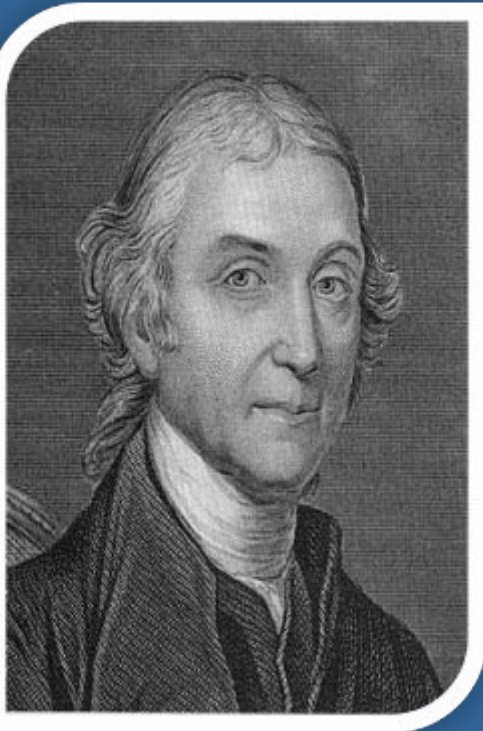


- Сокращенное название «аммиак» которым мы всегда пользуемся, ввел в обиход в 1801 году русский ученый-химик, академик Яков Дмитриевич Захаров, который впервые разработал также и систему русской химической номенклатуры.



1781-1852 г.

# История открытия аммиака



1711-1794 г.

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

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

# История открытия аммиака



1723-1802 г.

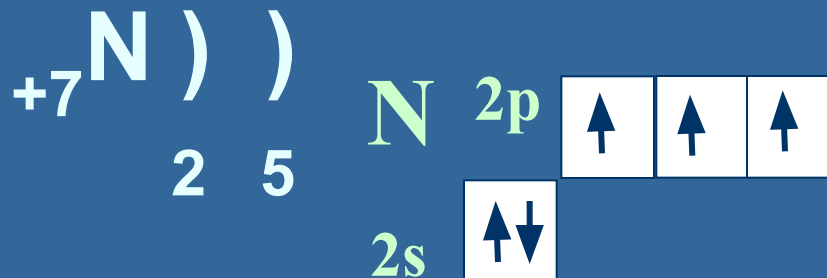
В 1784 французский химик Бертолле разложением аммиака доказал его элементный состав, который в 1787 получил официальное название «нашатырь» – от латинского названия нашатырной щелочи – *sal ammoniac*.

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:



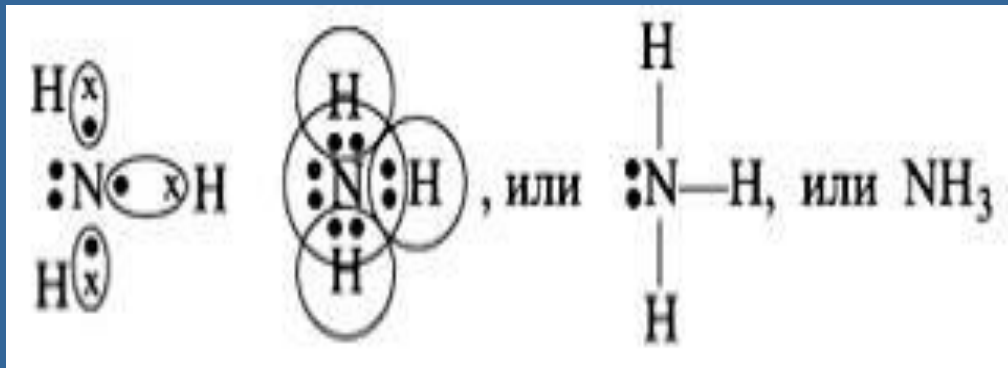
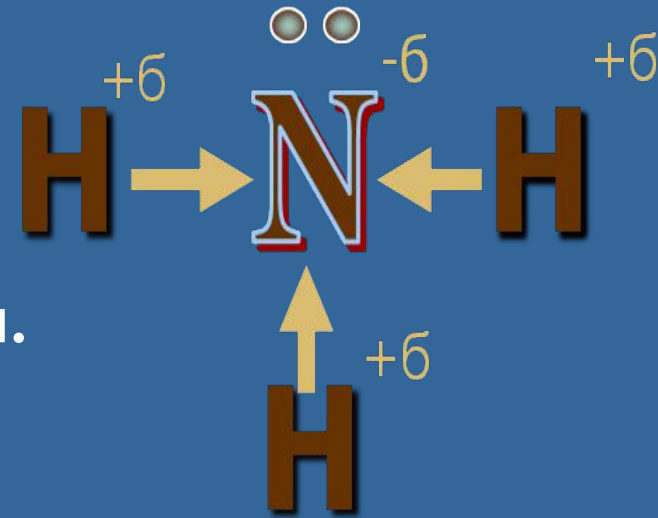
Таким образом, атом азота имеет на последней (2 p) орбитали 3 неспаренных электрона.

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 полярные** связи по обменному Механизму. Характерна **молекулярная к.р.**

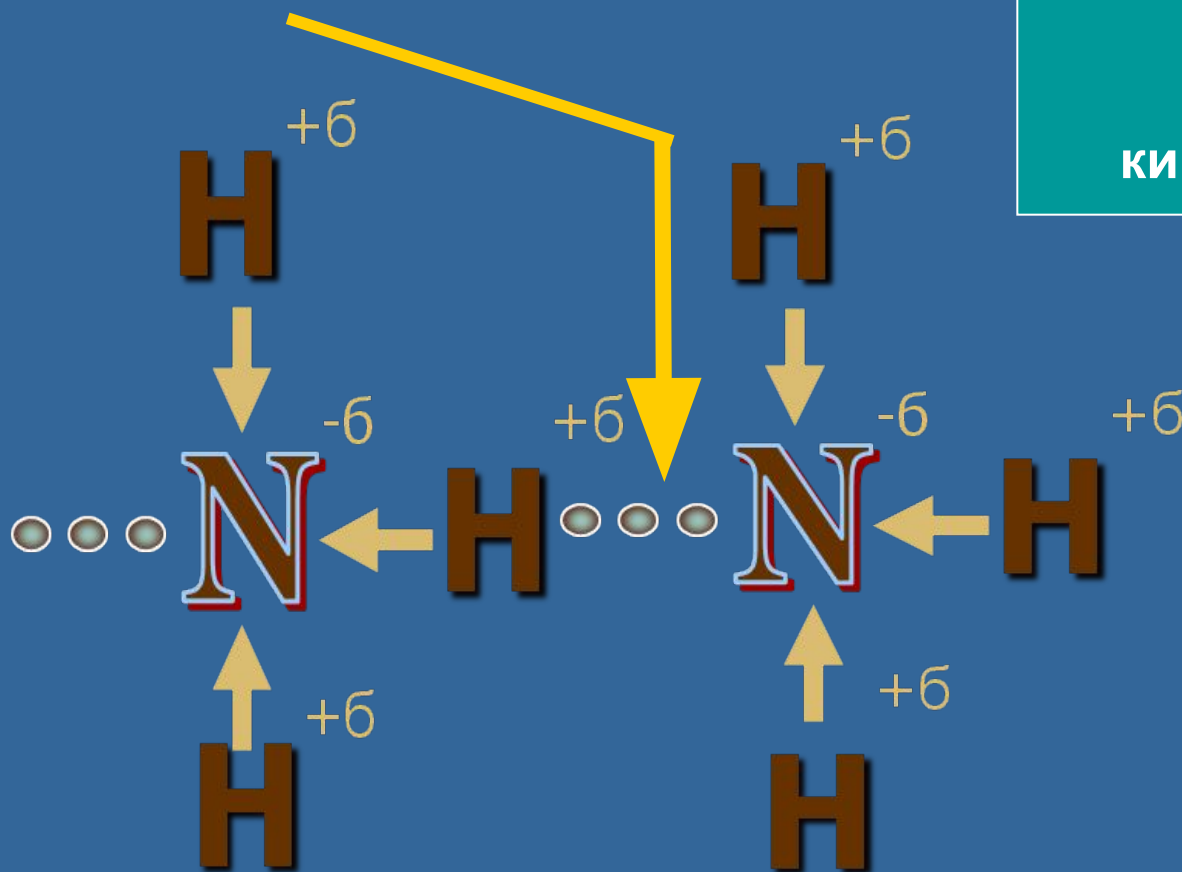


## Физические свойства.



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

Водородная связь



Водородные связи  
увеличивают  
температуры  
кипения и плавления

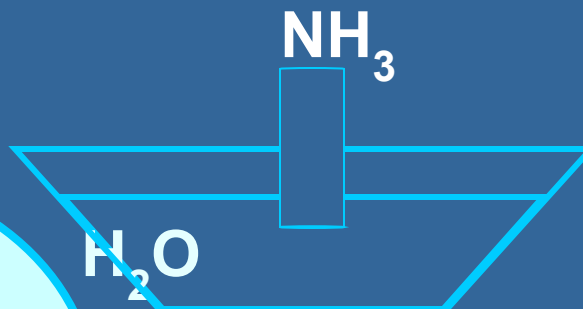
1. Хорошая растворимость.
2. Повышение  $T_{\text{пл}}$  и  $T_{\text{кип}}^{\circ}$  у ассоциатов.

# Физические свойства



Газ,  
легче  
воздуха  
в 1,7 раза

Молекулярная  
кристаллическая  
решетка



Р – высокая  
1 V : 700 V, Ц



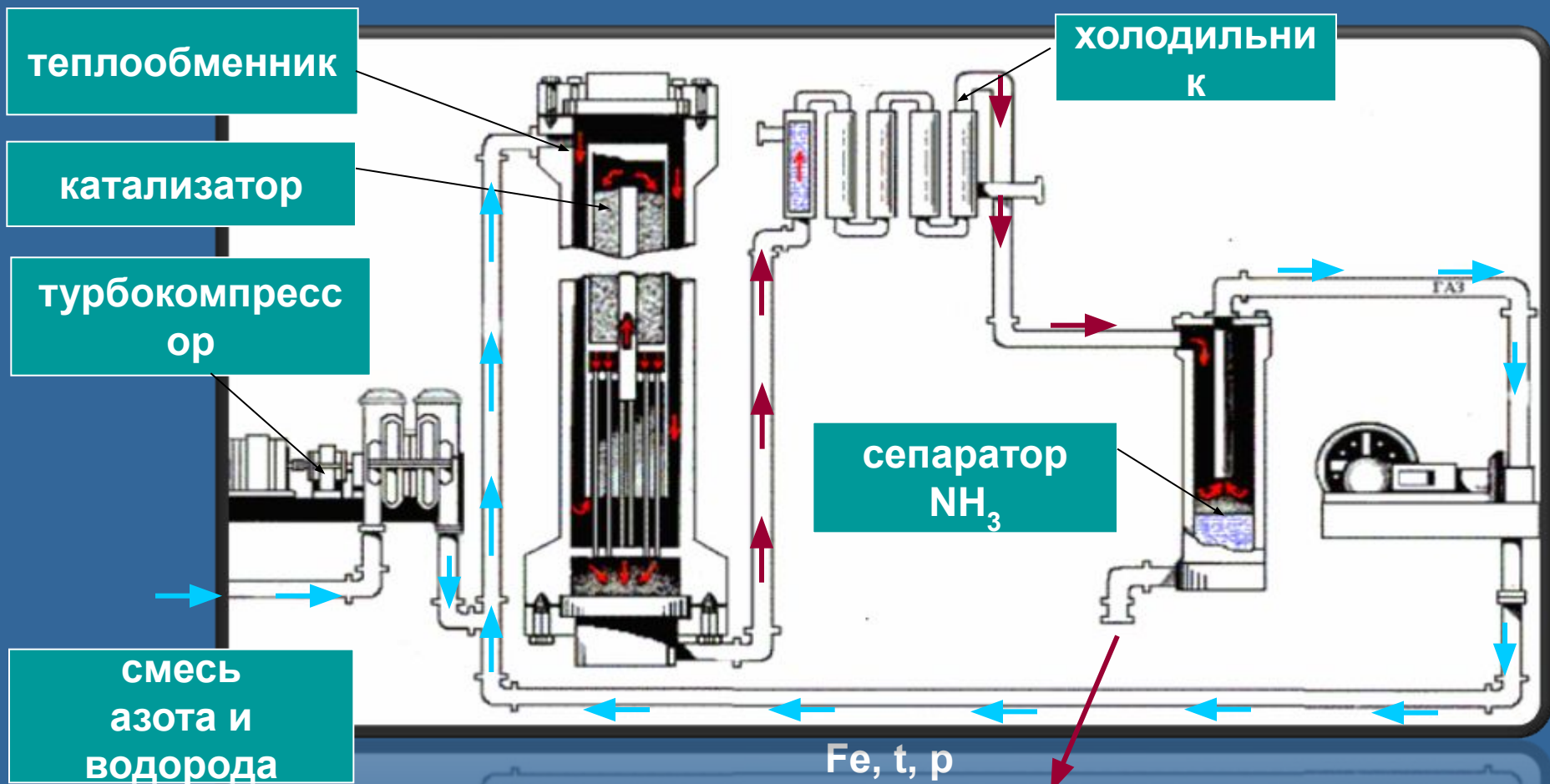
Резкий  
запах.  
ТОКСИЧЕН

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

$T_{\text{пл}} = -77,7^{\circ}\text{C}$

# Способы получения

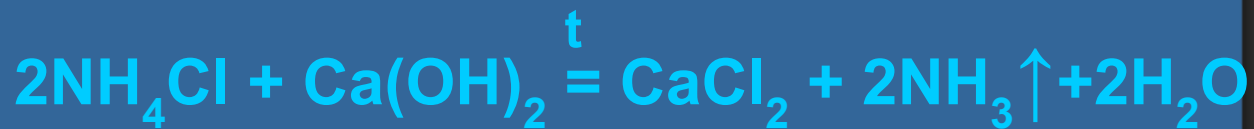
В промышленности:





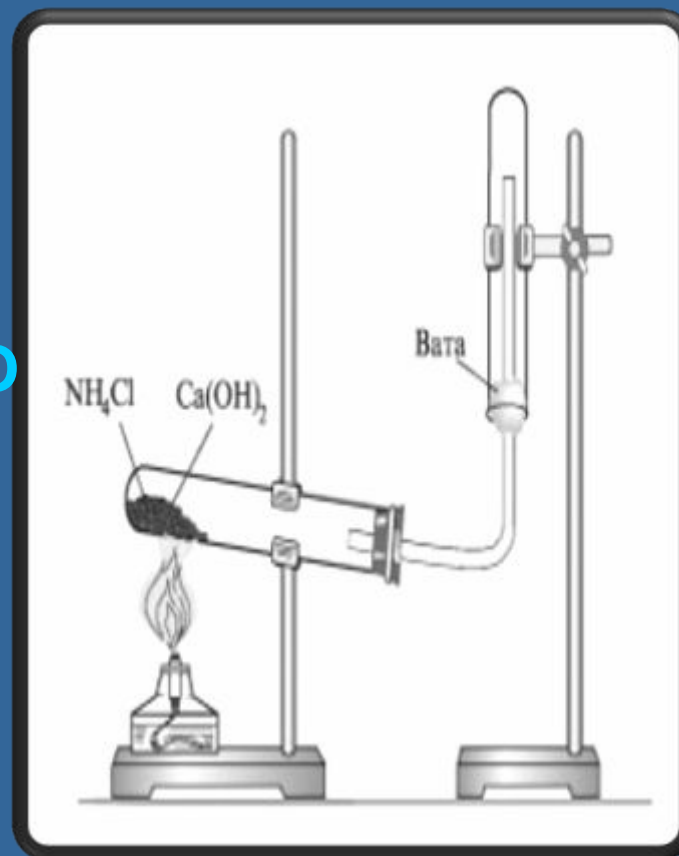
## В лаборатории:

### 1. Действием щелочей на соли аммония:



Нашатырь + гашеная известь

### 2. Гидролиз нитридов:



# Химические свойства



-3

:NH<sub>3</sub> – низшая степень окисления азота.

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

# Аммиак-восстановитель



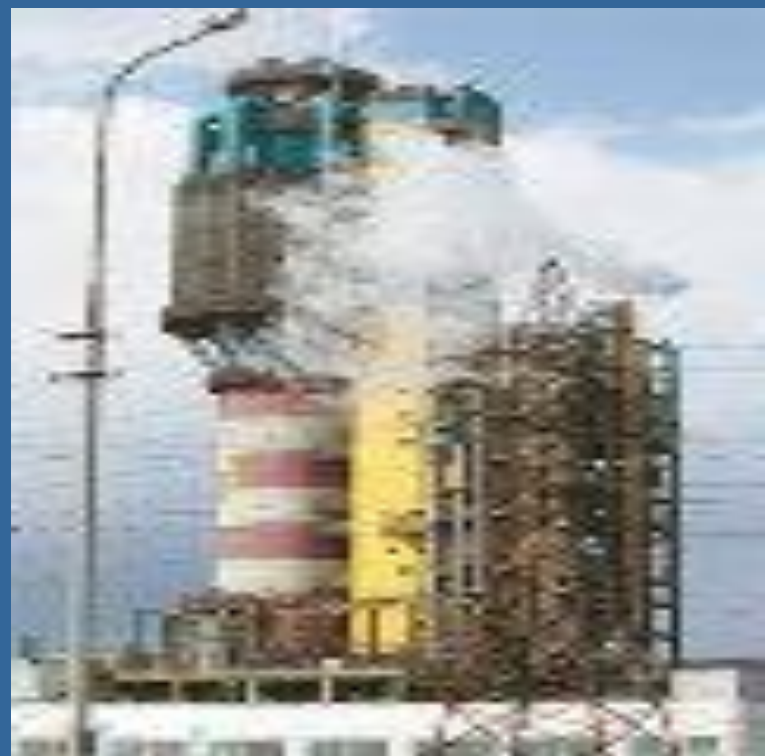
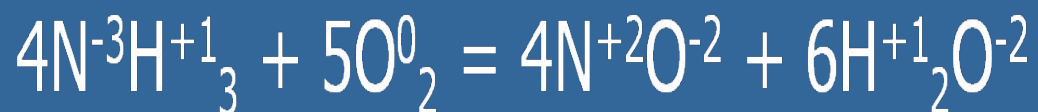
❖ Реакция горения аммиака (до  $\text{N}_2$ ):



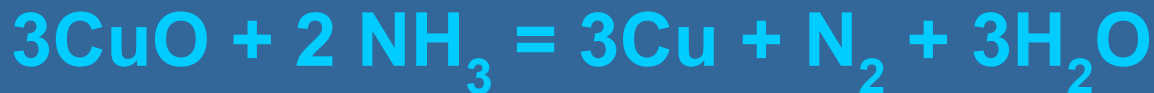
# Аммиак-восстановитель



❖ Каталитическое окисление аммиака (до NO):



- ❖ Аммиаком можно восстановить некоторые неактивные металлы:



Электронный баланс!

- ❖ Аммиак обесцвечивает перманганат калия:

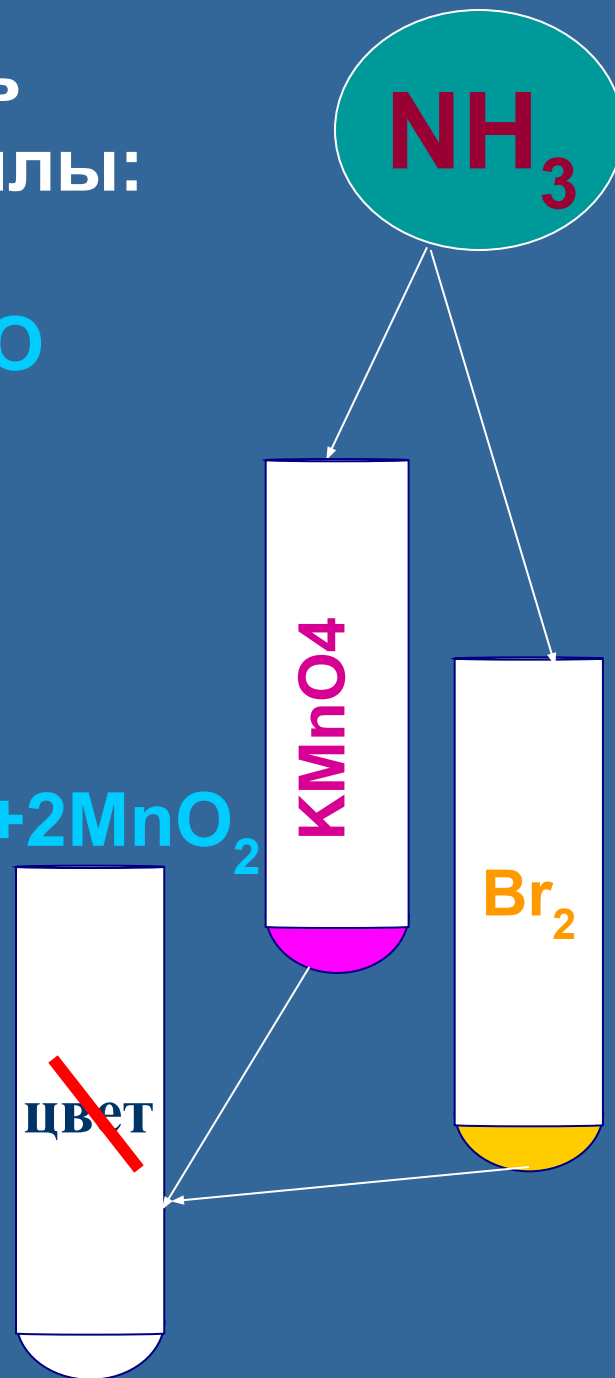


Электронный баланс!

- ❖ Аммиак обесцвечивает бромную воду:



Электронный баланс!





# Основные свойства

## Взаимодействие с водой



- ❖ Аммиак реагирует с водой, образуя гидроксид аммония (аммиачная вода):

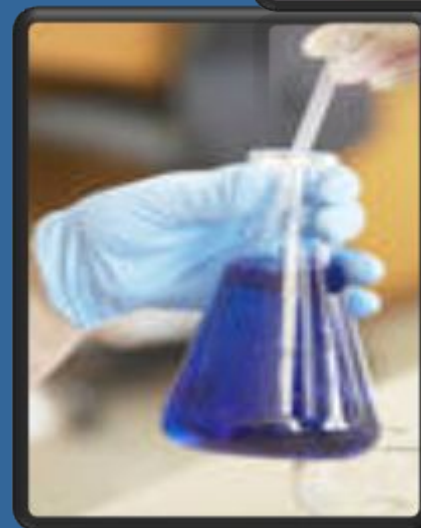


Изменяет окраску индикаторов:

Фенолфталеин – б/цв → **малиновый**



Лакмус становится → **синим**



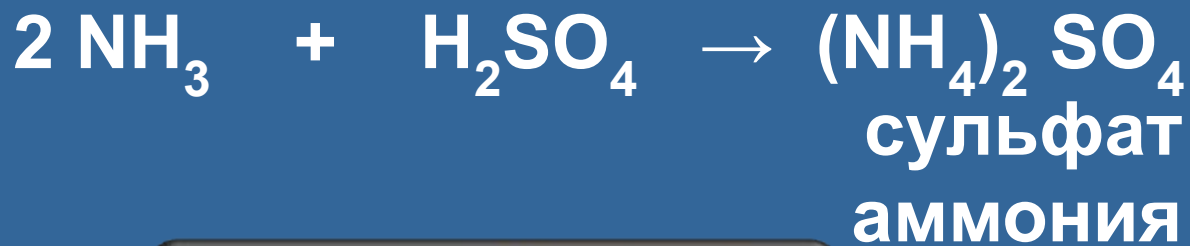
Гидроксид аммония  
проявляет  
все свойства щелочей !!!

# Основные свойства

## Взаимодействие с кислотами



хлорид аммония (нашатырь)



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



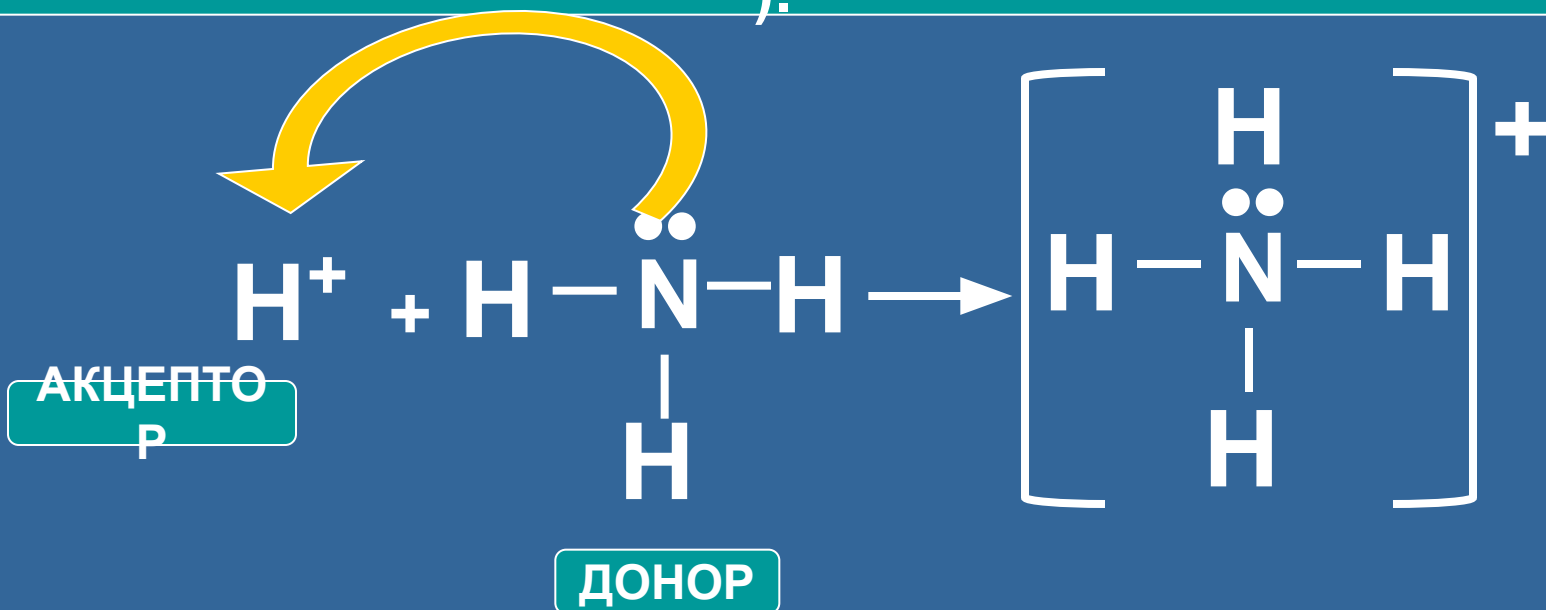
# Образование иона аммония

Три связи образованы по обменному механизму  
четвертая – по донорно-акцепторному.

Донор - молекула или ион, имеющие свободную  
пару электронов (:NH<sub>3</sub>).

Акцептор - молекула или ион, имеющие  
свободную орбиталь (H<sup>+</sup>)

).



# Специфические свойства



## 1. Взаимодействие с гипохлоритом натрия

(образование гидразина):



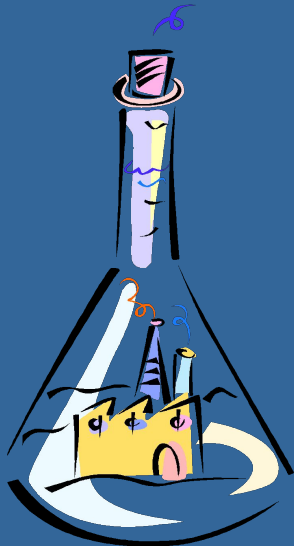
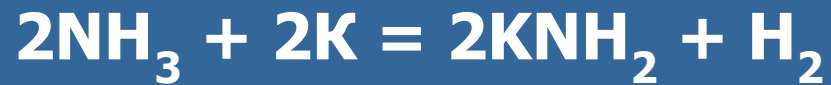
Гидразин используют  
для  
получения  
ракетного топлива

# Специфические свойства



## 2. Взаимодействие с активными металлами

(образование амидов):

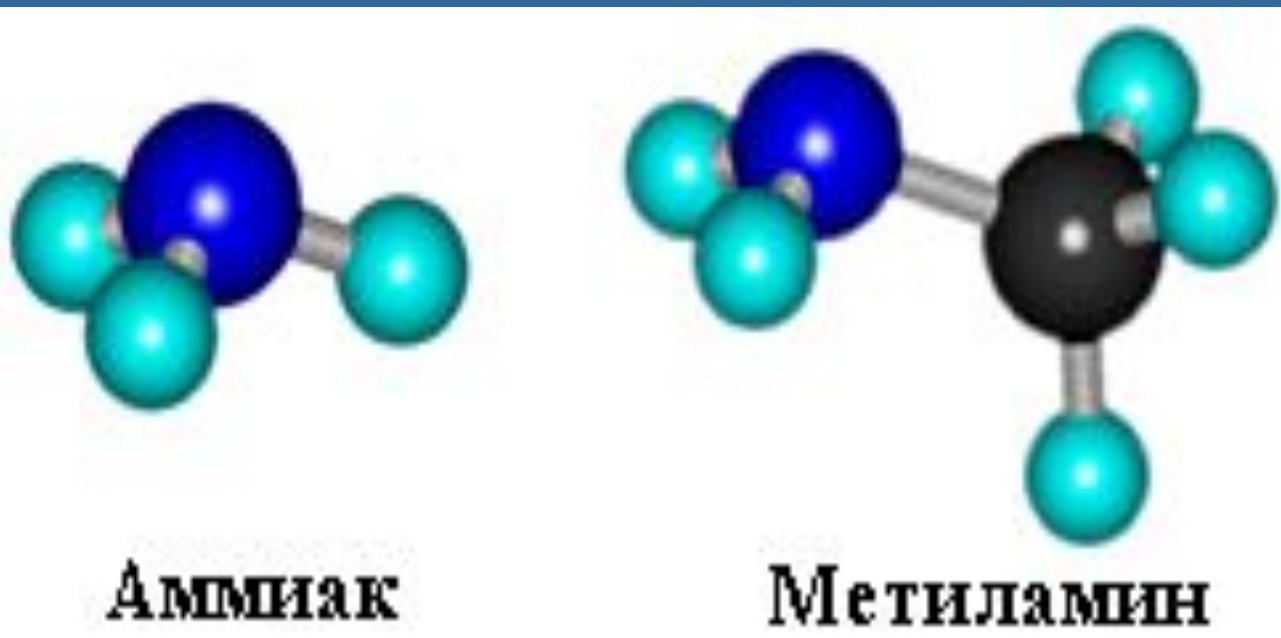


# Специфические свойства



## 3. Взаимодействие с органическими веществами

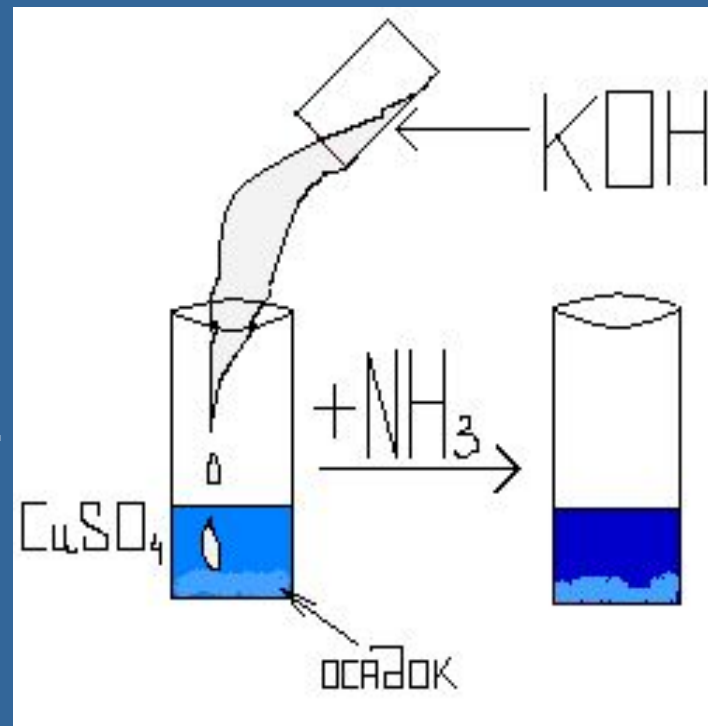
(образование аминов):



# Специфические свойства



## 4. Комплексообразование:



Благодаря своим электронодонорным свойствам, молекулы  $\text{NH}_3$  могут входить в качестве лиганда в комплексные соединения.

# Применение аммиака





# 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 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



# Ответы



1. оснований

2. кислотами

3. синий

4. с  
оксидами  
металлов



# 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:

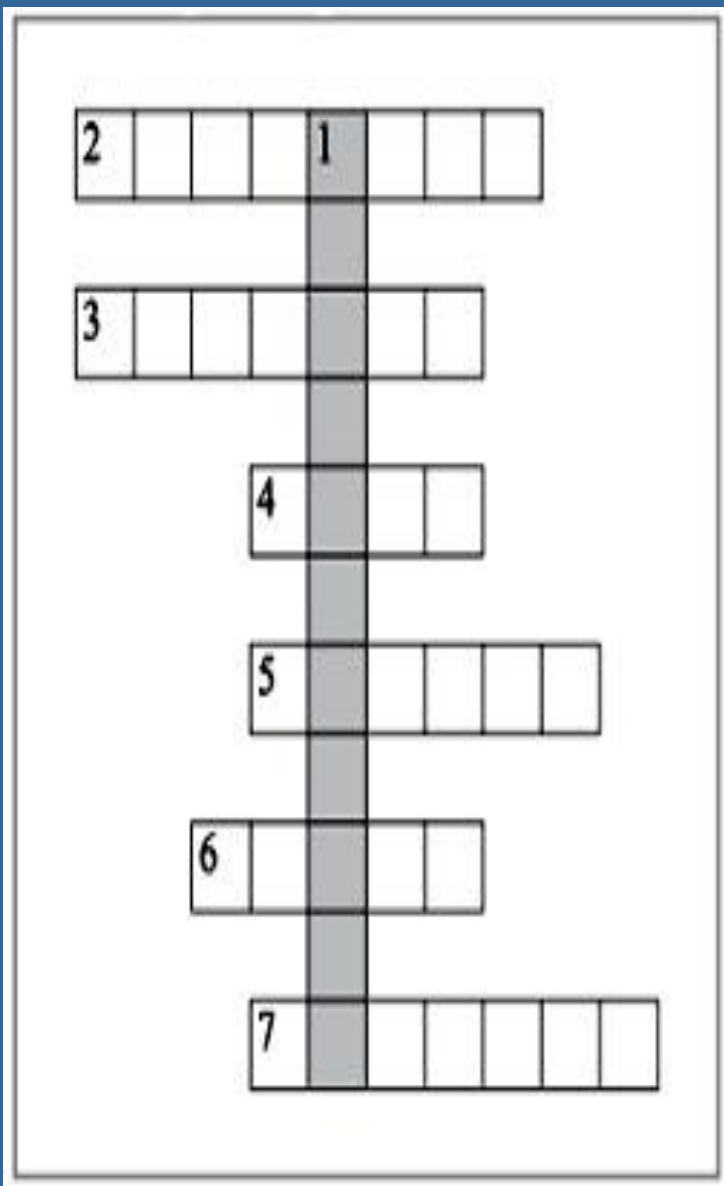
Аммиак объемом 4,48 л (н.у) сожгли в равном объеме кислорода. Определите массу полученного азота.

## 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...

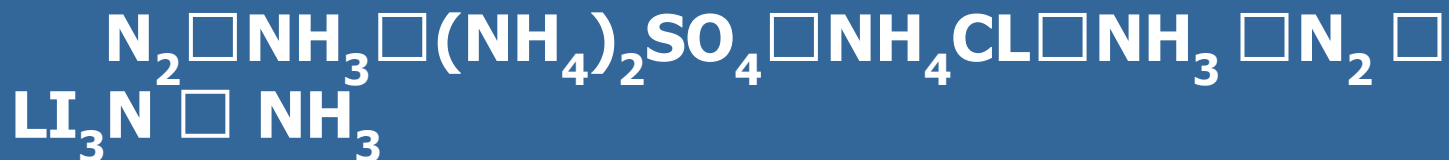
6. Название 10%-го раствора аммиака – нашатырный...

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

- **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:**

**§24,**

**1.ОСУЩЕСТВИТЕ ЦЕПОЧКУ ПРЕВРАЩЕНИЙ:**



**2.КРОССВОРД**