

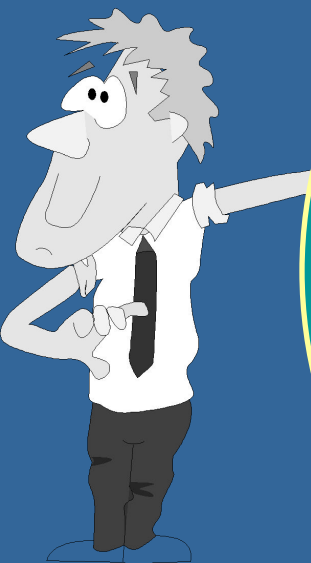
*Аммуак*



# Содержание презентации



1. История получения аммиака.
2. Строение атома азота.
3. Образование молекулы.
4. Строение молекулы аммиака.
5. Физические свойства.
6. Способы получения аммиака.
7. Химические свойства.
8. Образование иона аммония.
9. Токсичность аммиака.
10. Применение аммиака.
11. Готовимся к экзамену.



# Происхождение названия



- Аммиак также 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

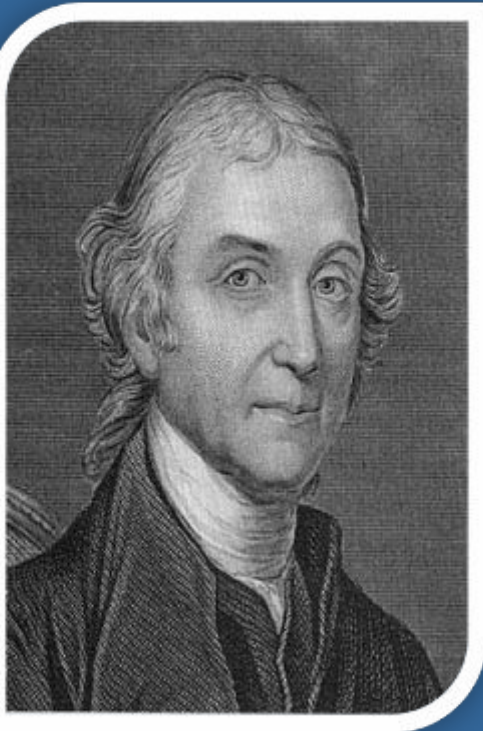


- Сокращенное название «аммиак» которым мы всегда пользуемся, ввел в обиход в 1801 году русский ученый-химик, академик Яков Дмитриевич Захаров, который впервые разработал также и систему русской химической номенклатуры.



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.

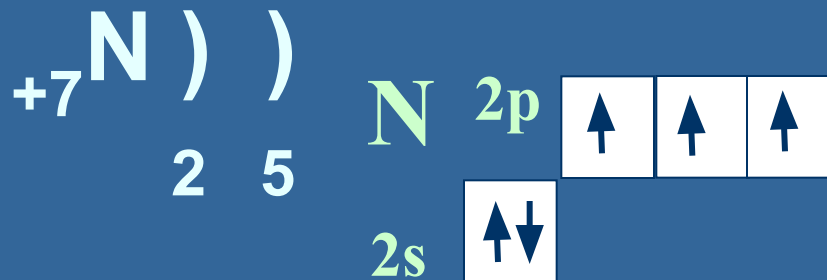
В 1784 французский химик Бертолле разложением аммиака доказал его элементный состав, который в 1787 получил официальное название «нашатырь» – от латинского названия нашатырной щелочи – *sal ammoniac*.

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:



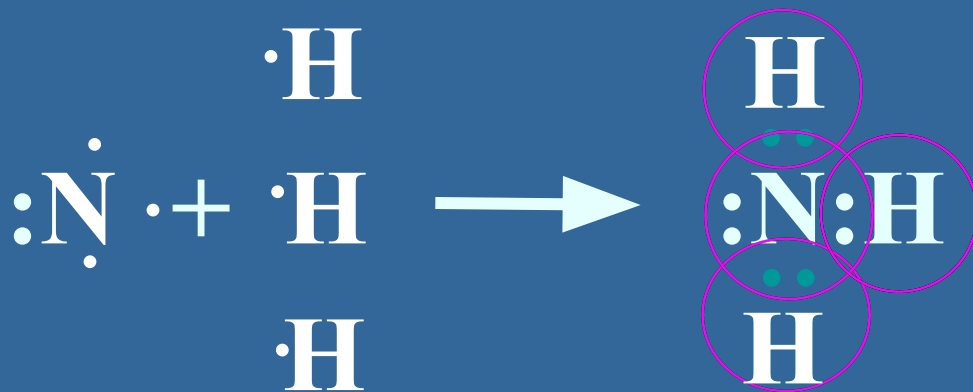
Таким образом, атом азота имеет на последней (2 p) орбитали 3 неспаренных электрона.



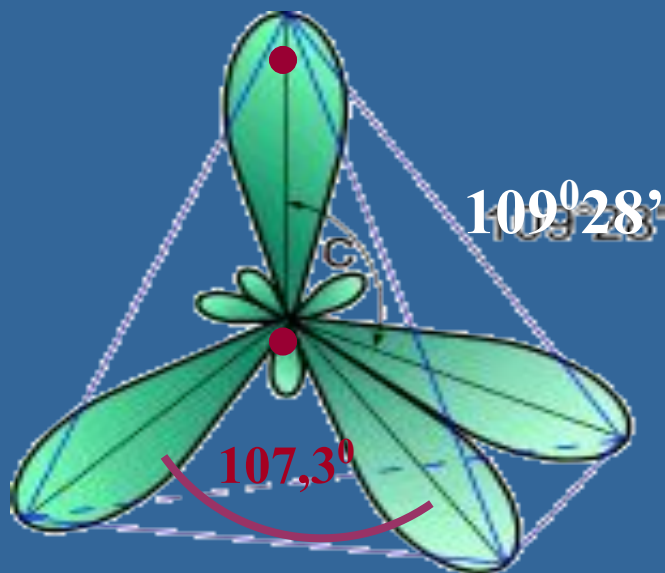
# Образование молекулы



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.

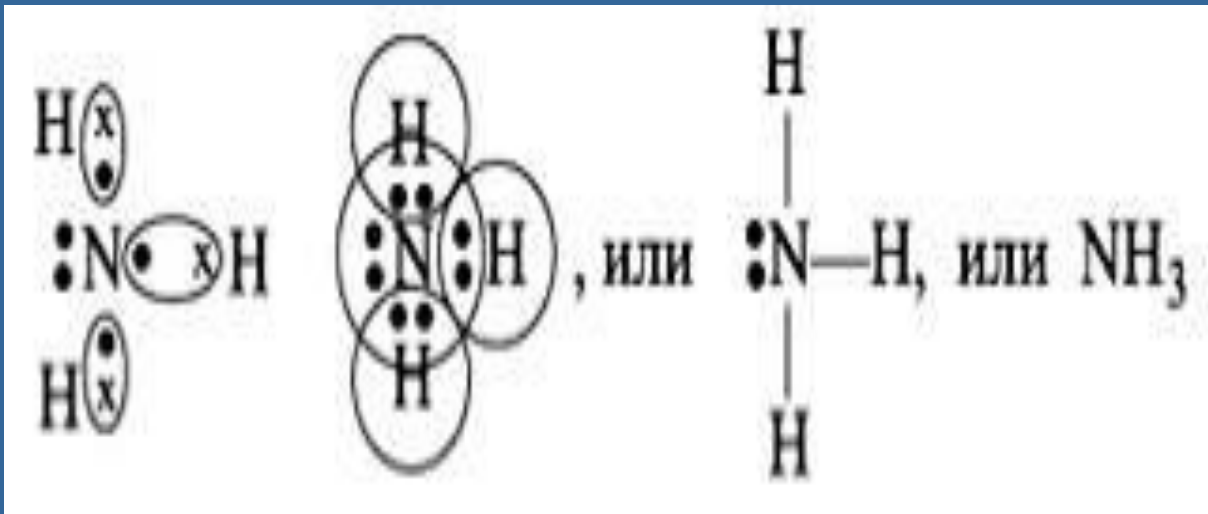
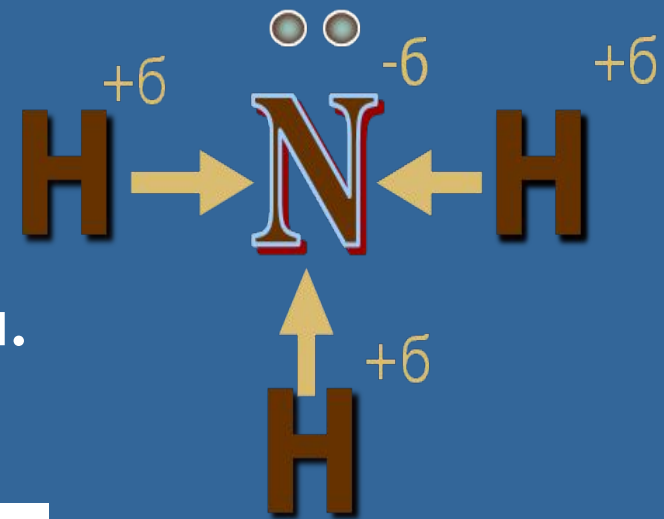
Форма молекулы – пирамидальная.

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.

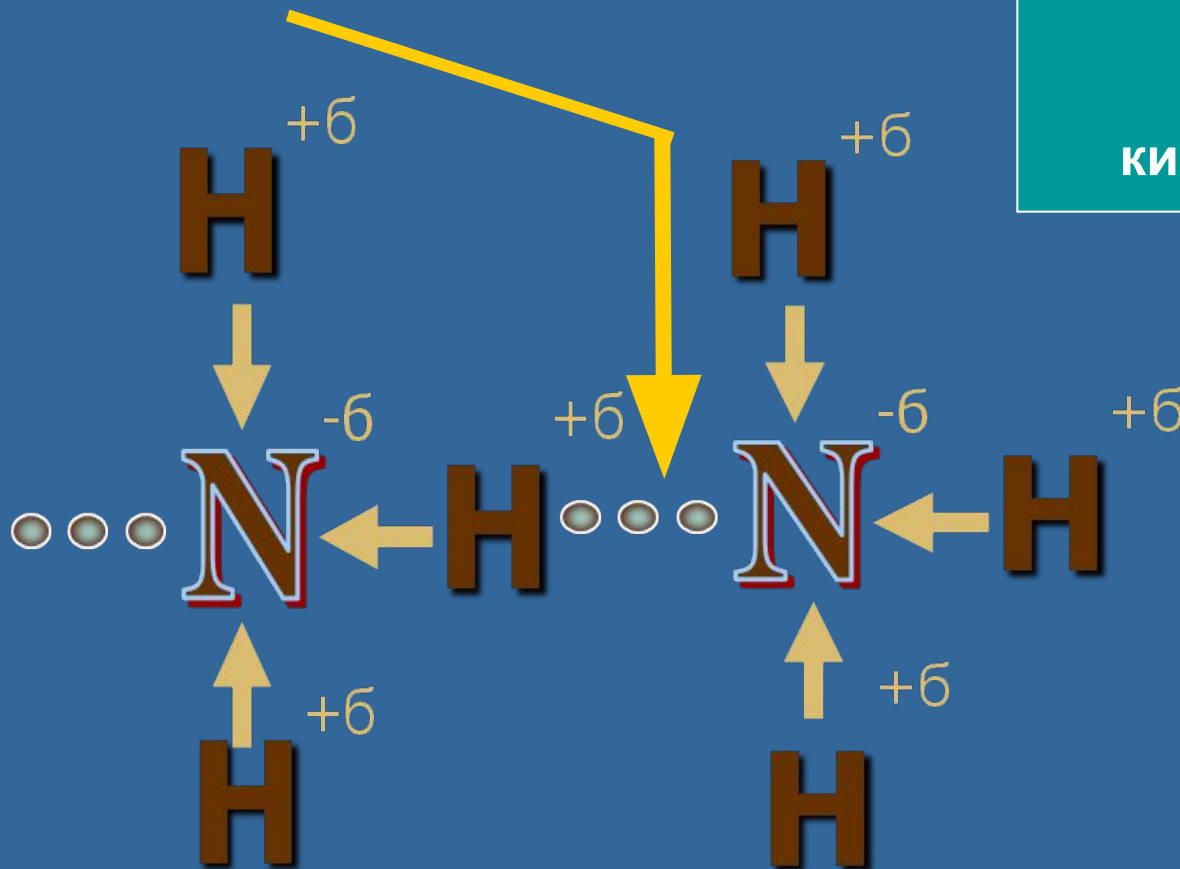


Азот с водородом образует 3 ковалентные связи по обменному механизму



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

Водородная связь



Водородные связи  
увеличивают  
температуры  
кипения и плавления

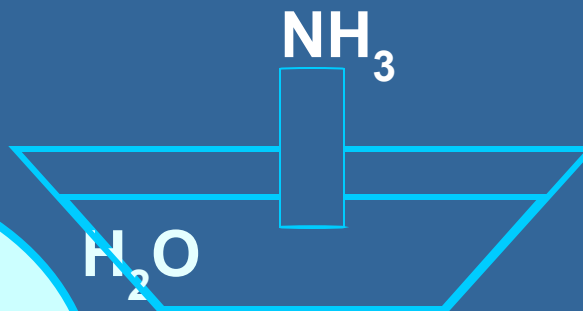
1. Хорошая растворимость.
2. Повышение  $T_{пл}$  и  $T_{кип}^0$  у ассоциатов.

# Физические свойства



Газ,  
легче  
воздуха  
в 1,7 раза

Молекулярная  
кристаллическая  
решетка



$\rho$  – высокая  
1 V : 700 V, Ц



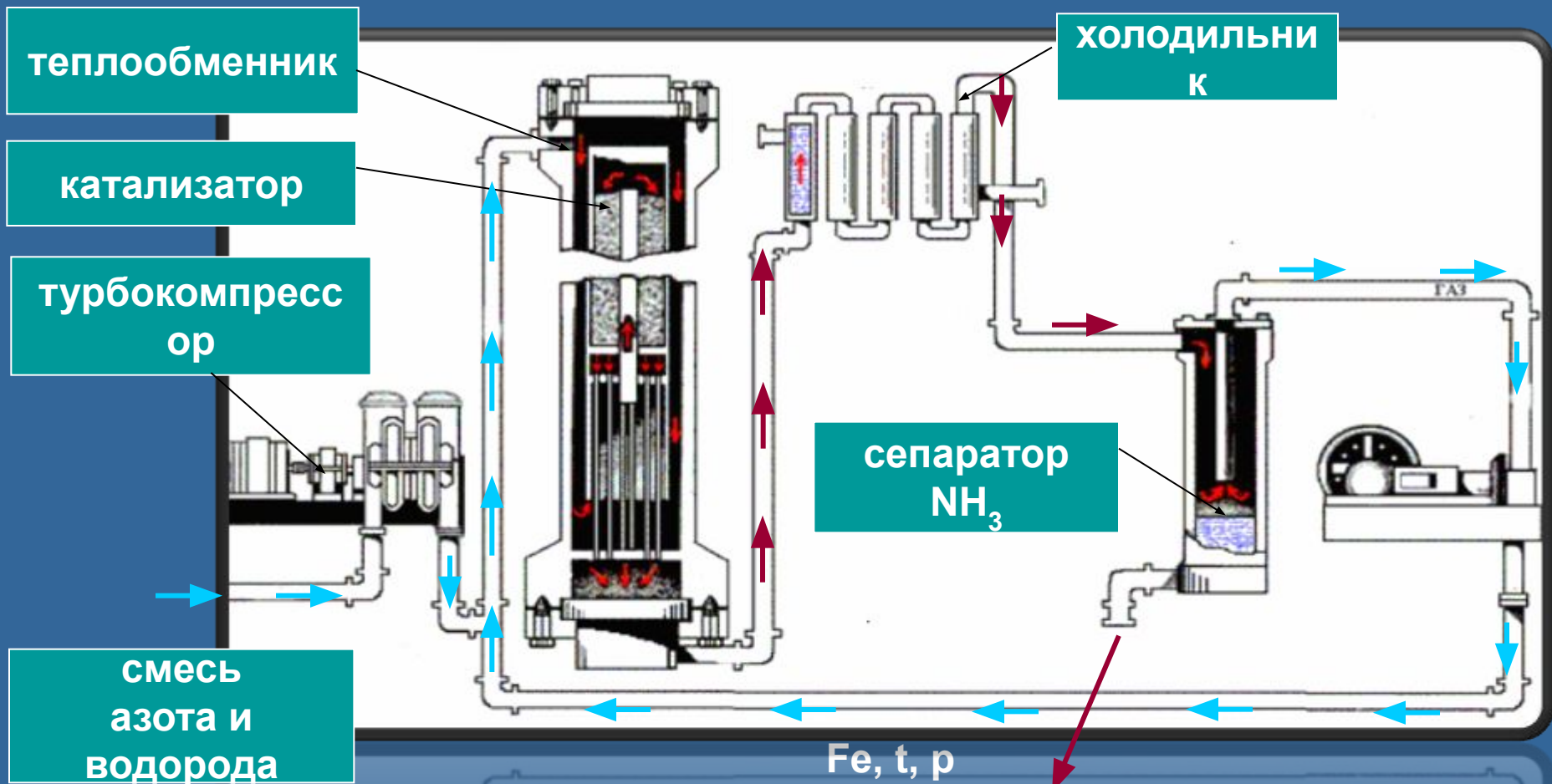
Резкий  
запах.  
ТОКСИЧЕН

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

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

# Способы получения

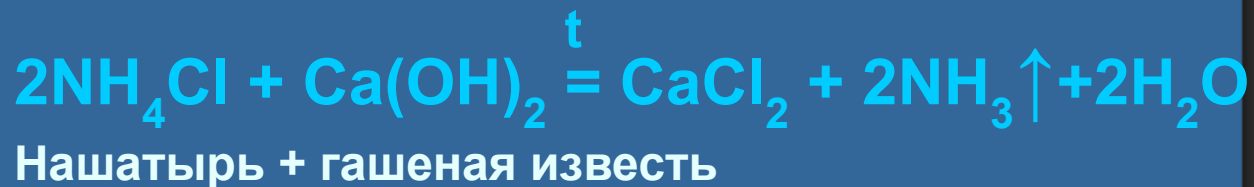
В промышленности:



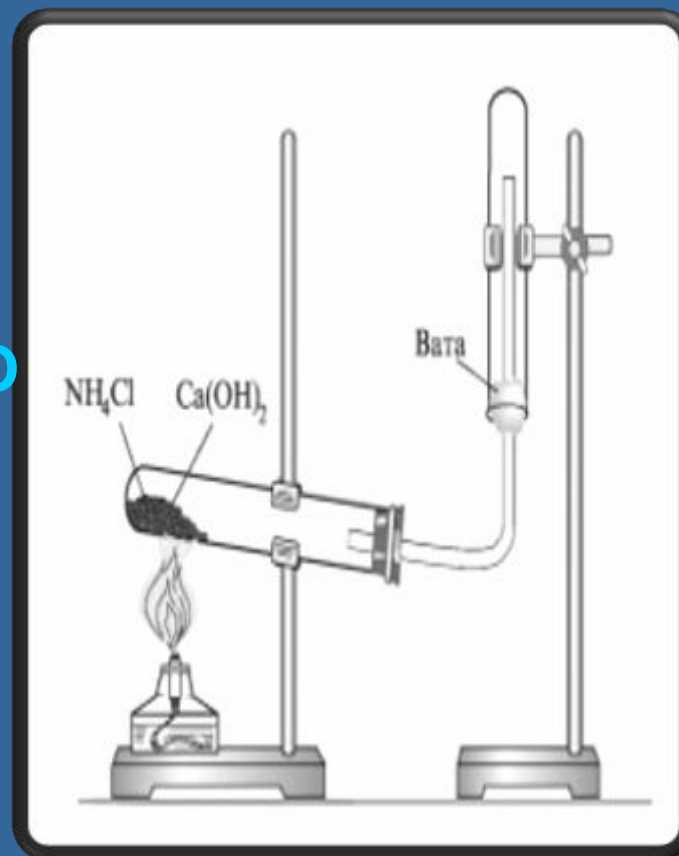


## В лаборатории:

### 1. Действием щелочей на соли аммония:



### 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  $\text{N}_2$ ):

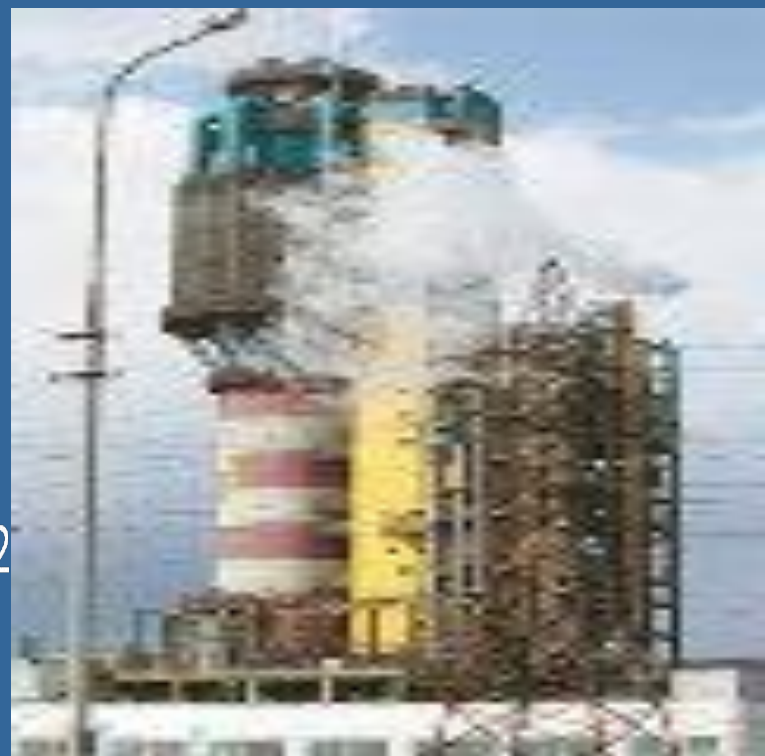
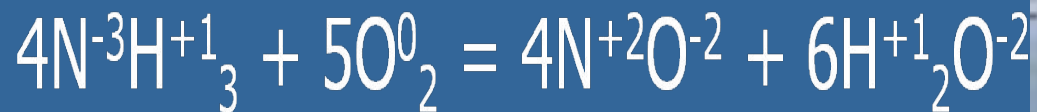




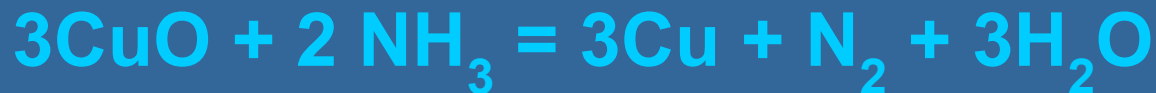
# Аммиак-восстановитель



❖ Каталитическое окисление аммиака (до NO):



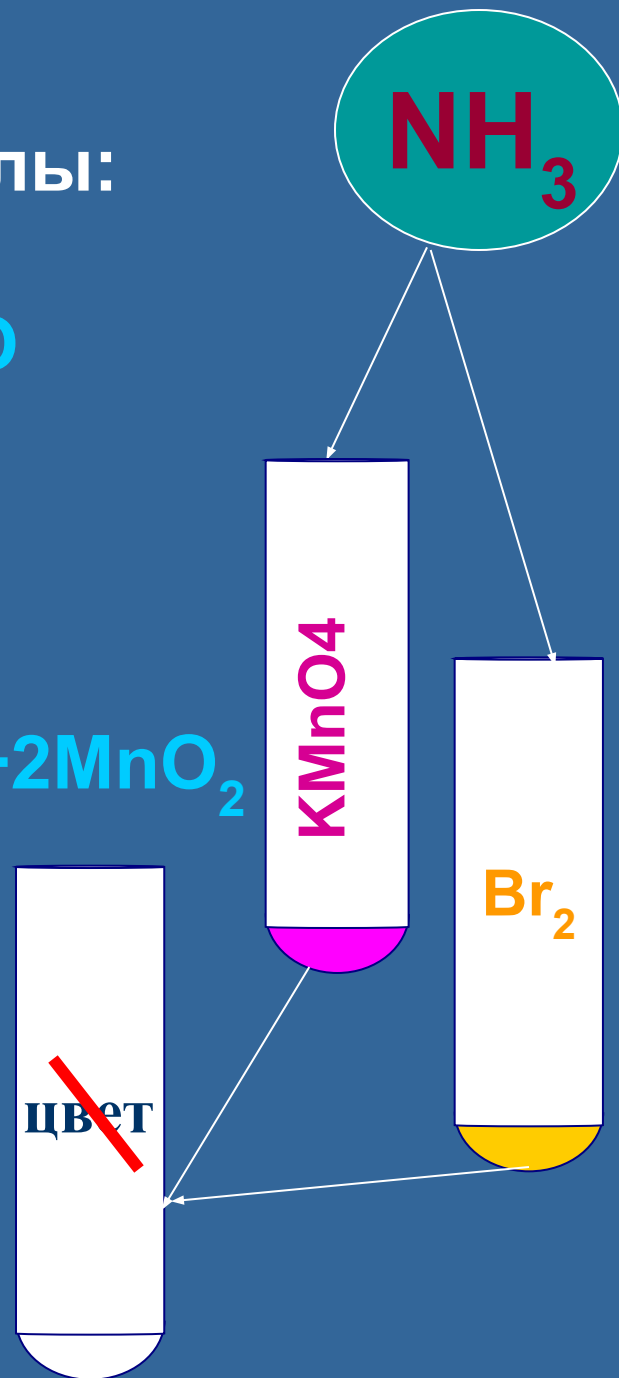
- ▶ Аммиаком можно восстановить некоторые неактивные металлы:



- ▶ Аммиак обесцвечивает перманганат калия:



- ▶ Аммиак обесцвечивает бромную воду:



# Основные свойства

## Взаимодействие с водой



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

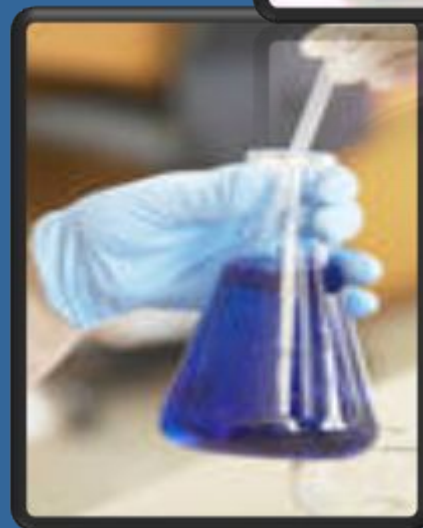


Изменяет окраску индикаторов:

Фенолфталеин – б/цв → **малиновый**

Лакмус становится → **синим**

Гидроксид аммония  
проявляет  
все свойства щелочей !!!

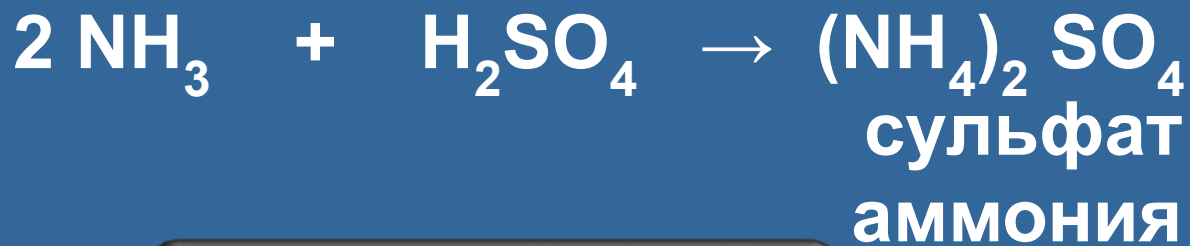


# Основные свойства

## Взаимодействие с кислотами



хлорид аммония (нашатырь)



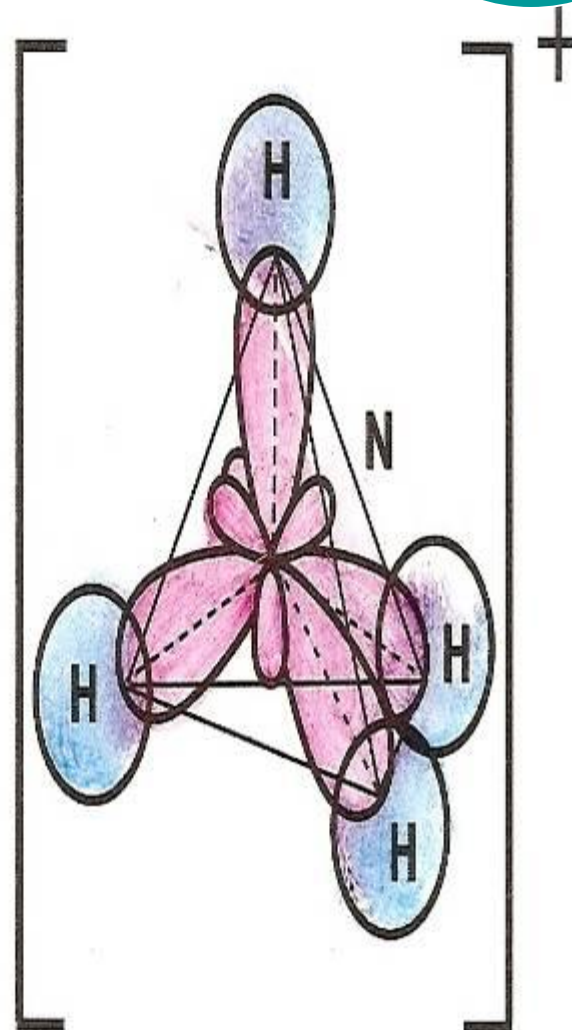
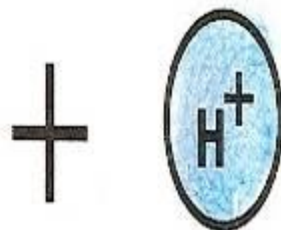
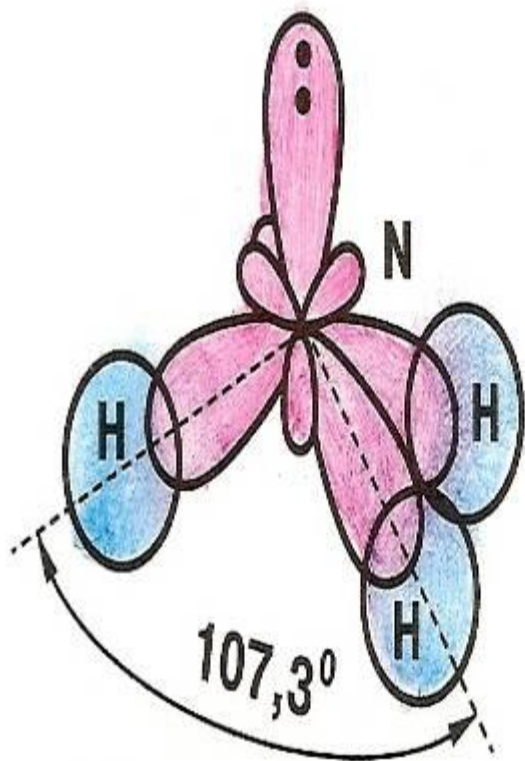
Дым без огня ?!  
(Образуется за счет  
образования  
хлорида аммония)



# Механизм реакции



В солях аммония  
ионная связь!!!

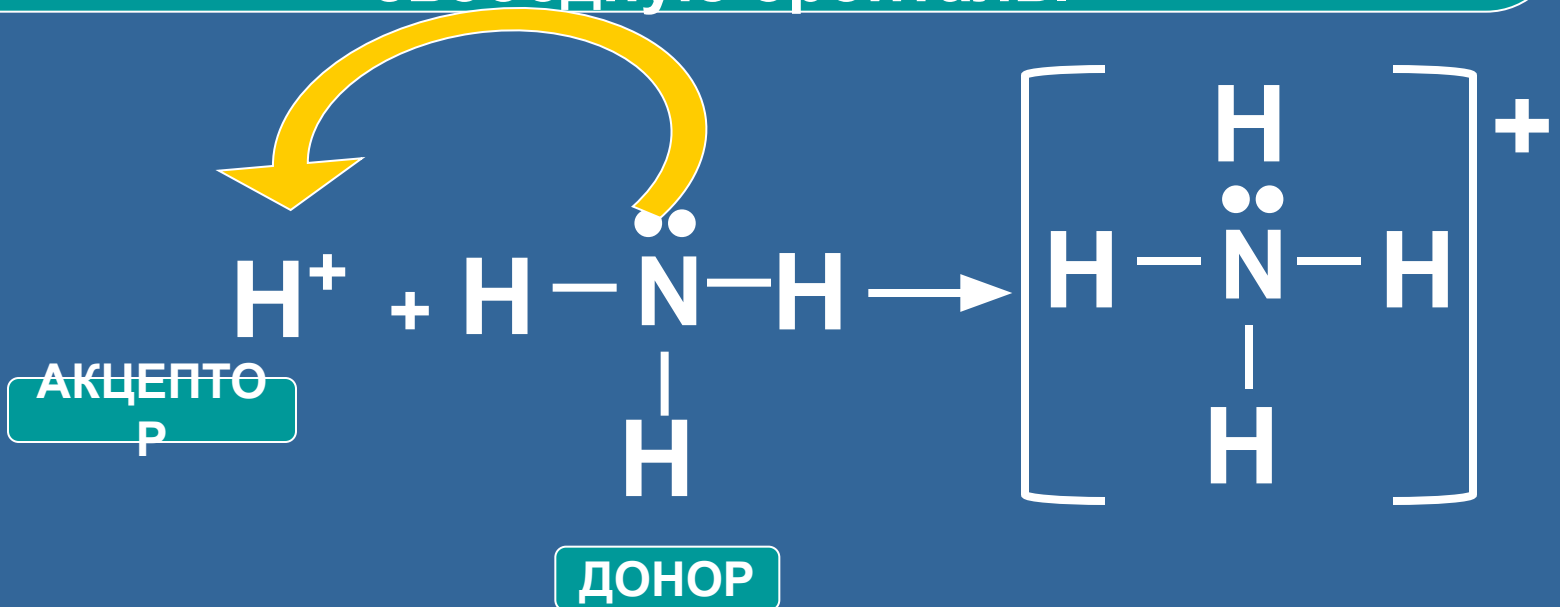


# Образование иона аммония



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):



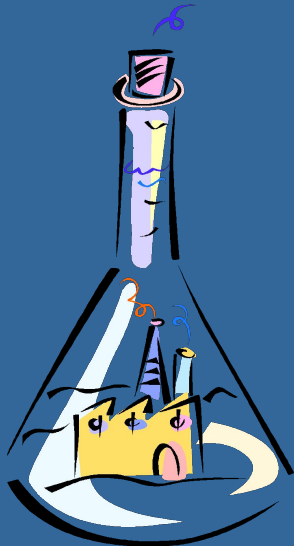
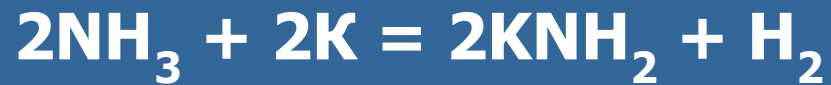
Гидразин используют  
для  
получения  
ракетного топлива

# Специфические свойства



## 2. Взаимодействие с активными металлами

(образование амидов):



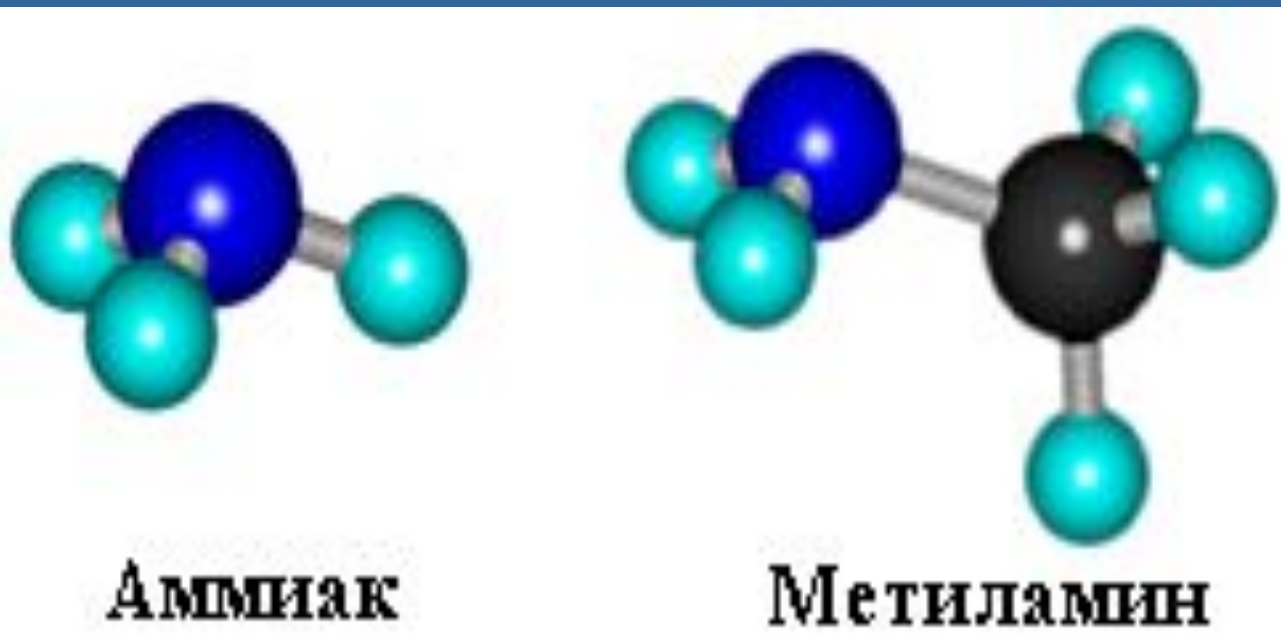


# Специфические свойства



## 3. Взаимодействие с органическими веществами

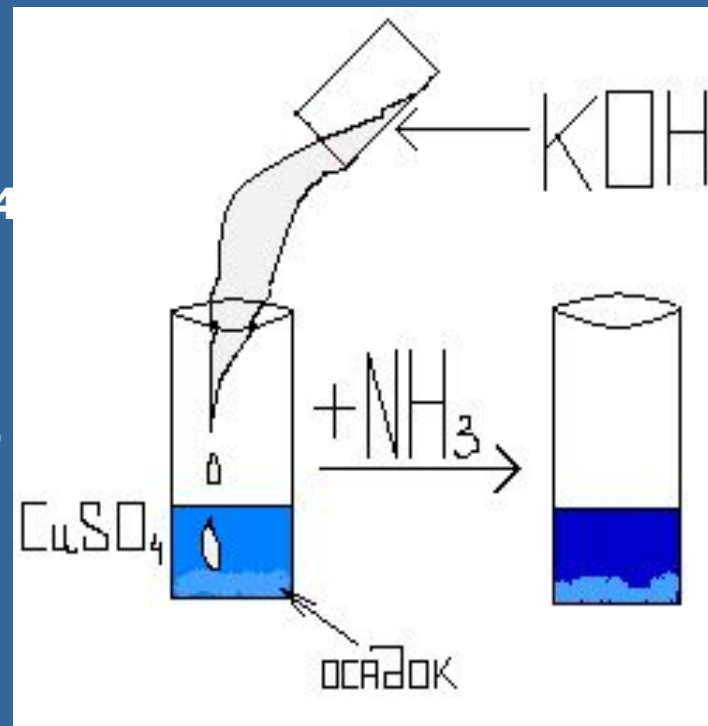
(образование аминов):



# Специфические свойства



## 4. Комплексообразование:



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

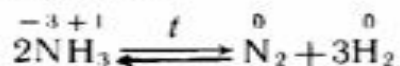
# Обобщение

## Реакции, связанные с

изменением степени окисления азота

образованием ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму

1. Аммиак — непрочное соединение и при нагревании разлагается:



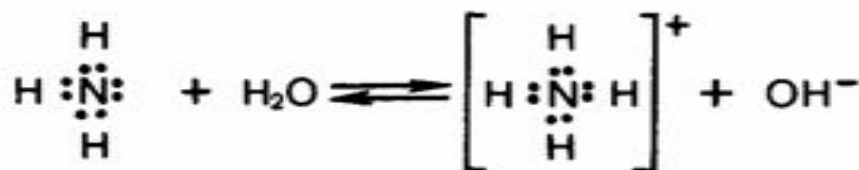
2. Аммиак горит в кислороде:



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



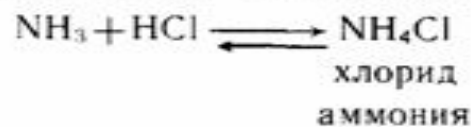
1. Аммиак реагирует с водой:



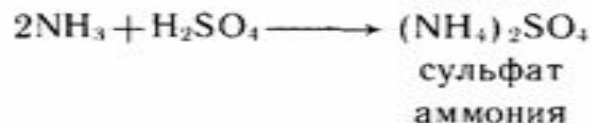
или



2. Аммиак реагирует с кислотами:



С многоосновными кислотами аммиак реагирует двояко:



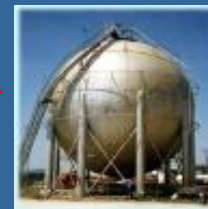
# Применение аммиака



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  $\text{NH}_4\text{Cl}$

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 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 ?.

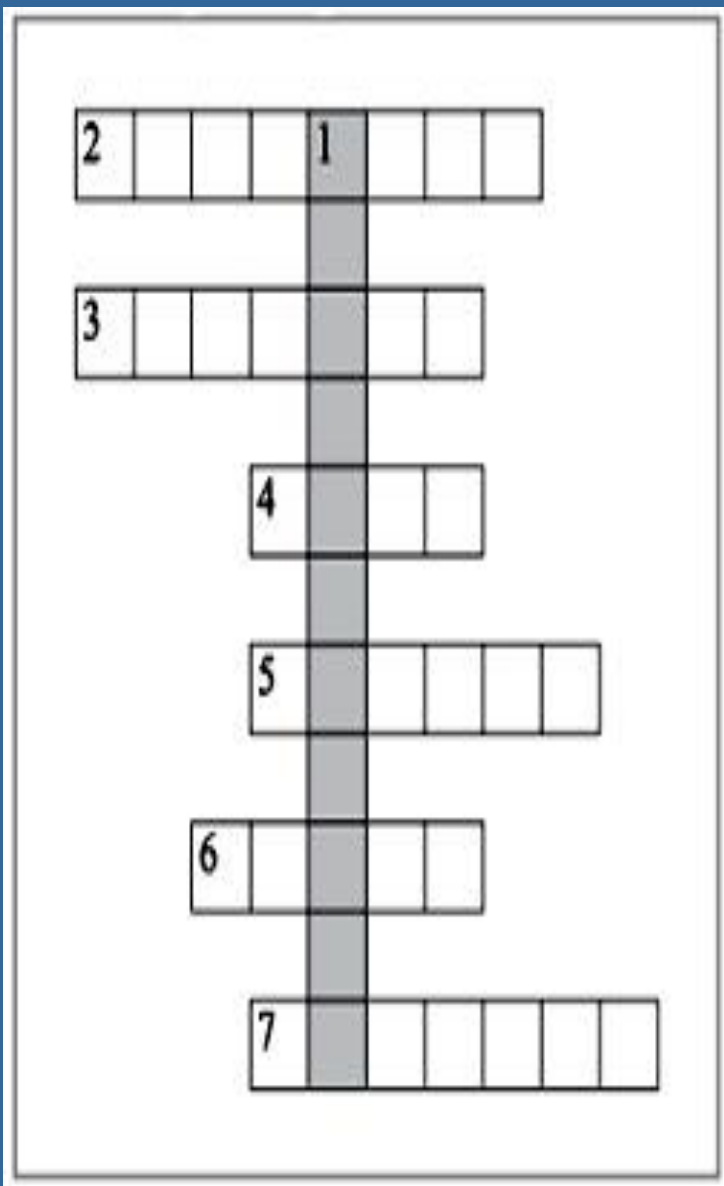
## Уровень В:

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...



# Синквейн



- Аммиак
- Газообразный
- Растворимый в воде
- Восстановитель при окислении
- Образующий соль нашатырь
- Поражающий слизистые оболочки
- Питает растения

Благодарю за внимание

