

**Аммиак**

Аммиак  $\text{NH}_3$  – это самое важное из водородных соединений азота.

В чистом виде аммиак впервые был собран в конце XVIII в. англичанином Дж. Пристли.

Однако несмотря на то, что ученый смог описать свойства аммиака, ему не удалось определить состав соединения из-за несовершенства существовавших в то время экспериментальных методик.

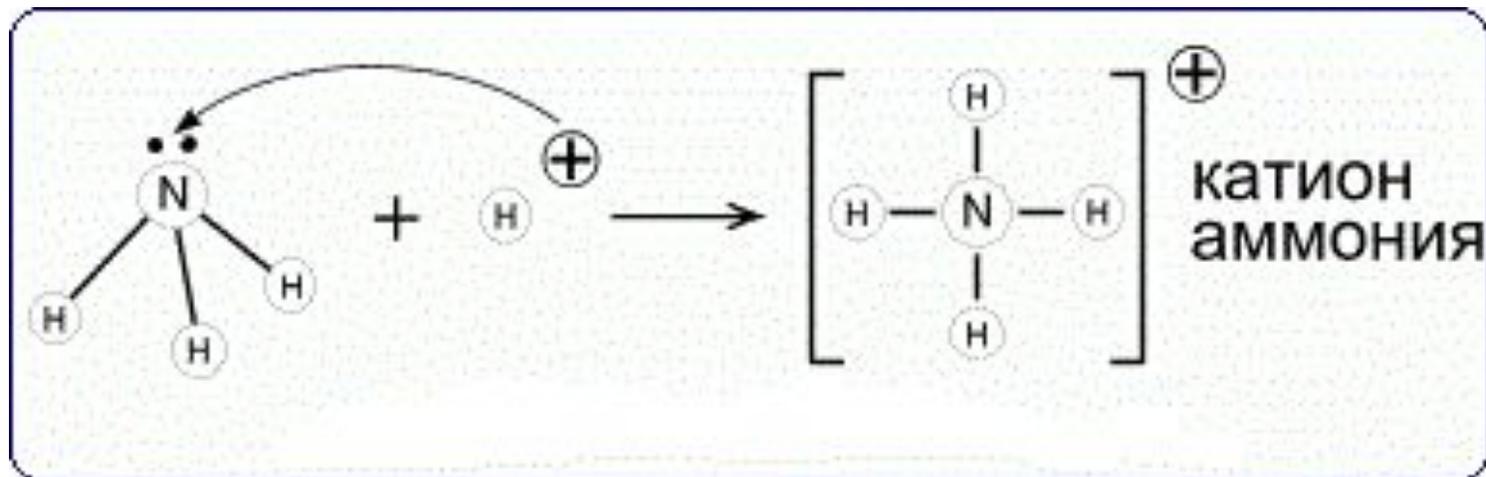
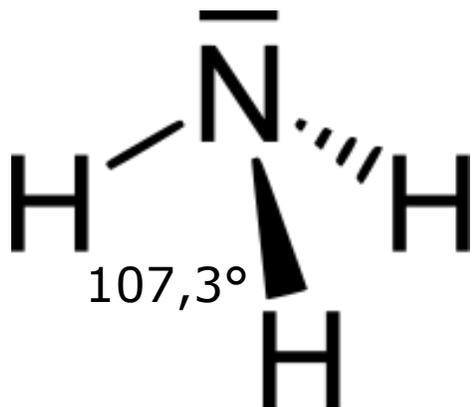
Заслуга в этом принадлежит К. Л. Бертолле.

Он разложил аммиак действием электрической искры и получил точные данные о его количественном составе.

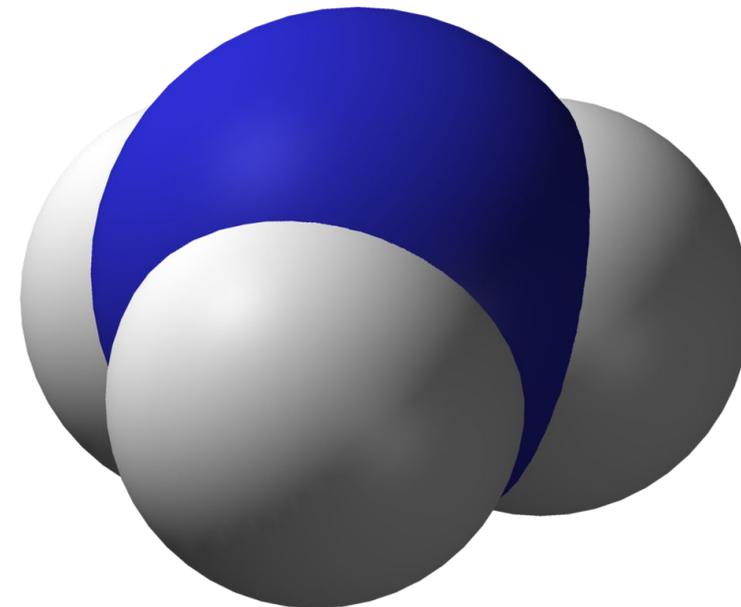


Дж. Пристли  
13.03.1733 – 6.02.1804 гг.

# Аммиа



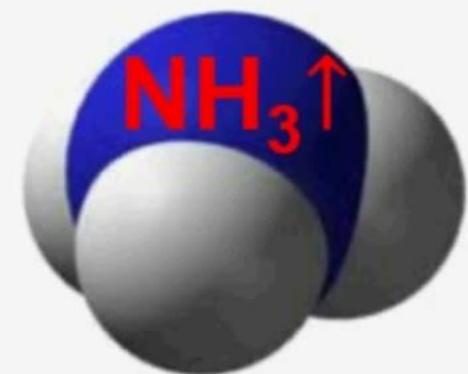
Молекула  $\text{NH}_3$  имеет структуру треугольной пирамиды с атомом азота в вершине.



# Физические свойства

- Бесцветный газ с резким запахом, порог восприятия запаха 37 мг. Плотность его по отношению к воздуху 0,59.
- Под обычным давлением аммиак сжижается при  $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$  и затвердевает при  $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Теплота плавления  $\text{NH}_3$  составляет 6 кДж/моль. Критическая температура аммиака  $132\text{ }^{\circ}\text{C}$ , критическое давление - 112 атм.
- Содержащие его баллоны должны быть окрашены в жёлтый цвет и иметь чёрную надпись "Аммиак".
- Аммиак представляет собой бесцветный газ с характерным резким запахом ("нашатырного спирта"). Растворимость его в воде больше, чем всех других газов: 1 объем воды растворяет при комнатной температуре около 700 объемом аммиака.
- Жидкий аммиак является хорошим растворителем для очень большого числа органических соединений, а также многих неорганических.
- Растворение аммиака в воде сопровождается выделением тепла (около 33 кДж/моль). Процесс испарения жидкого аммиака сопровождается поглощением тепла из окружающей среды, такая особенность позволяет использовать аммиак в холодильных установках.
- Смеси аммиака с воздухом взрывоопасны, нижний предел взрываемости 16,5%

# АММИАК



## ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АММИАКА

1.  $\text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH}$  гидроксид аммония, нашатырный спирт
2.  $\text{NH}_3\uparrow + \text{HCl}\uparrow \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}\uparrow$  хлорид аммония, нашатырь
3.  $2\text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  сульфат аммония, удобрение
4.  $\text{NH}_3\uparrow + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  дигидрофосфат аммония
5.  $4\text{NH}_3\uparrow + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$
6.  $4\text{NH}_3\uparrow + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} 4\text{NO}\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$
7.  $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3\uparrow \xrightarrow{t^0} 3\text{Cu}\downarrow + \text{N}_2\uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$  Восстановительные свойства
8.  $2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{FeCl}_2 \rightarrow 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
9.  $8\text{NH}_3\uparrow + 3\text{Cl}_2\uparrow \rightarrow \text{N}_2^0\uparrow + 6\text{NH}_4\text{Cl}$
10.  $2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{AlN} + 3\text{H}_2\uparrow$

## ПОЛУЧЕНИЕ $\text{NH}_3\uparrow$ в лаборатории



2. В 1 объеме воды растворяется 700 объемов аммиака.



25% водный раствор аммиака называется НАШАТЫРНЫМ СПИРТОМ.

Малиновая окраска фенол-фталеина в растворе  $\text{NH}_4\text{OH}$ , доказывает наличие  $\text{OH}^-$ .

# Действие на организм

- Аммиак сильно раздражает слизистые оболочки уже при 0,5%-ном содержании его в воздухе.
- Острое отравление аммиаком вызывает поражения глаз и дыхательных путей, одышку и воспаление лёгких.
- Средствами первой помощи служат свежий воздух, обильное промывание глаз водой, вдыхание водяного пара.
- Хроническое отравление аммиаком вызывает расстройство пищеварения, катары верхних дыхательных путей и ослабление слуха.
- Предельно допустимой концентрацией  $\text{NH}_3$  в воздухе производственных помещений считается 0,02 мг/л.

# Распознать аммиак

можно:

По характерному запаху

Используя влажную лакмусовую бумажку, которая в присутствии аммиака приобретёт синюю окраску

По белому дыму, который появляется при внесении в аммиак стеклянной палочки, смоченной соляной кислотой

# Применение

аммиака

Использование в холодильных установках

Производство азотной кислоты

Производство минеральных удобрений

Использование для паяния

Для получения взрывчатых веществ

Использование в медицине и быту

Не пахнут магазинские цветы? Обработайте их аммиаком.

От его паров многие бутоны начинают благоухать. Хотя, запах самого аммиака довольно резок.

Самыми чуткими к аммиаку цветами являются астры. Их аромат усиливается примерно в 6 раз.

Изменить можно и цвет бутонов. Так, от паров реагента голубые и синие лепестки зеленеют, а красные – чернеют.

Флористам, как говорится, на заметку.

Однако, **аммиак** пригождается и в других сферах деятельности. Узнаем остальные свойства вещества, ознакомимся с путями его применения.

**Аммиак** – это нашатырный спирт. Гидроксид аммония содержится и в моче, а так же, в продуктах разложения органики.

Именно поэтому, к примеру, неприятно пахнут гниющие массы со дна болот. В них разлагаются остатки растений, рыб, животных.



# Применение в быту

- ❑ Нашатырный спирт поступающий в продажу, содержит обычно около 10% аммиака.
- ❑ Он находит и медицинское применение. В частности, вдыхание его паров или приём внутрь (3-10 капель на рюмку воды) используется для снятия состояния сильного опьянения.
- ❑ Смазывание кожи нашатырным спиртом ослабляет действие укусов насекомых.
- ❑ Очень разбавленным нашатырным спиртом удобно протирать окна и мыть окрашенные масляной краской полы, более крепким - удалять следы от мух, чистить серебряные или никелированные предметы.

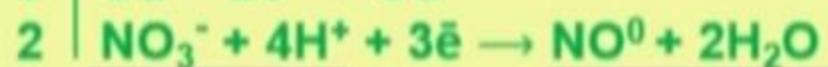
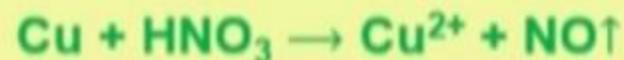
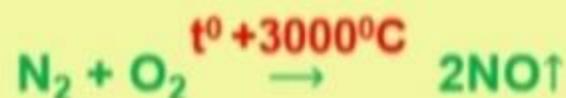
- ❑ При выводе пятен хорошие результаты дают во многих случаях следующие составы (по объёму):
  - а) 4 части нашатырного спирта, 5 частей эфира и 7 частей винного спирта (денатурата);
  - б) 5 частей нашатырного спирта, 2 части бензина и 10 частей винного спирта;
  - в) 10 частей нашатырного спирта, 7 частей винного спирта, 3 части хлороформа и 80 частей бензина;
  - г) 5 частей нашатырного спирта, 3 части ацетона и 20 частей спиртового раствора мыла.
- ❑ Попавшую на одежду масляную краску рекомендуется оттирать кусочками ваты, смоченными сперва скипидаром, а затем нашатырным спиртом.
- ❑ Для удаления чернильного пятна обычно достаточно обработать его нашатырным спиртом и смыть водой.

<b>N</b>	7
Азот	
14,0067	5
2S <sup>2</sup> 2P <sup>3</sup>	2

# ОКИСЛЫ АЗОТА

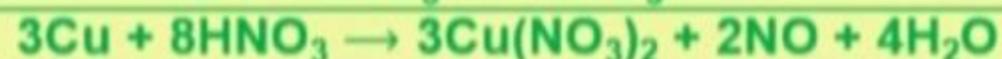
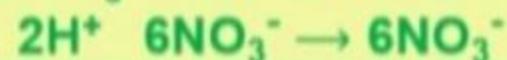
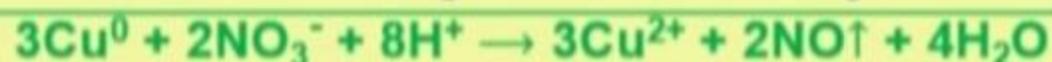
$N_2^{+1}O^{-2}$	закись	оксид N-(I)
$N^{+2}O^{-2}$	окись	оксид N-(II)
$N_2^{+3}O_3^{-2}$	треокись, азотистый ангидрид	оксид N-(III)
$N^{+4}O_2^{-2}$	двуокись	оксид N-(IV)
$N_2^{+4}O_4^{-2}$	четырёхокись	оксид N-(IV)
$N_2^{+5}O_5^{-2}$	пятиокись, азотный ангидрид	оксид N-(V)

## NO↑ - ОКИСЬ АЗОТА, НЕСОЛЕОБРАЗУЮЩИЙ ОКСИД

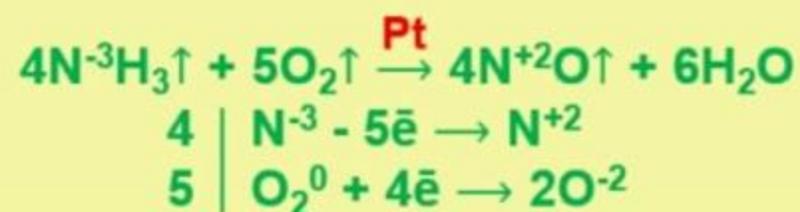


+3

0



## ПОЛУЧЕНИЕ NO↑



## NO<sub>2</sub>↑ - ДВУОКИСЬ АЗОТА, БУРЫЙ, ЯДОВИТЫЙ ГАЗ



## ПОЛУЧЕНИЕ NO<sub>2</sub>↑

