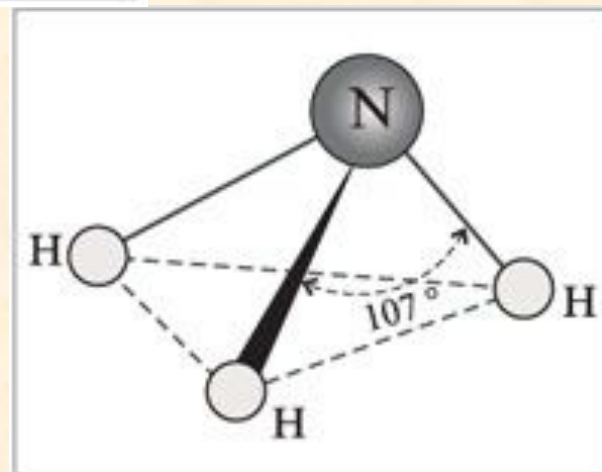
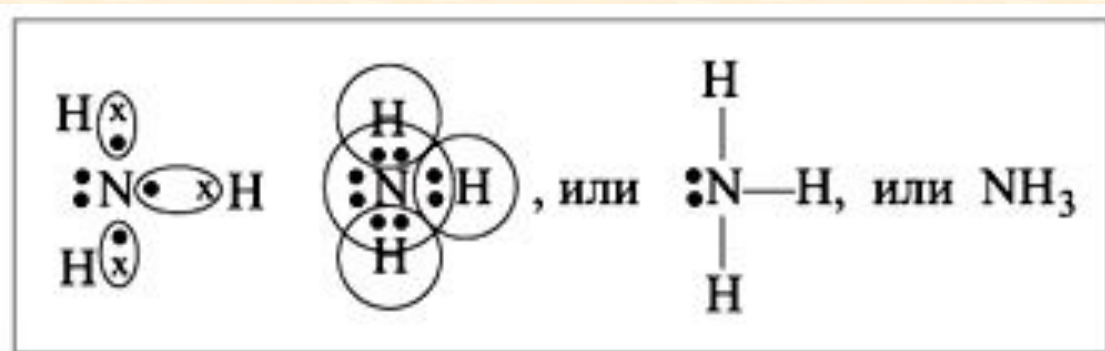


Аммиак



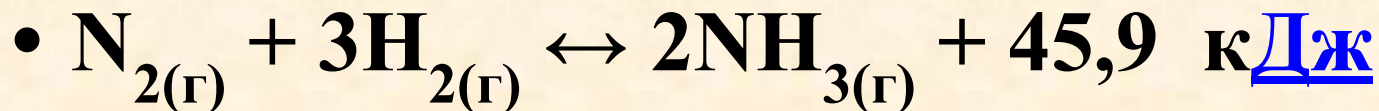
- Аммиак (в европейских языках его название звучит как «аммониак») своим названием обязан оазису Аммона в Северной Африке, расположенному на перекрестке караванных путей. В жарком климате мочевины  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ , содержащаяся в продуктах жизнедеятельности животных, разлагается особенно быстро. Одним из продуктов разложения и является аммиак. По другим сведениям, аммиак получил своё название от древнеегипетского слова амониан. Так называли людей, поклоняющихся богу Амону. Они во время своих ритуальных обрядов нюхали нашатырь  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , который при нагревании испаряет аммиак.

# Строение молекулы



# Получение промышленный способ

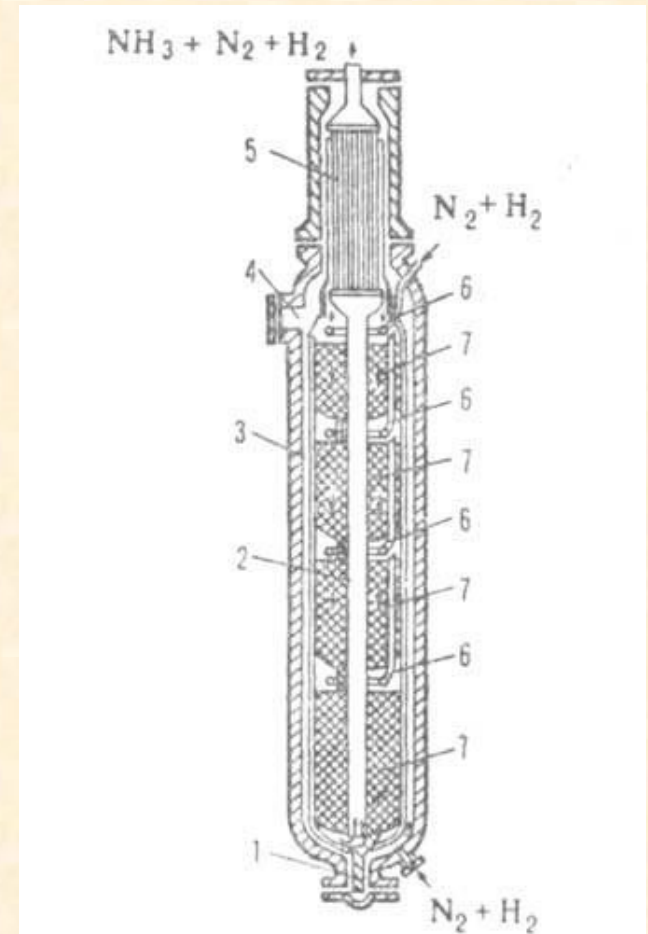
- Промышленный способ получения аммиака основан на прямом взаимодействии водорода и азота:



- Условия:
- *катализатор – пористое железо*
- *температура – 450 – 500 °С*
- *давление – 25 – 30 МПа*
- Это так называемый процесс Габера (немецкий физик, разработал физико-химические основы метода).

# Производство аммиака

- Колонна синтеза аммиака:
- 1-люк для выгрузки катализатора;
- 2-центр, труба;
- 3-корпус;
- 4-люк для загрузки катализатора;
- 5 -теплообменник;
- 6-трубы для ввода холодного газа;
- 7 - катализатор.



# В лаборатории

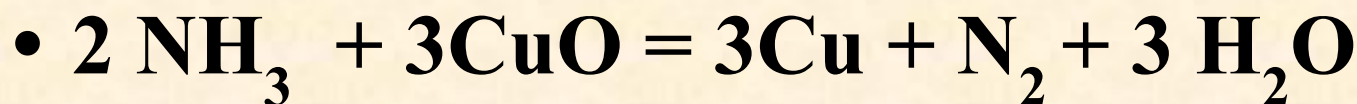


- Для получения аммиака в лаборатории используют действие сильных щелочей на соли аммония:
- $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NH}_3\uparrow + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{NH}_3\uparrow + \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- **Внимание!** Гидроксид аммония неустойчивое основание, разлагается:  $\text{NH}_4\text{OH} \leftrightarrow \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- При получении аммиака держите пробирку - приёмник дном кверху, так как аммиак легче воздуха:

# Химические свойства

- 1. Горение аммиака (при нагревании)
- $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- 2. *Каталитическое окисление аммиака*  
(катализатор Pt – Rh, температура)
- $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

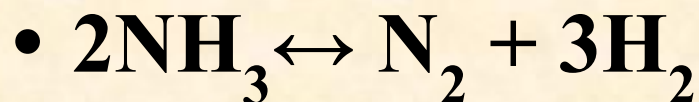
- **с оксидами металлов**



- **С окислителями**

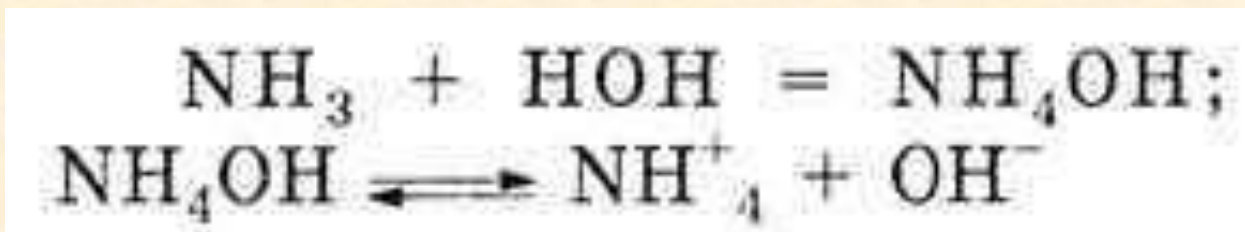
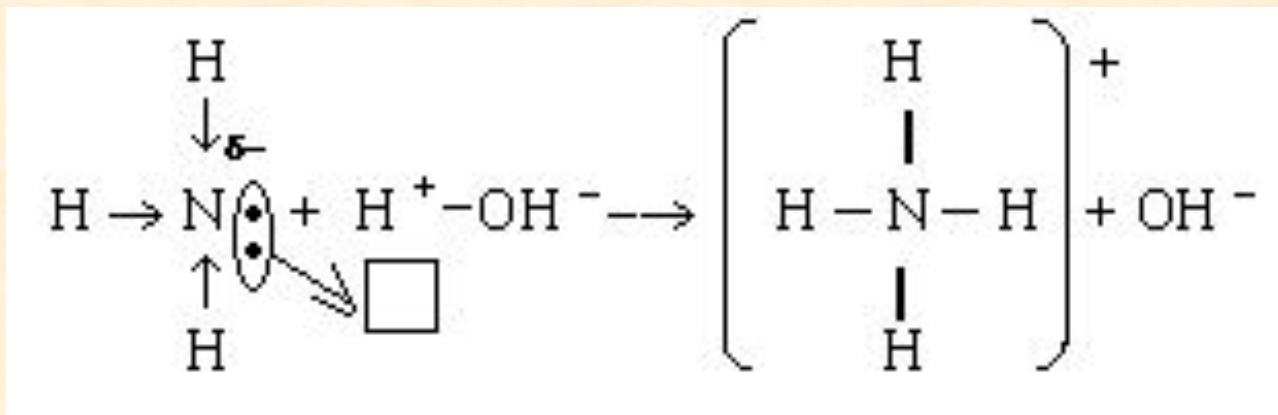


- **аммиак – непрочное соединение, при нагревании разлагается**





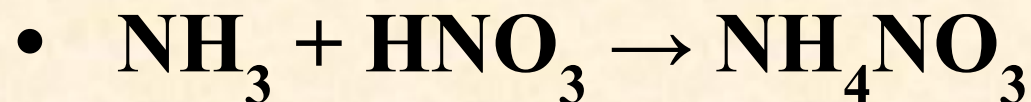
# Образование иона аммония



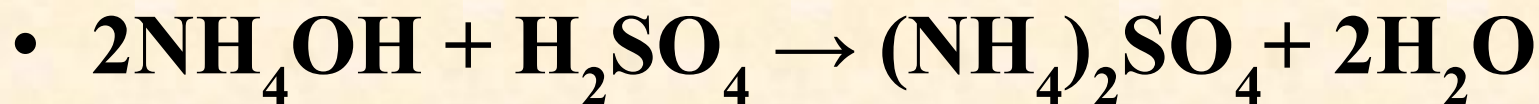
- Влажная лакмусовая бумажка синееет

# Получение

- 1 способ- Аммиак + кислота:



- 2 способ- Аммиачная вода + кислота:



# Соли аммония

- $NH_4Cl$  – хлорид аммония
- $(NH_4)_2SO_4$  – сульфат аммония
- $NH_4NO_3$  – нитрат аммония
- $(NH_4)_3PO_4$  – ортофосфат аммония
- $(NH_4)_2\underline{HPO}_4$  – гидроортофосфат аммония
- $NH_4\underline{H}_2PO_4$  – дигидроортофосфат аммония

# СПЕЦИФИЧЕСКИЕ

- 1. Разложение при нагревании.
- а) если кислота летучая
  - $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{HCl}$  (при нагревании)
  - $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- б) если анион проявляет окислительные свойства
  - $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$  (при нагревании)
  - $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$  (при нагревании)
- 2. Качественная реакция на  $\text{NH}_4^+$  - ион аммония. При нагревании со щелочами выделяется газ аммиак
  - $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (при нагревании)
- 3. Соли аммония подвергаются гидролизу (как соль слабого основания и сильной кислоты) – среда кислая:
  - $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$
  - $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$