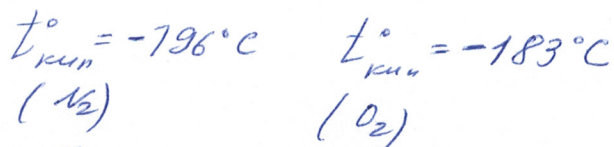
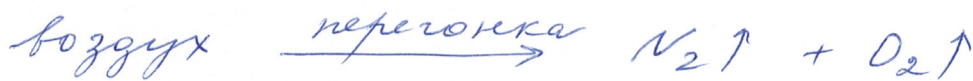
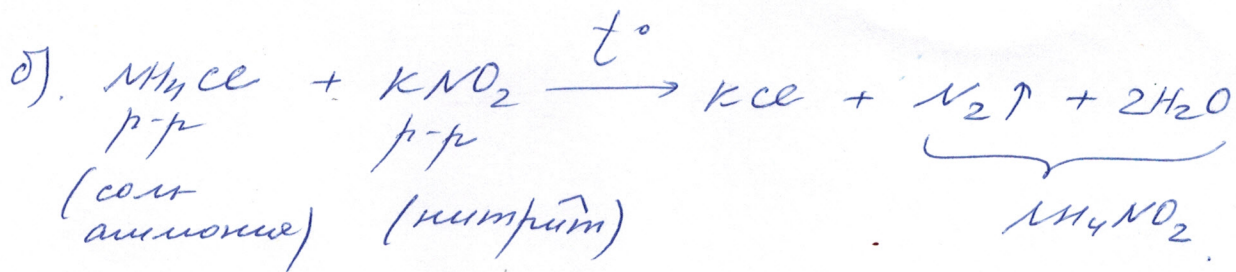
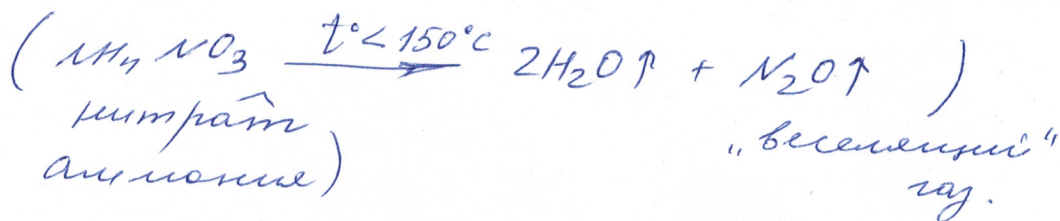
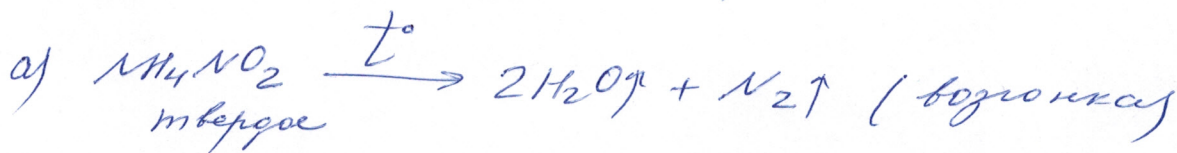


Получение азота

I Промышленный способ:
(перегонка воздуха).



II лабораторный способ:
(разложение нитрита аммония)



Аммиак NH₃

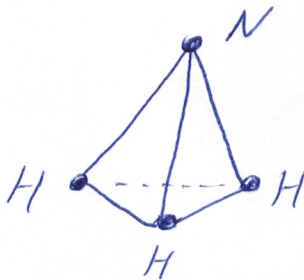
9 кл.

Строение молекулы

NH₃
ковалентная
полярная
связь



Форма молекулы - пирамида



Физические свойства

Аммиак - это газ, без цвета,
с резким запахом, легче воздуха
 $M_r(\text{NH}_3) = 17$; $M_r(\text{возд}) = 29$.

Очень хорошо растворяется в воде (в 1 л H₂O - 700 л NH₃),
при этом образуется NH₄OH
гидроксид аммония (кашатырный
спирт). Аммиак имеет

целую природу, т.к. с водой
образует целозоль (оренолортален
машинный).

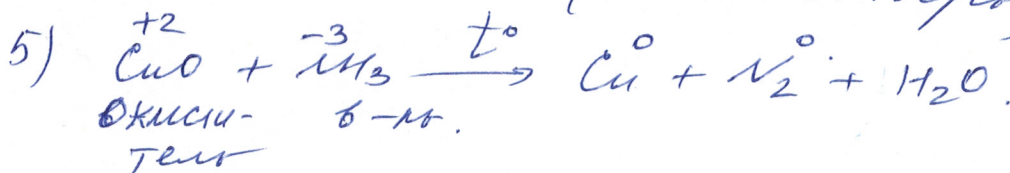
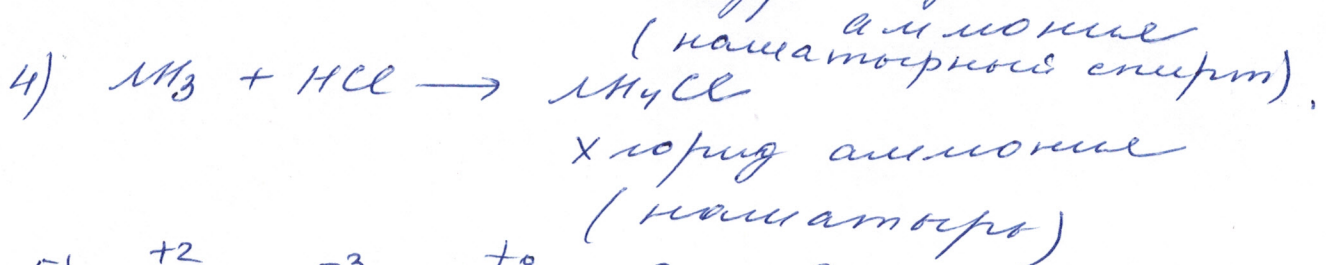
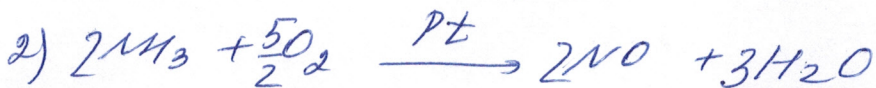
Аммиак легко сжижается.

$t_{\text{кип}} = -33^\circ\text{C}$. При испарении
жидкого аммиака происходит
сильное охлаждение. Это свойство
NH₃ используется в промышленных
холодильниках.

Химические свойства аммиака

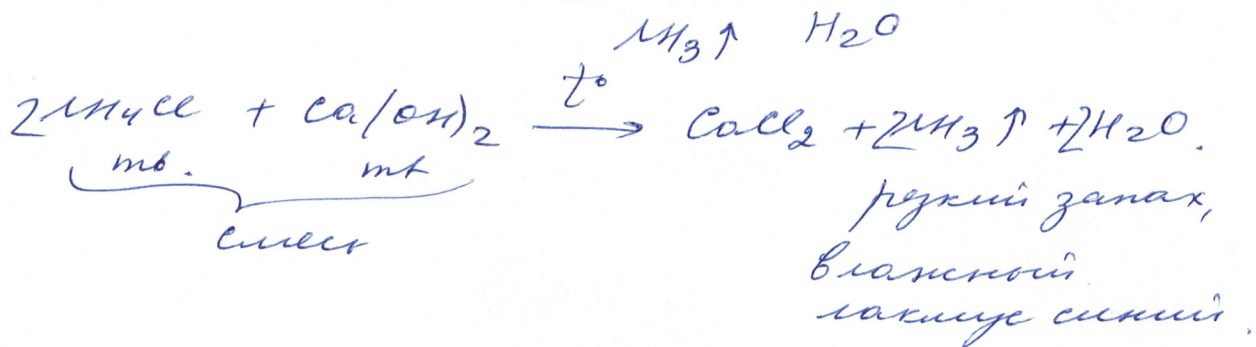
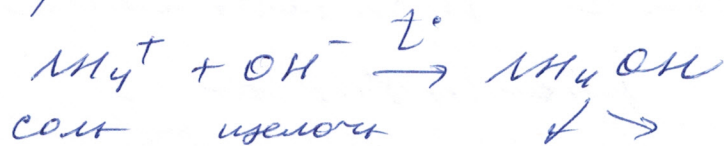
- 1) Горение NH_3 в чистом $\text{O}_2 \rightarrow$
 $\rightarrow \underline{\text{N}_2}, \text{H}_2\text{O}$. (на воздухе не горит)
- 2) Каталитическое окисление
 NH_3 кислородом воздуха $\xrightarrow{\text{Pt}} \underline{\text{NO}}, \text{H}_2\text{O}$.
- 3) с водой $\rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$
- 4) с кислотами \rightarrow соли аммония
- 5) Восстановление металла
из оксида
 $\text{CuO} \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{Cu}, \text{N}_2, \text{H}_2\text{O}$.

уравнения.

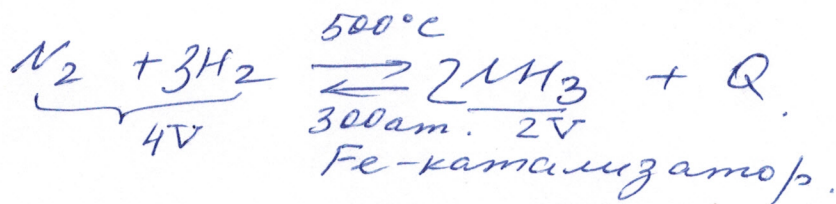


Получение NH₃

1) Лабораторный способ.



2) Промышленный способ,
(синтез аммиака).



Выбор оптимальных условий:

- 1) Температуру надо понизит, т.к. прямая реакция идет с выделением тепла, чтобы сместить равновесие в сторону прямой реакции.
- 2) Давление надо повысить, т.к. прямая реакция идет с уменьшением объема.

Аппараты:

Выход NH₃ - 20%

- 1) колонна синтеза.
- 2) холодильник (NH₃ сжижается)
- 3) сепаратор (жидкий NH₃ отделяется от газообразной смеси N₂ и H₂) →

Научные принципы
производства

- 1) Принцип теплообмена
- 2) - " - противоток
- 3) - " - циркуляции