



АМММИАК



NH_3 – аммиак

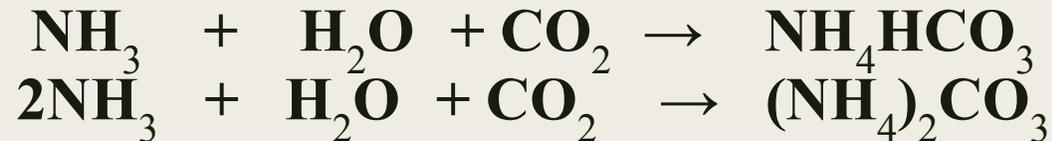
- Степень окисления азота в этом соединении –3.
- Ковалентная полярная связь.
- **Физические свойства:** бесцветный газ, с резким запахом, ядовит, хорошо растворим в воде. Водный раствор с массовой долей аммиака 3% называется нашатырный спирт; а 25% – аммиачная вода.

Химические свойства:

- 1. При реакции с водой начинается диссоциация: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
- 2. Как основание, аммиак взаимодействует с кислотами в растворе и в газовой фазе с образованием солей аммония. Например, аммиак реагирует с серной кислотой с образованием либо кислой соли – гидросульфата аммония (при избытке кислоты), либо средней соли – сульфата аммония (при избытке аммиака):



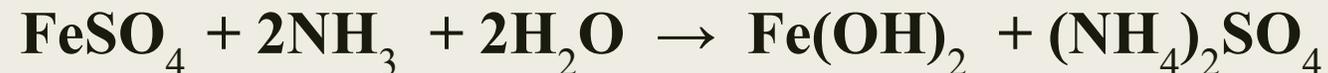
- Еще один пример: аммиак взаимодействует с водным раствором углекислого газа с образованием карбонатов или гидрокарбонатов аммония:



- В газовой фазе аммиак реагирует с летучим хлороводородом. При этом образуется густой белый дым – это выделяется хлорид аммония.

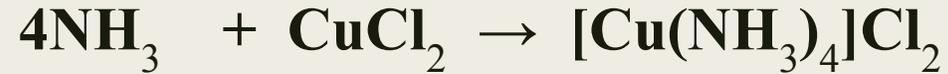


- 3. В качестве основания, водный раствор аммиака реагирует с растворами солей металлов, образуя нерастворимые гидроксиды. Например, водный раствор аммиака реагирует с сульфатом железа (II) с образованием сульфата аммония и гидроксида железа (II):

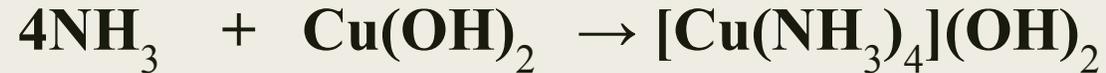


Химические свойства:

- 4. Соли и гидроксиды меди, никеля, серебра растворяются в избытке аммиака, образуя комплексные соединения – **аминокомплексы**. Например, хлорид меди (II) реагирует с избытком аммиака с образованием хлорида тетраамминомеди (II):



- Гидроксид меди (II) растворяется в избытке аммиака:



- 5. Аммиак горит на воздухе, образуя азот и воду:



- Если реакцию проводить в присутствии катализатора (Pt), то азот окисляется до NO:



- 6. За счет атомов водорода в степени окисления +1 аммиак может выступать в роли **окислителя**, например в реакциях с **щелочными, щелочноземельными металлами, магнием и алюминием**. С металлами реагирует только жидкий аммиак. Например, жидкий аммиак реагирует с **натрием** с образованием амида натрия:



- Также возможно образование Na_2NH , Na_3N .

- При взаимодействии аммиака с **алюминием** образуется нитрид алюминия:



Химические свойства:

- 7. За счет азота в степени окисления -3 аммиак проявляет восстановительные свойства. Может взаимодействовать с **сильными окислителями** — хлором, бромом, пероксидом водорода, пероксидами и оксидами некоторых металлов. При этом азот окисляется, как правило, до простого вещества. **Например**, аммиак окисляется хлором до молекулярного азота:



- Пероксид водорода также окисляет аммиак до азота:



- Оксиды металлов, которые в электрохимическом ряду напряжений металлов расположены справа — сильные окислители. Поэтому они также окисляют аммиак до азота. **Например**, оксид меди (II) окисляет аммиак:



Способы получения

■ В лаборатории аммиак получают при взаимодействии солей аммония с щелочами. Поскольку аммиак очень хорошо растворим в воде, для получения чистого аммиака используют **твердые вещества**.

■ Например, аммиак можно получить нагреванием смеси **хлорида аммония** и **гидроксида кальция**. При нагревании смеси происходит образование соли, аммиака и воды:



■ Еще один лабораторный способ получения аммиака – гидролиз нитридов. Например, гидролиз нитрида кальция:



■ В промышленности аммиак получают с помощью процесса Габера: прямым синтезом из **водорода** и **азота**.



Применение аммиака



Задания

- Сборник задач: №400
- Сборник задач: №401
- Сборник задач: №405