АММИАК

Изучение аммиака

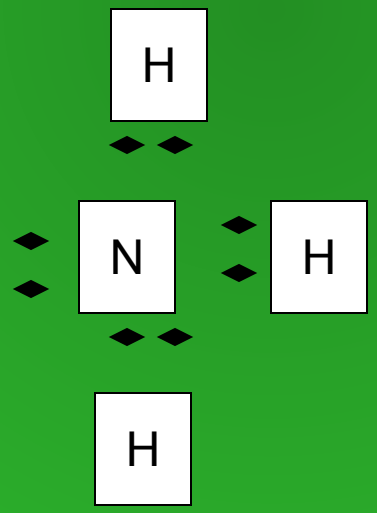
План изучения

NH_3

1. Строение молекулы
2. Физические свойства
3. Химические свойства
4. Получение и применение
5. Вопросы для самоконтроля

Строение молекулы

Азот образует с водородом несколько соединений, из которых важнейшим является аммиак.Электронная формула аммиака:



План

В чём особенность строения молекулы аммиака?

Видно, что из 4-х электронных пар при Азоте 3 общие и 1 неподелённая.

Химическая связь N-H полярная: положительный заряд сосредоточен на атомах водорода, отрицательный – на атоме азота. Поэтому между молекулами аммиака образуется водородная связь.

План

Физические свойства

Аммиак – бесцветный газ с характерным резким запахом, почти в 2 раза легче воздуха. При увеличении давления или охлаждении он легко сжимается в бесцветную жидкость (tкип = -33.4С.) Аммиак очень хорошо растворяется в воде. Раствор аммиака в воде называется аммиачной водой нашатырным спиртом. При кипячении растворённый аммиак улетучивается из раствора.

План

Перечислите физические свойства аммиака.

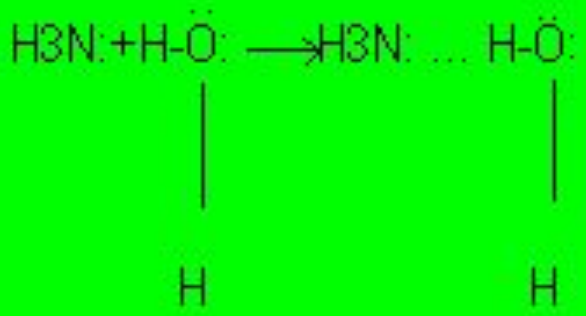
Химические свойства

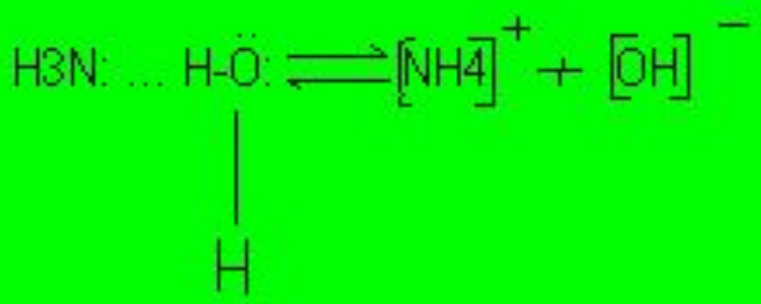
Большая растворимость аммиака в воде обусловлена образованием водородных связей между их молекулами. Однако, помимо таких гидратов аммиака, частично образуются ионы аммония и гидроксид-ион. Гидроксид-ионы обуславливают слабощелочную реакцию аммиачной воды. При взаимодействии гидроксид-ионов с ионами NH_4^+ снова образуются молекулы NH_3 и H_2O, соединённые водородной связью, т. е. Реакция протекает в обратном направлении. Образование ионов аммония и гидроксид-ионов в аммиачной воде можно выразить уравнением

$$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_3{*}H_2O \rightleftarrows NH^+_4 + OH^-$$

Составьте уравнения реакций, характеризующие химические свойства аммиака.

План





План

Важным химическим свойством аммиака является его взаимодействие с кислотами с образованием солей аммония. В этом случае к молекуле аммиака присоединяется ион водорода кислоты, образуя ион аммония, входящий в состав соли:

$$NH_3+HCl=NH_4Cl$$

$$NH_3+H_3PO_4=NH_4H_2PO_4$$

Из приведённых примеров следует, что для аммиака характерна реакция присоединения протона.

План

- Аммиак окисляется при температуре с образованием азота и воды:
- $4NH_3+3O_2=2N_2+6H_2O$
- А в присутствии катализатора до оксида азота (II) и воды
- $4NH_3+5O_2=4NO+6H_2O$
- Аммиак – сильный восстановитель. При нагревании он восстанавливает оксид меди (I I), а сам окисляется до свободного азота.

План

$3CuO+2NH_3 = 3Cu + N_2 + 3H_2O$

- $3Cu^{+2}O+2N^{-3}H_3 = 3Cu^0 + N_2^0 + 3H_2O$

$2N^{-3} - 6e = N_2^0$ | 1

$Cu^{+2} + 2e = Cu^0$ | 3

Получение и применение

- В лабарторных условиях аммиак обычно получают слабым нагреванием смеси хлорида аммония с гашёной известью:
- $2NH_4Cl+Ca(OH)_2=CaCl_2+2NH_3+2H_2O$
- Эта реакция основана на смещении
- Равновесия взаимодействия аммиака с водой при добавлении гидроксид-ионов.

Напишите уравнения реакций получения аммиака в промышленности и в лаборатории.

План

- Основным промышленным способом получения аммиака является синтез его из азота и водорода. Реакция экзотермическая и обратимая:
- $N_2+3H_2 \Leftrightarrow 2NH_3$

План

- Большие количества аммиака расходуются для получения азотной кислоты, азотосодержащих солей, мочевины, соды по аммиачному методу. На лёгком сжижении и последующем испарении с поглощением теплоты основано его применение в холодильном деле. Жидкий аммиак и его водные растворы применяют как жидкие удобрения.

Перечислите области применения аммиака.

План

Вопросы для повторения

- Каково строение молекулы?
- Каковы физические свойства?
- Каковы химические свойства?
- Как получить аммиак?

NH_3

План