

АММИАК

Изучение аммиака

План изучения

1.Строение молекулы

2.Физические свойства

3.Химические свойства

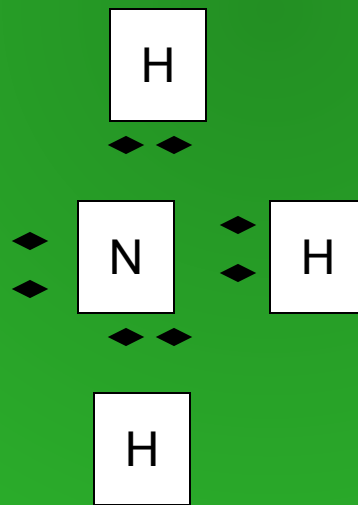
4.Получение и применение

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.



Физические свойства

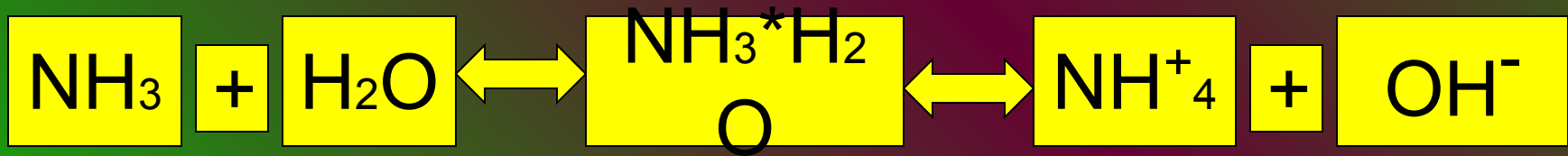
Аммиак – бесцветный газ с характерным резким запахом, почти в 2 раза легче воздуха. При увеличении давления или охлаждении он легко сжимается в бесцветную жидкость ($t_{\text{кип}} = -33.4^{\circ}\text{C}$.) Аммиак очень хорошо растворяется в воде. Раствор аммиака в воде называется аммиачной водой нашатырным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

План

Перечислите физические свойства аммиака.

Химические свойства

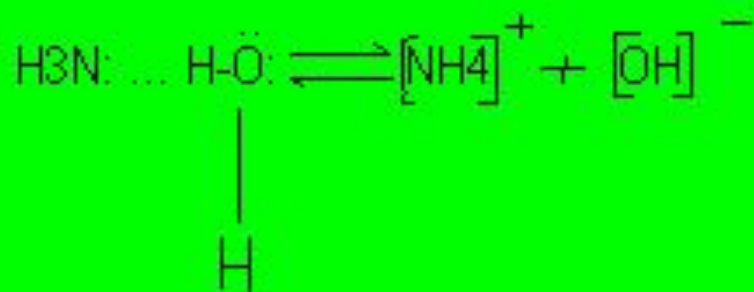
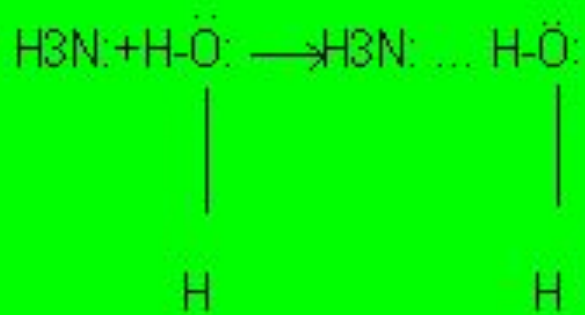
Большая растворимость аммиака в воде обусловлена образованием водородных связей между их молекулами. Однако, помимо таких гидратов аммиака, частично образуются ионы аммония и гидроксид-ион. Гидроксид-ионы обуславливают слабощелочную реакцию аммиачной воды. При взаимодействии гидроксид-ионов с ионами 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



Составьте уравнения реакций, характеризующие химические свойства аммиака.

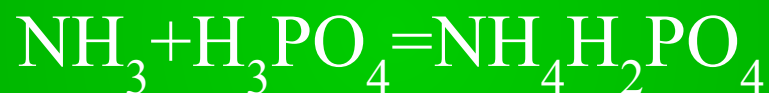
План



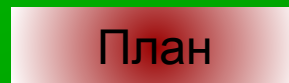


План

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:



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

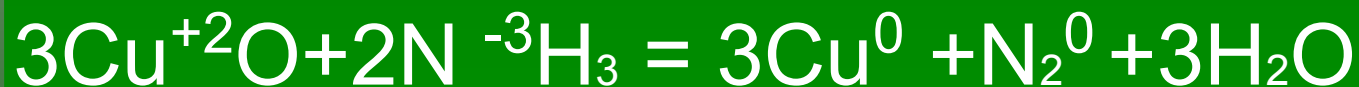


- Аммиак окисляется при температуре с образованием азота и воды:
- $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- А в присутствии катализатора до оксида азота (II) и воды
- $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- Аммиак – сильный восстановитель. При нагревании он восстанавливает оксид меди (II), а сам окисляется до свободного азота.





▪



Получение и применение

- В лабораторных условиях аммиак обычно получают слабым нагреванием смеси хлорида аммония с гашёной известью:
- $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 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:
- $$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$$



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.



Вопросы для повторения

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

