

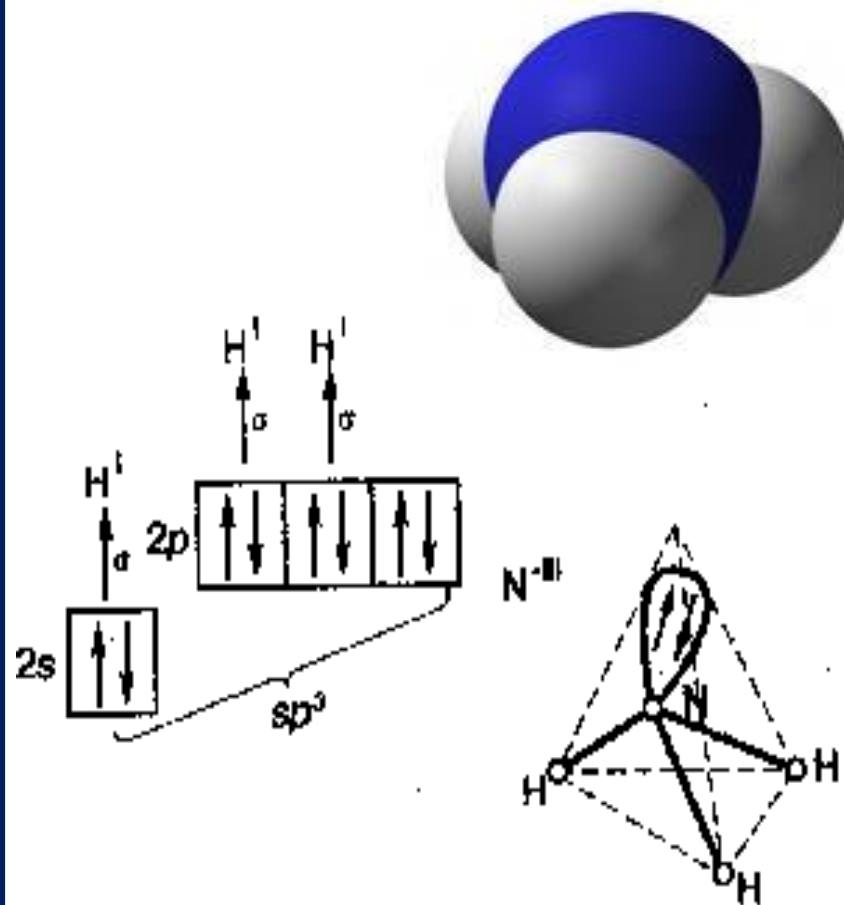
АММИАК, СОЛИ АММОНИЯ.



К УРОКУ ХИМИИ
В 9 КЛАССЕ
МАОУ СОШ №1
г. СЕВЕРОУРАЛЬСКА
учитель химии Наседкина Л.В.

Строение молекулы аммиака

- ❑ Молекула аммиака имеет форму тригональной пирамиды с атомом азота в вершине;
- ❑ Атом азота образует с тремя атомами водорода три ковалентные полярные связи по обменному механизму за счет трех неспаренных электронов;
- ❑ У атома азота имеется одна электронная пара, за счет которой может быть образована одна связь по донорно-акцепторному механизму



Химические свойства аммиака

Уравнения химических реакций взаимодействия :

- ❑ аммиака с водой,
- ❑ газообразного аммиака с газообразным хлороводородом,
- ❑ раствора аммиака с растворами кислот,
- ❑ Раствора аммиака с растворами солей – хлоридом алюминия и хлоридом цинка – реакции обмена,
- ❑ Раствора аммиака с раствором сульфата меди (II) – реакция обмена и комплексообразования .

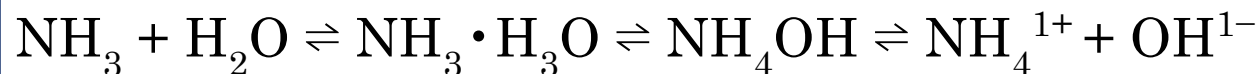
Аммиак – слабое основание

Аммиак – это слабое основание, водные растворы аммиака имеют слабощелочную среду и окрашивают растворы индикатора:

лакмуса – в синий цвет;

метилового оранжевого – в желтый цвет;

фенолфталеина – в малиновый цвет

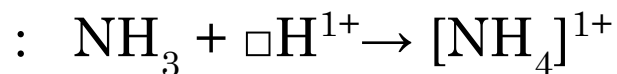


гидрат аммиака гидроксид аммония

Водный раствор аммиака – слабое основание

Механизм образования катиона аммония:

Электронная пара атома азота (донор) NH_3 взаимодействует с вакантной электронной орбиталью протона H^+ (акцептор):



Взаимодействие аммиака с хлороводородом и раствором соляной кислоты :

2. При взаимодействии:

а) газообразного аммиака с газообразным хлороводородом образуется твердый мелкокристаллический хлорид аммония



б) раствора аммиака с раствором соляной кислоты происходит образование раствора хлорида аммония:



Взаимодействие раствора аммиака с растворами кислот :

3. Аммиак взаимодействует с кислотами, образуя соли аммония:

а) с серной кислотой – сульфат или гидросульфат аммония:

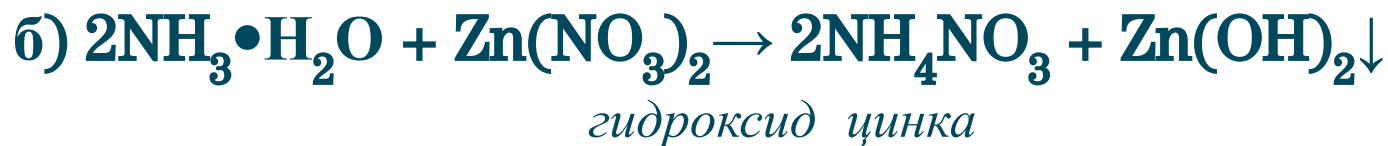
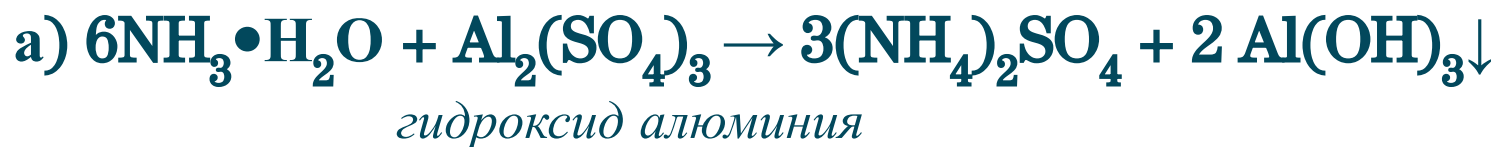


б) с азотной кислотой – нитрат аммония:



Взаимодействие раствора аммиака с растворами солей

4. Аммиака или гидроксид аммония реагирует с растворами солей, образуя нерастворимые основания или нерастворимые амфотерные гидроксиды:



Взаимодействие аммиака с соединениями меди (II) и другими солями

5. Комплексообразование — молекулы NH_3 могут входить в качестве лиганда в комплексные соединения, благодаря своим электронодонорным свойствам.

Введение избытка аммиака в растворы солей приводит к образованию их амминокомплексов:

$\text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ — изменение окраски раствора с голубой на ярко-синюю

$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ — растворение осадка голубого цвета, образование прозрачного ярко-синего раствора

$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + 6\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ni}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_2$ — изменение окраски раствора с зеленой на сине-фиолетовую

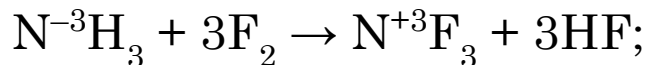
Аммиак – сильный восстановитель :

Так как в аммиаке атом N^{-3} находится в низшей степени окисления, то аммиак проявляет свойства сильного восстановителя

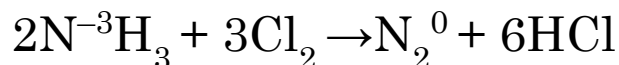
Свойства аммиака как восстановителя

1. Взаимодействие с галогенами:

а) Фтор мгновенно окисляет аммиак до трифторида:

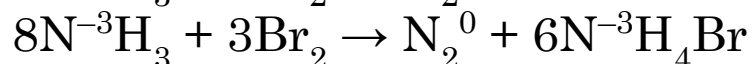
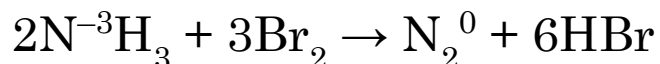


б) Хлор окисляет аммиак до свободного азота:



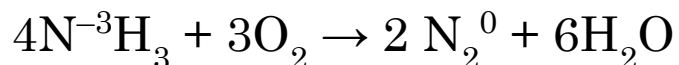
$8\text{N}^{-3}\text{H}_3 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow \text{N}_2^0 + 6\text{N}^{-3}\text{H}_4\text{Cl}$ (при избытке аммиака образуется не хлороводород, а хлорид аммония)

в) Бром также окисляет аммиак до свободного азота:



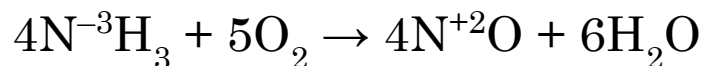
2. Взаимодействие с кислородом:

а) аммиак в кислороде горит зеленовато-желтым пламенем:

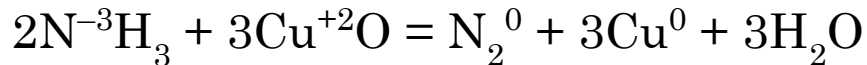


б) каталитическое окисление

$t^\circ\text{C}, \text{Pt}$



3. Восстановление металлов из оксидов



Методы получения аммиака

Промышленные методы получения аммиака;

Лабораторные методы получения аммиака и фосфина



Промышленный метод получения аммиака

Прямое взаимодействие водорода и азота (процесс Габера):

p=200 атм

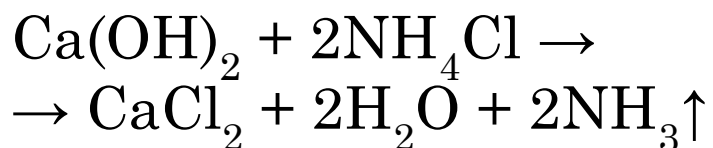


Катализатор: пористое железо с примесями Al_2O_3 , K_2O

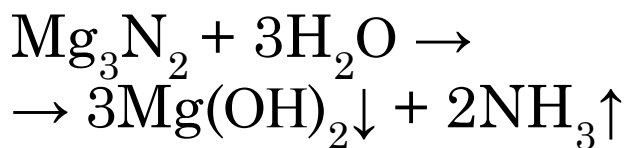
Лабораторные методы получения

Аммиака

1. Взаимодействие солей аммония со щелочами при нагревании:

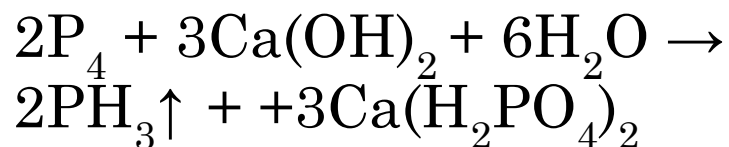


2. Гидролиз нитридов металлов:

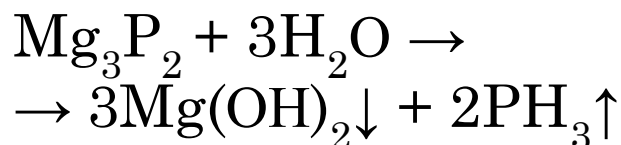


Фосфина

1. Взаимодействию белого фосфора с горячей щёлочью:



2. Гидролиз фосфидов металлов:



СОЛИ АММОНИЯ :

Все соли аммония при нагревании разлагаются;

При этом возможны:

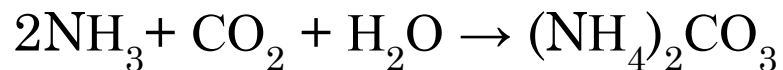
1) Не ОВР процессы – для галогенидов, сульфидов, карбонатов, сульфатов, фосфатов;

2) ОВР процессы – для сульфитов, нитратов, нитритов, бихроматов

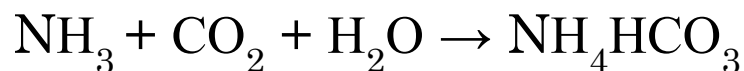
Получение и термолиз солей аммония (не ОВР)

Получение

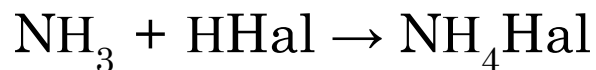
1.1. Карбонат аммония



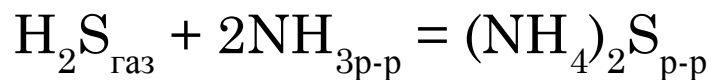
1.2. Гидрокарбонат аммония



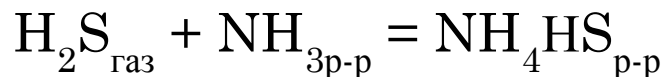
1.3. Галогениды аммония



1.4. Сульфид аммония



1.5. Гидросульфид аммония



Термолиз(разложение)

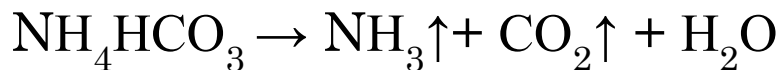
1.1. Карбонат аммония

$t^\circ\text{C}$



1.2. Гидрокарбонат аммония

$t^\circ\text{C}$



1.3. Галогениды аммония

$t^\circ\text{C}$



1.4. Сульфид аммония

$t^\circ\text{C}$



1.5. Гидросульфид аммония

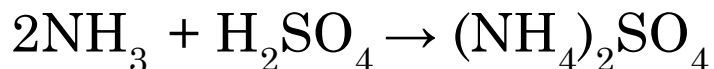
$t^\circ\text{C}$



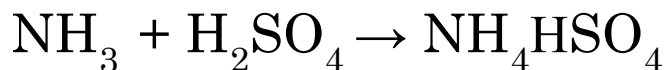
Получение и термолиз солей аммония (не ОВР)

Получение

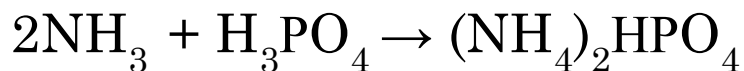
1.6. Сульфат аммония



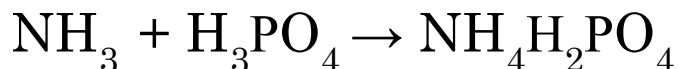
1.7. Гидросульфат аммония



1.8. Гидрофосфат аммония

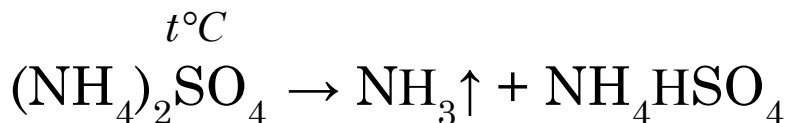


1.9. Дигидрофосфат аммония

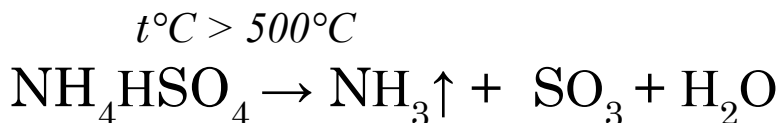


Термолиз

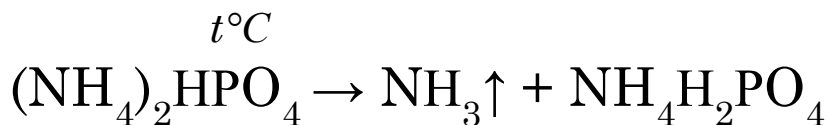
1.6. Сульфат аммония



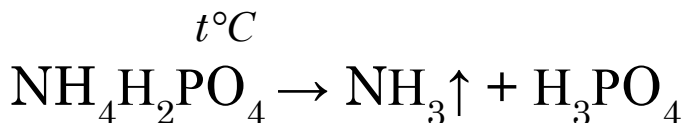
1.7. Гидросульфат аммония



1.8. Гидрофосфат аммония



1.9. Дигидрофосфат аммония

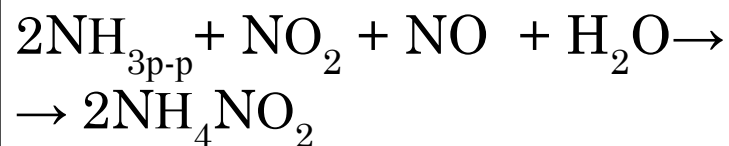


Получение и термоллиз солей аммония (ОВР)

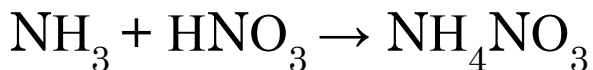
Получение

2.1. Нитрит аммония

Поглощение смеси газообразных окислов NO и NO₂ водным раствором аммиака



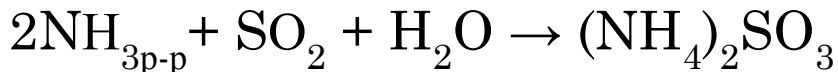
2.2. Нитрат аммония



2.3. Бихромат аммония

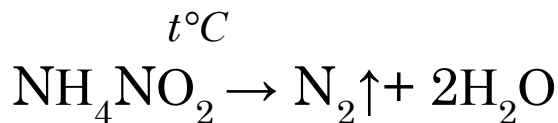


2.4. Сульфит аммония

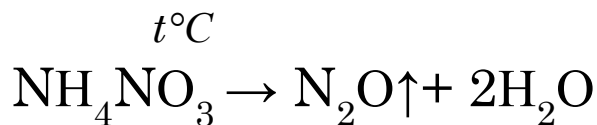


Термоллиз

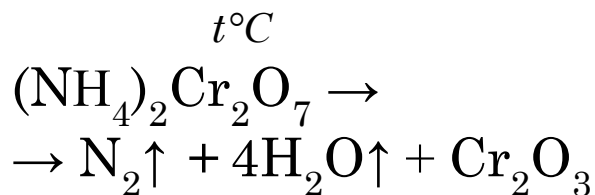
2.1. Нитрит аммония



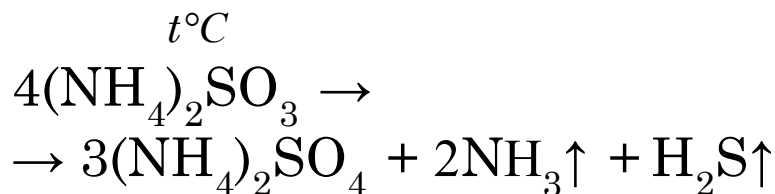
2.2. Нитрат аммония



2.3. Бихромат аммония

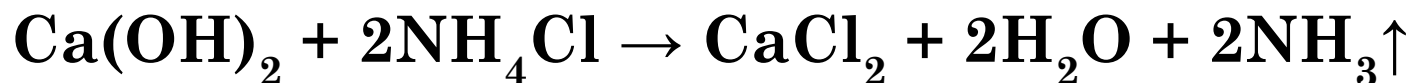


2.4. Сульфит аммония



Свойства солей аммония

- ❑ Все соли аммония при нагревании взаимодействуют со щелочами:



- ❑ Все соли аммония гидролизуются по катиону

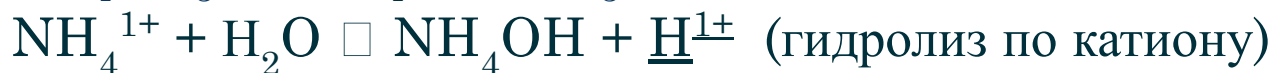
1. Гидролиз солей аммония, образованных сильными кислотами

1.1. Галогениды аммония (хлориды, бромиды, йодиды)



pH < 7, среда – кислотная;

1.2. Нитрат аммония



pH < 7, среда – кислотная;

1.3. Сульфат аммония



pH < 7, среда – кислотная

2. Гидролиз солей аммония, образованных слабыми кислотами

2.1. Фторид аммония



pH $\approx$ 7, среда – нейтральная;

2.2. Нитрит аммония



pH $\approx$ 7, среда – нейтральная

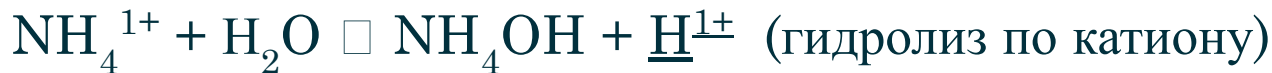
2. Гидролиз солей аммония, образованных слабыми кислотами

2.3. Сульфид аммония



pH ≥ 7 , среда – слабощелочная;

2.4. Карбонат аммония



pH ≥ 7 , среда – слабощелочная

2. Гидролиз солей аммония, образованных слабыми кислотами

2.5. Сульфит аммония



pH ≥ 7 , среда – слабощелочная;

2.6. Гидросульфит аммония



pH ≈ 7 , среда – нейтральная;

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

□ О.С.Габриелян – учебник «ХИМИЯ 9»
& 25,26.