**Реакции NH4+-ионов**

**1. *Реакция со щелочью.***

Едкие щелочи (NaOH, KOH) выделяют из растворов солей аммония при нагревании газообразный аммиак:

NH4+ + OH- → NH3↑ + H2O

*Выполнение реакции:*

2-3 капли раствора соли аммония вносят в пробирку, осторожно, не касаясь стенок пробирки, добавляют 3-4 капли раствора NaOH или KOH, закрывают пробирку ватным тампоном и кладут сверху полоску универсальной индикаторной бумаги, смоченную дистиллированной водой.

Пробирку с полученной реакционной смесью нагревают на водяной бане, и выделяющийся аммиак обнаруживают по посинению универсальной индикаторной бумаги. Обнаружить аммиак можно также по запаху.

Реакция чувствительна, специфична и позволяет дробно обнаруживать ион аммония в присутствии катионов всех аналитических групп.

**2. *Реакция с реактивом Несслера.***

Реактив Несслера (раствор K2[HgI4] в KOH) в присутствии NH4+-ионов образует характерный красно-бурый осадок:

NH4+ + 2[HgI4]2- + 4OH- → [NH2Hg2O] I↓ +7I- + 3H2O

*Выполнение реакции:*

1-2 капли раствора соли аммония помещают в пробирку, добавляют 5 капель воды и 2-3 капли реактива Несслера. Наблюдают образование красно-бурого осадка.

Проведению реакции мешают катионы других аналитических групп, образующие окрашенные осадки гидроксидов. Реакция очень чувствительная, однако, менее специфична, чем реакция со щелочью.

**3. *Отношение NH4+ к действию реагентов на К+ и Na+.***

Изучив важнейшие качественные реакции ***NH4+,*** выясним как он относится к действию реагентов, применяемых при обнаружении К+ и Na+. Это необходимо для понимания систематического хода анализа смеси катионов I группы.

а) NaHC4H4O6, Na3[Co(NO2)6], Na2PbCu(NO2)6 дают с NH4+ соответствующие осадки, по виду неотличимые от осадков, образуемых К+. Убедитесь в этом на опыте (для выполнения реакции с NaHC4H4O6 следует брать достаточно концентрированный (насыщенный) раствор NH4Cl). *Следовательно присутствие NH4+ мешает обнаружению К+.*

б) KH2SbO4 при взаимодействии с растворами солей аммония вследствие присущей им (благодаря гидролизу) кислой реакции может выделить белый аморфный осадок HSbO3, образующийся по уравнениям:

NH4+ + Н2О → NH4OH + H+

KH2SbO4 + H+ → H3SbO4 + K+

H3SbO4 → HSbO3↓ + Н2О

*Следовательно, присутствие NH4+ мешает также и обнаружению Na+ этой реакцией.*

Однако, применяя микрокристаллоскопическую реакцию с цинкуранилацетатом, Na+ можно обнаружить в присутствии NH4+.

*Вывод*: ион NH4+ мешает обнаружению К+ и Na+, поэтому:

а) присутствие NH4+ в растворе следует установить, прежде чем приступить к обнаружению К+ и Na+;

б) если ион NH4+ обнаружен, он должен быть полностью удален из раствора.

***Удаление иона NH4+***

Способов удаления NH4+ много. Для удаления иона аммония обычно пользуются летучестью его солей при нагревании. Рассмотрим один из них, простой и надежный.

Анализируемый раствор досуха выпаривают в фарфоровой чашечке на

песочной бане, прибавляют 2-3 капли HNO3 (1:1) и вновь выпаривают досуха.

При повышенной температуре протекает реакция,

NH4NO3 → N2O + 2 H2O

в результате которой, NH4NO3 необратимо разлагается с образованием летучих продуктов – N2O и H2O.

Полагается проверить полноту протекания реакции. Для этого сухой остаток растворяют в небольшом количестве воды и, взяв каплю полученного раствора, выполняют реакцию обнаружения NH4+ с помощью реактива Несслера (см. ниже). Если реакция положительная, раствор в чашечке выпаривают досуха, обрабатывают cухой остаток HNO3 и вновь проверяют полноту удаления NH4+.