Тема Условия осаждения катионов третьей аналитической группы. Их частные реакции. Системный ход анализа аналитической группы.

Задание записать лекцию. Подготовиться к практической.

лекция

Оптимальные условия осаждения катионов III группы

Осаждение катионов III группы групповым реагентом (NH4)2Sнадо проводить:

**а)**в присутствииNH4OН иNH4Cl(аммиачного буфера);

**б)**при значении рН≈9;

**в)**из горячего раствора.

Эти условия осаждения являются оптимальными и создаются с целью полного отделения катионов III группы от катионов I иIIгрупп.

***Присутствие NH4OН необходимо для***:

─ нейтрализации кислоты, которая образуется за счёт гидролиза солей катионов III группы;

─ подавления гидролиза группового реагента (NH4)2S;

─ создания буферного раствора с рН ≈9.

***Присутствие NH4Cl необходимо для:***

─ создания буферного раствора с рН ≈9;

─ удержания ионов Mg2+в растворе (*препятствует образованию малорастворимого*Mg(OH)2,*как описано выше*);

─ коагуляции коллоидных растворов сульфидов.

**Роль значения рН**:

**а)**при рН < 9 сульфиды катионов III группы и гидроксиды алюминия (III) и хрома (III) осаждаются неполно;

**б)**при рН > 9 ионыMg2+осаждаются в виде гидроксидаMg(OH)2и остаются в осадке вместе с катионами III группы, а амфотерные гидроксидыAl(OH)3иCr(OH)3растворяются, в результате чего алюминий (III) и хром (III) остаются в растворе вместе с катионами I и II групп.

Таким образом, необходимо проводить осаждение в узком интервале значений рН, поддерживая кислотность среды с помощью аммиачного буферного раствора.

Нагревание необходимодля коагуляции коллоидных растворов сульфидов.

Систематический ход анализа катионов III группы

Реакции катионов III аналитической группы отличаются бóльшим разнообразием и сложностью, чем реакции катионов I и II аналитических групп, поэтому разработаны различные ***методы систематического анализа смеси катионов III группы:***

**а)**пероксидный (*для разделенияиспользуют избыток*NаОH*в присутствии*Н2О2);

**б)**аммиачный (NН4ОH*в присутствии солей аммония*);

**в)**щелочной (*избыток*NаОH*при нагревании*);

**г)**ацетатный (СН3СООNа*при нагревании*).

Эти методы отличаются друг от друга способом первоначального разделения ионов внутри группы. *Например,*разделение с применением Н2О2и избыткаNаОН основано на различных окислительно-восстановительных свойствах катионов III группы и амфотерном характере гидроксидовAl(OH)3иZn(OH)2. В ходе разделения все ионы вступают в реакцию со щёлочью, а ионыFe2+,Cr3+иMn2+ещё и окисляются пероксидом водорода Н2О2. При этом взаимодействие с каждым из реагентов протекает по-разному. Так, катионыFe2+иMn2+окисляются до катионов с бóльшим зарядом и осаждаются в виде гидроксидов, а катионCr3+переходит в анионную формуCrО42–и остаётся в растворе. ГидроксидыAl(OH)3иZn(OH)2растворяются в избытке щёлочи, образуя ионы [Zn(OH)4]2–и [Al(OH)6]3–, и по этой причине остаются в растворе, в то время как другие катионы выпадают в осадок в виде малорастворимых гидроксидов.

Таким образом, ***систематический ход анализа*** катионов III группы с применением пероксидного метода включает следующие операции:

1. обнаружение ионов Fe2+,Fe3+иZn2+с помощью специфических реакций в предварительных испытаниях;
2. отделение ионов Al3+,Cr3+иZn2+от ионовFe2+,Fe3+и Мn2+;
3. обнаружение иона Cr3+;
4. обнаружение иона Al3+;
5. маскирование иона Fe3+(*если обнаружены ионы*Fe2*+ и/или ионы*Fe3+);
6. обнаружение иона Мn2+.

Схема разделения ионов внутри III аналитической группы при проведении систематического анализа представлена на рис. 4.

|  |
| --- |
| *Раствор:* Fe2+ Fe3+ Mn2+ Al3+ Cr3+ Zn2+ |
| https://studfile.net/html/2706/487/html_LU6YI97Ord.3zNZ/img-B_d02v.pnghttps://studfile.net/html/2706/487/html_LU6YI97Ord.3zNZ/img-R4ThCW.png**+ NаОН, Н2О2** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Раствор:*[Zn(OH)4]2–[Al(OH)6]3–CrО42– |  | *Осадок:*Fe(OH)3↓ МnО(OH)2↓ |

Рис. 4. Схема разделения катионов III группы