**Химико-аналитические свойства ионов s-элементов**

**Ионы s-элементов IA группы**

Катионы натрия и калия относятся к I аналитической группе, которая характеризуется отсутствием группового реагента, т. е. реактива, способного осаждать все катионы этой группы из их растворов.

Следует иметь в виду, что приведенные ниже реагенты, используемые для исследования растворов на содержание в них ионов калия и натрия, дают аналогичный эффект с катионом аммония. Поэтому использование этих реагентов возможно после предварительного испытания раствора на содержание в нем катиона аммония.

**Реакция обнаружения катиона калия K+**

Гексанитрокобальтат (III) натрия Nа3[Со(NO2)6] образует с ионами калия желтый кристаллический осадок гексанитрокобальтата (III) калия-натрия:

2КСl + Na3[Co(NO2)6] = K2Na[Co(NO2)6]Ї+ 2NaCl,

2К+ + Na+ + [Co(NO2)6]3- = K2Na[Co(NO2)6] Ї.

Обнаружение иона К+ с помощью гексанитрокобальтата (III) натрия проводят в нейтральном и слабокислом растворах, так как в щелочной среде и в присутствии сильных кислот реагент разлагается.

**Реакция обнаружения катиона натрия Na+**

Гексагидроксостибиат (V) калия К[Sb(ОН)6] образует с ионом натрия белый кристаллический осадок гексагидроксостибиата (V) натрия:

NaCI + К[Sb(ОН)6] = Na[Sb(OH)6] Ї + КСl,

Na+ + [Sb(OH)6]= Na[Sb(OH)6] Ї.

Обнаружение иона Na+ с помощью гексагидроксостибиата (V) калия проводят в нейтральном или слабощелочном растворе, так как кислоты разлагают реагент, а щелочи растворяют осадок Na[Sb(OH)6] с образованием хорошо растворимой средней соли.

**Ионы s-элemeнтов IIA группы**

Катионы магния, кальция, (бария и стронция относятся ко II аналитической группе, которая характеризуется наличием группового реагента (NН4)2СОз, осаждающего любой из приведенных катионов из его раствора.

**Реакции обнаружения катиона магния Mg2+**

Действие группового реагента. Карбонат аммония (NH4)2СОз с раствором соли магния образует белый аморфный осадок основной соли (MgOH)2CO3, растворимый в избытке NH4Cl:

2MgCl2 + 2(NH4) 2CO3 + Н2О = (MgOH) 2CO3Ї + СО2 + 4NH4Cl,

2Mg2+ + 2CO32- + Н2О = (MgOH)2CO3Ї + CO2.

Реакция обнаружения. Едкие щелочи и гидроксид аммония образуют с растворами солей магния белый аморфный осадок Mg(OH)2, хорошо растворимый в кислотах и растворах аммонийных солей:

Mg2+ + 2OН- = Mg(OH)2Ї

Растворение в кислотах:

Mg(OH)2 + 2H+ = Mg2+ + 2Н2O.

Растворение в растворах аммонийных солей:

Mg(OH)2 + 2NH4+ = Mg2+ + 2NH4OH.

**Реакции обнаружения катиона бария Ва2+**

Действие группового реагента. Карбонат аммония (NН4)2СО3 осаждает катион Ва2+ из растворов его солей в виде белого аморфного постепенно кристаллизующегося осадка ВаСО3:

BaCl2 + (NH4) 2CO3 = ВаСО3Ї + 2NH4Cl,

Ва2+ + CO32- = ВаСО3Ї.

Осадок хорошо растворим в кислотах, в том числе и слабых.

Реакция обнаружения. Дихромат калия К2Сг2O7 образует с раствором соли бария желтый осадок ВаСгO4, нерастворимый в уксусной кислоте, в отличие от хромата стронция (хромат кальция хорошо растворяется в воде):

2Ba2+ + Сг2O72- + Н2O = 2ВаСгO4Ї + 2H+.

Реакцию проводят при избытке CH3COONa, который реагирует с образующимися ионами Н+, смещая равновесие вправо вследствие образования малодиссоциированной уксусной кислоты:

СН3СОС- + Н+ = СН3СООН.

**Реакции обнаружения катиона кальция Са2+**

Действие группового реагента. Карбонат аммония (NН4) 2СО3 осаждает из растворов солей кальция аморфный белый осадок СаСО3, который при нагревании переходит в кристаллический:

CaCl2 + (NH4) 2CO3 = СаСО3Ї + 2NH4C1,

Ca2+ CO32- = СаСО3Ї.

Осадок легко растворяется в минеральных и уксусной кислотах.

Реакция обнаружения. Оксалат аммония (NH4)2C2O4 образует с раствором соли кальция белый кристаллический осадок, растворимый в соляной, но не растворимый в уксусной кислоте:

CaCl2 + (NH4)2C2O4 = СаС2O4Ї + 2NH4C1,

Ca2+ + С2O42- = СаС2O4.

Аналогичный осадок дают ионы Ва2+ и Sr2+. Поэтому этой реакцией можно обнаружить Са2+ только при отсутствии ионов бария и стронция.

**Реакции обнаружения катиона стронция Sr2+**

Действие группового реагента. Карбонат аммония (NH4)2CO3 При взаимодействии с растворами солей стронция осаждает карбонат стронция белого цвета, растворимый в уксусной, соляной и азотной кислотах:

SrCl2 + (NH4)2CO3 = SrCO3Ї + 2NH4C1.

Реакция обнаружения. Насыщенный раствор гипса CaSO4 . 2H2O (гипсовая вода) образует с ионами Sr2+ белый осадок сульфата стронция:

Sr2+ + SO42- = SrSO4Ї.

Однако при действии гипсовой воды ион стронция дает не обильный осадок, а только помутнение, появляющееся не сразу из-за образования пересыщенного раствора. Появление осадка ускоряют нагреванием.

Реакция служит для обнаружения Sr2+ только при отсутствии Ba2+, которой с гипсовой водой вызывает помутнение, появляющееся сразу, так как растворимость BaSO4 меньше растворимости SrSO4 (Ks0(BaSO4) = 1,1 . 10-10, Ks0(SrSO4) = 2,8 . 10-7).

Гипсовая вода не образует осадков с растворами солей кальция ни на холоду, ни при нагревании. Этим ион Ca2+ отличается от ионов Ba2+ и Sr2+.