КАТИОНЫ ВТОРОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ

КАТИОНЫ ВТОРОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ

- **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.**
- Ко второй аналитической группе относятся **Ag^{+}, Hg_2^{2+}, Pb^{2+}.**
- Для отделения этих катионов пользуются групповым реактивом, которым является **2Н раствор соляной кислоты**, который добавляют в избытке.
- Катионы **Ag^{+}, Pb^{2+}, Hg_2^{2+}** - бесцветные в своих растворах.

ПРИМЕНЕНИЕ

- Растворы серебра применяют в глазной практике, как вяжущее и прижигающее средство.
- Применяются коллоидные растворы серебра: колларгол и протаргол, как противовоспалительные и антисептические средства.
- Соли свинца (ацетат свинца) – вяжущее средство, наружно для примочек, компрессов, при воспалительных заболеваниях кожи и слизистых оболочек.
- Оксид свинца применяют в виде свинцового пластыря: противовоспалительное, дезинфицирующее средство.

Действие группового реактива (HCL).

1. $Ag^{+}+Cl^{-}\rightarrow AgCl\downarrow$

- (белый творожистый осадок растворим в растворе аммиака)

$AgCl^{+}2NH_4OH \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl+2H_2O$

- (если на полученный комплекс подействовать HNO_3, то вновь выпадает творожистый осадок)
- **$[Ag(NH_3)_2]Cl+2HNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow+2NH_4NO_3$**

2. $Pb^{2+} + 2Cl^{-} \rightarrow PbCl_2\downarrow$

- (белый хлопьевидный осадок, растворим в горячей воде, а при охлаждении выпадают серебристые чешуйки).

3. $Hg_2^{2+} + Cl^{-} \rightarrow Hg_2Cl_2\downarrow$

$Hg_2Cl_2 + 2NH_4OH \rightarrow$

$\rightarrow [HgNH_2]Cl + 2H_2O + NH_4Cl + Hg\downarrow$

- (белый осадок, при действии NH_4OH выпадает черный осадок).

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

Катион	Реактив	Эффект
Ag^+	KI	Желтый творожистый осадок, не растворим в NH_4OH, но растворяется в $Na_2S_2O_3$

Уравнение реакции

$$AgNO_3+KI \rightarrow AgI\downarrow+KNO_3$$

$$AgI+2Na_2S_2O_3 \rightarrow Na_3[Ag(S_2O_3)_2]+NaI$$

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

Катион	Реактив	Эффект
Ag^+	K_2CrO_4	Кирпично-красный осадок растворим в HNO_3, NH_4OH, труднорастворим в уксусной кислоте

Уравнение реакции

$$2AgNO_3+K_2CrO_4 \rightarrow Ag_2CrO_4\downarrow+2KNO_3$$

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

Катион	Реактив	Эффект
Ag^+	NaOH	Черный осадок растворим в HNO_3 при нагревании

Уравнение реакции

$$2AgNO_3+2NaOH \rightarrow$$
$$\rightarrow Ag_2O\downarrow+H_2O+2NaNO_3$$

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

Катион	Реактив	Эффект
Ag^+	$Na_2S_2O_3$	Белый осадок (растворим в избытке реактива) быстро переходящий в желтый, черный осадок

Уравнение реакции

$$2AgNO_3+Na_2S_2O_3 \rightarrow Ag_2S_2O_3\downarrow+2NaNO_3$$

$$Ag_2S_2O_3 \rightarrow Ag_2SO_3\downarrow+S\downarrow$$

$$Ag_2SO_3+S+H_2O \rightarrow Ag_2S\downarrow+H_2SO_4$$

$$Ag_2S_2O_3+3Na_2S_2O_3(изб) \rightarrow 2Na_3[Ag(S_2O_3)_2]$$

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

Катион	Реактив	Эффект
Ag^+	Реакция серебряного зеркала (реакция среды – слабощелочная)	

Уравнение реакции

$$AgNO_3+2NH_4OH \rightarrow [Ag(NH_3)_2]NO_3+2H_2O$$

$$2[Ag(NH_3)_2]NO_3+H_2CO+H_2O \rightarrow$$
$$\rightarrow 2Ag\downarrow+NH_3\uparrow+HCOONH_4+NH_4NO_3$$

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

Катион	Реактив	Эффект
Pb^{2+}	KI (реакция среды – слабокислая)	Желтый осадок (+уксусная кислота + вода, нагреть до растворения осадка, при резком охлаждении раствора под струей холодной воды выпадает осадок в виде золотых чешуек)

Уравнение реакции

$$Pb(NO_3)_2+2KI \rightarrow PbI_2\downarrow+2KNO_3$$

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

Катион	Реактив	Эффект
Pb^{2+}	K_2CrO_4	Желтый осадок малорастворим в HNO_3 и уксусной кислоте, но растворяется в щелочах

Уравнение реакции

$$Pb(NO_3)_2+K_2CrO_4 \rightarrow PbCrO_4\downarrow+2KNO_3$$

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

Катион	Реактив	Эффект
Pb^{2+}	H_2SO_4	Белый осадок, растворим при нагревании в растворе щелочей

Уравнение реакции

$$Pb(NO_3)_2+H_2SO_4 \rightarrow PbSO_4\downarrow+2HNO_3$$

$$PbSO_4+4NaOH \rightarrow$$

$$\rightarrow Na_2PbO_2+H_2SO_4+2H_2O$$

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

Катион	Реактив	Эффект
Pb^{2+}	NaOH	Белый осадок, растворим в кислотах и щелочах

Уравнение реакции

$$Pb(NO_3)_2+2NaOH \rightarrow Pb(OH)_2\downarrow+2NaNO_3$$

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

Катион	Реактив	Эффект
Pb^{2+}	Na_2S	Черный осадок, растворим в HNO_3

Уравнение реакции

$$Pb(CH_3COO)_2+Na_2S \rightarrow PbS\downarrow+2CH_3COONa$$

$$3PbS+8HNO_3 \rightarrow$$
$$\rightarrow 3Pb(NO_3)_2+3S\downarrow+2NO\uparrow+4H_2O$$

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

Катион	Реактив	Эффект
Pb^{2+}	Раствор дитизона в хлороформе	Слой хлороформа окрашивается в красный цвет

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

Катион	Реактив	Эффект
Hg^{2+}_2	KI	Грязно-зеленый осадок, растворим в избытке реактива

Уравнение реакции

$$Hg_2Cl_2 + 2KI \rightarrow Hg_2I_2\downarrow + 2KCl$$

$$Hg_2I_2 + 2KCl(изб) \rightarrow K_2[HgI_4] + Hg\downarrow$$