

### КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА КАТИОНЫ

Катион	Воздействие или реактив	Наблюдаемая реакция
<b>Li<sup>+</sup></b>	Пламя	Карминово-красное окрашивание
<b>Na<sup>+</sup></b>	Пламя	Желтое окрашивание
<b>K<sup>+</sup></b>	Пламя	Фиолетовое окрашивание
<b>Ca<sup>2+</sup></b>	Пламя	Кирпично-красное окрашивание
<b>Sr<sup>2+</sup></b>	Пламя	Карминово-красное окрашивание
<b>Ba<sup>2+</sup></b>	Пламя SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Желто-зеленое окрашивание Выпадение белого осадка, не растворимого в кислотах: Ba <sup>2+</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> → BaSO <sub>4</sub> ↓
<b>Cu<sup>2+</sup></b>	Вода	Гидратированные ионы Cu <sup>2+</sup> имеют голубую окраску
<b>Pb<sup>2+</sup></b>	S <sup>2-</sup>	Выпадение черного осадка: Pb <sup>2+</sup> + S <sup>2-</sup> → PbS ↓
<b>Ag<sup>+</sup></b>	Cl <sup>-</sup>	Выпадение белого осадка; не растворимого в HNO <sub>3</sub> , но растворимого в конц. NH <sub>3</sub> • H <sub>2</sub> O: Ag <sup>+</sup> + Cl <sup>-</sup> → AgCl ↓
<b>Fe<sup>2+</sup></b>	гексациано-феррат (III) калия (красная кровяная соль) ,K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]	Выпадение синего осадка: K <sup>+</sup> + Fe <sup>2+</sup> + [Fe(CN) <sub>6</sub> ] <sup>3-</sup> → KFe[Fe(CN) <sub>6</sub> ] <sub>4</sub>
<b>Fe<sup>3+</sup></b>	1) гексацианоферрат (II) калия (желтая кровяная соль) K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] 2) роданид-ион SCN <sup>-</sup>	Выпадение синего осадка: K <sup>+</sup> + Fe <sup>3+</sup> + [Fe(CN) <sub>6</sub> ] <sup>4-</sup> → KFe[Fe(CN) <sub>6</sub> ]↓ Появление ярко-красного окрашивания за счет образования комплексных ионов Fe(SCN) <sup>2+</sup> , Fe(SCN) <sup>+2</sup>
<b>Al<sup>3+</sup></b>	щелочь (амфотерные свойства гидроксида)	Выпадение осадка гидроксида алюминия при приливании первых порций щелочи и его растворение при дальнейшем приливании
<b>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b>	щелочь, нагрев	Запах аммиака: NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> + OH <sup>-</sup> → NH <sub>3</sub> ↑ + H <sub>2</sub> O
<b>H<sup>+</sup></b> (кислая среда)	Индикаторы: лакмус, метиловый оранжевый	красное окрашивание красное окрашивание

### КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА АНИОНЫ

Анион	Реактив	Наблюдаемая реакция
<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	Ba <sup>2+</sup>	Выпадение белого осадка, нерастворимого в кислотах: Ba <sup>2+</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> → BaSO <sub>4</sub> ↓
<b>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	1) добавить конц. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и Si, нагреть "2) смесь H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + FeSO <sub>4</sub>	Образование голубого раствора, содержащего ионы Cu <sup>2+</sup> , выделение газа бурого цвета (NO <sub>2</sub> ) Возникновение окраски сульфата нитрозо-железа (II) [Fe(H <sub>2</sub> O) <sub>5</sub> NO] <sup>2+</sup> . Окраска от фиолетовой до коричневой (реакция «бурого кольца»)
<b>PO<sub>4</sub><sup>3-</sup></b>	ионы Ag <sup>+</sup>	Выпадение светло-желтого осадка в нейтральной среде: 3Ag <sup>+</sup> + PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> → Ag <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ↓
<b>CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	ионы Ba <sup>2+</sup>	Выпадение желтого осадка, не растворимого в уксусной кислоте, но растворимого в HCl: Ba <sup>2+</sup> + CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> → BaCrO <sub>4</sub> ↓
<b>S<sup>2-</sup></b> ,	ионы Pb <sup>2+</sup>	Выпадение черного осадка: Pb <sup>2+</sup> + S <sup>2-</sup> → PbS ↓
<b>CO<sub>3</sub><sup>2-</sup></b>	ионы Ca <sup>2+</sup>	выпадение белого осадка, растворимого в кислотах: Ca <sup>2+</sup> + CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> = CaCO <sub>3</sub> ↓
<b>CO<sub>2</sub></b>	известковая вода	Ca(OH) <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub> → CaCO <sub>3</sub> ↓ + H <sub>2</sub> O, CaCO <sub>3</sub> + CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O

	Ca(OH) <sub>2</sub>	→ Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Выпадение белого осадка и его растворение при пропускании CO <sub>2</sub>
<b>SO<sub>3</sub><sup>2-</sup></b>	ионы H <sup>+</sup>	Появление характерного запаха SO <sub>2</sub> : 2H <sup>+</sup> + SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> → H <sub>2</sub> O + SO <sub>2</sub> ↑
<b>F<sup>-</sup></b>	ионы Ca <sup>2+</sup>	Выпадение-белого осадка: Ca <sup>2+</sup> + 2F <sup>-</sup> → CaF <sub>2</sub> ↓
<b>Cl<sup>-</sup></b>	ионы Ag <sup>+</sup>	Выпадение белого осадка, не растворимого в HNO <sub>3</sub> , но растворимого в конц. NH <sub>3</sub> • H <sub>2</sub> O: Ag <sup>+</sup> + Cl <sup>-</sup> → AgCl↓ AgCl + 2(NH <sub>3</sub> • H <sub>2</sub> O) → [Ag(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ] <sup>+</sup> + Cl <sup>-</sup> + 2H <sub>2</sub> O
<b>Br<sup>-</sup></b>	ионы Ag <sup>+</sup>	Выпадение светло-желтого осадка, не растворимого в HNO <sub>3</sub> : Ag <sup>+</sup> + Br <sup>-</sup> = AgBr↓ осадок темнеет на свету
<b>I<sup>-</sup></b>	ионы Ag <sup>+</sup>	Выпадение желтого осадка, не растворимого в HNO <sub>3</sub> и NH <sub>3</sub> конц.: Ag <sup>+</sup> + I <sup>-</sup> → AgI↓ осадок темнеет на свету
OH <sup>-</sup> (щелочная среда)	индикаторы: лакмус фенолфталеин	синее окрашивание малиновое окрашивание