

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Соединение	Реактив	Наблюдаемая реакция
Алканы	Пламя	Обычно определяют путем исключения. Низшие алканы горят голубоватым пламенем
Алкены С=C	1) Бромная вода 2) р-р КМпО ₄ 3) Горение	Обесцвечивание раствора. Обесцвечивание раствора, выпадение бурого осадка МпО ₂ Горят-слегка желтоватым пламенем (частицы углерода).
Бензол	Горение	Обычно определяют путем исключения. Горит коптящим пламенем.
Фенол	1) Бромная вода 2) р-р Na ₂ CO ₃ 3) FeCl ₃	Обесцвечивание, выпадение белого осадка трибромфенола Выделение углекислого газа. Фиолетовое окрашивание.
Спирты	1) Na 2) Горение 3) Черная горячая прокаленная Cu-проволока	Выделение водорода. Горят светлым голубоватым пламенем. Восстановление красной окраски у прокаленной горячей медной проволоки.
Многоатомные спирты	Cu(OH) ₂ + NaOH	Синее окрашивание — образование глицератов и др.
Амины	1) Лакмус 2) HNaI	В водном растворе — синее окрашивание. Образуют соли с галогеноводородами — после выпаривания твердый осадок.
Анилин	1) Бромная вода 2) HNaI	Обесцвечивание бромной воды, выпадение осадка триброманилина. После упаривания твердый осадок — соль гидрогалогенида анилина.
Альдегиды	1) Ag ₂ O 2) Cu(OH) ₂	Реакция серебряного зеркала Выпадение красного осадка Cu ₂ O
Карбоновые кислоты	Лакмус	Красное окрашивание Муравьиная — реакция серебряного зеркала Олеиновая — обесцвечивание бромной воды
Крахмал	Раствор I ₂ в KI или спиртовой раствор иода	Синее окрашивание
Белки	конц. HNO ₃	Желтое окрашивание, при добавлении щелочного раствора — оранжевое

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА КАТИОНЫ

Катион	Воздействие или реактив	Наблюдаемая реакция
Li⁺	Пламя	Карминово-красное окрашивание
Na⁺	Пламя	Желтое окрашивание
K⁺	Пламя	Фиолетовое окрашивание
Ca²⁺	Пламя	Кирпично-красное окрашивание
Sr²⁺	Пламя	Карминово-красное окрашивание
Ba²⁺	Пламя SO ₄ ²⁻	Желто-зеленое окрашивание Выпадение белого осадка, не растворимого в кислотах: Ba ²⁺ + SO ₄ ²⁻ → BaSO ₄ ↓
Cu²⁺	Вода	Гидратированные ионы Cu ²⁺ имеют голубую окраску
Pb²⁺	S ²⁻	Выпадение черного осадка: Pb ²⁺ + S ²⁻ → PbS ↓
Ag⁺	Cl ⁻	Выпадение белого осадка; не растворимого в HNO ₃ , но растворимого в конц. NH ₃ • H ₂ O: Ag ⁺ + Cl ⁻ → AgCl ↓
Fe²⁺	гексациано-феррат (III) калия (красная кровяная соль) K ₃ [Fe(CN) ₆]	Выпадение синего осадка: K ⁺ + Fe ²⁺ + [Fe(CN) ₆] ³⁻ → KFe[Fe(CN) ₆] ₄
Fe³⁺	1) гексацианоферрат (II) калия (желтая кровяная соль) K ₄ [Fe(CN) ₆] 2) роданид-ион SCN ⁻	Выпадение синего осадка: K ⁺ + Fe ³⁺ + [Fe(CN) ₆] ⁴⁻ → KFe[Fe(CN) ₆] ₄ ↓ Появление ярко-красного окрашивания за счет образования комплексных ионов Fe(SCN) ²⁺ , Fe(SCN) ⁺ ₂
Al³⁺	щелочь (амфотерные свойства гидроксида)	Выпадение осадка гидроксида алюминия при приливании первых порций щелочи и его растворение при дальнейшем приливании
NH₄⁺	щелочь, нагрев	Запах аммиака: NH ₄ ⁺ + OH ⁻ → NH ₃ ↑ + H ₂ O
H⁺ (кислая среда)	Индикаторы: лакмус, метиловый оранжевый	красное окрашивание красное окрашивание

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА АНИОНЫ

Анион	Реактив	Наблюдаемая реакция
SO_4^{2-}	Ba^{2+}	Выпадение белого осадка, нерастворимого в кислотах: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$
NO_3^-	1) добавить конц. H_2SO_4 и Си, нагреть "2) смесь $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeSO}_4$	Образование голубого раствора, содержащего ионы Cu^{2+} , выделение газа бурого цвета (NO_2) Возникновение окраски сульфата нитрозо-железа (II) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{NO}]^{2+}$. Окраска от фиолетовой до коричневой (реакция «бурого кольца»)
PO_4^{3-}	ионы Ag^+	Выпадение светло-желтого осадка в нейтральной среде: $3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow$
CrO_4^{2-}	ионы Ba^{2+}	Выпадение желтого осадка, не растворимого в уксусной кислоте, но растворимого в HCl : $\text{Ba}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaCrO}_4 \downarrow$
S^{2-} ,	ионы Pb^{2+}	Выпадение черного осадка: $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{PbS} \downarrow$
CO_3^{2-}	ионы Ca^{2+}	выпадение белого осадка, растворимого в кислотах: $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$
CO_2	известковая вода $\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ Выпадение белого осадка и его растворение при пропускании CO_2
SO_3^{2-}	ионы H^+	Появление характерного запаха SO_2 : $2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$
F^-	ионы Ca^{2+}	Выпадение-белого осадка: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{F}^- \rightarrow \text{CaF}_2 \downarrow$
Cl^-	ионы Ag^+	Выпадение белого осадка, не растворимого в HNO_3 , но растворимого в конц. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$ $\text{AgCl} + 2(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$
Br^-	ионы Ag^+	Выпадение светло-желтого осадка, не растворимого в HNO_3 : $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr} \downarrow$ осадок темнеет на свету
I^-	ионы Ag^+	Выпадение желтого осадка, не растворимого в HNO_3 и конц. NH_3 : $\text{Ag}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{AgI} \downarrow$ осадок темнеет на свету
OH^- (щелочная среда)	индикаторы: лакмус фенолфталеин	синее окрашивание малиновое окрашивание