

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 Си-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] ↓ 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
SO₄²⁻	Ba ²⁺	Выпадение белого осадка, нерастворимого в кислотах: Ba ²⁺ + SO ₄ ²⁻ → BaSO ₄ ↓
NO₃⁻	1) добавить конц. H ₂ SO ₄ и Si, нагреть 2) смесь H ₂ SO ₄ + FeSO ₄	Образование голубого раствора, содержащего ионы Cu ²⁺ , выделение газа бурого цвета (NO ₂) Возникновение окраски сульфата нитрозо-железа (II) [Fe(H ₂ O) ₅ NO] ²⁺ . Окраска от фиолетовой до коричневой (реакция «бурого кольца»)
PO₄³⁻	ионы Ag ⁺	Выпадение светло-желтого осадка в нейтральной среде: 3Ag ⁺ + PO ₄ ³⁻ → Ag ₃ PO ₄ ↓
CrO₄²⁻	ионы Ba ²⁺	Выпадение желтого осадка, не растворимого в уксусной кислоте, но растворимого в HCl: Ba ²⁺ + CrO ₄ ²⁻ → BaCrO ₄ ↓
S²⁻ ,	ионы Pb ²⁺	Выпадение черного осадка: Pb ²⁺ + S ²⁻ → PbS ↓
CO₃²⁻	ионы Ca ²⁺	выпадение белого осадка, растворимого в кислотах: Ca ²⁺ + CO ₃ ²⁻ = CaCO ₃ ↓
CO₂	известковая вода Ca(OH) ₂	Ca(OH) ₂ + CO ₂ → CaCO ₃ ↓ + H ₂ O, CaCO ₃ + CO ₂ + H ₂ O → Ca(HCO ₃) ₂ Выпадение белого осадка и его растворение при пропускании CO ₂
SO₃²⁻	ионы H ⁺	Появление характерного запаха SO ₂ : 2H ⁺ + SO ₃ ²⁻ → H ₂ O + SO ₂ ↑
F⁻	ионы Ca ²⁺	Выпадение-белого осадка: Ca ²⁺ + 2F ⁻ → CaF ₂
Cl⁻	ионы Ag ⁺	Выпадение белого осадка, не растворимого в HNO ₃ , но растворимого в конц. NH ₃ • H ₂ O: Ag ⁺ + Cl ⁻ → AgCl ↓ AgCl + 2(NH ₃ • H ₂ O) → [Ag(NH ₃) ₂] ⁺ + Cl ⁻ + 2H ₂ O
Br⁻	ионы Ag ⁺	Выпадение светло-желтого осадка, не растворимого в HNO ₃ : Ag ⁺ + Br ⁻ = AgBr ↓ осадок темнеет на свету
I⁻	ионы Ag ⁺	Выпадение желтого осадка, не растворимого в HNO ₃ и NH ₃ конц.: Ag ⁺ + I ⁻ → AgI ↓ осадок темнеет на свету
OH ⁻ (щелочная среда)	индикаторы: лакмус фенолфталеин	синее окрашивание малиновое окрашивание