

Качественные реакции

Ион	Реактив	Уравнение	Изменения
H ⁺ (растворы кислот)	Индикаторы		Лакмус и метилоранж становятся красными
Li ⁺	Пламя		Красное пламя
Na ⁺	Пламя		Желтое пламя
K ⁺	Пламя		Фиолетовое пламя
Rb ⁺	Пламя		Сине-фиолетовое пламя
Ca ²⁺	Пламя		Кирпично-красное пламя
	CO ₃ ²⁻	$\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$	Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах с выделением газа без цвета и запаха
	PO ₄ ³⁻	$3\text{Ca}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow$	Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах
	SO ₃ ²⁻	$\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} = \text{CaSO}_3 \downarrow$	Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах с выделением газа без цвета с резким запахом (SO ₂)
Sr ²⁺	Пламя		Карминово-красное пламя
	SO ₄ ²⁻	$\text{Sr}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{SrSO}_4 \downarrow$	Выпадение белого осадка, не растворимого в кислотах
	CO ₃ ²⁻	$\text{Sr}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{SrCO}_3 \downarrow$	Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах с выделением газа без цвета и запаха
	PO ₄ ³⁻	$3\text{Sr}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} = \text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow$	Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах
	SO ₃ ²⁻	$\text{Sr}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} = \text{SrSO}_3 \downarrow$	Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах с выделением газа без цвета с резким запахом (SO ₂)
Ba ²⁺	Пламя		Желто-зеленое пламя
	SO ₄ ²⁻	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$	Выпадение белого осадка, не растворимого в кислотах
	CO ₃ ²⁻	$\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$	Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах с выделением газа без цвета и запаха
	PO ₄ ³⁻	$3\text{Ba}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow$	Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах
	SO ₃ ²⁻	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} = \text{BaSO}_3 \downarrow$	Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах с выделением газа без цвета с резким запахом (SO ₂)
Ag ⁺	Cl ⁻	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$	Выпадение белого творожистого осадка, не растворимого в кислотах
	Br ⁻	$\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr} \downarrow$	Выпадение кремового творожистого осадка, не растворимого в кислотах
	I ⁻	$\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI} \downarrow$	Выпадение желтого творожистого осадка, не растворимого в кислотах
Cu ²⁺	Пламя		Зеленое пламя
	H ₂ O		Голубой раствор
	OH ⁻	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$	Выпадение голубого (синего) осадка, растворимого в избытке нашатырного спирта (раствор приобретает ярко-синий цвет)
	S ²⁻	$\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$	Выпадение черного осадка, не растворимого во всех кислотах, кроме концентрированной серной и концентрированной азотной кислоты
	NH ₃	$\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	Раствор приобретает ярко-синий цвет

	(NH ₄ OH 3-10 % _{ный})		
Cu ²⁺	CO ₃ ²⁻	2Cu ²⁺ +2CO ₃ ²⁻ +H ₂ O= =(CuOH) ₂ CO ₃ ↓+CO ₂ ↑	Выпадение зеленого осадка, вследствие гидролиза
Pb ²⁺	S ²⁻	Pb ²⁺ +S ²⁻ =PbS↓	Выпадение черного осадка, не растворимого во кислотах, кроме концентрированной азотной кислоты
Fe ²⁺	OH ⁻	Fe ²⁺ +2OH ⁻ =Fe(OH) ₂ ↓	Выпадение бело-зеленого хлопьевидного осадка, буряющего на воздухе
	S ²⁻	Fe ²⁺ +S ²⁻ =FeS↓	Выпадение черного осадка, растворимого в кислотах с выделением газа без цвета с резким запахом тухлых яиц (H ₂ S)
	Красная кровяная соль K ₃ [Fe(CN) ₆] [Fe(CN) ₆] ³⁻	3Fe ²⁺ +2[Fe(CN) ₆] ³⁻ = =Fe ₃ [Fe(CN) ₆] ₂ ↓	Выпадение темно-синего осадка (турнбулева синь)
Fe ³⁺	OH ⁻	Fe ³⁺ +3OH ⁻ =Fe(OH) ₃ ↓	Выпадение бурого хлопьевидного осадка
	Желтая кровяная соль K ₄ [Fe(CN) ₆] [Fe(CN) ₆] ⁴⁻	4Fe ³⁺ +3[Fe(CN) ₆] ⁴⁻ = =Fe ₄ [Fe(CN) ₆] ₃ ↓	Выпадение зелено-синего осадка (берлинская лазурь)
	Роданид калия KNCS NCS ⁻	Fe ³⁺ +3NCS ⁻ =Fe(NCS) ₃	Раствор становится кроваво-красным
Al ³⁺	OH ⁻	Al ³⁺ +3OH ⁻ =Al(OH) ₃ ↓	Выпадение объемного белого осадка, растворимого и в кислотах и в щелочах
Zn ²⁺	OH ⁻	Zn ²⁺ +2OH ⁻ =Zn(OH) ₂ ↓	Выпадение объемного белого осадка, растворимого и в кислотах и в щелочах
NH ₄ ⁺	OH ⁻	NH ₄ ⁺ +OH ⁻ =NH ₃ +H ₂ O	Выделение газа с резким запахом
OH ⁻ (растворы щелочей)	Индикаторы		Лакмус становится синим, метилоранж – желтым, а фенолфталеин – малиновым
SO ₄ ²⁻	Ba ²⁺ (растворимая соль)	SO ₄ ²⁻ +Ba ²⁺ =BaSO ₄ ↓	Выпадение белого осадка, не растворимого в кислотах
F ⁻	Ca ²⁺ (растворимая соль)	2F ⁻ +Ca ²⁺ =CaF ₂ ↓	Выпадение белого осадка
Cl ⁻	Ag ⁺ (растворимая соль)	Cl ⁻ +Ag ⁺ =AgCl↓	Выпадение белого творожистого осадка, не растворимого в кислотах
	H ₂ SO ₄ (концентрированная)	Cl ⁻ +H ₂ SO ₄ =HCl↑+HSO ₄ ⁻	Выделение газа с резким запахом (HCl)
Br ⁻	Ag ⁺ (растворимая соль)	Br ⁻ +Ag ⁺ =AgBr↓	Выпадение кремового творожистого осадка, не растворимого в кислотах
	H ₂ SO ₄ (концентрированная)	2HBr+H ₂ SO ₄ =Br ₂ ↓+SO ₂ ↑+2H ₂ O	Выделение газа с резким запахом (SO ₂) и окрашивание раствора в бурый цвет (Br ₂)
	Cl ₂	2Br ⁻ +Cl ₂ =Br ₂ ↓+2Cl ⁻	Бурение раствора, отчетливый запах брома
I ⁻	Ag ⁺	I ⁻ +Ag ⁺ =AgI↓	Выпадение желтого творожистого осадка, не растворимого в кислотах
	H ₂ SO ₄ (концентрированная)	8HI+H ₂ SO ₄ =4I ₂ ↓+H ₂ S↑+4H ₂ O	Выделение газа без цвета с резким запахом тухлых яиц (H ₂ S) и выпадение темно-

			фиолетового осадка (I ₂)
	Cl ₂	$2I^- + Cl_2 = I_2 \downarrow + 2Cl^-$	Потемнение раствора, отчетливый запах йода
CO ₃ ²⁻	H ⁺	$CO_3^{2-} + 2H^+ = H_2O + CO_2 \uparrow$	Выделение газа без цвета и запаха
CO ₃ ²⁻	Ca(OH) ₂	$CO_3^{2-} + Ca^{2+} = CaCO_3 \downarrow$	Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах с выделением газа без цвета и запаха
	Ba(OH) ₂	$CO_3^{2-} + Ba^{2+} = BaCO_3 \downarrow$	Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах с выделением газа без цвета и запаха
SO ₃ ²⁻	H ⁺	$SO_3^{2-} + 2H^+ = H_2O + SO_2 \uparrow$	Выделение газа без цвета с резким запахом (SO ₂)
	Ca(OH) ₂	$SO_3^{2-} + Ca^{2+} = CaSO_3 \downarrow$	Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах с выделением газа без цвета с резким запахом (SO ₂)
	Ba(OH) ₂	$SO_3^{2-} + Ba^{2+} = BaSO_3 \downarrow$	Выпадение белого осадка, растворимого в кислотах с выделением газа без цвета с резким запахом (SO ₂)
NO ₃ ⁻	Cu + H ₂ SO ₄ (концентрированная)	$Cu + 2NO_3^- + 4H^+ = Cu^{2+} + 2NO_2 \uparrow + 2H_2O$	Выделение бурого газа
PO ₄ ³⁻	Ag ⁺ (растворимая соль)	$PO_4^{3-} + 3Ag^+ = Ag_3PO_4 \downarrow$	Выпадение желтого осадка, растворимого в кислотах
CrO ₄ ²⁻ Cr ₂ O ₇ ²⁻	Ba ²⁺ (растворимая соль)	$CrO_4^{2-} + Ba^{2+} = BaCrO_4 \downarrow$ $Cr_2O_7^{2-} + Ba^{2+} = BaCr_2O_7 \downarrow$	Выпадение желтого осадка
S ²⁻	H ⁺	$S^{2-} + 2H^+ = H_2S \uparrow$	Выделение газа без цвета с резким запахом тухлых яиц (H ₂ S)
	Pb ²⁺	$S^{2-} + Pb^{2+} = PbS \downarrow$	Выпадение черного осадка, не растворимого в кислотах
SiO ₃ ²⁻	H ⁺	$SiO_3^{2-} + 2H^+ = H_2SiO_3 \downarrow$	Выпадение гелеобразного прозрачного осадка