**Качественные реакции на неорганические вещества**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ион** | **Распознающий ион** | **Наблюдаемое явление** |
| NH4+ | OH- | NH4Cl(тв) + KOH = KCl + H2O + NH3↑(**резкий запах)** |
| Li+ | CO32- | 2Li+ + CO32- = Li2CO3↓ (**белый**) |
| Mg2+ | OH- | Mg2+ +2OH- → Mg(OH)2↓ (**желеоб. белый осадок)** |
| Ca2+ | CO32- | CaCl2 + Na2CO3 = 2NaCl + CaCO3↓ (**белый**) |
| Ba2+ | SO42- | Ba(NO3)2 + H2SO4 = 2HNO3 + BaSO4↓ (**белый**)  BaSO4 не растворяется в кислотах. |
| Al3+ | OH- | Al 3+ + 3OH- = Al(OH)3↓ (**белый студенистый**)  Al(OH)3 растворяется в избытке щелочи |
| Ag+ | Cl-; PO43- | Ag+ + Cl- = AgCl↓ (**белый)** |
| Cu2+ | OH- | Cu2+ + 2OH- = Cu(OH)2↓ (**голубой студенистый)** |
| Zn2+ | OH- | Zn2+ +2OH- = Zn(OH)2↓ (**белый**)  Zn(OH)2 растворяется в избытке щелочи; |
| Cr2+  Cr3+ | OH-  Cr2+ и Сr3+ окисляют до CrO42- (желтого цвета);  который изменяет окраску при подкислении | Cr(OH)2 – **желтый** осадок, нерастворимый в щелочах  Cr(OH)3 – **серо**-**синий**, растворимый в щелочах;  Растворы Cr2+ окрашены в **голубой** цвет;  Растворы Cr3+ окрашены в **зеленый** цвет;  2Na3[Cr(OH)6] + 3H2O2 = 2NaOH + 2Na2CrO4 + 8H2O  зеленое желтое |
| Fe2+ | OH-  [Fe(CN)6]3- (Fe3+) | Fe 2+ + 2OH- = Fe(OH)2↓ (**зеленый**)  4Fe(OH)2 + 2H2O + O2 = 4Fe(OH)3↓ (**бурый**)  3[Fe(CN)6]4- + 4Fe3+ = Fe4[Fe(CN)6]3↓  гексацианоферрат **синий**  калия «Берлинская лазурь» |
| Fe3+ | OH-  CNS-  [Fe(CN)6]4- (Fe2+) | Fe3+ + 3OH- = Fe(OH)3↓ (**бурый**)  Fe3+ + 3CNS- =Fe(CNS)3(**вишнево-красный раствор**)  2[Fe(CN)6]3- + 3Fe2+ = Fe2[Fe(CN)6]↓  **синий**  «Турнбулева синь» |
| H+ | Лакмус;  с металлами | Окраска раствора меняется на красную  Выделение пузырьков газа H2 |
| I- | Ag+ | I- + Ag+ = AgI↓ (**желтый творожистый**)  AgI – не растворим в кислотах.  Малые количества I2 обнаруживаются по синему окрашиванию крахмала в присутствии I2.  2I- - 2ē = I2 (**бурый** в растворе) |
| HS-  S2- | H+ | S2- + 2H+ = H2S↑ (**запах тухлых яиц)**;  обесцвечивание раствора I2, KMnO4 |
| HSO3-  SO32- |  | обесцвечивание раствора KMnO4 |
| NO3- | H+ | NO3- + H2SO4(конц) + Cu = NO2↑ + Cu2+ + SO42- + H2O  «**Лисий хвост**»  Выделяется NO2↑ - бурый газ.  Нитраты определяются их способностью к термическому разложению.  Азотная кислота окрашивает белок в желтый цвет. |
| NO2- | J-/MnO4- | Для определения нитритов можно использовать их окислительные и восстановительные свойства, например, выделение I2 в кислом растворе KI или обесцвечивание кислого раствора KMnO4; |
| HCO3-  CO32- | H+ | HCO3- + H+ = CO2↑ + H2O  CO32- + 2H+ = CO2↑ + H2O  **без запаха**  CO2 вызывает помутнение известковой воды.  CO2 + Ca(OH)2 = CaCO3↓ + H2O |
| SiO32- | H+ | SiO32- + 2H+ → xSiO2·yH2O (студенистый осадок) |
| H2PO4-  HPO42-  PO43- | Ag+ | 3Ag+ + PO43- = Ag3PO4↓ (**желтый)** |
| PO3- | Ag+ | Ag+ + PO3- = AgPO3↓ (**белый**)  AgPO3 растворяется в HNO3 и HPO3, белок не свертывает. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Цвет соединений/ионов** | **Соединения, ионы** |
| **Белый** | K2O, Li2CO3, ZnS, Zn(OH)2, Mg(OH)2, MgCO3, CaCO3, BaSO4, AgCl, Al(OH)3, PbCl2, PbBr2; AgPO3 |
| **Черный** | SnO. CuO, PtO, BiJ3, CuS, PbS, Ag2O, MnO2 |
| **Желтый** | PbJ2, CdS, Pb2O, H2WO4, Cr2O72-, CrO42-, Fe3+, Cr(OH)2, AgBr, AgI, Ag3PO4, Na2CrO4(р-р), BaCrO4 |
| **Красный** | PbO, Cu2O, SnJ2, Fe(CNS)3 (вишнево-красный), Ag2CrO4 |
| **Зеленый** | FeF3, Ni2+, CoO, Fe(OH)2, Na3[Cr(OH)6] |
| **Голубой** | CoCl2, CuSO4, CuCl2, Cu(NO3)2, Cu(OH)2 |
| **Розовый** | MnS, Co2+ |
| **Оранжевый** | Cs2O, Sb2S3 |
| **Коричневый** | FeCl3, SnS |
| **Фиолетовый** | MnO4- |
| **Темно-гранатовый** | PbO2 |
| **Синий** | Fe2[Fe(CN)6](«Турнбулева синь») |
| **Бурый** | Fe(OH)3; I2(р-р), Fe2O3, MnO2, Ag2O |

***Цвета пламени солей металлов:***

**Литий** – красный; **Натрий** – желтый; **Калий** – фиолетовый; **Кальций** – красный;

**Барий** - зеленый