**II. Một số đặc điểm của chất và thuốc thử thông dụng**

**1. Trạng thái màu sắc của chất**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chất** | **Trạng thái** | **Màu sắc** | **Chất** | **Trạng thái** | **Màu sắc** |
| Cr(OH)2 |  | vàng | HgI2 |  | Đỏ |
| Cr(OH) 3 |  | xanh | CuS, NiS, FeS, PbS, … |  | đen |
| K2Cr2O7 |  | Đỏ da cam | C | rắn | đen |
| KMnO4 |  | Tím | S | rắn | vàng |
| CrO3 | Rắn | Đỏ thẫm | P | rắn | trắng, đỏ, đen |
| Zn | Rắn | Trắng xanh | Fe | rắn | trắng xám |
| Zn(OH)2 | Rắn | ↓ trắng | FeO | rắn | đen |
| Hg | Lỏng | Trắng bạc | Fe3O4 | rắn | đen |
| HgO |  | vàng hoặc đỏ | Fe2O3 | rắn | màu nâu đỏ |
| Mn |  | trắng bạc | Fe(OH)2 | rắn | màu trắng xanh |
| MnO |  | xám lục nhạt | Fe(OH)3 | rắn | Nâu đỏ |
| MnS |  | hồng nhạt | Al(OH)3 | dạng keo tan trong NaOH | màu trắng |
| MnO2 |  | đen | Zn(OH)2 | tan trong NaOH | màu trắng, |
| H2S |  | khí không màu | Mg(OH)2 | rắn | màu trắng |
| SO2 |  | khí không màu | Cu: | rắn | Đỏ đồng |
| SO3 | Lỏng | Không màu, sôi 450C | Cu2O: | rắn | Đỏ |
| Br2 | Lỏng | nâu đỏ | CuO | rắn | đen |
| I2 | Rắn | tím | Cu(OH)2 |  | ↓xanh lam |
| Cl2 | khí | vàng | CuCl2, Cu(NO3) 2, CuSO4.5H2O : xanh |  | xanh |
| CdS |  | ↓vàng | CuSO4 | Dạng khan | màu trắng |
| HgS |  | ↓đỏ | FeCl3 |  | vàng |
| AgF |  | tan | CrO | rắn | đen |
| AgI |  | ↓vàng đậm | Cr2O3 | rắn | xanh thẫm |
| AgCl |  | ↓màu trắng | BaSO4 | Rắn | trắng, không tan trong acid. |
| AgBr |  | ↓ vàng nhạt | BaCO3, CaCO3: trắng | Rắn | Trắng |

**2. Các chất khí**

| **Chất khí** | **Thuốc thử** | **Hiện tượng** | **Phương trình phản ứng** |
| --- | --- | --- | --- |
| **SO2** | - Quì tím ẩm | Hóa hồng |  |
| - H2S, CO,Mg,… | Kết tủa vàng | SO2 + H2S → 2S↓ + 2H2O |
| - dd Br2,  ddI2,  dd KMnO4 | Mất màu | SO2 + Br2 + 2H2O → 2HBr + H2SO4  SO2 + I2 + 2H2O → 2HI + H2SO4  SO2 + 2KMnO4 + 2H2O → 2H2SO4 + 2MnSO4 + K2SO4 |
| - nước vôi trong | Làm đục | SO2 + Ca(OH)2 → CaSO3↓ + H2O |
| **Cl2** | - Quì tím ẩm | Lúc đầu làm mất màu, sau đó xuất hiện màu đỏ | Cl2 + H2O → HCl + HClO  HClO → HCl + [O] ; [O] O2 |
| - dd(KI + hồ tinh bột) | Không màu → xám | Cl2 + 2KI → 2KCl + I2  Hồ tinh bột + I2 → dd màu xanh tím |
| **I2** | - hồ tinh bột | Màu xanh tím |  |
| **N2** | - Que diêm đỏ | Que diêm tắt |  |
| **NH3** | - Quì tím ẩm | Hóa xanh |  |
| - khí HCl | Tạo khói trắng | NH3 + HCl → NH4Cl |
| **NO** | - Oxi không khí | Không màu → nâu | 2NO + O2 → 2NO2 |
| - dd FeSO4 20% | Màu đỏ thẫm | NO + ddFeSO4 20% → Fe(NO)(SO4) |
| **NO2** | - Khí màu nâu, mùi hắc, làm quì tím hóa đỏ | | 3NO2 + H2O → 2HNO3 + NO |
| **CO2** | - nước vôi trong | Làm đục | CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3↓ + H2O |
| - quì tím ẩm | Hóa hồng |  |
| - không duy trì sự cháy | |  |
| **CO** | - dd PdCl2 | ↓ đỏ, bọt khí CO2 | CO + PdCl2 + H2O → Pd↓ + 2HCl + CO2 |
| - CuO (t0) | Màu đen → đỏ | CO + CuO (đen)  Cu (đỏ) + CO2 |
| **H2** | - Đốt có tiếng nổ. Cho sản phẩm vào CuSO4 khan không màu tạo thành màu xanh | | CuSO4 + 5H2O → CuSO4.5H2O |
| - CuO (t0) | CuO (đen) → Cu (đỏ) | H2 + CuO*(đen)*  Cu*(đỏ)* + H2O |
| **O2** | - Que diêm đỏ | Bùng cháy |  |
| - Cu (t0) | Cu(đỏ) → CuO (đen) | Cu + O2  CuO |
| **HCl** | - Quì tím ẩm | Hóa đỏ |  |
| - AgNO3 | Kết tủa trắng | HCl + AgNO3  AgCl↓+ HNO3 |
| **H2S** | - Quì tím ẩm | Hóa hồng |  |
| - O2 | Kết tủa vàng | 2H2S + O2 → 2S↓ + 2H2O |
| Cl2 | H2S + Cl2 → S↓ + 2HCl |
| SO2 | 2H2S + SO2 → 3S↓ + 2H2O |
| FeCl3 | H2S + 2FeCl3 → 2FeCl2 + S↓ + 2HCl |
| KMnO4 | 3H2S+2KMnO4→2MnO2+3S↓+2KOH+2H2O  5H2S+2KMnO4+3H2SO4→2MnSO4+5S↓+K2SO4+8H2O |
| - PbCl2 | Kết tủa đen | H2S + Pb(NO3)2  PbS↓+ 2HNO3 |
| **H2O***(Hơi)* | CuSO4 khan | Trắng hóa xanh | CuSO4 + 5H2O → CuSO4.5H2O |
| **O3** | dd KI | Kết tủa tím | KI + O3 + H2O → I2 + 2KOH + O2 |

**3. Nhận biết kim loại, phi kim và dung dịch**

|  | **Chất rắn** | **Thuốc thử** | **Hiện tượng** | **Phương trình phản ứng** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **KIM LOẠI** | Li  K  Na  Ca  Ba | Đốt cháy | Li cho ngọn lửa đỏ tía |  |
| K cho ngọn lửa tím |
| Na cho ngọn lửa vàng |
| Ca cho ngọn lửa đỏ da cam |
| Ba cho ngọn lửa vàng lục |
| H2O | Tạo thành dung dịch + H2  *(Với Ca→ dd đục)* | M + nH2O → M(OH)n + H2 |
| Be  Zn  Al | dd kiềm | Tan + H2 | M +(4-n)OH- + (n-2)H2O → MO2n-4 + H2 |
| Kim loại từ Mg→ Pb | dd acid (HCl) | Tan + H2  *(Pb có ↓ PbCl2 màu trắng)* | M + nHCl → MCln +H2 |
| Cu | HCl/H2SO4 loãng có sục O2 | Tan + dung dịch màu xanh | 2Cu + O2 + 4HCl → 2CuCl2 + 2H2O |
| Đốt trong O2 | Màu đỏ → màu đen | 2Cu + O2 2CuO |
| Ag | HNO3đ/t0 sau đó cho NaCl vào dung dịch | Tan + NO2 nâu đỏ + trắng | Ag + 2HNO3đ AgNO3 + NO2 + H2O  AgNO3+ NaClAgCl+ NaNO3 |
| **PHI KIM** | I2 | Hồ tinh bột | Màu xanh |  |
| S | Đốt trong O2 | khí SO2 mùi hắc | S + O2 SO2 |
| P | Đốt trong O2 và hòa tan sản phẩm vào H2O | Dung dịch tạo thành làm quỳ tím hóa đỏ | 4P + O2 2P2O5  P2O5 + 3H2O → 2H3PO4  (Dung dịch H3PO4 làm đỏ quỳ tím) |
| C | Đốt trong O2 | CO2 làm đục nước vôi trong | C + O2 CO2  CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O |
| **DUNG DỊCH** | Acid: HCl | Quỳ tím | Hóa đỏ |  |
| Muối carbonate; sulfide, sulfate, kim loại đứng trước H | Có khí CO2, SO2, H2S, H2 | 2HCl + CaCO3 → CaCl2 + CO2 ↑+ H2O  2HCl + CaSO3 → CaCl2 + SO2↑+ H2O  2HCl + FeS → FeCl2 + H2S↑  2HCl + Zn → ZnCl2 + H2↑ |
| Acid HCl đặc | MnO2 | Khí Cl2 màu vàng lục bay lên | 4HCl + MnO2 MnCl2 +Cl2↑ +2H2O |
| Acid H2SO4 loãng | Quỳ tím | Hóa đỏ |  |
| Muối carbonate; sulfide, sulfate, kim loại đứng trước H  Dung dịch muối của Ba. | Có khí CO2, SO2, H2S, H2,  Tạo kết tủa trắng. | H2SO4 + Na2CO3 → 2Na2SO4 + CO2↑ + H2O  H2SO4 + CaSO3 → CaSO4 + SO2↑ + H2O  H2SO4 + FeS → FeSO4 + H2S↑  H2SO4 + Zn → ZnSO4 + H2↑ |
| Acid HNO3, H2SO4 đặc nóng | Hầu hết các kim loại (trừ Au, Pt) | Có khí thoát ra | 4HNO3(đ) + Cu → Cu(NO3)2 + 2NO↑ + 2H2O  Cu +2H2SO4(đ, nóng) → CuSO4 + 2SO2↑ + 2H2O |
| Dung dịch Base | Quỳ tím | Hóa xanh |  |
| Dung dịch phenolphtalein | Hóa hồng |  |
| Muối sulfate | Dd muối Ba2+ | ↓trắng BaSO4 | BaCl2 + Na2SO4 → BaSO4↓+ 2NaCl |
| Muối chloride | Dd AgNO3 | ↓trắng AgCl | AgNO3 + NaCl→ AgCl↓+ NaNO3 |
| Muối phosphate | ↓vàng Ag3PO4 | 3AgNO3 + Na3PO4 →Ag3PO4↓+ 3NaNO3 |
| Muối carbonate  sulfide | Dd acid | → CO2, SO2 | CaCO3 + 2HCl → CaCl2 + CO2 ↑+ H2O  CaSO3 + 2HCl → CaCl2 + SO2↑ + H2O |
| Muối hydrogen carbonate | Dd acid | CO2 | NaHCO3 + HCl → NaCl + CO2↑+ H2O |
| Muối hydrogen sulfide | Dd acid | SO2 | NaHSO3 + HCl → NaCl + SO2↑ + H2O |
| Muối Magnesium | Dung dịch kiềm NaOH, KOH | Kết tủa trắng Mg(OH)2 không tan trong kiềm dư | MgCl2 + 2KOH →Mg(OH)2↓ + 2KCl |
| Muối đồng | Kết tủa xanh lam : Cu(OH)2 | CuCl2 + 2NaOH →Cu(OH)2↓ + 2NaCl |
| Muối Sắt (II) | Kết tủa trắng xanh : Fe(OH)2 | FeCl2 + 2KOH →Fe(OH)2↓ + 2KCl |
| Muối Sắt (III) | Kết tủa nâu đỏ : Fe(OH)3 | FeCl3 + 3KOH →Fe(OH)3↓+ 3KCl |
| Muối Nhôm | Kết tủa keo trắng Al(OH)3  tan trong kiềm dư | AlCl3 + 3NaOH →Al(OH)3↓ + 3NaCl  Al(OH)3 + NaOH → NaAlO2 + 2H2O |
| Muối sodium | Lửa đèn khí | Ngọn lửa màu vàng |  |
| Muối potassium | Ngọn lửa màu tím |  |
| **OXIT Ở THỂ RẮN** | Na2O  K2O  BaO  CaO | H2O | → dd làm xanh quỳ tím (CaO tạo ra dung dịch đục) | Na2O + H2O → 2NaOH |
| P2O5 | H2O | → dd làm đỏ quỳ tím | P2O5 + 3H2O → 2H3PO4 |
| SiO2 | Dd HF | → tan tạo SiF4↑ | SiO2 + 4HF → SiF4↑ +2H2O |
| Al2O3, ZnO | kiềm | → dd không màu | Al2O3 + 2NaOH → 2NaAlO2 + H2O  ZnO + 2NaOH → Na2ZnO2 + H2O |
| CuO | Acid | → dd màu xanh | CuO + 2HCl → CuCl2 + H2O |
| MnO2 | HCl đun nóng | → Cl2 màu vàng | 4HCl + MnO2 MnCl2 +Cl2 +2H2O |
| Ag2O | HCl đun nóng | → AgCl ↓ trắng | Ag2O + 2HCl →2AgCl↓ + H2O |
| FeO, Fe3O4 | HNO3 đặc | → NO2 màu nâu | FeO + 4HNO3 → Fe(NO3)3 + NO2↑ + 2H2O  Fe3O4 + 10HNO3 → 3Fe(NO3)3 + NO2↑+ 5H2O |
| Fe2O3 | HNO3 đặc | → tạo dd màu nâu đỏ, không có khí thoát ra | Fe2O3 + 6HNO3 → 2Fe(NO3)3 + 3H2O |