

Sistematica del riconoscimento di colori minerali e semplici procedure microanalitiche

Appunti per le classi terze e quarte. Prof maggi

Come lavorare utilizzando microreagenti

Un buon sistema per analizzare piccole campioni di colore è quello di far avvenire la necessaria dissoluzione in acidi su un vetro da orologio o piastra, permettere la completa evaporazione con lampada a IR e successiva reazione di riconoscimento con una semplice goccia di reagente

COLORI ROSSI,

| | |
|---------------|---|
| Pb | Litargirio Minio, rosso di Piombo, rosso di Saturno, rosso di Parigi ossido di piombo giallo/rosso Pb_3O_4 |
| Fe | Terre rosse, rosso ossido, terra di Siena, Brunino di Bergamo, Terre rosse ocre, rosso inglese, rosso di Marte(Ossidi di ferro Fe_2O_3), calcotar, rosso pompeiano ; Rosso di Venezia; oca rossa, Terra di Pozzuoli (Terre naturali,), Terra di Siena bruciata(Terre naturali calcinate); Terra d'ombra($Fe_2O_3 + MnO_2$); Minio di ferro($Fe_2O_3 + silicati$) |
| Cr | Rosso cromo ($Cr(OH)CrO_4$); |
| Hg | Vermiglione di Cadmio ($HgS + CdS$); Cinabro- Vermiglione, rosso cinese, Minium di Plinio (HgS); |
| solfori | Oltremare rosso($Na_2S + silicato$ di alluminio) ; Rosso di cadmio(Solfoarseniuro di cadmio); Realgar (As_2S_2); Rosso di Cadmio (Solfuri ,seleniuri di Cd) Cinabro d'antimonio (ossisolfuro di Sb); |
| Resine Organ. | lacca geranio, magenta, solferino; Lacca di garanza; Carminio; Lacca di garanza; Carminio, lacca di alizarina; Legni rossi; Rosso indiano; Sangue di Drago; Sinopia, cinabrese; Rosa, rosso quinacridone; |

ANALISI COLORI ROSSI,

| | |
|-------------------|---|
| Pb | Pb_3O_4 è solubile in HCl; la soluzione con $(NH_4)_2S$ dà un precipitato nero; solubile in HNO_3 con residuo bruno $PbCrO_4$ è solubile in HNO_3 dando una soluzione gialla: si evapora e si osservano cristalli di nitrato che reagiscono con ioduri per dare PbI_2 giallo |
| Fe | Fe_2O_3 è solubile in HCl, la soluzione con ferrocianuro potassico dà precipitato e colore azzurro |
| Cr | $Cr(OH)CrO_4$ è solubile in HCl, la soluzione con difenilcarbazide diventa violetta |
| Hg | HgS è insolubile in HCl; |
| solfori | Si tratta il colore con HCl conc., si avverte odore tipico di H_2S ; la soluzione con $AgNO_3$ dà precipitato di Ag_2S nero |
| Organico e resine | Si solubilizza in capsula a caldo il campione con anidride acetica; si aggiunge lentamente e lungo le pareti H_2SO_4 conc. E si osserva una particolare colorazione rosso/violetta intensa |

COLORI BLUE AZZURRI

| | |
|---------------|--|
| Co | Smaltino (Sali di cobalto vetrificati); Azzurro di Cobalto(Ossido di cobalto); Bleu ceruleo Azzurro celeste (Stannato di Co); Azzurro ceruleo (Sale di Co e Zn); Bleu di Cobalto chiaro o Bleu Thenard($\text{CoO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$); smalto(silicati di Co-Al- K); Bleu di Cobalto scuro(Alluminato fosfato di Co); (Stannato di Co); |
| Fe | Bleu di Prussia ($\text{Fe}_4(\text{Fe}(\text{CN})_6)_3$) |
| Cu | Azzurrite, blu bice (scuro), ($2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$); Bleu Egiziano, frittta egizia($\text{CaO} \cdot \text{CuO} \cdot 4\text{SiO}_2$); azzurro di montagna, di Brema, Blu Bice (Carbonato di rame); |
| Mn | Blu di Manganese (Manganato di Bario): |
| solfori | Azzurro di Oltremare naturale o Lapislazzuli ($\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3 + \text{S}$ (Silicato di Alluminio e zolfo); blu ultramarino ($(\text{Na}_{8-10}\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24})_4\text{S}_2$); Oltremare Artificiale ($2\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_6 \cdot \text{Na}_2\text{S}_2$) |
| Resine Organ. | Indaco (Si estrae da foglie di alcune leguminose papilionacee) Indigo(estratti vegetali); Blu di indanthrene(Pigmento di indanthrene); Bleu Ftalo(Pigmento di cuproftalocianina); |

ANALISI COLORI BLUE AZZURRI,

| | |
|---------------|---|
| Co | CoO non si scioglie in HCl nemmeno a caldo.; fonde invece in capsula con K persolfato: la soluzione ottenuta sciogliendo il sale fuso in acido solforico dà una colorazione bruna con l'aggiunta di alfanitrosobetanaftolo. |
| Fe | Fe_2O_3 Con HCl dil. si scioglie in parte dando una soluzione verde e poi gialla: la soluzione gialla trattata con NaOH dà un precipitato bruno La soluzione gialla trattata con tiocianato (solfocianuro) di potassio dà una colorazione rosso sangue |
| Cu | Carbonati e ossidi si sciolgono completamente in HCl dil. dando una soluzione verde che diventa azzurra con ammoniaca. Se arroventata con HCl si avverte odore acetico e agliaceo è presumibile la presenza di acetati e arseniti |
| Ba | Il manganato di bario è solubile in HCl; con H_2SO_4 precipita come solfato bianco e con cromato precipita cromato giallo di Ba |
| solfori | Si tratta il colore con HCl conc., si avverte odore tipico di H_2S ; la soluzione con AgNO_3 dà precipitato di Ag_2S nero |
| Resine Organ. | Si solubilizza in capsula a caldo il campione con anidride acetica; si aggiunge lentamente e lungo le pareti H_2SO_4 conc. E si osserva una particolare colorazione rosso/violetta intensa |

COLORI BIANCHI

| | |
|----|---|
| Ba | Barite (BaSO_4); |
| Ca | Gesso (chalk), Bianco di Meudon, di Firenze, di Spagna, di Champagne, Biancone (CaCO_3); Creta (CaCO_3); Gesso (Gypsum) ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$); Bianco San Giovanni ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ - calce spenta macinata); |
| Pb | Bianco Argento o di Krems (PbCO_3 o $\text{Pb}(\text{HCO}_3)_2$); Biacca, Piombo bianco ($2 \text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$); Bianco di Venezia, di Amburgo, olandese ($2 \text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{BaSO}_4$); Bianco misto ($\text{PbCO}_3 + \text{ZnO}$); |
| Ti | Bianco di Titanio (TiO_2); Bianco di Zinco o di china ($\text{ZnO} + \text{TiO}_2$); |
| Zn | Superbianco (ZnO); Lithophone ($(\text{ZnS} + \text{BaSO}_4)$); Bianco solfogeno ($\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2$); |

Avvertenza: la verificata presenza di elementi estranei, ad esempio Hg può essere dovuto alle aggiunte di sublimato corrosivo Hg_2Cl_2 alla preparazione della tela come conservante

ANALISI COLORI BIANCHI

| | |
|----|---|
| Ba | BaSO_4 è insolubile in HCl; arroventato e trattato con HCl svolge H_2S e colora la fiamma di verde |
| Ca | CaCO_3 è solubile in HCl con sviluppo di gas; con ossalato ammonico dà un precipitato bianco CaSO_4 è solubile a caldo in HCl senza sviluppo di gas; con ossalato ammonico dà un precipitato bianco |
| Pb | PbSO_4 è insolubile in HCl; è solubile in acetato ammonico e la soluzione dà precipitato giallo con cromato e con KI |
| Ti | TiO_2 è insolubile in HCl e in acetato ammonico |
| Zn | ZnS è solubile in HCl con sviluppo di H_2S ; ZnO è solubile in HCl senza sviluppo di gas; l'ossido arroventato diventa giallo; con CuSO_4 e Hg tiocianato di (NH_4) si ha colore violetto |

COLORI BRUNI

| | |
|---------------------------|---|
| Cr | Bruno di Garanza (Lacca di alizarina, ossido di cromo, pigmento azoico) ; |
| Fe | Bruno di Marte (Fe_2O_3 precipitato); Bruno trasparente(Fe_2O_3 calcinato); Bruno Van Dyck($Fe_2(SO_4)_3$ calcinato); Bruno Van Dyck , Bruno trasparente , Terra di Cassel, terra di Colonia; terra d'ombra(Terre naturali di natura organica in miscela derivato da torba e lignite); Terra ombra bruciata(Terra naturale calcinata); Terre di Siena; oca marrone($Fe_2O_3 \cdot nH_2O + SiO_2$); Terra ombra bruciata Terre di Siena bruciata (ossidi di Fe-Mn-Al); Nero di Marte(Ossido di ferro ferroso); |
| sostanze organiche resine | Bitume, asfalto o mummia, atramentum(Sostanze organiche dal petrolio, asfalto) ; Aloe() ; Bruno di Robbia(Dalla radice di robbia) ; Stil de Grain bruno(Lacca di alizarina e pigmento azoico) ; Bistrot (Fuliggine impastata con soluzione di gomma arabica) ; Ossido pulce(PbO_2 bruno) ; nero osso ($C + Ca_3(PO_4)_2$); Nero d'avorio(Ossa calcinate); nero fumo() ; grafite() ; Nero di vite(Carbone vegetale); Nero di pesca(Carbone vegetale); |

ANALISI COLORI BRUNI

| | |
|---------------------------|--|
| Cr | Si arroventa ossido di cromo (la lacca di Cr brucia) in capsula, si diluisce con H_2SO_4 , la soluzione con difenilcarbazide diventa violetta |
| Fe | Alcune terre arroventate danno odore bituminoso (terra di colonia); altre (terra di Siena e d'ombra) danno massa bruno giallastra/rossasatracche con HCl dil. si scioglie in parte dando una soluzione verde e poi gialla: la soluzione gialla trattata con NaOH dà un precipitato bruno. La soluzione gialla trattata con tiocianato (solfocianuro) di potassio dà una colorazione rosso sangue mentre con ferrocianuro potassico si ottiene precipitato di colore azzurro |
| sostanze organiche resine | nero fumo brucia senza cenere; neri vegetali bruciano con cenere biancastra solubile in HCl; neri animali contengono fosforo Si solubilizza in capsula a caldo il campione con anidride acetica; si aggiunge lentamente e lungo le pareti H_2SO_4 conc. Le lacche danno una particolare colorazione rosso/violetta intensa |

COLORI GIALLI

| | |
|---------------------------|---|
| Zn | Giallo di Napoli chiaro(ZnO + pigmenti organici); Giallo di Napoli rossastro(ZnO + solfoseleniuro di Cd); Giallo di zinco($ZnCrO_4$); Giallo di zinco o botton d'oro($3Zn CrO_4 \cdot K_2Cr_2O_7 + ZnO$); |
| Cr | Giallo oltremare o permanente o di barite ($BaCrO_4$); Giallo cromo limone, baltimora o spooner, ($PbCrO_4$); Giallo di stronziana (Cromato di Stronzio); |
| Co | Giallo cobalto, aureolina (idrato di cobalto e K); |
| Pb | Massiccotto (Ossido di piombo PbO giallo); Giallo Cromo ($2 PbSO_4 PbCrO_4$); Giallo di Napoli e giallo di Saturno ($Pb_3(SbO_4)_2$ + carboniato di Pb, antimonio, sale ammoniacale); |
| Fe | Ocre, ($Fe_2O_3 \cdot nH_2O$); Giallo, arancio Marte (Ossido di ferro precipitato); Lacca di Ferro, terra di Bergamo, ocre gialla, ocre d'oro, tarra di Siena. (Terra naturale); Terre gialle ocre, (Silicati argillosi + ossido di ferro); |
| Solfuri | Orpimento, auripigmento (As_2S_3); Giallo cadmio (CdS); Oro musivo, aurum musaicum, falso oro, (SnS_2); Giallo di Napoli scuro ($CdS + ZnO + Fe_2O_3$); Giallo brillante ($CdS + ZnO$); |
| sostanze organiche resine | Giallo indiano (Euxantato di Mg o sali di Mg, Ca dell'acido eusanico contenuto nel mango); naftoli, auranine (); Gommagutta (resina naturale); Gommagutta (imitaz.) (Pigmento azoico); Giallo indiano, giallo trasparente (Pigmento azoico); Arancio di indanthrene (pigmento di indanthrene); arzica, lacca gialla (estratto da reseda luteola : erba dei tintori); giallo pink (guaderella + ginestra + bacche del ramno); zafferano (estratto da <i>crocus sativus</i>); Stil de Grain Giallo (Lacca fosfo molibdica); |

ANALISI COLORI GIALLI

| | |
|---------------------------|--|
| Zn | ZnO è solubile in HCl senza sviluppo di gas; l'ossido arroventato diventa giallo; con $CuSO_4$ e Hg tiocianato di (NH_4) si ha colore violetto; il cromato in capsula, si diluisce con H_2SO_4 , la soluzione con difenilcarbazide diventa violetta |
| Cr | Si arroventa il cromato in capsula, si diluisce con H_2SO_4 , la soluzione con difenilcarbazide diventa violetta; se è presente Ba la soluzione imbianca con H_2SO_4 |
| Co | CoO non si scioglie in HCl nemmeno a caldo.; fonde invece in capsula con K persolfato: la soluzione ottenuta sciogliendo il sale fuso in acido solforico dà una colorazione bruna con l'aggiunta di alfanitrosobetanaftolo. |
| Pb | $PbSO_4$ è insolubile in HCl; è solubile in acetato ammonico e la soluzione dà precipitato giallo con cromato e con KI |
| Fe | con HCl dil. si scioglie in parte dando una soluzione verde e poi gialla: la soluzione gialla trattata con NaOH dà un precipitato bruno. La soluzione gialla trattata con tiocianato (solfocianuro) di potassio dà una colorazione rosso sangue mentre con ferrocianuro potassico si ottiene precipitato di colore azzurro |
| Solfuri | (vedi prec.) |
| sostanze organiche resine | (vedi prec.) |

COLORI VERDI

| | |
|--------------------|--|
| Zn Co | Verde cobalto(Ossidi di Zn + Co); |
| Cr | Verde Smeraldo(Cr_2O_3 o anche $\text{Cr}_2\text{O}(\text{OH})_2$); Verdastro($\text{Cr}_2\text{O}(\text{OH})_2$); Verde ossido di cromo(sesquiossido di cromo); Verde permanente(Ossidi di cromo e cadmio); Verde Smeraldo o di Guinet($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_3\text{BO}_3$); |
| Cu | Verde rame, di montagna o Verdite, aerugo di Plinio, grüspan, vert de Grece, alchemy grun, (Carbonato di Rame Artificiale o Acetato basico di Cu); Malachite($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$); verde resinato(Resinato Cu); Verde veronese(Arseniato di rame); verde di Parigi($\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O})_2$); Verde Schweinfurt($\text{Cu}(\text{C}_3\text{H}_3\text{O}_2)_2$); Verde Scheele (CuAs_2O_4); |
| Fe | Terra verde(Terra naturale); Zincoverde(Blu di Prussia e giallo zinco); Cinabro verde(Bleu di Prussia e verde cromo); Terra verde o ocra verde di Verona(Augite (argilla) e silicato ferroso Fe-Mg-Al-K idrossisilicati (SiO_3^-)); |
| solfuri | Oltremare verde(Solfuro di sodio e silicato di Al); Verde permanente scuro(Ossidi di cromo idrato ,solfuro cadmio e ftalocianina); Verde permanente chiaro(Ossidi di cromo idrato e solfuro cadmio); Terra verde antica(Ossidi di cromo idrato e solfuro di cadmio); |
| Sostanze organiche | Verde vescica (Dal succo di pruno nero o brocco spinoso contenuto in vesciche di maiale; solido è addizionato a allume); verde di Hooker(Miscuglio di blu di Prussia , gommagutta e indaco); Lacca verde(Estratto di quercitrone + blu di Prussia);Verde vescica (Dal succo di pruno nero o brocco spinoso contenuto in vesciche di maiale; solido è addizionato a allume); Cinabro verde(Pigmento azoico e ftalocianina); Verde linfa (estratto da bacche di ramno); Verde iris(Estratto da iris); Verde vescica(Sugo vegetale + lacca verde); Lacca verde(Lacca di fosfato di molibdeno (Mo) e tungsteno (W)); |

ANALISI COLORI VERDI

| | |
|--------------------|--------------|
| Zn Co | (vedi prec.) |
| Cr | (vedi prec.) |
| Cu | (vedi prec.) |
| Fe | (vedi prec.) |
| solfuri | (vedi prec.) |
| Sostanze organiche | (vedi prec.) |

INTERAZIONI TRA COLORI

| | |
|--|---|
| Interazioni con bianco d'argento, cerussa, biacca, | Sali di piombo trattati con vapori solfidrici, solfuro d'ammonio, o aggiunta a vermiglione o colori di Cd e S anneriscono (affreschi anneriti del Cimabue in San Francesco d'Assisi chiesa super.) $PbCO_3(\text{biacca}) + S^{2-}$ (giallo Cadmio: CdS ; o vermiglione HgS) \rightarrow PbS (precipitato nero) |
| Interazioni con lacca di garanza | Tutti i pigmenti influiscono sul colorante base organico fissato da sali di natura diversa (allume , sali di Sn, Fe, ...) |
| Interazioni con viola di cobalto | Arseniato (AsO_4^{3-}) di Co e Mg + Fe(ione) (blu di Prussia, bruni e violetti di Marte e genericamente da terre ed ocre.) |
| Interazioni con giallo di Napoli | Verifica l'imbrunimento mescolando giallo di Napoli ($Pb_3(SbO_4)_2 + \dots$) e colori a base di Fe (terre e ocre) o anche su una spatola di ferro Antimoniato di piombo+ Fe(ione) (blu di Prussia, bruni e violetti di Marte e genericamente da terre ed ocre.) |
| Interazioni con terre | Il ferro ossida da Fe^{2+} a Fe^{3+} con annerimento |
| Interazioni colore2 | Verifica l'imbrunimento mescolando colori al Cr (Giallo Cromo = $PbCrO_4$) e colori al solfuro (gialli di Cd, vermiglione, oltremare) |
| Interazioni colore3 | Verifica la formazione di cromato d'argento rosso mescolando Giallo Cromo con nitrato d'argento Verifica la formazione di cloruro di Cr verde e precipitato di $PbCl_2$ mescolando Giallo Cromo con HCl a caldo |

BIBLIOGRAFIA

- (Slowinski-Lab. Di Chimica- ed Piccin;
- Filippini Calabresi – Guida alle esercitazioni di Chimica- ed Pàtron;
- Villavecchia – Trattato di Chimica Analitica Applicata – Hoepli ---)