

Saggio al tubicino – Parte seconda

Il saggio al tubicino permette di esaminare il comportamento delle sostanze al riscaldamento consentendo di ricavare in molti casi informazioni sulla presenza o meno di determinati elementi. La sostanza viene riscaldata in un tubicino da saggio (da cui il nome) da sola o in presenza di altre sostanze.

I fenomeni che possono essere osservati sono di seguito riportati.

I. Esame del comportamento della sostanza al calor rosso

4. Decomposizione con sviluppo di prodotti gassosi

Molte sostanze, portate al calor rosso, si decompongono con sviluppo di vapori infiammabili di odore caratteristico, lasciando generalmente un residuo nero di carbonio elementare. Questo processo (carbonizzazione) si accompagna di solito a una fusione più o meno completa, oppure ad un rigonfiamento.

L'annerimento e il rigonfiamento del campione, nonché lo sviluppo di vapori infiammabili, non sono tuttavia prova certa della presenza di sostanze organiche. Numerosi sali inorganici, infatti, si decompongono al calor rosso lasciando un residuo nero di ossido. Nelle stesse condizioni il tiocianato mercurico, $\text{Hg}(\text{SCN})_2$, annerisce rigonfiandosi vistosamente, svolgendo contemporaneamente vapori infiammabili (il colore nero è dovuto in questo caso alla formazione di solfuro mercurico, HgS).

I sali idrati, riscaldati in tubicino al calor rosso, perdono l'acqua di cristallizzazione, che condensa in goccioline sulle pareti fredde. Resta un residuo di sale anidro, spesso di colore assai differente da quello del sale idrato. Per successivo riscaldamento può aver luogo la decomposizione del sale anidro a ossido.

Ad esempio, il solfato di rame(II) pentaidrato, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, di colore azzurro, si trasforma per riscaldamento nel solfato anidro incolore. Un successivo riscaldamento porta alla formazione dell'ossido CuO , che è di colore nero.

Analogamente, il solfato di ferro(II) eptaidrato, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, di colore verde pallido, si trasforma nel solfato anidro incolore; per ulteriore riscaldamento si ottiene l'ossido di ferro(III), Fe_2O_3 , nero a caldo e rosso scuro a freddo.

Molti nitrati, portati al calor rosso, si decompongono con formazione di ipoazotide NO_2 , gas di colore bruno rossastro e di odore sgradevole caratteristico. La decomposizione è particolarmente vivace per i nitrati dei metalli pesanti: si confronti il comportamento del nitrato di piombo ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) con quello del nitrato di sodio (NaNO_3).

Anche molti ioduri (es., KI) si decompongono al calor rosso, sviluppando i caratteristici vapori violetti dello iodio molecolare.

I sali di ammonio, salvo quelli degli acidi alogenidrici, che, come già visto sublimano inalterati, sono tutti instabili al calore. In particolare, i sali di ammonio degli acidi ossigenati non ossidanti (es., carbonato, solfato, fosfato monoacido) si decompongono in tubicino con sviluppo di ammoniaca, riconoscibile sia dall'odore, sia perché colora in verdastro una cartina all'indicatore universale che venga accostata alla bocca del tubicino.

La formazione di ammoniaca non ha luogo, invece, nella decomposizione termica dei sali degli acidi ossigenati ossidanti, nei quali l'anione ossida il catione NH_4^+ ad azoto elementare o ad altre specie. Ad esempio, il bicromato di ammonio, $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, si decompone secondo l'equazione:



lasciando un residuo di ossido cromico, grigio a caldo e verde bottiglia a freddo.

L'ossido di mercurio, HgO , riscaldato al calor rosso, si decompone rapidamente negli elementi. I vapori di mercurio che si sviluppano condensano in minutissime goccioline argentee, sulle pareti fredde del tubicino.

Precauzioni e operazioni preliminari

Indossare gli occhiali di sicurezza. Effettuare i saggi sotto cappa aspirante.

Saggio al tubicino

Introdurre una piccola quantità della sostanza in esame nel fondo di un tubicino pulito e ben asciutto, evitando che qualche particella resti aderente alle pareti.

Portare gradualmente al calor rosso il fondo del tubicino, tenendolo (mediante l'uso delle pinze di legno) obliquamente sulla fiamma del becco Bunsen.

Fare attenzione a scaldare soltanto il fondo del tubicino, in modo che sublimati e vapori eventualmente sviluppati possano condensare sulle pareti fredde.

Eseguire i saggi relativi a: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, NaNO_3 , KI , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, HgO .