

FUNZIONI

- Registrazione degli spettri di fluorescenza a raggi X di diversi campioni di materiale.
- Identificazione dei componenti chimici in base alle linee di raggi X.

SCOPO

Analisi non distruttiva del composto chimico

RIASSUNTO

Gli elementi chimici possono essere identificati chiaramente in base alle loro emissioni di raggi X, poiché l'energia delle radiazioni dipende dal numero atomico dell'elemento. Si parla di analisi della fluorescenza a raggi X se la radiazione röntgen (X) viene eccitata dall'illuminazione del materiale analizzato con quanti di raggi X ad alta energia. Nell'esperimento sono stati analizzati diversi campioni di materiale relativamente alla loro composizione chimica. Sono stati raffrontati quindi ferro fucinato con acciaio inox, rame e ottone con bronzo e anche diverse monete.

APPARECCHI NECESSARI

Numero	Apparecchio	Cat. n°
1	Apparecchio per raggi X (230 V, 50/60 Hz)	1000657 o
	Apparecchio per raggi X (115 V, 50/60 Hz)	1000660
1	Set di base Bragg	1008508
1	Rivelatore di energia a raggi X	1008629
1	Set di campioni fluorescenti	1012868

Ulteriormente consigliato:

Numismatico



BASI GENERALI

Gli elementi chimici possono essere identificati chiaramente in base alle loro emissioni di raggi X, poiché l'energia delle radiazioni dipende dal numero atomico dell'elemento. La composizione chimica di un materiale può quindi essere determinata dalla misurazione della radiazione a raggi X. I legami chimici degli elementi non hanno alcun ruolo in questo caso, poiché non influenzano gli anelli elettronici interni, attraverso i quali avviene il passaggio dei raggi X.

Si parla di analisi della fluorescenza a raggi X se la radiazione röntgen viene eccitata dall'illuminazione del materiale analizzato con quanti di raggi X ad alta energia. L'energia di eccitazione deve essere maggiore rispetto all'energia della radiazione caratteristica attesa, poiché le transizioni dalla serie K negli elementi con numero atomico molto grande potrebbero non essere eccitate. L'analisi deve quindi considerare anche le transizioni dalla serie L, vedere Fig. 1.

Per il rilevamento degli spettri energetici nell'esperimento è disponibile un rivelatore di energia a raggi X. La radiazione a raggi X incidente crea dall'effetto di reciprocità con gli atomi dei cristalli di una coppia buco elettrone di un fotodiode PIN Si, la cui carica complessiva è proporzionale all'energia dei raggi X. La carica viene convertita in un impulso di tensione, la cui altezza proporzionale per l'energia a raggi X trasmessa ad un computer sotto forma di valore digitale. Un software di valutazione rappresenta graficamente la distribuzione della frequenza dell'altezza degli impulsi. Dopo la calibrazione dell'energia, la distribuzione della frequenza rappresenta lo spettro energetico analizzato.

Nell'esperimento come sorgente luminosa viene usato un tubo per raggi X con anodo in rame. Sono stati analizzati diversi campioni di materiale relativamente alla loro composizione chimica. Sono stati raffrontati quindi ferro fucinato con acciaio, rame e ottone con bronzo e anche diverse monete.

ANALISI

Con il supporto del software di valutazione le energie trovate sono raffrontate con i valori della letteratura per la radiazione caratteristica degli elementi presi in considerazione.

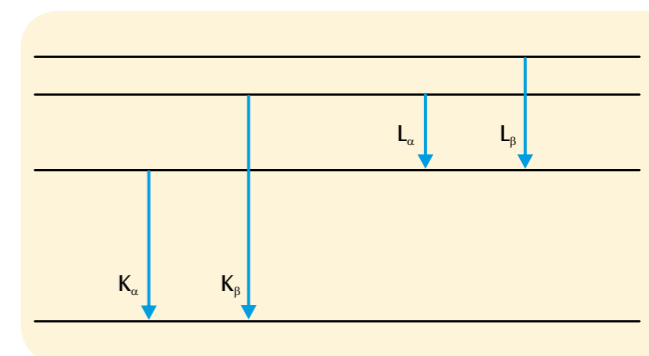


Fig. 1: Diagramma di Grotrian semplificato di un atomo con le linee di raggi X caratteristiche

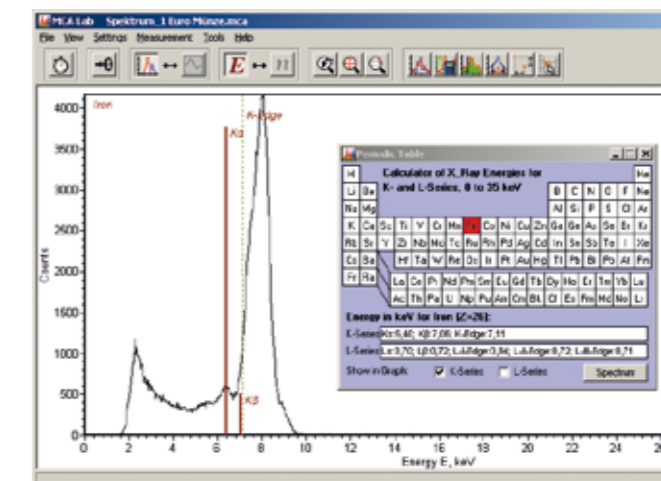


Fig. 2: Spettro di fluorescenza dei raggi X di una moneta da 1 Euro

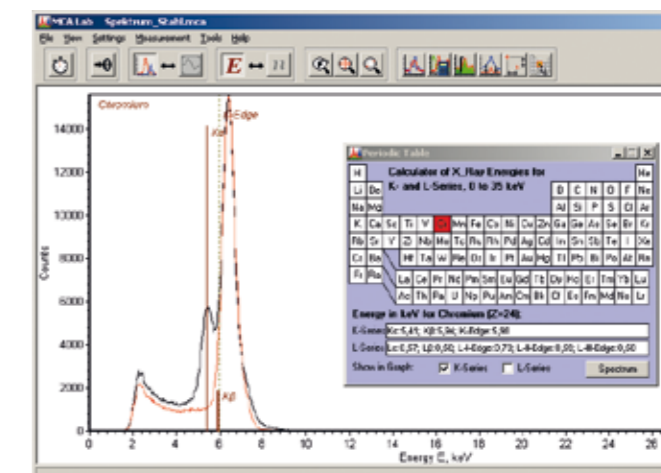


Fig. 3: Spettro di fluorescenza dei raggi X di ferro fucinato (rosso) e acciaio inox (nero)