

TAREFAS

- Registro dos espectros de fluorescência de raios X de diferentes amostras de materiais.
- Identificação dos componentes químicos com base nas linhas características de raios X.

OBJETIVO

Análise livre de destruição da composição química

RESUMO

Elementos químicos podem ser identificados inequivocamente por sua irradiação característica de raios X, pois a energia da radiação depende do número de ordem do elemento. Fala-se em análise de fluorescência de raios X, quando a emissão característica de raios X é estimulada por irradiação do material analisado com quanta de raios X altamente energéticos. Na experiência, são analisadas várias amostras de materiais no tocante a sua composição química. Assim, são comparados ferro fundido com aço inox, cobre com latão e bronze, assim como diferentes moedas.

APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo Nº
1	Aparelho de raios X (230 V, 50/60 Hz)	U192001 ou
	Aparelho de raios X (115 V, 50/60 Hz)	U192001-US
1	Conjunto básico Bragg	U19212
1	Detector de energia de raios X	U10600
1	Conjunto de amostras fluorescentes	U40206
Adicionalmente recomendado		
	Moedas	



FUNDAMENTOS GERAIS

Elementos químicos podem ser identificados inequivocamente por sua irradiação característica de raios X, pois a energia da radiação depende do número de ordem do elemento. Portanto, a composição química de um material pode ser determinada pela medição da emissão característica de raios X. Ligações químicas dos elementos não são relevantes aqui, pois elas não influenciam as órbitas interiores de elétrons, entre as quais ocorrem as transições de raios X.

Fala-se em análise de fluorescência de raios X, quando a emissão característica de raios X é estimulada por irradiação do material analisado com quanta de raios X altamente energéticos. A energia de estimulação precisa ser maior que a energia da irradiação característica esperada, por isto, eventualmente transições da série K em elementos com número de ordem muito grande não podem ser estimuladas. A análise, portanto, também tem que considerar transições da série L, vide Fig. 1.

Para o registro dos espectros de energia, há, na experiência, um detector de energia de raios X à disposição. Os raios X incidentes causam, por interação com os átomos de cristal de um fotodiodo Si-PIN, pares de furos de elétrons, cuja carga total é proporcional à energia de raios X. A carga é transformada em um pulso de tensão, cuja altura proporcional à energia dos raios X é transmitida a um computador como valor digital. Um software de avaliação representa graficamente a distribuição da frequência das alturas de impulso. Depois de uma calibragem de energia, a distribuição da frequência é o espectro energético buscado.

Na experiência, é empregado um tubo de raio X com um anodo de cobre como fonte de radiação. São analisadas várias amostras de materiais no tocante a sua composição química. Assim, são comparados ferro fundido com aço inox, cobre com latão e bronze, assim como diferentes moedas.

ANÁLISE

Com auxílio do software de avaliação, as energias encontradas são comparadas com os valores de literatura para a radiação característica dos elementos em questão.

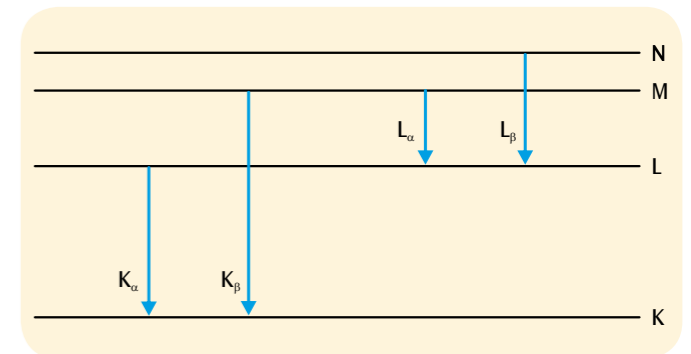


Fig. 1: Esquema de termo simplificado de um átomo com as linhas características de raio X.

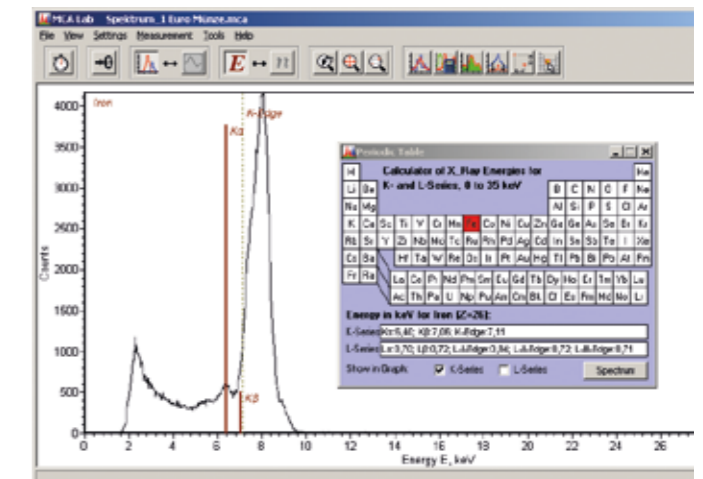


Fig. 2: Espectro de fluorescência de raio X de uma moeda de 1 euro

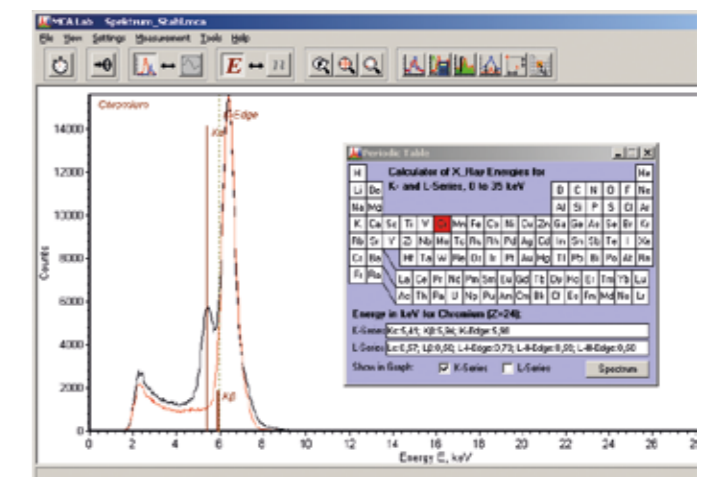


Fig. 3: Espectro de fluorescência de raios X de ferro fundido (vermelho) e aço inox (preto)