

Proposta de Experimento: Estudo da Fluorescência de Raios-X em um aparelho de raios X (554 811) com detector semicondutor (559 938) da LD-Didactic.

Gabriel Frones, Rafael R. de Campos

Instituto de Física - Universidade de São Paulo

26 de abril de 2012

Conteúdo

1 Introdução

- Conceitos
- Motivação

2 Objetivos

- Fatores que influenciam a medida
- Explicações teóricas

3 Materiais e Métodos

4 Primeiros Resultados

5 Bibliografia

Introdução I

- Conceitos

- ▶ Produção dos Raios-X
- ▶ Fluorescência dos Raios-X

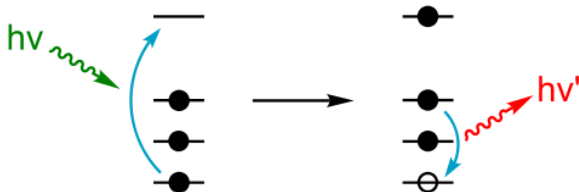


Figura: Representação da Fluorescência de Raios-X [1]

Introdução II

- ▶ Ruídos: espalhamentos Compton e Rayleigh

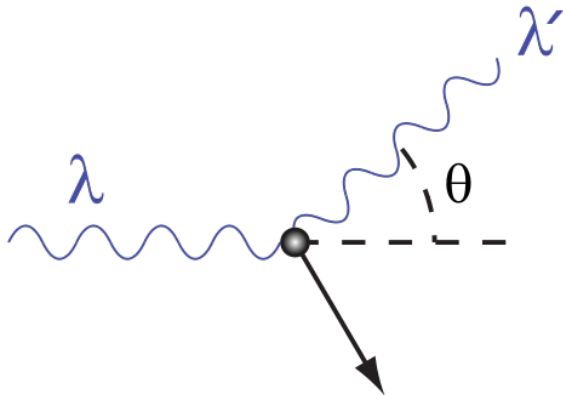


Figura: Representação do Espalhamento Compton [2]

Introdução III

- ▶ Caracterização de materiais: Espectro

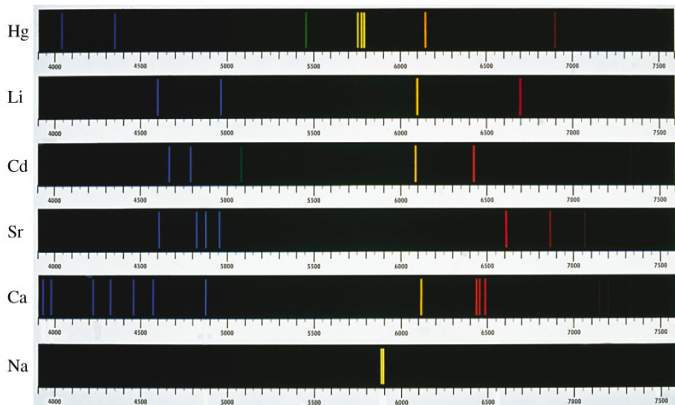


Figura: Linhas Espectrais de alguns elementos [3]

Introdução IV

- Motivação
 - ▶ Conhecer de maneira mais profunda os equipamentos e a técnica de caracterização de substancias por Raios-X

Objetivos I

- Estudar experimentalmente a influencia de fatores relacionados ao arranjo/equipamento
 - ▶ Ângulo do alvo
 - ▶ Ângulo do sensor
 - ▶ Eficiência de detecção

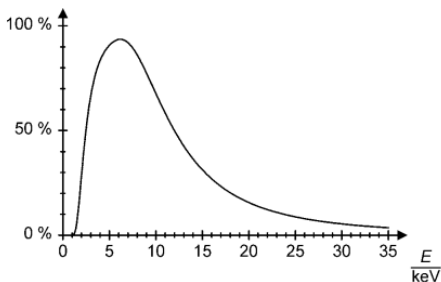


Figura: Probabilidade de detecção por energia, conforme manual do equipamento

Objetivos II

- Resolução do detector

$$FWHM(E) = 2\sqrt{2\ln(2)}\sqrt{\sigma_{el}^2 + F\epsilon E}$$

$$\sigma_{el} \approx 160\text{eV}, F \approx 0.15, \epsilon = 3.8\text{eV}$$

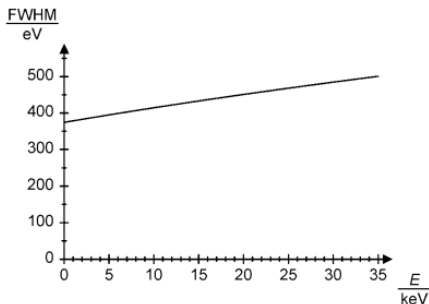


Figura: Resolução em energia (FWHM), conforme manual do equipamento

Objetivos III

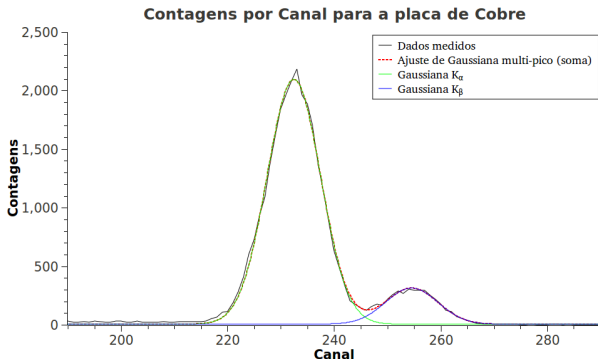
- ▶ Dependência temporal
 - ▶ Calibração
 - ▶ Espectro de Emissão do Mo em função dos parâmetros I e V aplicados (feixe direto)
-
- Explicações teóricas

Materiais e Métodos I

- Aparelho de raios X da LD-Didactic (554 811)
- Detector semiconductor da LD-Didactic (559 938)
- Amostras diversas (Carrossel de elementos do equipamento antigo do Laboratório)

Materiais e Métodos II

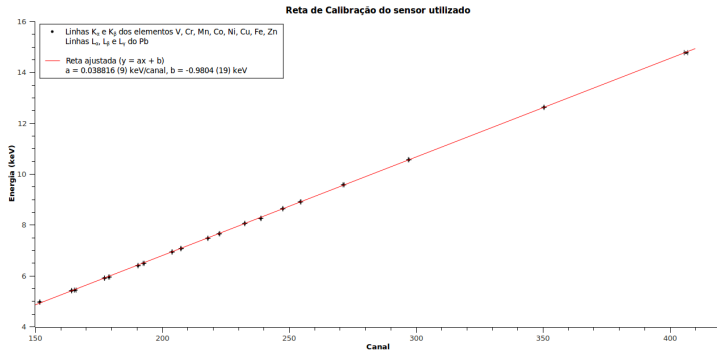
- Ajustes Gaussianos nas Linhas



- ▶ Centro (energia da linha espectral)
- ▶ Amplitude (intensidade da linha espectral)
- ▶ Largura (variancia, relacionada com FWHM)
- ▶ Offset (parametro linear): ruído?

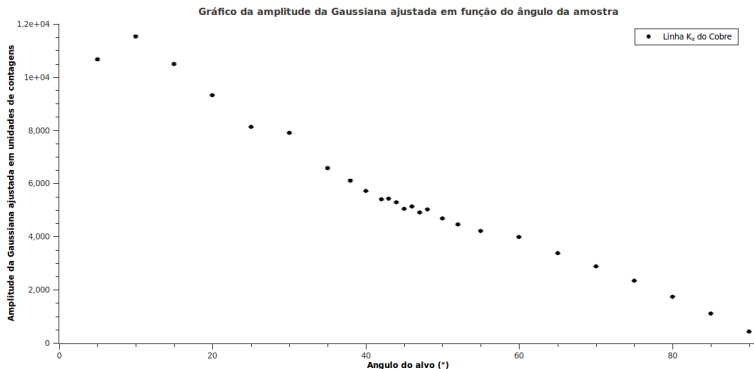
Materiais e Métodos III

• Calibração em energia



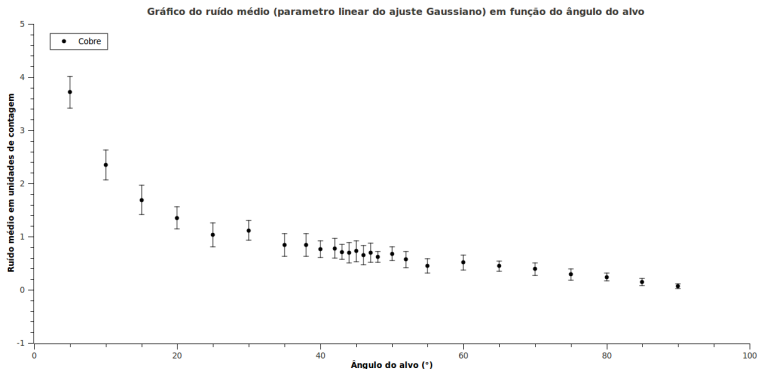
Primeiros Resultados I

- Amplitude da linha K_{α} do Cobre por ângulo do alvo



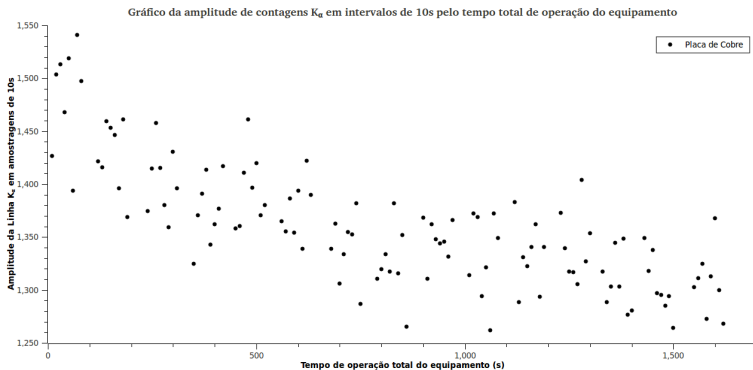
Primeiros Resultados II

- Offset do ajuste (y_0) em função do ângulo do alvo



Primeiros Resultados III

- Amplitude da linha $K\alpha$ (em intervalos de 10s) em função do tempo de funcionamento do equipamento



Referencias I



. *X-ray fluorescence*. URL:

http://en.wikipedia.org/wiki/X-ray_fluorescence (acesso em 25/04/2012).



. *Compton scattering*. URL:

http://en.wikipedia.org/wiki/Compton_scattering (acesso em 25/04/2012).



. *Spectral lines*. URL:

{<http://www.physicsinfo.co.uk/?page=view&id=700>} (acesso em 25/04/2012).



Lawrence Berkeley National Laboratory. *X-ray Properties of the Elements*. 2001. URL:

http://xdb.lbl.gov/Section1/Periodic_Table/X-ray_Elements.html.

Referencias II



V. F. Nascimento Filho. “Técnicas analíticas nucleares de fluorescência de Raios X por dispersão de energia (ED-XRF) e por reflexão total (TXRF)”. Em: *Lab. de Instrumentação Nuclear/CENA* (jul. de 1999). URL:
http://apostilas.cena.usp.br/Virgilio/cen-5723/EDXRF_TXRF.doc.