

Laboratório de Física Experimental V - 1ºSem/ 2019

Produção de RX e Interação de RX com Matéria

Aparato Experimental



Figura 1: aparato experimental

Ajustes:

U = tensão de aceleração

I = corrente do filamento

Δt = tempo de aquisição

$\Delta\beta$ = variação angular; β_{\min} e β_{\max} = ângulo inicial e final da varredura angular, respectivamente.

Obs: (i) os parâmetros de ajuste podem ser programados diretamente no equipamento, ou via o programa de aquisição: X-Ray Apparatus (aba de ferramentas).

(ii) antes de iniciar qualquer medida experimental: checar se o alinhamento do equipamento está correto através da aba de Ferramentas/calibração do cristal. Se estiver utilizando um cristal de NaCl, preencha as indicações nesta aba sobre o cristal utilizado e proceda o alinhamento ($E_{K\alpha}$ corresponde ao ângulo de $7,2^\circ$).

Medidas Experimentais e Apresentação dos Dados:

- 1) **Obter um espectro de emissão de RX de um tubo de Mo (Intensidade (contagens por segundo) x ângulo) para $U = 35 \text{ kV}$; $I = 1,0 \text{ mA}$; $\beta_{\min} = 2,5^\circ$ e $\beta_{\max} = 30,0^\circ$ com $\Delta\beta = 0,1^\circ$; $\Delta t = 1 \text{ s}$.
Via software: clicar “Scan” (aba de ferramentas) ou direto no equipamento: HV on. O equipamento fará a varredura angular automaticamente.
Atenção: caso a estatística de seus dados esteja ruim, aumente o tempo de exposição Δt .**
- 2) Apresentação dos resultados na Síntese:
 - 1.1 – apresentar os gráficos de **Intensidade** (número de fótons por unidade de tempo) em **função de energia. (para exportar os dados : “clique direito – copy table”)**
 - 1.2 – discutir qual o erro associado a cada medida de contagem. Como estimar o erro da contagem?
- 3) Análise do espectro de emissão do tubo de Mo
 - 3.1 – comente qualitativamente o espectro observado.
 - 3.2 - as energias características correspondem às esperadas? Qual(is) o(s) desvio(s) percentual(is)?
 - 3.3 - os ângulos observados para as ordens $n=2$ e $n=3$ estão compatíveis com os esperados? Explique e justifique sua resposta.
- 4) **Varie a tensão de aceleração $U = 27 \text{ kV}$, com $I = 1,0 \text{ mA}$; $\beta_{\min} = 2,5^\circ$ e $\beta_{\max} = 12,0^\circ$ com $\Delta\beta = 0,1^\circ$; $\Delta t =$ escolha um intervalo de tempo adequado. Obtenha o espectro de emissão do tubo de Mo.**
- 5) **Repita o procedimento para $U = 22 \text{ kV}$ e 18 kV .**
- 6) A tensão de aceleração é compatível com seu resultado experimental? (Verifique através dos valores de λ_{\min}). Comente comparativamente seus resultados.

Material escrito por: profa. Rosangela Itri e prof Antonio Domingues dos Santos (2018)

7) Agora suponha desconhecida a constante de Planck e obtenha a mesma a partir dos valores experimentais de λ_{\min} .

8) variação da corrente de filamento do tubo de RX: para $U = 35 \text{ kV}$, $\beta_{\min} = 2,5^\circ$ e $\beta_{\max} = 12,0^\circ$ com $\Delta\beta = 0,1^\circ$; $\Delta t =$ escolha um intervalo de tempo adequado, repita o experimento para $I = 0,8 \text{ mA}$, $0,6 \text{ mA}$ e $0,4 \text{ mA}$.

9) existe alguma relação entre a corrente do filamento e a intensidade de fótons produzidos? Justifique sua resposta (sugestão: analise a intensidade das linhas características E_{K_α} e E_{K_β})

10) Interação da Radiação com a Matéria: **(2ª. Parte)**

10.1) para $U = 35 \text{ kV}$, com $I = 1,0 \text{ mA}$; $\beta_{\min} = 2,5^\circ$ e $\beta_{\max} = 12,0^\circ$ com $\Delta\beta = 0,1^\circ$; $\Delta t = 1 \text{ s}$. Obtenha novamente o espectro de emissão do tubo de Mo.

10.2) Coloque um absorvedor de Zr na saída do feixe e repita o experimento. Aumente Δt se achar necessário.

10.3) Faça um gráfico de atenuação (ou de transmitância) x energia do feixe de RX. Analise e comente seus resultados. A partir de seus dados, é possível obter a espessura do absorvedor?

10.4) Utilize outros filtros absorvedores e repita os itens 10.1 a 10.3.

11) Interação de Radiação com a Matéria:

Obtenha as curvas de difração (Intensidade x ângulo) do cristal B fornecido e, utilizando a lei de Bragg, determine o espaçamento interplanar do cristal. Identifique-o, sabendo que o mesmo tem estrutura cubica como NaCl.