

**Lista 4 de Exercícios -FAP844 (2º semestre de 2008)- Márcia C.A. Fantini**

1. No Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) a linha de luz SXS (Soft X-Ray Spectroscopy) fornece energia entre 790 eV e 4000 eV. A linha possui 3 monocromadores: um Be para mais baixas energias e dois outros de Si (111) e InSb (111) para as energias maiores. As distâncias interplanares das reflexões (111) do Si e do InSb são, respectivamente,  $d_{\text{Si}}^{(111)} = 3,1355 \text{ \AA}$  e  $d_{\text{InSb}}^{(111)} = 3,74 \text{ \AA}$ . Deseja-se realizar um experimento para medir variações na borda K do Si (1,83 keV) e para isso será necessário fazer uma varredura em energia ( $\Delta E = 1 \text{ eV}$ ) entre 1,80 keV e 1,90 keV. Dado :  $E [\text{keV}] = 12,4 / \lambda [\text{\AA}]$ .

- Qual dos dois monocromadores (Si ou InSb) você escolheria para fazer essa medida? Justifique sua resposta.
- Qual deve ser a faixa de varredura angular (ângulos entre o feixe de luz da linha e a superfície do cristal) usada com o monocromador que você escolheu para realizar o experimento? Mostre seus cálculos.

2. Numa experiência de espectroscopia de absorção de raios X na linha XAS do LNLS pretende-se analisar a estrutura de ordem local de filmes finos de 100 nm de ligas estequiométricas de FeMn, FeCo, FeCr e FeNi, depositadas sobre substrato de silício monocristalino (100). A linha XAS possui dois monocromadores "channel-cut" de silício orientados, Si(111) ( $2d = 6,271 \text{ \AA}$ ) e Si(220) ( $2d = 3,840 \text{ \AA}$ ). O cristal de Si(111) fornece o maior fluxo de fótons. Na tabela abaixo mostramos as energias das bordas K de absorção dos vários metais. Dado:  $E [\text{keV}] = 12,4 / \lambda [\text{\AA}]$ .

Elemento	Z	$E_K$ (keV)	$\lambda$ (Å)	$\theta^\circ$ (Si-111)	$\theta^\circ$ (Si-220)
Cr	24	5,989			
Mn	25	6,539			
Fe	26	7,112			
Co	27	7,709			
Ni	28	8,333			

- Qual técnica você utilizaria para detectar o sinal de XAS? Transmissão, fluorescência ou TEY (total electron yield)? Justifique sua resposta.
- Como é possível nesse experimento saber se há óxido na superfície da amostra?
- Qual monocromador você escolheria para medir as amostras. *Sugestão: faça os cálculos dos ângulos de Bragg do monocromador.*
- Sabendo que nessa experiência pretende-se medir as bordas K de ambos os metais que compõem as amostras, quais filmes poderiam ter a estrutura de ordem local melhor estudada? Justifique sua resposta.