Lista 8 de Exercícios /Guia de Estudos – FI089
Espectroscopia de Fotoemissão e Imageamento por raios-X

Vide: Mobilio, Caps. 9, 13 e 14; Hippert, Cap. 6

1) O que é espectroscopia de fotoemissão ? Compare com espectroscopia de absorção de raios-X. Qual a relação entre a energia cinética do elétron no vácuo com as energias de ligação e função trabalho ?

2) Encontre uma expressão para a probabilidade de fotoemissão de um elétron de um estado inicial ligado $|\psi_i\rangle$ para um estado final $|\psi_f\rangle$ pertencente a um contínuo de energias. Considere a aproximação dipolar e a aproximação de elétrons independentes onde os demais N-1 elétrons são passivos. Discuta sobre as regras de seleção envolvidas.

3) Descreva o modelo de três passos para descrever o processo de fotoemissão. Quais os fenômenos físicos principais que podem ocorrer em cada passo e qual o impacto de cada um deles no espectro efetivamente medido ?

4) Discuta qualitativamente os efeitos de interação elétron-elétron no espectro de fotoemissão. Use como elemplo o espectro do átomo de He (Mobilio, pag. 281), interpretando a origem de cada pico e do contínuo observado para $E_B > 78$ eV.

5) Descreva o princípio de funcionamento de um analisar/detetor de fotoelétrons. O que se pode fazer para otimizar a resolução em energia dos fotoelétrons detetados, e qual o preço a ser pago ?

6) Descreva os princípios da técnica de ARPES. Encontre uma relação entre a projeção do momento do elétron no plano da superfície, a energia cinética medida, e o ângulo de escape em relação à normal da superfície. O momento do fóton incidente é uma variável relevante ? Por quê ?

7) Descreva e comente sobre as seguintes técnicas de imageamento por raios-X: radiografia e tomografia por absorção, radiografia e tomografia por contraste de fase, X-ray Coherent Diffraction Imaging (CDI), Imageamento por difração de Bragg, mapeamento químico por fluorescência. Mencione sobre os requisitos de cada metodologia com relação à resolução de energia do feixe incidente, coerência lateral, distância detetor-amostra, tecnologia de detetores e processamento de dados.