

Espalhamento Compton na camada K do chumbo

W. Wolff, H. Wolf, L. F. S. Coelho e J. Eichler*

IF-UFRJ

* TFIH-Berlin

As medidas do espalhamento Compton (incoerente) de fótons com alta energia em elétrons K de elementos pesados apresentam um quadro bastante distinto do espalhamento de fótons de baixa energia por elétrons de valência. Enquanto neste caso o cálculo de Klein e Nishina é satisfatório, no primeiro os resultados experimentais discrepam entre si e os cálculos também. As discrepâncias experimentais originam-se: nas taxas de contagem baixas (1a10 por hora); no uso de detectores de baixa resolução; nos vários efeitos que originam eventos falsos (não acidentais) e no problema do limiar de energia no detector de raios γ espalhados. A dificuldade teórica é que o elétron está submetido aos campos Coulombiano e do fóton incidente e é relativístico. Cálculos não relativísticos de Gaorila, as aproximações A^2 relativística e não relativística e os relativísticos de Whittingham e Pradoux são revistos por Botta e Pratt⁽¹⁾ em 1979. Em 1981 novos cálculos relativísticos foram apresentados por Whittingham⁽²⁾.

O arranjo experimental básico consiste em um detector de germânio hiperpuro para os raios X (K) e um Ge(Li) para os raios γ espalhados. Um sistema de coincidência "fast-slow" foi montado para detectar os raios X (K), oriundos do preenchimento de uma vacância na camada K criada pelo espalhamento Compton, em coincidência com toda a radiação acima de um certo limiar (para evitar a detecção falsa ou acidental de raios X (K) do alvo). A maioria dos eventos falsos origina-se em processos duplos (por exemplo, fotoelétrico - K seguido de bremsstrahlung do fotoelétron) e a sua redução exige alvos de espessura mínima.

No nesso caso fótons de 662 KeV de uma fonte de Cs^{137} com 0,44 Curie incidem num alvo de chumbo, sendo espalhados a 123° . A taxa de contagem é de 12 eventos por hora, exigindo estabilidade eletrônica durante várias semanas. Vários efeitos falsos foram eliminados substituindo-se o alvo de Pb por Al com igual número de elétrons por cm^2 , obtendo taxa de fundo de 1,2 eventos/hora. Obteve-se o deslocamento do pico Compton - K igual a 23 KeV contra previsões⁽²⁾ relativística de 34 KeV e de A^2 relativístico de 26 KeV. No espectro mostrado ainda há 22% de coincidências acidentais sua contribuição sendo na região do Compton livre, que diminui o "Compton shift". A obtenção da seção de choque $d^2\sigma/d\Omega dE$ absoluto será feita usando os espalhamentos Rayleigh no alvo e o Compton num alvo de Al com igual número de elétrons/ cm^2 .

1 - D. J. Botto e R. H. Pratt, Pitt 213 Report (1979)

2 - T. B. Whittingham, Aust. J. Phys. 34 (1981) 163

Trabalho apoiado parcialmente pela FINEP e pelo CNPq.

