

Determinação de Parâmetros Nucleares do Te¹³¹

Julio Cesar Ruivo Costa e Cibele Bugno Zamboni
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

O conhecimento de propriedades nucleares é de fundamental importância para a compreensão de sua estrutura nuclear. O aprimoramento de técnicas, principalmente por meio de recursos computacionais para análise de dados, aliado ao uso de espectrômetros de alta eficiência, permitem investigar parâmetros do núcleo.

Os isótopos de Te são alvo de estudos do Laboratório de Espectroscopia e Espectrometria (LEER) em parceria com o Laboratório Pelletron do IFUSP, pois encontram-se dentro da região de massa quase esférica, pouco investigada na faixa de energia alimentada via decaimento beta (50keV- 3MeV). Este isótopo em específico, possui dois decaimentos característicos, Te^{131g} e Te^{131m}, de meias-vidas da ordem de 20 minutos e 30 horas, respectivamente. A necessidade desta investigação deve-se à falta de dados no esquema de decaimento β^- do isótopo de Te¹³¹. Uma pesquisa bibliográfica atual mostra que os estudos mais recentes, referentes a este decaimento, foram realizados por Macias E.S., *et al* em 1971 [1] e Jackson S.V., Walters W.B., Meyer R.A., *et al* em 1975 [2], utilizando detectores de Ge(Li) e, basicamente, o atual esquema de níveis do Te¹³¹ foi estabelecido em função das propriedades nucleares obtidas nestes experimentos. Uma avaliação, referente aos dados obtidos nestes estudos, mostra que a energia e intensidade de raios gama, bem como a energia dos níveis excitados e meia vida necessitam de maior precisão.

OBJETIVO

Neste trabalho pretende-se investigar os decaimentos do Te¹³¹. Para este estudo será utilizado um detector de HPGE de alta resolução e a técnica de espectroscopia gama. Inicialmente foram realizadas as medidas de meias-vidas ($T_{1/2}$) desse isótopo. As medias foram realizadas no LEER do IPEN/CNEN-SP.

METODOLOGIA

A medida de espectroscopia γ consiste na aquisição de espectros de raios γ do Te¹³¹, permitindo a identificação de transições - γ a partir da determinação de sua energia. A instrumentação nuclear utilizada na aquisição dos espectros em energia da radiação γ constitui-se de um detector semiconductor HPGE (ORTEC) montado no interior de uma blindagem de chumbo. A eletrônica associada consiste de fonte de alimentação, amplificador (ORTEC -661) e um multicanal ADCAM, (ORTEC-918-A) controlado por um microcomputador PC. As fontes radioativas Te¹³¹ foram obtidas através da reação (n, γ) utilizando-se o reator IEA R1 do IPEN/ CNEN-SP para as condições de otimização: massa ~ 5mg (Te natural de alta pureza) e tempo de irradiação de 60s. As aquisições de dados foram feitas por aproximadamente 4 meias-vidas, para cada fonte. Para a determinação da $T_{1/2}$ foram ajustadas curvas de decaimento utilizando os valores das taxas de contagem (áreas dos picos) das transições γ de 1098 e 1500keV do Te^{131g} e 2002keV do Te^{131m}. As áreas foram determinadas com a utilização do programa IDF [3].

RESULTADOS

Na Figura 1 é apresentado, como exemplo, a curva ajustada para o decaimento do Te^{131g} e na Figura 2 os valores de $T_{1/2}$ do Te^{131g} para as medidas realizadas.

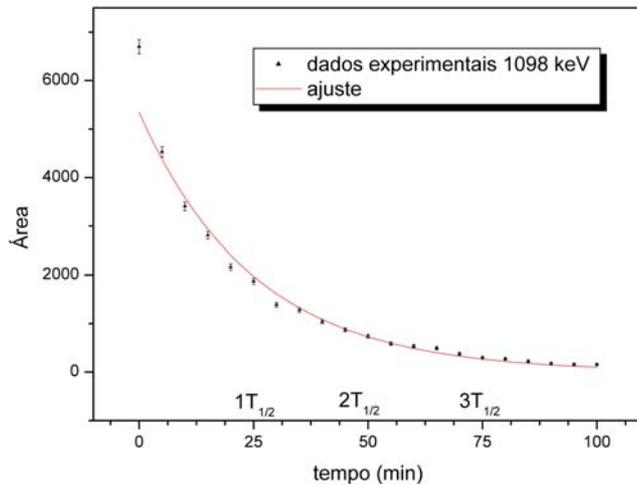


Figura 1. Curva ajustada para o decaimento do Te^{131}

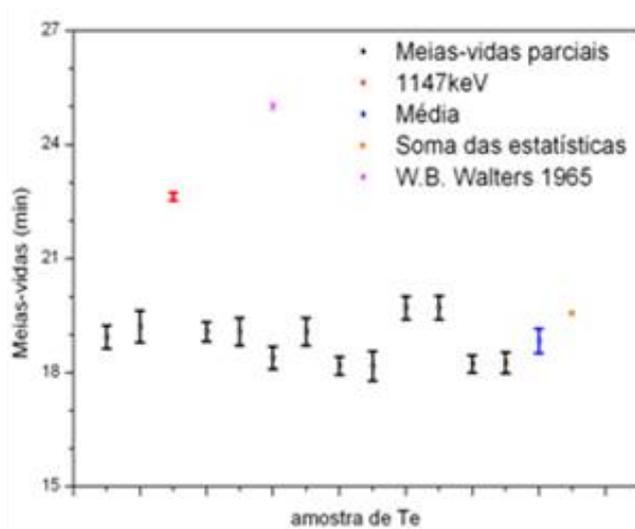


Figura 2. Valores de $T_{1/2}$ do Te^{131g} para as medidas realizadas.

O valor do $T_{1/2}$ do Te^{131g} obtido é de $19,56 \pm 0,06$ minutos, diferente do valor encontrado na literatura [4], que é de $25,0 \pm 0,1$ minutos. Já o valor parcial do $T_{1/2}$ do Te^{131m} obtido é de $33,12 \pm 0,27$ horas, concordando com a literatura [4],

$33,25 \pm 0,25$ horas. Será dado prosseguimento nesta análise.

CONCLUSÕES

Em decorrência do emprego de um instrumental mais aprimorado e de maior estatística, obtêve-se, para a medida da meia-vida do Te^{131g} , valor mais preciso e com maior acurácia. Para o valor da meia-vida do Te^{131m} , obteve-se concordância com a literatura em um intervalo de confiança de aproximadamente 95%. Posteriormente serão analisadas as transições gama que ainda precisam ser confirmadas e outras, que embora observadas em diferentes estudos [4] apresentam incertezas no cálculo da intensidade que chegam até 40 %.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Macias E.S., Walters W.B., Nucl.Phys., A161, 471, 1971
- [2] Jackson S.V., Walters W.B., Meyer R.A., Phys.Rev., C11, 1323, 1975
- [3] P Gouffon. Manual do programa Idefix, Instituto de Física da Universidade de São Paulo, Laboratório do Acelerador Linear, 1982
- [4] Nuclear Data Sheets, 107, 2782, 2006

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq - PIBIC