

MEDIDA DA MEIA-VIDA DO $^{166}\text{G}\text{Ho}$

*Thales S. L. Moraes, Marina F. Koskinas,
Denise S. Moreira, Mauro S. Dias*

Centro do Reator de Pesquisas – IPEN-CNEN/SP
Av. Professor Lineu Prestes, 2242
05508-000 São Paulo – SP
msdias@ipen.br

RESUMO

O conhecimento prévio da meia-vida de um radioisótopo possibilita o planejamento de experimentos e determinação de outras grandezas relacionadas a este radionuclídeo. Para aumentar a confiabilidade e precisão, foram realizadas medidas da meia-vida do $^{166}\text{G}\text{Ho}$ em detector semicondutor do tipo germânio hiperpuro (HPGe) no Laboratório de Metrologia Nuclear (LMN) do Centro do Reator de Pesquisas – IPEN (CRPq). O $^{166}\text{G}\text{Ho}$ foi produzido a partir da reação $^{165}\text{Ho}(n,\gamma)^{166}\text{G}\text{Ho}$ e as irradiações foram realizadas no reator IEA-R1 (IPEN/CNEN). A média dos valores encontrados para a meia-vida foi de $T_{1/2} = 26,71 \pm 0,12$ h, que é compatível com os dados encontrados na literatura.

INTRODUÇÃO

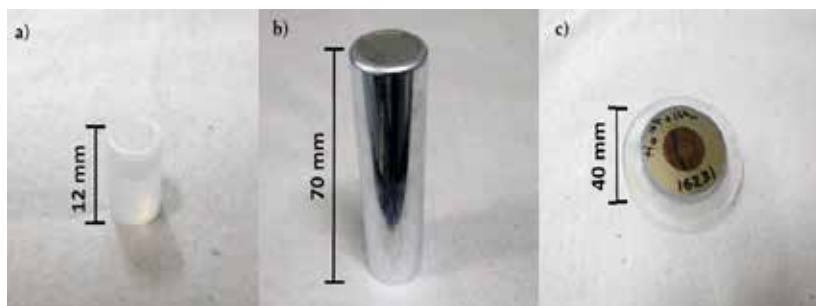
A meia-vida é uma das grandezas físicas mais importantes para o estudo das propriedades dos radioisótopos e, portanto, sua determinação com precisão é imprescindível. O ^{166}gHo utilizado para esta medida foi obtido pela reação de captura radiativa $^{165}\text{Ho}(n,\gamma)^{166}\text{gHo}$. Este trabalho é parte de um estudo mais abrangente das propriedades desse radionuclídeo que inclui os materiais e procedimentos descritos a seguir.

EXPERIMENTAL

As amostras foram preparadas a partir da diluição de uma solução estoque de ^{166}mHo , contendo carregador de ^{165}Ho , proveniente do Electrotechnical Laboratory do Japão[1]. Inicialmente foi pipetada uma alíquota desta solução diluída em um pequeno recipiente de polietileno (Figura 1a). Após a secagem, o recipiente foi tampado e colocado dentro do invólucro de alumínio (“coelho”) (Figura 1b) e levado para ser irradiado na posição 24A do núcleo do reator IEA-R1 do Centro do Reator de Pesquisas (CRPq) do IPEN-CNEN/SP por um período de, aproximadamente, uma hora.

Após o tempo de espera, para que a atividade do invólucro de alumínio fosse reduzida, foi retirado o recipiente de polietileno do coelho de alumínio e levado até o Laboratório de Metrologia Nuclear (LMN), localizado no mesmo Centro, para a preparação das amostras a serem medidas no espectrômetro. No LMN, a amostra contida no recipiente de polietileno foi dissolvida em HCl e, em seguida, pipetada em filmes de Collodion (Figura 1c). Após a secagem dos filmes, as amostras foram levadas a um detector semicondutor do tipo germânio hiperpuro (HPGe). Para se obter a meia-vida deste radionuclídeo, que é da ordem de 26h, foram feitas contagens em intervalos de tempo pré-estabelecido.

Figura 1 – Recipiente de polietileno (a); invólucro de alumínio (“coelho”) (b); amostra em filme de colódio (c).

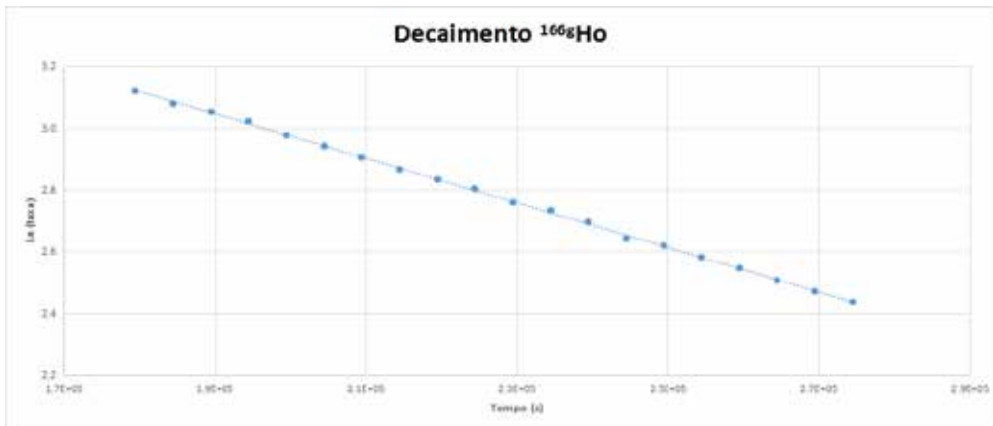


RESULTADOS

Foram realizadas medidas de meia-vida de duas amostras e o método utilizado foi a análise das contagens do pico de absorção total do ^{166}Gd equivalente a energia de 1379 keV.

Na Figura 2 é mostrado gráfico da taxa de contagem (em escala logarítmica) em função do tempo.

Figura 2 – Gráfico do logaritmo da taxa de contagem em função do tempo.



A partir dos valores obtidos para as taxas de contagens, após a aplicação das correções de empilhamento, tempo morto e tempo de decaimento, foi ajustada a reta apresentada no gráfico da Figura 2. A partir da inclinação dessa reta, foi calculado o valor apresentado na Tabela 1. Nesta tabela, estão apresentados os resultados das medidas, a média e o valor encontrado na literatura, com suas respectivas incertezas.

Pode-se observar que o resultado da média das medidas obtida no presente trabalho é compatível com os valor recomendado pela literatura [2] e também compatível com os resultados mais recentes [3].

Tabela 1 – Resultados das medidas, a média e dado da literatura

Medida	Valor (h)	Incerteza (h)
1	26,74	0,21
2	26,70	0,14
média	26,71	0,12
Nucleide.org [2]	26.795	0,029

4. CONCLUSÃO

A média do valor encontrado para as medidas realizadas no presente trabalho foi de $T_{1/2} = 26,71 \pm 0,12$ h que é compatível com os resultados da literatura. Porém, apresenta incerteza maior, sendo necessárias novas medidas para melhorar a precisão deste resultado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do Brasil, pelo apoio parcial ao presente trabalho de pesquisa (bolsa de mestrado do primeiro autor).

REFERÊNCIAS

1. HINO, Y. *et al.* Absolute measurement of $^{166\text{m}}\text{Ho}$ radioactivity and development of sealed sources for standardization of gamma-ray emitting nuclides. *Applied Radiation and Isotopes: including data, instrumentation and methods for use in agriculture, industry and medicine*, v. 52, n. 3, p. 545-549, mar. 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0969-8043\(99\)00208-0](https://doi.org/10.1016/S0969-8043(99)00208-0)
2. NUCLEIDE.ORG. *Table de Radionucléides BNM-LNHB/CEA*. 2004. Disponível em: http://www.nucleide.org/DDEP_WG/Nuclides/Ho-166_tables.pdf. Acesso em: 27 set. 2019.
3. BOBIN, C. *et al.* Activity measurements and determination of nuclear decay data of ^{166}Ho in the MRTDosimetry project. *Applied Radiation and Isotopes*, v. 153, n. 108826, 2019. issn: 0969-8043. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969804319305986>.