UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Física

CÓDIGO DEL TFG: 267-108-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Estudio del proceso de interacción de fuentes beta con láminas delgadas

Descripción general (resumen y metodología):

La transmisión de electrones y positrones a monoenergéticos a través de diferentes materiales ha sido ampliamente estudiada en el pasado, y se puede determinar de forma sencilla el alcance de las partículas en distintos materiales en función de la energía de las partículas y del número atómico del material. Las mediciones sistemáticas, realizadas para varios elementos químicos y para diferentes energías de electrones, permiten obtener una relación semiempírica útil para parametrizar el alcance en cualquier material, desde Z = 1 a Z =92, en el intervalo de energía comprendido entre 0.3 keV y 30 MeV, aproximadamente. En el caso de los espectros continuos, como ocurre con los electrones procedentes de una fuente beta radiactiva, existen algunas relaciones también de este tipo que relacionan el coeficiente de absorción con la energía máxima, a partir de varias medidas experimentales. También se dispone de estudios teóricos, que comparan con las recopilaciones disponibles y las parametrizaciones de datos propuestas.

En este trabajo queremos estudiar este problema, concretamente cómo es el proceso de interacción de una fuente beta con láminas delgadas de diferentes materiales usando técnicas Monte Carlo para la descripción del proceso interacción radiación-materia. Se analizarán distintas geometrías para la fuente, así como un rango amplio de energías y de materiales. El estudio se llevará a cabo mediante el uso del código Monte Carlo PENELOPE. Se compararán los resultados obtenidos con otros estudios previos.

Inicialmente, se hará una búsqueda bibliográfica para obtener datos experimentales y resultados teóricos que permitan comparar posteriormente con nuestros resultados. Además, se obtendrán de la web de NUCLEIDE los espectros necesarios para describir los espectros de los radiosótopos a estudiar. Si fuera necesario, se usará algún código en Python o Fortran para procesar los resultados obtenidos.

Seguidamente, se hará uso del código Monte Carlo PENELOPE para estudiar el proceso de interacción de la radiación beta con los diferentes materiales que analizaremos.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

1. Estudio del proceso de desintegración beta: espectros de emisión para las diferentes fuentes analizadas.
2. Estudio de la interacción de electrones con la materia: poder de frenado.
3. Estudio del proceso de interacción de electrones monoenergéticos con láminas delgadas: comparación con datos experimentales y/o modelos teóricos.
4. Análisis del proceso de interacción de fuentes beta con láminas delgadas: transmisión y retrodispersión.
5. Obtención de resultados: estudio para diferentes fuentes de emisión beta y geometrías, así como diferentes materiales.

Bibliografía básica:

[1] J.E. Turner, Atoms, radiation and radiation protection (John Wiley and Sons, 1995).

[2] F. Salvat, J.M. Fernández-Varea and J. Sempau, PENELOPE- A code system for Monte Carlo simulation of electron and photon transport. Nuclear Energy Agency, Paris (2014).

[3] D. Stanga et al., Modeling the transmission of beta rays through thin foils in planar geometry, Applied Radiation and Isotopes **107** (2016) 206.
[4] P. La Rocca and F. Riggi, Absorption of beta particles in different materials: an undergraduate experiment, European Journal of Physics **30** (2009) 1417.
[5] NUCLEIDE, http://www.lnhb.fr/home/nuclear-data/nuclear-data-table/

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MARTA ANGUIANO MILLÁN

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR

Correo electrónico: mangui@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: ELENA RIOS MARTIN

Correo electrónico: elena18794@correo.ugr.es