

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL GERMANIO A TOMAR EN CUENTA EN EL CÁLCULO DE BLINDAJES PARA LA FACILIDAD DE ANÁLISIS POR GAMMAS INMEDIATOS

Ravello Y. ⁽¹⁾ yavello@ipen.gob.pe

(1) Departamento de Física – IPEN / Lima, Perú

Resumen

Se ha investigado las características físicas del germanio (material del detector gamma) para tener en cuenta durante el diseño del blindaje para la facilidad de gammas inmediatos.

En los reportes sobre análisis de los espectros gamma producidos por captura neutrónica muestran que un factor importante a tomar en cuenta son los producidos por colisiones inelásticas con el material del detector, que en este caso es el germanio. Estas colisiones a la larga tienden a deteriorar al cristal y por ende la resolución y vida del detector.

Se ha investigado cuales son estas energías que hay que tener en cuenta empleando para ello los gráficos de secciones eficaces que existen en internet y con el código de cálculo MCNP.

Resultados

En la Tabla 1 podemos apreciar los isótopos naturales del germanio.

Tabla 1. Isótopos naturales del germanio.

Isótopo	Masa Atómica (u)	Abundancia (%)
Ge-70	69.92	21.23
Ge-72	71.92	27.66
Ge-73	72.92	7.73
Ge-74	73.92	35.94
Ge-76	75.92	7.44

Tomando como referencia la información de la Tabla 1 se ha determinado las energías de los neutrones que produce esta reacción (Tabla 2).

Del análisis de los datos obtenidos se concluye que la energía del neutrón que

llega al detector debe estar por debajo de 1 MeV, y el blindaje para el detector debe estar orientado para este fin.

Tabla 2. Energía umbral para colisiones inelásticas.

Isótopo	Tipo de Reacción (MT)	Energía Umbral (MeV)
Ge-70	53	1.71
	54	2.15
Ge-72	53	1.46
	54	1.73
Ge-73	53	0.07
	54	0.35
Ge-74	53	1.46
	54	1.48
Ge-76	53	1.41
	54	1.54

Las Figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6 muestran las secciones eficaces para las reacciones (n, n') de cada isótopo del germanio.

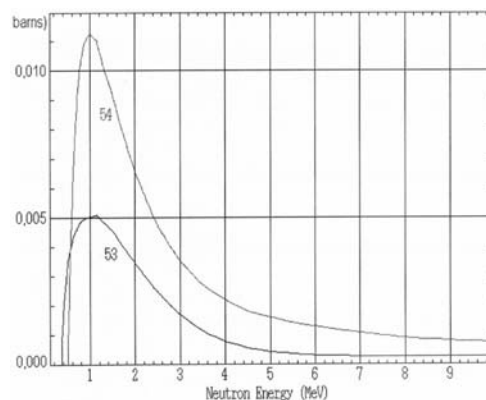


Figura 1. Sección eficaz (n,n') para el germanio natural.

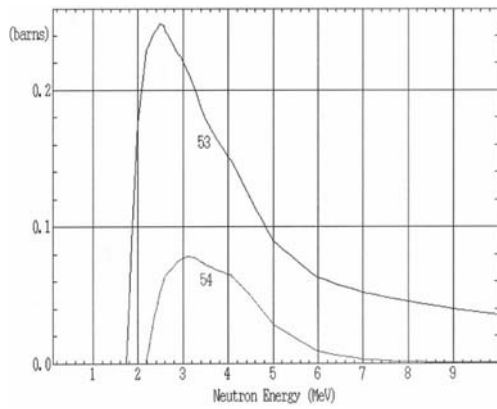


Figura 2. Sección eficaz (n,n') para el isótopo ^{70}Ge del germanio.

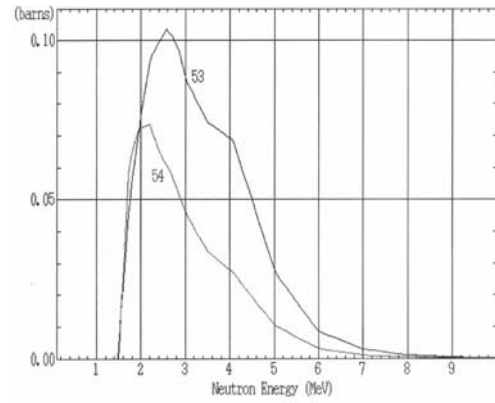


Figura 5. Sección eficaz (n,n') para el isótopo ^{74}Ge del germanio.

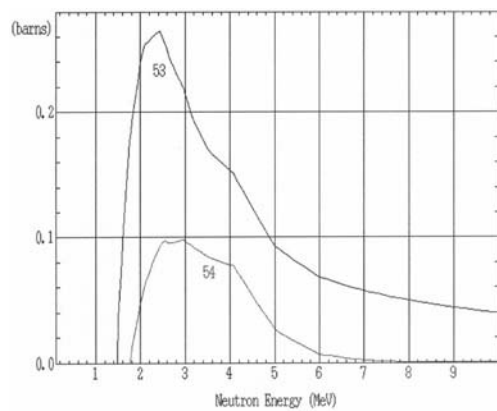


Figura 3. Sección eficaz (n,n') para el isótopo ^{72}Ge del germanio.

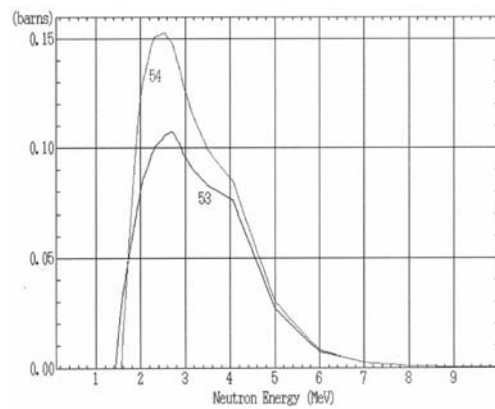


Figura 6. Sección eficaz (n,n') para el isótopo ^{76}Ge del germanio.

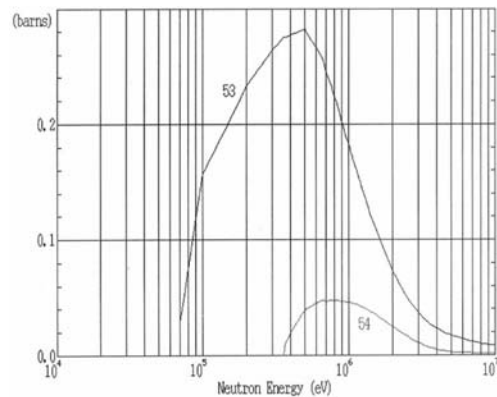


Figura 4. Sección eficaz (n,n') para el isótopo ^{73}Ge del germanio.

Referencias

- [1] Briesmeister, J., MCNP, A general Monte Carlo N-Particle Transport Code, versión 4B2, 1997.