

SIMULACIÓN MONTE CARLO PARA LA INTERACCIÓN RADIACIÓN-MATERIA

Taller: Fuentes radiactivas



1. El objetivo de este taller es simular una fuente radiactiva de Co-60 a partir de lo discutido en las últimas clases. El esquema de decaimiento de Co-60 se muestra en la Figura 1.

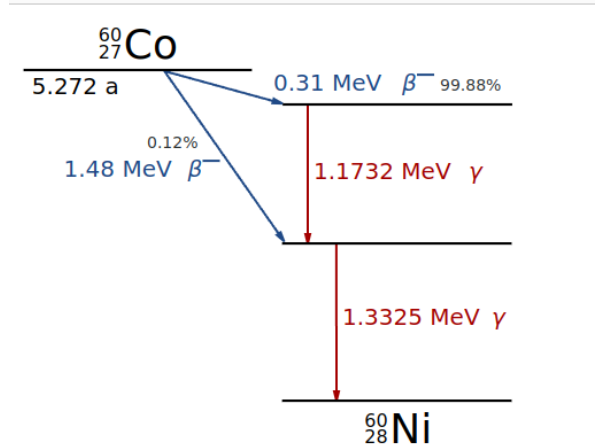


Figura 1: Esquema general del decaimiento de Co-60.

Para simular, entender y describir el decaimiento de Co-60, proceda de la siguiente manera:

- Defina un volumen mundo visible hecho de vacío de dimensiones apropiadas en cuyo centro geométrico va a ubicar unaa fuente puntual de Co-60.
- Siguiendo lo discutido en la última clase, defina una fuente tipo isotrópica (s:...../Type = “Isotropic”)
- Revise en el manual de TOPAS cómo se define una fuente asociada con un isótopo. Para esto, utilice la opción s:...../BeamParticle = “GenericIon(Z, A)”.
- Asegúrese que la fuente se encuentre en reposo. Para esto, defina la energía del haz (d:...../BeamEnergy) igual a cero MeV.
- En la lista de física incluya, además de la física electromagnética, el paquete de física de decaimiento radiactivo: “g4radioactivedecay”. Recuerde que al incluir una segunda lista de física, el arreglo cambia de dimensión 1 a dimensión 2.
- Habilite la parte gráfica de la simulación y verifique que el parámetro

$$i : Ts/TrackingVerbosity = 0$$

Ejecute la simulación y desde la interfaz gráfica ejecute 10 historias (i:...../NumberOfHistoriesInRun = 10). ¿De qué colores son las trazas que se observan en la simulación? ¿Qué partículas o núcleos representan esas trazas?

- Ahora deshabilite la parte gráfica de la simulación y verifique que el parámetro

$$i : Ts/TrackingVerbosity = 2$$

SIMULACIÓN MONTE CARLO PARA LA INTERACCIÓN RADIACIÓN-MATERIA

Taller: Fuentes radiactivas



Ejecute desde la terminal (batch mode) nuevamente 10 historias. Revise en la descripción de cada historia, el decaimiento de Co-60. A partir de esto, describa cómo es el decaimiento en cada historia en términos de ubicación espacial de cada proceso de decaimiento, número de decaimientos en cada historia, partículas e isótopos que se producen en cada decaimiento y energías de cada uno de estos productos de decaimiento.

- ¿Cómo se comparan los valores de energía que aparecen en la Figura 1 con los obtenidos en la simulación?
- En cada historia sume la energía del electrón y del antineutrino electrónico. ¿Qué puede concluir?
- Simule ahora un total de 100 historias. Cuente el total de veces que se emite un gamma de 1.17 MeV y el total de veces que se emite un gamma de 1.33 MeV. En términos de porcentajes, ¿los valores coinciden con lo que se encuentra en la literatura?

FORMA DE ENTREGA: el trabajo se puede entregar de manera individual o en grupos de máximo dos personas. La solución del taller se debe hacer en $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ y enviar a través del formulario de Teams:

<https://forms.office.com/r/FT7Any6ViL?origin=lprLink>

En caso que no se pueda acceder al formulario, por favor enviar la solución al correo emunevare@udistrital.edu.co en formato PDF, incluyendo en este la lista de parámetros usada en la simulación, es decir, el archivo .txt de TOPAS.

FECHA DE ENTREGA: miércoles 25 de septiembre, 5:00 pm a más tardar.