

165. Solicito la anulación de la pregunta, ya que ninguna respuesta es correcta.

La respuesta 2, dada por correcta, es falsa. Como podemos ver en la bibliografía adjunta, los electrones no presentan poco de Bragg al final de su recorrido, por lo que no todas las partículas cargadas lo presentan.

La respuesta 1 no es correcta porque las partículas cargadas como electrones y partículas beta interactúan con electrones del medio provocando ionizaciones y excitaciones

La respuesta 3 no es correcta porque los neutrones, al no tener carga, no pueden ionizar la materia directamente.

La respuesta 4 es la única posible porque sí que se ha usado el plomo como absorbente de neutrones como se puede ver en la bibliografía. Otra cosa sería encontrar que sea el mejor o no.

Por esto solicito el cambio a la respuesta 4 o, en su defecto, la anulación de la partícula.

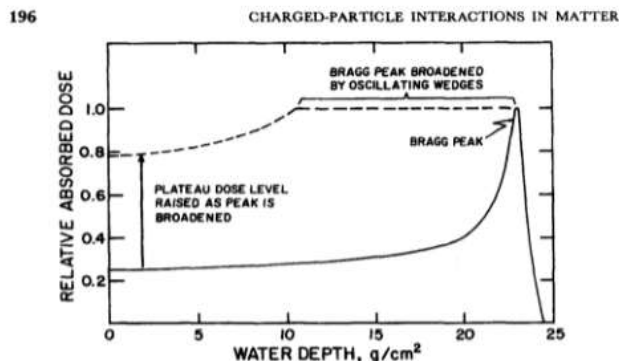


FIGURE 8.13a. Dose vs. depth for 187-MeV protons in water, showing Bragg peak. The dashed curve demonstrates the effect of passing the beam through optimally designed, variable-thickness absorbers such as oscillating wedges. (After Karlsson, 1964. Reproduced with permission from Strahlentherapie.)

rate of energy expenditure toward the end of the track. The dose decreases from its maximum as the particles run out of energy and stop. This descending limb of the Bragg curve roughly coincides with the corresponding curve of particles vs. depth.

The highly localized dose maximum shown in Fig. 8.13a suggests the possible usefulness of such a beam for delivery of therapeutic doses of ionizing radiation to tumors at some depth in the body while minimizing dose to overlying normal tissues. This possibility was discussed by Raju et al. (1969). They pointed out that the Bragg peak of heavy particles is too localized, and needs to be "smeared out" in depth if tumors even 1 cm in diameter are to be uniformly dosed. Such devices as oscillating wedges can be used to produce a distribution of incident energies, resulting in a roughly square-topped Bragg peak as in Fig. 8.13a, but at the expense of increasing the "plateau" dose level relative to the Bragg peak dose.

As mentioned earlier, negative pions are captured by atoms of tissue when they stop, causing the atomic nuclei to emit neutrons, γ -rays, and heavy charged particles. The latter particles, being of relatively short range, enhance the dose in the vicinity of the Bragg peak. Figure 8.13b shows the resulting enhanced Bragg curve, in comparison with the corresponding curve for positive pions that are not captured.

2. DOSE VS. DEPTH FOR ELECTRON BEAMS

As noted before, the small mass of electrons makes them scatter easily. As a result, they do not give rise to a Bragg peak near the end of their projected range as heavy particles do. Instead, a diffuse maximum is reached at roughly half of the maximum

10. IONIZACIÓN POR RADIACIÓN: RADIACIONES IONIZANTES

Desde el punto de vista de la protección radiológica, con sus repercusiones químicas y biológicas es, lo que va a caracterizar a las radiaciones. Así serán radiaciones ionizantes aquellas capaces de producir la ionización de un medio, en el caso de la radiación EM aquella que tiene una energía (energía de los fotones) superior a 1 KeV. Este rango de energía se corresponde en el espectro electromagnético con los rayos x, la radiación gamma y la radiación cósmica.

Además un haz de electrones o partículas beta puede interaccionar siempre con los electrones del medio, provocando ionizaciones y excitaciones. Dado que las energías de los protones y las partículas alfa son superiores a las de ligadura de los electrones en los átomos, ya que provienen de reacciones nucleares, siempre pueden interaccionar con los electrones del medio y pueden originar ionizaciones.

Cuando hablamos de haces de neutrones, debemos considerar que no tienen carga y no pueden interaccionar con los electrones o con los núcleos debido a la fuerza electromagnética. Su única interacción posible se da con los núcleos debido a las interacciones nucleares, que son efectivas a muy corta distancia, pero de gran intensidad. Entonces sus interacciones con el medio se deberán a interacciones con los núcleos, dando lugar a reacciones nucleares (fusión o fisión) o a la emisión de radiación gamma. Así en condiciones similares, el alcance de los neutrones y el daño biológico producido será superior al de las partículas cargadas. Como las partículas cargadas (electrones, partículas alfa y beta, protones) ionizan la materia con su sola presencia, se denominan radiaciones directamente ionizantes. Por el contrario, la radiación EM de alta energía (rayos x, radiación gamma) y los neutrones, se denominarán radiaciones indirectamente ionizantes.

pantalla 1 Barrera que rodea una región para excluirla de la influencia de un campo de energía. Por ejemplo, para proteger a una región de un campo eléctrico se necesita una barrera conectada a tierra; para protegerla de un campo magnético se requiere una pantalla de un material de alta permeabilidad magnética. **2** Barrera empleada para rodear una fuente de radiaciones dañinas o no deseadas. Por ejemplo, el núcleo de un *reactor nuclear es rodeado por una pantalla de cemento o plomo para absorber los neutrones y otras radiaciones peligrosas. **3** (átomos) Barrera producida por las capas internas de electrones que hace disminuir la influencia de la carga nuclear sobre los electrones exteriores. El apantallamiento tiene un efecto en el radio iónico, como en los *lantánidos.

BIBLIOGRAFÍA

LIBRO 1:

Título: Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry
Autor: Frank Herbert Attix
Página: 196
Año de edición: 2008
Editorial: Wiley VCH

LIBRO 2:

Título: Técnico/a Especialista en Radiodiagnóstico.
Autor: Servicio Andaluz de Salud (SAS)
Página: 198
Año de edición: 2015
Editorial: Ediciones Rodio

LIBRO 3:

Título: Diccionario de física Oxford Complutense
Autor: Alejandro Ibarra Sixto
Página: 385
Año de edición: 2007
Editorial: Editorial Complutense