

Los Rayos Gamma

Los rayos gamma proceden de las materias radiactivas. Son los que tienen frecuencias más altas (y las longitudes de onda más cortas) de todas las ondas electromagnéticas. Son los más dañinos y, a la vez, los más penetrantes. Se parecen a los rayos X. Tanto los rayos gamma como los rayos X se usan para examinar trozos de acero y buscar posibles grietas producidas por la tensión.

En los hospitales, los rayos gamma concentrados se utilizan para eliminar tumores y también para eliminar células cancerosas. Los rayos gamma en dosis mucho más débiles pueden también ayudar a los médicos a encontrar qué es lo que va mal en un paciente. Por ejemplo, la glándula tiroides absorbe yodo de forma natural, así que si se introducen en el cuerpo trozos minúsculos de yodo radiactivo, la tiroides emitirá rayos gamma. Al examinar éstos, los médicos pueden saber si la glándula es normal o está enferma.

El rayo gamma es una radiación electromagnética que emiten ciertos núcleos atómicos al pasar de un estado excitado a otro que lo está menos. La interacción de los rayos gamma con la materia se puede efectuar de tres maneras:

- Por absorción fotoeléctrica.
- Por efecto Compton (Difusión de los rayos X por un electrón) producido por los electrones atómicos.
- Por producción de parejas electrón y positrón (partícula de masa y carga igual al electrón, pero de signo positivo)

El método más usado para medir la energía de una radiación gamma consiste en la determinación de la longitud de onda utilizando un cristal como red de difracción.

Se puede decir entonces, que los rayos gamma son ondas electromagnéticas de gran energía, muy parecidos a los rayos X, y en ciertas ocasiones se presentan cuando ocurre una desintegración de partículas beta (electrón emitido por los núcleos de átomos radiactivos), o bien una emisión de positrones. Por lo tanto, la radiación gamma no posee carga eléctrica y su naturaleza ondulatoria permite describir su energía en relación con su frecuencia de emisión.

La Radiación Gamma. –

La radiación gamma es energía en forma de ondas electromagnéticas, tal como lo es la luz, las microondas, las ondas de radio o los rayos X.

Ondas Electromagnéticas

Electricidad Ondas de radio Microondas Infrarrojo Luz Ultra– Rayos Rayos Rayos

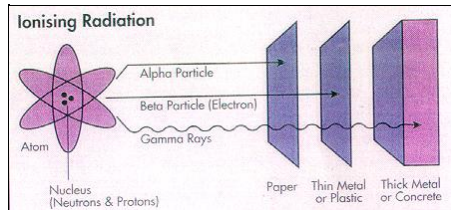
Visible violeta X Gamma Cósmicos

Estas formas de energía pueden ser controladas y usadas para cubrir importantes necesidades de los seres humanos, y son de hecho utilizadas cotidianamente en un amplio espectro de aplicaciones, tales como telecomunicaciones, hornos de microondas, diagnós– tico y tratamientos de enfermedades (Rayos X y Rayos), o para el procesamiento de productos y sustancias que requieren un medioambiente libre de microorganismos (Rayos).

Los procesos de irradiación emplean esta forma particular de ondas electromagné– ticas, o sea la radiación Gamma, que se conoce también como radiación ionizante o "energía ionizante". Este término es utilizado para

describir estas ondas, puesto que ellas provocan en el material que contactan la formación de partículas cargadas eléctricamente, llamadas "iones".

La ionización actúa interrumpiendo los procesos que conducen a la descomposición de las sustancias orgánicas. Su función es la de matar las bacterias rompiendo las cadenas del material genético del núcleo, de manera tal que la división de las bacterias no tenga lugar. A su vez, las levaduras y hongos son destruidos y los parásitos, insectos o sus huevos y larvas son inactivados o vuelven estériles.



Las partículas alfa son débiles, no pueden atravesar el papel (que representa la primera capa), las partículas beta atraviesan el papel, pero no el metal delgado ni el plástico. En cambio, el rayo gamma es capaz de atravesar incluso el metal duro.

- Rayos gamma en la fisión nuclear.–

Como ya sabemos, dentro del núcleo se encuentran 2 partículas: los protones y los neutrones. La fisión comienza cuando un neutrón, que se desplaza a gran velocidad, golpea contra un núcleo. El núcleo no puede albergar el neutrón extra, y todo el núcleo se parte, formando dos núcleos más pequeños. Al mismo tiempo, se liberan varios neutrones que van a chocar con otros núcleos, que a su vez liberan más neutrones y así sucesivamente. Dado que el primer neutrón desencadena una serie de fisiones, la reacción nuclear se llama reacción en cadena. Al estar sin control, se pueden multiplicar rápidamente y producir un calor enorme en una fracción de segundo. Cuando se produce una fisión, se liberan rayos gamma. Esta forma de radiación es peligrosa y sumamente penetrante.

- Rayos gamma en la medicina.–

a.– Escanógrafo: Los médicos pueden observar cualquier parte del cuerpo humano con la ayuda de un escanógrafo. Este aparato produce imágenes de cualquier órgano interno, localizando defectos y enfermedades. Algunos de estos aparatos funcionan con rayos X o con rayos gamma que atraviesan el cuerpo. El más eficaz funciona por resonancia magnética nuclear (RMN). Un paciente introducido en el escanógrafo RMN es bombardeado primero con un potente campo magnético y luego con impulsos de ondas radioeléctricas. A diferencia de los rayos X y los rayos gamma, las ondas radioeléctricas son inocuas. Los núcleos de los átomos del cuerpo producen señales magnéticas que son captadas por los detectores; finalmente, un ordenador forma una imagen con la información recibida.

Cobalto 60:

Es un metal que se caracteriza por emitir energía en forma de rayos gamma. Se lo obtiene a partir del Cobalto en su estado natural, llamado Cobalto 59, cuando es expuesto a un flujo de alta velocidad de partículas muy pequeñas llamadas neutrones. Estos neutrones son parte constitutiva de los átomos que componen la materia.

¿Cómo se utiliza?

- Industrialmente

El tratamiento con radiaciones ionizantes es un método físico utilizado para lograr la esterilización de materiales empleados en el cuidado de la salud, para la descontaminación de alimentos, de materias primas y productos industriales, además de sus aplicaciones en otros campos, como veremos más adelante.

El proceso implica la exposición de los productos o sustancias, ya sea en su envoltorio final o a granel, a la energía ionizante. Esto se lleva a cabo en un recinto especial, llamado cámara de irradiación, por un período de tiempo específico para cada caso en particular.

Estas ondas penetran totalmente en los productos expuestos, incluidos aquellos embalados en capas múltiples. Al igual que las microondas que se utilizan para la cocción de los alimentos, o los rayos X que se utilizan para el control del equipaje en los aeropuertos, no imparten radioactividad al material tratado, hecho por el cual este proceso se considera inocuo tanto para los productos y sustancias como para los consumidores de los mismos.

Esencialmente, la energía simplemente pasa a través del material expuesto, pero a diferencia de los tratamientos químicos, no deja ningún tipo de residuo. Además, no se requiere la "cuarentena" del material luego del procesamiento, por lo que el mismo puede ser liberado para la venta inmediatamente después de terminada la aplicación.

La fuente más comúnmente utilizada de rayos Gamma es el Cobalto 60. Los diversos productos y sustancias son tratadas con energía ionizante emitida por Cobalto 60 en una instalación conocida como irradiador o planta de irradiación.

En ella, el material es cargado en un dispositivo de transporte que lo conduce a lo largo de la planta, y en su recorrido circula por la cámara de irradiación, donde, como vimos, es expuesto a la energía ionizante. Dicha cámara se mantiene aislada del exterior mediante paredes de hormigón armado, el que sirve como blindaje para los rayos Gamma.

- En medicina

La utilización de Cobalto 60 en el tratamiento de enfermedades oncológicas constituye actualmente una práctica que ha alcanzado amplia difusión en nuestro país y en el mundo entero, tanto por su eficacia como por ser inherentemente segura.

Se la conoce como cobaltoterapia o radioterapia, y consiste en la exposición del tejido tumoral a los rayos Gamma. Para ello, se utilizan las llamadas unidades de cobaltoterapia, que están provistas de un cabezal blindado que contiene el Cobalto 60, y de dispositivos para controlar en forma exacta el grado de exposición que cada caso en particular requiere para un adecuado tratamiento de la enfermedad.