

¿Qué son la radiactividad y la radiación?

La radiactividad se produce cuando isótopos inestables liberan energía en forma de ondas o partículas invisibles que se denominan radiación.

La radiación ionizante abarca los rayos cósmicos, los rayos X y la radiación emitida por los materiales radiactivos. La radiación no ionizante comprende la luz ultravioleta, el calor radiante, las ondas de radio y las microondas.

Hay cinco tipos principales de radiación ionizante, según la clase de partícula u onda de energía que producen: las partículas alfa, las partículas beta, los rayos gamma, los rayos X y los neutrones. En esta reseña se aludirá a la radiación ionizante simplemente como "radiación".

¿Qué hace la radiación?

El efecto de la radiación depende de su capacidad de penetración, que a su vez depende del tipo de partícula u onda de energía liberada.

Las partículas alfa (núcleos de helio) apenas pueden penetrar la capa externa de la piel humana, por lo que sólo son peligrosas cuando se introducen en el cuerpo al respirar o al comer, o a través de una herida. Las partículas beta (electrones) sólo pueden atravesar alrededor de un milímetro de tejido, por lo que son peligrosas para los tejidos superficiales, pero no para los órganos internos, a menos que también ellas se introduzcan en el cuerpo de otra forma. Los rayos gamma, los rayos X y los neutrones pueden atravesar el cuerpo.

¿Cómo se utilizan los materiales radiactivos?

Como la radiación puede penetrar la materia, la radiactividad y los materiales radiactivos tienen muchos usos en la medicina, la agricultura, la industria, la minería y la prospección petrolera, y la investigación.

Pueden administrarse fármacos radiactivos a personas en tratamiento médico para detectar cambios en el funcionamiento normal de los órganos. El yodo radiactivo sirve para tratar enfermedades de la tiroides. Con la radiación se pueden matar células cancerosas y también esterilizar equipo médico.

En la agricultura, los alimentos pueden someterse, sin que resulten afectados, a una breve ráfaga de radiación para matar bacterias nocivas. La irradiación se emplea para impedir la germinación

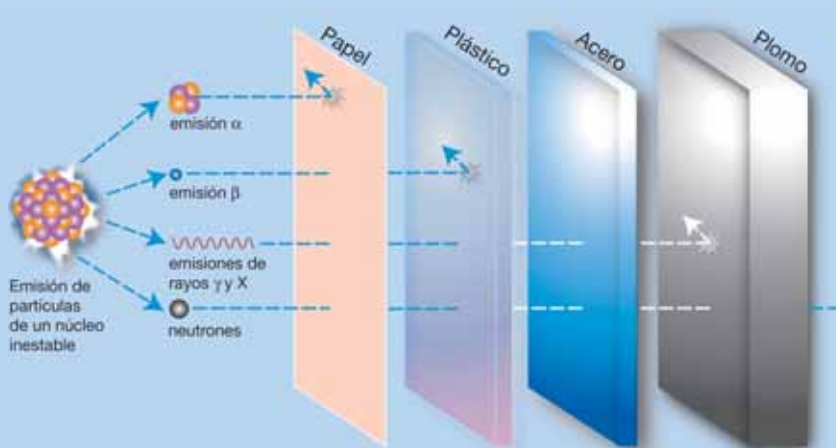
temprana de las semillas y puede también utilizarse para esterilizar insectos que constituyen plagas, como la mosca de la fruta mediterránea, de manera que no puedan reproducirse una vez que se sueltan en el medio ambiente.

En la industria, los materiales radiactivos se utilizan en medidores para determinar el espesor de materiales, la tasa de flujo de líquidos y el nivel de materiales en depósitos. En la radiografía gamma, se emplean materiales radiactivos en dispositivos especiales para controlar la calidad de las soldaduras en los ductos de gas y de agua durante la construcción. Como los materiales radiactivos interactúan de manera diferente con distintas sustancias, pueden utilizarse en equipos especiales para hacer prospecciones de formaciones subterráneas del suelo y las rocas en busca de minerales, petróleo o agua.

¿Cuáles son los peligros de la radiación?

Al igual que cualquier otra tecnología, las que utilizan radiaciones tienen beneficios y riesgos. El nivel de riesgo depende del tipo y la cantidad de radiación producida. Las dosis de radiación elevadas pueden dañar tejidos sanos, provocando quemaduras en la piel y aumentando el riesgo

de cáncer. La sobreexposición puede evitarse aplicando medidas de protección radiológica que comprenden el diseño del equipo, procedimientos especiales que deben seguir los usuarios y reglamentos que limitan las dosis de radiación. El objetivo final es garantizar que la exposición se mantenga al valor más bajo que pueda razonablemente alcanzarse y dentro de límites aceptables.



¿Cómo saber cuándo se utilizan materiales radiactivos?

Como las radiaciones ionizantes son invisibles, se necesita un equipo especial para detectarlas. La mayoría de los países tienen reglamentos que exigen el control radiológico dondequiera que se utilicen materiales radiactivos. El equipo capaz de producir radiaciones y los materiales radiactivos deben tener etiquetas con la señal de advertencia sobre el peligro de radiación. Las zonas en que regularmente se utilizan materiales radiactivos, como los pabellones de tratamiento oncológico de los hospitales, tendrán también las señales de advertencia. El símbolo de la radiación utilizado en todo el mundo es el trébol. En la etiqueta puede también aparecer la palabra "radiación" o "radiactividad".

¿Qué es una fuente radiactiva sellada?

Una fuente radiactiva sellada es un material radiactivo permanentemente encerrado en una cápsula o compactado y en forma sólida. La cápsula de una fuente sellada es suficientemente resistente para mantener la estanqueidad en las condiciones para las que la fuente fue diseñada, incluidos los percances previsibles.

¿Cómo se utilizan las fuentes radiactivas selladas?

Las fuentes selladas se utilizan ampliamente en todo el mundo como fuente de radiación en la medicina, la agricultura y la industria. En la medicina, la radiación se emplea para destruir tumores en los enfermos de cáncer. La fuente radiactiva sellada que produce esta radiación es parte de un equipo especial llamado máquina de teleterapia. El enfermo se coloca cerca de la máquina para recibir una breve ráfaga de radiación dirigida al

tumor. En otro tipo de tratamiento del cáncer, llamado braquiterapia, se utiliza una pequeña fuente radiactiva que puede implantarse en el tumor o cerca de él. Durante este tratamiento, el paciente queda hospitalizado.

En la agricultura, las fuentes radiactivas selladas se utilizan para irradiar semillas y alimentos. A fin de evitar la germinación temprana, las semillas pueden someterse a breves ráfagas de radiación en irradiadores. Éstos se emplean también para esterilizar alimentos e impedir que transmitan enfermedades.



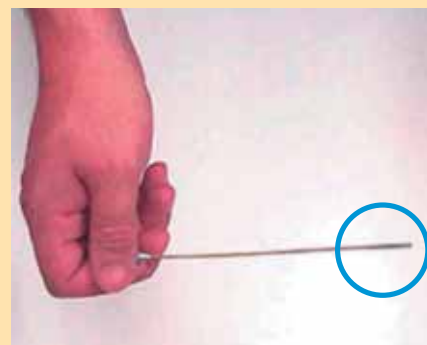
De arriba abajo:

Antiguo contenedor de transporte de material radiactivo recuperado durante una misión realizada con ayuda del OIEA. (Georgia, 2002), OIEA

El símbolo del trébol indica la presencia de radiación

Cápsula de fuente de radiografía industrial, con capacidad para contener aproximadamente 0,1 curios de radio 226/Oak Ridge Associated Universities 1999

Antiguo aplicador de radio que se introducía en las fosas nasales de los pacientes para contraer el tejido linfoidal/Oak Ridge Associated Universities 1999





En la industria, las fuentes radiactivas selladas se utilizan en medidores que indican la nivelación del asfalto durante la pavimentación de caminos. Las fuentes selladas también se emplean en la radiografía gamma para controlar las soldaduras de los ductos. La fuente se coloca dentro del ducto, en el lugar de la soldadura, y cuando se extrae de su blindaje de protección por control remoto, la radiación atraviesa el ducto hasta una película especial (radiografía). Una vez revelada la radiografía, es posible ver las fallas de la soldadura.



De arriba abajo:

Uso de dosímetro de película en radiología médica

Técnico de radiografía industrial con dosímetro TLD (material termoluminiscente en un recipiente especial)

Durante el estudio realizado en junio de 2002 en Georgia, un miembro del equipo mide los niveles de radiación con un detector de radiación portátil. P. Pavlicek/OIEA

El equipo de teleterapia utiliza fuentes radiactivas potentes para destruir los tumores cancerosos.



¿Cuáles son los peligros de las fuentes selladas?

El uso de las fuentes radiactivas selladas está reglamentado en la mayoría de los países y los usuarios tienen que estar debidamente formados y capacitados en los aspectos de seguridad y protección radiológicas. La fabricación del equipo mismo también está reglamentada, de manera que las dosis de radiación que reciben los usuarios, los circunstantes y los pacientes están rigurosamente controladas. La comunidad internacional ha adoptado límites de dosis para los individuos en las Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación (NBS), publicadas en la Colección Seguridad N° 115.

Los riesgos principales asociados a estas fuentes se producen cuando la fuente se pierde, es robada, o de otra manera escapa al control reglamentario. Estas fuentes huérfanas (así llamadas porque ya no están bajo el debido control) pueden plantear un serio peligro si alguien se hace con ellas o las encuentra y no cae en la cuenta de que son radiactivas. Corre peligro de lesiones, o incluso de muerte, el que encuentre una de estas fuentes y sin saber de qué se trata se la lleve a su casa o intente abrirla.

Fuentes radiactivas selladas que han sido descartadas



¿Cómo reconocer una fuente radiactiva sellada?

Por desgracia, las fuentes radiactivas selladas pueden tener un aspecto exterior totalmente inofensivo; en muchos casos parecen una pequeña pieza de metal. La única manera segura de reconocerlas es por la etiqueta del trébol, que indica la presencia de radiación. Según el tamaño de la fuente, puede también figurar grabada en la fuente misma o en el contenedor la palabra "radiactivo". Las fuentes selladas están a veces en el interior de un equipo más grande, protegidas con un pesado blindaje de plomo. Debido al blindaje de plomo, ese equipo es mucho más pesado de lo que parece. Si se encuentra un contenedor de metal anormalmente pesado, es posible que tenga en su interior una fuente sellada y no debe abrirse. En tal caso debe pedirse asistencia especializada.



¿Qué debo hacer si encuentro una fuente radiactiva sellada?

Manténgase alejado de todo objeto que tenga una etiqueta con el signo de radiación. No lo toque ni lo tome. Si encuentra un objeto con la etiqueta de la radiación o un equipo de metal anormalmente pesado, póngase inmediatamente en contacto con las autoridades competentes o con la policía. No deje que nadie se acerque al objeto hasta que llegue personal preparado. Si no se siente bien, acuda inmediatamente a un médico; no olvide decirle que estuvo cerca de una posible fuente de radiación. Las radiolesiones pueden parecer quemaduras, pero no sanan. La intoxicación por radiaciones puede producir, entre otros síntomas, náuseas, diarrea y vómito.



IAEA

Organismo Internacional de Energía Atómica

Para obtener más información:

Diríjase a su autoridad reguladora nacional o al

Organismo Internacional de Energía Atómica
Wagramer Strasse 5, P.O. Box 100
A-1400 Viena (Austria)
<http://www.iaea.org>

Impreso por el OIEA en Austria, septiembre de 2005
IAEA/PI/A.85 / 05-09543