

---

## ¿QUÉ ES LA RADIACIÓN IONIZANTE?

La radiación ionizante no se puede percibir con los sentidos. Pero si no podemos verla, olerla, oírla ni sentirla, ¿cómo sabemos que existe? ¿Qué es la radiación ionizante?

Para entender qué es la radiación ionizante antes tenemos que entender qué es un átomo.

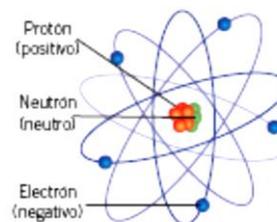
Ya en la Grecia antigua, mientras el filósofo Demócrito estudiaba la materia, descubrió que si cogía un trozo de materia y lo iba dividiendo en pedazos cada vez menores, acabaría por llegar a un trozo diminuto que sería indivisible. A los trozos de materia indivisible los llamó átomos. Fue el primero que sugirió que todas las sustancias conocidas están formadas por átomos o combinaciones de ellos, pero no llegó a comprobarlo experimentalmente.

En el siglo XIX John Dalton demostró la existencia de los átomos, entendiendo éstos como la parte más pequeña de un elemento químico que mantiene su identidad o sus propiedades y que no es posible dividir mediante procesos químicos. Todos los átomos de un mismo elemento son iguales, tienen la misma masa, y átomos de diferentes elementos tienen distinta masa.

Posteriormente, con el desarrollo de la física nuclear en el siglo XX, se comprobó que el átomo estaba constituido por partículas más pequeñas: electrones, protones y neutrones.

En cuanto a la estructura del átomo ha habido muchas teorías desde la Antigüedad. Con cada teoría se explicaba algún aspecto de la física pero no todos. Actualmente se acepta que el átomo tiene una estructura interna formada por un núcleo y una corteza o nube de electrones orbitando en torno al núcleo.

El núcleo del átomo está formado por dos tipos de partículas: los protones, que tienen carga eléctrica positiva, y los neutrones, que no tienen carga eléctrica. En un átomo neutro, que es su estado habitual, el número de electrones es igual al número de protones.



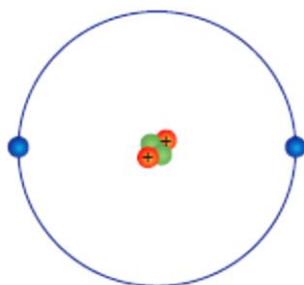
Como las cargas eléctricas iguales se repelen, igual que los polos magnéticos de igual signo de dos imanes, los protones tienen repulsión electromagnética, pero se mantienen unidos por la existencia de una fuerza más potente, denominada fuerza nuclear fuerte.

Prácticamente toda la masa del átomo se encuentra en el núcleo, ya que los electrones tienen una masa 1.835 veces menor que la del protón y el neutrón.

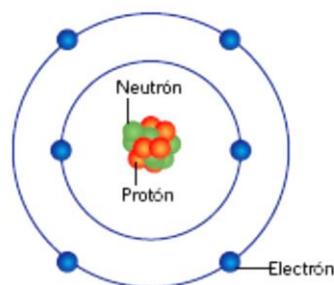
El núcleo más sencillo es el del hidrógeno, formado por un protón, el núcleo siguiente es el del helio. En la figura de la siguiente página vemos un átomo de helio. Tiene un núcleo formado por dos protones, dos neutrones y alrededor del núcleo giran dos electrones.

---

Otro ejemplo podría ser un átomo de carbono, que tiene seis protones y seis neutrones en su núcleo y seis electrones a su alrededor. Éste es el aspecto de un átomo de carbono.



Átomo de helio



Átomo de carbono

Al número de protones del núcleo se le denomina número atómico y se representa por la letra  $Z$ , que se escribe en la parte inferior izquierda del símbolo químico.

La cantidad total de partículas del núcleo (protones y neutrones) es el número másico, que se representa por la letra  $A$ , y se escribe en la parte superior izquierda del símbolo químico.

Existen átomos con igual número atómico pero distinto número másico, a los cuales se les conoce como isótopos. Por ejemplo, existen tres isótopos naturales del hidrógeno, el protio ( $1\text{H}$ ), el deuterio ( $2\text{H}$ ) y el tritio ( $3\text{H}$ ). Todos poseen las mismas propiedades químicas (las del hidrógeno) y se diferencian en algunas propiedades físicas.

Hay tantos átomos como elementos químicos, lo que supone algo más de un centenar; por ejemplo, el hidrógeno, el carbono, el hierro y el uranio...

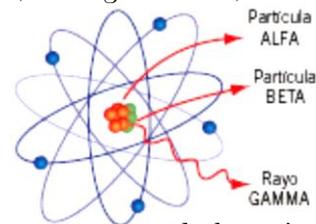
En condiciones normales de equilibrio, las partículas del núcleo del átomo permanecen fuertemente unidas, es como si estuvieran atadas. Pero un exceso o una falta de neutrones puede romper ese equilibrio. Entonces se convierten en elementos inestables, con tendencia a transformarse en otros elementos. Estas transformaciones, llamadas también desintegraciones, se producen en el núcleo de los átomos liberando gran cantidad de energía en forma de radiaciones ionizantes, y este fenómeno se conoce con el nombre de radiactividad, descubierta por Becquerel en 1896. Normalmente podemos medir la rapidez con que tiene lugar este proceso y expresarla utilizando una unidad especial denominada becquerelio, que es la actividad de una cierta cantidad de material radiactivo que sufre una desintegración espontánea cada segundo. Se llama así en honor a Henri Becquerel.

Las radiaciones ionizantes emitidas por los átomos inestables se llaman así porque cuando atraviesan la materia pueden arrancar electrones de los átomos que se encuentra en su camino. Entonces, ese átomo ya no es eléctricamente neutro, puesto que ha perdido electrones, y se convierte en un ión. Se dice que este átomo ha sido ionizado.

Los tipos de radiaciones ionizantes que existen son:

- Las que se presentan en forma de partículas con masa (radiación corpuscular):

- Radiación alfa: son núcleos de helio 4, que se emiten en ciertas desintegraciones nucleares (constituidas por dos neutrones y dos protones). Tiene mucha masa pero es poco penetrante. Se detienen con una hoja de papel.
- Radiación beta: son flujos de electrones (beta negativas) o positrones (beta positivas) liberados en determinadas desintegraciones nucleares. Tienen una masa menor que las partículas alfa, pero son un poco más penetrantes. Llegan a penetrar entre uno o dos centímetros en los tejidos vivos y se detienen con una lámina de aluminio.
- Neutrones: este tipo de radiación es muy penetrante debido a que no tiene carga eléctrica y es indirectamente ionizante. Se absorben con elementos químicos como el boro y el cadmio.
- Las que se presentan en forma de radiación electromagnética (sin carga ni masa):
  - Rayos X.
  - Rayos gamma.



Son radiaciones muy penetrantes que se detienen mediante gruesos muros de hormigón o de plomo. La diferencia entre los rayos X y los rayos gamma sólo está en su procedencia, los rayos gamma proceden de un núcleo atómico inestable mientras que los rayos X, un poco menos penetrantes que los rayos gamma, proceden de las capas externas del átomo, donde se encuentran los electrones.

