

# QUÍMICA NUCLEAR

---

Susana Romero Gómez.

Mare de Déu de l'Esperança. Tutora: Fina Bailo. 2n de Batxillerat.

## INTRODUCCIÓN

El núcleo, tal y como lo veían los investigadores de la primera mitad de este siglo, era un sistema muy simple, pero en la actualidad se sabe que tiene gran complejidad. Su estudio constituye la Química nuclear, disciplina cuyo desarrollo ha proporcionado importantes avances en el conocimiento de la materia, a la vez que una nueva fuente de energía, la energía nuclear.

A partir del descubrimiento de la radioactividad por Becquerel, se dieron a conocer las diferentes sustancias y radiaciones que el átomo puede emitir. Gracias a ellas y al desarrollo de diversos métodos, hoy en día aplicamos la energía nuclear para poder resolver problemas que han surgido y puedan surgir en campos como la agricultura y la medicina; aunque, por otra parte, su aplicación también está presente en el campo bélico, lo que hace de esta disciplina de la química un arma de doble filo.

## AGRICULTURA

El uso de las técnicas nucleares en la agricultura permite conseguir que sea sostenible y eficiente, sin causar ningún daño al medio ambiente.

Algunas de las técnicas utilizadas permiten:

- Erradicar plagas de insectos. En esta práctica se somete a insectos macho a una radiación que los esteriliza. Los insectos se liberan en zonas de plaga donde al aparearse con las hembras no se produce descendencia y desaparecen.
- Fitotecnia. Se desarrollan nuevas variedades de alimentos que presentan mejor resistencia a enfermedades, mayor calidad y rendimiento.
- Optimizar el uso de fertilizantes aplicados a los cultivos y el uso del agua. Estas técnicas constituyen una herramienta esencial en las investigaciones de fertilidad de suelos, fuentes de fertilizantes, economía en el uso del agua, en un corto plazo.
- Riego. La producción agrícola requiere la presencia de suficiente agua en el suelo. Las sondas neutrónicas radiométricas se emplean para mejorar los métodos tradicionales de riego, lo que permite reducir el uso total de agua en un 40% aproximadamente. En las zonas de secano se han ensayado y puesto en práctica de inmediato diferentes procedimientos para mejorar la conservación del agua.

## MEDICINA

Durante los últimos cincuenta años, los isótopos radiactivos han tenido un papel importante en la medicina, tanto para el diagnóstico como para la terapia. Muchos de estos isótopos radioactivos se producen artificialmente para una aplicación médica específica.

## TERAPIA

Los radioisótopos actúan cuando alcanzan una célula tumoral. La radiación llega al núcleo de la célula e impide que ésta funcione correctamente. Cuando la radiación daña células sanguíneas, pueden sobrevenir vómitos, pérdida de cabello y mayor sensibilidad a las infecciones.

## TRATAMIENTO

Se utiliza radiación gamma para destruir las células cancerígenas, pero la suficiente como para

no dañar los tejidos sanos de alrededor.

Se hace girar en círculo a una fuente radiactiva de cobalto-60 de tal forma que los rayos gamma que desprende convergen en un centro donde la radiación es mayor. Se coloca al paciente de tal modo que el tumor esté exactamente en el centro de este círculo. Así evitamos dañar los tejidos circundantes.

Actualmente, el cobalto-60 se sustituye por el cesio-137 radioactivo, que posee un menor poder de penetración (0,66 MeV) pero de vida media más elevada (30 años).

### **DETECCIÓN**

- Radioisótopos empleados para diagnósticos. El isótopo radioactivo se introduce en el cuerpo hasta la zona donde se está examinando. El isótopo emite radiación gamma del interior al exterior del cuerpo. La vida media, tiempo necesario para que la cantidad de la sustancia se reduzca a la mitad, en un radioisótopo es importante. Si es corta, es difícil la detección, pero si es larga puede perjudicar al cuerpo. El más conocido es el tecnecio-99, utilizado en exploraciones de huesos.

- Cámara de rayos gamma. Es el aparato principal para la detección. En el caso de los pulmones, al suministrar material radiactivo al paciente y ser transportado por la sangre, la cámara permite ver si alguna zona del pulmón no tiene un riego sanguíneo normal.

- Yodo. El isótopo yodo-131 es fácil de fabricar y es eficaz para tratar tumores del tiroides, pero emite demasiada radiación beta y gamma para un empleo seguro en diagnósticos. Ha sido sustituido por el yodo-123 que no emite la radiación beta más dañina.

### **ELIMINACIÓN DE LOS RADIOISÓTOPOS DEL CUERPO.**

El complejo EDTA se introduce en el cuerpo con el fin de sustituir el átomo metálico de una molécula por otro isótopo radiactivo bloqueando su actividad. Esta sustancia se elimina por vía renal.

## **ISÓTOPOS**

### **Determinación de la edad mediante carbono-14**

Un organismo vivo mantiene una proporción constante de carbono-14 en relación con el carbono-12. Se pierde carbono en forma de CO<sub>2</sub> o en productos de deshecho orgánico, pero se gana en la ingestión de alimentos. Las plantas reciben el carbono de la atmósfera mediante la fotosíntesis. Los animales que se alimentan de vegetales o de otros animales que los hayan ingerido adquieren carbono.

Cuando un organismo muere deja de consumir carbono de la atmósfera y el carbono-14 que posee en su cuerpo se va desintegrando según su vida media. Analizando la vida media y la cantidad inicial y final de carbono que posee un cuerpo, podemos llegar a determinar la edad de este.

## **ARMAS NUCLEARES**

Los mecanismos que utilizan las bombas nucleares para la liberación de energía se basan en la fusión y la fisión de los átomos.

- La fisión nuclear es la rotura de un átomo en otros dos de tamaño similar y el desprendimiento de neutrones que pueden inducir nuevos procesos de fisión.

- La fusión nuclear, en cambio, obtiene un núcleo más pesado a partir de otros dos.

Los explosivos clásicos generaban energía mediante la combustión de determinados compues-

tos químicos.

La primera bomba atómica resultaba devastadora en comparación con los explosivos anteriores. Se basaba en la fisión del núcleo de un átomo de plutonio. Durante este proceso se libera una cantidad desmesurada de energía.

Las bombas de fusión de hidrógeno (Bomba H), en cambio, aprovechan la energía que se produce en la fusión de los átomos de hidrógeno. Pero para producir la fusión se necesitan unas temperaturas muy elevadas. La bomba-H utilizaba una bomba de fisión como detonante emitiendo una cantidad de energía aún mayor.

## **CONCLUSIÓN**

El estudio del átomo, de sus características y transformaciones es un estudio complejo pero útil para comprender algunos fenómenos o para solucionar algunos de los problemas de la vida cotidiana a partir de los muchos usos que se le ha dado.

Pero es un arma de doble filo. También puede causar graves catástrofes cuando se usa para fabricar armamento nuclear o cuando, por un error en el sistema de seguridad de una central, se produce un escape provocando que la radiación afecte a la vida de cualquier elemento en grandes radios de terreno.