

¿Qué es la fisión nuclear?

Toda la materia que nos rodea esta compuesta por átomos. El nombre de átomo significa “no divisible” pues hasta comienzos de siglo XX se pensaba que el átomo era la partícula más pequeña que existía. Los átomos son tan pequeños que en la cabeza de un alfiler caben 60 mil millones.

En la naturaleza podemos encontrar 92 especies de átomos con propiedades químicas y físicas diferentes, tales como Hidrógeno, carbono, oxígeno, hierro, etc. Con estos están formados todo el reino animal, vegetal, mineral y los seres humanos. Todo lo que nos rodea, lo que vemos o no, podemos tocar o no pero que existe es un reordenamiento diferente de un conjunto de estas especies básicas de átomos.

Hasta principios del siglo XX se pensaba que estos átomos básicos no tenían nada en común entre sí. En ese siglo, físicos como Rutherford, Borhn y Sommerferd propusieron la existencia de partículas más pequeñas que forman al antiguo no divisible átomo. Luego esto fue confirmado por otros investigadores.

De allí se conoce que todos los átomos están compuestos por un núcleo central formado por dos tipos de partículas llamadas protones (carga eléctrica positiva), neutrones (carga eléctrica nula) y por una nube de electrones (carga eléctrica negativa) girando en órbitas alrededor del núcleo. El núcleo es muy pequeño comparado con el tamaño del átomo y en él se encuentra concentrado la masa del átomo dado que los protones y neutrones tienen masa parecidas y son del orden 1.800 veces la de los electrones.

Un átomo en estado de equilibrio es eléctricamente neutro lo que implica que posee igual cantidad de protones y electrones. En Física se denomina número atómico a la cantidad de protones que posee y se denota con la letra Z .

La suma de las masas de los protones y neutrones se denomina peso atómico y se denota con la letra A .

La tabla periódica de los elementos químicos los ordena por su número atómico empezando por el átomo de Hidrógeno con $Z=1$. Las diferentes características de los elementos químicos está definida por la cantidad de protones que posee en su núcleo y en consecuencia por la

cantidad de electrones en sus órbitas. En otras palabras la diferencia entre el Nitrógeno y el Hierro es que este posee 26 protones en su núcleo (y 26 electrones en sus órbitas) en vez de 7 que posee el primero.

La representación de los núcleos atómicos está formado por su símbolo químico precedido por su peso atómico (A) en la parte superior y el número atómico (Z) en la inferior. Por ejemplo el átomo de oro posee 79 protones en su núcleo (y 79 electrones en sus órbitas) más 118 (197 nucleones - 79 protones) neutrones.

Para una misma especie existen átomos con cantidades diferentes de neutrones en su núcleo. Dado que las propiedades químicas no dependen de la cantidad de neutrones estos átomos reaccionan químicamente de la misma manera.

A esta variedad de átomos se los denominan ISÓTOPOS, que significa “el mismo lugar” en la tabla periódica. Esto significa que los isótopos de un elemento dado tiene todas las características químicas de este. Se oxidará o formará los mismos tipos de moléculas.

A modo de ejemplo el HIDRÓGENO más abundante en la naturaleza tiene 1 protón en su núcleo. Pero existen dos isótopos adicionales con 1 y 2 neutrones en el núcleo además del protón. Dichos isótopos se denominan DEUTERIO y TRITIO respectivamente. En la naturaleza hay sólo 15 átomos de deuterio cada 100.000 átomos de hidrógeno.

La molécula de agua que se forma de la combinación de deuterio con oxígeno se denomina agua pesada y es la que se usa como refrigerante y moderador en los reactores de uranio natural tales como el de Embalse y Atucha. Para obtener agua pesada “pura” se deben utilizar procesos artificiales.

No existe en la naturaleza toda la gama posible de isótopos sino sólo algunos cuyo balance energético le permiten su estabilidad. Por medio de factores externos se pueden formar otros isótopos pero ya no son estables y con diferentes períodos de tiempo “decaen” hasta un elemento estable. Al hacerlo liberan energía en forma de partículas o de radiación electromagnética.

La emisión de partículas (alfa y beta) producen transformaciones internas en los núcleos (cantidad de protones y neutrones) que trasforman al isótopo en otro de una especie química diferente.

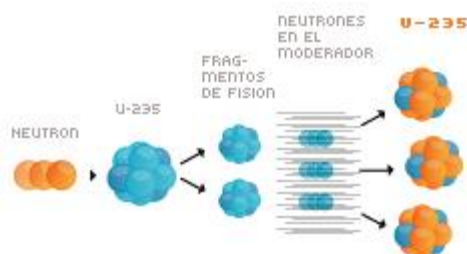
La emisión de radiación electromagnética (rayos gamma) no modifica la naturaleza del elemento químico sino sólo su contenido energético interno.

Estos isótopos que decaen espontáneamente se denominan **RADIATIVOS** y se producen en la naturaleza a través de procesos naturales tales como radiación cósmica o procesos artificiales como aceleradores de partículas o en un reactor nuclear.

Existen elementos mucho más pesados que el Hidrógeno. Veamos uno muy particular, el más pesado de los elementos naturales, el Uranio.

El Uranio, tal como aparece en la naturaleza, contiene un 99,3% en peso de Uranio 238 y 0,7 % de Uranio 235.

Bajo condiciones especiales un núcleo de un átomo de uranio llamado U-235 al absorber un neutrón de baja energía puede partirse (fisionarse) en dos o tres fragmentos liberando a su vez dos o tres neutrones de alta energía. Si se crean las condiciones necesarias esos neutrones liberados pueden bajar su energía (moderarse) y a su vez ser absorbidos por otros núcleos de U-235. Estos pueden fisionar liberando más neutrones y así sucesivamente. Se inicia así un proceso llamado **REACCIÓN en CADENA**. La fisión se parece a una explosión donde los fragmentos salen a gran velocidad (energía) y se frenan chocando con otros átomos de uranio entregando la energía que poseían. Una gran cantidad de fisiones produce energía suficiente para calentar la masa de uranio varios cientos de grados centígrados.



Modelo de Fisión del uranio 235