

Isótopos y radioisótopos

Isotopes and radioisotopes

Marina López-Tolentino^a

Abstract:

Isotopes are atoms of the same element that have the same atomic number that differ in their number of neutrons and therefore in their mass number are called isotopes. Most of the elements of the periodic table are made up of two or more isotopes such as those presented in table 1.

Isotopes can be stable and non-radioactive or unstable and radioactive with various uses in scientific activities such as those presented in table 2. Radioisotopes are atoms with unstable nuclei due to an excess of energy which causes alpha, beta, gamma radiation, radioisotopes exist in natural and artificial forma, the artificial are produced by bombardment of targets with neutrons in nuclear reactors, in accelerators or fission of the molecules of nuclear reactor fuels. The study of the radioactive atoms are carried out by the chemical and nuclear physicists, the use of these radioactive atoms if they drives in a constructive way is of great importance for society, this knowledge has allowed us to understand studies of fusion and nuclear fission, create nuclear reactors that produce electrical energy (nucleo electric), scientific research and production of fissile materials, it is important that exist protection measures for both the personnel that work in nuclear power plants and for the population that lives nearby, seeking to avoid risks of radioactive pollution.

Keywords:

Isotopes, atoms, atomic number, neutrons, mass number, stable, non-radioactive, unstable, radioactive, radioisotopes, energy, alpha, beta, gamma, fusion, fission, scientific research, protection measures, pollution

Resumen:

Los isótopos son átomos de un mismo elemento que tienen el mismo número atómico que difieren en su número de neutrones y por lo tanto en su número de masa se llaman isotopos. La mayoría de los elementos de la tabla periódica están conformados por dos o más isotopos como los que se presentan en la tabla 1

Los isotopos pueden ser estables y no radiactivos o inestables y radiactivos con varios usos en actividades científicas tales como aquellos presentados en la tabla 2. Los radioisótopos son átomos con núcleo inestable debido a un exceso de energía los cuales causan radiación alfa, beta o gamma, los radioisótopos existen en forma natural y artificial, los artificiales se producen por bombardeo de blancos con neutrones en reactores nucleares, en aceleradores o fisión de las moléculas de los combustibles de reactores nucleares. El estudio de los átomos radiactivos son llevados a cabo por los químicos y los físicos nucleares, el uso de estos átomos radiactivos si se manejan de forma constructiva es de gran importancia para la sociedad, este conocimiento nos ha permitido entender los estudios de fusión y fisión nuclear, crear reactores nucleares que producen energía eléctrica (núcleo electrica), investigación científica y producción de materiales fisionables, es importante que existan medidas de protección para ambos el personal que trabaja en plantas nucleares y para la población que vive cercana, buscando evitar riesgos de contaminación radiactiva.

Palabras Clave:

^a Marina López Tolentino, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Email: marina_lopez2368@uaeh.edu.mx

Isotopos, átomos, numero atómico, neutrones, numero de masa, estables, no radiactivos, inestables, radiactivos, radioisótopos, energía, radiación alfa, beta, gamma, fusión, fisión, investigación científica, medidas de protección, contaminación

Introducción

En Francia en 1898 Becquerel y Marie Curie una estudiante muy brillante descubrieron el fenómeno de la radiactividad, descubrieron que algunos átomos emiten espontáneamente radiación y partículas alfa, beta o gamma. Ernest Rutherford en 1899 demostró que las partículas alfa tienen una masa mucho mayor a las partículas beta y poseen una carga de +2, se combinan con electrones para formar átomos de Helio este gas se descubrió en 1868, además trabajo en un experimento con las partículas alfa descubriendo que el átomo tiene un núcleo en donde la mayor parte de su volumen es espacio vacío y que la carga positiva está concentrada en una región muy pequeña y densa llamada núcleo atómico en el que los electrones se mueven alrededor del núcleo, su modelo atómico es llamado planetario. La radiactividad es un fenómeno físico que consiste en la desintegración de los núcleos atómicos inestables acompañada de emisión de radiación ionizante, en la tabla periódica sabemos que la mayoría de los elementos químicos tienen más de un isótopo la mayoría estables aunque también hay isótopos inestables que son el origen de las desintegraciones radiactivas que emiten radiación en forma de partícula, electromagnética o una combinación de ambas, así el átomo libera una parte de materia y un exceso de energía, que se transforma en otro tipo de átomo estable o inestable emitiendo más radiación hasta alcanzar su estabilidad.

El tipo de radiación que emite un átomo radiactivo al desintegrarse puede ser alfa, beta o gamma, la partícula alfa corresponde a un núcleo de helio cargado positivamente, la que puede recorrer unos 4cm de distancia en el aire y ser detenida por una hoja de papel, la radiación beta corresponde a la de un electrón, puede recorrer unos cuantos metros en el aire y puede detenerla una placa de madera o vidrio, la radiación gamma similar a rayos X (descubiertos en 1865) corresponde a un tipo de radiación electromagnética que transporta un exceso de energía de un núcleo inestable, con un fuerte poder penetrante, , recorre cientos de metros en el aire y para detenerla se necesitan grandes espesores de plomo o cemento. Todos estamos expuestos a la radiactividad se emite por ejemplo por el calor interior de la tierra y por sus elementos radiactivos que la conforman, por los elementos químicos que contiene nuestro cuerpo algunos

radiactivos como el potasio, por algunos alimentos o materiales de construcción, estamos expuestos por vivir cercanos en una central nuclear, así también por los rayos cósmicos que emite el sol, las estrellas también son ejemplos de emisión de radiación, los radioisótopos tienen aplicaciones positivas como en la medicina para tratamiento de tumores, para esterilizar material y equipo quirúrgico, en la industria del petróleo, en la petroquímica, en el análisis, trazado y seguimiento de ríos, minerales, detergentes, elaboración de polímeros, producción de electricidad, etc. y aplicaciones negativas como usar estos átomos para crear bombas atómicas, etc. Este tipo de radiaciones dañan las células de los organismos y en dosis inadecuadas pueden producir tumores malignos y mutaciones genéticas, estamos expuestos a la radiación cuando nos dicen tienes que realizar un estudio radiológico lo que puede ocasionar algún daño a las mujeres embarazadas, por ello es importante que se usen y se controlen de forma responsable estos tipos de elementos y procesos químicos ya que pueden ocasionar daños a la salud de un organismo las plantas los animales o el hombre. Es importante que se reduzca la exposición de estos materiales radiactivos y hacer caso a los símbolos de advertencia de radiactividad recomendada por la (OIEA). Cabe mencionar que el primer uso de los isótopos radiactivos fue en la fabricación de bombas atómicas, de neutrones, etc. con fines de armamento, si recordamos la bomba atómica fue desarrollada durante la segunda guerra mundial en 1945 hecha por el estadounidense Albert Einstein cuyo funcionamiento (fisión nuclear de U235=un núcleo pesado se divide en dos o más núcleos más pequeños Kr92y Ba141 además de algunas subproductos como neutrones, fotones, partículas alfa, beta) se basa en la producción de reacciones en cadena y la emisión de una enorme cantidad de energía y esta arma destruyo a dos ciudades de Japón Hiroshima y Nagasaki, este fenómeno motivo a los investigadores químicos o físicos a realizar una mayor investigación científica para encontrar un beneficio positivo para el campo de su aplicación, otro fenómeno que recordamos fue lo que paso en la central nuclear de Chernóbil en 1986 por lo que algunas personas tuvieron que irse de ahí para protegerse de la radiación, los isótopos radiactivos fueron descubiertos por F. Soddy 1911 al estudiar las sustancias radiactivas naturales, en la tabla periódica encontramos que la mayoría de los elementos están formados por isótopos, hay estables con

una vida media o inestables y radiactivos que por fisión nuclear se transforman en otros isotopos o elementos más estables que emiten radiaciones, es importante saber que los radioisótopos pueden tener ventajas como: ayudar a curar enfermedades peligrosas como cáncer, desarrollo de la agricultura y de las industrias, entre otras, así también se tienen algunas desventajas si es que no se usan adecuadamente como por ejemplo en la medicina en algunos humanos pueden causar daños a tejidos sanos por cómo reaccionan con su organismo, contaminar el medio ambiente, algunos son venenosos o altamente tóxicos, provocan alergias o mucha radiación, son muy costosos ya que para producirlos artificialmente requieren de reactores nucleares a través del bombardeo de blancos con neutrones, en aceleradores o por fisión de las moléculas de los combustibles de los reactores nucleares.

Tabla 1. Isótopos de diferentes atomos

	elemento	p +	e- -	n ⁰ (A- Z)	Numer o de masa (A)	z	Masa atómi- ca
Isò to pos	Hidrogeno -1	1	1	0	1	1	1.007
	Hidrogeno -2			1	2		
	Hidrogeno -3			2	3		
Isò to pos	Carbono- 12	6	6	6	12	6	12.01
	Carbono- 13			7	13		
	Carbono- 14			8	14		

Podemos observar en la tabla 1 los isotopos del hidrogeno y del carbono que se caracterizan por tener un mismo número atómico (z=protones) un distinto número de neutrones y por lo tanto un distinto número de masa o masa atómica, por lo que podemos decir es que no todos los átomos de un mismo elemento son idénticos como lo menciona el científico John Dalton en uno de sus postulados, algo importante que cabe mencionar es que la masa atómica que aparece en la tabla periódica de cada uno de los elementos es el promedio de todas las masas de todos los isotopos que se encuentran en forma natural.

existen isotopos inestables que pueden ser peligrosos o destructivos, el daño ocasionado por los materiales radiactivos queda compensado o justificado por el beneficio que producen los isotopos radiactivos como los que se presentan a continuación en la tabla siguiente

Tabla 2. Los isotopos radiactivos tienen diversas aplicaciones científicas

Isotopos	APLICACIONES
Trazadores (intercambio de átomos de una molécula a otra)	Carbono-14 Síntesis de DNA y su relación con el ARN Carbono-14 Cambios del C en la fotosíntesis
Tratamientos médicos	Hierro-59 Promedio de vida de los glóbulos rojos 120 días Tecnecio-59 Se acumula en compuestos de tumores malignos para localizar el tejido enfermo Talio-201 Absorbido por el musculo cardiaco normal que mediante imágenes fotográficas se localizan células dañadas Cromo-51 Enfermedades de la sangre Sodio-24 Tener información acerca de si existen obstrucciones en el sistema circulatorio Cobalto-60 Para producir rayos gama para tratamiento de cáncer

	<p>Yodo-131</p> <p>Tratar el cáncer de tiroides</p> <p>Fosforo-32</p> <p>Prolongar la vida de los pacientes con Vaquez-Oslet</p>
Los estudios del agua	<p>Cobalto-60</p> <p>Medir la densidad y espesor de la nieve para predecir la cantidad y velocidad con que se acumulan en las presas</p>
La industria	<p>Cobalto-60</p> <p>Los monómeros formen polímeros en la madera</p>
La industria de los alimentos	<p>Radioisótopos</p> <p>Desinfectar cereales, destrucción de microbios, eficiencia de lavado de una lavadora, efectividad de un detergente</p>
Las industrias que elaboran pólvora y plásticos	<p>Radioisótopos</p> <p>Eliminar riesgos de explosión por la electricidad estática</p>
La agricultura	<p>Fosforo-32 y azufre-35</p> <p>Estudio de la facilidad de captación de los fertilizantes</p>
Fecha	<p>Uranio-238, plomo-206, potasio-40, argón-40</p> <p>Determina la antigüedad de los minerales</p> <p>Carbono-14</p> <p>Determina la antigüedad de los restos orgánicos</p>
Armamento nuclear	<p>Uranio-235, uranio-238</p> <p>Alimentar reactores nucleares y fuente de energía</p>

Referencias

- [1] Nahón, D. (2012). Química 1. La materia en la vida cotidiana (Primera ed.). México: Esfinge, S. de R.L. de C.V.
- [2] Sosa, A. M. (2010). *Química. Competencias+aprendizaje+vida* (Primera ed.). Estado de México, México: Pearson Educación. doi:ISBN: 978-607-32-0116-2