**Colegio Salesiano Santa Cecilia**

****

**Integrantes:**

Leonardo Rafael Artiga Urrutia #6

Diego Roberto Cuellar Meléndez #9

Marco Andrés Figueroa Ramos #12

Diego Fernando González Vigil #16

Carlos Eduardo Torres Zelada #36

**Grado:**

Primer año B

**Asignatura:**

 Ciencias Químicas

**Docente:**

Ing. Francisco Arturo Soto

**Tema:**

Plutonio

**santa tecla,** martes, 12 de mayo de 2020

Objetivo específico.

Conocer sobre las aplicaciones, características, los antecedentes y predicciones futuras del plutonio (Pu), a partir de una investigación de dicho elemento químico, que permita comprender todo lo referente al plutonio (Pu).

**Reacciones de desintegración**

El plutonio es el elemento primordial más pesado en virtud a su isótopo más estable, el plutonio-244, con una semivida aproximada de 80 millones de años es tiempo suficiente para que el elemento se encuentre en pequeñas cantidades en la naturaleza.  El plutonio es principalmente un subproducto de la fisión nuclear en los reactores, donde algunos de los neutrones liberados por el proceso de fisión convierten núcleos de uranio-238 en plutonio. ​Uno de los isótopos del plutonio utilizados es el plutonio-239, que tiene una semivida de 24.100 años.

El plutonio-239, junto con el plutonio-241 son elementos fisibles, esto quiere decir que el núcleo de sus átomos se puede dividir cuando es bombardeado con neutrones térmicos, liberando energía, radiación gamma y más neutrones. Esos neutrones pueden mantener una reacción nuclear en cadena, dando lugar a aplicaciones en armas y reactores nucleares. El plutonio-238 tiene una semivida de 88 años y emite partículas alfa. Es una fuente de calor en los generadores termoeléctricos de radioisótopos, que son utilizados para proporcionar energía a algunas sondas espaciales.

El plutonio fue sintetizado por primera vez en 1940 por un equipo dirigido por Glenn T. Seaborg y Edwin McMillan en el laboratorio de la Universidad de California, Berkeley bombardeando uranio-238 con deuterio. Posteriormente se encontraron trazas de plutonio en la naturaleza. La producción de plutonio en cantidades útiles por primera vez fue una parte importante del Proyecto Manhattan durante la Segunda Guerra Mundial, que desarrolló las primeras bombas atómicas. La primera prueba nuclear ("Trinity", en julio de 1945), y la segunda bomba atómica usada para destruir una ciudad ("Fat Man" en Nagasaki, Japón en agosto de 1945) tenían núcleos de plutonio-239. A diferencia de la mayoría de los metales, no es un buen conductor de calor o electricidad. Tiene un punto de fusión bajo. (640 °C) y un inusualmente alto punto de ebullición (3,228 °C). La desintegración alfa, la liberación de un núcleo de helio de alta energía, es la forma más común de desintegración radiactiva para el plutonio.

  La resistividad es una medida de la fuerza con la que un material se opone al flujo de corriente eléctrica. La resistividad del plutonio a temperatura ambiente es muy alta para un metal, y se hace aún más alta con temperaturas más bajas, lo que es inusual para los metales.

Calor de desintegración y propiedades de la fisión

Los isótopos de plutonio se someten a una desintegración radiactiva, que produce calor de desintegración. Diferentes isótopos producen diferentes cantidades de calor por masa. El calor de decaimiento generalmente se enumera como vatio/kilogramo, o miliwatt/gramo. En piezas más grandes de plutonio (por ejemplo, una fosa de armas) y la remoción inadecuada de calor, el auto calentamiento resultante puede ser significativo. Todos los isótopos producen radiación gamma débil en desintegración.

Obtención del plutonio

Descubridor: Glenn Seaborg, J.W. Kennedy, E. McMillan, A.C. Wahl.

Lugar de descubrimiento: USA.

Año de descubrimiento: 1940.

Origen del nombre: Por el planeta "Plutón" y por el Dios romano de la muerte.

Es el segundo de los elementos transuránicos en ser sintetizado. lo obtuvieron bombardeando uranio con deuterones en el ciclotrón de Berkeley. mediante reducción del tricloruro de plutonio con metales alcalinotérreos

El 239Pu se obtiene en grandes cantidades en reactores nucleares a partir del 238u

También el plutonio se obtiene al quemar el [combustible nuclear](https://energia-nuclear.net/funcionamiento-central-nuclear/combustible-nuclear) se quema en los [reactores nucleares](https://energia-nuclear.net/funcionamiento-central-nuclear/reactor-nuclear) convencionales. El combustible irradiado procedente de los [reactores nucleares](https://energia-nuclear.net/funcionamiento-central-nuclear/reactor-nuclear) está formado fundamentalmente por [uranio](https://energia-nuclear.net/funcionamiento-central-nuclear/combustible-nuclear/uranio) (con un porcentaje del 96%, aproximadamente) y plutonio (con un porcentaje algo inferior al 1%).

El combustible gastado se puede gestionar de dos formas distintas en el largo plazo:

* Gestión de ciclo abierto. En el ciclo abierto se considera que el combustible gastado es un residuo [radiactivo](https://energia-nuclear.net/que-es-la-energia-nuclear/radioactividad) de alta actividad desde el momento de su descarga del reactor y se almacena de manera definitiva.
* Gestión de ciclo cerrado. El ciclo cerrado consiste en someter al combustible gastado a un proceso mecánico-químico, conocido como reelaboración o reproceso, que permite separar al [uranio](https://energia-nuclear.net/funcionamiento-central-nuclear/combustible-nuclear/uranio) y plutonio que aun contienen productos de fisión y transuránicos. El [uranio](https://energia-nuclear.net/funcionamiento-central-nuclear/combustible-nuclear/uranio) y plutonio recuperados se emplean para fabricar nuevo combustible y los productos de fisión y los transuránicos constituyen el residuo nuclear de alta actividad

Aplicaciones en la vida diaria del elemento.

Las aplicaciones más importantes del plutonio dependen de sus propiedades. La radiación emitida por el plutonio genera abundante calor proporcionando energía térmica, su estado natural conocido como alfa plutonio, al entrar en contacto con diversos ácidos minerales se desintegra, pudiendo generar calor como para hervir el agua. La capacidad que tiene el plutonio para generar calor lo convierte en un material perfecto para utilizarlo en aplicaciones de generadores termoeléctricos,

Los generadores termoeléctricos que funcionan con el plutonio se han utilizado en marcapasos artificiales para personas con problemas cardiacos, aunque en los últimos años se ha reemplazado por marcapasos hechos de litio. El isótopo que se utiliza para esta aplicación es el plutonio-238 porque su radiación emitida no es gran amenaza para la salud de las personas.

El combustible nuclear gastado de los reactores normales de agua ligera contiene plutonio, pero es una mezcla de plutonio-242, 240, 239 y 238. La mezcla no está suficientemente enriquecida para armas nucleares eficientes, pero puede usarse una vez como combustible MOX. La captura accidental de neutrones hace que crezca la cantidad de plutonio-242 y 240 cada vez que se irradia el plutonio en un reactor con neutrones "térmicos" de baja velocidad, de modo que después del segundo ciclo, el plutonio solo puede ser consumido por reactores de neutrones rápidos. Si los reactores de neutrones rápidos no están disponibles, el exceso de plutonio generalmente se descarta y forma el componente más longevo de los desechos nucleares. El deseo de consumir este plutonio y otros combustibles transuránicos y reducir la radiotoxicidad de los desechos es la razón habitual que los ingenieros nucleares dan para fabricar reactores de neutrones rápidos.

La forma de plutonio más utilizada es el isótopo plutonio-239, el cual se emplea como combustible y la creación de reactores nucleares sin el mismo las plantas nucleares no funcionan de la misma manera. A medida que se va creando en los procesos nucleares, se va fisionando hasta el punto de conseguir una fuente de energía, durante este proceso se originan isótopos fisionables y neutrones, es la razón que lo convierte en uno de elementos de suma importancia en la creación de armas y explosivos, para fabricar una bomba se necesitan 10 kilos de plutonio-239 aproximadamente, aunque ciertas bombas pudieron utilizar menos, como el caso de Nagasaki. El plutonio también se usa de manera militar como energía para la propulsión de submarinos y portaaviones nucleares.

Perspectivas futuras del elemento.

El plutonio como combustible de reactores nucleares:

MOX, abreviatura de Mixed Oxide (Mezcla de Óxidos), es un tipo de combustible utilizado en los reactores nucleares de fisión compuesto por una mezcla de óxido de uranio natural, uranio reprocesado o uranio empobrecido, y óxido de plutonio. La proporción de plutonio en este combustible varía de un 3% a un 10%.

Cuando se producen las recargas de combustible, la mayoría del **Plutonio-239** se consume en el reactor, ya que se comporta como el Uranio-235 y sus fisiones liberan una cantidad equivalente de energía. Cuanto más alto sea el quemado, menos plutonio queda en el combustible irradiado, pero un valor típico del plutonio en el combustible irradiado es de un 1%, siendo unas dos terceras partes Plutonio-239.

En todo el mundo se producen unas 100 toneladas de plutonio en el combustible irradiado cada año. Un reciclado simple de plutonio incrementaría la energía que se deriva del uranio original en un 12% aproximadamente, pero si también se recicla el uranio se alcanza un 20%.

Para utilizar el combustible MOX en un reactor nuclear es necesario utilizar más barras de control y sólo se cambia a MOX la tercera parte de la mitad del combustible recargado.

El reprocesado de combustible nuclear comercial para la fabricación de MOX se lleva a cabo en Reino Unido y Francia, y en menor medida en Rusia, India y Japón. También China planea el desarrollo de reactores rápidos y del reprocesado. Más de 30 reactores térmicos en Europa utilizan MOX y otros 20 se han licenciado para poder hacerlo. La mayoría de los reactores lo utilizan en una tercera parte del núcleo, pero algunos llegarán a usarlo en un 50%.

Bibliográfica

* <https://energia-nuclear.net/funcionamiento-central-nuclear/combustible-nuclear/plutonio>
* <https://es.wikipedia.org/wiki/Plutonio>
* <https://www.lenntech.es/periodica/elementos/pu.htm>
* <https://cumbrepuebloscop20.org/energias/combustibles/plutonio/>
* <https://www.iaea.org/sites/default/files/04004701517su_es.pdf>