



En el Límite de la Tabla Periódica: Los Elementos Super Pesados

Description

Nuevos experimentos con aceleradores de partículas sintetizan los elementos super pesados, aunque inestables, nos muestran los límites del universo.

CONTENIDOS

El Mundo de los Elementos Super Pesados

Los elementos superpesados, aquellos que se encuentran en el extremo de la tabla periódica, representan un área de estudio que desafía lo que sabemos sobre química y física. Estos elementos, como [el rutherfordium y el oganesson, no existen en la naturaleza](#) y son increíblemente inestables. Los elementos más allá del número atómico 104 se conocen como elementos superpesados. Aunque los elementos superpesados no se han encontrado en la naturaleza, [se pueden producir acelerando haces de núcleos](#) y disparándolos a los núcleos objetivo más pesados posibles. [La fusión de dos núcleos](#), un evento muy raro, ocasionalmente produce un elemento superpesado.



Los elementos super pesados, ubicados en el límite de la tabla periódica, son el resultado de experimentos científicos altamente especializados.

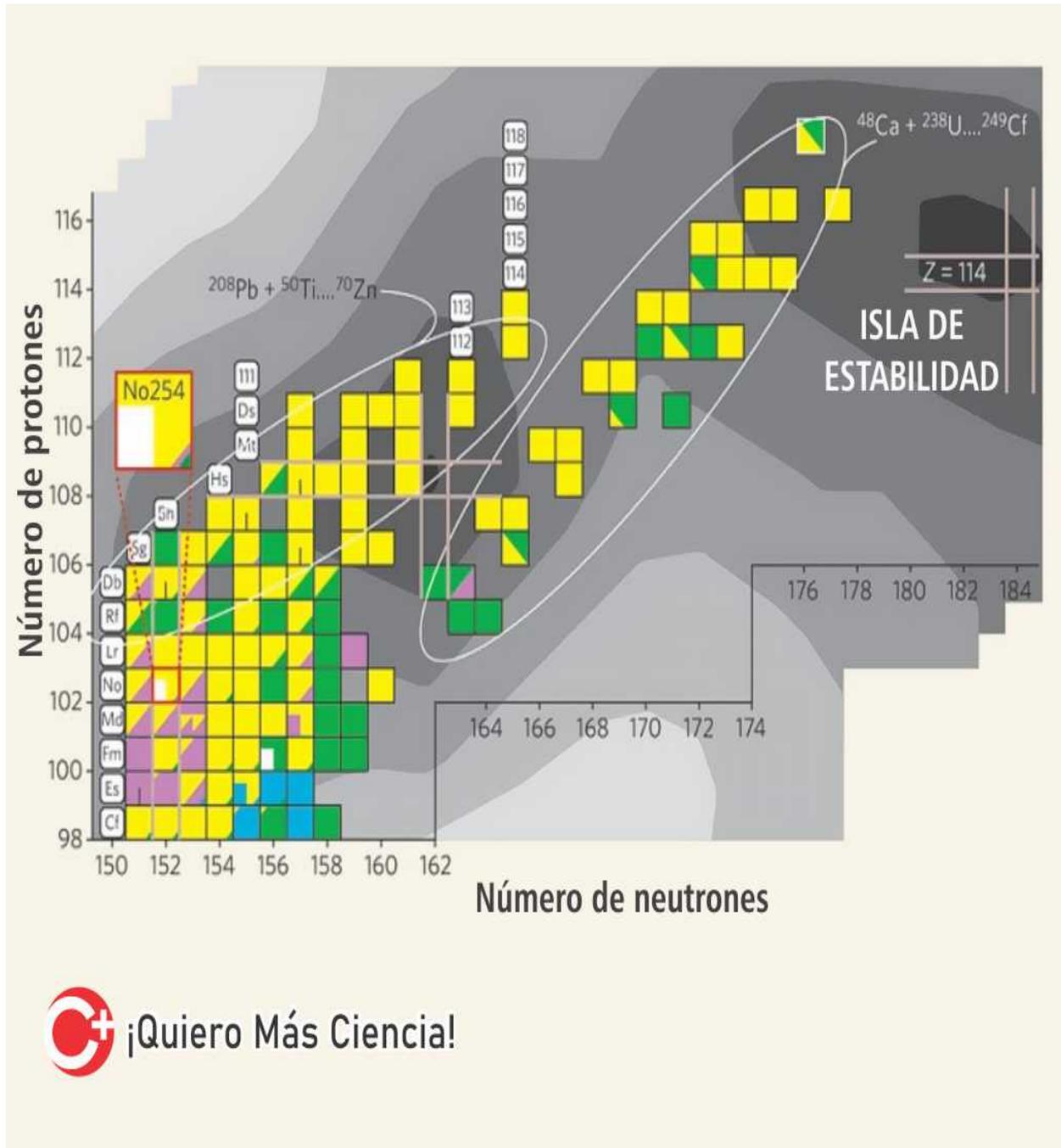
Explorando la Química Inexplorada

Al estudiar estos elementos, los investigadores han descubierto propiedades inusuales, como núcleos deformados y electrones que se comportan de manera diferente debido a la relatividad. Los electrones en estos elementos experimentan fuerzas tan intensas que deben ser descritos por la teoría de la relatividad, alterando nuestras expectativas sobre su comportamiento químico. Los elementos superpesados permiten a los físicos nucleares explorar conceptos como [los "números mágicos" y la "isla de estabilidad"](#) que nos ayudan a entender por qué algunos núcleos son más estables que otros.

Te Puede Interesar:

La Estructura Nuclear de los Superpesados

La estructura nuclear de los elementos superpesados es un área de estudio desafiante. [Los núcleos de estos elementos pueden tener formas inesperadas](#), lo que afecta su estabilidad y reactividad. Los elementos más allá del número atómico 104 se conocen como elementos superpesados. Aunque los elementos superpesados no se han encontrado en la naturaleza, se pueden producir acelerando haces de núcleos y disparándolos a los núcleos objetivo más pesados posibles. La fusión de dos núcleos, un evento muy raro, ocasionalmente produce un elemento superpesado. Estos elementos permiten a los físicos nucleares explorar conceptos como los "números mágicos" y la "isla de estabilidad", que nos ayudan a entender por qué algunos núcleos son más estables que otros.



Isla de estabilidad atómica.

El Comportamiento Electrónico Relativista de los Elementos Super Pesados

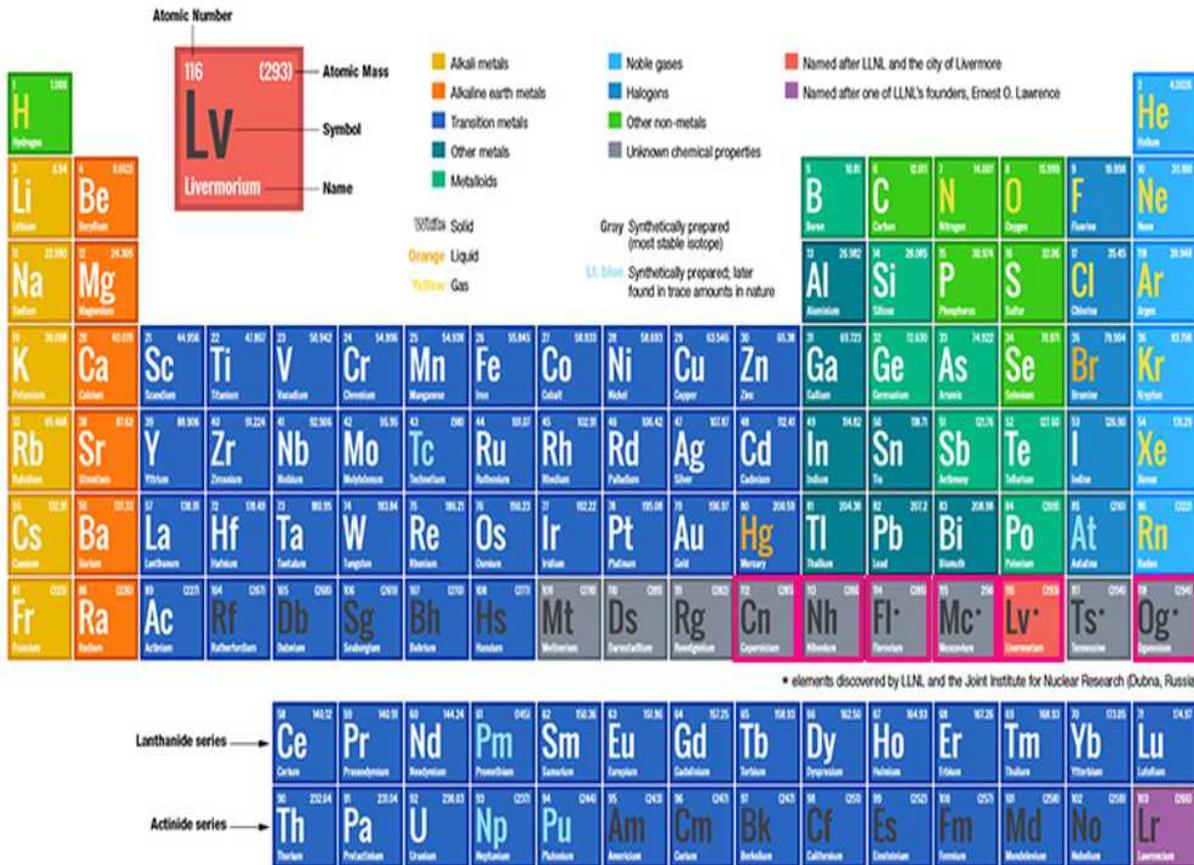
Los electrones en estos elementos experimentan fuerzas tan intensas que deben ser descritos por la teoría de la relatividad, alterando nuestras expectativas sobre su comportamiento químico. Los estudios teóricos han demostrado la importancia crucial de los efectos relativistas en la física y la química de los elementos superpesados (SHEs). Debido a la presencia de enormes fuerzas electrostáticas, [los electrones](#) en los átomos superpesados se mueven con velocidades cercanas a la velocidad de la luz. Esto tiene un impacto profundo en la estructura

electrónica de los elementos superpesados y sus configuraciones de estado fundamental electrónico previstas, que son importantes para la colocación de un elemento en la [tabla periódica](#).

La Creación de Átomos Extremos

Los científicos emplean técnicas de medición ultrarrápidas para estudiar estos elementos antes de que se desintegren, lo que permite un vistazo a su estructura y propiedades. Para crear estos elementos, los científicos utilizan aceleradores de partículas que fusionan núcleos atómicos. El proceso es tan complejo que, hasta el 2020, solo se habían producido cinco átomos de oganesson. Si quisieras crear el próximo elemento no descubierto del mundo, el número 119 en la tabla periódica, aquí tienes una posible receta. Toma unos pocos miligramos de berkelio, un metal radiactivo raro que solo puede ser producido en reactores nucleares especializados. Bombardea la muestra con un haz de iones de titanio, acelerados a alrededor de una décima parte de la velocidad de la luz. Mantén esto durante aproximadamente un año, y sé paciente. Muy paciente.

Periodic Table of the Elements



Prepared by LLNL under Contract DE-AC02-07NA27344. LLNL-09-143402



Seis nuevos elementos están marcados en la tabla periódica: 112, 113, 114, 115, 116 y 118.

Seis elementos superpesados recientemente descubiertos:

- **Elemento 113:** Descubierto junto con el elemento 115, aporta información sobre la estructura del núcleo y la isla de estabilidad.
- **Elemento 115:** Sintetizado en la reacción $243\text{Am} + 48\text{Ca} \rightarrow 291115$, proporciona datos para explorar la estabilidad nuclear.
- **Elemento 112:** Confirmado en experimentos que desafían el modelo de gota líquida de la física nuclear.
- **Elemento 114:** Su descubrimiento apoya la existencia de una isla de estabilidad con números mágicos $Z = 114$ y $N = 184$.

- **Elemento 116:** Observado en experimentos que extienden la tabla periódica y prueban teorías nucleares.
- **Elemento 118:** Producido en reacciones con calcio-48, es el elemento más pesado sintetizado hasta la fecha.

Los Elementos Super Pesados: Implicaciones en la Tabla Periódica

Los estudios de los elementos superpesados están empujando los límites de cómo organizamos los elementos y podrán llevar a una [nueva comprensión de la materia que nos rodea](#). La producción de núcleos superpesados es extremadamente baja. Los datos físicos y químicos obtenidos de estos experimentos han indicado desviaciones de los elementos e isótopos más ligeros. Esto permite a los científicos cuestionar cuánto más se pueden expandir las fronteras de la Tabla Periódica de los Elementos y el Gráfico de los Nuclidos.



Los elementos super pesados se encuentran en el límite de la tabla periódica, desafiando nuestras teorías y comprensión de la materia.

Para seguir pensando

Los elementos superpesados, también conocidos como transactínidos, son aquellos con un número atómico mayor al del lawrencio (103), el elemento más pesado de la serie de los actínidos. Estos elementos son sintéticos y se producen mediante la fusión de dos átomos más ligeros en aceleradores de partículas. Aunque su vida media es extremadamente corta, medido en segundos o incluso unidades más pequeñas, su estudio es crucial para la física nuclear y la química relativista.

Además, se están construyendo nuevas instalaciones experimentales para ayudar a los científicos a descubrir las propiedades de los átomos y sus núcleos en un régimen de cantidades muy grandes de electrones, protones y neutrones. Estas instalaciones crearán nuevos elementos y nucleidos en los límites de número atómico y masa. Aunque estos elementos no existen en la naturaleza y no parecen ser sintetizados durante la nucleosíntesis que ocurre en las estrellas, su estudio podrá abrir nuevas posibilidades en la terapia [contra el cáncer](#), permitiendo tratamientos más precisos y efectivos.