



El origen cósmico de los elementos químicos

Description

Probablemente, los elementos químicos que forman parte del universo, también se encuentran bajo las uñas

CONTENIDOS

El origen de los elementos químicos de la tabla periódica

Probablemente, los elementos químicos que forman parte del universo, también se encuentran bajo las uñas, elementos como el carbono, el oxígeno, el hidrógeno y el nitrógeno muy abundantes en nuestro planeta, pero también el oro, platino e incluso el uranio. Los átomos son tan pequeños que podrían estar dispersos presentes en todos lados. Desde la fusión nuclear en estrellas hasta las explosiones de supernovas, el origen de los elementos químicos se remonta a procesos cósmicos que forjaron nuestra diversa tabla periódica.

Los elementos químicos que conocemos hoy en día no existieron siempre. Su [origen se remonta al inicio del universo](#), hace unos 13.800 millones de años. Los elementos más ligeros de la tabla periódica, como el hidrógeno y el helio, se originaron en los primeros instantes del universo, durante el [Big Bang](#). En ese momento, la temperatura y la densidad eran tan altas que se produjeron reacciones nucleares que fusionaron los protones y los neutrones para formar núcleos atómicos. Sin embargo, este proceso solo duró unos minutos y solo pudo originar elementos hasta el litio.

La nucleosíntesis estelar: El origen de los elementos químicos

La mayor parte de los elementos que componen la tabla periódica se originaron en el interior de las estrellas, mediante un proceso llamado nucleosíntesis estelar. Este proceso consiste en la fusión de núcleos atómicos más ligeros para formar otros más pesados, liberando una gran cantidad de energía. La energía que emiten las estrellas proviene de este proceso.

La nucleosíntesis estelar de elementos pesados

Los elementos más pesados que el litio se formaron en el interior de las estrellas, gracias a la [energía liberada por la fusión nuclear](#). Las estrellas más masivas pueden fusionar elementos cada vez más pesados, desde el hidrógeno hasta el hierro, pasando por el carbono, el oxígeno y el silicio. Cada elemento se forma en una capa diferente de la estrella, como una cebolla. Cuando la estrella agota su combustible nuclear, explota en una supernova y expulsa al espacio los elementos que ha creado.

Las generaciones estelares y el origen de los elementos químicos

Las primeras estrellas que se formaron en el universo eran muy masivas y brillantes, pero también muy efímeras. Estas estrellas consumieron rápidamente su combustible nuclear y explotaron como supernovas, esparciendo los elementos que habían sintetizado en su interior por el espacio interestelar. Estos elementos se mezclaron con el gas y el polvo cósmico, formando nuevas nubes que dieron lugar a nuevas generaciones de estrellas, con una composición química más rica y diversa.

Te Puede Interesar:

La captura de neutrones y la nucleosíntesis rápida

Los elementos más pesados que el hierro no se pueden formar por fusión nuclear, sino por captura de neutrones. Esto ocurre cuando un núcleo atómico absorbe uno o más neutrones y se vuelve inestable, emitiendo radiación y transformándose en otro elemento. Estos elementos se originan por otros procesos que ocurren durante o después de la explosión de una supernova, como la captura de neutrones o la fisión nuclear. Este proceso puede ser lento o rápido, dependiendo de la cantidad de neutrones disponibles. La nucleosíntesis rápida se produce en ambientes extremos, como las supernovas o las colisiones de estrellas de neutrones, donde hay una gran abundancia de neutrones. Algunos ejemplos de estos elementos son el cobre, el zinc, el plata, el oro o el uranio.

El origen de los elementos químicos y la formación del oro y

Uno de los elementos que se forma por captura de neutrones rápida es el oro. Se cree que el oro se origina principalmente en las colisiones de estrellas de neutrones, que son objetos muy densos que resultan del colapso de estrellas masivas. Cuando dos estrellas de neutrones chocan, liberan una enorme cantidad de energía y materia, incluyendo una lluvia de neutrones que pueden crear elementos pesados como el oro, la plata o el platino. Estos elementos se dispersan por el espacio y pueden formar parte de nuevos planetas o asteroides.

Las ondas gravitacionales: una ventana al origen de los elementos

Las colisiones de estrellas de neutrones son eventos muy violentos que emiten una gran cantidad de radiación electromagnética y ondas gravitacionales, unas perturbaciones del espacio-tiempo que se propagan a la velocidad de la luz. Estas ondas gravitacionales fueron detectadas por primera vez en 2015 por el [observatorio LIGO](#), abriendo una nueva ventana al estudio del origen de los elementos.

Los elementos radiactivos se originan en la desintegración nuclear

Otro tipo de elementos que existen en la tabla periódica son los elementos radiactivos, que son aquellos que tienen un núcleo inestable y que emiten partículas y radiación al desintegrarse. Estos elementos pueden tener un origen natural o artificial.

Los elementos radiactivos naturales se forman en las supernovas o en otros procesos cósmicos, como la colisión de estrellas de neutrones o los rayos cósmicos. Algunos de estos elementos tienen una vida media muy larga, lo que significa que tardan mucho tiempo en desintegrarse, y por eso aún podemos encontrarlos en la naturaleza. Por ejemplo, el uranio tiene una vida media de unos 4.500 millones de años, lo que coincide con la edad de la Tierra.

Los elementos radiactivos artificiales se crean mediante la fisión o la fusión nuclear inducida por el ser humano. Estos elementos tienen una vida media muy corta, lo que significa que se desintegran rápidamente, y por eso no existen en la naturaleza. Por ejemplo, el plutonio tiene una vida media de unos 24.000 años, lo que es muy poco comparado con la escala geológica.

Los elementos sintéticos se originan en los laboratorios

Finalmente, hay otro tipo de elementos que no se encuentran ni en las estrellas ni en la Tierra, sino que son creados por el ser humano en los laboratorios. Estos son los elementos sintéticos, que son aquellos que tienen un número atómico superior a 92 y que no existen de forma natural.

Los elementos sintéticos se obtienen mediante el bombardeo de núcleos pesados con partículas aceleradas, como protones o neutrones. De esta forma, se logra aumentar el número de protones y neutrones del núcleo, dando lugar a nuevos elementos. Sin embargo, estos elementos son muy inestables y se desintegran en fracciones de segundo, por lo que no tienen ninguna aplicación práctica.

El primer elemento sintético que se descubrió fue el [neptunio](#), que tiene un número atómico de 93 y que se obtuvo en 1940 al bombardear uranio con neutrones. Desde entonces, se han sintetizado más de 20 elementos, hasta llegar al [oganesón](#), que tiene un número atómico de 118 y que se obtuvo en 2002 al bombardear californio con calcio.

La distribución de los elementos en el universo

Los elementos que se forman en las estrellas y en las explosiones cósmicas no se distribuyen uniformemente por el universo, sino que dependen de la historia y la evolución de cada región. Por ejemplo, las galaxias más antiguas y pobres en metales tienen una mayor proporción de hidrógeno y helio, mientras que las galaxias más jóvenes y ricas en metales tienen una mayor diversidad de elementos. Dentro de cada galaxia, también hay variaciones según la distancia al centro o la presencia de nubes moleculares.

La abundancia relativa de los elementos

La abundancia relativa de los elementos es la medida de cuánto hay de cada elemento en una muestra determinada, ya sea una estrella, un planeta o un meteorito. Esta medida nos permite comparar la composición química de diferentes objetos celestes y estudiar su origen y evolución. La abundancia relativa se suele expresar como una fracción o un porcentaje del elemento más abundante, que suele ser el hidrógeno. Por ejemplo, la abundancia relativa del oxígeno en el Sol es del 0,77%, lo que significa que hay 0,77 átomos de oxígeno por cada 100 átomos de hidrógeno.

Para seguir pensando

La química cósmica es el estudio de las reacciones químicas que ocurren en el espacio, entre los átomos y las moléculas que forman el medio interestelar. Estas reacciones pueden dar lugar a compuestos orgánicos complejos, como los aminoácidos o los azúcares, que son los componentes básicos de la vida. Algunos de estos compuestos pueden llegar a los planetas a través de cometas o meteoritos, y contribuir al origen de la vida. Así, la química cósmica nos ayuda a entender cómo los elementos se combinan para crear la diversidad y la complejidad de la vida.