

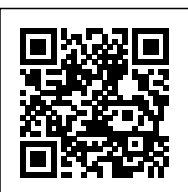
LITIO

Posted on 21 enero, 2019 by Victor Romero Rochin

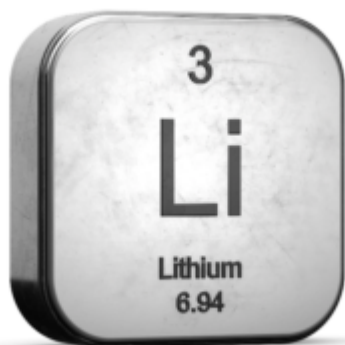


Litio, 3 protones, 3 electrones; a veces 3 neutrones y a veces 4. Es el primer elemento del grupo 1, los llamados metales alcalinos, altamente reactivos - aunque el litio es el menos de esa serie - debido a que sólo tienen un electrón en la capa más externa, llamada orbital s, y el cual tiene una gran tendencia a ser cedido y formar un ión positivo.

Category: [Tabla Periódica](#)



Litio: 3 protones, 3 electrones; a veces 3 neutrones y a veces 4.



Es el primer elemento del grupo 1, los llamados metales alcalinos, altamente reactivos - aunque el litio es el menos de esa serie - debido a que sólo tienen un electrón en la capa más externa, llamada orbital s, y el cual tiene una gran tendencia a ser cedido y formar un ión positivo. Por esa alta reactividad el litio no se encuentra en forma aislada de manera natural, sino formando parte de compuestos minerales, particularmente en sales, aunque también en el agua de los océanos en forma de catión. Su nombre se origina de la palabra griega lithos, que quiere decir piedra, pues fue

en minerales como la petalita, un cristal translúcido, donde fue descubierto por el brasileño José Bonifacio de Andrada e Silva y el sueco Johan August Arfvedson a principios del siglo XIX. Fue el gran Berzelius quien le dio su nombre. Una vez en forma pura el litio es un metal brillante, a la vista parecido un poco a la plata; es el sólido más ligero que se conoce, con una densidad igual a la mitad del agua (0.534 g/cm^3) y tan suave que puede ser cortado con un cuchillo. Aunque se encuentra en muchas partes del mundo, la mayor producción se encuentra en el llamado "Triángulo del Litio", en los salares de Uyuni, Atacama y Arizaro, en Bolivia, Chile y Argentina, respectivamente. Puede ser peligroso y explosivo en contacto con el agua o aún en aire húmedo.

Esto era el sueño de los alquimistas, la transmutación de los elementos.

Aunque existe desde el principio del universo, es decir, desde la nucleosíntesis en el Big-Bang que es cuando se formaron los elementos, podemos decir que el litio es un elemento moderno, o de la vida moderna. Y lo es de la forma más variada: como vimos arriba, apenas fue descubierto a principios de los 1800's y tuvo un uso limitado por muchos años, hasta mediados del siglo XX cuando se empezó a usar en lubricantes de motores de aviones y, sobre todo, cuando se descubrió su uso en las aplicaciones nucleares como los reactores y las bombas nucleares, a partir de los 1950's. El entendimiento del núcleo se logró apenas antes de la Segunda Guerra Mundial, pero pronto dio lugar a los espectaculares fenómenos de la materia que son la fisión y fusión nuclear, que es una consecuencia de que los núcleos de los elementos tengan protones y neutrones. El número de protones, o número atómico, nos dice qué elemento es; así, el hidrógeno tiene 1 protón, helio 2, litio 3, ... oro 79, etc. Sin embargo, dado que los protones tienen carga positiva, existe una enorme fuerza de repulsión eléctrica entre ellos. Y para mantenerlos juntos en un núcleo increíblemente pequeño, la naturaleza "inventó" a los neutrones, que ejercen otra enorme fuerza entre ellos y con los protones, con la salvedad que esta fuerza los atrae, aunque lo hace en distancias muy pequeñas. Esta fuerza, al superar a la fuerza electrostática, se le da el sugerente nombre de fuerza fuerte. Es el balance entre la fuerza fuerte ejercida por los neutrones y la fuerza

eléctrica de los protones, la que le da la estabilidad a los núcleos de los elementos. Entonces, un mismo elemento puede tener un número variado de neutrones en su núcleo. Éstos son los isótopos del mismo elemento. El litio tiene 2 isótopos naturales, el litio 6 y el litio 7. El primero tiene 3 neutrones y el segundo 4. Y entonces, ya sea de manera natural o "forzados" por medios externos, las fuerzas mencionadas se desestabilizan. Con la participación de una tercera fuerza, la débil, los núcleos pueden romperse en núcleos más pequeños (fisión), o juntarse (fusión) en núcleos más grandes. Esto era el sueño de los alquimistas, la transmutación de los elementos. Lo importante aquí es que en esas reacciones nucleares se puede liberar una gran cantidad de energía en forma de calor, dado que no es un solo átomo el que se fisiona o fusiona, sino un número enorme. Esa energía puede usarse para fines bélicos y pacíficos. El litio 6 resultó de gran utilidad en las bombas termonucleares de fusión, mientras que el litio 7 se usa en reactores nucleares de fisión para producir energía eléctrica. Estas aplicaciones usaron una gran cantidad de litio en los últimos 70 años.

No podemos concebir nuestra vida moderna sin los relojes de baterías, sin las computadoras y, sobre todo, sin el uso de los teléfonos celulares, de los cuales dependemos cada vez más; no sólo por su uso como teléfono, que es casi secundario, sino por su acceso a la red de internet que nos permite desde chatear con nuestros amigos hasta hacer operaciones bancarias. Todo lo anterior y muchos ejemplos más entre los que debemos incluir a unos muy importantes como los marcapasos, no podrían realizarse sin la energía que nos proveen las baterías. Y en particular las de litio. Las baterías, de manera básica, son dos electrodos, uno positivo y uno negativo, inmersos en una solución electrolítica en la que iones positivos pueden moverse y conducir la electricidad que se genera por medio de una reacción química en los electrodos. Existen baterías llamadas "primarias" que se agotan una vez que la reacción química ya no puede proceder porque se balanceó, y existen baterías recargables en las que se puede restablecer el estado inicial por medio de energía eléctrica externa, es decir, se tiene que conectar la batería descargada a una fuente eléctrica. El papel del litio es dual, pues se usa tanto como electrodo en algunas baterías como portador de carga positiva en otras. Aunque se pueden usar y se usan otros elementos alcalinos también (como el sodio, por ejemplo), el litio es muy apreciado por su alto potencial electroquímico y su alta densidad de energía. Además, porque es más eficiente en los procesos de carga en las baterías recargables. Sin embargo, como bien sabemos todos por experiencia, las baterías "envejecen" y terminan por no funcionar. De cualquier manera, debido a su uso en baterías, el litio se ha convertido en la mejor y más eficiente sustancia química para esas necesidades. Dicho sea de paso, su demanda y su precio en el mercado siguen subiendo.



Otra aplicación del litio, que no es ni evidente ni muy claro su porqué, es como medicamento psiquiátrico para desórdenes mentales y depresivos, como el desorden bipolar o el síndrome maniaco. Como siempre, el litio no se ingiere en forma pura sino como parte de sales de litio que, dentro del cuerpo humano, se libera en forma de iones positivos de litio. Como muchos medicamentos, no es muy claro todavía cuál es la forma precisa en la que actúa, pero por experiencia los médicos hallaron su uso en el tratamiento de esas condiciones y ahora ya existen estudios que muestran que el litio se distribuye en todo el sistema nervioso central y que interactúa con ciertos neurotransmisores y receptores. Dichos estudios son parte de investigaciones actuales en muchos laboratorios en el mundo. Sin embargo, no hay que dejar de lado que el litio es también altamente tóxico y puede tener severos efectos secundarios.

El litio es altamente tóxico y puede tener severos efectos secundarios.

Un último ejemplo de la modernidad del litio concierne a su uso en investigaciones de frontera en la física, en la producción de los gases más fríos que se conocen en nuestro universo. Estos gases, llamados ultrafríos, se producen en un puñado de laboratorios en el mundo, incluido uno en la UNAM, y tienen temperaturas de unos cuantos nano kelvin. Un nano kelvin es la mil millonésima parte de un grado kelvin y es lo más cercano que los humanos nos hemos acercado al Cero Absoluto de la temperatura. Contrario a lo que se dice, que a esa temperatura todo movimiento cesa, la realidad es que aún a esa temperatura extrema muchos gases y líquidos podrían fluir. Este flujo, sin embargo, no es "normal" como el que observamos cuando el agua fluye. El fluido es realmente un superfluido que puede, entre otras propiedades, fluir sin viscosidad. Estos efectos se deben a que a esas temperaturas tan bajas la mecánica cuántica es la que establece las reglas del movimiento, aun a escalas macroscópicas. Y como el lector habrá adivinado, el litio es un gran protagonista en estas investigaciones. El litio es muy especial en este campo de estudio debido a que tanto el litio 6 como el litio 7 se pueden utilizar para generar esos estados exóticos de la materia, en parte por tener una enorme versatilidad en la forma en que pueden ser controlados en

el laboratorio. Esos estados novedosos constituyen lo que ahora llamamos condensados de Bose-Einstein, que fueron predichos hace casi 100 años por Albert Einstein. Los gases ultrafríos ofrecen un enorme potencial para poder entender y resolver muchos problemas de la física y, en ese sentido, los condensados de Bose-Einstein ofrecen una nueva manera de hacer investigación por ser simuladores cuánticos de otros problemas. Aunque es muy difícil predecir el impacto tecnológico de los gases ultrafríos, sí podemos adelantar que ya han dado frutos, como por ejemplo en los relojes atómicos, que el lector puede consultar en el escrito sobre Cesio de Eduardo Gómez en esta colección. Una aplicación que se rehúsa a concretarse es la computadora cuántica.

Quizás el litio sea la respuesta. C^2

[VOLVER A LA TABLA PERIÓDICA](#)