



## LA TABLA PERIODICA DE LOS ELEMENTOS, ACTUALIZACIÓN Y NOVEDADES

Jorge A. Cervantes Jáuregui. Departamento de Química, División de Ciencias Naturales y Exactas, Campus Guanajuato. Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Gto., 36050, México. [jauregi@ugto.mx](mailto:jauregi@ugto.mx)

### Resumen

Dos noticias recientes que han sido consideradas de gran relevancia en el mundo científico han tenido que ver con la tabla periódica de los elementos químicos y específicamente se refieren a la aprobación por parte de la IUPAC de que los cuatro elementos químicos faltantes de nombrar de los 118 hasta ahora conocidos ya lo hayan sido. Por otro lado, la síntesis del primer compuesto de helio, el elemento que encabeza a los gases nobles, considerado el símbolo del carácter inerte desde el punto de vista de la percepción de la reactividad química.

Palabras clave: tabla periódica, elementos, helio

### Abstract

Recent information regarding the periodic table of elements has been of relevance to the scientific world. The names for elements 113, 115, 117, and 118 was finally approved by IUPAC and now, all the 118 chemical elements known have a name. On the other hand, it has been reported the synthesis of the first compound of helium, the first element of the noble gases considered in some way, the bastion of inertness since the point of view of chemical reactivity.

Key words: periodic table, elements, helium

La tabla periódica actualizada:

1 H Hidrógeno																	2 He Helio
3 Li Litio	4 Be Berilio											5 B Boro	6 C Carbono	7 N Nitrógeno	8 O Oxígeno	9 F Flúor	10 Ne Neón
11 Na Sodio	12 Mg Magnesio											13 Al Aluminio	14 Si Silicio	15 P Fósforo	16 S Azufre	17 Cl Cloro	18 Ar Argón
19 K Potasio	20 Ca Calcio	21 Sc Escandio	22 Ti Titanio	23 V Vanadio	24 Cr Cromo	25 Mn Manganeso	26 Fe Hierro	27 Co Cobalto	28 Ni Níquel	29 Cu Cobre	30 Zn Zinc	31 Ga Galio	32 Ge Germanio	33 As Arsénico	34 Se Selenio	35 Br Bromo	36 Kr Kriptón
37 Rb Rubidio	38 Sr Estroncio	39 Y Yttrio	40 Zr Zirconio	41 Nb Niobio	42 Mo Molibdeno	43 Tc Tecnicio	44 Ru Rutenio	45 Rh Rodio	46 Pd Paladio	47 Ag Plata	48 Cd Cadmio	49 In Indio	50 Sn Estaño	51 Sb Antimonio	52 Te Telurio	53 I Yodo	54 Xe Xenón
55 Cs Cesio	56 Ba Bario		72 Hf Hafnio	73 Ta Tantalo	74 W Wolframio	75 Re Renio	76 Os Osmio	77 Ir Iridio	78 Pt Platino	79 Au Oro	80 Hg Mercurio	81 Tl Talio	82 Pb Plomo	83 Bi Bismuto	84 Po Polonio	85 At Astato	86 Rn Radón
87 Fr Francio	88 Ra Radium		104 Rf Rutherfordio	105 Db Dubnio	106 Sg Seaborgio	107 Bh Bohrio	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerio	110 Ds Darmstadtio	111 Rg Roentgenio	112 Cn Copernicio	113 Nh Nihonio	114 Fl Flerovio	115 Mc Moscovio	116 Lv Livermorio	117 Ts Tenésio	118 Og Oganesson
		57 La Lantano	58 Ce Cerio	59 Pr Praseodimio	60 Nd Neodimio	61 Pm Prometio	62 Sm Samario	63 Eu Europio	64 Gd Gadolinio	65 Tb Terbio	66 Dy Disprosio	67 Ho Holmio	68 Er Erbio	69 Tm Terencio	70 Yb Ytterbio	71 Lu Lutecio	
		89 Ac Actinio	90 Th Torio	91 Pa Protactinio	92 U Uranio	93 Np Neptunio	94 Pu Plutonio	95 Am Americio	96 Cm Curcio	97 Bk Berquelio	98 Cf Californio	99 Es Einsteinio	100 Fm Fermio	101 Md Mendelevio	102 No Nobelio	103 Lr Lawrencio	



Nihonio, moscovio, tenesio y oganesio son los nombres definitivos aprobados por la IUPAC para los elementos 113, 115, 117 y 118. Ello fue anunciado en el 30 de noviembre de 2016. Previamente la misma IUPAC había reconocido la existencia de tales elementos a finales del 2015. Posteriormente, vino la etapa en la que se propusieron nombres y símbolos. Hay que recordar que la IUPAC permite a los descubridores proponer los nombres definitivos estando considerados estos, dentro de una de las cinco categorías establecidas y que son: un nuevo elemento puede ser nombrado asociado con un concepto o carácter mitológico, una sustancia o un mineral, una región o lugar geográfico, la propiedad de un elemento o para honrar a un científico. En ese tenor, el Instituto Japonés de Investigación RIKEN, nombró el nihonio (Nh). Nihon es una de las dos formas de decir “Japón” en japonés y que es a la vez, el primer elemento químico descubierto en un país asiático.

Las colaboraciones europeas-americanas que han involucrado a los grupos del Rusia (Instituto de Investigación Nuclear y a los Laboratorios Nacionales de los Estados Unidos Lawrence Livermore y Oak Ridge, nombraron al Moscovio (Mc), al Tenesio (Ts) y al Oganeseio (Og). El moscovio y el tenesio reconocen las áreas de Moscú y Tennessee, respectivamente. El oganesio, honra al físico nuclear ruso Yuri T. Oganessian, quién es el líder del laboratorio Flerov de investigación nuclear. El profesor Oganessian, es un pionero en el

descubrimiento de elementos superpesados. Es a su vez, el segundo científico en vida al que se le honra con el nombre de un elemento. El primero fue el premio nobel Glenn Seaborg, quién es a la vez, quién descubrió el plutonio.

Los nombres asignados, tienen la terminación de que van en acuerdo con la manera tradicional que ha tenido que ver con sus respectivos grupos en los que se ubican en la tabla periódica. Como parte del proceso, la IUPAC abrió un periodo de cinco meses para recibir comentarios de la comunidad científica y del público en general respecto a los nombres. Hubo algunas opiniones en las que se consideró que podría haber confusiones por ejemplo con el tenesio, cuyo símbolo Ts, pudiera confundirse con el grupo tosilo. Sin embargo, la respuesta fue que debía respetarse la propuesta de quienes lo descubrieron tomando en cuenta que debe tomarse en cuenta el criterio y el contexto en el que se emplea el símbolo.

Por otro lado, y con relación al helio, la información resalta que los autores de libros de texto en química deberán pronto reescribir las secciones relativas a los gases nobles y su falta de reactividad química (carácter inerte). Un grupo internacional de investigación la reportado la síntesis de un compuesto-helio-sodio que es estable a altas presiones. La mejor característica conocida del helio es su falta de capacidad para reaccionar. Con una configuración electrónica estable de capa cerrada, un valor de cero en la afinidad electrónica y un potencial de ionización que es el más alto que cualquier otro



elemento, helio define lo que es el carácter inerte en la química. Con el fin de examinar el panorama de los elementos de baja reactividad, los científicos han investigado por años, tanto teórica como experimentalmente, la posibilidad de que se puedan encontrar moléculas conteniendo helio. Sin embargo, los hallazgos han sido pocos. Por ejemplo, una especie inusual tal como el radical  $\text{HeH}^+$ , solamente es estable en su forma cargada y el  $\text{HHeF}$ , un compuesto metaestable. En contraste, sus “primos” el xenón y el kriptón desde hace tiempo mostraron que son capaces de formar una variedad de compuestos estables. A pesar de ello, un grupo de investigadores que incluyen a Artem R. Oganov, del Instituto de Ciencias y Tecnología y Hui-Tian Wang y Xiang-Feng Zhou de la Universidad Nankai continuaron investigando sobre compuestos estables de helio.

El grupo empleó una estrategia computacional conocida como predicción estructural evolutiva con el fin de monitorear la interacción helio-sodio en un intervalo enorme de presiones. El grupo concluyó que el compuesto  $\text{Na}_2\text{He}$  debería de ser estable termodinámicamente a presiones tan altas cercanas a 115 Gpa, la cuál es cerca de un millón de veces tan grande respecto a la presión atmosférica terrestre. Posteriormente, el grupo empleó una celda de bloque de diamante con el fin de alcanzar tales presiones y ser capaces de sintetizar el compuesto. Con base en la difracción de rayos-x y otros métodos, el grupo reportó que el  $\text{Na}_2\text{He}$  adopta una

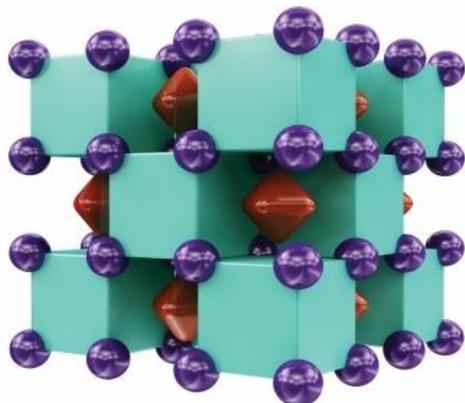
estructura similar a la del mineral fluorita y que es un aislante eléctrico.

El material, que permanece estable al menos hasta 1,000 GPa, es un electrido, que es un tipo de cristal que contiene capas iónicas cargadas positivamente y electrones que funcionan como aniones. Los investigadores encontraron también que el  $\text{Na}_2\text{HeO}$ , que aún no ha sido sintetizado, debe de ser estable a presiones mayores que 15 GPa. Investigadores consultados sobre el tema, refieren que el estudio resalta como las altas presiones pueden ser empleadas para tener acceso a compuestos con estructuras electrónicas y estequiometrías novedosas. Se hace énfasis en que el  $\text{Na}_2\text{He}$  nunca será estable a condiciones de presión atmosférica, pero el compuesto ha sido sintetizado en este estudio a una presión que es cerca del 40% de la que está presente en el centro de la tierra. Los hallazgos pueden ampliar la comprensión sobre los procesos químicos que pueden ocurrir a grandes presiones dentro de los planetas gigantes gaseosos tales como júpiter y Saturno.

Otras opiniones remarcan que las implicaciones de estos estudios hacia la astronomía son claramente de interés, pero con respecto a nuestra percepción respecto a la reactividad química, es algo que deberá cambiar en los libros de texto. Los descubrimientos previos sobre otros compuestos de los gases nobles muestran claramente que la falta de reactividad tiene que ver con las condiciones de reacción. En el caso del helio, éste ha sido sometido a condiciones extremas debido a que tiene sus electrones tan fuertemente unidos que no los deja escapar. Estos



nuevos hallazgos muestran que en cierta forma, el último bastión que ilustra el carácter inerte en la química, ha caído.



Las esferas púrpuras representan al sodio, los cubos verdes el helio y las regiones rojas a los electrones.

#### Conclusiones

Esta breve revisión de notas científicas de los meses recientes, ha tenido el propósito de divulgar información que permita la actualización de alumnos y profesores del área de la química de cualquier nivel respecto a la tabla periódica de los elementos y a la síntesis del primer compuesto químico de helio.

#### Referencias

C&EN News, February 13, 2017, p. 5.

C&EN News, December 5, 2016, p. 7.