

EL HELIO: UN “METAL DEL SOL”

El 16 de agosto de 1868 va a tener lugar un eclipse de sol que se manifestará totalmente en la zona de la India. Numerosos astrónomos aprovechan para estudiar la cromosfera solar. Un francés, Pedro J.C. Janssen, lleva consigo un espectroscopio ideado por Bunsen diez años antes. Al pasar la luz por la corona solar perfectamente enmarcada durante el eclipse, a través del espectroscopio se determinaron una serie de rayas espectrales: La línea D₁ y D₂ coincidían perfectamente con las del sodio, pero una tercera la D₃ de longitud de onda 5.875,98Å, próxima a las otras, no correspondía a ningún elemento conocido. Envía este dato al astrónomo inglés José N. Lockyer que repite la experiencia sin eclipse, y encuentra la misma raya amarilla brillante, clara y fuerte. Los dos mandan sus trabajos a la Academia de Ciencias de París y aunque Janssen, lo hace antes, ambas llegan el 23 de octubre de 1868. Se leen el 26 de octubre, pero en dichos trabajos, no aventuran la existencia de un nuevo elemento. Será bastante más tarde, en enero de 1869 cuando el astrónomo Secchi lo comprueba pero supone que la raya D₃, se deba al hidrógeno en condiciones de presiones y temperaturas muy altas, diferentes a las existentes en la Tierra.

En un trabajo publicado el 3 de abril de 1871, Lockyer sugiere que debe tratarse de un nuevo elemento que sólo se hallaba en la atmósfera solar, lo llama **ELEMENTO X**. Frankland propone el nombre de **HELIUM**, “el metal del sol”, basado en el nombre griego del sol, **ELIOS** (ἥλιος, sol) y **ELE** (έλη, luz), que ya aparecen en Homero. Siguiendo la costumbre berzeliana, lo latiniza con el sufijo **IUM**. Dicho nombre será pronunciado por vez primera por Lord Kelvin, presidente de la Royal Society, en sesión de 3 de agosto de 1871. Pese al escepticismo con que fue acogido, y gracias a la influencia de Frankland, el nombre perdurará. Ahora bien, el elemento no tiene importancia; el "metal" no existía en la Tierra. Este nombre producirá el símbolo He del elemento.

Veintidós años más tarde, el geólogo norteamericano Hillebrand, tratando una pechblenda con ácido sulfúrico, observa el desprendimiento de un gas insoluble en el agua e incombustible, inodoro e incoloro. No podía ser, por lo tanto, ni dióxido de carbono, ni hidrógeno; sólo nitrógeno. Por iniciativa de Miers, Ramsay estudia en 1894 ese supuesto nitrógeno. El 5 de febrero de 1894, ya dispone del mineral cleveíta, encargando el análisis a su alumno Matthews. Evidentemente un 20% lo es, pero al hacer saltar la chispa con oxígeno, en presencia de álcalis (la antigua técnica de Cavendish), queda un residuo. El 22 de marzo de 1894, posee cantidad suficiente de gas puro para estudiar su espectro, y junto con el incrédulo Brauner (invitado aquel día en su laboratorio), lo comparan con el del argón y con el del sodio. La raya amarilla se diferenciaba. Era un nuevo elemento. Lo llama **KRIPTÓN**, derivado del griego κρυπτός, oculto, por estar escondido en el mineral.

Posteriormente envía una muestra a Crookes, colaborador en la investigación sobre el argón, y otra a Lockyer, la someten a espectroscopia. Al día siguiente, Ramsay recibe un telegrama de Crookes: "**SU KRIPTÓN ES HELIO 547,89. VENGA Y VÉALO**". Así reaparece la ya famosa raya D₃; era el **HELIUM** en la Tierra. Lockyer lo describe así: "*Cuando experimenté el gas, el brillo amarillo del capilar era una visión digna de ser vista*"⁵⁷⁰. Ramsay publica el descubrimiento como suyo, en la revista que dirigía Crookes, la Chemical News, el 29 de marzo de 1895. Sin embargo, un año antes de la misma, el astrónomo H.Kayser ya lo había reconocido en la atmósfera de la Tierra, pero la descripción de este hecho en la revista química alemana (Ch.Ztg.19, 1549. 1894), había pasado desapercibida.

⁵⁶⁸ La raíz del griego ἥλιος, está en el indoeuropeo *s~wel, sol, emparentada con el oro a través del color y brillo, según se trató al desarrollar el origen del nombre de este elemento químico. Debemos recordar, que el aurum latino deriva del ausom sabino (salir el sol), y que éste era en galés haul, en gótico sauil, en bretón heol, en letón sáulè, y en islandés antiguo sǫ.

Aunque toda la gloria del descubrimiento del **HELIO** en la Tierra se la atribuye Ramsay, también el profesor Teodoro Cleve, de Upsala, y su ayudante Langlet, lo habían encontrado oculto en un mineral de uranio, la cleveíta ya mencionada. El helio era más puro que el de Ramsay, pero hicieron público el descubrimiento más tarde. Todavía antes, en 1882, el profesor Luis Palmieri lo analiza espectroscópicamente e identifica integrado en unas lavas del Vesubio. Todas estas investigaciones no suelen aparecer en los textos y fueron anteriores a la fecha oficial del descubrimiento hecha por Ramsay en la Academia de Ciencias, el 24 de marzo de 1895. Por fin había surgido un hermano al **ARGÓN**, en este caso un hermano menor. El grupo 0 estaba confirmado.

Sin embargo la polémica estaba suscitada, pues el grupo 0 y sus masas atómicas no encajaban en la sistemática periódica de Mendeléev, que tantos éxitos había tenido. Toda la escuela rusa, especialmente el profesor Brauner de Praga, se opone a los nuevos descubrimientos, preconizando no sólo que el argón era N_3 con una estructura triangular, sino que el propio helio no era tal, sino H_3 con geometría idéntica.

Incluso el profesor Victor Delahaye, lo consideró como un "azoturo de carbono" (nitruro de carbono), en 1895. Más tarde, cuando Mendeléev por fin aceptó la existencia del grupo 0, incluso propuso la existencia de dos nuevos gases, el X y el Y. Aquél identificado con el ether, el elemento gaseoso tan buscado por los físicos del XIX. ¡Por fin se había encontrado! Así se publica en 1902. Una rayas, que identifica Lockyes en la atmósfera del sol, deberían ser producidas por esos dos elementos, uno el **CORONIUM**, (el Y de Mendeléev) cuyo peso atómico sería 0,4 veces el del hidrógeno; el otro, el famoso **ETHER**, que daría el elemento **ETHERIUM**, identificado por Brush en 1898, con peso atómico entre 10^{-10} y 10^{-12} del hidrógeno.

El hecho del empleo del espectroscopio para determinar elementos "extraterrestres", dio lugar a la proliferación de nuevos elementos químicos, siempre que aparecía una raya diferente en su longitud de onda, a las tabuladas. Así aparecen también el **GEOCORONIUM**, el **NEBULIUM**, **ARCONIUM**, **ASTERIUM**, **PROTOFLÚOR** etc. que resultaron ser elementos ya conocidos

También aparecerán nuevas profecías. Recordemos que el francés Lecoq de Boisbaudran había creado una sistemática que relacionaba las rayas del espectro con los pesos atómicos, en los elementos de la misma familia, sistemática que le había ayudado al descubrimiento del galio, comprobando indirectamente la ley periódica de Mendeléev. Pues bien, quizá lo que va a permanecer más desapercibido es el artículo que este científico, publica en Comptes Rendus, de 1895, con el título "Remarques sur les poids atomiques". En él va a pronosticar los pesos atómicos de todos los elementos no descubiertos del grupo 0, con una precisión extraordinaria. Para el argón, 39,94. Para el anterior, todavía no descubierto, 20,0945. Para el siguiente, cuarto de la familia 84,01 y por fin para el quinto, 132,71. La familia estaba determinada, pero los elementos todavía no habían sido aislados ni bautizados. Es extremadamente curioso, que la desviación entre sus valores y los actuales, no llega al 1%.

Faltaba una pieza fundamental, un gas con las mismas características que los anteriores, pero de masa muy próxima a 20; el gas desconocido. En una carta de Ramsay en agosto de 1887, dirigida a la asociación británica de Toronto, titulada precisamente así: "El gas no descubierto", relata sus infructuosas búsquedas. Debería encontrarse en la fracción pesada de la difusión del helio. El aire líquido se lo suministra Hamson de la compañía de oxígeno Brins. Allí aparece un nuevo gas; el **META ARGÓN**. Su espectro parecía bastante más complejo que el del argón, aunque su densidad se aproximara a la de éste. Sin embargo enseguida aparecieron discrepancias. El físico inglés Schuster relacionó algunas líneas con las correspondientes a las bandas de Swan, también observadas en el

espectro del monóxido de carbono, y que realmente se deben al C_2 , achacándolas por lo tanto a impurezas. Ramsay, Travers y Baley, avalaron los criterios de pureza, a los que sometieron al meta argón. Un año después, se descubrió que realmente las rayas espectroscópicas que habían caracterizado al nuevo elemento, surgían de la contaminación del carbono, proveniente del fósforo amarillo utilizado para sustraer el oxígeno del aire líquido. Sin embargo, el cambio de opinión fue bastante lento, porque incluso en diciembre de 1898, Ramsay incluyó como nuevo elemento al meta argón, en una conferencia dada en la Royal Society de Londres; sólo en noviembre de 1900, rectificó su idea. El meta argón, por lo tanto, vivió 3 años, e incluso se le encontró un hueco en la sistemática periódica, con símbolo Ma.

Pocos años después se explicaría el por qué aparecía helio en los minerales de uranio y en las lavas del Vesubio, y sólo mucho más tarde, porqué se encontraba en el Sol, y por qué era el segundo elemento más abundante del universo y del sistema solar, siendo tan escaso en la Tierra.

Efectivamente el hecho de que las partículas alfa que desprenden los elementos pesados para estabilizarse, sean núcleos de **HELIO**, es el origen de la existencia de este elemento en la corteza terrestre. La abundancia de uranio y torio, hacen que las partículas alfa que emiten al ser frenadas por las rocas que las rodean tomen los electrones que les faltan convirtiéndose en átomos de helio que quedan atrapados en las mismas rocas. Por eso aparecieron en el Vesubio. Precisamente y dado que se conoce el período de semidesintegración del uranio y el torio, se pueden datar las rocas midiendo la cantidad de helio encontrada. Otra parte del helio que pueda difundirse se recoge en bolsas de gas natural, por eso apareció así este elemento.

Después del hidrógeno, es el elemento más abundante del universo, casi un 20%, ya que se trata de una de las materias primas estelares, por eso aparece en el sol, y de ahí su nombre. Sin embargo no se formó en los primeros momentos. Primero lo hizo el núcleo de deuterio por colisión de dos protones, emitiendo un positrón y un antineutrino. El segundo paso fue la formación de un núcleo de Helio 3, por fusión entre el deuterón con otro protón, que al recombinarse con sí mismo producirá el núcleo de helio 4 (dos protones y dos neutrones). Por cada mol de helio engendrado en el sol se desprenden 592 millones de calorías, energía que mantiene la fase estelar. Esta pérdida de energía implica otra de masa colosal, hasta tal punto que cada segundo el sol disminuye su masa en 4.264 millones de toneladas, lo cual ocasiona una pérdida de energía gravitacional y a consecuencia de ello, los planetas y entre ellos la Tierra, tienden a separarse del Sol.

También surge **ARGÓN** en el sol, pero en menos cantidad y a través de un proceso muy diferente, ya que lo hace a través del cloro según un mecanismo de nucleosíntesis.

El helio sólo existe en cantidad en la atmósfera de Mercurio y en los grandes planetas exteriores. En la Tierra debió existir, pero su campo gravitacional es muy pequeño y también su velocidad de escape, frente a la velocidad media de sus átomos, que depende de su masa y temperatura y sólo queda en pequeña proporción.

