

Alfred Stock

Posiblemente los estudiantes de enseñanzas medias, han oído hablar de Stock, cuando comienzan a aprender la formulación química. “Ya no se dice cloruro férrico, sino cloruro de hierro(III); es la nomenclatura Stock”, le dicen en sus clases de química. Sin embargo, este científico alemán, que vivió a caballo de los siglos XIX y XX, que sufrió en sus carnes dos guerras mundiales, que peleó para que no se destruyera la química alemana¹, no solo contribuyó a la enseñanza de esta disciplina, aislando hidruros de boro y creando el término ligando, sino durante los últimos 20 años de su vida, se dedicó a estudiar su enfermedad degenerativa que bautizó como micromercurialismo, dado la pauta a la medicina de la peligrosidad de los envenenamientos con mercurio.



Stock en Breslau



Stock en Berlín

Nace el domingo 16 de julio de 1876, en Danzig, actualmente en Polonia. Hijo de un funcionario de seguros, Hugo Stock y de su esposa Hildegard. A los dos años, a su padre le trasladaron a Berlín, donde comenzará su formación en el gymnasium, matriculándose a los 18 años en la universidad de Berlín, donde durante 8 semestre estudió química con el profesor Emil Fischer, en su instituto de Química, y por lo tanto dedicándose a la Orgánica.

A los 23 años defendió su tesis doctoral, en mayo de 1899, y a partir de aquí se dedicará a la química inorgánica². Todavía en 1899, Fischer enviará a su nuevo ayudante recién doctorado a París, para que trabajara con Moissan en el campo de la química inorgánica³. Con Moissan se dedicó a sintetizar, compuestos de boro y de silicio, empleando un baño de mercurio⁴.

Al año siguiente vuelve a Berlín⁵, al nuevo edificio del instituto de Química de Fischer. Encargado de la investigación inorgánica, trabaja con derivados del fósforo, arsénico y antimonio, con hidrógeno, azufre y nitrógeno, publicando cerca de 60 trabajos, desarrollando la llamada “técnica de alto vacío de Stock”⁶. En 1904, fue nombrado Privatdozent⁷, junto a Otto Diels, y dos años después publica: “Praktikum der quantitativen anorganischen Analizar”, un tratado de análisis inorgánico que sería traducido a diferentes idiomas.

En 1907, comienza a construirse en Breslau, un instituto de química inorgánica, y el ministro de Prusia de cultura, le ofrece el cargo de catedrático⁸ a Stock, que se trasladará a Breslau dos años después, dejando Berlín. En octubre de 1910, se abre el instituto de Breslau, y un mes después lo inaugura el káiser. En los siete años que estará en Breslau, se dedica a estudiar los hidruros de boro, su investigación más conocida. Así, descubre el B_4H_{10} líquido, por descomposición de boruro de magnesio con ácido clorhídrico, y a partir de éste del B_2H_6 (diborano) que es gaseoso. También estudia la formación de carburos

¹ Era el presidente de la Sociedad química alemana.

² Junto con él defendió la tesis Otto Ruff, cinco años mayor, el cual más tarde en la plenitud de su carrera diría: “Sólo conozco dos importantes químicos inorgánicos alemanes; el otro es Alfred Stock”.

³ Moissan con 47 años había reunido en París a un grupo de científicos, en torno a unas instalaciones muy modernas, en las que hacían uso de un nuevo horno eléctrico.

⁴ Ahí fue donde empezó su envenenamiento con este metal.

⁵ El cambio supuso un pequeño trauma para Stock, con 24 años, cambiando la bulliciosa París, por la tristonía y laboriosa Berlín.

⁶ Esta técnica acentuó su envenenamiento por mercurio, que es volátil a baja presión.

⁷ El cargo llevaba adjunto un aumento de sueldo lo que le permitió casarse con Clara Venzky, que había sido muy amiga en épocas infantiles, con la cual tendrá dos hijas: Hildegard y Úrsula.

⁸ El cargo llevaba implícito un sueldo anual de 6000 marcos.

de no metales como el C_3S_2 , CS_2 , CSe , $CSTe$ ⁹. La primera guerra mundial interrumpe sus investigaciones.



Stock en Karlsruhe

Las investigaciones continuarán en Berlín, en el Instituto Kaiser Guillermo, a donde se traslada en 1915, sucediendo a Willstätter, que había dejado la cátedra vacante para irse a Munich. Este traslado le supuso una notable mejora económica. No sólo se dedicará a los hidruros de boro, sino también a los de silicio y boro. En un trabajo publicado el 26 de noviembre de 1916, sobre las propiedades del hidruro de silicio, aparece por vez primera el término ligando, aunque fuera del contexto de la química de la coordinación¹⁰.

En 1919, en modifica la nomenclatura inorgánica, creando el “sistema de archivo o de inventario”, para sustituir a la de Lavoisier, de los diferentes sufijos, con la idea de simplificarla al máximo. La idea original de separar con un guión las dos partes de la fórmula que empleaba números arábigos, se modificó en 1924 y posteriormente en 1929, sustituyéndola por números romanos, y así surgirá el cloruro de hierro(III), para sustituir al cloruro férrico.

En 1921, obtiene por primera vez berilio, por electrólisis, del fluoruro de berilio y sodio, procedimiento que permitió abaratar su producción y hacerlo en escala industrial.

En Berlín había retomado sus investigaciones sobre los hidruros de boro, obteniendo el B_5H_9 , B_5H_{11} , $B_{10}H_{14}$, empleando su técnica de alto vacío. Sin embargo tenía un inconveniente añadido y es que su laboratorio en Berlín estaba pésimamente ventilado, comenzando a sentir los síntomas de intoxicación¹¹.

⁹ La manipulación de este último compuesto y la inhalación de sus vapores, produjo que Stock y sus ayudantes, tuvieran un aliento con olor a ajo durante varios días.

¹⁰ El término aparece en el pie de página del trabajo y en el contexto de explicar la afinidad entre un elemento y otro u otros que se unen (ligandos, del latín ligare), a través de la valencia que era la unidad de fuerza por la que los ligandos con signos contrarios se unen. El término no lo vuelve a emplear Stock en ninguno de sus trabajos posteriores, y tampoco Werner en sus trabajos posteriores sobre química de la coordinación, ni tampoco en las reglas sobre nomenclatura inorgánica formuladas por la comisión alemana, encabezada por el propio Stock, donde se formulan las bases de la nomenclatura Stock. Desde 1927, el término ligando comienza a surgir en la literatura química alemana, generalizándose en 1930. La IUPAC comienza a estudiar la posibilidad de introducir el término, que se normaliza en el congreso de Roma de 1938.

¹¹ Aunque notaba cansancio y fatiga, él no lo achacó a intoxicación hasta que un ayudante suyo, en 1924, enfermó de gravedad reconociéndose debido a la inhalación continua de vapores de mercurio. A partir de este momento comenzará a estudiar su enfermedad. Posteriormente lo contará en el trabajo “*Die Gefährlichkeit des Quecksilberdampfes*”, publicado en 1926:” *Desde mediados de 1923, dos de mis colegas, un asistente y un invitado español, estaban trabajando en las medidas de densidad de gas, que requieren mantener una temperatura constante, y por esta razón mantienen las ventanas y puertas cerradas, si es posible. El trabajo que había que hacerlo en la primavera de 1924, ya que mi asistente quería entrar en la industria, y el colega español quería volver a casa. El trabajo se realizó a toda prisa por lo que nuestra limpieza normalmente escrupulosa, sufrió en cada habitación. Gran parte del mercurio derramado se encontraba bajo trípodes, en grietas y rendijas entre las tablas del suelo y en las mesas. Mi asistente se enfermó, no sólo con los dolores de cabeza, fatiga mental, etc, sino también con fuerte deterioro corporal, con abscesos dentales. Su hermano, un médico sospechó que el complejo de síntomas se debía a una intoxicación por mercurio*”. Después se vio que todos estábamos envenenados por mercurio, envenenamiento cuyos síntomas aparecían mas tarde. Lo explica así: “*Sin embargo, se necesita mucho tiempo después de la inhalación de aire que contiene mercurio antes de la intoxicación se hace evidente. Para uno o más años, los signos pueden estar limitadas a la fatiga y lentitud disminución de rendimiento mental y la memoria. Así, el colega español ya se ha mencionado, por ejemplo, mostraba signos externos de inflamación de la cavidad oral sólo muy al final del año se quedó en nuestro laboratorio. Los síntomas llegaron a su clímax meses después de habernos dejado, y después de que él se retiró de la influencia de mercurio. Se había dado cuenta de los efectos mentales mucho antes sin poder explicar la causa. “Para mí, fue”, dijo, “como si me estaba poniendo más tontos y más tontos en Alemania.”*”

Una vez que reconoció en 1924, estar intoxicado por vapores de mercurio¹², comenzó estudiarlo, combatiendo todas las posibles causas en todos los aspectos vitales donde se pudiera usar, así escribió una monografía sobre el uso de los peligros del uso de amalgamas de cobre en los empastes dentales.

En 1926, con 50 años, se traslada a Karlsruhe, intentando mejorar su salud, aunque lo único que hizo fue mejorar su técnica de alto vacío. Al ser elegido presidente de la sociedad química alemana, se dedicará a dar charlas por diferentes países, y a estudiar su enfermedad, experimentando con conejos, la forma de combatirla. A los 60 años, se retira, aunque como profesor emérito de la universidad de Berlín acepta dirigir una investigación sobre el envenenamiento con mercurio¹³.

En Berlín, y para la tarea encomendada, monta dos laboratorios; el primero en el Reichsgesundheitsamt, y el segundo en el Instituto Kaiser Guillermo, en el departamento de Química Física, con dos asistentes femeninos, que le ayudarán a realizar el informe final sobre ese tema en 1943. Antes había sido operado de garganta, sin mucho éxito, dado que se trataba de un efecto secundario por el envenenamiento con mercurio.

En el año 1943, sus laboratorios se cierran, porque había usarlos en la maquinaria alemana de guerra, así que se traslada con su esposa a Bad Warmbrunn, en Silesia. Solo estará allí 18 meses, porque el acercamiento del frente ruso, hacía peligrosa su estancia. Se marchará a Dassau, junto al Elba, en la casa de un compañero, a donde llegará exhausto, ya muy debilitado por su enfermedad. Unos días más tarde, dicha ciudad será bombardeada, perdiendo todo su equipaje, con todas sus investigaciones; sólo salvó un pequeño maletín. Se refugia en una pequeña cabaña en Aken; Dassau había caído en manos rusas.

En Aken y con casi 70 años, sin ningún medio, se refugia en la pintura a la acuarela, dedicándose a pintar naturalezas muertas, y todos los objetos que contenía su cabaña¹⁴.

Todavía en enero de 1946, dará una conferencia sobre la química del boro. El último mensaje que trasladó fue: "¡¡Salvar la química alemana!!"¹⁵. Tres semanas antes de morir, envió una carta su amigo y discípulo el profesor Wiberg, con todos los trabajos que había conseguido salvar¹⁶. Fallece en la madrugada del 12 de agosto de 1946.

¹² El problema de los vapores de mercurio, estriba en la capacidad de éste para metilarse, penetrar a través de las paredes celulares, atacando a la mayoría de los enzimas, con un componente de azufre, debido a la estabilidad del enlace S-Hg, sustituyendo al H, en los enlaces S-H. Así ataca al sistema nervioso produciendo parálisis y trastornos cerebrales.

¹³ En su despedida, y visto las aclamaciones y honores, de sus colegas y discípulos dijo " *Pero por favor estoy casi sintiéndome como Max Schemeling*" (refiriéndose a un conocido y aclamado campeón mundial de boxeo alemán, que físicamente en nada se parecía a él).

¹⁴ Stock era un químico de laboratorio, y sin instrumental, se sentía desvalido. Siempre se preocupó muy poco de justificar lo que descubría, con teorías que no valoraba demasiado. Decía: " *El valor de las teorías no debe ser sobrestimada, aunque parece muy atractivo y dar satisfacción intelectual. Muy a menudo, sólo es una caja de vino viejo en odres nuevos* ". Nunca mostró ningún deseo para la utilización práctica de sus descubrimientos, y la mera idea de que, por ejemplo, del uso de boranos como propulsores de cohetes, le había parecido absurda. " *El valor de un nuevo e importante hecho científico tiene la misma relación a la investigación aplicada como el descubrimiento de un valioso yacimiento para su explotación* ", dijo una vez

¹⁵ Realmente a Stock, le había tocado la tarea de reconstruir la química alemana después de la primera mundial, y sabía el trabajo que suponía. Además había sido de los pocos químicos alemanes que se habían quedado en su patria.

¹⁶ " *Sólo he conseguido salvar un resumen de mis publicaciones completas juntos con algunas notas biográficas en mi cartera. Mi esposa y yo enviamos nuestros mejores deseos a usted, mi querido amigo, y a su esposa. Suyo, Stock* ".