EL MUNDO CIENTÍFICO

MARCELIN PIERRE EUGENE BERTHELOT

Berthelot, famoso químico y hombre de ciencia francés, y uno de los más eminentes del siglo XIX, nació en París el 27 de octubre de 1827. En los primeros años de su vida de estudiante fue alumno de Medicina, pero no tardó en dedicarse por completo a la Química. En 1851 fue Ayudante de Balard en el Colegio de Francia; se doctoró en Ciencias el año 1854 y cuatro años más tarde obtuvo el título de Farmacéutico. Fue nombrado Profesor de Química Orgánica de la Escuela Superior de Farmacia en 1859 y seis años más tarde del Colegio de Francia. Se preocupó también de la Historia de la Química, donde sus investigaciones acerca de la química de los antiguos y de los alquimistas han contribuido a esclarecer el desenvolvimiento de esta ciencia, así como el problema de índole general y filosófico, siendo sus escritos en este campo de gran elevación. Estos trabajos de carácter histórico comprenden: **Los orígenes de la alquimia; Colección de los alquimistas griegos,** precedido de una **Introducción a la Química de los antiguos y de la Edad Media; La revolución química: Lavoisier.**

Su contribución al desarrollo de la Química fue extraordinaria. Sus trabajos sobre Termodinámica, en que inventa y utiliza la bomba calorimétrica; velocidad de reacción; explosivos, con su teoría de la onda explosiva; estructura de la glicerina y síntesis del acetileno y otros hidrocarburos, del alcohol metílico y de algunos ácidos orgánicos son muy valiosos.

El carácter exotérmico de la mayoría de reacciones químicas espontáneas y su transformación más o menos rápida según la energía desprendida en el proceso, hizo suponer que el calor de reacción medía la tendencia entre los cuerpos para su mutua transformación y que se conocía como afinidad química. Si en la combinación del cloro y el hidrógeno se desprendía más calor que en la combinación del bromo y el hidrógeno era que la afinidad entre el cloro y el hidrógeno era mayor que la afinidad entre este elemento y el bromo. Estos resultados fueron generalizados por **Thomsen** en 1853 y elevados a postulado por Berthelot en 1867. Este principio de **Thomsen-Berthelot** o del **trabajo máximo** se enuncia así: "La transformación química que se produce sin intervención de energía externa es la que origina la sustancia o sustancias que determinan el mayor desprendimiento de calor".

La organización de las reacciones que experimentan los compuestos orgánicos basados en el concepto de grupo funcional es uno de los hallazgos más notables en la historia de la química, que ha servido de guía para miles de descurbrimientos de importancia académica e industrial y ha estimulado la investigación de los procesos vitales que figura entre los más productivos esfuerzos contemporáneos de investigación.

Hacia 1860, la química de los compuestos orgánicos había alcanzado altura suficiente para permitir a Berthelot demostrar que todas las clases de compuestos orgánicos entonces conocidos estaban formados por los siguientes elementos: carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.

Comienza sus trabajos con la síntesis de los cuerpos grasos naturales que forman parte de los tejidos; sin embargo esta síntesis no la realiza a partir de los elementos, tampoco el alcohol que había preparado sintéticamente; la síntesis completa comienza con la preparación de los hidrocarburos por la acción del arco voltaico sirviéndose de

electrodos de carbón en atmósfera de hidrógeno, consiguiendo preparar el **acetileno,** después el benceno y el naftaleno por la acción del calor sobre el acetileno.

Si, de acuerdo con Lavoisier, la química es la **ciencia del análisis,** esa definición fue completada por Berthelot diciendo que la química es también la **ciencia de la síntesis,** porque retomando los elementos de un cuerpo destruído por el análisis vuelve por medio de ella a construirlo con sus propiedades primitivas. "Solamente la síntesis confiere a la Química Orgánica su carácter completo: es solo ella quien establece plenamente el poder de la Ciencia sobre la Naturaleza y es también lo que distingue a la Química Orgánica de las otras Ciencias Naturales, fundada hasta ahora en una pura anatomía".

No contento con sus experiencias de laboratorio solamente, debía darle su verdadera significación exponiendo sus métodos en su libro "La Química Orgánica fundada sobre la síntesis", como también en sus lecciones sobre los "Métodos generales de la síntesis en química orgánica".

He aquí lo que dice el gran químico alemán **Liebig** en 1869, con motivo de la elección de **Berthelot** como Miembro de la Academia de Ciencias de Baviera: "Berthelot merece ser contado entre los químicos contemporáneos que han ejercido la más grande y la más decisiva influencia sobre el desarrollo de la química orgánica; él la enriquece aún todos los días con nuevos descubrimientos, es él, el primero que ha conseguido reproducir sintéticamente de una manera directa el ácido fórmico por medio del óxido de carbono, y el alcohol por medio del gasoleificante".

Es, efectivamente, por simple reducción del anhidrido carbónico en óxido de carbono; y merced a las afinidades propias de este gas para fijar los elementos del agua, que obtuvo el ácido fórmico. El ácido fórmico combinado al bario, bajo la forma de formiato, se descompone por la acción del calor para dar nuevos hidrocarburos: el metano, el etano, etileno y propileno.

Ardua y larga tarea sería la de abarcar su obra enorme, estaría fuera, por otra parte, de los límites de este resumen. Sin embargo, su obra no se limitó solamente a la síntesis orgánica y a la termoquímica. Objeto de estudios vigorosos fueron aquellos realizados en 1871, sobre las materias explosivas, dedicándose a prepararlas y a medir el calor desprendido en su descomposición.

En colaboración con el químico francés Paul Vielle, que descrubre las pólvoras sin humo, determinan la propagación de los explosiones que se efectúan como la propagación de la onda sonora, llamándola onda explosiva, propagándose con una rapidez superior a la del sonido. Establece **Berthelot** que son necesarias para definir la fuerza de las materias explosivas: la composición química de la materia explosiva, la composición de los productos de la explosión, el volumen de los gases formados y la cantidad de calor desprendida en la reacción. En varias publicaciones están contenidos todos sus trabajos ampliados en el libro, de dos tomos, publicados en 1883, "La fuerza de las materias explosivas según la termodinámica".

Complétase su obra científica con las investigaciones realizadas sobre los equilibrios químicos y leyes de la eterificación. Sobre la fijación del nitrógeno atmósferico por las plantas, fue el primero en señalar las relaciones entre los microorganismos del suelo y las plantas, que permite a las leguminosas, por

intermedio de sus raices, tomar directamente este elemento gaseoso. Este descubrimiento es confirmado por los trabajos de Winogradsxy, quien cultivó y aisló microbios fijadores.

Estos tabajos de química vegetal los realiza en un laboratorio que hizo crear en Mendon. Sus experiencias publicadas a diario durante 25 años, resumiéndolas en cuatro volúmenes: **Estación de química vegetal en Mendon** (1883-1889), **Química Vegetal y Agrícola.**

Berthelot recibió gran número de honores: en el año 1865 se le otorgó el Premio Jacker por la Academia de Ciencias; en 1863 fue nombrado Académico de las Ciencias de Baviera; en 1873 Académico de la de Ciencias de París; en 1881 fue Senador y desde 1886-1887 Ministro. También fue Académico de las de Ciencias de Berlín y en 1901 entró a formar parte de la Academia Francesa.

La fatalidad no tardaría en asomar. Las pruebas dolorosas debió soportarlas lamentablemente en su vejez. Pierde su hija primogénita en 1895 y nueve años después, el único hijo de ésta. La última desgracia repercute seriamente en la salud de la esposa de Berthelot y desde entonces declina rápidamente. A fines de 1906, Berthelot pierde toda esperanza de salvarla, su dolor es inmenso, no pudiendo alivar los sufrimientos de su compañera. Berthelot no obstante los sufrimientos morales, no pierde su capacidad para el trabajo: el 18 de febrero de 1907 publica en **Comptes Rendus de l'Academia de Sciences** una nota consagrada a los problemas de la mecánica química; algunas semanas antes publicó un volumen sobre análisis de gases; la víspera de su muerte vigilaba en su laboratorio experiencias relativas a la influencia del radio en la vegetación.

El fin de Mme Berthelot está próximo. Comprendiéndolo así Berthelot, permanece a la cabecera de la enferma y no la abandona hasta que exhala el último suspiro; se retira él para descansar a una habitación vecina, algunos instantes después, él también deja de vivir. En París era el 18 de marzo de 1907.

El hombre superior es modesto en el hablar, pero abundante en obrar.

Confucio