

Marcellin Berthelot, el “padre” de la termoquímica además de político e historiador

Pedro Eugenio Marcelino Berthelot, nace el 25 de octubre de 1827, en la Place de Grève, cerca del ayuntamiento de París. Su padre Jacques Martin Berthelot era un conocido médico de una familia de ascendencia republicana.



Berthelot, en el Colegio de Francia

Estudia en el liceo Enrique IV, 1849, letras, especialmente literatura, historia y filosofía.

Era un estudiante brillante, había ganado el “Premio de honor en filosofía”. Pero siguiendo a su padre, comenzó Medicina, aunque solo durante dos años, ya que al mismo tiempo frecuentaba la Facultad de Ciencias, comenzando a interesarse por la Química. Así comenzó a trabajar en el laboratorio Químico de Pelouze, en la rue Dauphine. Aquí realizó su primera publicación: “*demostrar la licuefacción de un gas, sin peligro, especialmente la del anhídrido carbónico*”.

El factor que condicionará toda su vida posterior, fue su nombramiento como asistente de Balard en el Colegio de Francia, una de las instituciones mas prestigiosas de París¹. En abril de 1854, recibió el título de doctor por una tesis “*Sobre a combinación de la glicerina con ácidos grasos y sobre la síntesis del principio inmediato de las grasas animales*”. Esta investigación fue el inicio de una serie de síntesis orgánicas que realizaría. En 1856, realizó la síntesis del metano, por reacción entre el ácido sulfhídrico y el sulfuro de carbono, después la del etanol a partir de etileno y ácido sulfúrico² y la del ácido fórmico con hidróxido sódico y óxido de carbono así como la diversos hidrocarburos como el benceno y el naftaleno. En 1859, simultaneó la ayudantía del Colegio de Francia con la de profesor en la Escuela Superior de Farmacia. Dos años después a propuesta de un comité presidido por Balard, fue nombrado profesor de Química Orgánica en el Colegio de Francia.



Berthelot, catedrático

En 1860, publicó su obra “*Química orgánica fundada en la síntesis*”³, estableciendo una clasificación a partir de ocho funciones orgánicas: carburos de hidrógeno, alcoholes, aldehídos, ácidos, ésteres, aminas, amidas y radicales organometálicos. También publicará: “*Métodos generales de la síntesis en Química Orgánica*”⁴

El 10 de mayo de 1861, se casó con Sophie Caroline, de una familia muy católica⁵.

En 1862, realizó la conocida síntesis del acetileno a partir del carbono e hidrógeno. Tres años después alcanza la cátedra de Química Orgánica. Por fin concluye su etapa de síntesis, con el descubrimiento del fluoreno, la

¹ “*Todo me permite tener esperanza sobre la nominación de Berthelot de que sea capaz de utilizar este puesto para el avance de la ciencia*”, le escribía Balard al ministro de educación. Hasta sus últimos días Balard tuvo en la mas alta estima las opiniones de Berthelot, cuya opinión le encantaba saber en los asuntos difíciles.

² La divulgó el 8 de diciembre de 1854, como “*Manufactura del alcohol solo con gas oleificante y agua*”

³ En ella escribe: “*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, es también lo que distingue a la Química Orgánica de las otras Ciencias Naturales, fundada hasta ahora en una pura anatomía*”

⁴ Esta obra hará que el alemán Liebig, cuando Berthelot fue nombrado miembro de la Academia de Ciencias de Baviera en 1869, dijera: “*Berthelot mercede ser contado entre los químicos contemporáneos que han ejercido la mayor influencia sobre el desarrollo de la Química Orgánica*”

⁵ Se hace esta llamada, porque Berthelot era protestante, y los padres de ella no querían esta relación. Sophie había servido de modelo para pintar a Santa Helena en un fresco de la Iglesia Saint Germain des Près, de Sebastián Cornu. La pareja tuvo 4 hijos y 2 hijas y 46 años de vida en común. Cuando Sophie falleció el 18 de marzo de 1907, después de larga enfermedad cuidada por Marcellin, este falleció unas 4 horas después. Su hija Camille escribía a su marido: “*Todo ha terminado después de cuatro horas para mamá y también para papá. Se fue a dormir al canapé del salón y tras un cuarto de hora sin conocimiento se apagó*”. Tal hecho conmovió de tal forma al parlamento francés, que propusieron que fuera enterrada junto con su marido en el Panteón de París, siendo la única mujer enterrada allí.

acción hidrolítica del agua a altas temperaturas sobre las grasas y la obtención de los ácidos persulfúrico y pernítrico, comenzando a volver a interesarse por la termoquímica.

En 1863, fue nombrado académico de la Academia de Medicina de París. En 1865, se le otorgó el premio Jecker por la Academia de Ciencias

En 1867, enuncia el principio del trabajo máximo: “*Toda transformación química transcurre en el sentido que se desprenda la máxima cantidad de calor*”.



Berthelot en su laboratorio



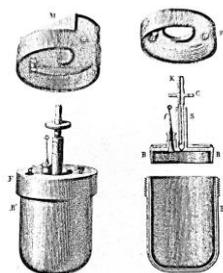
En 1869, asistió a la inauguración del canal de Suez, prolongando su visita a Egipto, examinó numerosos restos, y metales antiguos, vidrios y cerámica, lo que llevó a interesarse por la historia de la Química en los pueblos antiguos. Este entusiasmo por la química antigua, le hará escribir y publicar más tarde, entre 1885 y 1893: “*Los orígenes de la alquimia*”, “*Colección de alquimistas griegos, Química de los antiguos y de la Edad Media*”, “*La revolución química: Lavoisier*”⁶.

En 1870, estalla la guerra franco-prusiana, lo que le lleva a investigar sobre explosivos, estudiando las ondas expansivas, observando el peculiar movimiento ondulatorio de dichas ondas, encontrando que este movimiento alcanzaba una máxima velocidad independientemente de la presión de los gases involucrados. Estos estudios harán que en 1883 publicara el libro: “*La fuerza de las materias explosivas según la termodinámica*”⁷. En ese campo propuso una nueva ecuación de estado de los gases reales corrigiendo la de Van der Waals y estudiando la segunda influencia del segundo coeficiente del virial en la temperatura



Berthelot en su laboratorio

En 1876, comienza su interés por la Química Agrícola, cuando descubrió la unión del nitrógeno con los compuestos orgánicos. Encontró que el nitrógeno atmosférico era absorbido por diferentes hidrocarburos por la acción de descargas eléctricas y que al calentarlo con cal, el nitrógeno absorbido se liberaba como amoníaco. Las plantas absorbieron lentamente el nitrógeno. Este fenómeno, descubrió, no tener lugar en invierno pero era más activo cuando las plantas estaban en su período de crecimiento. Toda la absorción fue detenida al calentar el suelo a 100 ° C. Estos datos lo llevaron a postular en el suelo existían microorganismos que tienen la capacidad de absorber nitrógeno. Para estudiar estos procesos, en 1883, construyó en Meudon cerca de París, una estación de experimentos agrícolas en la cual trabajará hasta su muerte. Este mismo año recibe la medalla Davy.



Bomba calorimétrica

En 1885, junto con Vielle, con el que había trabajado en el estudio de sustancias explosivas, publica el montaje y desarrollo de la bomba calorimétrica a partir de la cual se tomaron numerosos resultados cuantitativos en las reacciones, por eso se le considera “padre de la termoquímica”.

⁶ El primero apareció en 1885. El segundo en 1889. La química de la Edad Media publicada en 1893, constaba de 3 volúmenes. El primero sobre la química de los griegos de Alejandría. El segundo sobre la alquimia siríaca, en el mostraba como había sido un paso intermedio entre griegos y árabes. El tercero sobre Alquimia árabe.

⁷ En 1871, había publicado un folleto sobre el tema, que ahora se convertiría en dos volúmenes de más de 400 páginas cada uno.



Berthelot en su despacho de ministro

medallas de Chaplain y un busto.

En 1881, había sido nombrado senador y en 1886, ministro de educación (instrucción pública), durante dos años⁸, con el gabinete de Goblet y de exteriores en el 1895-96, con el gabinete de Leon Burgeois.

En 1900 le conceden la medalla Copley.

En 1901 entró a formar parte de la Academia francesa y El 24 de noviembre de ese mismo año se jubiló en un gran acto en el hall de la Sorbonne, donde le fueron entregadas las



Berthelot y sus últimos experimentos



Busto de Berthelot



Medalla con Berthelot y dos mujeres simbolizando la patria y la verdad



Medalla de Chaplain de Berthelot

No todo fueron rosas en su vida, en 1895, fallece su hija mayor, y nueve años mas tarde el hijo único de ésta. Pese a ello siguió trabajando, incluso cuando se esposa, muy debilitada en su salud con estas desgracias, cayó enferma.

El último trabajo sobre historia de la química, lo publicó en 1906: "*Arqueología e historia de las ciencias*"⁹. Ese mismo año publicó otros tres libros: "*Tratado del análisis de los gases*", la segunda edición de "*Ciencia y Filosofía*", y "*Arqueología e Historia de las Ciencias*". También en ese año publicó ocho notas en Comptes Rendus , ocho memorias en los Annales de Physique et de Chimie y un artículo sobre historia de la química en el Journal des Savants.

El 18 de febrero de 1907, publica en Comptes Rendus, una nota sobre los problemas de mecánica química. Mientras cuidaba a su mujer gravemente enferma, controlaba en su laboratorio una serie de experimentos relativos a la influencia del radio en la vegetación. Fallece 4 horas después de su mujer, el 18 de marzo de 1907.

A lo largo de su vida publicó mas de 1000 trabajos en campos muy diversos.

⁸ Siendo ministro, decretó que la teoría atómica era una hipótesis que no debería enseñarse en las escuelas. Como era opuesto a dicha hipótesis, tomaba el peso atómico del oxígeno como 8.

⁹ Contenía los estudios sobre los objetos metálicos antiguos, que había analizado a lo largo de su vida. También había copias de los originales del "Leyden Papyrus X", en griego y del "Livre des 70", en latín.