

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
UNIDAD ZACATENCO

INGENIERÍA EN COMUNICACIONES Y ELECTRÓNICA

Mecánica Cuántica y Mecánica Estadística

Trabajo:

Pioneros de la Física Cuántica

Integrantes de equipo:

**Martínez Beleche Mauricio
Servin Maldonado Erick Giovanni**

GRUPO:

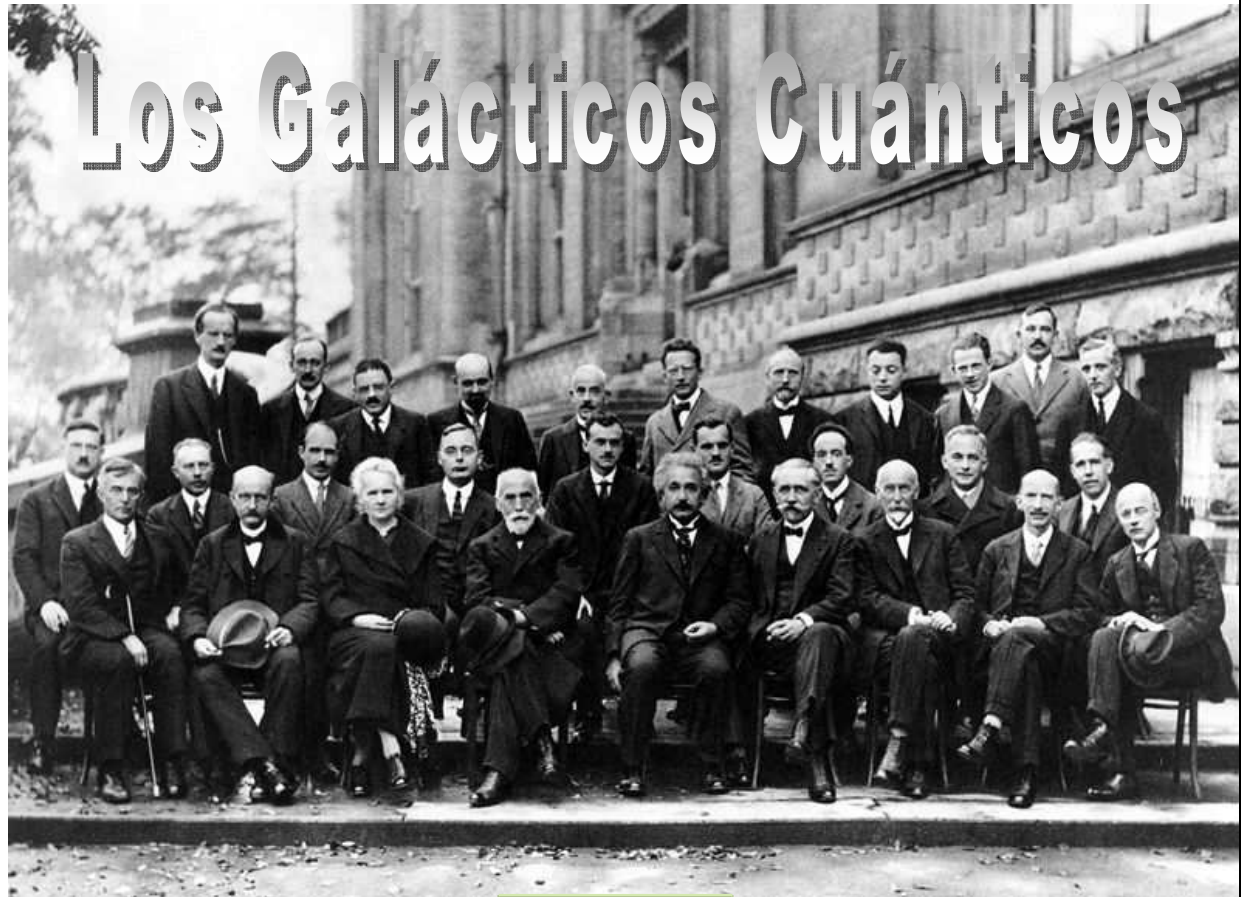
4CM8

PROFESORA:

Rodríguez Estrello Carmen Beatriz

FECHA:

06-Mayo-10



Los Galácticos Cuánticos

Alineación

Planck

Bohr

Einstein

"J.J." Thomson

Millikan

D' Broglie

Sommerfeld

Heisenberg

Dirac

Schrödinger

Pauli/Fermi

D.T. Rutherford

Descripción del equipo.

Portería.

En la portería se necesita de un hombre con experiencia. Max Planck vaya que la tiene al ser considerado el fundador de la mecánica cuántica. Las primeras aportaciones científicas para la mecánica cuántica lo hacen merecedor de tal puesto ya que es importante contar con bases sólidas desde el comienzo (desde la portería) para que el equipo en conjunto y con las aportaciones de cada uno logre resultados importantes.

Defensa.

En la defensa se encuentran Bohr, Einstein, "J.J." Thomson y Millikan. La posición defensiva que se les otorga a cada uno de ellos es por el hecho de que ellos tomaron lo aportado por Planck para poder trabajar en conjunto cada uno con sus habilidades o descubrimientos. Es decir, la defensa toma las bases de la teoría cuántica y al mismo tiempo defiende al portero o lo dicho por el portero. Es así como el equipo de los galácticos cuánticos forma una defensiva sólida que permite que a través de las aportaciones como el efecto fotoeléctrico, el establecimiento de un modelo atómico, el descubrimiento del electrón y de su carga, los jugadores de la posición media y delantera puedan realizar cosas importantes.

Media

En la media D' Broglie recibe los pases provenientes de la defensa por "J.J." Thomson" quien descubrió el electrón, así D' Broglie presenta por primera vez la dualidad onda corpúsculo característica de la mecánica cuántica introduciendo los electrones como ondas. Con esto además Sommerfeld demuestra que los Rayos X son ondas. Heisenberg por su parte es un eje de ataque que tiene gran colaboración con Sommerfeld y con el delantero Wolfgang Pauli, con quien colabora estrechamente en el desarrollo de la mecánica cuántica. Por último Heisenberg y el defensivo Bohr tienen un arma poderosa que pueden utilizar en caso de que sea necesario, la bomba atómica.

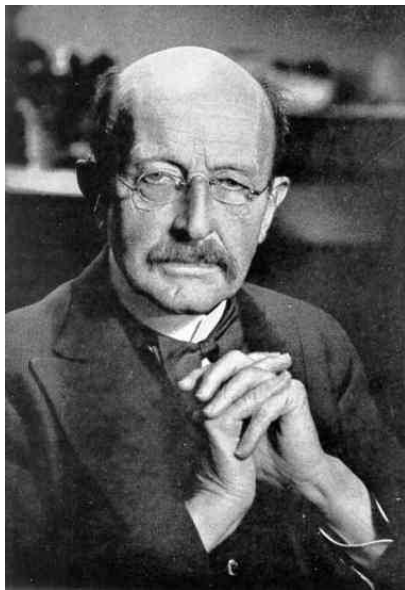
Delantera

En la delantera Dirac toma las aportaciones del eje de ataque Heisenberg y de su compañero delantero Schrödinger lo cual le permitió predecir la existencia del positrón, la antipartícula del electrón, y con esto contribuir de forma fundamental al desarrollo de la mecánica cuántica y la electrodinámica cuántica. Enseguida Fermi, un físico con grandes capacidades, considerado uno de los goleadores más importantes de la física cuántica del siglo XX por desarrollar el primer reactor nuclear, contribuir al desarrollo de la teoría cuántica, la física nuclear y de partículas, y la mecánica estadística. En ocasiones sale de cambio por Pauli y su principio de exclusión. Finalmente en la delantera el goleador del equipo galácticos cuánticos, Schrödinger quien inventa la mecánica ondulatoria la cual describe matemáticamente el comportamiento de los electrones y los átomos.

Director Técnico.

Rutherford se caracteriza por un ingenio, habilidad excepcional, análisis de los hechos experimentales y una profunda visión física que trabajando en equipo le permite dirigir a un gran equipo de científicos pioneros de la física.

Max Karl Ernst Ludwig Planck (PORTERO)



(Kiel, Alemania, 23 de abril de 1858 – Gotinga, Alemania, 4 de octubre de 1947)

Atajadas históricas. Considerado como el fundador de la mecánica cuántica, en 1900, descubrió una constante fundamental, la denominada Constante de Planck, usada para calcular la energía de un fotón. Planck establece que la energía se radia en unidades pequeñas denominadas cuantos. La ley de Planck relaciona que la energía de cada cuanto es igual a la frecuencia de la radiación multiplicada por la Constante de Planck. Un año después descubrió la ley de radiación del calor, denominada Ley de Planck, que explica el espectro de emisión de un cuerpo negro.

Legado. Esta ley se convirtió en una de las bases de la teoría cuántica, que emergió unos años más tarde con la colaboración de Albert Einstein y Niels Bohr.

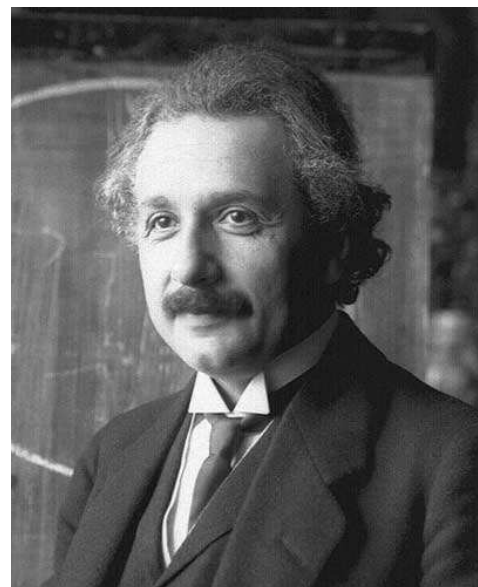
Trofeos. Fue galardonado con el Premio Nobel de Física en 1918.

Albert Einstein (DEFENSA y capitán del equipo)

(Ulm, Alemania, 14 de marzo de 1879 – Princeton, Estados Unidos, 18 de abril de 1955)

Goles históricos. En 1905, siendo un joven físico desconocido, que estaba empleado en la Oficina de Patentes de Berna, en (Suiza), publicó su teoría de la relatividad especial. Ese mismo año publicó otros trabajos que sentarían algunas de las bases de la física estadística y la mecánica cuántica.

Legado. En 1919, cuando las observaciones británicas de un eclipse solar confirmaron sus predicciones acerca de la curvatura de la luz, fue idolatrado por la prensa.



Trofeos. En 1921 obtuvo el Premio Nobel de Física por sus explicaciones sobre el efecto fotoeléctrico y sus numerosas contribuciones a la física teórica y no por la Teoría de la Relatividad, pues el científico a quien se encomendó la tarea de evaluarla, no la entendió, y temieron correr el riesgo de que posteriormente se demostrase que fuese errónea.

Niels Henrik David Bohr (DEFENSA)



(Copenhague, Dinamarca; 7 de octubre de 1885 – ibídem; 18 de noviembre de 1962)

Goles Históricos. Fue un físico danés que realizó importantes contribuciones para la comprensión de la estructura del átomo y la mecánica cuántica.

Basándose en las teorías de Rutherford, publicó su modelo atómico en 1913, introduciendo la teoría de las órbitas cuantificadas, que en la teoría mecánica cuántica consiste en las características que, en torno al núcleo atómico, el número de electrones en cada órbita aumenta desde el interior hacia el exterior.

En su modelo, además, los electrones podían *caer* (pasar de una órbita a otra) desde un orbital exterior a otro interior, emitiendo un fotón de energía discreta, hecho sobre el que se sustenta la mecánica cuántica.

Bohr sostuvo con Einstein un debate respecto a la validez o no validez de las leyes de la Relatividad en el mundo subatómico de la Física Cuántica. Einstein decía que el universo material era "local y real", donde lo local apuntaba a que nada puede superar la velocidad de la luz, mientras que lo real apunta a que las cosas existen en una sola forma definida en un tiempo y espacio determinado. Bohr por su parte apelaba a la "función de onda" de las partículas subatómicas y al estado de "superposición" que pueden presentar estas en condiciones muy distintas a las que mantienen a los fenómenos macro. Por ejemplo dos electrones podían estar en dos estados opuestos y extremadamente alejados a la vez y lo que ocurre con uno en determinado punto del universo, es experimentado por el otro al otro extremo del universo.

Legado. Uno de los más famosos estudiantes de Bohr fue Werner Heisenberg, que se convirtió en líder del proyecto alemán de bomba atómica.

Trofeos. Recibió el premio Nobel de física en 1922.

Sir Joseph John "J.J." Thomson (DEFENSA)

Nació el 18 de diciembre de 1856 y murió el 30 de agosto de 1940.

Goles históricos. Fue un científico británico y descubridor del electrón en 1897, de los isótopos, e inventor del espectrómetro de masa.

Trofeos. En 1906 fue galardonado con el Premio Nobel de Física.



Robert Andrews Millikan (DEFENSA)



(n. Morrison, Illinois; 22 de marzo de 1868 - San Marino, California; 19 de diciembre de 1953)

Goles Históricos. Físico estadounidense que investigó los rayos cósmicos. En 1907 inició una serie de trabajos destinados a medir la carga del electrón, estudiando el efecto de los campos eléctrico y gravitatorio sobre una gota de agua (1909) y de aceite (1912), y deduciendo de sus observaciones el primer valor preciso de la constante "e-". Obtuvo además la primera determinación fotoeléctrica del cuanto de luz, verificando la ecuación fotoeléctrica de Einstein (1916), y evaluó la constante "h" de Planck.

Trofeos. Ganó el Premio Nobel de Física en 1923 primordialmente por su trabajo para determinar el valor de la carga del electrón y el efecto fotoeléctrico.

Prince Louis-Victor Pierre Raymond de Broglie (MEDIO)

(Dieppe, Francia, 15 de agosto de 1892 - París, Francia, 19 de marzo de 1987).

Goles Históricos. En 1924 presentó una tesis doctoral titulada: *Recherches sur la théorie des quanta* ("Investigaciones sobre la teoría cuántica") introduciendo los electrones como ondas. Este trabajo presentaba por primera vez la dualidad onda corpúsculo característica de la mecánica cuántica. Su trabajo se basaba en los trabajos de Einstein y Planck.

Trofeos. Fue galardonado en 1929 con el Premio Nobel de Física, por su descubrimiento de la naturaleza ondulatoria del electrón, conocida como hipótesis de De Broglie.



Arnold Johannes Wilhelm Sommerfeld (MEDIO)



(5 de diciembre de 1868 - 26 de abril de 1951)

Goles Históricos. En 1906 trabajó en el espectro atómico, estudió la hipótesis de que los rayos X fueran ondas y lo demostró utilizando cristales como rendijas de difracción de tres dimensiones.

El trabajo de Sommerfeld hizo cambiar las órbitas circulares del átomo de Niels Bohr por órbitas elípticas, también introdujo el número cuántico magnético, y en 1916, el número cuántico interno. En 1927 Sommerfeld aplicó las estadísticas de Fermi-Dirac al modelo de Drude de los electrones en los metales. La nueva teoría resolvía muchos de los problemas prediciendo las propiedades térmicas de los metales.

Legado. En 1906 se convirtió por fin en profesor de física de la universidad de Munich. Allí entró en contacto con la teoría de la relatividad de Albert Einstein, que aún no estaba aceptada comúnmente. Sus contribuciones matemáticas a la teoría ayudaron a que los científicos más escépticos la aceptasen. Posteriormente se convirtió en uno de los fundadores de la mecánica cuántica, y muchos de sus discípulos se hicieron famosos los más importantes Werner Heisenberg y Wolfgang Pauli.

Werner Karl Heisenberg (MEDIO)

(Wurzburgo, Alemania, 5 de diciembre de 1901 – Munich, 1 de febrero de 1976).

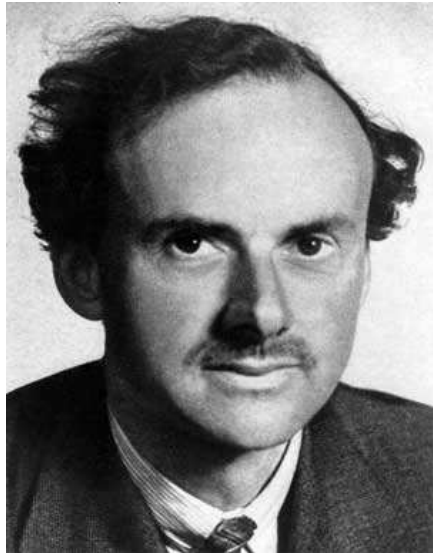
Goles históricos. Heisenberg estudio su doctorado con Sommerfeld fue su supervisor doctoral y auxiliar de Born. Obtiene su doctorado en 1923 y en seguida viaja a Gotinga, donde trabaja como asistente de Max Born. En 1924 viajó a Copenhague y conoció a Niels Bohr. Finalmente, Heisenberg se doctoró en 1923, presentando un trabajo sobre turbulencia de los fluidos. En estos años de doctorado conoció a Wolfgang Pauli, con quien colaboraría estrechamente en el desarrollo de la mecánica cuántica. En 1925, Heisenberg inventa la mecánica cuántica matricial. Uno de los resultados más llamativos es que la multiplicación de matrices no es conmutativa, por lo que toda asociación de cantidades físicas con matrices tendrá que reflejar este hecho matemático. Esto lleva a Heisenberg a enunciar el Principio de indeterminación.



Legado. En septiembre de 1941 Heisenberg visitó a Niels Bohr en Copenhague. Heisenberg habló con Bohr sobre el proyecto de bomba atómica alemán e incluso le hizo un dibujo de un reactor. Heisenberg sabía que Bohr tenía contactos fuera de Europa ocupada y le propuso un esfuerzo conjunto para que los científicos de ambos bandos retrasaran la investigación nuclear hasta que la guerra acabara.

Trofeos. En 1932, poco antes de cumplir los 31 años, recibe el premio Nobel de Física por *"La creación de la mecánica cuántica, cuyo uso ha conducido, entre otras cosas, al descubrimiento de las formas alotrópicas del hidrógeno"*

Paul Adrien Maurice Dirac (DELANTERO)



(8 de agosto de 1902 - 20 de octubre de 1984)

Goles Históricos. Fue un físico teórico británico que contribuyó de forma fundamental al desarrollo de la mecánica cuántica y la electrodinámica cuántica. Entre otros descubrimientos formuló la ecuación de Dirac que describe el comportamiento de los fermiones y con la cual predijo la existencia de la antimateria.

En 1926 desarrolló una versión de la mecánica cuántica en la que unía el trabajo previo de Werner Heisenberg y el de Erwin Schrödinger en un único modelo matemático que asocia cantidades medibles con operadores que actúan en el espacio vectorial de Hilbert y describe el estado físico del sistema. En 1928, trabajando en los spines no relativistas de Pauli, halló la ecuación de Dirac, una ecuación relativista que describe al electrón. Este trabajo permitió a Dirac predecir la existencia del positrón, la antipartícula del electrón, que interpretó para formular el mar de Dirac. El positrón fue observado por primera vez por Carl Anderson en 1932. Dirac era también reconocido por su modestia. Llamó a la ecuación de la evolución temporal de un operador mecano-cuántico, "*la ecuación de movimiento de Heisenberg*", cuando fue él el primero en escribirla. Para referirse a la estadística de Fermi-Dirac el siempre insistió en decir estadística de Fermi.

Legado. Dirac es ampliamente considerado como uno de los físicos más importantes de todos los tiempos. Fue uno de los fundadores de la mecánica cuántica y la electrodinámica cuántica, siendo considerado por algunos físicos como el físico más relevante del siglo XX.

Trofeos. Dirac compartió el premio Nobel de física de 1933 con Erwin Schrödinger, "por el descubrimiento de nuevas formas productivas de la teoría atómica."

Wolfgang Ernst Pauli (DELANTERO)

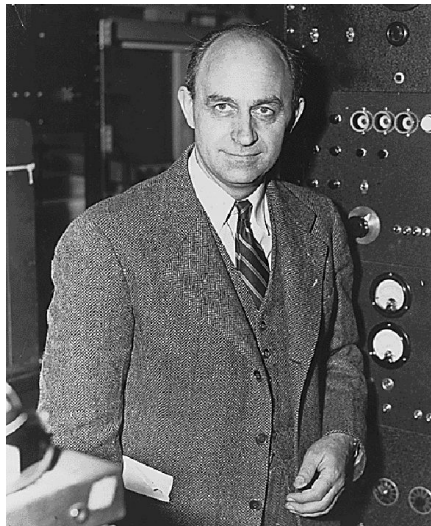
(Viena, 25 de abril de 1900 - Zurich, 15 de diciembre de 1958)

Goles Históricos. Se cuenta entre los padres fundadores de la mecánica cuántica; es suyo el principio de exclusión, según el cual es imposible que dos electrones (en un átomo) puedan tener la misma energía, el mismo lugar, e idénticos números cuánticos.

Trofeos. En 1945 recibe el Premio Nobel de Física por su descubrimiento del Principio de exclusión, obteniendo la nacionalidad estadounidense en 1946. Finalizado el conflicto mundial, regresa a Zurich. Allí muere el 15 de diciembre de 1958, a los 58 años de edad.



Enrico Fermi (DELANTERO)



(Roma, 29 de septiembre de 1901 – Chicago, 28 de noviembre de 1954)

Goles Históricos. Fue un físico italiano conocido por el desarrollo del primer reactor nuclear y sus contribuciones al desarrollo de la teoría cuántica, la física nuclear y de partículas, y la mecánica estadística.

Legado. Se lo reconoce como un físico con grandes capacidades tanto en el plano teórico como experimental.

El elemento Fermio, que fuera producido en forma sintética en 1952, fue nombrado en su honor.

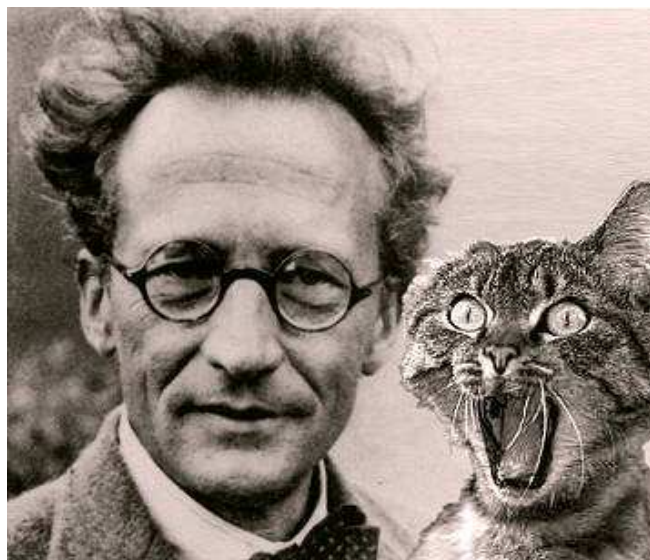
Trofeos. En 1938 Fermi recibió el Premio Nobel de Física por sus trabajos sobre radioactividad inducida y es considerado uno de los científicos más destacados del siglo XX.

Erwin Rudolf Josef Alexander Schrödinger (DELANTERO)

(12 de agosto de 1887, en Erdberg, Viena, Imperio austrohúngaro – 4 de enero de 1961)

Goles Históricos. Fue un físico austríaco, nacionalizado irlandés, que realizó importantes contribuciones en los campos de la mecánica cuántica y la termodinámica. Tras mantener una larga correspondencia con Albert Einstein propuso el experimento mental del gato de Schrödinger que mostraba las paradojas e interrogantes a los que abocaba la física cuántica.

Trofeos. Recibió el Premio Nobel de Física en 1933 por haber desarrollado la ecuación de Schrödinger.



Ernest Rutherford, barón Rutherford de Nelson (Director Técnico)



(Brightwater, Nueva Zelanda, 30 de agosto de 1871 – Cambridge, Reino Unido, 19 de octubre de 1937), fue un físico y químico neozelandés.

Estrategia. Conocido también como Lord Rutherford se le considera el padre de la física nuclear. Estudió las emisiones radioactivas descubiertas por H. Becquerel, y logró clasificarlas en alfa, beta y gamma. Se le debe un modelo atómico, con el que probó la existencia del núcleo atómico, en el que se reúne toda la carga positiva y casi toda la masa del átomo. Consiguió la primera transmutación artificial con la colaboración de su discípulo Frederick Soddy.

Legado. Rutherford llevo a cabo un trabajo de pionero y de importancia sobresaliente en radiactividad y física nuclear. Su trabajo experimental se caracterizó por un ingenio y una habilidad excepcional, y su análisis de los hechos experimentales revela una profunda visión física.

Trofeos. Halló que la radiactividad iba acompañada por una desintegración de los elementos, lo que le valió ganar el Premio Nobel de Química en 1908.