

PREMIOS NOBEL DE QUÍMICA Y FILATELIA. PARTE I: PRIMERA DÉCADA Y FISICOQUÍMICA

M.Sc. Marlon Martínez-Reina¹, PhD. Eliseo Amado-González^{II}

marlon.martinez@correounivalle.edu.co, eamado@unipamplona.edu.co

¹Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Colombia, ^{II}Facultad de Ciencias, Universidad de Pamplona, Colombia

● Resumen

En este artículo se hace una revisión de la filatelia dedicada a los Premios Nobel de Química; la historia, las investigaciones científicas y la representación de los laureados en sellos postales de diferentes países.

Palabras clave: filatelia, sellos postales, Alfred Nobel, Premios Nobel de Química.

● Abstract

This article is a review of the Philately dedicated to the Nobel Prizes in Chemistry, history, scientific research and the representation of the laureates on postage stamps from different countries.

Keyword: philately, stamps postage, Alfred Nobel, Nobel Prize in Chemistry.

● Introducción

Los sellos postales (estampillas) y sobres de primer día (SPD) son emitidos para conmemorar acontecimientos e informar y educar al público; de acuerdo con Rappoport /1/, la colección de material filatélico relacionado con la química, permite combinar una afición con un interés profesional; el término "chemophilately", se refiere al estudio de la historia de la química desde la filatelia. Publicaciones e investigaciones sobre "chemophilately" han sido reportadas en diferentes revistas científicas /1-10/.

Alfred Bernhard Nobel (1833-1896)

Alfred Bernhard Nobel nació el 21 de octubre de 1833 en Estocolmo (Suecia), el primero de cuatro hermanos, hijo de Emanuel Nobel y Andrietta Nobel (de soltera Ahlsell). En 1842 la familia se muda a San Petersburgo y los hermanos Nobel acceden a una educación de primer nivel, las lecciones incluyen ciencias naturales, lenguaje y literatura. Alfred es enviado al extranjero a estudiar ingeniería química. En París, trabajó en el laboratorio del profesor Théophile-Jules Pelouze, un famoso químico de la

época, en este laboratorio conoce al químico italiano Ascanio Sobrero, que había inventado la nitroglicerina, un líquido altamente explosivo que se consideró peligroso para ser de uso práctico.

Alfred regresó a Suecia en 1863 y encontró desde sus experimentos que al mezclar la nitroglicerina con una arena fina llamada tierra de diatomeas, se obtiene una pasta que puede ser moldeada en forma de barras e insertada en orificios de perforación para ser detonada; la invención se perfeccionó en 1866 y al año siguiente Alfred obtiene una patente sobre este material al que llamo "dinamita". En sus inicios esta invención se utilizó para reducir los costos de obras de construcción, perforación de túneles, remoción de materiales, construcción de puentes, etcetera /11/. Alfred odiaba la guerra, la consideraba como "el horror de los horrores y el mayor de los delitos" /12/. A su juicio, los explosivos son herramientas útiles para empresas pacíficas, sin embargo, el público en general considera que los explosivos se utilizan principalmente con fines armamentistas.

Alfred muere en San Remo (Italia) el 10 de diciembre de 1896, en su última voluntad y testamento,

escribió, que la mayor parte de su fortuna se utilizaría para dar premios a los que trabajan por la humanidad en el campo de la Física, Química, Fisiología (o Medicina), Literatura y la Paz. En 1901 en Estocolmo (Suecia), se entregaron los primeros Premios Nobel de Física, Química, Fisiología (o Medicina) y Literatura; el Premio de la Paz se entregó en Kristiania (hoy Oslo, Noruega) /11/.

El primer sello (de una serie de tres) que retrata a Alfred Nobel /11/ fue emitido por Suecia en 1946, en 1988 Foil Miller /13/ presentó un artículo sobre Alfred Nobel, sus Premios y filatelia. La figura 1 muestra sellos postales con Alfred Nobel: 1983, en los 150 años de su nacimiento (sello 1); 1946 en los 50 años de su muerte (sello 2); Uruguay en 1976 conmemora los 75 años de los Premios Nobel, el sello 3 muestra los laureados en 1901: Wilhelm Conrad Röntgen (Física), Jacobus Henricus van 't Hoff (Química), Emil Adolf von Behring (Fisiología o Medicina) y Sully Prudhomme (Literatura); Alemania en 1995 conmemora los 100 años del testamento de Alfred Nobel (sello 4) y Estados Unidos en el 2001 los 100 años de los Premios Nobel (sello 5 en SPD), las medallas son acuñadas por Myntverket en Suecia y la Casa de la Moneda en Noruega desde 1902, son marcas registradas de la fundación Nobel. Las medallas de Física, Química, Fisiología (o Medicina) y Literatura comparten un mismo diseño, una imagen de Alfred Nobel de perfil izquierdo sobre la cara, acompañada de sus fechas de nacimiento y fallecimiento. Las medallas de las categorías restantes (Paz y Economía) también poseen una imagen de Alfred Nobel, pero con un diseño ligeramente distinto. En febrero de 1995 se acordó que el premio de Ciencias Económicas creado en 1969, se redefiniría como un premio en Ciencias Sociales, abriendo así el Premio Nobel a grandes contribuciones en campos como las Ciencias Políticas, la Psicología y la Sociología.

En 1990 Gorge Kauffman /14-16/ escribió una serie de tres artículos sobre Premios Nobel de Química y sellos postales (1901-1988), el primer artículo incluye los Premios Nobel 1901-1910, el segundo desde 1911 hasta 1934 y el tercero desde 1935 hasta 1988. En nuestro caso, la historia de los Premios Nobel de Química se ha dividido en tres periodos históricos, para facilitar su comprensión desde la filatelia:

1. Periodo 1, primera década: desde el primer Premio Nobel para Jacobus H. van 't Hoff en 1901 hasta 1910, Premio de Otto Wallach.

2. Periodo 2, 1911-2000: inicia con el Premio Nobel de Marie Curie en 1911 y va hasta el final del siglo XX, este periodo se subdivide teniendo en cuenta las diferentes áreas de la química: fisicoquímica, química analítica, química orgánica (general y preparativa), química inorgánica y tópicos especiales (bioquímica, química de productos naturales, química aplicada, polímeros y coloides) /17/.

3. Periodo 3, Premios Nobel Siglo XXI: desde la conmemoración de los 100 años de los Premios en 2001 hasta el Año Internacional de la Química en 2011.

En este artículo (primero de una serie de tres) se hace una revisión de sellos en diferentes países que hacen un aporte al estudio de los Premios Nobel de Química, se incluyen el periodo 1, primera década y el área de fisicoquímica del periodo 2.

Periodo 1, primera década: Premios Nobel de Química 1901-1910

El extenso trabajo en Química Fundamental desarrollado durante las últimas décadas del siglo XIX, fue suficiente, según lo expresado por Norrby /18/, para que durante los primeros años la Academia Sueca se enfrente principalmente a decidir el orden en que estos científicos deben ser galardonados con el premio. El Premio Nobel de Química en 1901 fue otorgado al Holandés Jacobus Henricus van 't Hoff (1852-1911) "por su descubrimiento de las leyes de la dinámica química y de la presión osmótica en disoluciones", en su trabajo van 't Hoff propone para las disoluciones, la ecuación $PV=iRT$, análoga a la ecuación general de los gases, donde P es la presión osmótica, V es el volumen, R es la constante de los gases, T es la temperatura absoluta e i es el coeficiente de van 't Hoff /14/.

Los sellos 6 y 7 son en honor al Premio Nobel de Química en 1901. Alrededor de 1880, el Sueco Svante August Arrhenius (1859-1927), como resultado de sus investigaciones sobre el movimiento de la corriente eléctrica a través de las soluciones, llegó a una nueva explicación de la causa de los fenómenos químicos,

los atribuye a cargas eléctricas en los componentes de las sustancias reaccionantes; la electricidad se introduce como un factor decisivo en la teoría de la química. Según esta teoría, la sal común (cloruro de sodio) cuando se disuelve en agua es disociada en sus partes constituyentes, iones cloro y sodio. Las teorías de Arrhenius y van 't Hoff se complementan, los nombres de estos dos científicos pasarán a la historia de la química como una señal del periodo moderno de

esta ciencia, y es por esta razón que la Academia, a pesar del hecho de que el carácter experimental de la teoría de disociación pertenece a la física, no dudó en otorgar el Premio Nobel de Química a Arrhenius en 1903 /17/. Los sellos 10 y 11 muestran a Arrhenius, el sello de Guinea Bissau incluye la ecuación de Arrhenius, dependencia de la constante de velocidad de reacciones químicas con la temperatura absoluta y la energía de activación.



Fig. 1 Sellos Postales con Alfred Nobel (1833-1896).

Tres de los Premios Nobel de Química en la primera década son otorgados a trabajos pioneros en química orgánica. En 1902, el alemán Hermann Emil Fischer (1852-1919) recibió el premio por su trabajo en la síntesis de azúcares y purinas; el trabajo de Fischer es un ejemplo del creciente interés de los químicos orgánicos en sustancias biológicamente

importantes, sentando así las bases para el desarrollo de la bioquímica /17, 19/. Los sellos 8 y 9 son en honor a Fischer, el sello 8 de Suecia muestra también a Hendrik Lorentz y Pieter Zeeman laureados con el Premio Nobel de Física en 1902. El maestro de Fischer, el también alemán Adolf von Baeyer (1835-1917), fue galardonado en 1905 en reconocimiento a

sus servicios en el avance de la química orgánica y la industria química. A través de su trabajo en colorantes orgánicos y compuestos hidroaromáticos, Fischer determinó la estructura de los colorantes índigo y eosina /17/, los sellos 14 (SPD) y 15 de Rumania y Dominica, conmemoran el Premio Nobel de 1905. El tercer laureado que trabajó en química orgánica fue el alemán Otto Wallach (1847-1931), que al igual que von Baeyer, contribuyó en la química de compuestos alicíclicos, estudio los terpenos, los componentes del alcanfor y aceites esenciales /17, 20/. El sello 21 muestra a Wallach, ganador del Premio Nobel de Química en 1910.

El Premio Nobel de Química en 1907 fue otorgado al alemán Eduard Buchner (1860-1917) por sus investigaciones en bioquímica y su descubrimiento de la fermentación libre de células. Los trabajos publicados en 1897 muestran que la fermentación del azúcar en alcohol y dióxido de carbono puede tener lugar en ausencia de células de levadura. Debido a la experiencia de Buchner, 1897 se considera generalmente como la fecha de nacimiento de la bioquímica /14/, el sello 17 de Dominica muestra a Buchner. El sello 20 es en honor al alemán Wilhelm Oswald (1853-1932), Premio Nobel de Química en 1909 por sus trabajos en catálisis y por sus investigaciones sobre los principios fundamentales que rigen los equilibrios químicos y los rendimientos de reacción /21/.

El Premio Nobel de Química en 1908 fue entregado al Neozelandés Ernest Rutherford (1871-1937) por sus investigaciones en la desintegración de los elementos, y la química de las sustancias radiactivas /17/. En sus estudios de desintegración del uranio se encontró con dos tipos de radiación, rayos β y rayos α , por la desviación de estos rayos en campos eléctricos y magnéticos demostró que los rayos α son partículas con carga eléctrica positiva; los sellos 18 y 19 muestran a Rutherford, Rumania 1971 en los 100 años de su nacimiento y Reino Unido 2010, con la estructura atómica de Rutherford en los 350 años de la Royal Society.

Dos de los primeros premios se entregaron por el descubrimiento de elementos químicos: el Premio Nobel de Química en 1904 fue otorgado al Escocés Sir William Ramsay (1852-1916) por el descubrimiento

de elementos gaseosos inertes en el aire y su determinación del lugar que ocupan en la tabla periódica /14/. Los sellos 12 y 13 muestra a Ramsay con Glenn Theodore Seaborg Nobel de Química en 1951 e Ivan Petrovich Pavlov Nobel de Fisiología (o Medicina en 1904). El aislamiento de otro elemento, flúor, por el Francés Henri Moissan (1852-1907), fue honrado con el Premio Nobel de Química en 1906 /17/, el sello 16 muestra a Moissan y la producción de HF desde H_2 y F_2 . La figuras 2 y 3 muestra los sellos utilizados para recordar la primera década de los Premios Nobel de Química: 1901-1910.

Periodo 2, Premios Nobel de Química 1911-2000

La aplicación de los Premios Nobel de Química entregados durante el siglo XX, revela que las investigaciones incluyen avances en todas las áreas de la química, con un cierto dominio de los avances en fisicoquímica y química orgánica /17/.

Premios Nobel en fisicoquímica

Fisicoquímica - química general

El Premio Nobel de Química en 1914 fue concedido al estadounidense Theodore William Richards (1868-1928) en reconocimiento a sus determinaciones precisas del peso atómico de un gran número de elementos químicos (O, Ag, Cl, Br, I, K, Na y S); sus trabajos abarcan un periodo de más de un cuarto de siglo, iniciaron en 1887 con la asistencia de Josiah P. Cooke y continuaron hasta la adjudicación del Premio Nobel en 1914. En este mismo año, Richards y Lemert confirmaron experimentalmente la existencia de isótopos al determinar el peso atómico del plomo de origen radioactivo /22/. El Inglés Francis William Aston (1877-1945) fue galardonado en 1922 por su descubrimiento, por medio de la espectrometría de masas, de isótopos de elementos no radiactivos y por su enunciado de la regla del número entero "las masas atómicas de los isótopos son, sin excepción, un número casi entero" /17/. Los sellos 22 y 23 de Guinea Bissau y Gabón muestran a Richards y Aston.

El estudio de los fenómenos físicos y químicos que ocurren en la interfase, entre dos fases, es una ciencia interdisciplinaria con campos superpuestos de la

química y física de superficies; los estudios detallados de adsorción en superficies, fueron realizados por el estadounidense Irving Langmuir (1881-1957) en el laboratorio de investigación de General Electric Company, cuando fue galardonado

con el Premio Nobel de Química en 1932, fue el primer científico de la industria en recibir esta distinción /17/. Micronesia con motivo de los 100 años de los Premios Nobel emitió un sello en honor a Langmuir (sello 24).



Fig. 2 Sellos postales, laureados con el Premio Nobel de Química: 1901-1907.



Fig. 3 Sellos postales, laureados con el Premio Nobel de Química: 1908-1910.

Dos de los Premios Nobel de Química en las décadas más recientes se han entregado a trabajos fundamentales en la aplicación de métodos espectroscópicos a problemas químicos: en 1971 el Premio fue otorgado al alemán Gerhard Herzberg (1904-1999) por sus contribuciones al conocimiento de estructura electrónica y geometría de las moléculas, especialmente de los radicales libres; los sellos 25 y 26, de Canadá y Maldivas conmemoran el Premio Nobel de Herzberg, el sello canadiense muestra la aplicación de los métodos espectroscópicos en la determinación de estructuras moleculares/17/. Richard Robert Ernst (1933, Suiza) recibió el Nobel de Química en 1991 por su labor en el campo de la Resonancia Magnética Nuclear (RMN) que se usa en diagnóstico médico y en química para determinar la estructura de

compuestos; el desarrollo revolucionario de Ernst con la transformada de Fourier (FT) y técnicas bidimensionales (2D) transformó la RMN y la convirtió en la técnica instrumental más importante dentro de la química actual /23/. El sello 27 de Ghana muestra a Richard R. Ernst en conmemoración de su Premio Noble y el sello 28 de Estados Unidos muestra una imagen por Resonancia Magnética que ayuda en diagnósticos médicos, la imagen se crea usando una técnica basada en el método FT-2D desarrollado por Ernst mediante la exposición del sujeto a gradientes de campo magnético, que hacen el campo ligeramente diferente en varios lugares de la cabeza del paciente /24/. La figura 4 muestra los sellos utilizados para recordar los laureados en fisicoquímica-química general.

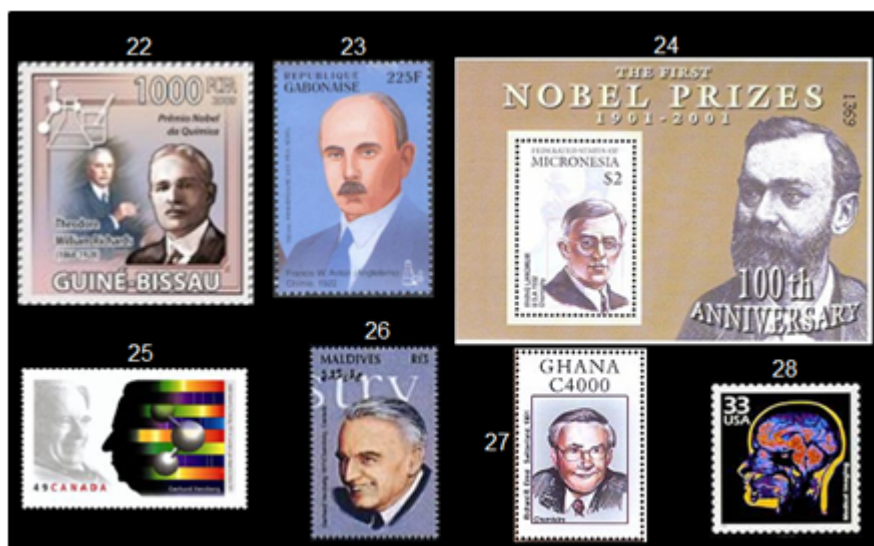


Fig. 4 Sellos postales, laureados con el Premio Nobel de Química: fisicoquímica - química general.

Fisicoquímica – termodinámica química

El estudio de los cambios energéticos es muy importante dentro del campo de la química, ya que las reacciones químicas van siempre acompañadas de transferencia de energía. La parte de la química que estudia las relaciones entre la energía y los cambios químicos se llama termodinámica química. El Premio Nobel de Química en 1920 fue otorgado al alemán Walther Nernst (1864-1941) "en reconocimiento a su trabajo en termoquímica"; la ecuación de Nernst, $[E=E^{\circ}-2.303RT/nF \log (C_1/C_2)]$ propuesta en 1889 describe el efecto de la concentración sobre el potencial de celdas galvánicas /25/, como el potencial de celda

es directamente proporcional a la energía libre de la reacción de la celda, la ecuación de Nernst es la conexión entre la electroquímica de soluciones y la termodinámica. En 1906 Nernst enunció el teorema del calor (tercera ley de la termodinámica), según el cual la entropía de la materia tiende a cero cuando su temperatura se aproxima al cero absoluto /15/. Los sellos 29 (Alemania 1950) y 30 (Suecia 1980) conmemoran los 30 y 60 años del Premio Nobel de Nernst. El Premio Nobel de Química en 1949 se entregó al estadounidense William Francis Giaque (1895-1982) "por sus contribuciones en el campo de la termodinámica química, en particular sobre el comportamiento de las sustancias a temperaturas

extremadamente bajas" /17/. El sello 31 de Antigua y Barbuda muestra a Giauque, que también demostró

que es posible determinar la entropía desde datos espectroscópicos.



Fig. 5 Sellos postales, laureados con el Premio Nobel de Química: fisicoquímica – termodinámica química.

El siguiente Premio Nobel por trabajos en termodinámica se entregó al también estadounidense de origen noruego Lars Onsager (1903-1976) por sus contribuciones a la termodinámica de los procesos irreversibles, Onsager publicó sus resultados en 1929 bajo el nombre "Relación de reciprocidad de Onsager", estos trabajos no tuvieron importancia en su momento, pero después de la Segunda Guerra Mundial fueron reconocidos y finalmente le fue concedido el Premio Nobel de Química en 1968, con ayuda de la mecánica estadística desarrolló las llamadas relaciones recíprocas, que describen el flujo de materia y energía en los sistemas irreversibles /26/; los sellos 32 y 33 de Maldivas y Noruega conmemoran el Premio Nobel de Química de 1968. Un paso más adelante en el desarrollo de la termodinámica de no equilibrio, encontramos la teoría de las estructuras disipativas (constituyen la aparición de estructuras coherentes, auto organizadas en sistemas alejados del equilibrio) por el Belga Ilya Prigogine (1917-2003) ganador del Premio Nobel de Química en 1977 /27/; el sello 34 de Bélgica indica que el orden molecular puede ocurrir de manera espontánea a partir del caos (sello en honor a Prigogine) y el sello 35 de Suecia representa sistemas fuera del equilibrio. La figura 5 muestra los sellos utilizados para recordar los laureados en fisicoquímica – termodinámica química.

Fisicoquímica – cinética química

El Premio Nobel de Química en 1956 se entregó al inglés Sir Cyril Norman Hinshelwood (1897-1967)

y al Ruso Nikolay Nikolaevich Semenov (1896-1986) "por sus investigaciones sobre el mecanismo de las reacciones químicas". Hinshelwood realizó investigaciones en las diferentes combinaciones del hidrógeno y el oxígeno, tratando de explicar los mecanismos de las reacciones químicas por métodos cinéticos; Semenov trabajó en el campo de las reacciones químicas en cadena /17/. El sello 36 de Guyana muestra a Hinshelwood y el 37 de Rusia en 1996 conmemora los 100 años del nacimiento de Semenov.

En la década de 1950 Manfred Eigen (1927, Alemania) desarrolló métodos químicos de relajación que permiten mediciones en tiempos tan cortos (del orden de nanosegundos), estos métodos implican alterar el equilibrio químico por cambios bruscos de temperatura o presión; otra manera de iniciar reacciones con rapidez es la fotólisis flash (destellos de luz), método desarrollado por los ingleses Ronald George Wreyford Norrish (1897-1978) y George Porter (1920-2002); en 1967 Eigen recibe la mitad del Premio Nobel de Química, la otra mitad es entregada a Norrish y Porter "por sus estudios de reacciones químicas extremadamente rápidas, realizadas al perturbar el equilibrio mediante pulsos de energía muy cortos" /17/. El sello 38 es en honor a Eigen, uno de los laureados con el Nobel de Química en 1967.

El premio Nobel de Química en 1999 fue otorgado a Ahmed Hassan Zewail (1946, Egipto) "por sus

estudios en los estados de transición de reacciones químicas usando espectroscopia de femtosegundos", Zewail fue el primero en revelar los momentos decisivos de una reacción química; la "filmación" de las reacciones químicas permitió descubrir que entre reactivos y productos suelen aparecer numerosas

moléculas altamente inestables y con un tiempo de vida extremadamente corto, esta técnica constituye la base de una nueva rama de la química, la llamada femtoquímica, cuyo desarrollo permite entender mejor las reacciones químicas /28/. Los sellos 39-41 de Egipto y Ghana muestran a Zewail.



Fig. 6 Sellos postales, laureados con el Premio Nobel de Química: fisicoquímica – cinética química.

En 1983, el Nobel de Química se entregó al Estadounidense Henry Taube (1915-2005) "por su trabajo sobre los mecanismos de reacciones de transferencia electrónica, especialmente en complejos metálicos", que trata específicamente los compuestos en los que un átomo metálico está rodeado de varios átomos de otras moléculas (ligandos); Taube expandió en gran medida la química conocida del rutenio y el osmio /17/. El sello 42 que muestra a Taube fue emitido por Guyana en conmemoración de los 100 años de los Premios Nobel.

El estudio de la dinámica de los procesos químicos elementales es el tema del Premio Nobel de Química en 1986, que fue otorgado a Dudley Robert Herschbach (1932, USA) y a Yuan Tseh Lee (1936, China) que adoptaron la técnica de los haces moleculares para el estudio detallado de reacciones químicas; ellos comparten el Premio Nobel con John Charles Polanyi (1929, Canadá), que trabajó en quimioluminiscencia infrarroja, radiación que emiten las moléculas cuando pasan de estados vibracionales de alta frecuencia a otros estados vibracionales de

baja frecuencia, el análisis de estas radiaciones suministra información detallada de los fenómenos que ocurren durante las reacciones /17/. Canadá, con motivo del Año Internacional de la Química, en 2011 emitió un sello en honor a Polanyi, se observan gráficas de distribución de energía en reacciones químicas (Sello 43). La figura 6 muestra los sellos utilizados para recordar los laureados en fisicoquímica – cinética química.

Fisicoquímica – estructura química

El método más comúnmente utilizado para determinar la estructura de moléculas en tres dimensiones es cristalografía de rayos X, la difracción de rayos X fue descubierta por Max Von Laue, en 1912, quien ganó el Premio Nobel de Física en 1914. El uso de la difracción de rayos X para la determinación de estructuras cristalinas fue desarrollado por Sir William Henry Bragg y su hijo, Sir William Lawrence Bragg quien ganan el Premio Nobel de Física en 1915. El primer Premio Nobel de Química por el uso de difracción de rayos X fue otorgado al Holandés

Petrus Josephus Wilhelmus Debye (1884-1966) en 1936 "por su trabajo en el estudio de estructuras moleculares a través de sus investigaciones en la relajación de Debye y la difracción de rayos X de electrones en gases" /17/. Los sellos 44 y 45 de Ghana y Holanda muestran a Debye.

El Premio Nobel de Química en 1958 fue otorgado a Frederick Sanger (1918, Reino Unido) "por su trabajo en la estructura de las proteínas, especialmente la de la insulina", Sanger determinó la secuencia de

aminoácidos de la insulina en 1955 y en 1975 desarrolló el método de secuenciación de ADN, conocido también como método Sanger que le dio su segundo Premio Nobel de Química en 1980, que compartió con Walter Gilbert (1932, USA). Sanger es el único científico que ha ganado dos veces el Premio Nobel de Química /29/. El sello 46 muestra a Sanger, con mención de los Premios Nobel de Química en 1958 y 1980; el sello 47 conmemora los 50 años del descubrimiento de la insulina.



Fig. 7 Sellos postales, laureados con el Premio Nobel de Química: fisicoquímica – estructura química.

El Premio Nobel de Química en 1964 fue otorgado a la Inglesa Dorothy Mary Crowfoot Hodgkin (1910-1994) "por su determinación por medio de técnicas de rayos X de las estructuras de importantes sustancias biomédicas", convirtiéndose en la tercera mujer en conseguir el Nobel de Química después de Marie Curie e Irène Joliot-Curie. La difracción de rayos X en 1930 todavía no estaba suficientemente desarrollada, Crowfoot Hodgkin decidió mejorar la técnica cristalográfica, consiguiendo determinar la estructura tridimensional de importantes biomoléculas

como la penicilina y la vitamina B12 /30/. Los sellos 48 y 49 son en honor a Crowfoot Hodgkin; el sello 48 es parte de una serie de diez sellos emitidos en el Reino Unido para celebrar los 350 años de la Royal Society, la mitad superior del sello representa los niveles de densidad electrónica en la estructura tridimensional de la vitamina B12.

El Premio Nobel de Química en 1982 se entregó a Aaron Klug (1926, Lituania) "por su desarrollo de la microscopía cristalográfica de electrones y su

elucidación estructural de complejos ácido nucleico-proteína biológicamente importantes". Los sellos 50 y 51 conmemoran el Nobel de Química en 1982, el sello 50 fue emitido por Sudáfrica en 1996 y el sello 51 emitido por Suecia en 1988 muestra a Klug sentado con su microscopio electrónico /16/.

En 1988 el Nobel de Química fue otorgado a Johann Deisenhofer (1943, Alemania), Robert Huber (1937, Alemania) y Hartmut Michel (1948, Alemania), que descubren mediante el uso de cristalografía de rayos X la estructura tridimensional completa de la proteína que se encuentra en la base del proceso de fotosíntesis, la cual es capaz de convertir la energía luminosa en energía química y que denominaron centro de reacción fotosintética /31/. Los sellos 52, 53 y 54 muestran respectivamente a Deisenhofer, Huber y Michel.

Los ingleses John Cowdery Kendrew (1917-1997) y Max Ferdinand Perutz (1914-2002) comparten el Premio Nobel de Química en 1962 por la determinación de las primeras estructuras atómicas de proteínas usando cristalografía de rayos X, Kendrew determinó la estructura de la proteína mioglobina, que almacena el oxígeno en las células musculares, y Perutz determinó la estructura de la hemoglobina y proteínas globulares /31/.

En el campo de la cristalografía se otorgaron dos Premios Nobel de Química por trabajos en estructuras de moléculas relativamente pequeñas: el Premio en 1976 se entregó al estadounidense William Nunn Lipscomb (1911-2011) "por su trabajo sobre la estructura de los boranos", Lipscomb desarrolló una teoría de los enlaces interatómicos que explica la estructura poliédrica de estos compuestos. El premio en 1985 se entregó a los estadounidenses Herbert Aaron Hauptman (1917-2011) y Jerome Karle (1918, New York) "por sus destacados logros en el desarrollo de métodos directos para la determinación de estructuras cristalinas"; sus trabajos contribuyeron al estudio de la estructura de complejos inorgánicos y compuestos intermetálicos /31/. El sello 55 de la Republica Democrática del Congo muestra a Hauptman, uno de los galardonados con el Premio Nobel de Química en 1985. La figura 7 muestra los sellos utilizados para recordar los laureados en fisicoquímica – estructura química.

Fisicoquímica –enlace químico y química teórica

La mecánica cuántica, desarrollada en la década de 1920, es una herramienta para obtener una comprensión más detallada de los enlaces químicos. En 1927 Walter Heitler y Fritz London demostraron que es posible resolver exactamente las ecuaciones pertinentes para el ion molecular de hidrógeno, es decir, dos núcleos de hidrógeno compartiendo el mismo electrón, y por tanto, calcular la fuerza de atracción entre los núcleos. Para las moléculas que contienen más de tres partículas elementales, la ecuación no se puede resolver con exactitud, por lo que se tiene que recurrir a métodos aproximados /17/. Un pionero en el desarrollo de estos métodos fue el estadounidense Linus Carl Pauling (1901-1994), que fue galardonado con el Premio Nobel de Química en 1954 "por sus investigaciones sobre la naturaleza del enlace químico y su aplicación a la elucidación de la estructura de sustancias complejas". En 1939, Pauling publicó su obra más importante (La naturaleza del enlace químico), en la cual desarrolló el concepto de hibridación de los orbitales atómicos. Pauling recibió también el Premio Nobel de la Paz en 1962, por su campaña contra las pruebas nucleares terrestres, y es la única persona que hasta la fecha ha ganado dos Premios Nobel no compartidos /16/. Los sellos 56 (en SPD) y 57 muestran a Pauling con su aporte a la naturaleza del enlace químico. El Premio Nobel de Química en 1966 fue entregado al también estadounidense Robert Sanderson Mulliken (1896-1986) "por su trabajo fundamental en torno a los enlaces químicos y la estructura electrónica de moléculas mediante la teoría de los orbitales moleculares", Mulliken también realizó estudios sobre la escala de electronegatividad de los elementos como una medida de la fuerza del enlace químico /32/.

La química teórica también ha contribuido significativamente a nuestra comprensión de los mecanismos de las reacciones químicas. El Premio Nobel de Química en 1981 fue otorgado al Japonés Kenichi Fukui (1918-1998) y Roald Hoffmann (1937, USA) "por sus teorías, desarrolladas independientemente, acerca del curso de las reacciones químicas", Fukui trabajó en las órbitas

frontales y sus propiedades de simetría para explicar reacciones químicas. Hoffmann ha investigado las sustancias orgánicas e inorgánicas, desarrollando herramientas computacionales, formuló en 1965 con Robert B. Woodward, las reglas Woodward-Hoffmann para elucidar mecanismos de reacción /33/. Los sellos 58 y 59 de Guyana y Gambia muestran a Fukui, uno de los galardonados con el Premio Nobel de Química en 1981.

El Premio Nobel de Química en 1992 se entregó a Rudolph Arthur Marcus (1923, Canadá) "por sus contribuciones en la teoría de reacciones de transferencia de electrones en sistemas químicos", es una teoría que explica la transferencia electrónica en las reacciones químicas, velocidad a la que los electrones pueden moverse o saltar de una especie química a otra; se usa para describir procesos importantes en química y biología, incluyendo la fotosíntesis, la corrosión, ciertos tipos de quimioluminiscencia y separación de cargas en paneles

solares /17/. El sello 60 de Guinea Bissau muestra a Marcus.

El último Premio Nobel de trabajos relacionados con química teórica se dio en 1998 a Walter Kohn (1923, Austria) y al Inglés John Anthony Pople (1925-2004); el Premio a Kohn fue por el desarrollo de la teoría funcional de la densidad, que incorpora efectos de la mecánica cuántica en la densidad electrónica, esta simplificación computacional facilita los cálculos detallados de la estructura geométrica de moléculas complejas y del mapa de la energía de las reacciones químicas /17/. Pople recibió el Premio por su desarrollo de métodos computacionales en química cuántica, a través de este método desarrolló la llamada química computacional, que permite investigar las propiedades de las moléculas en los procesos químicos. Los sellos 61 y 62 de Ghana muestran a Kohn y Pople. La figura 8 muestra los sellos utilizados para recordar los laureados en fisicoquímica –enlace químico y química teórica.

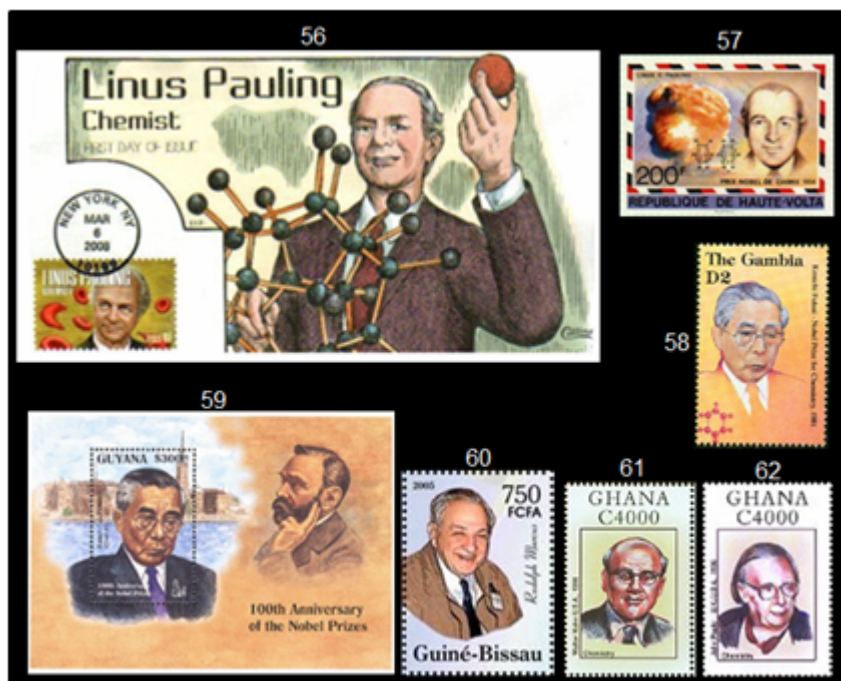


Fig. 8 Sellos postales, laureados con el Premio Nobel de Química: fisicoquímica –enlace químico y química teórica.



Conclusiones

La filatelia es un arte que nos permite profundizar en diversos temas, en este artículo se han usado sellos postales de diferentes países para realizar una descripción de la historia de los

Premios Nobel de Química. Se incluyen 62 sellos postales relacionados con 37 Premios Nobel, primera década 1901-1910 y Premios en fisicoquímica (química general, termodinámica, cinética química estructura química, enlace químico y química teórica). Se hizo una

descripción de cada Nobel en Química y de la forma como los científicos ganadores han sido honrados en sellos postales.



Bibliografía

1. RAPOPPORT, Z. "Chemistry on stamps (chemophilately)". *Acc. Chem. Res.* 1992, 25(1), 24-31.
2. SCHRECK, J. O., C. M. LANG. "Introduction to chemistry on Stamps". *J. Chem. Educ.* 1985, 62(12), 1041-1042.
3. _____. "A Simple Postage Stamp Periodic Table". *J. Chem. Educ.* 1987, 64(8), 682-685.
4. _____. "American Chemist and Physicist on Postage Stamps". *J. Chem. Educ.* 1990, 67(10), 842-847.
5. HILLGER, D.W. "Metric Units and Postage Stamp". *The Physics Teacher* 1999, 37, 507-510.
6. MORGAN, M. A. "A Postage Stamp History of the Atom, Part II: The Quantum Era". *Philatelia Chimica et Physica* 2006, 28(1), 35-43.
7. NORKUS, P.; E. NORKUS, A.P. VAITAITIS. "Chemistry in Philately 1. Symbols of Chemical Elements". *Chemija* 2007, 18(4), 21-33.
8. GARCÍA, J.; J. M. SALAS. "La química a través de sus sellos: Una revisión comparativa de la filatelia dedicada a Mendeléiev". *An. Quim.* 2007, 103(1), 50-57.
9. PINTO, G. "A Postage Stamp Honoring Marie Curie: An Opportunity to Connect Chemistry and History". *J. Chem. Educ.* 2011, 88, 687-689.
10. NAWLAKHE, U. A.; A. M. NAWLAKHE. "Intenational Year of Chemistry Postage Stamps: Omnibus Mass Communicator". *Curr. Sci. India* 2011, 101(7), 830-831.
11. KAUFFMAN, G. B. "The Nobel Centennial 1901-2001". *Chem. Educator* 2001, 6, 370-384.
12. FRANGSMYR, T. "Alfred Nobel 1896-1996". *Hist. Sci.* 1997, 25, 1-3.
13. MILLER, F. A., G. B. KAUFFMAN. "Alfred Nobel and Philately: The Man, his Work, and his Prizes". *J. Chem. Educ.* 1988, 65(10), 843-846.
14. KAUFFMAN, G. B. "Nobel Laureates in Chemistry – A Philatelic Survey. Part I. 1901-1910". *J. Chem. Educ.* 1990, 67(6), 451-456.
15. *Ibidem. Op. Cit.* Part II. 1911-1934 *J. Chem. Educ.* 1990, 67(7), 569-574.
16. *Ibidem. Op. Cit.* Part III. 1935-1988 *J. Chem. Educ.* 1990, 67(9), 774-781.
17. MALSTROM, B. G., B. ANDERSSON. *The Nobel Prize in chemistry: The development of modern chemistry*. En: WALLIN, A, N. RINGERTZ. *The Nobel Prize, The first 100 years*. Londres: Editorial Imperial College Press, 2001. 239 p. ISBN: 981-02-4664-1.
18. NORRBY, E. *Nobel Prizes and Life Sciences*. Londres: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltda, 2010. 317 p. ISBN: 978-981-4299-36-7.
19. KAUFFMAN, G. B.; R. P. CIULA. "Emil Fischer's Discovery of Phenylhydrazine". *J. Chem. Educ.* 1977, 54(5), 295.
20. PARTRIDGE, W. S.; E. R. SCHIERZ. "Otto Wallach: The First Organizer of the Terpenes". *J. Chem. Educ.* 1947, 24(3), 106-109.
21. BANCROFT, W. D. "Wilhelm Ostwald, the Great Protagonist. Part I". *J. Chem. Educ.* 1933, 10(9), 539-543.
22. RICHARDS, T. W.; LEMBERT, M. E. "The Atomic Weight of Lead of Radioactive Origin". *J. Am. Chem. Soc.* 1914, 36, 1329-1344.
23. FRIEBOLIN, H. *Basic One-and Two-Dimensional NMR Spectroscopy*. Berlín: Editorial WILEY-VCH, 2005. 406 p. ISBN: 3-527-31233-1.
24. The Nobel Prize in Chemistry 1991. Nobelprize.org. 7 Feb 2012 http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1991/.
25. PARTINGTON, J. R. «The Nernst memorial lecture» *J. Chem. Soc.* 1953, 2853- 2872.
26. The Nobel Prize in Chemistry 1968. Nobelprize.org. 7 Feb 2012 http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1968/.
27. PROCACCIA, I.; J. ROSS. "The 1977 Nobel Prize in Chemistry". *J. Science* 1977, 198, 716-717.
28. SERVICE, R. F. "Nobel Prizes: A winning Flash Dance". *J. Science* 1999, 286, 667-669.
29. KOLATA, G. B. "The 1980 Nobel Prize in Chemistry". *J. Science* 1980, 210, 887-889.
30. JULIAN, M. M. "Dorothy Crowfoot Hodgkin: Nobel Laureate". *J. Chem. Educ.* 1982, 59(2), 124-126.
31. PALENIK, J. G.; W. P. JENSEN; I. H. SUH. "The History of Molecular Structure Determination Viewed Through the Nobel Prizes". *J. Chem. Educ.* 2003, 80(7), 753-762.
32. The Nobel Prize in Chemistry 1966. Nobelprize.org. 20 Feb 2012 http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1966/.
33. HOUTEN, J. V. "A Century of Chemical Dynamics Traced Through the Nobel Prizes. 1981: Fukui and Hoffmann". *J. Chem. Educ.* 2002, 79(6): 667-669.