

14  
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA



EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA

HISTORIA DE LA QUIMICA "PREMIOS NOBEL  
DE QUIMICA 1901 - 1995"

Trabajo Monográfico de Actualización  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
Q U I M I C O  
P R E S E N T A  
ANGEL CASTILLO GARCIA



MEXICO, D. F.

1997

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**Jurado asignado**

**Presidente:** Prof. García Saiz José María

**Vocal:** Prof. Manriquez González Adrián Javier

**Secretario:** Prof. Amador Bedolla Carlos

**1er. suplente:** Prof. Sosa Fernández Plinio Jesús

**2do. suplente:** Prof. García Fernández Horacio

Sitio donde se desarrolló el tema: Biblioteca de la Facultad de Química y Biblioteca Benjamín Franklin.



Asesor  
Javier Adrián Manriquez González



Sustentante  
Ángel Castillo García

## **DEDICATORIAS**

**En especial a una persona que cambio la dirección de mi vida,  
sembró en mí seguridad y confianza, siempre demostrando que  
un ser digno lo que busca es la superación cada día.**

**Con cariño para Edith**

**A ti Madre: Que todos aquellos sacrificios, de ahora en  
adelante funcionen como el más sólido cimiento.**

**A mis hermanos: Tono, Rafa y .... Eva.**

**Gracias por su apoyo, este logro también es suyo**

**Una vez más Señor, hiciste que te reconociera.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Al profesor Javier Manriquez González**, por dirigir este trabajo, pero sobre todo por depositar su confianza en mí y por compartir mis triunfos y descalabros.

**A todos los miembros del jurado**, por su atención, por sus comentarios, su tiempo y por su interés en este trabajo.

**A mis profesores y amigos** de la Facultad de Química.

**A todas las personas** que han contribuido a mi formación académica.

**A la Universidad Nacional Autónoma de México**, en particular a la Facultad de Química.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES</b>	<b>6</b>
1.1 ALFRED BERNHARD NOBEL. TESTAMENTO	7
1.2 LA FUNDACIÓN NOBEL	7
1.2.1 OBJETIVOS Y CORPORACIONES	7
1.2.2 COMITÉ	10
1.2.3 PROPONENTES	10
1.2.4 ALGUNOS REQUISITOS	12
1.2.5 LA PARTICIÓN DE LOS PREMIOS	14
1.2.6 OTRO DESTINO DE LOS PREMIOS. INSTITUTOS NOBEL	15
1.2.7 PREMIOS Y ADMINISTRACIÓN	16
1.2.8 CAPITAL	17
1.2.9 COMITÉ NOBEL DE FÍSICA Y QUÍMICA	18
<b>CAPÍTULO 2 ÁREAS CIENTÍFICAS</b>	<b>20</b>
<b>2.1 QUÍMICA AMBIENTAL</b>	<b>22</b>
2.1.1 PREMIO NOBEL 1995	23
<b>2.2 QUÍMICA ANALÍTICA</b>	<b>24</b>
2.2.1 PREMIO NOBEL 1959	25
2.2.2 PREMIO NOBEL 1985	26
2.2.3 PREMIO NOBEL 1991	26
<b>2.3 BIOQUÍMICA</b>	<b>28</b>
2.3.1 PREMIO NOBEL 1907	29
2.3.2 PREMIO NOBEL 1928	29
2.3.3 PREMIO NOBEL 1929	30
2.3.4 PREMIO NOBEL 1930	30
2.3.5 PREMIO NOBEL 1937	31
2.3.6 PREMIO NOBEL 1938	32
2.3.7 PREMIO NOBEL 1939	32
2.3.8 PREMIO NOBEL 1945	33
2.3.9 PREMIO NOBEL 1946	34

2.3.10 PREMIO NOBEL 1947	35
2.3.11 PREMIO NOBEL 1948	36
2.3.12 PREMIO NOBEL 1952	36
2.3.13 PREMIO NOBEL 1955	37
2.3.14 PREMIO NOBEL 1957	37
2.3.15 PREMIO NOBEL 1958	38
2.3.16 PREMIO NOBEL 1961	39
2.3.17 PREMIO NOBEL 1962	40
2.3.18 PREMIO NOBEL 1964	41
2.3.19 PREMIO NOBEL 1970	41
2.3.20 PREMIO NOBEL 1972	42
2.3.21 PREMIO NOBEL 1975	43
2.3.22 PREMIO NOBEL 1978	44
2.3.23 PREMIO NOBEL 1980	44
2.3.24 PREMIO NOBEL 1984	46
2.3.25 PREMIO NOBEL 1988	47
2.3.26 PREMIO NOBEL 1989	48
2.3.27 PREMIO NOBEL 1993	49
2.4 FISICOQUÍMICA	51
2.4.1 PREMIO NOBEL 1901	52
2.4.2 PREMIO NOBEL 1903	53
2.4.3 PREMIO NOBEL 1909	54
2.4.4 PREMIO NOBEL 1920	54
2.4.5 PREMIO NOBEL 1922	55
2.4.6 PREMIO NOBEL 1925	56
2.4.7 PREMIO NOBEL 1926	56
2.4.8 PREMIO NOBEL 1932	57
2.4.9 PREMIO NOBEL 1936	58
2.4.10 PREMIO NOBEL 1949	59
2.4.11 PREMIO NOBEL 1956	59
2.4.12 PREMIO NOBEL 1967	60
2.4.13 PREMIO NOBEL 1968	61

2.4.14 PREMIO NOBEL 1971	61
2.4.15 PREMIO NOBEL 1974	62
2.4.16 PREMIO NOBEL 1977	63
2.4.17 PREMIO NOBEL 1986	63
2.4.18 PREMIO NOBEL 1992	65
2.5 QUÍMICA INORGÁNICA	66
2.5.1 PREMIO NOBEL 1904	67
2.5.2 PREMIO NOBEL 1906	67
2.5.3 PREMIO NOBEL 1913	68
2.5.4 PREMIO NOBEL 1914	68
2.5.5 PREMIO NOBEL 1918	69
2.5.6 PREMIO NOBEL 1934	69
2.5.7 PREMIO NOBEL 1954	70
2.5.8 PREMIO NOBEL 1966	70
2.5.9 PREMIO NOBEL 1976	71
2.5.10 PREMIO NOBEL 1981	72
2.5.11 PREMIO NOBEL 1983	73
2.6 QUÍMICA NUCLEAR	75
2.6.1 PREMIO NOBEL 1908	76
2.6.2 PREMIO NOBEL 1911	76
2.6.3 PREMIO NOBEL 1921	77
2.6.4 PREMIO NOBEL 1935	78
2.6.5 PREMIO NOBEL 1943	79
2.6.6 PREMIO NOBEL 1944	79
2.6.7 PREMIO NOBEL 1951	80
2.6.8 PREMIO NOBEL 1960	81
2.7 QUÍMICA ORGÁNICA	83
2.7.1 PREMIO NOBEL 1902	84
2.7.2 PREMIO NOBEL 1905	84
2.7.3 PREMIO NOBEL 1910	86
2.7.4 PREMIO NOBEL 1912	86
2.7.5 PREMIO NOBEL 1915	87

2.7.6 PREMIO NOBEL 1923	88
2.7.7 PREMIO NOBEL 1927	88
2.7.8 PREMIO NOBEL 1931	89
2.7.9 PREMIO NOBEL 1950	89
2.7.10 PREMIO NOBEL 1953	90
2.7.11 PREMIO NOBEL 1963	91
2.7.12 PREMIO NOBEL 1965	92
2.7.13 PREMIO NOBEL 1969	92
2.7.14 PREMIO NOBEL 1973	94
2.7.15 PREMIO NOBEL 1975	94
2.7.16 PREMIO NOBEL 1979	95
2.7.17 PREMIO NOBEL 1987	96
2.7.18 PREMIO NOBEL 1990	97
<b>CAPÍTULO 3 ASPECTOS BIOGRÁFICOS</b>	<b>99</b>
3.1 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1901	100
3.2 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1902	100
3.3 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1903	101
3.4 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1904	101
3.5 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1905	102
3.6 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1906	102
3.7 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1907	103
3.8 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1908	103
3.9 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1909	104
3.10 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1910	104
3.11 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1911	105
3.12 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1912	105
3.13 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1913	106
3.14 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1914	107
3.15 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1915	107
3.16 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1918	108
3.17 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1920	108
3.18 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1921	109

3.19 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1922	109
3.20 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1923	110
3.21 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1925	110
3.22 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1926	111
3.23 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1927	111
3.24 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1928	112
3.25 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1929	112
3.26 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1930	113
3.27 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1931	113
3.28 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1932	114
3.29 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1934	114
3.30 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1935	115
3.31 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1936	116
3.32 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1937	117
3.33 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1938	118
3.34 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1939	118
3.35 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1943	119
3.36 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1944	120
3.37 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1945	120
3.38 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1946	120
3.39 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1947	122
3.40 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1948.	122
3.41 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1949	123
3.42 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1950	123
3.43 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1951	124
3.44 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1952	125
3.45 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1953	126
3.46 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1954	126
3.47 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1955	127
3.48 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1956	127
3.49 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1957	128
3.50 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1958	128

3.51 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1959	129
3.52 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1960	129
3.53 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1961	130
3.54 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1962	130
3.55 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1963	131
3.56 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1964	132
3.57 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1965	132
3.58 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1966	133
3.59 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1967	133
3.60 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1968	134
3.61 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1969	135
3.62 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1970	136
3.63 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1971	136
3.64 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1972	137
3.65 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1973	138
3.66 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1974	139
3.67 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1975	139
3.68 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1976	140
3.69 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1977	140
3.70 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1978	141
3.71 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1979	141
3.72 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1980	142
3.73 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1981	143
3.74 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1982	144
3.75 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1983	144
3.76 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1984	145
3.77 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1985	145
3.78 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1986	146
3.79 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1987	147
3.80 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1988	148
3.81 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1989	150
3.82 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1990	150

3.83 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1991	151
3.84 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1992	151
3.85 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1993	152
3.86 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1994	152
3.87 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1995	153
CONCLUSIONES	154
PREMIOS NOBEL POR ÁREA CIENTÍFICA	155
TABLA 1. QUÍMICA AMBIENTAL	155
TABLA 2. QUÍMICA ANALÍTICA	155
TABLA 3. BIOQUÍMICA	155
TABLA 4. FISICOQUÍMICA	156
TABLA 5. QUÍMICA INORGÁNICA	157
TABLA 6. QUÍMICA NUCLEAR	157
TABLA 7. QUÍMICA ORGÁNICA	158
PREMIOS NOBEL POR NACIONALIDAD	159
EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO POR ÁREA CIENTÍFICA	159
1 QUÍMICA AMBIENTAL	159
2 QUÍMICA ANALÍTICA	160
3 BIOQUÍMICA	161
4 FISICOQUÍMICA	161
5 QUÍMICA INORGÁNICA	162
6 QUÍMICA NUCLEAR	163
BIBLIOGRAFÍA	165

## **INTRODUCCIÓN**

La historia de la Química ha sido escrita en diversas épocas y hay varias obras modernas que tratan de esta materia con visión de conjunto.

Es indudable que estos libros son valiosos para apreciar el panorama general de la ciencia desde sus comienzos, pero los adelantos más recientes de la Química son relegados a los últimos capítulos y tratados sucintamente. El propósito de esta tesis no pretende sustituir en modo alguno a ninguna de esas excelentes obras. Su propósito es más bien el de atraer la atención acerca del progreso de las ramas de la ciencia Química, basado en los Premios Nobel de Química. En la vida de estudiante, se tiene la oportunidad de observar la falta de perspectiva histórica de la evolución de esta ciencia y de los profundos efectos que esto ocasiona en la comprensión de los adelantos más importantes de la Química moderna.

Esta funesta influencia se nota, principalmente, en aquellas ramas cuyo progreso ha sido más rápido desde los fines del siglo XIX. Es cierto que los estudiantes están familiarizados con los nombres de los químicos más distinguidos del pasado pero pocos los que se dan cuenta de las conquistas de los "antiguos maestros", que si se considera lo limitado de sus recursos y los sencillos aparatos de que disponían, son casi maravillosas. Y todavía son menos los capacitados para entender que el estudio del proceso histórico de las teorías científicas es esencial para apreciar cabalmente su significado e importancia.

Los historiadores<sup>1)</sup> de la ciencia reconocen hoy, en general, que los descubrimientos científicos grandes o pequeños, no son casi nunca contribuciones espontáneas y originales de un solo hombre. Hasta las teorías más revolucionarias son resultado de la evolución larga y lenta. Las ideas fundamentales surgen en distintos puntos y gradualmente se unen, se

modifican y se complementan para anunciarse al fin en lo que se presenta como un concepto nuevo.

Este a su vez, influye en las teorías subsiguientes, alterándolas; de ello resulta el proceso potencialmente indefinido de la ciencia.

Es claro que la historia completa de tales progresos, no solo envuelven a las personalidades e intelectos de los propios científicos, sino también a las condiciones sociales y económicas que los rodea y a las ideas filosóficas a que se hallan expuestos. La valoración completa de todos estos factores requerirían un enorme volumen, obra de muchos hombres con distintos puntos de vista y preparación. Falta un volumen de tal clase de historia de la Química. También una obra menos extensa, en la que se vaya señalando algunas de las citadas influencias a la par que relate la historia del desarrollo científico basado en los Premios Nobel.

Esta tesis, tratará de describir los trabajos de los químicos que han marcado el siglo XX, sin olvidar que muchas de las investigaciones que han sido cada vez más un trabajo de equipo; así para citar las personalidades más notables, ha parecido prudente seguir la elección que hace todos los años el Comité Nobel de Química; aunque se debe precisar<sup>(7)</sup> que algunos investigadores que merecían ser laureados no lo han sido y que otros han esperado a veces mucho tiempo, sobre todo por la inclinación de los miembros del Comité hacia los trabajos experimentales en detrimento de los trabajos teóricos. Este fue el caso por ejemplo de Albert Einstein en Física. Publicó su teoría de la relatividad restringida en 1905 y la de la relatividad general en 1913. Aunque sus trabajos causaron sensación, fue laureado

**gracias a una campaña unánime de los sabios de todo el mundo y esto en 1921, y no por la teoría de la relatividad, sino por el descubrimiento del efecto fotoeléctrico.**

Otra "víctima" de algunos apriorismos fue Max Plank, autor de la teoría de los cuantos (1900), premiado en 1918. Los tiempos han cambiado. Al principio hay que decir que este premio no tenía un renombre particular. Era un recompensa situada al mismo nivel que el premio de la Royal Society de Londres o el premio del l'Academie des Science de París. Además, es preciso señalar que en sus orígenes la influencia de los sabios suecos era preponderante, y solo progresivamente esta comunidad fue abriéndose a concepciones nuevas. Hoy, a pesar de la internacionalización de la ciencia, la influencia de los científicos suecos permanece aún perceptible.

Es de mucho valor incorporar material histórico en la enseñanza de la Química. Es un asunto primordial conocer la historia de la adquisición del conocimiento químico y el perfeccionamiento de sus métodos para aprender cómo se ha desarrollado y cómo ha influido en las actividades de el hombre. Al desarrollar el tema de esta tesis se trata obtener la influencia que las investigaciones de diferentes hombres de ciencia han incidido en la actualidad humana.

Con este enfoque, se estará un poco más capacitado para entender que el estudio del proceso histórico de la Química es importante para abrir nuevas perspectivas y campos de investigación en esta disciplina científica.

Para esto, en las páginas siguientes se pretende estudiar a los Premios Nobel de Química por área científica, analizando y resaltando cómo ha evolucionado el conocimiento

de la ciencia Química. Además se pretende dejar en claro, como el desenvolvimiento de la ciencia tiene una importancia básica que no puede ignorarse y que si se comprende a fondo, puede ayudar a tomar decisiones más inteligentes, tanto en la existencia personal como en la vida profesional.

**CAPÍTULO 1**  
**ANTECEDENTES**

## **1.1 ALFRED BERNHARD NOBEL. TESTAMENTO**

Alfred Bernhard Nobel (1833-1896) fue el hijo de un inventor sueco. De salud delicada, hizo sus estudios secundarios con tutores contratados por su padre. Después de cursar los estudios de ingeniería en San Petesburgo, paso un año en Estados Unidos con John Ericson. De vuelta a la fabrica de su padre y despues del descubrimiento de la nitroglicerina por el italiano Sobrero en 1847, intentó estabilizarla absorbiendola en silice porosa para utilizarla como explosivo. es el descubrimiento de la dinamita (1866), insensible a los choques y sacudidas. Siguiendo sus trabajos, llegó a disolver la nitrocelulosa en nitroglicerina y obtuvo en 1875 una dinamita-goma, base de la pólvora sin humo que reemplazó a partir de 1881 a la vieja pólvora negra.

Los beneficios de las fábricas de explosivos y de la explotación de los campos petrolíferos de Baký pertenecientes a la familia Nobel constituyeron una enorme fortuna. Soltero redactó su testamento en París en noviembre de 1895 a favor de una fundación benéfica. Al abrirlo, el testamento fue impugnado por sus herederos; pero no hubo nada que hacer. En 1900, el rey de Suecia Oscar II promulgó los Estatutos de la Fundación Nobel.

## **1.2 LA FUNDACIÓN NOBEL**

### **1.2.1 OBJETIVOS Y CORPORACIONES**

El día 30 de diciembre de 1896, a veinte días de la muerte de Alfredo Nobel, el testamento finiquitado el día 27 de noviembre de 1895, fue abierto en Estocolmo con todas las formalidades de la ley. Sus cláusulas legaban toda su fortuna para la paz, a través de la

**creación de una Fundación que canalizara y estimulara las constructivas y pacificadoras corrientes del pensamiento humano.**

La finalidad expresada en sus cláusulas rezaba que: "el capital realizado en la misma que dejo señalado, invirtiendo en valores de seguros por mis ejecutores testamentarios, formará una suma cuyos intereses se repartirán como premios entre las personas que durante el año hayan prestado a la humanidad los más grandes servicios. Tales servicios se dividirán en cinco partes iguales, que serán adjudicadas...", etc.

Los réditos de capital deben ser entregados en forma de cinco premios anuales, recompensando a aquellas personas que en el transcurso de ese lapso hicieren una obra de mayor provecho para la humanidad, como puede ser un descubrimiento de importancia y de trascendencia en el campo de la Física, Química, la Fisiología y Medicina, como en la Literatura en sus formas de prosa o métrica, tratándose de un trabajo medularmente constructivo y con tendencias ideales, esto es, que planeara muy por encima de los intereses inmediatos y personales para enfocar el pensamiento en aquellos puntos generales y colectivos cuya aplicación se tradujera en beneficios para todos, estimulando las tendencias del espíritu en la realidad social y humana. Por último, el más querido de los premios, el de la Paz, centro ideal alrededor del cual giran todas las premisas y los anhelos de Nobel.

La Fundación Nobel (Nobelstiftelsen) se estableció para dar cumplimiento a las disposiciones del testador. Decide que la suma destinada a los premios ha de dividirse en cinco partes iguales "una parte a la persona que haya realizado el descubrimiento o invento más importante en el terreno de la Física, una parte a la persona que haya realizado el descubrimiento o invento químico más importante; una parte a la persona que haya hecho el

descubrimiento más importante en el campo de la Fisiología y Medicina, una parte a la persona que haya creado la obra más importante de tendencia idealista, en el terreno de la Literatura; una parte a la persona que más haya hecho a favor de la hermandad de los pueblos, para la supresión o reducción de los ejercicios permanentes y para la celebración y el fomento de conferencias de paz.

Las personas que se hacen acreedoras de los premios son designados por distintas corporaciones, de acuerdo a las cláusulas del testamento. En las asignaturas de la Física y de la Química discierne los premios la Real Academia de Ciencias (Kungl-Vetenskapsakademien). Esta institución tiene su sede en Estocolmo. Fue fundada en 1939 por una sociedad, de la que formaba parte, entre otros, el eminente botánico Carlos Linneo. Su misión consiste en fomentar el progreso de las ciencias matemáticas y naturales. La componen 130 miembros suecos como máximo, que se dividen en 11 clases, y de 100 miembros extranjeros, elegidos por la Academia.

En Fisiología y Medicina, la corporación encargada de este premio es el Real Instituto Médico Quirúrgico Carolino (Karoniska-Institutet), Facultad de Medicina del Estado, fundada en 1810. Se encuentra bajo la dirección del Canciller de las Universidades, quien ejerce la dirección de dos Universidades del Estado. La de Upsala, fundada en 1447, y la de Lund en 1668. Asimismo el Canciller ejerce supervisión sobre las dos Universidades Municipales, una en Estocolmo (Stockholmo Högkåla) y la otra en Gotemburgo (Göteborgshögskola). Lo mismo que la Academia de Ciencias, el instituto Carolino posee una larga serie de brillantes aciertos científicos. De su seno han salido hombres ilustres que llevaron bien alto los dictámenes de Hipócrates.

El premio de Literatura lo discierne y otorga la Academia Sueca (Svenska Akademien), con sede en Estocolmo, que fue fundada en 1786 por el rey Gustavo III, quien tomó como modelo a la Academia Francesa. Su misión es fomentar la pureza del idioma, el vigor y la perfección de la lengua sueca. Se encuentra bajo el patronato del rey, quien confirma en sus cargos a los nuevos miembros elegidos por la Academia. Sus integrantes son en número de dieciocho, con un director, que ejerce la presidencia, un canciller que reemplaza a éste –ambos elegidos por seis meses–, y un secretario permanente.

### **1.2.2 COMITÉS**

Las Corporaciones a las que se ha hecho referencia tienen la misión de discernir los premios que otorga la Fundación. A tal efecto, eligen de su seno a un grupo de miembros que forma el Comité Nobel, compuesto de tres a cinco personas. En este Comité –uno en cada corporación– el que dictamina acerca de la concesión del premio. Todos los candidatos propuestos para ser acreedores de los premios, deben ser presentados por escrito a estos comités, que estudian cada uno de los casos. Cada Comité está autorizado para solicitar la colaboración de especialistas y hasta puede participar en las deliberaciones y decisiones.

### **1.2.3 PROPONENTES**

Los proponentes deben ser personas que por sus méritos reúnan condiciones para ello. Los comités no toman en cuenta consideraciones de ninguna especie ni recomendaciones de carácter personal. Sólo interesan los antecedentes, títulos, trabajos, monografías o literatura del candidato. Para hacer las propuestas están autorizadas las corporaciones y personas que a continuación se enumeran, en cada una de las asignaturas.

**Física y Química:** Los miembros suecos y extranjeros de la Real Academia Sueca de Ciencias, los miembros de los comités Nobel para los premios de Física y Química, los hombres de ciencia que hayan obtenido el premio Nobel de la Academia de Ciencias; los catedráticos de Física y Química de las universidades de Upsala, Lund, Oslo, Copenhague y Helsingfors; del Instituto Carolino y de la Real Universidad Técnica de Estocolmo; los catedráticos libres de estas ciencias que ejerzan permanentemente sus actividades en la Universidad de Estocolmo; los catedráticos libres corresponsales de seis universidades y academias, como mínimo designados por la Academia de Ciencias con objeto de compartir convenientemente la labor con otros países y sus cátedras, y finalmente, los hombres de ciencia que por sus condiciones especiales, sean invitados a ello por la Academia”.

**Fisiología y Medicina:** Los miembros del claustro de profesores del Instituto Carolino; los miembros de la sección de medicina de la Real Academia Sueca de Ciencias, los miembros de las facultades de Medicina de las universidades de Upsala, Lund, Oslo, Copenhague y Helsingfors; los miembros de las seis facultades de Medicina por lo menos, designados por el claustro de profesores con objeto de compartir convenientemente las tareas con otros países y sus cátedras y aquellos hombres de ciencia que sean requeridos para ello por el Instituto Carolino.

**Literatura:** Los miembros de la Real Academia Sueca y de otras academias, instituciones y sociedades que sean análogas en lo que respecta a la composición y objetivos, así como los catedráticos de literatura e idiomas de las universidades e institutos superiores de enseñanza universitaria; los escritores anteriormente laureados con el premio Nobel de

Literatura; y los presidentes de las Organizaciones de Autores que sean representativos de la producción literaria del país.

#### **1.2.4 ALGUNOS REQUISITOS**

Para que las propuestas ante el comité respectivo sean tenidas en cuenta, deben llegar en los doce meses anteriores al premio de febrero del año de que se trate. Ese lapso tiene por objeto dar el tiempo suficiente a cada comité para que sus miembros puedan abocarse sin apremios al estudio de los antecedentes remitidos, los que muchas veces requieren una dedicación intensiva que asume largo tiempo.

Estimula el pensar qué minuciosidad y qué clara visión de su cometido se proyecta en las cláusulas del documento de Alfredo Nobel. En una de sus partes establece que para la adjudicación de los premios no debe tener en cuenta la nacionalidad, raza, color, idea política ni religiosa. Basta que cumpla con los requisitos para que el comité otorgue el premio, prescindiendo de todo otro factor extraño a su cometido y valores a considerar en la propuesta. En las conclusiones que más adelante se exponen, puede verse cómo se han discernido los premios, recayendo en ciudadanos de las más diversas naciones del mundo. Figuran en la misma representantes de las razas blanca, amarilla y negra. En cuanto a sentires religiosos se ha hecho prescindiendo absolutamente de esto, de acuerdo a los deseos del testador.

Al no reparar en diferencias de nacionalidades, razas e ideas políticas, los premios Nobel se convierten en símbolo de una de las aspiraciones máximas de los pueblos civilizados; la de unir a todos los hombres de todas las tierras que trabajan en el terreno de la

inteligencia en la búsqueda de la verdad científica o de la superación moral o intelectual de la juventud.

Muchos de los que han merecido los lauros Nobel han trabajado en el mayor desamparo y hasta en la indigencia, pero la fe ha triunfado, se han sobrepuesto a las adversas circunstancias y han vencido. Recordaremos aquí la insigne Madame Curie, que en una misera barraca, expuesta a todas las contingencias de la temperatura, con medios paupérrimos, proseguía impertérrita su labor que la llevó al descubrimiento de las sustancias radiactivas.

A la presentación de los candidatos, debe agregarse a la proposición, una nómina de los trabajos o de las obras llevadas a cabo por el propuesto, como así también los correspondientes documentos en que se funda

Toda obra que se invoque para la concesión de un premio, tiene que haber aparecido impresa. Sólo puede atribuirse un premio por obra cuando la experiencia o un examen efectuado por peritos en la materia muestre que revista la extraordinaria importancia exigida terminantemente en el testamento. En caso de que ninguna de las obras presentadas se estime digna del premio éste no se concede por ese año y el importe del mismo pasa a engrosar el capital de la Fundación.

Pero el premio puede diferirse para el año próximo, como sucedió en más de una oportunidad. En 1949, por ejemplo, la Academia decidió no otorgarlo, estimando que no habian candidatos ni obras con méritos suficientes. Esta postura levanto una ola de criticas en todo el mundo, pues suponía una subestimación de los valores del intelecto. ¿Era posible no llenar totalmente los términos exigidos por jurado tan celoso?. Sobrevino un cambio de

actitud de la Academia que trajo aparejado una oportuna reparación, explicando que el premio se otorgaría el año venidero, así sucedió en efecto.

Al agraciado se le exige que en el término de los seis meses subsiguientes publique un trabajo sobre el asunto o motivo central del premio, en las demás asignaturas.

### **1.2.5 LA PARTICIÓN DE LOS PREMIOS**

El importe de un premio puede ser repartido entre dos obras, y cuando dos o más personas sean autoras de una obra, el premio puede ser repartido entre ellas.

Otra de las facultades que le son privativas a cada una de las corporaciones competentes, es el derecho de decidir en qué medida el premio que se otorga puede ser adjudicado, así a personas como instituciones u organizaciones. A ese efecto cada premio puede ser divisible hasta en tres personas, cláusula que se complementa con la anterior en que las proporciones pueden variar de acuerdo al criterio del comité respectivo.

Si el premio no se concede en el término de dos años consecutivos --no pudiendo exceder en ningún caso de un plazo de cinco años--, o si el agraciado lo rehusara, o bien si omite percibir su importe antes del primero de octubre del año siguiente el importe de los premios se agrega al capital.

Así sucedió durante la pasada II Guerra Mundial con el profesor Otto Hahn, a quien Hitler le obligó a rechazarlo. Después de la contienda las autoridades de la zona británica le concedieron al sabio el permiso para ir a Estocolmo a recibirlo. Otros dos científicos alemanes estuvieron en similares condiciones, y son los doctores Richard Kuhn, profesor catedrático de Química en la Universidad de Heidelberg, y Adolf Butenandt. El primero

obtuvo el premio de Química en 1938 por sus trabajos sobre las vitaminas, y el segundo también el de esa especialidad en 1939, por sus trabajos sobre las hormonas.

Velando por la justicia de la distinción acordada, a estos agraciados, a quien las circunstancias ajenas a su voluntad les obligaran a permanecer como ignorando la recompensa, la Fundación Nobel, tratando por todos los medios de reparar la injusticia, les otorgó en actos públicos, los títulos que son honra y estima tanto para quien los recibe como para quien los otorga. El dinero, sin embargo, no pudo serles ofrecido en virtud de la cláusula predicha, el que pasa a engrosar el capital de la Fundación. Con algunos últimos premiados rusos se ha presentado el mismo problema.

#### **1.2.6 OTRO DESTINO DE LOS PREMIOS.<sup>(2)</sup> INSTITUTOS NOBEL**

Otro de los puntos que se establece en el testamento de Alfred B. Nobel es el siguiente: Con una mayoría de tres cuartas partes de los miembros que deciden sobre la distribución, puede acordarse que dos tercios del total del premio no reclamado se pongan a disposición de un fondo especial de la clase de premios de que se trate. El importe de esos fondos no necesitan distribuirse en conceptos de premios, sino que pueden emplearse de otra manera, si se creyera conveniente, para fomentar los fines que el testado ha dejado claramente establecidos.

Las Corporaciones que deciden sobre la adjudicación de los premios, pueden crear dentro de su seno institutos y establecimientos científicos cuya función capital es llevar a cabo las investigaciones necesarias en aquellos campos en que la Fundación tiene amplia acción. Estos institutos o establecimientos se denominan "Instituto Nobel". Son cenáculos y centros de estudio serios y bien montados con todos los adelantos científicos que exige la

calidad e indole de los mismos. De ellos pueden formar parte personalidades extranjeras de ambos sexos.

Cuatro son los Institutos Nobel creados. El primero de ellos en 1901 por la Academia Sueca, contando con una excelente biblioteca anexa; el segundo, en 1909, de Físico-Química, establecida por la Academia de Ciencias; el tercero, en Suecia, se creó en 1037. El Instituto Carolino estableció la primera sección de Bioquímica. El Storting o Parlamento de Noruega, por su parte, creó en 1903 un Instituto Nobel, con biblioteca propia. Una prueba de la labor de los institutos la tenemos en el hecho de haber descubierto el elemento químico que lleva el número 102, el Nobelio, uno de los de mayor peso atómico: 254. Lleva el nombre en honor de Nobel.

#### 1.2.7 PREMIOS Y ADMINISTRACIÓN

Los Comités Nobel de cada corporación, disciernen y la Fundación hace entrega al candidato de una medalla de oro (350 gramos de peso) y un diploma. La medalla tiene grabada en el anverso la esfinge de Alfredo Nobel y la leyenda: Alfred Nobel MDCCLXXXIIIIMDCCCXCVI. En el anverso hay dos figuras, en relieve; dos símbolos. La una, de pie, tañe un instrumento musical: el Arte; la otra sentada, sostiene sobre su pierna un libro y en la mano un estilete. Aparecen en su cabeza los cuernecillos de la sabiduría: la Ciencia. Detrás, ramas de olivo, símbolo de la paz.

Se elaboró un Estatuto en su reglamento especial para las cuatro corporaciones que habían de encargarse de la adjudicación de los premios. El día 29 de junio de 1900 se llegó al final de esta labor y el reglamento fue sancionado por el Parlamento sueco, con los fines ya explícitamente establecidos, lo que le da carácter de ley.

La Fundación Nobel, propiamente dicha, y su administración (Nobelstiftelsen), tiene su sede en Estocolmo (Sturegatan 14). Está formada por los representantes de los jurados respectivos y por el Consejo de Administración, cuyos miembros designan entre sí a un director gerente, encargado de regir los destinos en su aspecto administrativo y financiero, y los otros bienes que son propiedad común de las instituciones citadas. Estas instituciones eligen un representante que a su vez, eligen a los individuos del Consejo de Administración. El presidente y el vicepresidente son nombrados por el rey.

El día 10 de diciembre de cada año, día en que conmemora el aniversario de la muerte de Nobel, las corporaciones, asistidas por sus respectivos comités, hacen entrega de los premios a las personas que resulten agraciadas. La administración concuerda y acude para abonar la suma acreditada. La ceremonia que a tal efecto se realiza, tanto en Estocolmo como en Oslo, reviste una solemnidad magnífica, encabezando el acto los respectivos reyes o miembros de la realeza de cada país, quienes reunidos en la sala de conciertos, hacen entrega de los títulos a los agraciados.

### **1.2.8 CAPITAL**

Superadas las dificultades de orden legal, se enajenaron las acciones y propiedades que para la obra legada Alfredo B. Nobel. Esta tarea de gran responsabilidad recayó en los albaceas, que desplegaron una actividad y pericia extraordinarias. La suma en tal concepto ascendió a 31,225,000 coronas, luego de hacer las debidas deducciones de los impuestos a la herencia, que importaba 3,169,000 coronas y también de algunos legados personales que llegaban a la suma de 1,370,000 coronas.

Ese dinero se colocó en títulos de valores del Estado y en hipotecas, pudiéndose así contar con una renta segura, cosa que no hubiera sido posible si sus bienes hubiesen permanecido en el vértice oscilatorio de las acciones y las propiedades. Los títulos de cambio, quedan en Suecia y de ellos responde el Estado, lo que se traduce en seguridad y por ende, en tranquilidad para que la Fundación Nobel prosiga por largo tiempo sus humanitarias funciones.

### **1.2.9 COMITÉ NOBEL DE FÍSICA Y QUÍMICA<sup>(3)</sup>**

En septiembre de 1900 inició la Academia de Ciencias su tarea de conceder los Premios Nobel de Física y de Química en concordancia con las normas especiales aprobadas por el rey de Suecia en junio del mismo año. Se establecieron los dos Comités Nobel, compuestos cada uno de ellos por cinco miembros. Fueron enviadas por primera vez invitaciones a los miembros suecos y extranjeros de la Academia, a los catedráticos de Física y Química de las universidades y escuelas especiales escandinavas y a unas diez instituciones similares establecidas fuera de Escandinavia con objeto de que propusiesen candidatos. Unos 300 científicos de diferentes países del mundo recibieron una carta circular dirigida personalmente a cada uno de ellos, con el ruego de proponer aspirantes al Premio de Química, y otro número igual de personas recibió la invitación de nombrar candidatos para el Premio de Física.

Esta petición de propuestas de candidatos se viene haciendo año tras año por los Comités Nobel de la Academia, habiendo únicamente aumentado gradualmente el número de cartas.

Por un lado, ha sufrido un aumento el número de miembros de la Academia, por otro, el número de universidades y escuelas a cuyos catedráticos de Física y Química se hace la correspondiente petición es aproximadamente el doble de la original y, además, se ha ido formulando gradualmente otro importante y valioso grupo de proponente, constituido por los ya galardonados con los Premios Nobel de Física y Química. En los últimos años han tenido, por tanto, unas 450 personas el derecho de nombrar candidatos para el Premio Nobel de Química, y alcanza casi la misma cifra los que lo hacen para el Premio de Física. No llega a un tercio los que entre ellos han sido suecos. Las universidades y escuelas especiales extranjeras se han seleccionado de tal modo, que todos los años están representadas en la votación las principales regiones lingüísticas del mundo. Se acude a las mismas siguiendo un turno determinado, pero de modo que los centros de investigación más importantes, como lo son las universidades de Londres, Berlín, París, Moscú, Chicago, Zurich, Harvard y el Instituto de Tecnología de Massachusetts, están presentes con mayor frecuencia que las universidades y escuelas especiales más pequeñas.

## **CAPÍTULO 2**

# **ÁREAS CIENTÍFICAS**

Con el afán de dar un cierto orden en la diversidad de temas de los diferentes Premios Nobel de Química otorgados hasta 1995, pueden quedar agrupados en las siguientes áreas científicas; Química Ambiental, Química Analítica, Bioquímica, Fisicoquímica, Química Inorgánica, Química Nuclear y Química Orgánica.

Es importante mencionar que esta proposición para clasificar a los Premios Nobel de Química, otorgados hasta 1995, trata de facilitar la consulta de los mismos provocada por alguna investigación en el área científica en cuestión.

## 2.1 QUÍMICA AMBIENTAL

### 2.1.1 PREMIO NOBEL 1995

**PREMIADOS:** Crutzen, Paul<sup>(4)</sup>, Molina Mario<sup>(5)</sup> y Rowland, Frank, S.<sup>(5)</sup>

**NACIONALIDAD:** Holandés, mexicano y estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Química de la atmósfera terrestre y en particular, el efecto sobre la capa de ozono de los gases clorofluorocarbonados (CFC) fabricados por el hombre.

**COMENTARIO:** Crutzen en 1970 logró demostrar que los óxidos de nitrógeno aceleran, por recombinación química, la destrucción del ozono en la atmósfera de la tierra. Este precursor trabajo fue completado cuatro años más tarde por Rowland y Molina. Desde mediados de la década de 1980 criticó con dureza el Protocolo de Montreal que regulaba la emisión de CFC a la atmósfera, por considerar que manejaba cifras claramente insuficientes para resolver el problema.

Molina y Rowland publicaron conjuntamente un artículo en la revista *Nature*, donde advertían la amenaza que suponía para la capa de ozono de la atmósfera el uso industrial a gran escala de compuestos inorgánicos clorofluorocarbonados (CFC).

La concesión del Premio Nobel de Química 1995 vino a reconocer no sólo el valor de sus trabajos e investigaciones, sino también su influencia en la promulgación de leyes y compromisos a escala mundial para la regulación de las emisiones a la atmósfera de los nocivos gases clorofluorocarbonados, muy utilizados hasta mediada la década de 1990 en fabricación de envases pulverizadores y espumas plásticas y en los circuitos de refrigeración de frigoríficos y sistemas de acondicionamiento de aire.

## 2.2 QUÍMICA ANALÍTICA

### **2.2.1 PREMIO NOBEL 1959**

**PREMIADO:** Heyrovsky Stanislav Jaroslav<sup>(6)</sup>

**NACIONALIDAD:** Checoslovaco.

**ESPECIALIDAD:** Físicoquímico.

**TRABAJO:** Descubrimiento y desarrollo de los métodos de análisis polarográficos.

**COMENTARIO:** Empezó los trabajos de su tesis doctoral sobre el potencial electroquímico del aluminio, que hubo que interrumpir por causa de la I Guerra Mundial. Después de obtener su título de doctor en Praga el año de 1918, fue invitado por el profesor B. Kucera a estudiar las anomalías de las curvas electrocapilares determinadas por el método del peso de la gota de mercurio. Las investigaciones realizadas sobre las curvas de intensidad de corriente-tensión le permitieron entrever muy pronto un nuevo y prometedor método de análisis. En 1925 dio a conocer una aparato automático para el registro de dichas curvas, ideado en colaboración con el japonés M. Shikata, al que denominó polarógrafo y con ayuda la duración de muchos análisis electroquímicos se reduce de horas a minutos. Durante la II Guerra Mundial, Heyrovsky continuó desarrollando la nueva técnica y sustituyó el clásico galvanómetro, que utilizaba en un principio, por un oscilógrafo de rayos catódicos, creando con ello la polarografía oscilográfica de extraordinaria utilidad en el estudio de los fenómenos electródicos rápidos. En 1950 fundó el Instituto polarográfico de Praga, cuya dirección fue encomendada a Heyrovsky.

## **2.2.2 PREMIO NOBEL 1985**

**PREMIADOS:** Hauptman A. Herbert y Karle Jerome<sup>(7)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidenses.

**ESPECIALIDAD:** Físico y Físicoquímico.

**TRABAJO:** Desarrollo de métodos directos para determinar las estructuras de los cristales.

**COMENTARIO:** Hauptman y Karle fueron los principales autores del procedimiento más general hasta entonces introducido para reducir la estructura molecular de los compuestos químicos cristalinos a partir de los patrones formados en placas fotográficas cuando se hacen inducir haces delgados de rayos X en los cristales, produciendo haces secundarios. Las direcciones e intensidades de dichos haces se gobiernan estrictamente por el espaciamiento regular de los átomos del cristal, pero la relación es complicada, y no se había ideado un método para traducir directamente los patrones de rayos X a las estructuras cristalinas.

## **2.2.3 PREMIO NOBEL 1991**

**PREMIADO:** Ernest Richard R.<sup>(8)</sup>

**NACIONALIDAD:** Suizo.

**ESPECIALIDAD:** Físicoquímico.

**TRABAJO:** Perfeccionamiento de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear aplicada al análisis químico.

**COMENTARIO:** Al frente de un equipo de investigadores, Ernest llevó a cabo decisivas mejoras de la espectroscopia por resonancia nuclear (RMN). Dicha técnica, basada en la detección, mediante su espectro, de los componentes moleculares de las sustancias sometidas a la radiación, ocupó pronto un lugar de privilegio entre los procesos de análisis químico y permitió, gracias al perfeccionamiento instrumentado por Ernest y su equipo de colaboradores, conocer las estructuras tridimensionales de compuestos inorgánicos, así como de muchas proteínas y otras macromoléculas orgánicas.

## 2.3 BIOQUÍMICA

### **2.3.1 PREMIO NOBEL 1907**

**PREMIADO:** Büchner Eduard<sup>(9)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Descubrimiento de la fermentación en ausencia de células vivas.

**COMENTARIO:** Descubrió la fermentación en sustancia de células vivas, con lo que demostró que la fermentación alcohólica se debe a la acción de unas enzimas llamadas cimasas y no a la simple acción fisiológica de las células de la levadura.

### **2.3.2 PREMIO NOBEL 1928**

**PREMIADO:** Windaus Adolf<sup>(10)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Constitución de los esteroides y su relación con las vitaminas.

**COMENTARIO:** Realizó estudios sobre la construcción de las esterinas y su relación con la vitamina D. En 1931 logró obtener vitamina D cristalizada irradiando el ergosterol; esta fue la primera vitamina aislada en forma pura. Windaus realizó la síntesis de la histamina y contribuyó al conocimiento de los ácidos biliares.

### 2.3.3 PREMIO NOBEL 1929

**PREMIADOS:** Harden Arthur<sup>(11)</sup> y Euler Chelplin Hans Von<sup>(12)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británico y alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Investigaciones sobre la fermentación del azúcar y las enzimas de fermentación.

**COMENTARIO:** Harden Arthur sus inclinaciones lo llevaron al estudio de las vitaminas y de la química de la fermentación del azúcar, trabajos que le dieron notoriedad mundial. También destacó en los estudios sobre la función biológica y la economía orgánica y sus valores reales en la tabla de nutrición.

Sus investigaciones más importantes se refieren a los procesos químicos que tienen lugar en la fermentación de los azúcares por las células de las levaduras. Descubrió un procedimiento para acelerar la fermentación añadiendo al medio fosfatos inorgánicos.

Euler Chelplin Hans Von es muy conocido por sus importantes investigaciones en Bioquímica y por sus valiosos trabajos relacionados con las vitaminas. Realizó estudios sobre las enzimas de la fermentación. Ahondó sus estudios tanto en la Química, Física, Orgánica y en Fisiología.

### 2.3.4 PREMIO NOBEL 1930

**PREMIADO:** Fischer Hans<sup>(13)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químico orgánico y médico.

**TRABAJO:** La constitución de la hemina ( $C_{34}H_{32}N_4O_4 \cdot FeCl$ , pm. 561.94).

**COMENTARIO:** Sobresalen entre sus investigaciones las que se refieren a la química de las porfirinas. Probablemente su aportación científica más importante fue la síntesis de la hemina uno de los componentes de la hemoglobina.

### 2.3.5 PREMIO NOBEL 1937

**PREMIADO:** Haworth Walter Norman, Sir.<sup>(14)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británico.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Investigaciones sobre los carbohidratos y la vitamina C.

**COMENTARIO:** Haworth Walter Norman, Sir: sus primeras investigaciones versaron sobre la estructura de los terpenos y dieron como resultado la síntesis del silvestreno (1912). En 1915 empezó sus estudios acerca de los hidratos de carbono y los polisacáridos, a lo largo de los cuales llegó a determinar la estructura atómica de los azúcares de uva, caña y leche, o glucosa, sacarosa y lactosa respectivamente, así como la maltosa, del almidón, de la celulosa y del glucógeno. También puso en claro la constitución química de la vitamina C y dio el nombre de ácido ascórbico al producto sintético que identificó con dicha vitamina (1933).

**PREMIADO:** Karrer Paul<sup>(15)</sup>

**NACIONALIDAD:** Suizo.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Investigaciones sobre las flavinas, los carotenoides y las vitaminas A y B-12.

**COMENTARIO:** Karrer Paul se hizo notar por sus investigaciones sobre los carotenoides y las flavinas, descubriendo que algunos de ellos como el caroteno y la lactoflavina actúan como provitaminas A y B<sub>2</sub>, respectivamente. En 1938 sintetizó el compuesto denominado alfatocoferoil que corrige la esterilidad de manera análoga a la vitamina E.

### **2.3.6 PREMIO NOBEL 1938**

**PREMIADO:** Kuhn Richard<sup>(16)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Constitución del caroteno, que le permitió sintetizar la vitamina A.

**COMENTARIO:** Además de sintetizar la vitamina A. También formó parte del grupo de científicos que aislaron primero y sintetizaron después la fracción del complejo vitamínico B que se conoce con el nombre de riboflavina. Por estos descubrimientos le fue otorgado el Premio Nobel de Química en 1938, que el régimen nacional socialista le impidió aceptar en aquella época, por que recibió posteriormente en 1949.

### **2.3.7 PREMIO NOBEL 1939**

**PREMIADOS:** Ruzicka Leopold<sup>(17)</sup> y Butenandt Adolph<sup>(18)</sup>

**NACIONALIDAD:** Suizo y alemán

**ESPECIALIDAD:** Químico y Bioquímico.

**TRABAJO:** Hormonas sexuales.

**COMENTARIO:** Ruzicka Leopold en 1934-35 descubrió que las hormonas masculinas androsterona y testosterona pueden producirse a partir de un esteroide neutro como el colesterol, hallazgo que resolvió el problema de la producción sintética de hormonas.

Butenandt Adolph adquirió fama de primer investigador de las hormonas sexuales humanas, compartió en 1939 con Leopold Ruzicka el Premio Nobel de Química, pero el régimen nacional socialista, entonces en el poder, le obligó a rechazar tal recompensa, que aceptó posteriormente en 1949. En 1929 Butenandt aisló estrona, una de las hormonas responsables del desarrollo y funcionamiento sexual femenino, en 1931, aisló, androsterona, hormona sexual masculina y en 1934, la hormona progesterona, la cual juega un papel muy importante en el ciclo reproductivo femenino.

### **2.3.8 PREMIO NOBEL 1945**

**PREMIADO:** Virtanen Arturi Ilmar<sup>(19)</sup>

**NACIONALIDAD:** Finlandés.

**ESPECIALIDAD:** Bioquímico.

**TRABAJO:** Método de preservación del forraje.

**COMENTARIO:** Realizó una importante labor en la Bioquímica de las bacterias y la fijación de nitrógeno. Descubrió asimismo un método de ensilaje ácido para forrajes frescos (Sistema A:I:V como base de la alimentación del ganado, 1943). Virtanen estudió los procesos de fermentación que ocurren en los forrajes verdes almacenados y determinó que a un pH ligeramente abajo de 4 se detiene el deterioro de los forrajes. Las pruebas mostraron

que al acidificar el pasto no solo se preservaban sino que mantienen sus propiedades nutricionales. Este descubrimiento es muy importante para los países con un largo invierno.

### **2.3.9 PREMIO NOBEL 1946**

**PREMIADOS:** Summer James Batcheller<sup>(21)</sup>, Northrop John Howard<sup>(20)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidenses.

**ESPECIALIDAD:** Bioquímicos.

**TRABAJO:** Actividades de las enzimas.

**COMENTARIO:** Summer James Batcheller, fue el primer científico que logró una enzima con la obtención de la ureasa en su laboratorio en 1962.

Northrop John Howard. Empezó investigaciones sobre las propiedades químicas y actividades de las enzimas y en 1930 consiguió obtener pepsina en forma pura y cristalizada; también colaboró con Moses Kunitz en la cristalización de la tripsina y la quimotripsina. En su búsqueda de las sustancias generadoras, es decir, de los precursores inactivos de las enzimas, aisló el pepsinógeno. En 1946 señaló al proteinógeno como sustancia madre de todas las proteínas presente en las carnes, enzimas, virus y anticuerpos.

**PREMIADO:** Stanley Wendell Meredith<sup>(22)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Bioquímico.

**TRABAJO:** Investigaciones sobre el virus causante del mosaico del tabaco.

**COMENTARIO:** Stanley Wendell Meredith. Su labor de investigación más importante (1934) se refirió a los virus causantes del mosaico del tabaco amarillo de Aster (Aster yellows) y otras enfermedades de las plantas. Logró cristalizar el virus del mosaico del tabaco y abrió nuevas perspectivas al estudio de las enfermedades humanas originadas por los virus. Durante la II Guerra Mundial inventó una vacuna contra la gripe, que demostró ser muy efectiva. En 1948, fundó y dirigió en la Universidad de California un nuevo laboratorio para la investigación de los virus.

### **2.3.10 PREMIO NOBEL 1947**

**PREMIADO:** Robinson Robert, Sir<sup>(23)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británico.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Investigaciones sobre productos de importancia biológica, en particular los alcaloides.

**COMENTARIO:** Investigó en la síntesis de compuestos orgánicos especialmente en el campo de la biogenética. Sintetizó los pigmentos rojo, azul y violeta de las flores, que utilizó para las investigaciones genéticas en el colorido de las mismas. Codescubridor de la síntesis de las hormonas sexuales hexestrol y estibestrol, contribuyó a sintetizar la PENICILINA durante la II Guerra Mundial e hizo importantes descubrimientos sobre los derivados de la pirimidina y sus relaciones con la vitamina B.

### **2.3.11 PREMIO NOBEL 1948**

**PREMIADO:** Tiselius Arne W.K.<sup>(24)</sup>

**NACIONALIDAD:** Sueco.

**ESPECIALIDAD:** Bioquímico.

**TRABAJO:** Diversos métodos conducentes a la separación y análisis de sustancias de gran importancia biológica, como las proteínas.

**COMENTARIO:** Se doctoró (1931) con una tesis sobre la electroforesis de las proteínas. Estudio las migraciones de partículas suspendidas bajo la influencia de un campo eléctrico. Sus investigaciones se remontan al análisis de la absorción y al descubrimiento de un método para medir las moléculas de albumina. Con este método aplicado en el campo de las proteínas sanguíneas se pudo establecer lo que se ha denominado espectro proteico de la sangre humana, permitiendo comprobar toda modificación del estado general del organismo.

### **2.3.12 PREMIO NOBEL 1952**

**PREMIADOS:** Martin, Archer J. P.<sup>(25)</sup> y Synge, Richard L.M.<sup>(25)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británicos.

**ESPECIALIDAD:** Bioquímicos.

**TRABAJO:** Cromatografía de partición.

**COMENTARIO:** Martin trabajando en colaboración con Synge en el Trinity College de Cambridge, perfeccionó los métodos de análisis cromatográfico, creando la cromatografía

sobre papel (1944), después de haber logrado la separación de los aminoácidos de las proteínas contenidas en la materia viva.

### 2.3.13 PREMIO NOBEL 1955

**PREMIADO:** Du Vigneaud, Vincent<sup>(26)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Compuestos de azufre de importancia bioquímica y especialmente para la primera síntesis de una hormona polipeptídica.

**COMENTARIO:** Du Vigneaud inició sus investigaciones sobre los átomos de azufre en la insulina, en el papel que juegan los grupos metilo en biología. Contribuyó al conocimiento acerca de la biotina, de la coenzima R y de la penicilina. Determinó la estructura y logró la síntesis de la oxitocina y de la vasopresina, dos hormonas pituitarias.

### 2.3.14 PREMIO NOBEL 1957

**PREMIADO:** Todd Alexander Robertus, Sir<sup>(27)</sup>

**NACIONALIDAD:** Escocés.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Nucleótidos y sus coenzimas.

**COMENTARIO:** En 1934 en colaboración con Sir. R. Robinson, publicó una serie de trabajos sobre la estructura de los antocianos, pigmentos que colorean las flores. En la Universidad de Edimburgo (1935-36), realizó investigaciones acerca de la vitamina B<sub>1</sub> o

aneurina, de la que elaboró varios procedimientos de obtención por síntesis, uno de los cuales se emplea para prepararla industrialmente, y efectuó otros estudios que han permitido esclarecer la complicada estructura de la vitamina B<sub>12</sub>. En 1944 ocupó la cátedra de Química Sir Samuel Hall en la Universidad de Manchester y dirigió al mismo tiempo sus laboratorios, en los que inició sus investigaciones sobre los nucleótidos, compuestos forforilados y coenzimas.

El esclarecimiento de la estructura de los ácidos nucleicos, que representan un factor de extraordinaria importancia en la transmisión de los caracteres hereditarios, y de la vitamina B<sub>12</sub> le valieron la concesión de las medallas Lavisier, Davy y Royal y finalmente la asignación del Premio Nobel de Química en 1957.

### **2.3.15 PREMIO NOBEL 1958**

**PREMIADO:** Sanger Frederick<sup>(28)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británico.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Estructura de las proteínas, en particular sobre la insulina.

**COMENTARIO:** Durante la II Guerra Mundial realizó investigaciones sobre el metabolismo de algunos aminoácidos. En la Fundación Beit para la investigación Médica se dedicó a esclarecer la estructura de las proteínas e ideó métodos de trabajo que luego han adoptado otros muchos laboratorios de Bioquímica. el ataque de la molécula de una proteína por hidrólisis ácida o por digestión enzimática permite romper su cadena de aminoácidos; por este procedimiento Sanger ha logrado establecer la constitución de las cadenas A y B de

la insulina, hormona del páncreas, y más tarde describir la disposición de los puentes de azufre que los unen.

### **2.3.16 PREMIO NOBEL 1961**

**PREMIADO:** Calvin Melvin<sup>(29)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Asimilación del dióxido de carbono en las plantas.

**COMENTARIO:** Calvin se destacó en el campo de la fotosíntesis. En este complejo proceso las plantas formaban hidratos de carbono en el metabolismo del agua y del dióxido de carbono del aire, en los tejidos que contiene clorofila expuestos a la luz. Calvin y sus colaboradores, utilizando carbono radioactivo, dieron explicación al proceso esencialmente completo del dióxido de carbono absorbido mediante las series muy complejas de compuestos intermedios hasta la producción de hidratos de carbono, grasas y proteínas, siendo así que sus trabajos sobre fotosíntesis son uno de los principios básicos de la misma vida, clarificando el concepto que consiste en la propiedad que tienen las plantas verdes bajo efectos de la luz solar y de la clorofila, del poder de transformación.

Cultivó algas verdes sometiénolas a radiaciones. Mediante la inyección de isótopos de carbono 14, consiguió seguir el proceso de asimilación hasta producir "in vitro" azúcar radioactivo, sustancias que se cree serán de un gran valor en posteriores estudios médicos y biológicos.

### **2.3.17 PREMIO NOBEL 1962**

**PREMIADOS:** Kendrew John Cowdery<sup>(30)</sup> y Perutz Max Ferdinand<sup>(31)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británico y austriaco.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Estructuras de las proteínas globulares.

**COMENTARIO:** Kendrew John Cowdery. Laureado con el Premio Nobel de Química de 1962, conjuntamente con Max F. Perutz, por sus trabajos afines y en común. Les fue otorgado por "sus estudios de la estructura de las proteínas globulares". Ambos trabajaron varios años en busca de determinar dicha estructura de las proteínas en el laboratorio. Su labor esclareció cuestiones que se refieren a la sangre humana. La determinación de la complejidad de grandes moléculas de proteínas fue llevada a cabo con la ayuda de la difracción de rayos X, método óptico fotográfico de gran eficacia. Kendrew se especializó en mioglobulina. Esta se compone de un grupo especial que se contiene hierro y ciento cincuenta aminoácidos en cadena.

Perutz trabajó con el doctor Kendrew en la determinación de la estructura de las proteínas. Sus investigaciones comenzaron en 1937. Científico distinguido, profundizó sus estudios sobre la mioglobulina y la hemoglobina, proteínas que asumen funciones fisiológicas esenciales. Ello se debe a la facultad de absorber y restituir después el oxígeno que es necesario para la combustión en los cuerpos.

### 2.3.18 PREMIO NOBEL 1964

**PREMIADO:** Hedgking, Dorothy Crowfoot<sup>(32)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británica.

**ESPECIALIDAD:** Química.

**TRABAJO:** Determinación de la estructura de ciertas sustancias importantes que ella ha efectuado, con métodos que utilizan rayos X.

**COMENTARIO:** Con sus trabajos determinó la estructura de varias sustancias bioquímicas, en especial de la penicilina y la vitamina B<sub>12</sub>, utilizada para contrarrestar la anemia perniciosa. Su trabajo es de gran valor científico, esclareciendo y determinando la disposición geométrica de sus átomos, descubrimiento que realizó al estudiar los detalles de los rayos X que un cristal vuelve a enviar al ser irradiado por estos rayos.

### 2.3.19 PREMIO NOBEL 1970

**PREMIADO:** Leloir, Luis Federico<sup>(33)</sup>

**NACIONALIDAD:** Argentino.

**ESPECIALIDAD:** Bioquímico.

**TRABAJO:** Descubrimiento de los nucleótidos de azúcar y su función en la biosíntesis de los carbohidratos.

**COMENTARIO:** Leloir desarrolló una fructífera labor con sus colaboradores, descubriendo la uridina-difosfato-glucosa y otros nucleótidos a base de uridina, revolucionando la bioquímica de los hidratos de carbono, y permitiendo aclarar la síntesis de

los oligo y polisacáridos. También descubrió la galactoquinasa y el mecanismo de transformación reversible de la galactosa en glucosa, permitiendo determinar y prevenir al galactosemia. Descubrió, además, la glucosa 1,6-difosfato, coenzima de la fosfoglucomutasa y agente de la transfosforilación.

### **2.3.20 PREMIO NOBEL 1972**

**PREMIADO:** Anfinsen Cristian B.<sup>(34)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Bioquímico.

**TRABAJO:** Ribonucleasa especialmente lo referente a la conexión entre secuencia de aminoácidos y la conformación biológicamente activa.

**COMENTARIO:** Anfinsen realizó trabajos sobre la ribonucleasa, con lo que estableció la relación existente entre las series de aminoácido y la conformación de la actividad biológica. Singulares son sus estudios de la química de los cromosomas y los genes, que determinan los factores hereditarios.

**PREMIADOS:** Moore Stanford<sup>(35)</sup> y Stein William H.<sup>(36)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidenses.

**ESPECIALIDAD:** Bioquímicos.

**TRABAJO:** Relación entre la estructura química y la actividad catalítica del centro activo de la molécula de la ribonucleasa.

**COMENTARIO:** A Moore y Stein se les otorgó el Premio Nobel por su contribución a la comprensión de la relación existente entre la estructura y la actividad catalítica de la molécula de ribonucleasa. Han descubierto importantes principios al describir la relación entre la estructura química y la actividad catalítica de la enzima.

### **2.3.21 PREMIO NOBEL 1975**

**PREMIADOS:** Cornforth John Warcup<sup>(37)</sup> y Prelog, Vladimír<sup>(38)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británico y suizo.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Investigación sobre la estereoquímica de las reacciones catalizadas por enzimas.

**COMENTARIO:** Como Prelog, Cornforth analizó las reacciones químicas que se producen y registran en organismos vivos, bajo la influencia de catalizadores llamados enzimas. Estas ponen en acción los procesos químicos en los tejidos biológicos y recomponen la estructura de las moléculas. Utilizó isótopos radioactivos para etiquetar las sustancias químicas que ponen en función a las enzimas, lo que se tradujo en el descubrimiento de varias claves sobre la naturaleza de los cambios que se van registrando. "Planificó la formación de colesterol que constituye la clave de las hormonas de ambos sexos". Sus trabajos, como los de Prelog, traen nuevas relaciones sobre la conformación de los organismos vivos y cómo los animales y las plantas crean varias sustancias esenciales para la vida. La estereoquímica de las reacciones de enzimas catalizadas son capaces de concentrar y guiar a determinados procesos industriales en hasta 20,000 formas diferentes.

### **2.3.22 PREMIO NOBEL 1978**

**PREMIADO:** Mitchell Peter<sup>(39)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británico.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Transferencia de energía biológica mediante la teoría quimiosmótica.

**COMENTARIO:** Durante más de veinte años se dedicó al estudio de los procesos energéticos que se desarrollan en las células vivas especialmente los referentes a los mecanismos de regeneración del carburante celular, el ATP, que la célula utiliza para mantener activa su compleja maquinaria, en especial para la elaboración de las proteínas. El ATP al ceder su energía se transforma en otro compuesto, el ADP que a su vez debe ser regenerado para que la reserva de energía de la célula se mantenga constante. Esta energía eléctrica procede de las reacciones bioquímicas que tienen lugar en los cloroplastos de las plantas verdes y en las mitocondrias de los otros seres vivos.

### **2.3.23 PREMIO NOBEL 1980**

**PREMIADOS:** Sanger Frederick<sup>(40)</sup> y Walter Gilbert<sup>(42)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidenses.

**ESPECIALIDAD:** Bioquímicos.

**TRABAJO:** Descubrimiento de las maneras que puede determinarse el orden en que los aminoácidos están enlazados en las moléculas de proteínas.

**COMENTARIO:** Sanger y Gilbert, determinaron las secuencias de las bases en el DNA, por un método bioquímico aplicable a una hélice o doble hélice del DNA.

Entre 1943 y 1945 Sanger creó un procedimiento para determinar el orden en que los aminoácidos están enlazados en las moléculas de proteínas. Posteriormente Sanger concentró su atención en la estructura de los ácidos nucleicos. Después de una serie de avances, este científico llegó a reconstruir toda una cadena de nucleótidos en el DNA. Sanger ganador del Nobel de química en 1958, se convirtió en la cuarta persona en recibir el premio por segunda ocasión.

**PREMIADO:** Berg, Paul<sup>(45)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Bioquímico.

**TRABAJO:** Estudio sobre la bioquímica de los ácidos nucleicos, particularmente en lo que concierne a la recombinación del DNA.

**COMENTARIO:** En 1968 Berg inició el estudio de la expresión genética en los organismos superiores. Junto con algunos colegas visualizó la extensión de las técnicas químicas para manipular ácidos nucleicos en la investigación de la actividad biológica de genes aislados. Pareció posible disectar cromosomas e injertar pedazos seleccionados, genes solos, en nuevos medios cromosómicos donde su expresión podía ser examinada en ausencia de otros genes de los organismos originales. Berg se convirtió en experto en las operaciones para separar moléculas de DNA y volverlas a unir. Sus métodos lo situaron como fundador de una nueva ciencia: la ingeniería genética.

### **2.3.24 PREMIO NOBEL 1984**

**PREMIADO:** Merrifield Bruce Robert<sup>(43)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Metodología para realizar la síntesis química en una matriz sólida.

**COMENTARIO:** Los principios de su método se han extendido también en la preparación de sustancias no basadas en los aminoácidos, como en el caso de los polinucleótidos, que desempeñan un papel vital en los estudios sobre los ácidos nucleicos.

Merrifield utilizó una sustancia sólida con propiedades especiales. El material análogo a una esponja permeada por el agua sin ser disuelta, es penetrada, pero no disuelto por los líquidos orgánicos que disuelven los aminoácidos. El sólido se combina también con el grupo carboxilo de un aminoácido, dejando al grupo amino disponible para la siguiente etapa de la síntesis. Para empezar la preparación de un polipéptido, Merrifield trató con una solución del primer aminoácido de la cadena. La reacción consecuente convirtió al aminoácido en parte del sólido, el cual se aisló y purificó simplemente filtrándolo y lavándolo con solvente fresco. El sólido, que permaneció en el mismo recipiente durante todo el procedimiento estaba listo para tratamiento con una solución del siguiente aminoácido sucesivo se repetían los mismos pasos hasta que estuviera ensamblada toda la cadena de polipéptidos. Mediante una última reacción se desprendía la cadena de su soporte.

Merrifield propuso la idea de la síntesis de péptidos de fase sólida al jefe de su laboratorio en 1959 y tres años más tarde había obtenido resultados substanciales. En 1964

anunció que su invento había producido una muestra del polipéptido bradykinin, compuesto por nueve aminoácidos. Un mayor triunfo significó para el investigador la síntesis de la enzima ribonucleasa, formada por una cadena de 124 aminoácidos.

### **2.3.25 PREMIO NOBEL 1988**

**PREMIADOS:** Huber Robert<sup>(44)</sup>, Michel Hartmut<sup>(44)</sup> y Deisenhofer Joahn<sup>(44)</sup>

**NACIONALIDAD:** Germanooccidentales.

**ESPECIALIDAD:** Bioquímicos.

**TRABAJO:** Estructura del complejo proteico conocido como "centro de reacción fotosintética".

**COMENTARIO:** El centro de reacción fotosintética es crucial en el proceso de fotosíntesis mediante el que las plantas verdes y algunos otros organismos convierten la energía de la luz en energía química. Prácticamente todos los seres vivos utilizan los productores de la fotosíntesis como fuente de energía para sus funciones vitales, como son el crecimiento, la regeneración, la reproducción y el movimiento.

Las investigaciones que condujeron a ese hallazgo fundamental se realizaron en el instituto Max Planck de Bioquímica, en Martinsried, República Federal de Alemania, y se iniciaron con el trabajo de Michel, de 1978 a 1982. Durante esos años, el investigador logró eliminar el principal obstáculo técnico para el proyecto, al idear una manera de aislar y cristalizar el complejo proteínico, lo cual hasta entonces se consideraba imposible.

Durante los tres años siguientes, Huber, director del instituto Max Planck, y Deisenhofer, otro de los investigadores de la prestigiada institución, trabajaron con Michel

para analizar la forma y la estructura exactas de la proteína. Con la técnica de difracción de rayos X, en 1985 lograron determinar la disposición de cada uno de los 10 mil átomos que componen el centro de reacción fotosintético. Al mismo tiempo, señalaron las semejanzas entre el centro y el sistema de fotosíntesis de las plantas; así, contribuyeron al conocimiento científico del proceso vital.

### **2.3.26 PREMIO NOBEL 1989**

**PREMIADOS:** Altman Sidney<sup>(45)</sup> y Cech Thomas Robert<sup>(46)</sup>

**NACIONALIDAD:** Canadiense y estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Propiedades Catalíticas del RNA.

**COMENTARIO:** Ambos encontraron que el ácido ribonucleico (RNA), considerado entonces sólo un mensajero pasivo de la información genética, también podía asumir una función enzimática y facilitar las reacciones bioquímicas intracelulares. Antes de estos hallazgos, la actividad enzimática se atribuía exclusivamente a las proteínas.

Cech fue la primera persona en mostrar que una molécula de RNA podía servir de catalizador para una reacción química. En 1977 inició el trabajo, cuando trató de aislar la enzima que se creía controlaba la reacción de empalme en la que ciertos segmentos ajenos o "absurdos", se eliminaban selectivamente de las moléculas de RNA. Cuando estudiaba la reacción de un microorganismo unicelular, Cech halló que, sin ayuda externa, la molécula de RNA se desprendía de los segmentos absurdos y volvía a unir los restantes hasta formar una nueva molécula. Un año después, mostró la verdadera actividad enzimática de RNA.

Altman utilizó la enzima bacteriana ribonucleasa P, que presenta tanto RNA como componentes proteínicos. En 1978, su equipo descubrió que la proteína perdía la capacidad catalítica cuando se le quitaba la porción de RNA. Para 1983 habían demostrado que, en determinadas condiciones, dicha porción podía actuar por sí sola como enzima en reacciones bioquímicas.

Desde entonces se habían identificado más de cien moléculas catalíticas de RNA, bautizadas como ribozomas, las cuales participaban en reacciones importantes.

### **2.3.27 PREMIO NOBEL 1993**

**PREMIADOS:** Smith Michael<sup>(48)</sup> y Mullis B. Kary<sup>(47)</sup>

**NACIONALIDAD:** Canadiense y estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Bioquímicos

**TRABAJO:** Desarrollo de técnicas que constituyen una de las bases evolutivas de la ingeniería genética.

**COMENTARIO:** Desde 1985 Mullis trabajó según un método que él mismo había elaborado y que fue llamado reacción polimérica en cadena. Gracias a este sistema fue posible elaborar millones de copias a partir de un sólo filamento de ácido desoxirribonucleico (DNA), en pocas horas.

Smith trabajó en la mutagénesis dirigida basada en el empleo de los oligonucleótidos y sus aplicaciones en el estudio de las proteínas. Merced a la técnica descubierta por Smith es posible reprogramar el código genético. El flujo de información genética va del DNA a las proteínas a través de una molécula mensajera llamada ácido ribonucleico (RNA), y si se

**programa de manera diferente el código de una molécula de DNA, se obtiene una proteína en la que se ha reemplazado una forma de aminoácido.**

**Al existir en la naturaleza programas defectuosos del mensaje hereditario que no son perjudiciales para el organismo humano, Smith pensó que podía efectuar dicha mutagenésis cambiando los códigos de una molécula de DNA a otra. Concibió así la idea de enlazar un oligonucleótido sintético reprogramando una molécula de DNA y tratar de conseguir que se multiplicara en otro organismo huésped. La mutación provocada daría lugar a una proteína modificada. Años después obtuvo grandes cantidades de una enzima mutada que contenía un aminoácido transformado.**

## 2.4 FISICOQUÍMICA

#### 2.4.1 PREMIO NOBEL 1901

**PREMIADO:** Van't Hoff Jacobus Henricus<sup>(49)</sup>

**NACIONALIDAD:** Holandés.

**ESPECIALIDAD:** Fisicoquímico.

**TRABAJO:** Descubrimiento de las leyes de la dinámica química y de la presión osmótica de las soluciones.

**COMENTARIO:** Los trabajos de Van't Hoff aparecieron en la *Transactions* de la Academia bajo el título general de *Lois de l'équilibre chimique dans l'état dilué, gazeux ou dissous*.

La Academia Sueca de Ciencias se enorgullece de haber recibido estos trabajos para su publicación, los cuales, junto con *Etudes de dynamique* –Resolución Química como se la ha llamado–, se contarán siempre entre los documentos clásicos de la química.

Entre los resultados más importantes aquí publicados se encontraba: 1.- La demostración de que la presión osmótica de una solución es igual a la presión que la misma sustancia disuelta tendría si se encontrara en forma gaseosa y tuviese el mismo volumen que la solución; 2.- Que las leyes de gases, incluyendo las de Avogadro, son aplicables a las soluciones. De ello se deduce que a este respecto basta solamente tomar en consideración la presión osmótica en lugar de la presión de vapor. Midiendo la presión osmótica se puede, por tanto, hallar el peso molecular. La dificultad estriba en que no es fácil medir directamente, con cierta exactitud, la presión osmótica, pero Van't Hoff demostró termodinámicamente que la disminución del punto de solidificación causado por la sustancia

disuelta es proporcional a la presión osmótica. Como la variación de temperatura puede ser medida con gran precisión, es de este modo posible –como también lo había hallado empíricamente Raoult poco antes– determinar simplemente y exactamente el peso molecular de una sustancia disuelta. Van't Hoff comprobó que los resultados de experimentos hechos con soluciones de sustancias orgánicas en agua encajaban bien en su teoría, pero al tratarse de soluciones de sales inorgánicas, ácidos y bases, el punto de solidificación disminuía más de lo calculado.

#### **2.4.2 PREMIO NOBEL 1903**

**PREMIADO:** Arrhenius Svante August<sup>(50)</sup>

**NACIONALIDAD:** Sueco.

**ESPECIALIDAD:** Físico y químico.

**TRABAJO:** Teoría de la ionización o disociación electrolítica.

**COMENTARIO:** En sus trabajos Arrhenius señalaba que las soluciones que originaban las dificultades de Van't Hoff eran electrolitos. Contenían iones y si se consideraba a éstos como osmóticamente equivalentes a las moléculas, como parecía razonable, las soluciones en cuestión deberían tener una presión osmótica elevada y por consiguiente producir una mayor disminución del punto de solidificación que las soluciones que contienen únicamente moléculas no disociadas. Arrhenius había estudiado la variación de la conductividad eléctrica de una solución salina con la concentración y puesto que la corriente es transmitida por iones libres, pudo medir el grado de disociación. Seguidamente aplicó sus resultados experimentales al cálculo de la magnitud que debía tener la disminución del punto de

solidificación para los electrolitos estudiados por Van't Hoff, teniendo en cuenta su grado de disociación en iones, resultando que los valores que obtuvo concordaban uniformemente con los resultados experimentales. De este modo obtuvo su teoría de la disociación electrolítica una confirmación definitiva, y por otro lado quedó demostrada la validez general de la ley de Van't Hoff sobre la presión osmótica.

#### **2.4.3 PREMIO NOBEL 1909**

**PREMIADO:** Ostwald Wilhelm<sup>(11)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químico y filósofo.

**TRABAJO:** Investigación de los principios fundamentales que gobiernan los equilibrios químicos y la velocidad de las reacciones.

**COMENTARIO:** Fundó el instituto Ostwald, primera escuela en su género dedicada al estudio de la fisicoquímica, que dirigió hasta su jubilación en 1906.

Ostwald formuló la ley de la disolución que lleva su nombre y que rige los fenómenos de disociación en las disoluciones de electrolitos.

#### **2.4.4 PREMIO NOBEL 1920**

**PREMIADO:** Nernst Walther<sup>(12)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Fisicoquímico.

**TRABAJO:** Termoquímica.

**COMENTARIO:** Su teoría del calor, según el cual la entropía de una sustancia tiende a anularse cuando su temperatura se aproxima al cero absoluto. Constituye la tercera ley de la termodinámica.

También elaboró una teoría osmótica para explicar y determinar el potencial de los electrodos de una pila de concentración y formuló la ley de distribución de una sustancia entre dos fases dadas. Lleva su nombre una lámpara de incandescencia, de su invención cuyo filamento está constituido por óxidos de circonio e itrio y se hace conductor al calentarse pudiendo alcanzar temperaturas superiores en mas de 1000°C a las de las otras lámparas. Suele emplearse como material de radiaciones infrarrojas. También ideó una microbalanza.

#### **2.4.5 PREMIO NOBEL 1922**

**PREMIADO:** Aston Francis William<sup>(53)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británico.

**ESPECIALIDAD:** Físico y químico.

**TRABAJO:** Descubrimiento de los isótopos de un gran número de elementos no radioactivos, realizado con su invento el espectrógrafo de masas, y por la enunciación de la regla de los números enteros.

**COMENTARIO:** En 1919 Aston construyó un espectrógrafo de masas que le permitió descubrir, la causa de las diferencias de masa de un cierto número de isótopos en elementos no radioactivos. El éxito obtenido al determinar las masas atómicas de todos los elementos del sistema periódico le valió la adjudicación del Premio Nobel de Química en 1922. Descubrió también la llamada regla de Aston, según la cual no pueden existir más de dos

isótopos estables en los elementos de número atómico impar, sorprendente regla que experimentos posteriores han corroborado.

#### **2.4.6 PREMIO NOBEL 1925**

**PREMIADO:** Zsigmondy Richard<sup>(54)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Demostrar la ley de heterogeneidad de las soluciones coloidales.

**COMENTARIO:** Realizó importantes investigaciones en el campo de la química coloidal e inventó un ultramicroscopio en 1902 y en colaboración con Sidentopf, el ultramicroscopio de inmersión (1913), los filtros de membrana (1918), los ultra filtros (1922) y otros dispositivos de gran utilidad para la investigación de los coloides.

#### **2.4.7 PREMIO NOBEL 1926**

**PREMIADO:** Svedberg Theodor<sup>(55)</sup>

**NACIONALIDAD:** Sueco.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Química coloidal.

**COMENTARIO:** Realizó notables investigaciones sobre la fisicoquímica de los coloidales. Fue uno de los primeros en estudiar la síntesis del caucho, realizó trabajos sobre una vacuna contra la poliomiélitis.

Inició un nuevo campo de investigación, con la preparación y el estudio de los coloides metálicos en suspensión.

Desarrolló la ultracentrífuga, que utilizó para separar partículas coloidales de una solución. También utilizó para estudiar y caracterizar moléculas de proteínas.

#### **2.4.8 PREMIO NOBEL 1932**

**PREMIADO:** Langmuir Irving<sup>(56)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Físicoquímico.

**TRABAJO:** Descubrimientos e investigaciones sobre la química de superficies.

**COMENTARIO:** Inició sus investigaciones en la General Electric Co. (1909), de la que llegó a ser director adjunto de los laboratorios de investigación en 1932. Su primera invención fue la lámpara de filamento de volframio rellena de gas inerte. Para obtener vacíos extremos, Langmuir ideó la bomba de condensación de mercurio. Durante sus investigaciones sobre vacío, descubrió que los electrones emitidos por un cátodo incandescente en un recinto que se halla a presión muy baja, se mantiene en las inmediaciones del cátodo formando una nube electrónica. Como esta carga negativa impide el paso continuado de la corriente eléctrica, buscó y encontró la forma de contrarrestarla, lo que le permitió perfeccionar la construcción de los tubos de vacío e inventar el radiotrón, en tiratrón y otros dispositivos electrónicos, que conjuntamente con el revestimiento de torio de los filamentos emisores, también idea suya, contribuyeron a mejorar la radiodifusión de onda corta.

En un principio, Langmuir se interesó por la química de las superficies y descubrió que los gases formaban capas monomoleculares o monoatómicas sobre las paredes de las lámparas y de los tubos de vacío: después de confirmar estos resultados trabajando con películas de aceite y de proteínas, formuló el principio de la acción superficial independiente. De sus investigaciones sobre la cinética de las reacciones gaseosas y más especialmente, de las velocidades de adsorción que lleva su nombre. Juntamente con Gilbert N. Lewis, formuló una teoría de la estructura atómica, según la cual el átomo está formado por capas electrónicas concéntricas alrededor del núcleo. Después de recibir gran número de recompensas por su labor científica, en 1950 se jubiló de jefe de investigación de la General Electric.

#### **2.4.9 PREMIO NOBEL 1936**

**PREMIADO:** Debye, Peter J. W. <sup>(57)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Físico.

**TRABAJO:** Conocimiento de las estructuras moleculares a través de sus investigaciones sobre el momento dipolar y sobre la difracción de rayos X y electrones en gases.

**COMENTARIO:** Debye, investigó sobre las estructuras internas de las moléculas de diferentes sustancias, mediante el uso de los rayos X. Destacan sus trabajos sobre las ondas electromagnéticas, el calor específico, los rayos X, las moléculas, las fuerzas interiónicas, etcétera. A él se le debe el método de la pólvora (Debye-Sherrer), por el estudio de los sólidos, la teoría y la práctica experimental de la difusión de los rayos X de parte del gas y

de los líquidos, la teoría del "efecto Compton", la teoría de los electrones fuertes (Debye-Hückel), el estudio de las fuerzas de Van der Waals, como también importantes trabajos sobre la teoría de los "cuanta".

#### **2.4.10 PREMIO NOBEL 1949**

**PREMIADO:** Giauque William Francis<sup>(59)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Investigaciones sobre el comportamiento de sustancias a temperaturas extremadamente bajas.

**COMENTARIO:** Por su importante contribución a la termodinámica química en particular en lo relacionado con el comportamiento de las sustancias a temperaturas extremadamente bajas.

Inició sus investigaciones, tratando de enfriar elementos a la temperatura de cero grados centígrados y probar su orden molecular. Tuvo que inventar el equipo para medir y realizar las pruebas a bajas temperaturas. En el transcurso de sus experimentos él descubrió dos isótopos del oxígeno (17 y 18).

#### **2.4.11 PREMIO NOBEL 1956**

**PREMIADOS:** Hinshelwood Cyril Norman, Sir<sup>(59)</sup> y Semenov Nikolai Nikolaevich<sup>(60)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británico y ruso.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Investigaciones sobre mecanismos de las reacciones químicas.

**COMENTARIO:** Hinshelwood, su obra científica se caracteriza por la habilidad para resolver problemas muy complejos mediante técnicas experimentales relativamente sencillas. Hinshelwood trató de esclarecer el mecanismo de las reacciones químicas por los métodos cinéticos, estudiando el proceso de la activación molecular en las reacciones que transcurren en la fase gaseosa, las reacciones térmicas en cadena, etc. Últimamente investigó los problemas de la proliferación bacteriana utilizando métodos cinéticos.

Semenov se orientó en un principio al estudio de la física molecular y de los fenómenos electrónicos, pero poco después se dedicó por entero a la cinética química, contribuyó de manera notable a su desarrollo. Su labor fue especialmente intensa durante la II Guerra Mundial cuando los problemas de la combustión y de la explosión adquirieron extraordinaria importancia. Posteriormente trabajó en el campo de las reacciones químicas en cadena, a cuyo conocimiento ha contribuido de manera muy notable.

#### **2.4.12 PREMIO NOBEL 1967**

**PREMIADOS:** Eigen Manfred<sup>(61)</sup>, Norrish Ronald George Weyford<sup>(62)</sup> y Porter George<sup>(62)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán y británicos.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Estudios de las reacciones químicas de alta velocidad, realizados alterando el equilibrio con impulsos de energía muy cortos.

**COMENTARIO:** Eigen, desarrolló procedimientos que permiten elevar de manera muy rápida, mediante descarga de condensadores, a la temperatura de un medio reaccionante y estudiar después la vuelta al equilibrio del medio que ha sufrido esta perturbación. Estos procedimientos permitieron determinar el mecanismo de reacciones químicas extraordinarias rápidas.

Norrish junto con su colaborador G. Porter, demostraron la formación de radicales libres y su recombinación en el transcurso de las reacciones químicas muy rápidas. Para ello utilizaron un método, llamado de "fotólisis relámpago", que consiste en iluminar bruscamente un medio gaseoso, en el cual una reacción química ha alcanzado el equilibrio.

#### **2.4.13 PREMIO NOBEL 1968**

**PREMIADO:** Onsager Lars<sup>(63)</sup>

**NACIONALIDAD:** Noruego.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Estableció las bases de la termodinámica irreversible.

**COMENTARIO:** Estableció las bases de la termodinámica irreversible, mediante el desarrollo y el descubrimiento de una ley natural fundamental, científicamente conocida como las relaciones de reciprocidad de Onsager o cuarta ley de la termodinámica.

#### **2.4.14 PREMIO NOBEL 1971**

**PREMIADO:** Herzberg Gerhard<sup>(64)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Contribuciones al conocimiento de la estructura electrónica y geometría de las moléculas especialmente de radicales libres.

**COMENTARIO:** Con la espectroscopia Herzberg proporcionó a los hombres de ciencia una información muy precisa sobre la energía molecular, las rotaciones, vibraciones y estructura electrónica. Verbigracia: la distancia entre varios átomos de la molécula, todo lo cual ha producido resultados de "importancia fundamental para la fisicoquímica y la teoría del quantum".

Herzberg desarrolló técnicas, mediciones y la interpretación de un espectro de las moléculas, incluido el hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, y el monóxido de carbono. Él también midió los cambios que producía el D, He y Li(+), y el espectro de los gases interestelares. Su trabajo fue usado en la explicación de las propiedades de los radicales libres y en los iones presentes como intermediarios en las reacciones químicas.

#### **2.4.15 PREMIO NOBEL 1974**

**PREMIADO:** Flory Paul J. <sup>(65)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Logros fundamentales, tanto teóricos como experimentales, con respecto a la fisicoquímica de las macromoléculas.

**COMENTARIO:** Se inclinó hacia los estudios y la investigación acerca de las macromoléculas, el componente esencial de un gran número de plásticos comunes, así como en importantes compuestos orgánicos. Fue el primer científico que demostró la conexión entre la extensión de la cadena polimérica que integran una macromolécula y los aspectos de su reacción. Descubrió asimismo, un tipo de reacción totalmente nueva, llamada transmisión de cadena. Una cadena en crecimiento puede transmitir su poder de crecimiento a otra molécula y detener su crecimiento propio.

#### **2.4.16 PREMIO NOBEL 1977**

**PREMIADO:** Prigogine Ilya<sup>(66)</sup>

**NACIONALIDAD:** Ruso.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** La termodinámica en desequilibrio y en especial a las estructuras "disipativas".

**COMENTARIO:** Especializado en termodinámica, sus investigaciones se dirigieron al estudio de la utilización de la energía por parte de los seres vivos y en la posibilidad de la existencia de nuevas formas de estructuras ordenadas, a las que da el nombre de "estructuras disipativas" que sólo existen en conjunción con su entorno ambiental.

#### **2.4.17 PREMIO NOBEL 1986**

**PREMIADOS:** Herzibach R. Dudley<sup>(67)</sup>, Lee T. Yuan<sup>(67)</sup> y Polanyi C. John<sup>(68)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidenses y canadiense.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Aportaciones al conocimiento de la dinámica de las reacciones, o sea, a los aspectos de procesos químicos que ocurren a gran velocidad.

**COMENTARIO:** Herschbach fue uno de los primeros científicos que aplicaron la técnica de los haces moleculares a las investigaciones de química. En 1959, construyó un aparato que le permitió hacer dos haces, ambos consistentes en partículas de una sola sustancia que se cruzaran y que chocaran. Cuando chocaban átomos y moléculas de distintas especies, se producía una reacción y el punto donde se habían interceptado los haces emitía moléculas de sustancias recién formadas. En ciertas reacciones, estos nuevos productos se formaban directamente por la desintegración de especies intermedias que persistían por largos intervalos. Herschbach determinó la energía de los productos de las reacciones y la distribución de la misma entre las posibles formas de traslación, vibración y rotación de las moléculas.

A su vez, Lee aplicó la técnica ideada por Herschbach a la investigación de las reacciones químicas de sustancias gaseosas, introduciendo la espectrometría de masas para identificar los productos resultantes de las reacciones de átomos de oxígeno y flúor con compuestos orgánicos complejos. Los resultados logrados por Lee eran de particular utilidad en el análisis de procesos de combustión. Además, esas reacciones se relacionan con la actividad química de la atmósfera terrestre, como ocurre cuando materias contaminantes interactúan con el ozono.

Polanyi fue premiado por sus investigaciones sobre quimioluminiscencia infrarroja, la radiación que emiten las moléculas cuando disminuyen su rotación y sus vibraciones internas. El análisis de esta radiación permite conocer en detalle la distribución de la energía

dentro de las especies químicas, así como la relación entre dicha distribución y los procesos que presentan durante las reacciones.

#### **2.4.18 PREMIO NOBEL 1992**

**PREMIADO:** Marcus Rudoph<sup>(69)</sup>

**NACIONALIDAD:** Canadiense.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Contribución a la teoría de las reacciones de transferencia del electrón en los sistemas químicos.

**COMENTARIO:** Marcus había comenzado a formular su teoría sobre la transferencia del electrón en 1952. Publicó su primer artículo sobre la transferencia del electrón en 1956, y continuó afinando y desarrollando sus ideas durante nueve años. Describió la más simple de todas las reacciones químicas, la transferencia de un electrón entre dos moléculas, en el cual, aunque los enlaces químicos no se rompan, tienen lugar cambios tanto en las moléculas reaccionantes como en las cercanas a ellas. Estos cambios moleculares influyen en la posibilidad del electrón para brincar de una molécula a otra. Marcus encontró expresiones matemáticas simples para la forma que la energía molecular varía por los cambios estructurales.

## 2.5 QUÍMICA INORGÁNICA

### 2.5.1 PREMIO NOBEL 1904

**PREMIADO:** Ramsay William, Sir<sup>(70)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británico.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Descubrió cinco elementos gaseosos inertes, los llamado gases nobles; el argón en 1894, el helio 1895. El Kriptón, el neón y el xenón, en 1898. También determinó su sitio en la tabla periódica.

**COMENTARIO:** Ramsay recibió el Premio Nobel de Química en 1904, pero sus aportaciones posteriores en el campo de la radioactividad tienen tanto o más importancia aún.

### 2.5.2 PREMIO NOBEL 1906

**PREMIADO:** Moissan Ferdinand Frédéric Henri<sup>(71)</sup>

**NACIONALIDAD:** Francés.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Importante contribución a través del estudio y aislamiento del elemento flúor, en forma de gas amarillo verdoso, por electrólisis de una solución de fluorhidrato de potasio en ácido fluorhídrico anhidro (1886). Adopción para el servicio de la ciencia del horno eléctrico que lleva su nombre.

**COMENTARIO:** El horno ideado por Henri es capaz de alcanzar temperaturas de 4100°C, permite reducir los minerales de ciertos metales como el uranio, cromo, wolframio, vanadio,

magnesio, titanio y molibdeno. En 1893 dio a conocer su método de preparación de pequeños diamantes artificiales, a partir de carbono disuelto en hierro fundido, que produjo una gran sensación.

### **2.5.3 PREMIO NOBEL 1913**

**PREMIADO:** Werner Alfred<sup>(72)</sup>

**NACIONALIDAD:** Suizo.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Enlace del átomo en las moléculas, con lo cual arrojó nuevas luces sobre las investigaciones anteriores y abrió nuevos campos de investigación especialmente en Química Inorgánica.

**COMENTARIO:** En 1893 enunció la teoría de la coordinación de las valencias residuales, gracias a la cual llegaron a descubrirse los isómeros de muchas combinaciones metálicas.

### **2.5.4 PREMIO NOBEL 1914**

**PREMIADO:** Richards Theodore William<sup>(73)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Determinación precisa del peso atómico de un gran número de elementos químicos.

**COMENTARIO:** Richards desarrolló técnicas con las que logró determinar 30 pesos atómicos incluidos el oxígeno, plata, cloro, bromo, rodo, potasio, sodio, nitrógeno y azufre.

Fue uno de los primeros investigadores en el campo de la isotopía descubriendo un isótopo de plomo (1914) y formó parte de la Comisión Internacional de Pesos Atómicos. También realizó notables trabajos en termoquímica, electroquímica, termometría y sobre la dilatación y compresión de los gases.

#### **2.5.5 PREMIO NOBEL 1918**

**PREMIADO:** Haber Fritz<sup>(74)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Síntesis de amoníaco a partir de sus elementos.

**COMENTARIO:** Hacia 1910 Haber descubrió un procedimiento para obtener amoníaco sintético. En este proceso, el nitrógeno obtenido de el aire y el hidrógeno provienen del vapor de agua o de hidrocarburos, se hace reaccionar a presión elevada (250 atmósferas) en presencia de un catalizador de hierro finamente dividido a 500°C, que luego por oxidación en presencia de un catalizador puede transformarse en ácido nítrico, urea y fertilizantes nitrogenados, como el nitrato de amonio. El amoníaco líquido sirve como refrigerante.

#### **2.5.6 PREMIO NOBEL 1934**

**PREMIADO:** Urey Harold Clayton<sup>(75)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Obtención del Deuterio o hidrógeno pesado.

**COMENTARIO:** Urey llegó a ser una autoridad en lo que se refiere a la estructura atómica y molecular, aisló los isótopos pesados del hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, carbono y azufre. Durante la II Guerra Mundial, dirigió en la Universidad de Columbia la investigación sobre los métodos de separación de los isótopos del uranio U-235, y de la producción de agua pesada.

#### **2.5.7 PREMIO NOBEL 1954**

**PREMIADO:** Pauling Linus Carl<sup>(76)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Investigaciones sobre la naturaleza de los enlaces químicos y su aplicación para comprender la estructura de las sustancias complejas.

**COMENTARIO:** Hacia 1930 inició sus investigaciones sobre los enlaces químicos o fuerzas que mantienen unidos entre sí a los átomos y más tarde esclareció la estructura molecular de las proteínas, compuestos fundamentales de los seres vivos. En su obra científica destacan los descubrimientos que han servido de base a la industria de las materias plásticas y los que han abierto nuevos caminos en la lucha contra el cáncer.

#### **2.5.8 PREMIO NOBEL 1966**

**PREMIADO:** Mulliken Robert Sanderson<sup>(77)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Físico y químico.

**TRABAJO:** Enlaces químicos y estructura electrónica de moléculas por el método orbital-molecular.

**COMENTARIO:** Realizó estudios sobre los gases de combate, la separación de isótopos y la estructura electrónica de las moléculas monoatómicas y poliatómicas. El estudio de los movimientos de los electrones en los átomos le permitió definir los orbitales atómicos y la función que desempeñan en el enlace entre los átomos.

#### **2.5.9 PREMIO NOBEL 1976**

**PREMIADO:** Lipscomb, Williams N. <sup>(78)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Explicación de la estructura molecular y enlaces químicos de los boranos utilizando el concepto de dos electrones enlazados simultáneamente con tres átomos.

**COMENTARIO:** Se especializó en investigaciones sobre la estructura de los compuestos de boranos, que podían tener –según se espera– aplicaciones plásticas en la lucha contra el cáncer, pero los estudios son aún preliminares. Sostiene que el borano es un elemento relacionado en forma más o menos estrecha el elemento carbono, del cual se diferencia, sin embargo de diferentes maneras. Existen un gran número de boranos acerca de los cuales se sabe muy poco, debiendo ser estudiados a temperaturas bajas, siendo por lo general muy inestables y se comportan químicamente como elementos agresivos, explosivos y tóxicos.

### **2.5.10 PREMIO NOBEL 1981**

**PREMIADOS:** Fukui Kenichi y Hoffman Ronald

**NACIONALIDAD:** Japonés y estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Físicoquímica.

**TRABAJO:** Aplicación de la teoría de orbital molecular a las reacciones químicas.

**COMENTARIO:** Los logros Fukui y Hoffman tienen sus cimientos en la mecánica cuántica, que es el análisis matemático de las propiedades que poseen las partículas pequeñas.

En 1954, Fukui publicó su primera exposición del concepto según el cual el proceso crucial en muchas reacciones químicas consiste en la interacción entre la más alta de las "orbitales" moleculares ocupadas de un compuesto, y la más baja de las orbitales desocupadas de otro. Lo que ocurre, de hecho, es que una molécula comparte con la otra los electrones que menos firmemente están vinculados con ellas; y esta otra los acepta en lugar donde pueden pasar a enlazarse más vigorosamente. Esta interacción trae como consecuencia la formación de un nuevo orbital ocupado que tiene propiedades intermedias con respecto a las dos primeras. Fukui designó a estas órbitas como "orbitales de frontera" y proporcionó ejemplos de la influencia que ejercen en las reacciones donde se producen importantes clases de compuestos orgánicos, entre los cuales figuran los materiales poliméricos que se estructuran mediante la reunión de diversos tipos de componentes.

Hoffman emprendió la investigación que le valió su parte del premio en colaboración con Robert B. Woodward. Ambos trataron de encontrar una explicación al rumbo

inesperado que tomó una reacción que habían esperado utilizar en la síntesis de la complicada molécula de la vitamina B12. Hoffman y Woodward descubrieron que muchas de las reacciones en las que interviene la formación o el rompimiento de anillos de átomos, toman senderos que dependen de una simetría que es posible identificar en las descripciones matemáticas de los orbitales moleculares, que son los que sufren la mayor parte del cambio.

#### **2.5.11 PREMIO NOBEL 1983**

**PREMIADO:** Taube Henry <sup>(79)</sup>

**NACIONALIDAD:** Canadiense nacionalizado estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Mecanismos de las reacciones de transferencia de electrones especialmente en complejos metálicos.

**COMENTARIO:** A diferencia de lo que ocurre en otros elementos, el núcleo del átomo de un metal ejerce poca atracción sobre uno o varios electrones. En los compuestos metálicos, los átomos neutros se convierten en iones con carga positiva debido a que pierden algunos o todos los electrones por la poca atracción del núcleo. Generalmente se designa como estado de oxidación del elemento el número de electrones perdidos de esa manera. Varios metales forman series de compuestos en los que el estado de oxidación tiene distintos valores, dependiendo de la cantidad de electrones que se hayan perdido.

Cuando se disuelve un compuesto metálico en agua, muchos iones positivos forman enlaces químicos estables con moléculas neutras (como la del amoníaco) o forman iones

negativos si se enlazan con moléculas tales como el cloro. Estas combinaciones reciben el nombre de compuestos de coordinación, mientras que se conoce como ligandos a las moléculas o iones unidos a un ion metálico central.

Durante mucho tiempo se pensó que las moléculas del agua podían actuar como ligandos de la misma manera que lo hacía el amoníaco o un ion de cloro. Sin embargo, no había manera de comprobarlo, ya que se carecía de un método para distinguir las moléculas de agua enlazadas de las que componían la mayor parte de la solución. En 1940 Taube experimentó con isótopos y encontró que en una solución acuosa los iones metálicos si forman enlaces químicos con varias moléculas de agua. Asimismo comprobó que la razón a la que un ligante reemplaza a otro varía enormemente, dependiendo de la identidad y el estado de oxidación del metal. El científico también colaboró en la creación de otros métodos para el estudio de compuestos de coordinación e interpretó sus propiedades según la distribución conocida de los electrones menos ligados al núcleo y las fórmulas posibles en que estos actúan entre sí.

## 2.6 QUÍMICA NUCLEAR

### **2.6.1 PREMIO NOBEL 1908**

**PREMIADO:** Rutherford of Nelson Ernest Rutherford 1<sup>er</sup> Barón de.<sup>(80)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británico

**ESPECIALIDAD:** Físico.

**TRABAJO:** Desintegración de los elementos y la química de las sustancias radiactivas.

**COMENTARIO:** Inventó un detector radiomagnético (1895), que más tarde perfeccionó y utilizó Marconi en las comunicaciones inalámbricas a larga distancia

Estableció la naturaleza y transformaciones de las sustancias radioactivas. Fue el primero en sugerir la desintegración de los elementos cuando en 1902 trabajando con Frederick Soddy, se encontró que la radioactividad era el resultado de la desintegración espontánea del radio que se transformaba en otro elemento e identificó los tres tipos de radiación emitidos por las sustancias radioactivas como rayos alfa, beta y gama.

En 1911 formuló su teoría de que el átomo está compuesto por un núcleo cargado positivamente, alrededor del cual giran los electrones negativos, conocido como Modelo Atómico de Rutherford.

En 1911 logró realizar la primera transmutación artificial de un elemento en otro al bombardear los átomos de nitrógeno mediante partículas alfa.

### **2.6.2 PREMIO NOBEL 1911**

**PREMIADO:** Curie Marie Skłodowska<sup>(81)</sup>

**NACIONALIDAD:** Francesa.

**ESPECIALIDAD:** Física.

**TRABAJO:** Descubrimiento de los elementos radio y polonio, el aislamiento del radio y el estudio de la naturaleza y los compuestos de este noble elemento.

**COMENTARIO:** A los esposos Curie y a se les había otorgado el Premio Nobel de Física en 1903, compartiéndolo con Baquerel. Tras cuatro años de esforzados trabajos y la elaboración de 8 toneladas de mineral, consiguieron aislar la sal de radio pura. Después de la muerte de Pierre en 1906, fue nombrada para ocupar la cátedra de física en la Universidad de Soborna en París. Continuó sus investigaciones y en 1911 se le asignó otro Premio Nobel esta vez el de Química por su éxito en el aislamiento de radio metálico puro.

### **2.6.3 PREMIO NOBEL 1921**

**PREMIADO:** Soddy Frederick<sup>(82)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británico.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Química de las sustancias radioactivas y por sus investigaciones sobre el origen y la naturaleza de los isótopos.

**COMENTARIO:** Formuló en colaboración con Rutherford, una teoría de la desintegración atómica de los elementos radiactivos y en 1913 anunció la ley del desplazamiento radioactivo, según la cual cuando un elemento radiactivo emite partículas cargadas su posición en el sistema periódico varía, lo que explica la existencia de elementos con propiedades químicas idénticas, pero de pesos atómicos diferentes, a los que Soddy

denominó y permitió el descubrimiento del elemento radioactivo llamado, protactinio que realizaron independientemente Soddy en Inglaterra y Otto Hahn y Lise Meitner en Alemania.

#### **2.6.4 PREMIO NOBEL 1935**

**PREMIADO:** Juliot Curie Irene<sup>(84)</sup> y Juliot Curie Jean Frédéric<sup>(85)</sup>

**NACIONALIDAD:** Franceses

**ESPECIALIDAD:** Físicoquímicos.

**TRABAJO:** Síntesis de nuevos elementos radioactivos.

**COMENTARIO:** Juliot Curie Irene hija mayor de Pierre y Marie Curie, llegó a ser ayudante de su madre en el Instituto del Radio en París. En 1926 contrajo matrimonio con Jean Frédéric Julio Curie, con quien llegó a establecer una colaboración científica tan notable como la de sus padres. El matrimonio se hizo famoso en 1934 por haber logrado producir artificialmente elementos radioactivos.

Juliot Curie Jean Frédéric llegó a ser colaborador de Marie Curie en el Instituto del Radio (1925), inició con su esposa Irene una colaboración científica que allanó el camino para lograr la desintegración del átomo. Las experiencias realizadas por el matrimonio Julio-Curie tuvieron como consecuencia el descubrimiento del neutrón por Sir James Chadwick y del positrón por Carl D. Anderson. Su mayor éxito científico lo lograron al obtener artificiosamente en 1934 elementos radioactivos a partir de otros desprovistos de la actividad. Juliot demostró que al desintegrarse el átomo del uranio quedaban en libertad varios neutrones capaces de provocar una reacción en cadena.

## 2.6.5 PREMIO NOBEL 1943

**PREMIADO:** Havesy George Von<sup>(84)</sup>

**NACIONALIDAD:** Húngaro.

**ESPECIALIDAD:** Químico y físico.

**TRABAJO:** Uso de los isótopos como marcadores para estudiar los procesos químicos.

**COMENTARIO:** Sus primeras investigaciones se refieren a la radioactividad, a la separación de isótopos y al empleo de los átomos radioactivos como trazadores en el estudio de la difusión en los cristales. También se dedicó a problemas de bioquímica, tales como el metabolismo del fósforo en los organismos y de fisiología como la descomposición y reconstrucción de la fosfocreatina o ácido creatinfosfórico contenido en el tejido muscular.

Ayudado por el físico holandés Dirk Coster, Havesy emprendió en 1922 las investigaciones mediante los rayos X que le habían de conducir al descubrimiento del elemento Hafnio en un mineral de circonio. También hizo un estudio completo de las propiedades de los compuestos de hafnio y también se interesó por los elementos de las Tierras Raras.

## 2.6.6 PREMIO NOBEL 1944

**PREMIADO:** Hahn Otto<sup>(85)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Fisicoquímico.

**TRABAJO:** Descubrimiento de la fusión de los núcleos pesados.

ESTADO DE LA BIBLIOTECA

**COMENTARIO:** Hahn ha sido uno de los primeros investigadores en el campo de la radioactividad; descubrió el radiotorio en uno de los residuos del mineral llamado torianita (1905) y demostró que el mesotorio y el mesotorio II son productos intermedios de la desintegración del torio a radiotorio (1906). En 1917 colaboró con Lise Maitner en el descubrimiento del protactinio y en 1921 anunció la existencia de otro producto radioactivo, el Uranio Z. como resultado de sus investigaciones proseguidas con L. Maitner, descubrió en 1935 la emisión de radiaciones beta por nueve productos radioactivo obtenidos en el bombardeo del uranio con neutrones.

Sometiendo al bombardeo con neutrones un isótopo del uranio (U-235), Hahn y su colaborador F. Strassman descubrieron en 1939 que en la fisión o escisión del núcleo del átomo de uranio podían quedar en libertad energías del orden de los 200,000,000 de electronvoltios. También comprobó que uno de los productos de esta fisión es un isótopo de bario (elemento 56). Estas experiencias señalaron el comienzo de las investigaciones dirigidas a obtener energía nuclear en condiciones que permitieran su empleo práctico y que culminaron en la preparación de la bomba atómica por los físicos norteamericanos.

#### **2.6.7 PREMIO NOBEL 1951**

**PREMIADO:** McMillan M. Edwin<sup>(86)</sup> y Seaborg Glenn Theodore<sup>(87)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidenses.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Descubrimientos en la química de los elementos transuránicos.

**COMENTARIO:** Los trabajos de Seaborg de Física y Química nuclear en el Laboratorio de la Redacción de la Universidad de California, se relacionan con los productos de la fisión del uranio, con la producción de elementos transuránicos y con otras reacciones nucleares inducidas por neutrones o por partículas cargadas eléctricamente. Durante la II Guerra Mundial desarrolló un procedimiento químico de separación que se ha utilizado para obtener plutonio en las instalaciones atómicas de la Oak Ridge (Tennessee) y Hanford (Washington). Entre 1944 y 1950, Seaborg y sus colaboradores descubrieron el Americio, del Curio, el Berkélio y el Californio, y descubrieron algunas de las propiedades de estos elementos.

La labor de McMillan es efectiva y de importancia trascendental, pues tiende de continuo a perfeccionar y elevar a enorme voltaje los gigantescos desintegradores atómicos, de suerte que, como es bien sabido, se ha logrado la producción de rayos cósmicos en el laboratorio utilizando todo el enorme poder de tales máquinas. Ha sido posible, en buena parte, llegar al descubrimiento de varios cuerpos situados más allá de los clásicos 92 de la tabla de Mendeleieff. Son estos: el neptunio, el plutonio, el americio, el curio, el berkélio, el californio, el einstenio, el fermio, el mendelevio, el nobelio, respectivamente.

#### **2.6.8 PREMIO NOBEL 1960**

**PREMIADO:** Libby Willard Francis<sup>(4K)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Método de datación mediante el uso del carbono-14 en arqueología, geología, geofísica y otras ramas de la ciencia.

**COMENTARIO:** Durante la II Guerra Mundial participó activamente en el desarrollo de un importante procedimiento de separación de los isótopos del uranio que se llevó a cabo en la Universidad de Columbia, como fase inicial del proyecto Manhattan de fabricación de la bomba atómica.

El método de Libby para el cómputo cronológico se basa en la medida de la radiactividad del carbono-14 contenido en los restos orgánicos cuya edad se trata de determinar. Cuando los neutrones originados por los rayos cósmicos en las capas superiores de la atmósfera chocan con los núcleos del nitrógeno producen átomos de carbono-14, que son absorbidos por las plantas y de ellas pasan a los animales. En los seres vivos se produce un equilibrio entre absorción y desintegración que mantiene constante el contenido de carbono-14. Después de su muerte, al cesar la absorción, va disminuyendo de acuerdo con la vida media del carbono-14 que es de 5500 años. Así, por ejemplo, se pudo determinar la edad del famoso manuscrito del Mar Muerto, encontrado en una cueva de Palestina. Un procedimiento análogo, la medida del contenido en tritio (isótopo radioactivo del hidrógeno), permitió a Libby calcular la velocidad de evaporación del agua de los océanos o la edad del agua arrojada por los volcanes. También se le deben algunos perfeccionamientos introducidos en el "reloj atómico" de Lyons

## 2.7 QUÍMICA ORGÁNICA

### **2.7.1 PREMIO NOBEL 1902**

**PREMIADO:** Fischer, Emil Herman<sup>(89)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Síntesis de azúcares.

**COMENTARIO:** Fischer atacó con gran éxito un problema que durante mucho tiempo se consideró como uno de los más difíciles de la química orgánica: la estructura de los azúcares. Encontró en la fenilhidrazina –que él mismo obtuvo por primera vez– un reactivo para transformar estas sustancias en compuestos bien cristalizados, sólo ligeramente solubles, llamadas hidrazonas y ozasonas. También desarrolló, un método para recuperar los azúcares puros de las ozasonas, las cuales se podía identificar y separar con relativa facilidad de otras. De este modo fue capaz de estudiar con éxito un campo que antes se presentaba casi inaccesible a la investigación. Desde entonces se pudieron aislar diferentes azúcares, determinar sistemáticamente sus propiedades y descubrir sus mutuas relaciones. Fischer logró obtener pronto hidratos de carbono de diferentes tipos a partir de sustancias sintéticas, no solamente los naturales, sino gran número de otros con cadenas de átomos de carbono más o menos cortas y largas. Como resultado de su trabajo, hizo rápidos progresos de aclaración de la estructura molecular de estas sustancias.

### **2.7.2 PREMIO NOBEL 1905**

**PREMIADO:** Baeyer, Johann Friedrich Adolf Von<sup>(90)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Contribución al desarrollo de la química orgánica y de la industria de los colorantes.

**COMENTARIO:** En 1880 descubrió un nuevo método de obtención del indigo colorante, que parecía abrir el camino a una producción de escala industrial, algo que desde hacía tiempo constituía uno de los sueños más atrevidos de los químicos. Trató de realizar esto en colaboración con uno de los mayores consorcios químicos de Alemania, emprendiendo una fabricación de la sustancia que se basaba en parte en el método de 1880 y en parte en otro que había elaborado dos años después. Sin embargo, el producto sintético no podía competir desde el punto de vista económico con el indigo natural, lo cual no era sorprendente puesto que ninguno de los métodos había sido concebido originalmente con un fin práctico. Sin embargo, Heumann logró en 1890 fabricar, con la ayuda de los resultados de Baeyer, la materia prima básica más importante, el indoxilo, a un precio más reducido, y desde ese momento fue posible crear un método de producción que satisface las exigencias comerciales. En 1897 estaba todo listo para que el producto sintético iniciara la competencia con el producto natural.

El trabajo realizado por Baeyer en 1890 en adelante, sobre los productos de reducción del benceno y sus derivados, enlazó los dos grandes grupos de la química orgánica, que son los compuestos aromáticos y los alifáticos. Los productos de reducción demostraron poseer la estructura cíclica de la sustancia aromática original, pero con las propiedades de la serie alifática. Este descubrimiento abrió un nuevo y amplio campo a la química orgánica, el de los compuestos hidroaromáticos o alicíclicos. A este grupo

pertenecen los terpenos y alcanfores de importancia industrial y médica cuyos estudios fueron iniciados por Baeyer y continuados más tarde por sus alumnos.

### 2.7.3 PREMIO NOBEL 1910

**PREMIADO:** Wallach, Otto<sup>(91)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Contribución a la Química Orgánica y a la industria de los perfumes y aceites esenciales, con su novedoso trabajo sobre los compuestos alicíclicos.

**COMENTARIO:** Fue uno de los primeros que se dedicaron a la investigación en la química de los terpenos y de las combinaciones alicíclicas.

### 2.7.4 PREMIO NOBEL 1912

**PREMIADO:** Sabatier, Paul<sup>(92)</sup>

**NACIONALIDAD:** Francés.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Hidrogenación de compuestos orgánicos en presencia de metales finamente divididos, lo cual representó un gran avance de la química orgánica.

**COMENTARIO:** Sabatier se destacó por sus estudios sobre las acciones catalíticas y descubrió la catálisis selectiva. Creó en colaboración con Jean Senderens (1899), el método de la hidrogenación catalítica de los aceites, en presencia de níquel u otros metales (hierro,

cobalto y cobre), finalmente dividido, lo que permitió obtener jabones mas baratos utilizando como materia prima los aceites de pescado

Logró transformar el óxido de carbono en metano, benzol en ciclohexano, ácidos e hidrocarburos no saturados en saturados.

**PREMIADO:** Grignard, Victor<sup>(93)</sup>

**NACIONALIDAD:** Francés.

**ESPECIALIDAD:** Químico

**TRABAJO:** Descubrimiento del llamado reactivo de Grignard, que ha contribuido considerablemente al progreso de la Química Orgánica.

**COMENTARIO:** Su descubrimiento de los compuestos órgano magnesianos, llamados reactivos de Grignard, proporcionó a la Química Orgánica un nuevo y elegante método de síntesis que se conoce con el nombre de reacción de Grignard.

#### 2.7.5 PREMIO NOBEL 1915

**PREMIADO:** Willstätter, Richard<sup>(94)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Investigaciones sobre los pigmentos vegetales, especialmente la clorofila.

**COMENTARIO:** Fue uno de los primeros en investigar los colorantes de las plantas, antocianos y clorofila, descubriendo el parentesco entre ésta y la hemoglobina de la sangre, logró la síntesis de la cocaína y realizó estudios sobre la sacarificación de la madera.

### 2.7.6 PREMIO NOBEL 1923

**PREMIADO:** Prell, Fritz<sup>(93)</sup>

**NACIONALIDAD:** Austriaco.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Inventó el método de microanálisis de sustancias orgánicas.

**COMENTARIO:** Sus primeras investigaciones versaron sobre la constitución química de los ácidos biliares de los animales y del hombre. Para ello hubo que idear y desarrollar métodos de microanálisis orgánico.

### 2.7.7 PREMIO NOBEL 1927

**PREMIADO:** Wieland Heinrich<sup>(94)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Investigación sobre la constitución de los ácidos de la bilis y otras sustancias afines.

**COMENTARIO:** Realizó investigaciones sobre los ácidos biliares, formuló asimismo una teoría de la deshidrogenación y esclareció la constitución completa de muchos productos de la naturaleza como la pteridina, las hormonas sexuales, los glucósidos de la digital, así como la de algunos alcaloides.

### 2.7.8 PREMIO NOBEL 1931

**PREMIADOS:** Bergius, Friedrich<sup>(97)</sup> y Bosch, Karl<sup>(98)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemanes.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Invento y desarrollo de los métodos químicos de alta presión.

**COMENTARIO:** Bosch, hacia 1910 se interesó en adaptar a la producción comercial el procedimiento Fritz-Haber de la síntesis del amoníaco a partir del hidrogeno y nitrógeno. Los métodos químicos a presiones elevadas que inventó y desarrolló emplean el gas amoníaco en las fabricación de los abonos artificiales que tanto influyeron en el progreso de la agricultura en Alemania y todo el mundo.

Bergius, contribuyó de manera muy importante al desarrollo de su país en la industria química de síntesis. Creó un procedimiento para producir carburantes, por hidrogenación del carbón a elevadas temperaturas y presiones. Más tarde desarrolló, también con éxito un método de obtención de alimentos hidorcarbonados basado en el tratamiento del aserrín con ácido clorhídrico, el producto fue utilizado como forraje en las granjas alemanas en época de escasez.

### 2.7.9 PREMIO NOBEL 1950

**PREMIADOS:** Diels, Otto<sup>(99)</sup> y Alder, Kurt<sup>(97)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemanes.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Síntesis de los dienos.

**COMENTARIO:** Diels, trabajó en la síntesis de los dienos. Uno de ellos el butadieno, es fundamental para la fabricación del caucho sintético denominado buna. También descubrió el subóxido de carbono y realizó importantes investigaciones sobre las estirinas.

Alder, compartió el Premio Nobel de Química con Diels por el descubrimiento de la síntesis dienica o reacción de Diels-Alder, en la que un compuesto con enlace etilénico o acetilénico suficientemente activado se condensa con un sistema de dobles enlaces conjugados; esta reacción tiene importantes aplicaciones analíticas y en la síntesis de compuestos orgánicos.

#### **2.7.10 PREMIO NOBEL 1953**

**PREMIADO:** Staudinger, Hermann<sup>(100)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Descubrimientos en la química orgánica macromolécula.

**COMENTARIO:** Staudinger se valió de compuestos químicos sintéticos para crear prótesis aplicadas en intervenciones quirúrgicas, supliendo a las válvulas mitrales humanas con válvulas sintéticas plásticas, una de las más recientes conquistas en el quirófano y en lo cual se trabaja con prometedores perspectivas.

Fue en 1922 cuando Staudinger formuló su teoría de que la materia está compuesta de moléculas de tamaños distintos, incluyendo las llamadas moléculas pesadas. Sus trabajos se fundamentaron, pues, en investigaciones de la estructura química de los compuestos

orgánicos como la albúmina, la celulosa y la goma. En 1927 las investigaciones de Staudinger dieron como resultado la elaboración de la primera fibra sintética. Se le reconoce como padre de la Química macromolecular, ya que la industria del plástico nació merced de su dedicación y empeño, siendo perfeccionada por Baekeland, el creador de la baquelita.

#### 2.7.11 PREMIO NOBEL 1963

**PREMIADO:** Natta, Giulio<sup>(101)</sup> y Ziegler, Karl<sup>(102)</sup>

**NACIONALIDAD:** Italiano y alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Investigaciones en los plásticos, en los detergentes para lavado y en las mezclas combustibles con elevado octanaje para máquinas. Sus métodos permitieron construir macromoléculas por el sistema llamado polimerización catalítica.

**COMENTARIO:** Natta, investigador en moléculas orgánicas, que hicieron posible una serie de productos plásticos sintéticos para la limpieza y mezclas antidetonantes para combustibles de alto contenido octánico. Su contribución al desarrollo de nuevos y altos polímeros ha sido de gran importancia para la industria plástica.

Ziegler, se dedicó a estudios y a la investigación en lo referente a la química que trata de las moléculas orgánicas. En estas tareas se especializó siendo muy importante sus descubrimientos en la química del carbono y en los plásticos, tales como los detergentes para lavado y mezclas combustibles con elevado contenido octánico para máquinas, de la producción de ingredientes antiexplosivos para carburantes con un índice de octanaje elevado así como un producto sintético reemplazante del caucho natural.

Su método permite construir macromoléculas por el sistema llamado polimerización catalítica. Es ésta la reacción química por la cual dos o más monómeros se unen para formar otra, que se denomina polímera, teniendo la misma composición que los compuestos originales, pero cuyo peso molecular es un múltiplo del peso molecular original. Parten de simples hidrocarburos no saturados.

Ziegler ha obtenido mediante una polimerización de sustancias no saturadas, largas cadenas de moléculas sin ramificaciones de gran aplicación en los detergentes sintéticos.

#### 2.7.12 PREMIO NOBEL 1965

**PREMIADO:** Woodward Robert B.<sup>(103)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químico.

**TRABAJO:** Numerosas síntesis de compuestos orgánicos complejos.

**COMENTARIO:** Realizó síntesis como la quinina (1944), colesterol y cortisona (1951), aminoácidos y estricnina (1955). Entre sus realizaciones destaca la síntesis de la clorofila (1961).

#### 2.7.13 PREMIO NOBEL 1969

**PREMIADOS:** Barton, Derek<sup>(104)</sup> y Hassel Odd<sup>(105)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británico y noruego.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Contribuciones al desarrollo del concepto de la conformación y su aplicación en química orgánica.

**COMENTARIO:** Las investigaciones por Hassel en la década de 1930 y continuadas por Barton siendo mencionadas por sus labores para el desarrollo y aplicar el concepto de conformación en las moléculas orgánicas. En estas moléculas los átomos de carbono están unidos en cadena que puede tomar diferentes formas: algunas conforman un anillo, otras adoptan aspectos de estrellas, que pueden sufrir variaciones debido a "cierta libertad de movimiento que existe dentro de la molécula". Estas variantes de conformación afectan la reactividad química de las mismas.

Barton desarrolló más sutilmente las ideas y los trabajos de Hassel, ampliando el campo investigado a moléculas con sistemas de anillos más complicados. Se establece que la determinación de la "conformación" es muy importante para la investigación química y las funciones en la naturaleza viviente.

Por "conformación" debe entenderse la forma que toma la molécula utilizando su flexibilidad y que tiene mucha importancia para la reactividad química de la molécula. Su conocimiento permite explicar y prever el esquema del comportamiento molecular. De ahí la importancia de la contribución de Hassel de demostrar la forma que los átomos pesados, que están unidos a cadenas en forma de anillos de átomos de carbono se orientan con respecto al anillo en relación a cada uno de ellos.

#### 2.7.14 PREMIO NOBEL 1973

**PREMIADOS:** Fischer, Ernest Otto<sup>(106)</sup> y Wilkinson Geoffrey<sup>(107)</sup>

**NACIONALIDAD:** Alemán y británico

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Química de los compuestos organometálicos también conocidos como compuestos tipo "sandwich".

**COMENTARIO:** Ambos trabajos son precursores de la química órgano-metálica de los llamados compuestos emparedados, ensanchando los conceptos básicos de la Química con sus trabajos, cambiando en consecuencia, la estructura de la Química.

También investigaron cómo pueden mezclarse entre sí los átomos orgánicos y metálicos. Puede resultar que el plomo que está contenido en la gasolina, sea reemplazado por ingredientes metálicos menos peligrosos, que crearían riesgos menores de contaminación en las grandes ciudades por los gases de escape de los motores.

#### 2.7.15 PREMIO NOBEL 1975

**PREMIADO:** Cornforth, John W.<sup>(108)</sup> y Prelog Vladimir<sup>(109)</sup>

**NACIONALIDAD:** Austríaco y suizo.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Estereoquímica de las reacciones catalizadas por enzimas.

**COMENTARIO:** Cornforth analizó las reacciones químicas que se producen y registran en los organismos vivos bajo la influencia de catalizadores llamados enzimas. Estas ponen

en acción los procesos químicos en los tejidos biológicos y recomponen la estructura de las moléculas. Utilizó isótopos radioactivos para marcar las sustancias que ponen en función a las enzimas, lo que se tradujo en el descubrimiento de varias clases sobre la naturaleza de los cambios que se van registrando. Plantificó la formación de colesterol que constituyen la clave de las hormonas sexuales de ambos sexos.

Prelog tiene trabajos afines y complementarios con Cornforth, llevados a cabo independientemente.

#### **2.7.16 PREMIO NOBEL 1979**

**PREMIADOS:** Brown C. Hebert<sup>(110)</sup> y Witting George<sup>(111)</sup>

**NACIONALIDAD:** Británico y alemán.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Usar compuestos a base de boro y fósforo, respectivamente, en reactivos importantes para la síntesis orgánica.

**COMENTARIO:** Brown combinó los elementos del boro e hidrógeno para crear más de 50 compuestos denominados "Boranos". Un grupo de boranos hace posible la fabricación de hidrocortisona, esteroides y prostaglandinas. Los boranos son compuestos de boro e hidrógeno. No estables a temperatura normal y se descomponen más o menos rápidamente desprendiendo hidrógeno y transformándose en boranos más ricos en boro.

Un átomo de boro puede sujetar a cuatro moléculas. El compuesto más estable del boro y el hidrógeno –ya hemos dicho que son poco estables a temperatura normal– utiliza sólo tres de esas moléculas, llamémoslas asideros para entender más fácilmente. Si se añaden

moléculas simples, éstas se fijarán al cuarto asidero libre y allí se mantendrán hasta que el químico sustituya al boro por el carbono para formar nuevos medicamentos, nuevos productos par la industria, en una palabra nuevos productos quimicos.

El método de oleofinación de Witting, consiste en la reacción de los compuestos carbonílicos con los fosforanos que ordinariamente se denominan "reactivos de Witting".

La reacción de Witting es la nueva vía para unir el carbono y el fósforo que permite nuevas posibilidades para sintetizar sustancias biológicamente activas.

Una de las aplicaciones de la reacción de Witting es para producir grandes cantidades de vitamina A.

#### **2.7.17 PREMIO NOBEL 1987**

**PREMIADOS:** Pedersen Charles<sup>(113)</sup>, Cram, James Donald<sup>(112)</sup> y Lehn Jean Marie<sup>(114)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidenses y francés.

**ESPECIALIDAD:** Químicos.

**TRABAJO:** Desarrollo de uso de moléculas cuyas interacciones de alta selectividad ocurren en función de su estructura.

**COMENTARIO:** En la década de 1960, Pedersen sintetizó un grupo de compuestos orgánicos a los que llamó éteres de corona, anillos laxos y flexibles de átomos de carbono, punteados a intervalos regulares de átomos de oxígeno. Alterando el tamaño de los anillos era posible combinarlos en el centro de la "corona" con los átomos de ciertos elementos metálicos. De otros átomos y compuestos, de la misma manera que las moléculas de los organismos vivos. Trabajando independientemente, Letui y Cram extendieron los resultados

de Pedersen a moléculas tridimensionales que imitaron y aclararon, por ejemplo, cómo las enzimas naturales reconocen las moléculas con las que reaccionan, cómo inician sus efectos las hormonas, cómo transportan señales los neurotransmisores y cómo los componentes del sistema inmunitario reconocen las moléculas extrañas y se ligan a ellas. Según el modelo de "llave-cerradura" de la selectividad molecular, el comportamiento característico de las enzimas, que regulan casi todas las reacciones químicas vitales obedecen a su estructura tridimensional. Cada enzima actúa exclusivamente sobre una sustancia o clases de sustancias, llamadas sustratos, y cataliza únicamente cierta reacción. Los científicos creen que la forma de la enzima, al menos en parte, permite que sólo moléculas de un sustrato en partículas se acoplan con el sitio activo de aquélla. Por su forma de cavidad que presentan, Cram llamó cavitando a los sitios de enlace, y química de anfitrión-visitado a la de la formación de esta clase de sistemas moleculares. En anfitrión sería el cavitando, y el invitado, la molécula de sustrato recibida.

#### **2.7.18 PREMIO NOBEL 1990**

**PREMIADO:** Corey Elias James<sup>(115)</sup>

**NACIONALIDAD:** Estadounidense.

**ESPECIALIDAD:** Químico

**TRABAJO:** Síntesis de compuestos químicos con base en sustancias orgánicas.

**COMENTARIO:** Este premio constituyó las consecuencias prácticas que habían tenido sus trabajos teóricos. Desarrolló un procedimiento para la síntesis de productos químicos denominada análisis de retrosíntesis.

De conformidad con este procedimiento, los científicos, en lugar de tratar de duplicar el compuesto original que deseaban sintetizar uniendo moléculas más pequeñas, intentaban dividir las sustancias naturales en los distintos componentes, los cuales servían posteriormente para el proceso formal de síntesis de los compuestos químicos.

**CAPÍTULO 3**  
**ASPECTOS BIOGRÁFICOS**

### 3.1 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1901

**Van't Hoff, Jacobus Henricus** <sup>(166)</sup> Nació: 30 de agosto de 1852; Rotterdam, Holanda. **Murió:** 1, de marzo de 1911; Berlín, Alemania. **Padres:** Padre, Jacobus Henricus Van't Hoff; Madre, Alinda Jacoba Kalf Van't Hoff. **Nacionalidad:** Holandés. **Religión:** no estaba organizado en ninguna religión; fue educado en la religión Cristiano/Protestante. **Educación:** Diploma de la Escuela Politécnica, en 1871; Doctorado por la Universidad de Utrecht, Holanda, 1874. **Esposa:** Johanna Francina Mess, contrajo matrimonio, en 1878. **Hijos:** Johanna Francina, Alcaida Jacoba y Jacobus Henricus. **Trayectoria profesional:** Profesor en colegio de Veterinaria, Utrecht, Holanda, 1877-78; Profesor en la Universidad de Leipzig, Alemania, 1878-96; Profesor en la Universidad de Berlín, Alemania, 1896-1911. **Otros premios:** Medalla Davy, 1893, Chevalier de la legión d'Honneur, 1894; Medalla Helmholtz, Prussian Academy of Sciences, 1911.

### 3.2 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1902

**Fischer, Emil Herman** Nació: 9 de octubre de 1852; Euskirchen, Alemania. **Murió:** 15 de julio de 1919; Berlín, Alemania. **Padres:** Padre, Laurenz Fischer; Madre, Julie Poensgen Fischer. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Protestante. **Educación:** Universidad de Bonn, Alemania, 1871, Doctorado en Filosofía por la Universidad de Strasburg, Francia, 1874. **Esposa:** Agnes Gerlach, casado en 1888. **Hijos:** Herman Otto Laurenz, Otros dos hijos. **Trayectoria profesional:** Profesor de la Universidad de Munich, Alemania, 1875-82; Profesor de la Universidad de Erlangen, Alemania, 1882-85; Profesor de la Universidad de Wurzburg, Alemania, 1885-92; Profesor de la Universidad de Berlín, Alemania, 1892-1919.

**Otros premios:** Medalla Davy, 1890; Medalla Hoffman, German Chemical Society, 1906; Medalla Elliot Cresson Gold, Franklin Institute, Philadelphia, 1913.

### 3.3 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1903

**Arrhenius, Svante August.** Nació: el 19 de febrero de 1859; Wijk, Suecia. **Murió:** 2 de octubre, 1927; Estocolmo, Suecia. **Padres:** Padre, Svante Gustav Arrhenius; Madre, Carolina Christina Thumberg Arrhenius. **Nacionalidad:** Sueco. **Religión:** Luterano. **Educación:** Universidad de Uppsala, Suecia, 1878. Doctorado en Filosofía por la Universidad de Uppsala, Suecia, 1884. **Esposa:** Sofia Rudbeck, casado en 1894; Maria Johansson, casado en 1905. **Hijos:** Olof, Sven, Ester y Anna-Lisa. **Trayectoria profesional:** Profesor y Administrador en la Universidad de Estocolmo, Suecia 1891-1905. Director del Instituto Nobel de Física y Química, 1905-27. **Otros premios:** Medalla Davy, Royal Society, 1902; Medalla Willard Gibbs, Estados Unidos, 1911; Medalla Faraday, 1914.

### 3.4 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1904

**Ramsay, William, Sir.** Nació: el 2 de octubre de 1852, High Wycombe, Buckinghamshire, Glasgow, Escocia. **Murió:** el 23 de julio de 1916; High Wycombe, Buckinghamshire, Glasgow, Escocia. **Padres:** Padre, Robertson W. Ramsay, Madre, Catherine Robertson Ramsay. **Nacionalidad:** Escocés. **Religión:** Calvinista. **Educación:** Doctorado en Filosofía en la Universidad de Tubingen, Alemania, 1872. **Esposa:** Margaret Stevenson Buchanan, se caso en 1881. **Hijos:** un hijo y una hija. **Trayectoria profesional:** Profesor en el Anderson College, Glasgow, Escocia, 1872-74. Profesor en la Universidad de Glasgow, Escocia, 1874-80. Profesor en la Universidad de Bristol, Inglaterra, 1880-87.

**Profesor en la Universidad de Londres, Inglaterra, 1887-1913. Otros premios:** Knighthood, 1902, Medalla Hoffman, German Chemical Society, 1903; Prussian Order of Merit; Commander of the Crown of Italy.

### 3.5 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1905

**Von Baeyer, Adolf Johann Friedrich Wilhelm**. Nació: el 31 de octubre de 1835; Berlín, Alemania. Murió: el 20 de agosto de 1917, Tarnberg, Bavaria, Alemania. **Padres:** Padre, Johann Jakob Baeyer; Madre, Eugenie Hitzig Baeyer. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Judío/Evangélica. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Berlín, Alemania, 1858. **Esposa:** Adelheid Bendemann, Casado en 1968. **Hijos:** Eugenie, Hans, y Otto. **Trayectoria profesional:** Investigador en los Laboratorios Kekule, Heidelberg, Alemania, 1858-60. Profesor en la Academia Trade, Berlín, Alemania, 1860-66. Profesor de la Universidad de Berlín, Alemania, 1866-69, Profesor en la Academia de Guerra, 1869-72, Profesor de la Universidad Strausberg, Alemania, 1872-75; Profesor de la Universidad de Munich, Alemania, 1875-1913. **Otros premios:** Medalla Davy de la Royal Society, 1881.

### 3.6 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1906

**Moissan, Ferdinand Frederick Henri**. Nació: el 28 de Septiembre de 1852; París, Francia. Murió: el 20 de febrero de 1907, París, Francia. **Padres:** Padre, no se encontró el nombre; Madre, Mitelle Moissan. **Nacionalidad:** Francés. **Religión:** Judío. **Educación:** Universidad de París, Francia, 1874, Doctorado en ciencias Físicas en la Universidad de París, Francia, 1880. **Esposa:** Leonie Lugan, se caso en 1882. **Hijos:** Louis. **Trayectoria profesional:** Profesor en la Escuela Superior de Farmacia, Francia, 1879-83, 1886-1900,

Profesor de la Universidad de la Soborna, Francia, 1900-07. **Otros premios:** Premio Lacaze, Academy of Sciences, 1887; Medalla Davy, Royal Society, 1986; Medalla Hoffman, German Chemical Society, 1903.

### 3.7 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1907

**Buchner, Eduard**. Nació: el 20 de mayo de 1886; Munich, Alemania. Murió: 13 de agosto de 1917; Focsani, Rumania. **Padres:** Padre, Ernest Buchner, Madre, Friederike Martin Buchner. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** más probable Cristiano/Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Munich, Alemania, 1908. **Esposa:** Lotte Stahl, casado en 1900. **Hijos:** 2 hijos y 1 hija. **Trayectoria profesional:** Profesor de la Universidad de Munich, Alemania, 1889-93; Profesor en la Universidad Kiel, Alemania, 1983-96; Profesor en la Universidad de Tubingen, Alemania, 1896-98; Profesor del Colegio de Agricultura, Berlín, Alemania, 1898-1908; Profesor de la Universidad de Breslau, Alemania, 1908-11; Profesor de la Universidad de Wurzburg, Alemania, 1911-17.

### 3.8 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1908

**Rutherford, Ernest, Sir**. Nació: 30 de agosto, 1871, Spring Grove, Nueva Zelanda. Murió: 19 de octubre, 1937; Cambridge, Inglaterra. **Padres:** Padre, James Rutherford; Madre, Martha Thompson Rutherford. **Nacionalidad:** Británico. **Religión:** Protestante. **Educación:** Canterbury College, Nueva Zelanda, 1984. **Esposa:** Mary Georgina Newton, casado en 1900. **Hijos:** Eileen. **Trayectoria profesional:** Profesor en la Universidad McGill, Canadá, 1989-1907; Profesor en la Universidad Victoria, Manchester, Inglaterra,

1907-19; Profesor en la Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1919-37. **Otros premios:** Order of Merit, 1925; Medalla Albert, Royal Society of Arts, 1928; Medalla Faraday, 1930.

### 3.9 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1909

**Ostwald, Friedrich Wilhelm.** Nació: 2 de septiembre, 1853; Riga, Letonia. **Murió:** 4 de abril, 1932; Grossbothen, Alemania. **Padres:** Padre, Gottfried Ostwald, Madre, Elizabeth Leuckel Ostwald. **Nacionalidad:** Letones, más tarde ciudadano alemán. **Religión:** Cristiano. **Educación:** Universidad de Dorpat, Lituania, 1875; Doctorado en Filosofía Universidad de Dorpat, Lituania, 1878. **Esposa:** Hellen Von Reyher, casado en 1880. **Hijos:** 5 hijos. **Trayectoria profesional:** Profesor del Instituto Politécnico de Riga, Lituania, 1881-87. Profesor de la Universidad de Leipzig, Alemania, 1887-1906. **Otros premios:** Medalla Faraday, Royal Society, 1904.

### 3.10 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1910

**Wallach, Otto.**<sup>(116)</sup> Nació: 27 de marzo, 1847; Königsberg, Alemania. **Murió:** 26 de febrero, 1931; Göttingen, Alemania. **Padres:** Padre, Gerhard Wallach, Madre, Ottilia Thomas Wallach. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Judío. **Educación:** Doctorado por la Universidad de Göttingen, Alemania, 1869. **Esposa:** Ninguna. **Hijos:** Ninguno. **Trayectoria profesional:** Investigador en Aktiengesellschaft für Anilin-fabrikation, Alemania, 1871-73. Profesor de la Universidad de Bonn, Alemania, 1873-89; Profesor en la Universidad de Göttingen, Alemania, 1889-1915. **Otros premios:** Medalla Davy, 1912.

### 3.11 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1911

**Curie, Marie (Skłowska, Maria)**. Nació: 7 de noviembre, 1867; Varsovia, Polonia. **Murió:** 4 de julio, 1934; Sancellemoz, Francia. **Padres:** Padre, Wladyslaw Sklodoska; Madre, Bronislawa Boguska Sklodowska. **Nacionalidad:** Polaca; después ciudadana francesa. **Religión:** Anticlerical, otro grado del catolicismo. **Educación:** Licenciada en ciencias Físicas, Universidad de París-Soborna, Francia, 1893; Licenciada en ciencias matemáticas, Universidad de París-Soborna, Francia, 1894; Doctorado en Física por la Universidad de París-Soborna, Francia, 1904, **Esposos:** Pierre Curie, casada en 1895. **Hijos:** Irene y Eve. **Trayectoria profesional:** Gobierno, 1885-91; Profesora de la Escuela Normal Superior, Sevres, Francia, 1900, Profesora en la Universidad de Soborna, Francia, 1904-34. **Otros premios:** Medalla Bertholet, Académie des Sciences, 1902; Premio Gegner, 1902; Medalla Davy, Royal Society, 1903; Medalla Elliott Creson, 1909.

### 3.12 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1912

**Grignard, Francois Auguste Victor**. Nació: 6 de mayo, 1871; Cherbourg, Francia. **Murió:** 13 de diciembre, 1935; Lyons, Francia. **Padres:** Padre, Theophile Henri Grignard; Madre, Marie Hebert Grignard. **Nacionalidad:** Francés. **Religión:** La más probable Cristiano/Protestante. **Educación:** Licenciado en ciencias matemáticas en la Universidad de Lyons, Francia, 1893, Licenciado en ciencias Físicas, en la Universidad de Lyons, Francia, Doctorado en ciencias, 1901. **Esposa:** Augustine Marie Boulant, casado en 1910. **Hijos:** Roger y 1 hija. **Trayectoria profesional:** Profesor de la Universidad de Lyons, Francia, 1894-1905, Profesor en la Universidad de Bensancon, Francia, 1905-06; Profesor en la Universidad de Lyons, Francia, 1906-09, Profesor en la Universidad de Nancy, Francia,

1909-20; Profesor en la Universidad de Lyons, Francia, 1920-32. **Otros premios:** Premio Cahours (Institute de Francia), 1901 y 1902; Medalla Bertholet, 1902; Prix Jecker, 1905; Medalla Lavoisier, 1912.

**Sabatier, Paul.** Nació: 5 de noviembre, 1854; Carcassone, Francia. **Murió:** 14 de agosto, 1941; Toulouse, Francia. **Padres:** Padre, Alexis Sabatier; Madre, Pauline Guilham Sabatier. **Nacionalidad:** Francés. **Religión:** Católica. **Educación:** Agregado en ciencias físicas, Escuela Normal Superior, Francia, 1877; Doctor en Ciencias, Collegio de Francia, 1880. **Esposa:** Germaine Herail, casado en 1884. **Hijos:** 4 hijas. **Trayectoria profesional:** Profesor en Lycée de Nimes, Francia, 1877-78; Profesor, Collegio de Francia, 1878-80; Profesor de la Universidad de Bodeaux, Francia, 1880-82; Profesor de la Universidad de Toulouse, Francia, 1882-1929. **Otros premios:** Medalla Royal, Royal Society, 1918; Reconocimiento especial, American Chemical Society, 1926; Medalla Franklin Institute of Philadelphia, 1933; Commander, Legion d'Honneur.

### 3.13 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1913

**Werner, Alfred.** Nació: 12 de diciembre, 1866; Mulhausen, Francia. **Murió:** 15 de noviembre, 1919; Zürich, Suiza. **Padres:** Padre, Jean-Adam Werner; Madre, Salome Jeannette Tesche Werner. **Nacionalidad:** Francés, después ciudadano suizo. **Religión:** Católica. **Educación:** Doctorado por la Universidad de Zürich, 1890. **Esposa:** Emma Wilhelmine Giesker, casado en 1894. **Hijos:** Alfred y Charlotte. **Trayectoria profesional:** Profesor en Zürich Polytechnikum, Suiza, 1889-91; Profesor en el College de France, 1891-92; Zürich Polytechnikum, Suiza, 1892-93; Profesor en la Universidad de Zurich, Suiza

1893-1919. **Otros premios:** Medalla Le Blanc, Société Chimique; Officer de l'Instruction Publique, Société Chimique.

### 3.14 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1914

**Richards, Theodore William**. Nació: 31 de junio, 1868; Gremantown, PA. **Murió:** 2 de abril, 1928, Cambridge, MA. **Padres:** Padre, William T. Richards; Madre, Anna Matlack Richards. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Harvard, 1888. **Esposa:** Miriam Stuart Thayer, casado en 1896. **Hijos:** Grace Thayer, William Theodore y Greenough Hayer. **Trayectoria profesional:** Profesor de la universidad de Harvard, MA. 1894-1928. **Otros premios:** Medalla Faraday, Chemical Society, 1911; Medalla Willard Gibbs, American Chemical Society, 1912; Medalla Franklin, Franklin Institute of Philadelphia, 1916; Medalla Lavoisier, Paris, 1922; Medalla Le Blanc, Paris, 1922.

### 3.15 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1915

**Willstätter, Richard Martin**. Nació: 13 de agosto, 1872, Karlsruhe, Alemania. **Murió:** 3 de agosto, 1942; Locarno, Suiza. **Padres:** Padre, Max Willstätter; Madre, Shopie Ulmann Willstätter. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Judía. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Munich, Alemania, 1894. **Esposa:** Sophie Lesen, casado en 1903. **Hijos:** Ludwing, Ida Margaret. **Trayectoria profesional:** Profesor en la Universidad de Munich, Alemania, 1896-1905; Profesor en el Instituto Federal de Tecnología, Alemania, 1905-12; Profesor y Administrador de la Universidad de Berlin, Alemania, 1912-16;

Profesor de la Universidad de Munich, Alemania, 1916-25. **Otros premios:** Medalla Davy, 1932; Medalla Gibbs, 1933.

### 3.16 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1918

**Haber, Fritz.** Nació: 9 de diciembre, 1868; Bruslau, Alemania. Murió: 29 de junio, 1934; Basel, Suiza. **Padres:** Padre, Siegfried Haber; Madre, Paulä Haber. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Judía. **Educación:** Doctorado en Filosofía en la Technische Hochschule, Alemania, 1891. **Esposa:** Clara Immerwhar, casado en 1901, murió en 1914; Charlotta Nathan, casado en 1917, divorciado en 1927. **Hijos:** Herman, Ludwig y Eva. **Trayectoria profesional:** Investigador en la Universidad de Jena, Alemania, 1892-94, Director, Kaiser Wilhelm Institute, Dahlem, Alemania, 1894-1911. **Otros premios:** Medalla Rumford, Royal Society, 1932.

### 3.17 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1920

**Nernst, Walther Hermann.** Nació: 25 de junio, 1864; Briesen, Alemania. Murió: 18 de noviembre, 1941; Muskau, Alemania. **Padres:** Padre, Gustav Nernst; Madre, Otilie Nerger Nernst. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Cristiana. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Würzburg, Alemania, 1887. **Esposa:** Emma Lohmeyer, casado en 1892. **Hijos:** 2 hijos y 3 hijas. **Trayectoria profesional:** Investigador en la Universidad de Leipzig, Alemania, 1887-90; Profesor de la Universidad de Göttingen, Alemania, 1890-1904; Profesor de la Universidad de Berlin, Alemania, 1904-33.

### 3.18 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1921

Soddy, Frederick Nació: 2 de septiembre, 1877; Eastbourne, Sussex, Inglaterra. **Murió:** 22 de septiembre, 1956; Brighton, Inglaterra. **Padres:** Padre, Benjamin Soddy; Madre, Hannah Green Soddy. **Nacionalidad:** Inglés. **Religión:** Calvinista. **Educación:** Universidad de Oxford, Inglaterra, 1910. **Esposa:** Inefred Moller Beilloy, casado en 1908. **Hijos:** 3 hijos. **Trayectoria profesional:** Investigador en la Universidad de McGill, Montreal, Canadá, 1900-02; Investigador en la Universidad de Londres, Inglaterra, 1903-04; Profesor en la Universidad de Glasgow, Escocia, 1904-14; Profesor en la Universidad de Abardeen, Escocia, 1914-19; Profesor en la Universidad de Oxford, Inglaterra, 1919-36. **Otros premios:** Premio Cannizzaro, Academia dei Lincei, Roma, 1913.

### 3.19 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1922

Aston, Francis William Nació: 1 de septiembre, 1877; Harborne, Birmingham, Inglaterra. **Murió:** 20 de noviembre, 1945; Cambridge, Inglaterra. **Padres:** Padre, William Aston; Madre, Fanny Charlotte Hallis Aston. **Nacionalidad:** Inglés. **Religión:** Anglicano. **Educación:** Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1912. **Esposa:** Ninguna. **Hijos:** Ninguno. **Trayectoria profesional:** Químico en British Brewery, 1900-03; Investigador en la Universidad de Birmingham, Inglaterra, 1903-09; Investigador en la Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1909-14; Investigador en la Royal Aircraft Establishment, Inglaterra, 1914-18; Investigador en la Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1919-45. **Otros premios:** Medalla John Scott, Franklin Institute. PA, 1923; Medalla Paterno, 1923; Medalla Royal, Royal Society, 1938; Medalla Duddell Physical Society, 1941.

### 3.20 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1923

Pregl, Fritz <sup>(116)</sup> Nació: 3 de septiembre, 1859; Laibach, Austria. Murió: 13 de diciembre, 1930; Graz, Austria. Padres: Padre, Raimund Pregl; Madre, Friderike Schlacker Pregl. Nacionalidad: Austriaco. Religión: Católica. Educación: Universidad de Graz, Austria, 1894. Esposa: Ninguna. Hijos: Ninguno. Trayectoria profesional: Profesor en la Universidad de Graz, Austria, 1893-1907; Químico Forense en el Instituto Químico-Médico, Graz, Austria, 1907-10; Profesor en la Universidad de Innsbruck, Austria, 1910-13; Profesor en la Universidad de Graz, Austria, 1913-30. Otros premios: Premio Lieben, Imperial Academy of Sciences, Viena, Austria, 1914

### 3.21 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1925

Zsigmondy, Richard Adolf Nació: 1 de abril, 1865; Viena Austria. Murió: 24 de septiembre, 1929, Göttingen, Alemania. Padres: Padre, Adolf Zsigmondy; Madre, Irma Von Szakmary Zsigmondy. Nacionalidad: Austriaco, después residente Alemán. Religión: La más probable Cristiano/Protestante. Educación: Doctorado en Filosofía por la Universidad de Munich, Alemania, 1890. Esposa: Laura Louise Muller, casado en 1903. Hijos: Annemarie y Kathé. Trayectoria profesional: Investigador en la Universidad de Berlín, Alemania, 1891-92. Profesor en la Technische Hochschule, Graz, Austria, 1893-97; Investigador en Genossen, Jena, Alemania, 1897-1900; Investigador Independiente, 1900-07; Profesor y Administrador de la Universidad de Göttingen, Alemania, 1907-19.

### 3.22 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1926

Svedberg, Theodor, H.F. Nació: 30 de agosto, 1884; Flerang, Valbo, Suecia. Murió: 25 de febrero, 1971; Örebro, Suecia. **Padres:** Padre, Elias Svedberg; Madre, Augusta Alstermak Svedberg. **Nacionalidad:** Sueco. **Religión:** Luterano. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Uppsala, Suecia, 1907. **Esposa:** Andrea Andreen, casado en 1909; Jane Frodi, casado en 1916; Ingrid Bloomquist, casado en 1938; Margit Hallen, casado en 1948. **Hijos:** 6 hijos y 6 hijas. **Trayectoria profesional:** Profesor en la Universidad de Uppsala, Suecia, 1912-49; Director del Instituto Gustav Werner de Química Nuclear, Suecia, 1949-67. **Otros premios:** Premio Scheele, Royal Academy of Sciences, 1907; Premio Oscar II, Universidad de Uppsala, Suecia, 1908; Medalla Gustav Adolf, 1964.

### 3.23 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1927

Wieland, Henrich Otto. Nació: 4 de junio, 1877; Pförzheim, Alemania. Murió: 5 de agosto, 1957; Starnberg, Alemania. **Padres:** Padre, Theodor W. Wieland; Madre, Elise Blum Wieland. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Cristiana. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Munich, Alemania, 1901. **Esposa:** Josephine Bartmann, casado 1908. **Hijos:** Wolfgang, Theodor, Otto y Eva. **Trayectoria profesional:** Profesor de la Universidad de Munich, Alemania, 1901-13; Profesor en Technische Hochschule, Munich, Alemania, 1913-21; Profesor de la Universidad de Freidburg, Alemania, 1921-25; Profesor de la Universidad de Munich, Alemania, 1925-50. **Otros premios:** Medalla Lavoisier, Francia, 1938; Order pour le Mérite, 1952; Premio Otto Hahn, 1955.

### 3.24 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1928

**Windaus, Adolf Otto Reinhold**. Nació: 25 de diciembre, 1876; Berlín Alemania. **Murió:** 9 de junio, 1958; Göttingen, Alemania. **Padres:** Padre, Adolf Windaus; Madre, Margarete Elster Windaus. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** La más probable cristiana. **Educación:** Licenciado en Medicina en la Universidad de Berlín, Alemania, Doctorado en Filosofía, por la Universidad de Freiburg, Alemania, 1900. **Esposa:** Elizabeth Resau, casado en 1915. **Hijos:** Gunter, Gustav y Margarete. **Trayectoria profesional:** Investigador en la Universidad de Berlín, Alemania, 1900-01; Profesor en la Universidad de Freiburg, Alemania, 1901-13; Profesor en la Universidad de Göttingen, Alemania, 1915-44. **Otros premios:** Medalla Pasteur, 1938; Medalla Goethe, 1941; Orden al Mérito, 1951; Order Pour le Mérite, 1952; Grand Order of Merit whit Star, 1956.

### 3.25 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1929

**Euler-Chelpin, Hans Karl August Simon Von** Nació: 15 de febrero, 1873; Augsburg, Alemania. **Murió:** 6 de noviembre, 1964; Stockholm, Suecia. **Padres:** Padre, Rigas Von Euler-Chelpin; Madre, Gabrielle Furtner Von Euler-Chelpin. **Nacionalidad:** Alemana; después ciudadano sueco. **Religión:** La más probable Cristiano/Protestante. **Educación:** Doctorado por la Universidad de Munich, Alemania, 1895. **Esposa:** Astrid Clave, casado en 1902, divorciado en 1912; Elizabeth Baroness Ugglas, casado en 1913. **Hijos:** 9 hijos. **Trayectoria profesional:** Investigador en la Universidad de Estocolmo, Suecia, 1895-1906, Profesor, 1906-41. **Otros premios:** Premio Lindblom, Alemania, 1898; Gran Cruz por Servicios Federales con Estrella, Alemania, 1959.

### 3.26 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1930

**Fischer, Hans.** Nació: 27 de julio, 1881; Höchst Main, Alemania. **Murió:** 31 de marzo, 1945; Munich, Alemania. **Padres:** Padre, Eugen Fischer; Madre, Anna Herdegen Fischer. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** La más probable Cristiano/Protestante. **Educación:** Doctorado por la Universidad Marburg, Alemania, 1904. **Esposa:** Wiltrud Haufe, casado en 1935. **Hijos:** Ninguno. **Trayectoria profesional:** Investigador en la Universidad de Berlín, Alemania, 1908-10; Profesor en la Universidad de Munich, Alemania, 1910-16; Profesor en la Universidad de Innsbruck, Austria, 1916-18; Profesor en la Universidad de Viena, Austria, 1918-21; Profesor en Technische Hochschule, Alemania, 1921-45. **Otros premios:** Medalla Liebig Memorial, 1929; Medalla Davy, Royal Society, 1937.

### 3.27 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1931

**Bergius, Friedrich Karl Rudolph.** Nació: 11 de octubre, 1884; Goldschmieden, Alemania. **Murió:** 30 de marzo, 1949; Buenos Aires, Argentina. **Padres:** Padre, Heinrich Bergius; Madre, Marie Haase Bergius. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Leipzig, Alemania, 1907. **Esposa:** Otilie Krazert, casado en (no se encontró el dato). **Hijos:** 2 hijos y 1 hija. **Trayectoria profesional:** Profesor de la Universidad Técnica de Hanover, Alemania, 1909-14; Director Investigador de la Compañía Golschmidt, Essen, Alemania, 1914-45; Investigador del Ministerio Argentino de Industrias, 1946-49. **Otros premios:** Medalla Liebig, Alemania.

**Bosch, Carl** Nació: 27 de agosto, 1874; Colonia, Alemania. Murió: 26 de abril, 1940; Heidelberg, Alemania. **Padres:** Padre, Carl Bosch; Madre, Paula Liebst Bosch. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** La más probable Cristiana/Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Leipzig, Alemania. 1898. **Esposa:** Else Schibach, casado en 1902. **Hijos:** 1 hija y 1 hijo. **Trayectoria profesional:** Investigador y Administrador del Bedische Anilin-und Sodafabrik, Alemania, 1899-1925, Investigador y Administrador de la Industria I.G. Farben, 1925-40. **Otros premios:** Medalla Liebig, Alemania; Medalla Bunsen, Alemania, Siemens Ring, Alemania, Medalla Exner, Austria, Medalla Carl Lueg, Alemania.

### **3.28 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1932**

**Langmuir, Irving** Nació: 31 de enero, 1881; Brooklyn, NY. Murió: 16 de agosto, 1957; Falmouth, MA. **Padres:** Padre, Charles Langmuir; Madre, Sadie Comings Langmuir. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Göttingen, Alemania, 1906. **Esposa:** Marion Mersereau, casado en 1912. **Hijos:** Kenneth y Barbara. **Trayectoria profesional:** Profesor en el Instituto de Tecnología Stevens, Hoboken NJ, 1906-09, Investigador y Administrador del Laboratorio de Investigación de la General Electric, Schenectady, NY. 1909-50. **Otros premios:** Medalla Faraday, Institute of Electrical Engineers, 1943; Medalla al Mérito, Universidad S. Army and Navy, 1948; Medalla John Carty, National Academy of Sciences, 1950.

### **3.29 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1934**

**Urey, Harold Clayton** Nació: 29 de abril, 1893; Walkerton, IN. Murió: 15 de enero, 1981; La Jolla, CA. **Padres:** Padre, Samuel Clayton Urey; Madre, Cora Rebecca

**Urey. Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Cristiano. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de California, 1932. **Esposa:** Frieda Daum, casado en 1926. **Hijos:** Elizabeth, Frieda Rebecca, Mary Alicia y John Clayton. **Trayectoria profesional:** Investigador en la Universidad de Copenhague, Dinamarca, 1923-24; Profesor en la Universidad de Johns Hopkins, 1924-29; Profesor y Administrador de la Universidad de Columbia, NY. 1920-42; Director del Centro de Investigaciones de Guerra, Proyecto Manhattan, Estados Unidos, 1940-45; Profesor de la Universidad de Chicago, IL. 1945-58; Profesor en la Universidad de California, San Diego, 1958-70. **Otros premios:** Medalla de Oro, American Institute of Chemists, 1972; Premio Exceptional Scientific Achievement, NASA, 1973; Medalla Goldschmidt, Geochemical Society, 1975.

### 3.30 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1935

**Joliot-Curie, Frederic** <sup>(116)</sup> **Nació:** 19 de marzo, 1900, París, Francia. **Murió:** 14 de agosto, 1958, París Francia. **Padres:** Padre, Henri Joliot; Madre, Émilie Roederer Joliot. **Nacionalidad:** Francés. **Religión:** Ateísta. **Educación:** Doctorado en Ciencias por la Universidad de París, Francia, 1930. **Esposa:** Irene Curie, casado en 1926. **Hijos:** Helene y Pierre. **Trayectoria profesional:** Investigador en el Instituto del Radio, París, Francia, 1925-31; Investigador en Caisse Nationale des Sciences, 1931-37; Profesor del College de Francia, 1937-44; Director del Centre National de Recherche Scientifiques, 1944-46; Comisionado en la Comisión de Energía Atómica, 1946-50; Profesor e Investigador en la Universidad de París, Francia, 1956-58. **Otros premios:** Premio Henri Wilde, Francia, 1933, Medalla de Oro Bernard, Universidad de Columbia, 1940.

**Juliot Curie, Irene.** Nació: 12 de septiembre, 1897; París, Francia. Murió: 17 de marzo, 1956, París, Francia. **Padres:** Padre, Pierre Curie; Madre, Marie Sklodowska Curie. **Nacionalidad:** Francesa. **Religión:** Ateísta. **Educación:** Doctorado en Ciencias por la Universidad de París, 1925. **Esposo:** Frederic Joliot, casada en 1926. **Hijos:** Helene y Pierre. **Trayectoria profesional:** Investigadora en el Laboratorio Curie, París, Francia, 1921-35; Investigadora en Caisse Natonale de la Recherche, 1935-36; Investigadora en la Universidad de París y en el Instituto del Radio, Francia, 1937-56. **Otros premios:** Premio Henri Wilde, Francia, 1933; Premio Marquet, Francia, 1934; Medalla de Oro Bernard, Universidad de Columbia, NY., 1940.

### 3.31 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1936

**Debye, Peter Josephus Wilhelmus.** Nació: 24 de marzo, 1884, Maastricht, Los Países Bajos (Holanda). Murió: 2 de noviembre, 1966; Ithaca, NY. **Padres:** Padre, Wilhelmus Debye; Madre, Reumkens Debye. **Nacionalidad:** Holandés, después ciudadano norteamericano. **Religión:** Católico. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Munich, Alemania, 1908. **Esposa:** Mathilde Alberer, casado en 1913. **Hijos:** Peter Paul y Mathilde María. **Trayectoria profesional:** Investigador en el Aachen Technological Institute, Alemania, 1905-06; Investigador en la Universidad de Munich, Alemania, 1906-10; Profesor en la Universidad Zurich, Suiza, 1910-12; Profesor en la Universidad Göttingen, Alemania, 1914-20; Profesor de la Universidad de Cornell, NY, 1939-52. **Otros premios:** Medalla Rumford, Royal Society; Medalla Priestley, American Chemical Society, 1963; National Medal of Sciences, 1965. Entre otras

### 3.32 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1937

**Haworth, Walter Norman, Sir.** Nació: 19 de marzo, 1883; Choley, Lancashire, Inglaterra. Murió: 19 de marzo, 1950, Birmingham, Inglaterra. **Padres:** Padre, Thomas Haworth; Madre, Hannah Haworth. **Nacionalidad:** Británico. **Religión:** Cristiana. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Gotingen, Alemania, 1910; Doctorado en Ciencias por la Universidad de Manchester, Inglaterra, 1911. **Esposa:** Violet Chilton Dobbie, casado en 1922. **Hijos:** James y David. **Trayectoria profesional:** Profesor en la Universidad de Londres, Inglaterra, 1911-12; Profesor en la Universidad de St. Andrews, Scotland, 1912-20; Profesor en la Universidad de Durham, Inglaterra, 1920-25; Profesor y Administrador de la Universidad de Birmingham, Inglaterra, 1925-48. **Otros premios:** Medalla Longstaff, 1933; Medalla Davy, 1934; Medalla Royal, 1942; Knighthood, 1947.

**Karrer, Paul.** Nació: 21 de abril, 1889, Moscú, Rusia. Murió: 18 de junio, 1971, Zürich, Suiza. **Padres:** Padre, Paul Karrer; Madre, Julie Lerch Karrer. **Nacionalidad:** Ruso; después ciudadano suizo. **Religión:** Protestante. **Educación:** Doctorado por la Universidad de Zürich, Suiza, 1911. **Esposa:** Helen Frolich, casado en 1914. **Hijos:** Jurg y Heinz. **Trayectoria profesional:** Investigador de la Universidad de Zürich, Suiza, 1911-12; Investigador y Administrador del Georg Speyer Haus, Frankfurt-amMain, Alemania, 1912-18; Profesor y Administrador de la Universidad de Zürich, Suiza 1918-59. **Otros premios:** Premio Marcel Benoist, Suiza, 1923; Premio Cannizaro, Italia, 1935; Officer de la Legion d'Honneur, 1954.

### 3.33 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1938

**Kuhn, Richard**. Nació: 3 de diciembre, 1900, Viena, Austria. Murió: 1 de agosto, 1967; Heidelberg, Alemania. **Padres:** Padre, Hofrat Richard Clemens Kuhn; Madre, Angelika Rodlher Kuhn. **Nacionalidad:** Austriaco, después ciudadano alemán. **Religión:** La más probable Cristiano/Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Munich, Alemania, 1922. **Esposa:** Daisy Hartman, casado en 1928. **Hijos:** 2 hijos y 4 hijas. **Trayectoria profesional:** Profesor en la Universidad de Munich, Alemania, 1925-26; Profesor en el Eidgenossische Technische Hochschule, Zurich, Suiza, 1926-28; Profesor en la Universidad de Heidelberg, Alemania, 1928-67. **Otros premios:** Pour le Mérite für Wissenschaften und Kunst, 1958

### 3.34 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1939

**Butenandt, Adolf Friedrich Johann**. Nació: 24 de marzo, 1903, Bremerhaven-Lehe, Alemania. Murió: 18 de junio, 1995; Munich, Alemania. **Padres:** Padre, Otto Louis Max Butenandt; Madre, Wilhelmina Thomförde Butenandt. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** La más probable Cristiano/Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Göttingen, Alemania, 1927. **Esposa:** Erika Von Ziegner, casado en 1931. **Hijos:** Ina, Heide Anke, Imme, Maike, Otfried y Eckart. **Trayectoria profesional:** Investigador en la Corporación Schering, Alemania, 1927-31; Profesor en la Universidad de Göttingen, Alemania, 1931-33; Profesor en el Technische Hochschule, Alemania, 1933-36; Director del Instituto de Bioquímica Kaiser-Wilhelm, Berlin, Alemania, 1936-45; Profesor y Administrador del Instituto Max Planck de Bioquímica, 1945-85. **Otros premios:** Medalla Von Harnack, 1973, 1983.

**Ruzicka, Leopold Stephen.** Nació: 13 de septiembre, 1887; Vukovar, Yugoslavia. **Murió:** 26 de septiembre, 1976; Zurich, Suiza. **Padres:** Padre, Stjepan Ruzicka; Madre, Ljubica Sever Ruzicka **Nacionalidad:** Yugoslavo, después ciudadano suizo **Religión:** Cristiano. **Educación:** Doctor en Ingeniería por la Technische Hochschule, Alemania, 1910, **Esposa:** Anna Hausman, casado en 1912, divorciado en 1950; Gertrud Frei Acklin, casado en 1951. **Hijos:** Ninguno. **Trayectoria profesional:** Profesor en el Instituto Federal Tecnológico, Zürich, Suiza, 1923-26; Profesor en la Universidad de Utrecht, Países Bajos (Holanda), 1926-29; Profesor del Instituto Federal Tecnológico, Zürich, Suiza, 1929-57.

### 3.35 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1943

**Hevesy, George Charles Von.** Nació: 1 de agosto, 1885; Budapest, Hungría. **Murió:** 5 de julio, 1966; Freiburg, Alemania. **Padres:** Padre, Louis Hevesy; Madre, Eugenie Schosberger de Hevesy. **Nacionalidad:** Húngaro, después residente alemán, residente danés y ciudadano sueco. **Religión:** Judía. **Educación:** Doctorado por la Universidad de Freiburg, Alemania, 1908. **Esposa:** Pia Riss, casado en 1924. **Hijos:** George, Jenny, Ingridy Pia. **Trayectoria profesional:** Maestro en la Technical High School, Zürich, Suiza, 1908-10; Trabajó en el Gobierno Austriaco-Húngaro, 1910-12; Investigador del Instituto de Física Teórica, Copenhague, Dinamarca, 1934-43, entre otros. **Otros premios:** Premio Átomos por la Paz, Naciones Unidas, 1959; Medalla Niels Bohr, 1961; Medalla Rosenberg, Universidad de Chicago, 1961.

### 3.36 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1944

**Hahn, Otto.** Nació: 8 de Marzo, 19879; Frankfurtam–Main, Alemania. Murió: 28 de julio, 1968; Göttingen, Alemania. **Padres:** Padre, Heinrich Hahn, Madre, Charlotte Stutzmann Geise Hahn. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Marburg, Alemania, 1901. **Esposa:** Edhit Junghans, casado en 1913 **Hijos:** Hanno. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Berlin, Alemania, 1907-33; Presidente de la Sociedad Max Planck para el Avance de la Ciencia, Alemania, 1946-60. **Otros premios:** La Gran Cruz de Orden al Mérito, Alemania, 1959; Premio Fermi, Comisión de la Energía Atómica, Estados Unidos, 1966.

### 3.37 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1945

**Virtanen, Artturi Ilmari.** Nació: 15 de enero, 1895; Helsinki, Finlandia. Murió: 11 de noviembre, 1973, Helsinki, Finlandia. **Padres:** Padre, Kaarlo Virtanen; Madre, Serafina Isolato Virtanen. **Nacionalidad:** Finlandés. **Religión:** La más probable cristiano. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Helsinki, Finlandia, 1919. **Esposa:** Lilja Miosio, casado en 1920. **Hijos:** Kaarlo y Artturi. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Helsinki, Finlandia, 1924-48; Presidente de la Academia de Finlandia, 1948-63. **Otros premios:** Medalla de Oro, Alemania, 1971, Premio y Medalla de Oro, España, 1972; Uovo d' oro, Italia, 1973

### 3.38 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1946

**Northrop, John Howard.** Nació: 5 de julio, 1891; Yonkers, NY. Murió: 27 de mayo, 1987; Wickenberg, AZ. **Padres:** Padre, John Y. Northrop, Madre, Alice Belle Rich

**Northrop. Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Columbia, NY, 1915. **Esposa:** Louise Walker, casado en 1917. **Hijos:** Alice y John. **Trayectoria profesional:** Profesor del Instituto Rockefeller, NY, 1916-62; Profesor, Universidad de California, Berkeley, 1949-62. **Otros premios:** Medalla Daniel Giraud Elliot, National Academy Sciences, 1939; Certificate of Merit, Estados Unidos, 1948; Premio Alexander Hamilton, Universidad Columbia, 1961

**Stanley, Wendell Meredith**. Nació: 16 de agosto, 1904, Ridgeville, IN. Murió: 15 de junio, 1971; Salamanca, España. **Padres:** Padre, James G. Stanley; Madre, Claire Plessinger Stanley. **Nacionalidad:** Estadounidense **Religión:** La más probable cristiana. **Educación:** Doctorado en la Universidad de Illinois, 1929. **Esposa:** Marian Staples Jay, casado en 1929. **Hijos:** Wendell Meredith, Jr. Marjorie Jean, Dorothy Claire, y Janet Elizabeth. **Trayectoria profesional:** Investigador de la Universidad de Munich, Alemania, 1939-31; Profesor del Instituto Rockefeller, NY, 1931-48; Profesor y Administrador de la Universidad de California, 1948-71. **Otros premios:** Certificate of Merit, Estados Unidos, 1948; Premio Modern Medicine, 1958; Medalla Distinguished Service, American Cancer Society, 1963; Premio y Reconocimiento, American Medical Association, 1966.

**Sumner, James Batcheller**. Nació: 19 de noviembre, 1887, Canton MA. Murió: 12 de agosto, 1955, Buffalo, NY. **Padres:** Padre, Charles Sumner; Madre, Elizabeth Rand Sumner. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Unitario. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad Harvard, 1914. **Esposa:** Bertha Louise Rickett, casado en 1915, divorciado, 1930, Agnes Paulina Lundquist, casado en 1931, divorciado en 1942; Mary Morrison Beyer, casado en 1943. **Hijos:** 2 hijas y 5 hijos. **Trayectoria profesional:**

**Profesor de la Universidad de Cornell, NY, 1914-55. Otros premios: Medalla Scheele, Suecia, 1937.**

### **3.39 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1947**

**Robinson, Robert, Sir.** Nació: 13 de septiembre, 1886; Chesterfield, Derbyshire, Inglaterra. Murió: 8 de febrero, 1975, Great Missenden, Bucks, Inglaterra. **Padres:** Padre, W.B. Robinson; Madre, Jane Devenport Robinson. **Nacionalidad:** Inglés. **Religión:** Librepensador. **Educación:** Doctorado en Ciencias, Universidad Manchester, Inglaterra, 1910. **Esposa:** Gertrude Maud Walsh, casado en 1922, falleció en 1954; Stern Sylvia Hershey Hillstrom, casado en 1957. **Hijos:** Marion y Michael. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Manchester, Inglaterra, 1922-28. Profesor, Universidad de Londres, Inglaterra, 1928-30, Profesor, Universidad de Oxford, Inglaterra, 1930-55. **Otros premios:** Knighthood, 1939; Medalla Copley, 1942, Medalla Franklin, 1947.

### **3.40 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1948.**

**Tiselius, Arne Wilhelm Kaurin**<sup>(166)</sup> Nació: 10 de Agosto, 1902, Estocolmo, Suecia. Murió: 29 de octubre, 1971, Estocolmo, Suecia. **Padres:** Padre, Hans Abraham Jason Tiselius; Madre, Rosa Kaurin Tiselius. **Nacionalidad:** Sueco. **Religión:** Luterano. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Uppsala, 1930. **Esposa:** Ingrid Margareta Dalén, casado en 1930. **Hijos:** Per y Eva. **Trayectoria profesional:** Investigador y Profesor, Universidad Uppsala, Suecia, 1925-68. **Otros premios:** Medalla Moorkerjee, 1959; Medalla Karrer, 1961; Medalla Messel, 1962.

### 3.41 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1949

**Giauque, William Francis**. Nació: 12 de mayo, 1895; Cataratas de Niagara, Ontario, Canadá. Murió: 29 de marzo, 1982; Berkeley, CA. **Padres:** Padre, William Tecumseh Sherman Giauque; Madre, Isabella Jane Duncan Giauque. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Cristiana. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de California, 1922. **Esposa:** Murill Francis Ashley, casado en 1932. **Hijos:** William y Robert. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de California, Berkeley 1922-62. **Otros premios:** Medalla Elliot Cresson, Franklin Institute, 1937; Medalla Gibbs, American Chemical Society, 1951; Medalla Lewis, 1956.

### 3.42 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1950

**Alder Kurt**. Nació: 10 de julio, 1902, Königshuette, Alemania. Murió: 20 de junio, 1958; Colonia, Alemania. **Padres:** Padre, Joseph Alder; Madre, Maria Alder. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** La más probable cristiana. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Kiel, Alemania, 1962. **Esposa:** No se encontró. **Hijos:** No se encontraron. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Kiel, Alemania, 1930-36; Administrador, Industria I.G. Farben, 1936-40; Profesor y Administrador Universidad de Colonia, Alemania, 1949-58. **Otros premios:** Medalla Emil Fischer Memorial, Association of German Chemist, 1938.

**Diels, Otto Paul Herman**. Nació: 23 de enero, 1876; Hamburgo, Alemania. Murió: 7 de marzo, 1954, Kiel, Alemania. **Padres:** Padre, Herman Diels; Madre, Bertha Duebell Diels. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** La más probable cristiana. **Educación:** Doctorado

en Filosofía, Universidad de Berlín, Alemania, 1899. **Esposa:** Paula Geyer, casado en 1909. **Hijos:** 3 hijos y 2 hijas. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Berlín, 1899-1916; Profesor y Administrador, Universidad de Kiel, Alemania, 1916-48. **Otros premios:** Medalla Conmemorativa Adolf Von Baeyer, Society of German Chemist, 1931.

### 3.43 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1951

**McMillan, Edwin Mattison.** Nació: 12 de septiembre, 1907; Redondo Beach, CA. **Murió:** 7 de septiembre, 1991, El Cerrito, CA. **Padres:** Padre, Edwin Hargauh McMillan; **Madre,** Anna Marie Mattison McMillan. **Nacionalidad:** Estadounidense **Religión:** Cristiano. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad Princeton, NJ, 1932. **Esposa:** Elise Walford Blumer, casada en 1941. **Hijos:** Ann, David, Stephen **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Berkeley, 1932-73. **Otros premios:** Premio Átomos por la Paz, 1963; Premio Alumni Distinguished Service, California Institute of Technology, 1966; Centennial Citation, Universidad de California, Berkeley, 1968

**Seaborg, Glenn Theodore.** Nació: 19 de abril, 1912; Islipening, IM. **Padres:** Padre, Herman Theodore Seaborg; Madre, Selma Erickson Seaborg. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de California, 1937. **Esposa:** Helen Lucille Griggs, casado en 1942. **Hijos:** Peter, David, Stephen, John, Lynne, y Diane. **Trayectoria profesional:** Profesor y Administrador, Universidad de California, Berkeley, 1937. **Otros premios:** Premio Henry De Wolf Smyth, American Nuclear Society, 1982; Premio Actínide, 1984; Premio Bush, 1988; National Medal of Science, 1991.

### 3.44 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1952

**Martin, Archer John Porter**. Nació: 1 de marzo, 1910; Londres, Inglaterra.  
**Padres:** Padre, William A.P. Martin, Madre, Lilian Kate Brown Martin. **Nacionalidad:** Inglés. **Religión:** La más probable Cristiana/Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1936. **Esposa:** Judith Begeal, casado en 1943. **Hijos:** 3 hijos y 2 hijas. **Trayectoria profesional:** Consultor, Inglaterra, 1956-59; Director, Abbotsbury Laboratories, Inglaterra, 1959-70, Consultor, Wellcome Foundation, Inglaterra, 1970-73; Profesor, Universidad de Houston, TX, 1974-79. **Otros premios:** Premio y reconocimiento, The Worshipful Company of Scientific Instrument Makers, 1972; Medalla, Randolph Major, 1979; Medalla Fritz Pregel, 1985.

**Syngé, Richard Laurence Millington**. Nació: 28 de octubre, 1914; Liverpool, Inglaterra. Murió: 18 de agosto, 1994; Norwich, Inglaterra. **Padres:** Padre, Laurence Millington Syngé; Madre, Katharine Charlotte Swan Syngé. **Nacionalidad:** Inglés. **Religión:** La más probable Cristiana/Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1941. **Esposa:** Ann Stephen, casado en 1943. **Hijos:** Jane, Elizabeth, Thomas, Matthew y Patrick. **Trayectoria profesional:** Investigador y Administrador, Rowett Research Institute, Aberdeen, Escocia, 1948-67; Investigador, Food Research Institute, Norwich, Inglaterra, 1967-76; Profesor, Universidad de East Anglia, Inglaterra, 1967-84. **Otros premios:** Medalla John Price Wetherill, Franklin Institute, Philadelphia, PA, 1959.

### 3.45 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1953

**Staudinger, Hermann** Nació: 23 de marzo, 1881; Worms, Alemania. Murió: 8 de septiembre, 1965; Freinburg-im-Breisgau, Alemania. **Padres:** Padre, Franz Staudinger; Madre, Auguste Wench Staudinger. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** La más probable Cristiana. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Halle, Alemania, 1907. **Esposa:** Magda Voit, casado en 1927. **Hijos:** Ninguno. **Trayectoria profesional:** Profesor, Technische Hochschule, Karlsruhe, Alemania, 1907-12; Profesor, Instituto Técnico Federal, Zürich, Suiza, 1912-26; Profesor y Administrador, Universidad de Freiburg, Alemania, 1926-56. **Otros premios:** Medalla Emil Fischer, 1930; Medalla Le Blanc, 1931; Premio Cannizzaro, Reale Academia Nazionale dei Lincei, Roma, Italia, 1933.

### 3.46 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1954

**Pauling, Linus Carl** Nació: 28 de febrero, 1901; Portland, OR. Murió: 9 de agosto, 1994; Big Sur, CA. **Padres:** Padre, Herman Henry William Pauling; Madre, Lucy Isabelle Darling. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** ninguna religión. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Institute of Technology, California, 1925. **Esposa:** Ava Helen Miller, casado en 1923; murió en 1981. **Hijos:** Linus Carl, Jr., Peter Jeffress, Linda Helen y Edward Crellin. **Trayectoria profesional:** Profesor, California Institute of Technology, 1925-64; Profesor, Center for Study of Democratic Institutions, 1964-67; Profesor, Universidad de Stanford, CA, 1969-74. **Otros premios:** Premio American Chemical Society en Educación Química, 1987; Premio Bush, 1989; Medalla Tolman, 1991.

### 3.47 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1955

Du Vigneaud, Vincent. Nació: 18 de mayo, 1901; Chicago IL. Murió: 11 de diciembre, 1978, White Plains, NY. **Padres:** Padre, Alfred Joseph Du Vigneaud; Madre, Mary Theresa O'Leary Du Vigneaud. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** La más probable Cristiana. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Rochester, NY, 1927. **Esposa:** Zella Zon Ford, Casado en 1924. **Hijos:** Vincent y Marilya Renca. **Trayectoria profesional:** Investigador, Laboratorios DuPont, DE, 1924; Investigador, Hospital General de Philadelphia, PA, 1924-25; Profesor, Universidad Cornell, NY, 1938-75. **Otros premios:** Medalla y premio John Scott, American Pharmaceutical Manufacturers' Association, 1954; Premio Passano Foundation, 1955; Medalla Willard Gibbs, American Chemical Society, 1956.

### 3.48 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1956

Hinshelwood, Cyril Norman, Sir. Nació: 19 de junio, 1897; Londres, Inglaterra. Murió: 9 de octubre, 1967; Londres, Inglaterra. **Padres:** Padre, Norman Macmillan Hinshelwood; Madre, Ethel Frances, Smith. **Nacionalidad:** Inglés. **Religión:** La más probable Cristiano/Protestante. **Educación:** Maestría, Universidad de Oxford, Inglaterra, 1924. **Esposa:** Ninguna. **Hijos:** Ninguno. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Oxford, Inglaterra, 1921-64. **Otros premios:** Medalla Guldberg, Universidad de Oslo, 1952; Medalla Faraday, Chemical Society, 1953, Orden de la República de Italia, 1956.

Semenov, Nikolai Nikolaevich. Nació: 16 de abril, 1896; Saratov, Rusia. Murió: 25 de septiembre, 1986, Moscú, Rusia. **Padres:** Padre, Nikolai Alex Semenov; Madre,

Elena Dmitrieva Semenov. **Nacionalidad:** Ruso. **Religión:** Ortodoxo. **Educación:** Graduado, Universidad Estado de Leningrado, 1917. **Esposa:** Natalia Nikolaevna Burseva, casado en 1924. **Hijos:** Yurii Ludmilla. **Trayectoria profesional:** Profesor, Instituto Politécnico de Leningrado, URSS, 1920-31; Director, Instituto de Química-Física de la Academia de Ciencias, URSS, 1932-86. **Otros premios:** Orden de Lenin (7 veces); Medalla de Oro Lomonosov, URSS.

### 3.49 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1957

Todd, Alexander Robertus, Sir. Nació: 2 de octubre, 1907; Glasgow, Escocia. **Padres:** Padre, Alexander Todd; Madre, Jane Lowerel Todd. **Nacionalidad:** Inglés. **Religión:** Cristiana. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Frankfut, 1931; Doctorado en la Universidad de Oxford, Inglaterra, 1933. **Esposa:** Alison Sarah Dale, casado en 1937. **Hijos:** Henry, Helen, Jean y Hilary. **Trayectoria profesional:** Investigador, Lister Institute for Preventive Medicine, Inglaterra, 1936-38; Profesor, Universidad de Manchester, Inglaterra, 1938-44; Profesor, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1944-78. **Otros premios:** Orden Pour le Mérite, República Federal de Alemania; Medalla de Oro Lomonosov, URSS, 1979; Medalla Hanbury, 1986.

### 3.50 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1958

Sanger, Frederick<sup>(166)</sup> Nació: 13 de agosto, 1918; Rendcomb, Gloucestershire, Inglaterra. **Padres:** Padre, Frederick Sanger; Madre, Cicely Crewdson Sanger. **Nacionalidad:** Inglés. **Religión:** Agnóstico. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1943. **Esposa:** Margaret Joan Howe, casado en

1940. **Hijos:** Robin, Peter y Sally. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1944. **Otros premios:** Premio Wheland, 1978; Premio Horwitz, 1979; Premios Lasker, 1979.

### 3.51 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1959

Heyrovsky, Jaroslav. **Nació:** 20 de diciembre, 1890; Praga, Checoslovaquia. **Murió:** 27 de marzo, 1967, Praga, Checoslovaquia. **Padres:** Padre, Leopold Heyrovsky; Madre, Clara Hanlova Heyrovsky. **Nacionalidad:** Checoslovaco. **Religión:** Cristiano. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad Charles, Checoslovaquia, 1918, Doctorado en Ciencias, Universidad Charles, Checoslovaquia, 1921 **Esposa:** Marie Karanova, casado en 1926. **Hijos:** Michael y Judith **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Londres, Inglaterra, 1913-14. Profesor y Administrador, Universidad Charles, Praga, Checoslovaquia, 1919-54; Director, Instituto Central de Polarografía, Praga, Checoslovaquia, 1950-63. **Otros premios:** Premio First State, Checoslovaquia, 1951; Orden de la República de Checoslovaquia, 1955.

### 3.52 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1960

Libby, Willard Frank. **Nació:** 17 de diciembre, 1908; Grand Valley, Colorado. **Murió:** 8 de septiembre, 1980, Los Ángeles, California. **Padres:** Padre, Ora Edward Libby; Madre, Eva May Rivers Libby. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Cristiano/Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de California, 1933. **Esposa:** Leonor Hickey, casado en 1940, divorciado en 1966, Leona Woods Marshall, casado en 1966. **Hijos:** Janet y Charlotte. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad

de California, Berkeley, 1933-45; Profesor, Universidad de Chicago Illinois, 1945-54; United States Atomic Energy Commission, 1954-59; Profesor y Administrador, Universidad de California, Los Ángeles, 1959-80. **Otros premios:** Medalla Davy, Geological Society of American, 1961; Medalla de Oro, American Institute of Chemists, 1970; Premio Lehman, New York Academy of Science, 1971.

### 3.53 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1961

Calvin Melvin Nació: 8 de abril, 1911; St Paul, MN. **Padres:** Padre, Elias Calvin, Madre, Rose Hervitz Calvin **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Judío. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Minnesota, 1935 **Esposa:** Genevieve Jemtgaard, casado en 1942. **Hijos:** Noel, Elin y Karole **Trayectoria profesional:** Investigador, Universidad de Manchester, Inglaterra, 1935-37, Profesor, Universidad de California, Berkeley, 1937-80. **Otros premios:** Medalla Calvin, 1985, National Medal of Science, 1989.

### 3.54 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1962

Kendrew, John Cowdery, Sir Nació: 24 de marzo, 1917; Oxford, Inglaterra. **Padres:** Padre, W.G. Kendrew; Madre, Evelyn May Graham Sandberg Kendrew **Nacionalidad:** Inglés. **Religión:** Agnóstico. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1949, Doctorado en Ciencias, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1962 **Esposa:** Ninguna. **Hijos:** Ninguno. **Trayectoria profesional:** British Military Service, 1939-46, Investigador y Profesor, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1947-74; Director, Laboratorio Europeo de Biología Molecular, Heidelberg,

**Alemania, 1975-82. Otros premios:** Medalla Royal, Royal Society, 1965; Knighthood, 1974; Orden of the Madara Horsemen, Bulgaria, 1980.

**Perutz, Max Ferdinand** Nació: 19 de mayo, 1914; Viena, Austria. **Padres:** Padre, Hugo Perutz; Madre, Adele Goldschmidt Perutz. **Nacionalidad:** Austriaco, después ciudadano Inglés. **Religión:** Judío. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Cambridge, 1940. **Esposa:** Gissela Clara Piser, casado en 1942. **Hijos:** Robin y Vivien. **Trayectoria profesional:** Profesor e Investigador, Universidad de Cambridge, 1939-79. **Otros premios:** Medalla Royal, Royal Society, 1971, Medalla Copley, Royal Society, 1979.

### 3.55 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1963

**Natta, Giulio** Nació: 26 de febrero, 1903; Imperia, Italia. **Murió:** 1 mayo, 1979, Bergamo, Italia. **Padres:** Padre, Francesco Natta, Madre, Elena Crespi Natta. **Nacionalidad:** Italiano. **Religión:** Católico. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Instituto Politécnico, Italia, 1924. **Esposa:** Rosita Beati, casado en 1935. **Hijos:** Franca y Giuseppe. **Trayectoria profesional:** Profesor, Instituto Politécnico, Milán, Italia. 1924-33; Profesor y Administrador, Universidad de Pavia, Italia, 1933-35, Profesor y Administrador, Universidad de Roma, Italia, 1935-37; Profesor y Administrador, Instituto Politecnico, Turin, Italia, 1937-74. **Otros premios:** Medalla de Oro Perkin, English Society of Dyers and Colourists, 1963; Premio John Scott, Philadelphia, PA, 1964, Medalla de Oro Lomonosov, Academia de Ciencias, URSS, 1969.

**Ziegler, Karl** Nació: 26 de noviembre, 1898; Helsa Oberhausen, Alemania. **Murió:** 11 de agosto, 1973; Mulheim, Alemania. **Padres:** Padre, Karl Ziegler; Madre, Luise Rall

**Ziegler.** **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Luterano **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Marburg, Alemania, 1920. **Esposa:** Maria Kurtz, casado en 1923. **Hijos:** Erhart y Marianne **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Marburg, Alemania, 1923-27; Profesor, Universidad de Heidelberg, Alemania, 1927-36; Profesor y Administrador, Universidad de Halle, Alemania, 1936-43; Director, Instituto Kaiser Wilhelm, Alemania, 1943-69. **Otros premios:** Medalla Leibig, 1935; Medalla Lavoisier, 1955; Medalla Swinburne, 1964.

### 3.56 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1964

**Hodgkin, Dorothy Crowfoot** Nació: 12 de mayo, 1910, Cairo, Egipto. Murió: 29 de julio, 1994, Shipston-on-Stour, Inglaterra. **Padres:** Padre, John Winter Crowfoot; Madre, Grace Mary Hood Hodgkin **Nacionalidad:** Inglesa. **Religión:** Cristiana/Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Cambridge, 1937. **Esposo:** Thomas L. Hodgkin, casada en 1937. **Hijos:** Luke, Tobias y Elizabeth. **Trayectoria profesional:** Profesora, Universidad de Oxford, 1934-77. **Otros premios:** Medalla Royal, Royal Society, 1957, Medalla Copley, Royal Society, 1976, Medalla de Oro Lomonosov, 1982; Premio Dimitrov, 1984; Premio Lenin, 1987.

### 3.57 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1965

**Woodward, Robert Burns** Nació: 10 de abril, 1917; Boston, MA. Murió: 8 de julio, 1979, Cambridge, MA. **Padres:** Padre, Arthur Chester Woodward; Madre, Margaret W. Burns Woodward. **Nacionalidad:** Estadounidense **Religión:** Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Massachusetts Institute of Technology, 1937. Doctorado en Ciencias, Universidad de Wesleyan, CT 1945. **Esposa:** Irji Pullman, casado en 1938,

Eudoxia M.M. Muller, casado en 1946. **Hijos:** Siiri Anne, Jean Kristen, Crystal Elizabeth y Eric Richard. **Traectoria profesional:** Profesor, Universidad de Harvard, MA, 1937-79. **Otros premios:** premio Science Achivement, American Medical Association, 1971; Premio Arthur C. Cope, American Chemical Society, 1973; Medalla Copley, Royal Society, 1978.

### 3.58 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1966

Mulliken, Robert Sanderson Nació: 7 de junio, 1896, Newburyport, MA. **Murió:** 1 de octubre, 1986; Arlington, VA. **Padres:** Padre, Samuel Parsons Mulliken; Madre, Katherine Wilmarth Mulliken. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Unitario. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Chicago, IL, 1921. **Esposa:** Mary Helen Noe, casado en 1929. **Hijos:** Lucía Maria y Valerie Noe. **Traectoria profesional:** Ingeniero Departamento de Minas, Estados Unidos, 1917; Armada de los Estados Unidos, 1918-19; Profesor, Universidad de Chicago IL, 1919-26; Profesor, Universidad de Nueva York, 1926-28; Universidad de Chicago, IL, 1928-61. **Otros premios:** Medalla de Oro Lewis, American Chemical Society; Medalla de Oro Richards, 1960; Premio Debye, 1963; Medalla Kirkwood, 1964; Medalla de Oro Willar Gibbs, 1965.

### 3.59 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1967

Eigen, Manfred Nació: 9 de mayo, 1927; Bochum, Alemania. **Padres:** Padre, Ernest Eigen; Madre, Hedwinf Feld Eigen. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Luterano. **Educación:** Doctor Rerum Naturalium, Universidad Göttingen, Alemania, 1951. **Esposa:** Elfriede Müller, casado en 1952. **Hijos:** Gerald y Angela. **Traectoria profesional:** Investigador, Universidad de Göttingen, Alemania, 1951-53; Profesor y Administrador, Instituto Max Planck, Alemania, 1953. **Otros premios:** Premio Otto Hahn, German

Chemical Society, 1962; Medalla Kirkwood, 1963, Medalla Linus Pauling, 1967; Medalla Faraday, 1977.

**Norrish, Ronald George Wreyford.** Nació: 9 de noviembre, 1897; Cambridge, Inglaterra. Murió: 7 de junio, 1978, Cambridge, Inglaterra. **Padres:** Padre, Herbert Norrish; Madre, Amy Norrish. **Nacionalidad:** Inglés. **Religión:** Cristiana/Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1924. **Esposa:** Anne Smith, casado en 1926. **Hijos:** 2 hijas. **Trayectoria profesional:** Armada Británica, 1916-19, Profesor, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1925-65. **Otros premios:** Medalla Liversidge, Chemical Society, 1958, Medalla Faraday, Chemical Society, 1965; Medalla Longstaff, Chemical Society, 1969.

**Porter, George, Sir.** Nació: 6 de diciembre, 1920, Satainforth, Inglaterra. **Padres:** Padre, John Smith Porter; Madre, Alice Ann Roebuck Porter. **Nacionalidad:** Ingles. **Religión:** Agnóstico. **Educación:** Universidad Cambridge, Inglaterra, 1949. **Esposa:** Stella Jean Brooke, casado en 1949. **Hijos:** John y Cristopher. **Trayectoria profesional:** British Navy, 1941-45; Profesor, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1949-55; Profesor, Universidad de Sheffield, Inglaterra, 1955-63; Profesor y Administrador, Royal Institution, Inglaterra, 1963-88. **Otros premios:** Premio Communications, Sociedad de Física Europea, 1978; Medalla Faraday, Chemical Society, 1979, Medalla Longstaff, 1981; Premio Faraday, 1991.

### **3.60 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1968**

**Onsager, Lars** <sup>(166)</sup> Nació: 27 de noviembre, 1903, Oslo, Noruega. Murió: 5 de octubre, 1976; Coral Gables, FL. **Padres:** Padre, Erling Onsager; Madre, Ingrid Kirkeby

**Onsanger.** **Nacionalidad:** Noruego, después, ciudadano estadounidense. **Religión:** Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Yale, CD, 1935. **Esposa:** Margarete Aledter, casado en 1933. **Hijos:** Inger Marie, Erling Frederick, Hans Tanberg y Cristian Carl. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad Brown, Providence, RI, 1928-33; Profesor, Universidad de Yale, CT, 1933-72. **Otros premios:** Medalla T.W. Richards, 1964; Premio Debye, 1965; Premio Belfer, 1966.

### 3.61 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1969

**Barton, Derek Harold Richard, Sir** Nació: 8 de septiembre, 1918, Gravesend, Kent, Inglaterra. **Padres:** Padre, Williams Thomas Barton; Madre, Maude Henrietta Barton. **Nacionalidad:** Inglés. **Religión:** Cristiano. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Imperial College, Inglaterra, 1940; Doctorado en Ciencias, Universidad de Londres, Inglaterra, 1949. **Esposa:** Jeanne Wilkins, casado en 1944, divorciado en 1965; Cristiane Cognet, casado en 1969, murió en 1992; Judith Cobb, Casado en 1993. **Hijos:** William Godfrey Lukes. **Trayectoria profesional:** Investigador, British Government Service, 1942-45; Profesor, Imperial College, 1945-49; Profesor, Universidad de Harvard, MA, 1949-50; Profesor Texas A & M, 1986. **Otros premios:** Premio Fritzsche, American Chemical Society, 1959, Premio Roger Adams, American Chemical Society, 1959, Medalla Davy, Royal Society, 1961; Knighthood, 1972

**Hassel, Odd** Nació: 17 de mayo, 1897, Oslo, Noruega, **Murió:** 15 de mayo, 1981, Oslo, Noruega. **Padres:** Padre, Ernest Hassel, Madre, Mathilde Klaveness Hassel. **Nacionalidad:** Noruego. **Religión:** Luterano. **Educación:** Candidate Real Degree, Universidad de Oslo, Noruega, 1920; Doctorado en Filosofía, universidad de Berlín,

Alemania, 1924. **Esposa:** Ninguna. **Hijos:** Ninguno. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Oslo, Noruega, 1925-64 **Otros premios:** Knight Order of St. Olav, Medalla Guineras, 1964; Medalla Guldberg Waage, 1964

### 3.62 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1970

**Leloir, Luis Federico.** Nació: 6 de septiembre, 1906, Paris, Francia. **Murió.** 2 de diciembre, 1987; Buenos Aires, Argentina. **Padres:** Padre, Federico R. Leloir, Madre, Hortensia Aguirre Leloir. **Nacionalidad:** Argentino. **Religión:** Católica. **Educación:** Universidad de Buenos Aires, Argentina, 1932. **Esposa:** Amelie Zuherbuhler, casado en 1943. **Hijos:** Amelia. **Trayectoria profesional:** Investigador, Universidad de Buenos Aires, Argentina, 1932-35; Investigador, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1935-37; Investigador, Instituto de Fisiología, Argentina, 1937-44, Exiliado en Estados Unidos, 1944-47; Investigador, Instituto de investigación Bioquímica, Argentina, 1947-87.

### 3.63 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1971

**Herzberg, Gerhard.** Nació: 25 de diciembre, 1904; Hamburgo, Alemania. **Padres:** Padre, Albin Herzberg; Madre, Ella Biber Herzberg. **Nacionalidad:** Alemán, después ciudadano canadiense. **Religión:** Judío. **Educación:** Doctorado en Ingeniería, Instituto de Tecnología Darmstadt, 1928. **Esposa:** Luise H. Oettinger, casado en 1929, Murió en 1971; Monika Tenthoff, casado en 1972. **Hijos:** Paul Albin. y Agnes Margaret. **Trayectoria profesional:** Profesor, Instituto de Tecnología Darmstadt, Alemania. 1930-35; Profesor, Universidad de Saskatchewan, Canadá, 1935-45; Profesor, Universidad. de Chicago, IL, 1945-48; Investigador y Administrador, National Research Council, Canadá, 1949-69.

**Otros premios:** Medalla Royal, Royal Society, 1971; Medalla Linus Pauling, American Chemical Society, 1971 Premio Plyler, 1985.

### 3.64 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1972

**Anfinsen, Christian Boehmer.** Nació: 26 de marzo, 1916; Monessen, PA. **Murió:** 14 de mayo, 1995, Randallstown, MD. **Padres:** Padre, Christian Boehmer Anfinsen; Madre, Shopie Rasmussen Anfinsen. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Cristiano. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Harvard, MA, 1943 **Esposa:** Florence Bernice Kenegger, casado en 1941, divorciado en 1978, Libby Esther Shulman Ely, casado en 1979. **Hijos:** Carol, Margot y Christian. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Harvard, 1962-63; Investigador, National Institute of Arthritis, Metabolism, and Digestive Diseases, 1963-81, Profesor, Universidad Johns Hopkins, 1982-95 **Otros premios:** Premio Public Service, Rockefeller Foundation, 1954, Myrtle Wreath, Hadassah, 1977.

**Moore, Stanford.** Nació: 4 de septiembre, 1913, Chicago, IL. **Murió:** 23 de agosto, 1982, Manhattan, NY. **Padres:** Padre, John Howard Moore, Madre, Ruth Fowler Moore. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Católica. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Wisconsin, 1938. **Esposa:** Ninguna. **Hijos:** Ninguno. **Trayectoria profesional:** Profesor, Instituto Rockefeller para la Investigación Médica, NY, 1939-42; Investigador, Oficina de Desarrollo e Investigación Científica, Washington, DC, 1942-45; Profesor, Instituto Rockefeller para la Investigación Médica, NY, 1945-82. **Otros premios:** Premio Chromatography, American Chemical Society, 1963; Medalla

Richards, American Chemical Society, 1972; Medalla Linderstrom-Lang, Copenhage, Dinamarca, 1972.

**Stein, William Hooward**. Nació: 25 de junio, 1911; New York, NY. Murió: 2 de febrero, 1980, New York, NY. **Padres:** Padre, Fred M. Stein; Madre, Beatrice Borg Stein. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Judío. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Columbia, NY. 1938. **Esposa:** Phoebe L. Hockstader, casado en 1936. **Hijos:** William, Jr., David F. y Robert. **Trayectoria profesional:** Investigador, Instituto Rockefeller, NY, 1938-80. **Otros premios:** Chromatography and Electrophoresis, 1964.

### 3.65 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1973

**Fischer, Ernest Otto**. Nació: 10 de noviembre, 1918, Munchen- Solln, Alemania. **Padres:** Padre, Karl Tobias Fischer; Madre, Valentine Danzer Fischer. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Luterano. **Educación:** Diplomado en Química, Universidad de Munich, Alemania; Doctor Rarorum Naturalium, Universidad de Munich, Alemania, 1952. **Esposa:** Ninguna. **Hijos:** Ninguno. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Munich, 1954-. **Otros premios:** Premio de la Academia Göttingen, 1957, Premio Alfred Stock-Gedachtnis, 1959.

**Wilkinson, Geoffre**. Nació: 14 de julio, 1921; Todmorden, Inglaterra. **Padres:** Padre, Henry Wilkinson; Madre, Ruth Crowther Wilkinson. **Nacionalidad:** Inglés. **Religión:** Agnóstico. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Londres, Inglaterra, 1946. **Esposa:** Lise Solver Schou, casada en 1951. **Hijos:** Anne y Pernille. **Trayectoria profesional:** Profesor Instituto Tecnológico de Massachusetts, 1950-51;

Profesor, Universidad de Harvard, MA, 1951-55; Profesor, Universidad de Londres, Inglaterra, 1956-88. **Otros premios:** Premio Inorganic Chemistry, American Chemical Society, 1966; Medalla Galileo, Universidad de Pisa, Italia, 1983, Medalla Longstaff, 1987.

### 3.66 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1974

**Flory, Paul John.** Nació: 19 de junio, 1910-, Sterling, IL. **Murió:** 9 de septiembre, 1985; Big Sur, CA. **Padres:** Padre, Ezra Flory, Madre, Martha Brumgraph Flory. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Ohio State, 1934. **Esposa:** Emil Catharine Tabor, casado en 1936. **Hijos:** Susan, Malinda y Paul Jr. **Trayectoria profesional:** Investigador, DuPont Experimental Station, 1936-38, Profesor, Universidad de Stanford, CA, 1961-75. **Otros premios:** Medalla Cresson, 1971; Medalla Kirkwood, 1971 Medalla National Science 1975.

### 3.67 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1975

**Cornforth, John Warcup, Sir.** Nació: 7 de septiembre, 1917; Sidney, Australia. **Padres:** Padre, J.W Cornforth, Madre, Hilda Eippem Cornforth. **Nacionalidad:** Británico. **Religión:** Protestante. **Educación.** Doctor en Filosofía, Universidad de Oxford, 1941. **Esposa:** Rita Harradence, casado en 1941. **Hijos:** John, Brenda y Philppa. **Trayectoria profesional:** Investigador, Medical Research Council Londres, Inglaterra, 1946-62, Director, Shell Research Laboratory, Kent, Inglaterra, 1962-75; Profesor, Universidad de Sussex, Brighton, Inglaterra, 1975-82. **Otros premios:** Medalla Royal, Royal Society, 1976; Knighthood, 1977; Medalla Copley, Royal Society, 1982.

**Prelog, Vladimir.** Nació: 23 de julio, 1906, Sarajevo, Yugoslavia. **Padres:** Padre, Milán Prelog; Madre, Mara Cettolo Prelog. **Nacionalidad:** Yugoslavo, después ciudadano suizo. **Religión:** Agnóstico. **Educación:** Doctorado, Instituto Tecnológico y Escuela de Química, Checoslovaquia, 1929. **Esposa:** Kamila Vitek, casado en 1933. **Hijos:** Jan. **Trayectoria profesional:** Investigador, Laboratorios G. Z. Driza, Praga, Checoslovaquia, 1929-35; Profesor, Universidad de Zagreb, Yugoslavia, 1935-42; Profesor, Eidgenossische Technische Hochschule, Suiza, 1942-76. **Otros premios:** Premio Marcel Bonoist, 1965; Premio Roger Adams; Medalla Hofman; Medalla Davy, Royal Society.

### 3.68 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1976

**Lipscomb, William Nunn.** Nació: 9 de diciembre, 1919, Cleveland, OH. **Padres:** Padre, William Nunn Lipscomb, Madre, Edna Petterson Porter Lipscomb. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Católica. **Educación:** Doctorado en Filosofía, California Institute of Technology, 1946. **Esposa:** Mary Adele Sergeant, casado en 1944, divorciado en 1983; Jean Craig Evans, casado en 1983. **Hijos:** Dorothy y James. **Trayectoria profesional:** Químico, United States Office of Scientific Research and Development, 1949-46; Profesor, Universidad de Minnesota, 1946-59; Profesor, Universidad de Harvard 1959-90. **Otros premios:** Premio Remsen, American Chemical Society, Maryland, 1976; Alexander Von Humboldt-Stiftung, 1979.

### 3.69 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1977

**Prigogine, Ilya.** Nació: 25 de enero, 1917; Moscú, Rusia. **Padres:** Padre, Roman Prigogine; Madre, Julie Wichmann Prigogine. **Nacionalidad:** Ruso-belga, después

ciudadano estadounidense. **Religión:** Judío. **Educación:** Doctorado, Universidad Libre de Bruselas, Bélgica, 1942. **Esposa:** Marina Prokopowicz, casado en 1961. **Hijos:** Yves y Pascal. **Trayectoria profesional:** Profesor y Administrador, Universidad Libre de Bruselas, Bélgica 1947-1967, Profesor y Administrador, Universidad de Texas, Austin, 1967-. **Otros premios:** Medalla Descartes, Universidad de Paris, Francia, 1979, Premio Honda, 1983- Premio Artificial Intelligence, 1990.

### 3.70 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1978

Mitchell, Peter Denis <sup>(166)</sup> Nació: 20 de septiembre, 1920; Mitcham Surrey, Inglaterra. Murió: 10 de abril, 1992; Bodmin, Inglaterra. **Padres:** Padre, Christopher Gibbs Mitchell; Madre, Kate Beatrice Dorothy Taplin Mitchell. **Nacionalidad:** Británico. **Religión:** Ateo. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1950. **Esposa:** Patricia Helen Mary French, casado en 1958. **Hijos:** Jeremy, Daniel Jason, Gideon, Julia y Vanessa. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1943-55; Profesor, Universidad de Edinburgo, Escocia, 1955-63; Director, Glynn Research Instituto, Inglaterra, 1964-86. **Otros premios:** Medalla y Premio CIBA, Biochemical Society, Inglaterra, 1973, Medalla, Federal European Biochemistry Society, 1978; Medalla Copley, Royal Society, 1981.

### 3.71 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1979

Brown, Herbert Charles (Brovarnik, Herbert Charles) Nació: 22 de mayo, 1912, Londres, Inglaterra. **Padres:** Padre, Charles Brovarnik; Madre, Pearl Gorinstein Brovarnik. **Nacionalidad:** Británico, después ciudadano estadounidense. **Educación:**

**Doctorado en Filosofía, Universidad de Chicago, M. 1938. Esposa: Sarah Baylen, casado en 1937. Hijos: Charles Allan Trayectoria profesional: Profesor, Universidad de Chicago, IL, 1936-43, Profesor, Universidad de Wayne State, MI, 1943-47; Profesor, Universidad de Purdue, IN, 1947-78. Otros premios: Medalla Perkin, 1982, Kosolapoff, 1987; Premio Oesper, 1990.**

**Witting, George Friedrich Karl. Nació: 16 de junio, 1897, Berlin. Alemania. Murió: 26 de agosto, 1987; Heidelberg, Alemania, Padres: Padre, Gustav Witting; Madre, Martha Dombrowski Witting. Nacionalidad: Alemán. Religión: Cristiano. Educación: Doctorado en Filosofía, Universidad de Marburg, Alemania, 1923. Esposa: Waltraut Ernest, casado en 1930. Hijos: 2 hijas Trayectoria profesional: Profesor, Universidad de Freiburg, Alemania; 1937-44; Profesor, Universidad de Tübingen, Alemania, 1944-56; Profesor, Universidad de Heilderberg, Alemania, 1956-67. Otros premios: Premio Roger Adams, American Chemical Society, 1973; Premio Karl Ziegler, German Chemical Society, 1975; Orden Grosses Verdienstkreuz, 1980.**

### **3.72 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1980**

**Berg, Paul. Nació: 30 de junio, 1926; New York, NY. Padres: Padre, Harry Berg; Madre, Sarah Brodsky Berg. Nacionalidad: Estadounidense. Religión: Judío. Educación: Doctorado en Filosofía, Universidad Case Western Reserve, OH 1952. Esposa: Mildred Levy, casado, 1947. Hijos: John Trayectoria profesional: Profesor, Universidad de Washington, St. Louis, MO, 1955-74; Profesor, Universidad de Stanford, California, 1974-. Otros premios: Premio Albert Lasker Medical Research, 1980, Premio Gairdner Foundation, 1980; National Medal of Science, 1983.**

**Gilbert, Walter.** Nació: 21 de marzo, 1932, Boston, MA. **Padres:** Padre, Richard V. Gilbert; Madre, Emma Cohen Gilbert. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Judío. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1957. **Esposa:** Celia Stone, casado en 1953. **Hijos:** John Richard y Kate. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Harvard, MA, 1957-82; Investigador, Biogen, Inc., MA, 1982-84, Profesor Universidad de Harvard, 1984-. **Otros premios:** Premio Louisa Gross Horwitz, Universidad de Columbia, NY, 1979, Premio Gairdner, 1979, Premio Albert Lasker Basic Science, 1979.

### 3.73 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1981

**Fukui, Kenichi.** Nació: 4 de octubre, 1918; Nara, Japón. **Padres:** Padre, Ryokichi Fukui; Madre, Chie Fukui. **Nacionalidad:** Japonés. **Religión:** No se encontró. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad Imperial de Kyoto, Japón, 1948. **Esposa:** Tomoe Horie, casado en 1947. **Hijos:** Tetsuya y Miyako. **Trayectoria profesional:** Investigador, Laboratorio Armada Japonesa, 1941-44; Profesor Universidad Imperial de Kyoto, 1944-82; Presidente, Universidad de Industrias y Artes, Japón, 1982-88. **Otros premios:** Medalla de la Academia Japonesa, 1962; Orden de Cultura, Japón, 1981; Mérito Personal y Cultural, Japón, 1981.

**Hoffman, Roal (Hoffman, Ronald).** Nació: 18 de julio, 1937, Zloczow, Polonia. **Padres:** Padre, Hillel Satran; Padrastro, Paul Hoffman; Madre, Clara Rosen Satran Hoffman. **Nacionalidad:** Polaco; después ciudadano estadounidense. **Religión:** Judío. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Harvard, MA, 1962. **Esposa:** Eva Borjesson, casado en 1960. **Hijos:** Hillel Jan e Ingrid Helena. **Trayectoria profesional:**

Investigador, Universidad de Harvard, MA, 1962-65; Profesor, Universidad de Cornell NY, 1965-. **Otros premios:** Premio Inorganic Chemistry, American Chemical Society, 1982, National Medal of Science, 1983, Medalla Priestley, 1990.

### 3.74 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1982

**Klug, Aaron.** Nació: 11 de agosto, 1926; Dunbar, Sudáfrica. **Padres:** Padre, Lazar Klug; Madre, Bella Silin Klug. Nacionalidad: Sudafricano, después residente británico. **Religión:** Judío. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1949. **Esposa:** Liebe Bobrow, casado en 1948. **Hijos:** Adam y David. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1949-53; Profesor y Administrador, Birkbeck College, Londres, Inglaterra, 1954-61, Profesor y Administrador, Universidad de Cambridge, Inglaterra, 1962-. **Otros premios:** Premio Heineken, Royal Netherlands Academy of Science, 1979; Premio Louisa Gross Horowitz, Universidad de Columbia, 1981, Medalla Copley, 1985; Medalla Baly, 1987.

### 3.75 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1983

**Taubc, Henry.** Nació: 30 de noviembre, 1915; Neudorf Saskatchewan, Canadá. **Padres:** Padre, Samuel Taubc; Madre, Albertina Tiledetzki Taube. **Nacionalidad:** Canadiense después ciudadano estadounidense. **Religión:** Luterano. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de California, 1940. **Esposa:** Mary Alice Wesche, casado en 1952. **Hijos:** Linda, Marianna, Henry y Karl. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de California, 1940-41, Profesor, Universidad de Cornell NY, 1941-46; Profesor,

Universidad, de Chicago, IL, 1946-62, Profesor, Universidad. de Stanford, California, 1961-  
. **Otros premios:** Medalla Priestley, 1984; Premio Oesper, 1986; Premio Kosolapoff, 1990.

### 3.76 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1984

**Merrifield, Robert Bruce** Nació: 15 de julio, 1921, Fort Worth, Texas. **Padres:** Padre, George E. Bruce, Madre, Lorene Lucas Bruce. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Metodista. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de California, Los Ángeles, 1949. **Esposa:** Elizabeth Furlong, casado en 1941. **Hijos:** Nancy, James, Betsy, Cathy, Laurie y Sally. **Trayectoria profesional:** Investigador, Philip R. Park Research Foundation, 1943-44; Investigador Universidad de California, Los Ángeles, Medical Schooll 1948-49; Investigador, Rockefeller Institute for Medical Research, NY, 1949-57; Profesor, Universidad Rockefeller, NY, 1957-92. **Otros premios:** Medalla Nichols, 1973 Premio Alan E. Pierce, American Peptide Symposium, 1979, Premio Rudinger, 1990.

### 3.77 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1985

**Hauptman, Herbert Aaron** Nació: 14 de febrero, 1917, Bronx, NY. **Padres:** Padre, Israel Hauptman, Madre, Leah Rosenfeld Hauptman **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Judío. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad. de Maryland, 1955. **Esposa:** Edith Citrynell, casado en 1940. **Hijos:** Barbara y Carol. **Trayectoria profesional:** Estadístico, United States Census Bureau, 1940-42; United States Air Force, 1942-43, 1946-47; Investigador, United States Naval Research Laboratory, 1947-70; Administrador, Medical Foundation of Buffalo, NY, 1970-. **Otros premios:** Premio Belcen, 1934; Premio

Pure Science, Sigma, 1959; Los Ángeles; Premio Peterson, American Crystallographic Association, 1984.

**Karle, Jerome** Nació: 18 de junio, 1918; Brooklyn, NY. **Padres:** Padre, Louis Karle; Madre, Sadie Karfunkle Karle. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Judío. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Michigan, 1943. **Esposa:** Isabella Helen Lugoski, casado en 1942. **Hijos:** Luise Isabella, Jean Marianne y Madeline Diane. **Trayectoria profesional:** Investigador, Proyecto Manhattan, Chicago, IL, 1943-44; Investigador, United States Navy Project, MI, 1944-46, Investigador y Administrador, Naval Research Laboratory, MD, 1946-. **Otros premios:** Premio Robert Dexter Conrad, 1976; Premio Peterson, American Crystallographic Association, 1984.

### **3.78 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1986**

**Herschbach, Dudley Robert** Nació: 18 de junio, 1932, San José, California. **Padres:** Padre, Robert Dudley Herschbach; Madre, Dorothy Edhit Beer Herschbach. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad Harvard, 1958. **Esposa:** Georgene Lee Botyos, casado 1964. **Hijos:** Lisa Marie y Brenda Michele. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de California, Berkeley, 1959-63; Profesor, Universidad Harvard, 1963-. **Otros premios:** Premio Langmuir, 1983; National Medal of Science, 1991; Medalla Heyrovsky, 1992

**Lee, Yuan Tsch** Nació: 29 de noviembre, 1936; Hsinchu, Taiwan. **Padres:** Padre, Tse Fan Lee; Madre, Pei Tsai Lee. **Nacionalidad:** Chino, después ciudadano estadounidense. **Religión:** Ninguna. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de

California, 1965. **Esposa:** Bernice Chinli Wu, casado en 1963. **Hijos:** Ted, Sidney y Charlotte. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Chicago, IL, 1968-74; Profesor, Universidad de California, Berkeley, 1974-. **Otros premios:** Premio Ernest Orlando Lawrence, 1981; Premio Harrison E. Howe, 1983; Premio Peter Debye, 1986; National Medal of Science, 1986.

**Polanyi, John Charles** Nació: 23 de enero, 1929; Berlín, Alemania. **Padres:** Padre, Michael Polanyi; Madre, Magda Elizabeth Kemeny Polanyi. **Nacionalidad:** Alemán; después Británico; ahora ciudadano canadiense. **Religión:** Cristiano. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Manchester, 1952. **Esposa:** Anne Ferrar Davidson, casada en 1958. **Hijos:** Margaret Alexandra y Michael Ferrar. **Trayectoria profesional:** Investigador, National Research Council, 1952-54; Investigador, Universidad de Princeton, New Jersey, 1954-46; Profesor, Universidad de Toronto, Canadá, 1956-. **Otros premios:** Medalla Marlow, 1962; Premio Steacie 1965; Medalla Henry Marshall Tory, 1977; Premio Remsen, 1978; Premio Wolf, 1982; Premio Memorial, 1988; Medalla Royal, 1989

### 3.79 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1987

**Cram, Donald James** Nació: 22 de abril 1919, Chester, VT. **Padres:** Padre, William Moffet Cram, Madre, Joanna Shelly Cram. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Cristiana. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Harvard, MA, 1947. **Esposa:** Jean Turner, casado en 1941, divorciado en 1969; Jane L. Maxwell, casado en 1969. **Hijos:** Ninguno. **Trayectoria profesional:** Investigador, Merck and Company, NJ.

1942-45; Profesor, Universidad de California, Los Ángeles, 1947-90. **Otros premios:** Medalla Tolman, 1985; Premio Seaborg, 1989; National Medal of Science, 1993.

**Lehn, Jean-Marie Pierre.** Nació: 30 de septiembre, 1939; Rosheim, Bas Rhin, Francia. **Padres:** Padre, Pierre Lehn; Madre, Marie Salomon Lehn. **Nacionalidad:** Francés. **Religión:** No se encontró el dato. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Strasbourg, Francia, 1963. **Esposa:** Sylvie Lederer, casado en 1965. **Hijos:** David y Mathias. **Trayectoria profesional:** Investigador Centro, Nacional para la Investigación Científica, Francia, 1960-66, Profesor, Universidad de Strasbourg, Francia, 1966-69, Profesor, Universidad Louis Pasteur, Francia, 1970-79, Profesor, Colegio de Francia, Paris, 1979-. **Otros premios:** Medalla de Oro, Italia, 1981; Premio Paracelsus, 1982; Premio Von Humboldt, 1983; Premio Ziegler, 1989.

**Pedersen, Charles John.** Nació: 3 de octubre, 1904; Fusan, Corea. **Murió:** 26 de octubre, 1989; Salem NJ. **Padres:** Padre, Brede Pedersen; Madre, Takino Yasui Pedersen. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Católico. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Massachusetts Institute of Technology, MS, 1927. **Esposa:** Susan J. Ault, casado en 1947. **Hijos:** Shirley y Barbara. **Trayectoria profesional:** Investigador, DuPont Company, DE, 1927-69. **Otros premios:** Premio American Chemical Society, 1968.

### 3.80 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1988

**Deisenhofer, Johann.** Nació: 30 de septiembre, 1943; Zusamaltheim, Alemania. **Padres:** Padre, Johann Deisenhofer, Madre, Thelka Maffl Deisenhofer. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Cristiana. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Instituto de Bioquímica

**Max Planck**, Alemania, 1974. **Esposa:** Kireten Fischer Lindah, casado en 1989. **Hijos:** Ninguno. **Trayectoria profesional:** Investigador, Instituto de Bioquímica Max Planck, Alemania, 1974-88; Profesor, Universidad de Texas Southwestern Medical Center, 1988. **Otros premios:** Premio Biological Physics, American Physical Society, 1986; Premio Bayer, 1988.

**Huber Robert**. Nació: 29 de febrero, 1937, Munich, Alemania. **Padres:** Padre, Sebastian Huber; Madre, Helen Huber. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Cristiano. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad Técnica, Munich, Alemania, 1963. **Esposa:** Christa Essig, casado en 1960. **Hijos:** Martin, Robert, Ulrike y Julia. **Trayectoria profesional.** Profesor, Universidad Técnica, Munich, Alemania, 1976; Director, Instituto Max Planck, Alemania. 1972-. **Otros premios:** Premio E.K. Frey, 1972; Medalla Otto Warburg, 1977; Medalla Krebs, 1992.

**Michel, Hartmut**. Nació: 18 de julio, 1948, Ludwigsburg, Alemania. **Padres:** Padre, Karl Michel; Madre, Frieda Michel. **Nacionalidad:** Alemán. **Religión:** Protestante. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de Würzburg, Alemania, 1977. **Esposa:** Ilona S. Leger-Michel, casado en 1979. **Hijos:** Andrea y Robert. **Trayectoria profesional:** Investigador, Universidad de Würzburg, Alemania, 1977-79; Investigador, Instituto de Bioquímica Max Planck, Alemania, 1979-87; Director, Instituto de Bioquímica Max Planck, 1987. **Otros premios:** Premio Biophysics, American Physical Society, 1986; Premio Otto Klung, 1986; Premio Otto Bayer, 1988.

### **3.81 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1989**

**Altman, Sidney.** Nació: 7 de mayo, 1939; Montreal, Canadá. **Padres:** No esta registrado el dato. **Nacionalidad:** Canadiense; después ciudadano norteamericano. **Religión:** Judío. **Educación:** Doctorado en Filosofía en la Universidad de Colorado, 1967. **Esposa:** Ann Korner, casado en 1972. **Hijos:** Daniel y Leah. **Trayectoria profesional:** Investigador, Universidad de Harvard, 1967-69; Profesor, Universidad de Yale, CT, 1969-.

**Cech, Thomas Robert.** Nació: 8 de diciembre, 1947; Chicago, IL. **Padres:** Padre, Robert Franklin Cech; Madre, Annette Marie Cervený Cech. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Metodista. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de California, 1975. **Esposa:** Carol Lynn Martinson, casado en 1970. **Hijos:** Allison E. y Jennifer N. **Trayectoria profesional:** Residente, Massachusetts Institute of Technology, 1975-77; Profesor, Universidad de Colorado, 1977-. **Otros premios:** Premio Passano Foundation, 1984; Premio Harrison Howe, 1984; Premio Pfizer, 1985; Premio U. S. Steel, 1987; Premio V.D. Mattia, 1987; Medalla Hopkins, 1992.

### **3.82 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1990**

**Corey, Elias James.** Nació: 12 de julio, 1928; Methuen, MA. **Padres:** Padre, Elias Corey; Madre, Tina Hashem Corey. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Católico. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Massachusetts Institute of Technology, 1951. **Esposa:** Claire Higham, casado en 1961. **Hijos:** David, John y Susan. **Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Illinois, 1951-59; Profesor, Universidad de Harvard, 1959-. **Otros**

**premios:** Premio Intrascience Foundation, 1968; Premio Ernest Guenther, 1968; Medalla de Oro, 1990.

### **3.83 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1991**

**Ernest, Richard Robert.** Nació: 14 de agosto, 1933; Winterhur, Zürich, Suiza. **Padres:** Padre, Robert Ernest, Madre, Irma Brunner Ernest. **Nacionalidad:** Suizo. **Religión:** Protestante. **Educación:** Doctorado en Ciencias, ETH-Zürich, 1962. **Esposa:** Magdalena Kielholz, casado en 1963. **Hijos:** Anna Magdalena, Katharina, Elisabeth y Hans-Martin. **Trayectoria profesional:** Investigador, Varian Associates, California, 1963-68; Investigador, Instituto Federal de Tecnología, 1968-. **Otros premios:** Premio Benoist, 1986; Medalla Kirkwood, 1989; Premio Ampere, 1990, Premio Wolf, 1991, Premio Horwitz, 1991.

### **3.84 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1992**

**Marcus, Rudolph Arthur.** Nació: 21 de julio, 1923; Montreal, Canadá. **Padres:** Padre, Myer Marcus; Madre, Esther Cohen Marcus. **Nacionalidad:** Canadiense; después ciudadano estadounidense, 1958. **Religión:** Judío. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de McGill Canadá, 1946. **Esposa:** Laura Hame, casado en 1949. **Hijos:** Alan, Kenneth y Raymond. **Trayectoria profesional:** Investigador, National Research Council, Canadá, 1946-51; Profesor, Institute of Brooklyn, NY, 1951-64; Profesor, Universidad de Illinois, 1964-78; Profesor, California Institute of Technology, 1978-. **Otros premios:** Premio Langmuir, 1978; Premio Evans 1990, Premio Hirschfelder, 1993.

### 3.85 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1993

Mullis, Kary Banks Nació: 28 de diciembre, 1944; Lenoir, NC. **Padres:** Padre, Cecil Banks Mullis; Madre, Bernice Alberta Barker Fredericks Mullis. **Nacionalidad:** Estadounidense. **Religión:** Cristiana. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad de California, 1973. **Esposa:** No se encuentra registrado el dato. **Hijos:** Christopher, Jeremy y Louise. **Trayectoria profesional:** Investigador, Cetus Corp., California, 1979-86, Investigador, Xytronyx, Inc., California, 1986-88, Consultor, 1988-. **Otros premios:** Premio Preis, 1990; Premio Allan, 1990; Premio Foundation Gairdner, 1991; Premio Koch, 1992; Premio Japan, 1992.

Smith Michael Nació: 26 de abril, 1932, Blackpool, Inglaterra. **Padres:** Padre, Rowland Smith; Madre, Mary Agnes Smith. **Nacionalidad:** Británico; después ciudadano canadiense. **Religión:** Anglicano. **Educación:** Doctorado en Filosofía Universidad de Manchester, 1956. **Esposa:** Helen Wood, casado en 1960; separado en 1982. **Hijos:** Tom, Ian y Wendy. **Trayectoria profesional:** Investigador, Vancouver Laboratory Fisheries Board, Canadá, 1961-66; Investigador, Universidad de British Columbia, Canadá, 1966-. **Otros premios:** Premio Gairdner Foundation, 1986.

### 3.86 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1994

Olah, George Andrew Nació: 22 de mayo, 1927; Budapest, Hungría. **Padres:** Padre, Julius Olah; Madre, Magda Rasznai Olah. **Nacionalidad:** Nació en Hungría, emigró a E. U., 1964. **Religión:** Cristiana. **Educación:** Doctorado en Filosofía, Universidad Técnica de Budapest, Hungría, 1949. **Esposa:** Ganes Lengyel, casado en 1949. **Hijos:**

**George y Ronald. Trayectoria profesional:** Profesor, Universidad de Budapest, Hungría, 1949-54; Investigador, Central Chemical Research Institute, Hungría, 1954-56; Profesor Universidad de Southern California, 1977-. **Otros premios:** Premio Backeland, 1966, Medalla Morley, 1977; Premio Humboldt, 1979; Medalla Mendeleev, 1992.

### 3.87 PREMIO NOBEL DE QUÍMICA 1995

**Crutzen, Paul.** Nació: 3 de diciembre de 1933, Amsterdam, Holanda. **Padres:** Padre, Joseph Crutzen; Madre, Anna Gurk Crutzen. **Nacionalidad:** Holandés, después residente alemán. **Religión:** Cristiana. **Educación:** Doctorado en Filosofía por la Universidad de Estocolmo, Suecia. **Esposa:** Terttu Soininen, casado en 1958. **Hijos:** Ilona y Sylvia. **Trayectoria profesional:** Investigador y Profesor en la Universidad de Estocolmo, Suecia, 1959-74. Investigador en el Max Planck Institute for Chemistry, Alemania, 1980-. **Otros premios:** Premio Szilard, 1985, Premio Tyler, 1989; Premio Volvo, 1991.

**Molina Mario** Nació: 19 de marzo de 1943; Ciudad de México. **Padres:** Padre, Roberto Molina; Madre, Leonor Enriquez Molina-Pasquel. **Nacionalidad:** Mexicana, después ciudadano estadounidense. **Religión:** Ninguna. **Educación:** Ingeniero Químico, Universidad Nacional Autónoma de México; Doctorado en Filosofía, Universidad de California, 1972. **Esposa:** Luisa Y. Tan, casado en 1973. **Hijos:** Felipe. **Trayectoria profesional:** Profesor en la Universidad Nacional Autónoma de México, 1967-68; Profesor, Universidad de California, 1972-82; Investigador, Jet Propulsion Laboratory, MD, 1983-89; Profesor, Massachusetts Institute of Technology 1989-. **Otros premios:** Premio Tyler, 1983; Premio Esselen, 1987.

## CONCLUSIONES

**PREMIOS NOBEL POR ÁREA CIENTÍFICA**

**TABLA 1. QUÍMICA AMBIENTAL**

<b>PREMIO NOBEL</b>	<b>ÁREA CIENTÍFICA</b>	<b>NACIONALIDAD</b>
1995	QUÍMICA AMBIENTAL	MEXICANO ESTADOUNIDENSE HOLANDES

**TABLA 2. QUÍMICA ANALÍTICA**

<b>PREMIO NOBEL</b>	<b>ÁREA CIENTÍFICA</b>	<b>NACIONALIDAD</b>
1959	QUÍMICA ANALÍTICA	CHECOSLOVACO
1985	QUÍMICA ANALÍTICA	ESTADOUNIDENSE
1991	QUÍMICA ANALÍTICA	SUIZO

**TABLA 3. BIOQUÍMICA**

<b>PREMIO NOBEL</b>	<b>ÁREA CIENTÍFICA</b>	<b>NACIONALIDAD</b>
1907	BIOQUÍMICA	ALEMÁN
1928	BIOQUÍMICA	ALEMÁN
1928	BIOQUÍMICA	BRITÁNICO ALEMÁN
1930	BIOQUÍMICA	ALEMÁN
1937	BIOQUÍMICA	SUIZO BRITÁNICO
1938	BIOQUÍMICA	ALEMÁN
1939	BIOQUÍMICA	SUIZO ALEMÁN
1945	BIOQUÍMICA	FINLANDES
1946	BIOQUÍMICA	ESTADOUNIDENSE ESTADOUNIDENSE
1947	BIOQUÍMICA	BRITÁNICO
1948	BIOQUÍMICA	SUECO
1952	BIOQUÍMICA	BRITÁNICO BRITÁNICO
1955	BIOQUÍMICA	ESTADOUNIDENSE
1957	BIOQUÍMICA	ESCOCES
1958	BIOQUÍMICA	BRITÁNICO

1961	BIOQUIMICA	ESTADOUNIDENSE
1962	BIOQUIMICA	BRITANICO AUSTRIACO
1964	BIOQUIMICA	BRITANICO
1970	BIOQUIMICA	ARGENTINO
1972	BIOQUIMICA	ESTADOUNIDENSE ESTADOUNIDENSE ESTADOUNIDENSE
1975	BIOQUIMICA	SUIZO BRITANICO
1978	BIOQUIMICA	BRITANICO
1980	BIOQUIMICA	ESTADOUNIDENSE
1984	BIOQUIMICA	ESTADOUNIDENSE
1988	BIOQUIMICA	ALEMAN ALEMAN
1989	BIOQUIMICA	CANADIENSE ESTADOUNIDENSE
1993	BIOQUIMICA	CANADIENSE ESTADOUNIDENSE

**TABLA 4. FISICOQUÍMICA**

<b>PREMIO NOBEL</b>	<b>ÁREA CIENTÍFICA</b>	<b>NACIONALIDAD</b>
1901	FISICOQUIMICA	HOLANDES
1903	FISICOQUIMICA	SUECO
1909	FISICOQUIMICA	ALEMAN
1920	FISICOQUIMICA	ALEMAN
1922	FISICOQUIMICA	BRITANICO
1925	FISICOQUIMICA	ALEMAN
1926	FISICOQUIMICA	SUECO
1932	FISICOQUIMICA	ESTADOUNIDENSE
1936	FISICOQUIMICA	ESTADOUNIDENSE
1949	FISICOQUIMICA	ESTADOUNIDENSE
1956	FISICOQUIMICA	BRITANICO SUIZO
1967	FISICOQUIMICA	ALEMAN BRITANICO BRITANICO
1968	FISICOQUIMICA	NORUEGO
1971	FISICOQUIMICA	ALEMAN
1974	FISICOQUIMICA	ESTADOUNIDENSE
1977	FISICOQUIMICA	RUSO

1986	FISICOQUIMICA	ESTADOUNIDENSE ESTADOUNIDENSE ESTADOUNIDENSE
1992	FISICOQUIMICA	CANADIENSE

**TABLA 5. QUÍMICA INORGÁNICA**

<b>PREMIO NOBEL</b>	<b>ÁREA CIENTÍFICA</b>	<b>NACIONALIDAD</b>
1904	QUIMICA INORGÁNICA	BRITÁNICO
1906	QUIMICA INORGÁNICA	FRANCÉS
1913	QUIMICA INORGÁNICA	SUIZO
1914	QUIMICA INORGÁNICA	ESTADOUNIDENSE
1918	QUIMICA INORGÁNICA	ALEMAN
1934	QUIMICA INORGÁNICA	ESTADOUNIDENSE
1954	QUIMICA INORGÁNICA	ESTADOUNIDENSE
1966	QUIMICA INORGÁNICA	ESTADOUNIDENSE
1976	QUIMICA INORGÁNICA	ESTADOUNIDENSE
1981	QUIMICA INORGÁNICA	JAPONÉS
1983	QUIMICA INORGÁNICA	CANADIENSE

**TABLA 6. QUÍMICA NUCLEAR**

<b>PREMIO NOBEL</b>	<b>ÁREA CIENTÍFICA</b>	<b>NACIONALIDAD</b>
1908	QUIMICA NUCLEAR	ALEMAN
1911	QUIMICA NUCLEAR	FRANCÉS
1921	QUIMICA NUCLEAR	BRITÁNICO
1935	QUIMICA NUCLEAR	FRANCÉS FRANCESA
1943	QUIMICA NUCLEAR	HÚNGARO
1944	QUIMICA NUCLEAR	ALEMAN
1951	QUIMICA NUCLEAR	ESTADOUNIDENSE ESTADOUNIDENSE
1960	QUIMICA NUCLEAR	ESTADOUNIDENSE

**TABLA 7. QUÍMICA ORGÁNICA**

<b>PREMIO NOBEL</b>	<b>ÁREA CIENTÍFICA</b>	<b>NACIONALIDAD</b>
1902	QUÍMICA ORGÁNICA	ALEMÁN
1905	QUÍMICA ORGÁNICA	ALEMÁN
1910	QUÍMICA ORGÁNICA	ALEMÁN
1912	QUÍMICA ORGÁNICA	FRANCÉS
1915	QUÍMICA ORGÁNICA	ALEMÁN
1923	QUÍMICA ORGÁNICA	AUSTRIACO
1927	QUÍMICA ORGÁNICA	ALEMÁN
1931	QUÍMICA ORGÁNICA	ALEMÁN
1950	QUÍMICA ORGÁNICA	ALEMÁN
1953	QUÍMICA ORGÁNICA	ALEMÁN
1963	QUÍMICA ORGÁNICA	ITALIANO
1965	QUÍMICA ORGÁNICA	ALEMÁN
1969	QUÍMICA ORGÁNICA	ESTADOUNIDENSE
1973	QUÍMICA ORGÁNICA	BRITÁNICO
1975	QUÍMICA ORGÁNICA	NORUEGO
1979	QUÍMICA ORGÁNICA	ALEMÁN
1987	QUÍMICA ORGÁNICA	ESTADOUNIDENSE
1990	QUÍMICA ORGÁNICA	FRANCÉS
		ESTADOUNIDENSE

## PREMIOS NOBEL POR NACIONALIDAD

NACIONALIDAD	Nº. DE PREMIOS NOBEL
ALEMANES	28
BRITANICOS	20
CANADIENSES	4
CHECOSLOVACO	1
AUSTRIACOS	2
ARGENTINO	1
ESTADOUNIDENSES	32
FRANCESES	7
ESCOCES	1
ITALIANO	1
SUIZOS	4
SUECOS	3
NORUEGOS	2
RUSOS	2
AUSTRALIANO	1
MEXICANO	1
JAPONÉS	1
HUNGARO	1
YUGOSLAVO	1
FINLANDES	1
HOLANDES	1

## EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO POR ÁREA CIENTÍFICA

### 1 QUÍMICA AMBIENTAL

#### PREMIO NOBEL 1959

Sherwood, Molina y Crutz desarrollan un trabajo que contribuye a salvar de la destrucción la capa de ozono de la atmósfera, la cual protege de la radiación ultravioleta al planeta. Esto hace posible, tomar la decisión de prohibir el uso de gases

clorofluorocarbonados, comúnmente usados como propelentes en sprays, en refrigerantes y en muchas otras aplicaciones industriales.

## **2 QUÍMICA ANALÍTICA**

### **PREMIO NOBEL 1952.**

Descubrimiento y desarrollo de los métodos de análisis polarográficos. Heyrovsky estudió las anomalías de las curvas electrocapilares determinadas por el método del peso de la gota de mercurio. Las investigaciones realizadas sobre las curvas de intensidad de corriente-tensión le permitieron desarrollar un nuevo método de análisis. En 1925 dio a conocer un aparato automático para el registro de dichas curvas, al que denominó polarógrafo, con el cual los análisis electroquímicos se reducen de horas a minutos.

### **PREMIO NOBEL 1991**

Perfeccionamiento de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear aplicada al análisis químico. Ernest llevó a cabo mejoras de la espectroscopia por resonancia magnética nuclear (RMN). Dicha técnica, basada en la detección, mediante un espectro, de los componentes moleculares de las sustancias sometidas a radiación, ocupó pronto un lugar de privilegio entre los procesos de análisis químico y permitió, gracias al perfeccionamiento instrumentado por Ernest y su equipo de colaboradores, conocer las estructuras tridimensionales de compuestos.

### **3 BIOQUÍMICA**

#### **PREMIO NOBEL 1907**

Descubrimiento de la fermentación en ausencia de células vivas. Büchner descubrió la fermentación celular, en ausencia de células vivas, con lo que demostró que la fermentación alcohólica se debe a la acción de unas enzimas llamadas cimasas y no a la simple acción fisiológica de las células de la levadura.

#### **PREMIO NOBEL 1993**

Desarrollo de técnicas que constituyen una de las bases evolutivas de la ingeniería genética. Desde 1985 Mullis trabajó según un método que el mismo había elaborado y que fue llamado reacción polimérica en cadena. Gracias a este sistema fue posible elaborar millones de copias a partir de un sólo filamento de ácido desoxirribonucleico (DNA), en pocas horas.

### **4 FISCOQUÍMICA**

#### **PREMIO NOBEL 1901**

Descubrimiento de las leyes de la dinámica química y de la presión osmótica de las soluciones. Van't Hoff demostró que la presión osmótica de una solución es igual a la presión que la masa sustancia disuelta tendría si se encontrara en forma gaseosa y tuviese el mismo volumen que la solución.

#### **PREMIO NOBEL 1992**

Teoría de las reacciones de transferencia del electrón en los sistemas químicos. Marcus comenzó a formular su teoría sobre la transferencia del electrón en 1952. Publicó su

primer artículo sobre la transferencia del electrón. Descubrió la más simple de todas las reacciones químicas, la transferencia de un electrón entre dos moléculas, en la cual, aunque los enlaces químicos no se rompan, tienen lugar cambios tanto en moléculas reaccionantes como en las cercanas a ellas. Estos cambios moleculares influyen en la posibilidad del electrón para brincar de una molécula a otra. Marcus encontró expresiones matemáticas simples para la forma que la energía molecular varía por los cambios estructurales.

## **5 QUÍMICA INORGÁNICA**

### **PREMIO NOBEL 1904**

Descubrimiento de cinco elementos gaseosos inertes, los llamados gases nobles, argón, helio, kriptón, el neón y el xenón.

### **PREMIO NOBEL 1983**

Taube, investigó las estructuras y reacciones de compuestos inorgánicos disueltos, sobre todo en reacciones de oxidación y reducción en la que los electrones viajan de un átomo a otro.

A diferencia de lo que ocurre en otros elementos, el núcleo del átomo de un metal ejerce poca atracción sobre uno o varios electrones. En los compuestos metálicos, los átomos anteriormente neutros se convierten en iones con carga positiva debido a que se pierden algunos o todos los electrones por la poca atracción del núcleo.

Otros científicos han empleado estas interpretaciones como guías para seleccionar compuestos metálicos destinados a utilizarse como catalizadores, pigmentos y

superconductores. Igualmente se han utilizado para comprender las funciones esenciales de los iones metálicos presentes en moléculas de muchas sustancias.

## **6 QUÍMICA NUCLEAR**

### **PREMIO NOBEL 1908**

Desintegración de los elementos químicos y química de las sustancias radioactivas. Rutherford estableció la naturaleza y transformación de las sustancias radioactivas, fue el primero en sugerir la desintegración de los elementos cuando en 1902 trabajando con Frederik Soddy, se encontró que la radiactividad era resultado de desintegración espontánea del radio que se transformaba en otro elemento e identificó los tres tipos de radiación emitidos por las sustancias radioactivas como rayos alfa, beta y gama.

En 1911 formuló su teoría de que el átomo está compuesto por un núcleo cargado positivamente, alrededor del cual giran los electrones negativos, conocido como Modelo Atómico de Rutherford.

### **PREMIO NOBEL 1960**

Método de datación mediante el uso de carbono-14 en arqueología, geología, geofísica y otras ramas de la ciencia.

El método Libby para el cómputo cronológico se basa en la medida de la radioactividad del carbono-14 contenido en los restos orgánicos cuya edad se trata de determinar. Cuando los neutrones originados por los rayos cósmicos en las capas superiores de la atmósfera chocan con los núcleos del nitrógeno producen átomos de carbono-14, que son absorbidos por las plantas y de ellas pasan a los animales. En los seres vivos se produce

un equilibrio entre absorción y desintegración que mantiene constante el contenido de carbono-14. Después de la muerte, al cesar la absorción, va disminuyendo de acuerdo con la vida media del carbono-14 que es de 5500 años. Así por ejemplo, se pudo determinar la edad del famoso manuscrito del Mar Muerto, encontrado en una cueva Palestina.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Bernad, J.** *La Química Crea Un Nuevo Mundo*. Udeba, Argentina 1964.
2. **Santos, S.** Premios Nobel La Fundación y Bibliografías de los Galardonados. Ramón Sopena S.A. Barcelona España. 1981.
3. **Los Premios Nobel y su Fundador.** Aguilar S.A. España 1959.
4. **Crutzen, P.** "Estimates of Possible Variations in Total Ozone Due to Natural Causes and Human Activities." *Ambio* 3 (1974): 201-10.
5. **Molina, M. And Rowland, F.S.** "Stratospheric Sink for Chlorofluoromethanes, Chlorine Atom-Catalyzed Destruction of Ozone." *Int. Conf. Environ. Impate Aeresp. Oper. High Atmos.* 2nd. (1974): 99-104; *Nature* (London) 249): 810-12.
6. **Heyrovsky, J.** "Electrolysis whit a Dropping Mercury Cathode, Part 1. Deposition of Alkali and Alkaline Earth Metals" *Philosophical Magazine* 45 (1923): 303-14.
7. **Hauptman, H. A. and Karle, J.** "The Phases and Magnitudes of the Structure Factors" *Acta Cryst* 3 (1959): 181-87
8. **Ernest, R.R.** "Recent Developments in Fourier Spectroscopy" *Pulsed Nucl. Magn. Resonance Spid Dyn. Solids, Proc. Spec. Colloq. Ampere Ist* (1973): 40-52.
9. **Buchner, E. y Hahn, M** *Die Zymassegarung (Zymosis)* Munich: R. Oldenbourg, 1903.
10. **Windaus, A. O.** "Anwendungen de Spannungstheorie" *Nachrichten Gesellschaft d. Wissenschaften.* Göttingen, Germany. 1921
11. **Harden, A. and Young, W. J.** "The Alcoholic Ferment of Yeast Juice." *Proceedings of the Royal Society* 77B (1907): 405-20.
12. **Euler-Chelpin, H.** *Chimie der Enzyme.* Munich: J.F. Bergman, 1920-27.
13. **Fischer, Hans.** *Die Chemie des Pyrrol.* 3 volumes. Leipzig, Germany: Akademische Verlagsgesellschaft, 1934-40
14. **Haworth, W.N.** *The Constitution of Sugars.* London: E. Arnold & Company, 1929.

15. Karrer, P: *Einführung in die Chemie der Polymeren Kohlehydrate, ein Grundriss der Chemie der Stärke, des Glykogen, der Zellulose und Anderer Polysaccharide*. Leipzig, Germany: Akademische Verlagsgesellschaft, 1925.
16. Kuhn, R. "Materials of Living Nature." *Naturwissenschaften* 25 (1939): 225-31.
17. Ruzicka, L. S: *Über den Bau der Organischen Materie; Antrittsrede gehalten am 10. Utrecht, Netherlands: Aula der Reichsuniversität, 1926.*
18. "Adolf Butenandt" *Journal of Chemical Education* 26 (february 1949): 91.
19. Virtanen, A. Y. *Cattle, Fodder and Human Nutrition: With Special Reference to Biological Nitrogen Fixation*. Cambridge Univ. Press, 1938.
20. Northrop, J.H. "The Insololation of Crystalline Pepsin and Trypsin." *Scientific Monthly* 35 (1932): 333-40.
21. Summer, J.B. "The Insololation and Crystallization of the Enzyme Urease". *Journal of Biological Chemistry* 69 (1926): 435-41.
22. Stanley, W.M. "Chemical Studies on the virus of Tobacco Mosaic. VI. The insololation from Diseased Turkish Tobacco Plants of a Crystalline Protein Possesing the Properties of Tobacco-Mosaic Virus." *Phytopatology* 26 (1936): 305-29.
23. Robinson, R. "A Synthesis of Tropinone." *Journal of the Chemical Society* 111 (1917): 762-68.
24. Tiselius, A.W. "A New Method for Determination the Mobility of Proteins." *Journal of the American Chemical Society* 48 (September 1926): 2272-78
25. Martin, A.J. and Syngde, R. "A New Form of Chromatography Employing Two Liquid Phases" *Biochemical Journal* 35 (1941): 1358-68.
26. Du Vigneaud, V. *A Trail of Research in Sulphur Chemistry and the Metabolism and Related Fields*. Ithaca, NY. Cornell Univ. Press, 1952.
27. Tood; A.R. "Vitamins of the B Group." *Journal of Chemical Society* (1941): 427-32.

28. Sanger, F. "The Free Amino Groups of Insulin." *Biochemical Journal* 39 (1945): 507-15.
29. Calvin, M. "The Path of Carbon in Photosynthesis." *Science* 107 (1948): 476.
30. Kendrew, J.C. "The Crystal Structure of Horse Metmyoglobin I. General Features: The Arrangement of the Polypeptide Chains." *Proceedings of the Royal Society (London)* A201 (1950): 62-89.
31. Perutz, M.F. *Proteins and Nucleic Acids: Structure and Function*. New York: Elsevier Publishing Company, 1962.
32. Crowfoot, H.D. "X-ray Analysis and Protein Structure." *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology* 14 (1949): 79-84.
33. Lelior, L.F. "The Enzymatic Transformation of Uridine Diphosphate into a Galactose Derivative." *Arch. Biochem. Biophys.* 33 (1951): 186-90.
34. Anfinsen, C.B. "Reductive Cleavage of Disulfide Bridges in Ribonuclease." *Science* 125 (1957): 691-92.
35. Moore, S. "Structure and Activity of Pancreatic Ribonuclease." *Soc. Chim. Biol., Celebration Cinquantenaire, Conf. Rappt.*, Paris (1964): 189-94.
36. Stein, W.H. "Amino-Acid Composition of Human Hemoglobin." *Biochimica et Biophysica Acta* 24 (1957): 640-42.
37. Cornforth, J.W. "Stereoselective Synthesis of Squalene." *Journal of Chemical Society* (1959): 2539-47.
38. Prelog, V. "Conformation and Reactivity of Medium-sized Ring Compounds." *Pure Applied Chemistry* 6 (1963): 545-60.
39. Mitchell, P.D. *Chemiosmotic Coupling and Energy Transduction*. Bodmin, Cornwall, England: Glynn Research, 1968.
40. Sanger, F. "DNA Sequencing with Chain-Terminating Inhibitors." *Proceeding of the National Academy of Sciences, USA* 74 (1977): 5463-67.

41. Berg, P. "Potential Biohazards of Recombinant DNA Molecules." *Proceeding of the National Academy of Sciences*. USA. (1974): 2593-94.
42. Gilbert, W. "DNA Replication. The Rolling Circle Model." *Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology* 33 (1968): 473-84.
43. Merrifield, R.B. "Solid-Phase Peptide Synthesis: The Synthesis of a Tetrapeptide." *Journal of the American Chemical Society* 85 (1963): 2149-54.
44. Deisenhofer, J., Huber, R. And Hartum, M. "X-ray Structure of a Membrane Protein Complex." *Journal of Molecular Biology* 180 (1984): 385-98.
45. Altman, S. "Transfer-RNA Processing Enzymes." *Cell* 23 (1981): 3-4.
46. Cech, R.T. "The Chemistry of Self-splicing RNA and RNA Enzymes" *Science* 236 (June 19, 1987): 1532-40.
47. Mullis, K.B. "Insolation of a cDNA Clone for the Human HLA-DR Antigen Alpha Chain by Using a Synthetic Oligonucleotide as a Hybridization Probe." *Proc. Natl. Acad. Sci.* USA 79 (1982): 5966-70.
48. Smith, M. "The First Complete Nucleotide Sequencing of an Organism's DNA." *Am. Sci.* 67 (1979): 57-67.
49. Van't Hoff, J.H. *Lois de l'Equilibre Chimique dans l'Etat Dilue, Gazeux ou Dissous*. Stockholm: Norstedt. P.A., 1886.
50. Arrhenius, S.A. *Lehrbuch der Elektrochemie*. Leipzig, Germany: Quandt & Handell, 1901 (Textbook on Electrochemistry. Tr by McCrae. J New York: Longmans Green & Co., 1902).
51. Ostwald, F.W. "Über Physikochemische Messmethoden." *Zeitschrift für Physikalische Chemie* 17 (1895): 427-45.
52. Nernst, W.H. *Theoretische Chemie vom Standpunkte der Avogadroschen Regel und der Thermodynamik*. Göttingen, Germany: F. Enke, 1893. (Theoretical Chemistry from the Standpoint of Avogadro's Rule and Thermodynamics Tr. by Palmer. S.C. New York: Macmillan and Co., 1895)

53. Aston, F.W. "The Mass Spectra of Chemical Elements." *Philosophical Magazine* 40 (1920): 628-34. Isotopes. London: E. Arnold and Co., 1922.
54. Zsigmondy, R.A. *Zur Erkenntnis der Kolloide* (Colloids and the Ultramicroscope). Jena, German: G. Fischer, 1905.
55. Svedberg, T.H. *Die Methoden zur Herstellung Kolloider Lösungen Anorganischer Stoffe*. Dresden, Germany: Steinkopff, T. 1909.
56. Langmuir, I. *The Collected Works of Irving Langmuir*. New York: Pergamon Press, 1962.
57. Debye, P.J. *The Dipole Moment and Chemical Structure*. London: Blakiston, 1932.
58. Giauque, W.F. "Thermodynamic Treatment of Certain Magnetic Effects: A Proposed Method of Producing Temperatures Considerably Below 1° Absolute." *Journal of the American Chemical Society* 49 (1927): 1864-70.
59. Semenov, N.N. *Chain Reactions*. Tr. by Frenkel and S.C. Judviga., Oxford: Clarendon Press, 1935.
60. Hinshelwood, C.N. *Kinetics of Chemical Change in Gaseous Systems*. Oxford: Clarendon Press. 1926.
61. Eigen, M. "Methods for Investigation of Ionic Reactions in Aqueous Solution with Half Times as Short as  $10^{-9}$  Sec. Application to Neutralization and Hydrolysis Reactions." *Discussions of the Faraday Society* 17 (1954): 194-205.
62. Norrish, R.G. and Porter, G. "Chemical Reactions Produced by Very High Light Intensities." *Nature* 164 (1949): 658.
63. Onsager, Lars. "Reciprocal Relations in Irreversible Processes" *Physical Review* 37 (1931): 405-26.
64. Herzberg G. *Atomic Spectra and Atomic Structure*, New York: Prentice-Hall, 1937.
65. Flory, P.J. *Statistical Mechanics of Chain Molecules*. New York: Interscience Publishers, 1969

66. Prigogine, I. *Thermodynamique Chimique Conformement aux Methodes de Gibbs et De Donder*. Liege, Belgium: Desoer 1944-51. (*Treatise on Thermodynamics Based on the Methods of Gibbs and De Donder*. London: Logmans, Green, (1954). *Introduction to Thermodynamics of Irreversible Processes*. New York: Interscience, 1962.
67. Herschbach, D.R. and Lee, Y.T. "Molecular Beam Kinetics: Evidence for Preferred Geometry in Interhalogen Exchange Reactions." *Journal of Chemical Physics* 51 (1969): 455-56.
68. Polanyi, J.C. "Quenching and Vibrational-energy Transfer of Excited Iodine Molecules." *Canadian Journal of Chemistry* 36 (1958): 121-30.
69. Marcus, R.A. "Theory of Oxidation-Reduction Reactions Involving Electron Transfer." *J. Chem. Phys* 24 (1956): 966-78.
70. Ramsay, W. *The Gases of the Atmosphere; The History of Their Discovery*. New York: McMillan, 1896.
71. Moissan, F.F.H. *Le Fluor est ses Composés*. Paris. Steinheil, G. 1900.
72. Werner, A. "Beiträge Zur Theorie der Affinität und Valenz." *ierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 36 (1891): 129-69.
73. Richards, T.W. "The Relative Values of the Atomic Weights of Hydrogen and Oxygen." *Proceeding of the American Academy of Arts and Sciences* 23 (1887): 149.
74. Haber. F. "Processes for the preparation of Ammonia." U.S. Patent 971501, 1910.
75. Urey, H.C. *Production of Heavy Water*. New York: McGraw-Hill, 1955. *Reprints*. La Jolla, CA. Univ. of California, San Diego, 1990
76. Pauling, L. C. *The Nature of the Chemical Bond*. Ithaca, NY. Cornell Univ. Press, 1939.
77. Mulliken, R.S. "The Assignment of Quantum Numbers for Electrons In Molecules. II Correlation of Molecular and Atomic Electrons States." *Physics Review* 32 (1928): 761-72.
78. Lipscomb, W.N. "Valence in the Boron Hydrides." *J. Phy. Chem* 61 (1957): 23-27.

79. Taube, H. "Evidence for a Bridged Activated Complex for Electron Transfer Reactions." *J. A. Chem. Society* 76 (1954): 2103-11.
80. Rutherford, E. *Radioactive Transformations*. London: Contable, A., 1906.
81. Curie, M. *Recherches sur les Substances Radioactives*. Paris: Gauthier-Villars, 1904.
82. Soddy, F. *Radio-Activity: An Elementary Treatise form the Stanpoint of the Disintegration Theory*. London: The Electrician Printing and Publishing, 1904.
83. Joliot-Curie, I. and Joliot-Curie, F. *Oeuvres Scientifiques Completes*. Paris: Presses Universitaires de France, 1961.
84. Hevesy, G.C. *Adventurer in Radioisotope Research: The Collected Papers of George Hevesy*. New York: Pergamon Press, 1962.
85. Hahn, O. *New Atoms, Progress and Some Memories: A Collection Of Papers*. New York: Elsevier, 1950.
86. McMillan, E.M. "The Synchrotron--A Proposed High-Energy Particle Accelerator." *Physical Review* 68 (September, 1946): 143-44
87. Seaborg, G.T. *The Transuranium Elements*. New Haven, CT: Yale Univ. Press. 1958.
88. Lybby, W.F. *Radiorcarbon Dating*. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1952.
89. Fischer, E. H. *Anleitung zur Darstellung Organischer Präparate*. Würzburg, Germany: Verlag der Stahl'schen kgl. Hof- und Universitäts-Buch and Kunstbandlung, 1893.
90. Baeyer, A.J.F.W. *Adolph Von Baeyer's Gesammelte Werke (Collected Works)*. 2 volumes. Brunswick, Germany: F. Viewing und Sohn, 1905.
91. Wallach, O. "Zur Kenntniss de Terpene und Atherischen Oele IV." *Justus Leibigs Annalen der Chemie* 238 (1887): 78-79.
92. Sabatier, P. *La Catalyse en Chimie Organique (Catalysis in Organic Chemistry)*. Paris: Beranger, 1913.

93. Grignard, F.A.V. "Sur Quelques Nouvelles Combinasions Organometalliques du *Magnesium* et Leur Application a des Syntheses d'Alcoholes et d'Hydrocarbures." *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 126 (1898): 1322.
94. Willstätter, R.M. *Untersuchungen über Chlorophyll*. Berlin: Springer, J., 1913.
95. Pregl, F. *Die Quantitative Organische Mikroanalyse (Quantitative Organic Microanalysis)*. Berlin: Springer, J., 1917.
96. Wieland, H.O. *Die Hydrazine*. Stuttgart, Germany: Enke, F., 1913.
97. Bergius, F.K. *Die Anwendung Hoher Drucke bei Chemischen Vorgängen und Eine Nachbildung des Entstehungsprozesses der Steinkohle*. Halle, Germany: Knapp, W., 1913.
98. Bosch, C. "Verfahren zur Herstellung Von Ammoniak aus Seinen Elementen mit Hilfe Von Katalysatoren." *Chemisches Zentralblatt* (1913). 195.
99. Alder, K. and Diels, O. "Synthesen in der Hydroaromatischen Reihe. I. Mitteilung, Anlagerungen Von 'Di-en'-Kohlenwassertoffen." *Annalen die Chemie* 460 (1928). 98-122.
100. Staudinger, H. *Die Hochmolekularen Organischen Verbindungen, Kautschuk und Cellulose (The High Molecular Organic Compounds, Rubber and Cellulose)*. Berlin: Springer, 1932.
101. Natta, G. "Organometallic Complexes As Catalysts in Ionic Polymerization." *Tetrahedron* 8 (1969): 86-100
102. Ziegler, K. "The Polymerization of Butadiene and the Production of Artificial Rubber." *Rubber Chem. Tech.* 11 (1938): 501-07.
103. Woodward, R.B. "Total Synthesis of Quinine." *Journal of the American Chemical Society* 66 (1944): 849.
104. Barton, D.R. "The Stereochemistry of Cyclohexane Derivatives." *Journal the Chemical Society* (1953): 1027-40.

105. Hassel, O. "Investigation of Molecular Structures." *Selected Topics In Structure Chemistry*. Oslo: Universitetsforlaget, 1967.
106. Fischer, E.O. "Transition Metal Carbonyl Carbene Complexes" *Pure and Applied Chemistry* 30 (1972): 353-72.
107. Wilkinson, G. "Catalytically Active Rhodium (I) Complexes." German Patent 2, 136,470 (February 10, 1972)
108. Cornforth, J.W. "Absolute Stereochemistry of Some Enzymic Processes." *Biochemical Journal* 86 (1963): 7.
109. Prelog, V. "Conformation and Reactivity of Medium-sized Ring Compounds." *Pure Applied Chemistry* 6 (1963): 545-60.
110. Brow, H.C. *Hydroboration*. New York: Benjamin. W.A., 1962.
111. Witting, G.F.K. "Course of Reactions of Pentaphenylphosphorus and Certain Derivatives." *Annalender Chemie, Justus Liebig's* 580 (1953): 44-57.
112. Cram, D.J. "Chiral, Hinged, and Functionalized Multiheteromacrocycles." *Journal of the American Chemical Society* 95 (1973): 2691-92.
113. Pedersen, C.J. "Cyclic Polyethers and Their Complexes with Metal Salts." *Journal of American Chemical Society* 89 (1967): 7017-36.
114. Lehn, M.J. "Cation and Cavity Selectivities of Alkali- and Alkaline Earth Cryptates." *Journal of the Chemical Society D*. (1971): 440-41.
115. Corey, E.J. "General Methods for the Construction of Complex Molecules." *Pure and Applied Chemistry* 14 (1967): 19-37.
116. Schuessinger Bernard, S. y Schuessinger, H.J. "The Who's of Nobel Prize Winners 1901.1995" Oryx Press Phoenix, Arizona, USA, 1996.