



Historia de la Química

Electivo de Formación Especializada
Otoño 2013

Historia Contemporánea de la Química:
Siglo XX e inicios S. XXI
(por Martín Pérez Comisso)

Nos queda estudiar lo ocurrido en el **Siglo XX**

Es un siglo en que sucedieron **MUCHAS** cosas...
(muchas, muchas, muchas!)

...especialmente en la **Ciencia**.

Pensemos en que tenemos un kiosko con todas las noticias de 100 años

¿Cuales **deberían** estar?

20TH CENTURY



Belle Époque (1900-1918)



Belle Époque (1900-1918)

Entreguerras (1918-1939)



Belle Époque (1900-1918)

Entreguerras (1918-1939)

II Guerra Mundial (1939-1945)



Belle Époque (1900-1918)

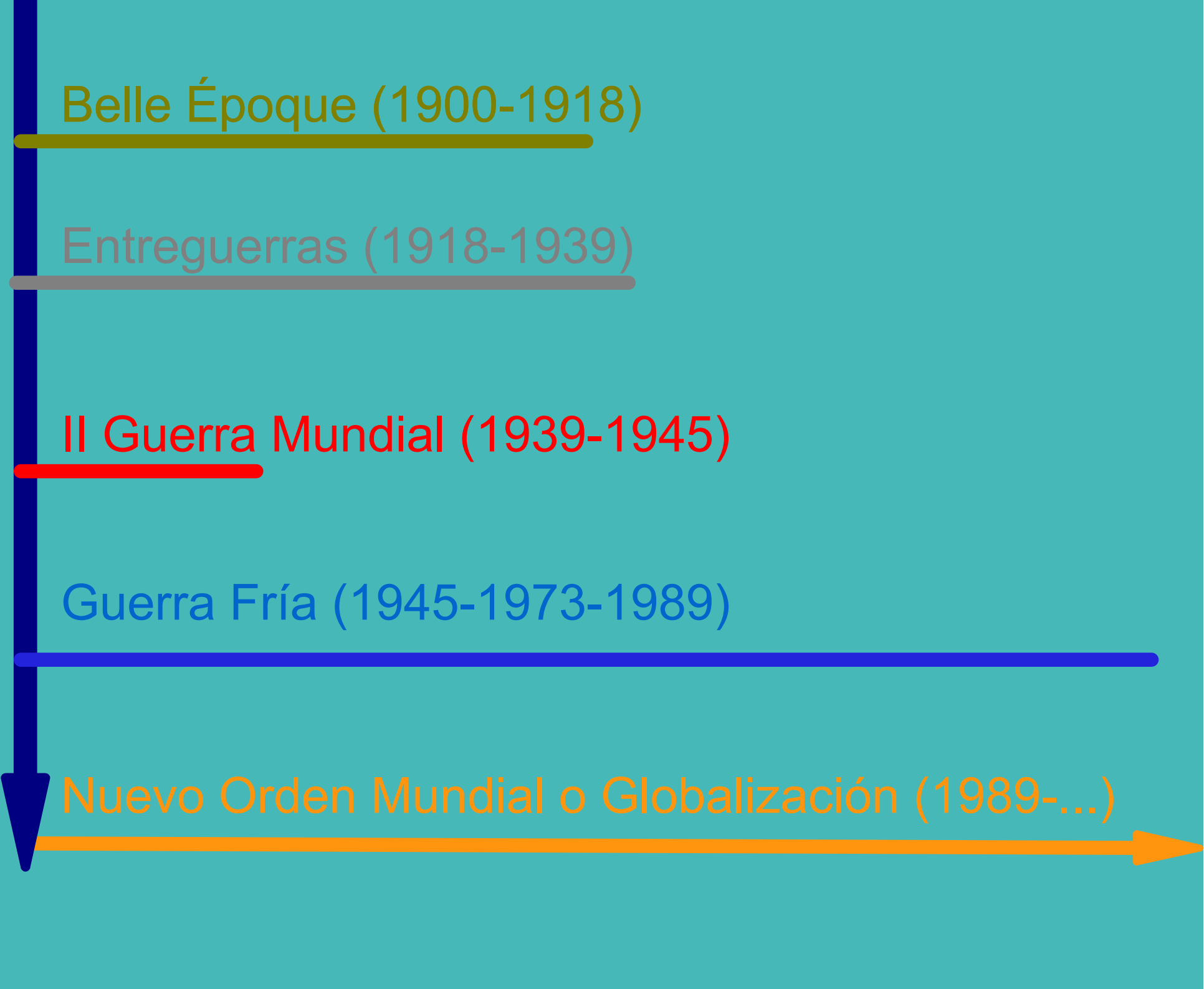
Entreguerras (1918-1939)

II Guerra Mundial (1939-1945)

Guerra Fría (1945-1973-1989)



Belle Époque (1900-1918)



A vertical timeline diagram on a teal background. A thick blue arrow points downwards along the left side. Five horizontal bars of different colors extend to the right from the blue arrow at different points, each corresponding to a historical period. The periods are: Belle Époque (1900-1918) in olive green, Entreguerras (1918-1939) in grey, II Guerra Mundial (1939-1945) in red, Guerra Fría (1945-1973-1989) in blue, and Nuevo Orden Mundial o Globalización (1989-...) in orange. The orange bar is the longest, extending across the bottom of the diagram.

Entreguerras (1918-1939)

II Guerra Mundial (1939-1945)

Guerra Fría (1945-1973-1989)

Nuevo Orden Mundial o Globalización (1989-...)



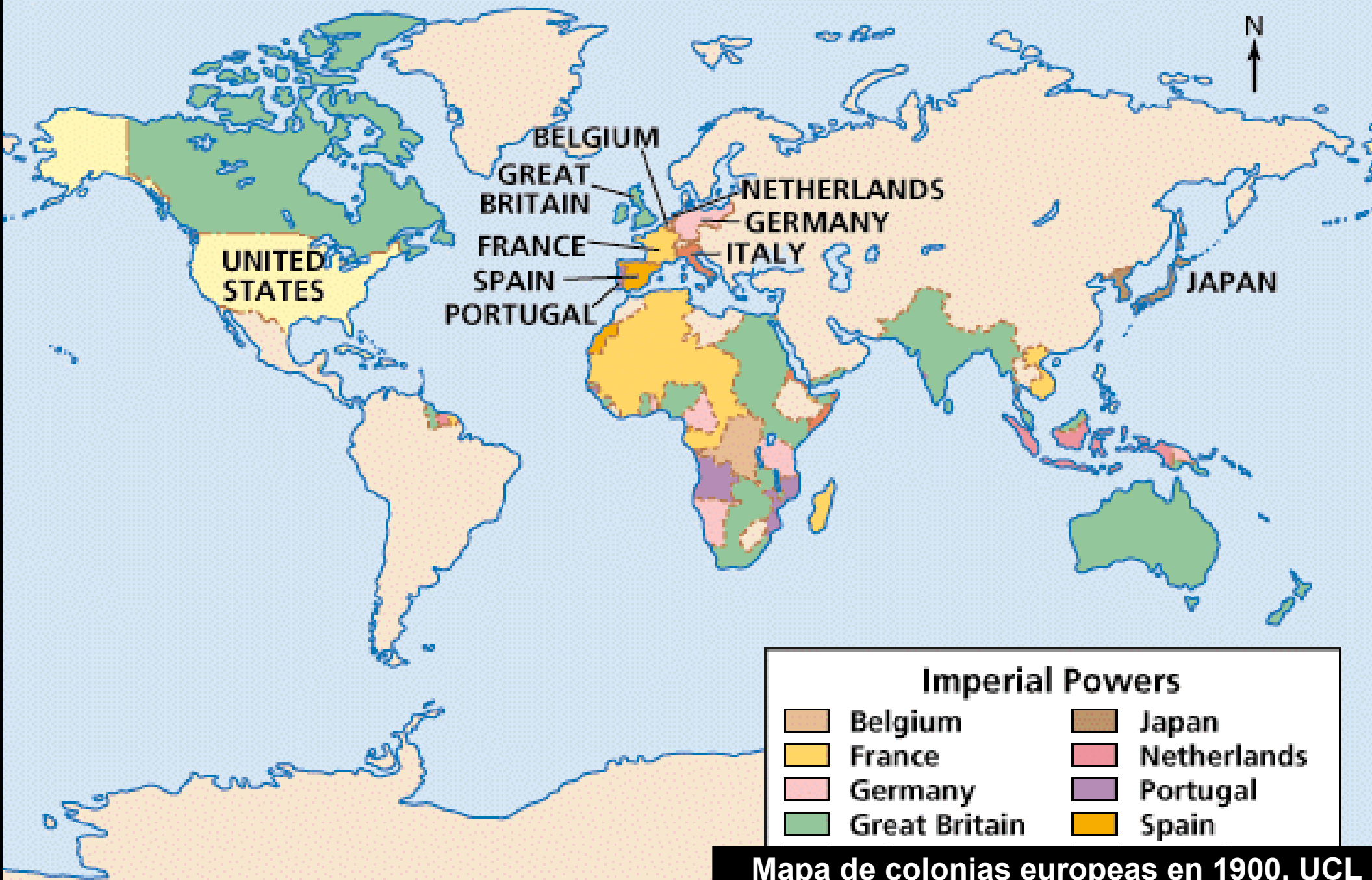
Palacio Cousiño. 1908. Colección UDP

Colonialismo Mid-Class Trabajo India
Industrialización Carrera
Armamentista “Science is true”
Positivismo Darwinismo Imperialismo
Europa *Materias Primas* Aviones
IWorldWar Electricidad RayosX
Carbón Imperialismo Australia

The New Imperialism, 1900

0 2000 4000 mi
0 2000 4000 km

N
↑



Mapa de colonias europeas en 1900. UCL

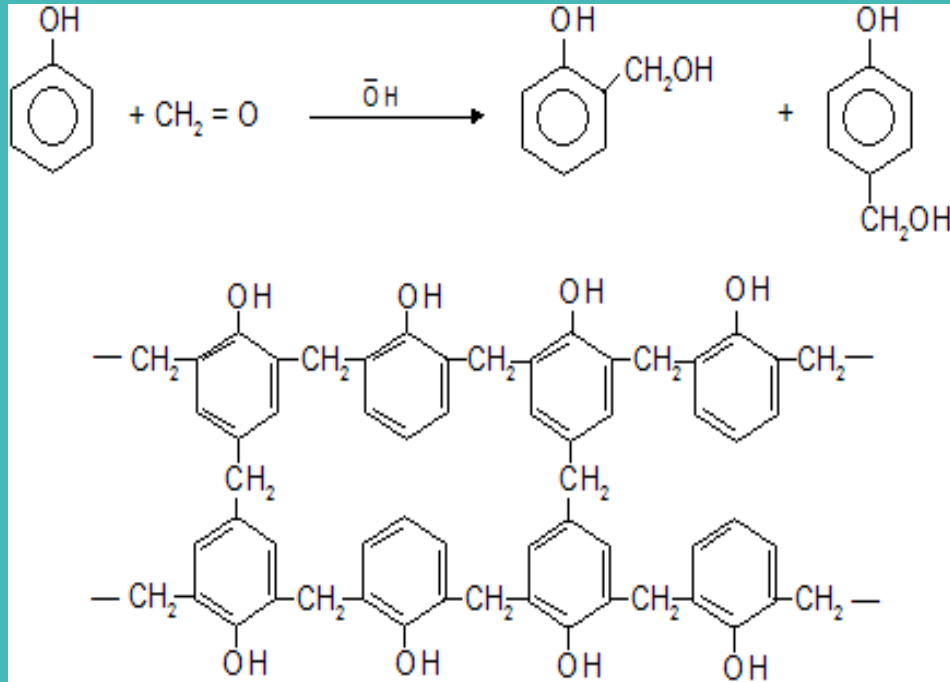


Pierre y Marie Curie en su laboratorio. WIRED

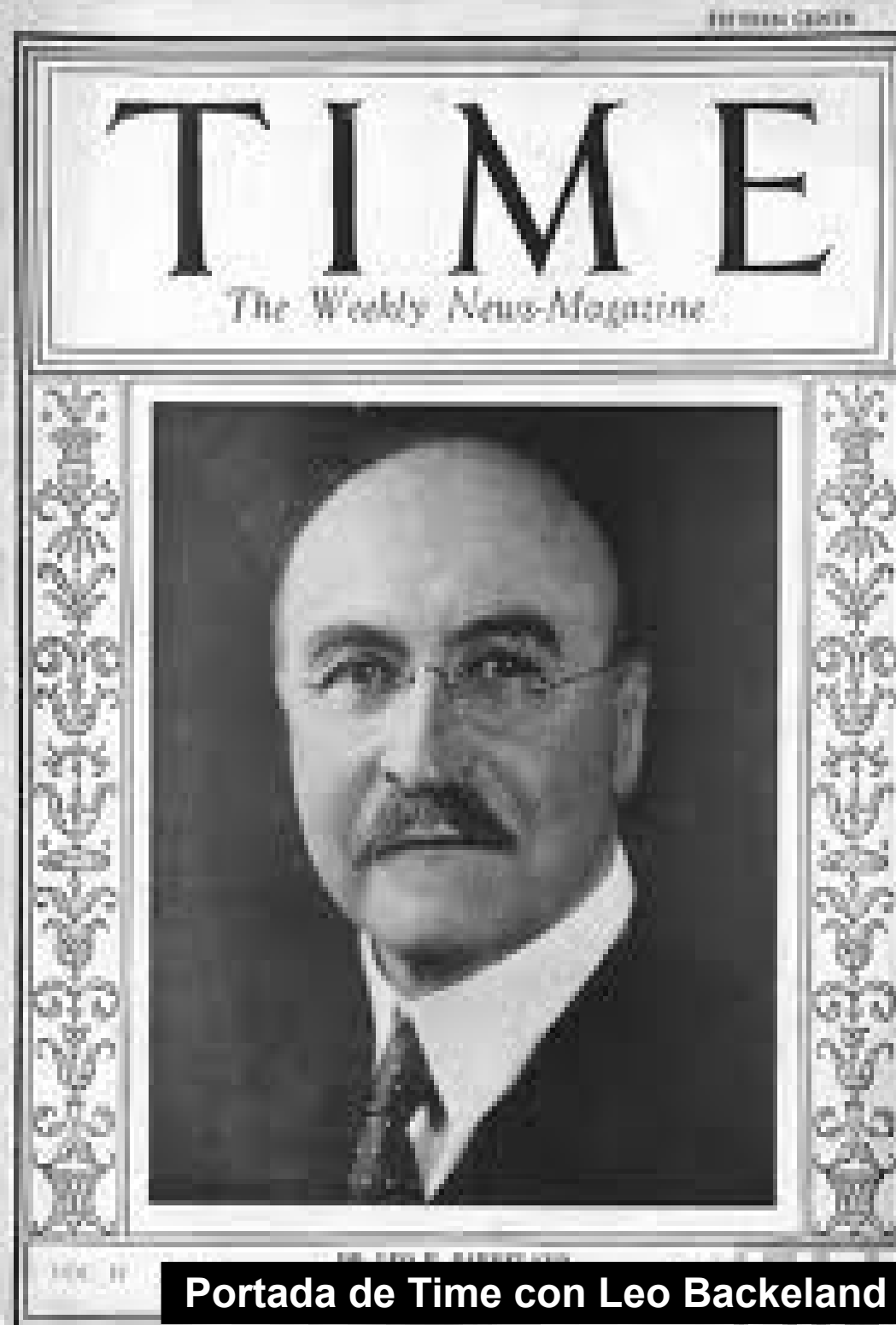


El descubrimiento de la radiactividad (Curie, 1898) y la definición de cuanto (Planck, 1897) lograron replantear los límites de la física.

Nuevos problemas insospechados aparecieron al hacer la realidad algo relativo. Una nueva forma de visualizar la energía fue definida por Einstein en 1905.

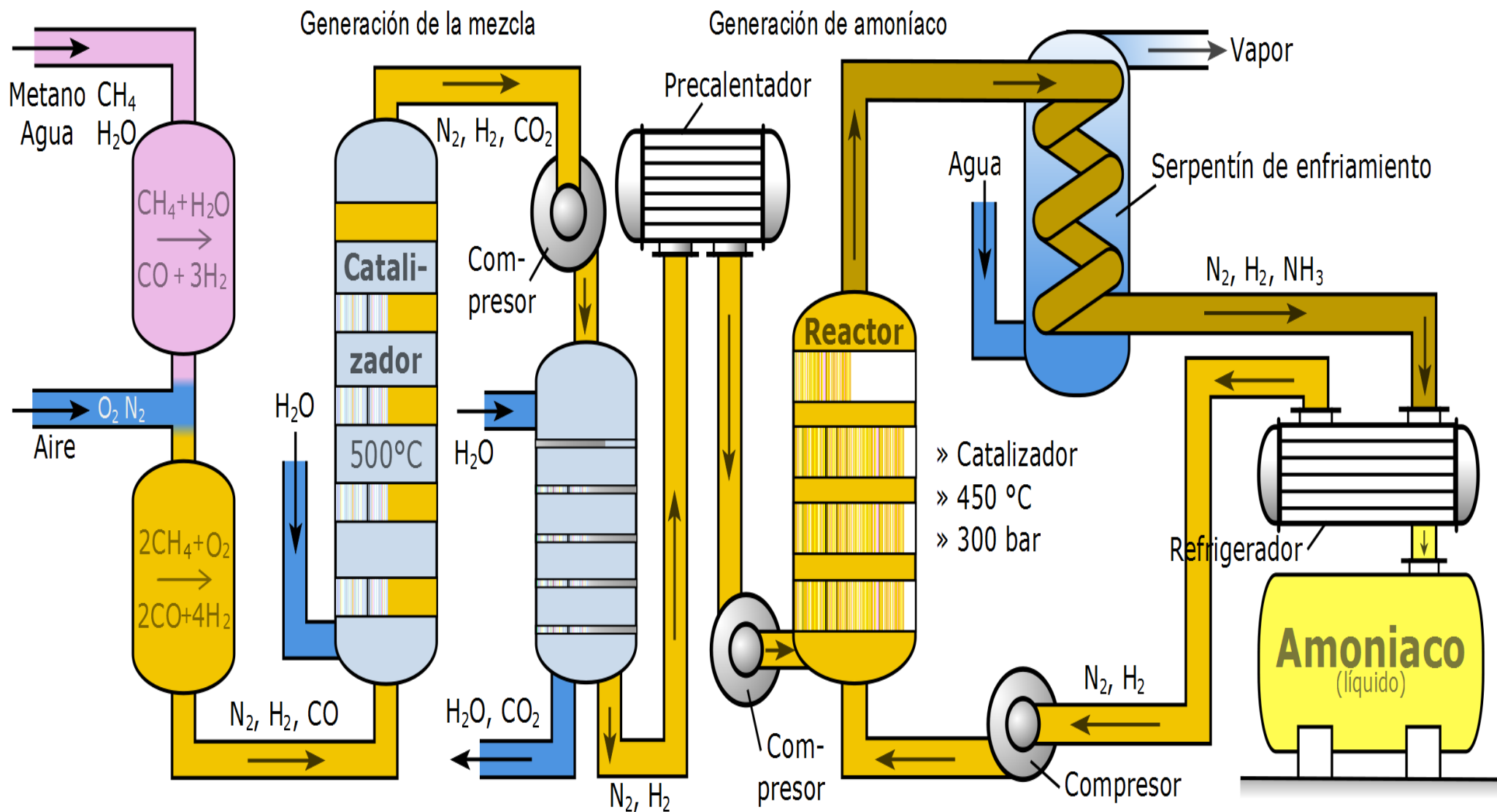


Cuando en 1907 **Backeland** sintetiza la baquelita (resina de fenol y formaldehído) abrió el campo de estudio y descubrimiento de los polímeros





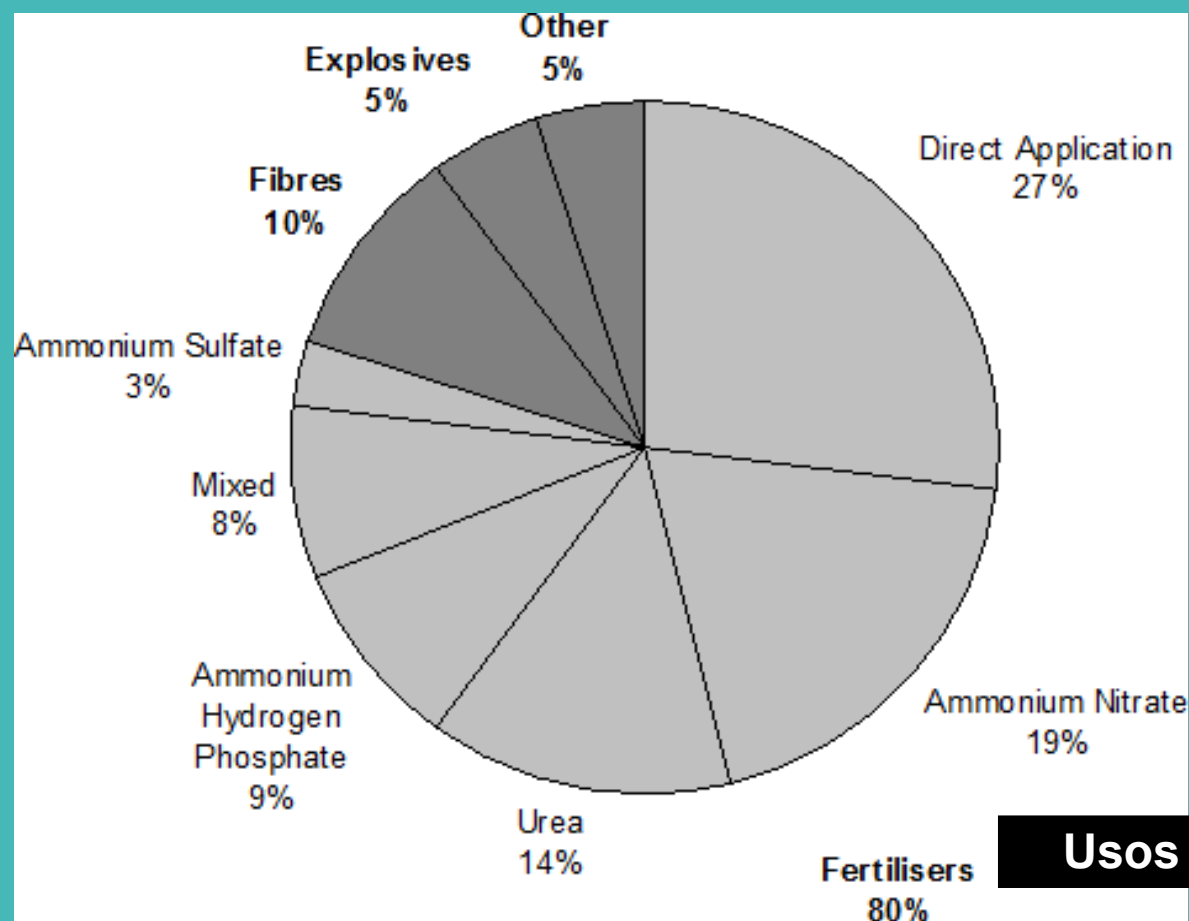
El mayor éxito de Haber fue su descubrimiento en 1913 de un proceso de **síntesis industrial del amoníaco** por combinación directa del nitrógeno y el hidrógeno. Este método lo adaptó el químico alemán Carl Bosch para su uso comercial en la década de 1930. Haber también realizó aportaciones fundamentales en el campo de la electroquímica.



El Proceso Haber utiliza altas presiones y temperaturas para su realización y catalizadores para acelerar la reacción y mejorar los rendimientos.

Por este proceso catalítico es posible combinar los gases con Fe heterogéneo para la producción de amoníaco, disminuyendo costos y mejorando el rendimiento y la velocidad de reacción.

El mecanismo de reacción de este proceso fue elucidado completamente por **Gerhard Ertl**, Nobel Qca 2004.

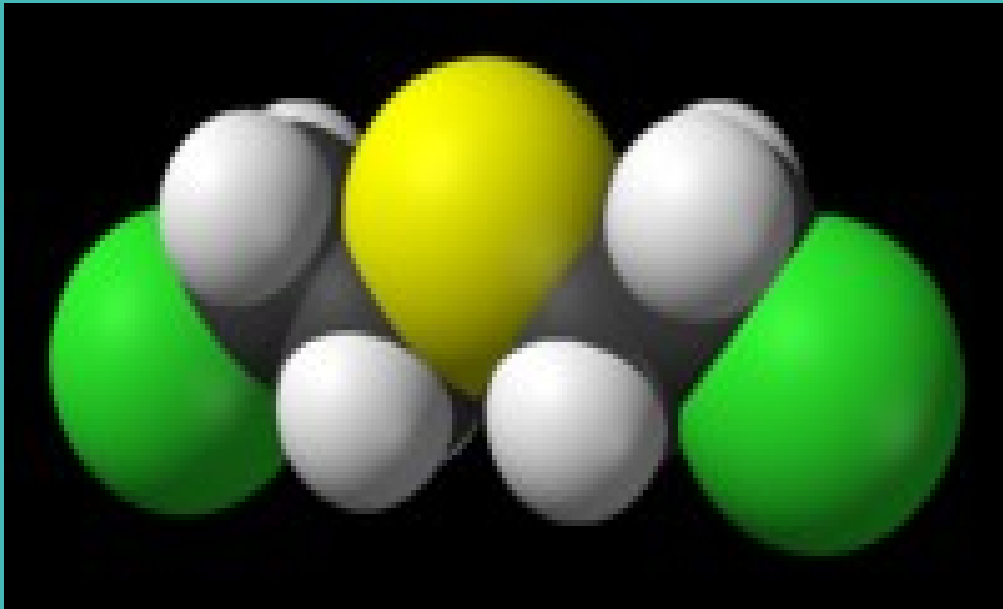


Usos del Amoníaco

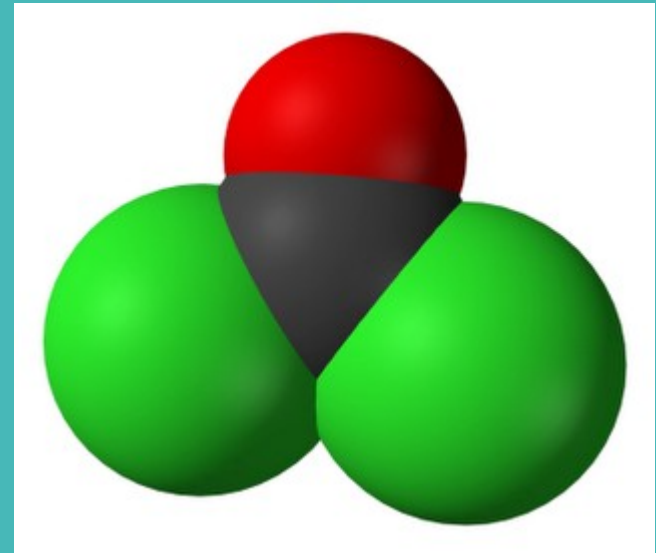
I Guerra Mundial (1914-1918)



Londres Bombardeado (1915)



Gas Mostaza (Wilhelm Steinkopf, 1917)



Fosgeno (John Davy, 1812)



Gas Lagrimoso



Guernica. Pablo Picasso (1937)

Inestabilidad Penicilina CRISIS **Relativismo**
Vanguardismo ***Nazismo***

Mecánica Cuántica *Jazz* Fascismo

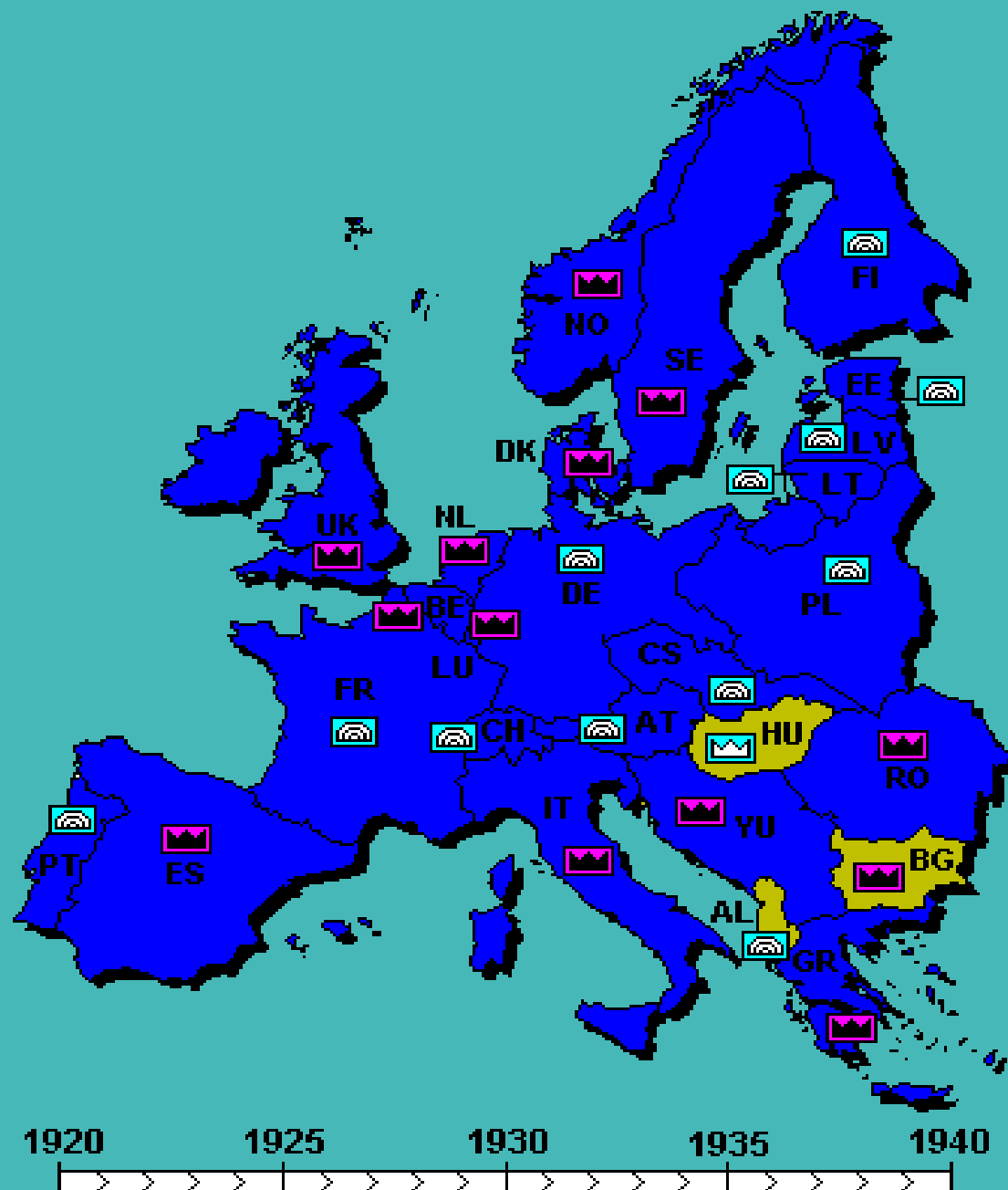
“Science is relative” Comunismo

Exodo Rural España Feminismo

Happy20's Radio Revolución Rusa

Electricidad **Petroleo** Totalitarismo

-  Monarchy
-  Republic
-  "Vacant Throne"
-  Democratic
(more or less)
-  Authoritarian
(more or less)





SOLVAY CONFERENCE 1927

colourized by postlinecolour.com

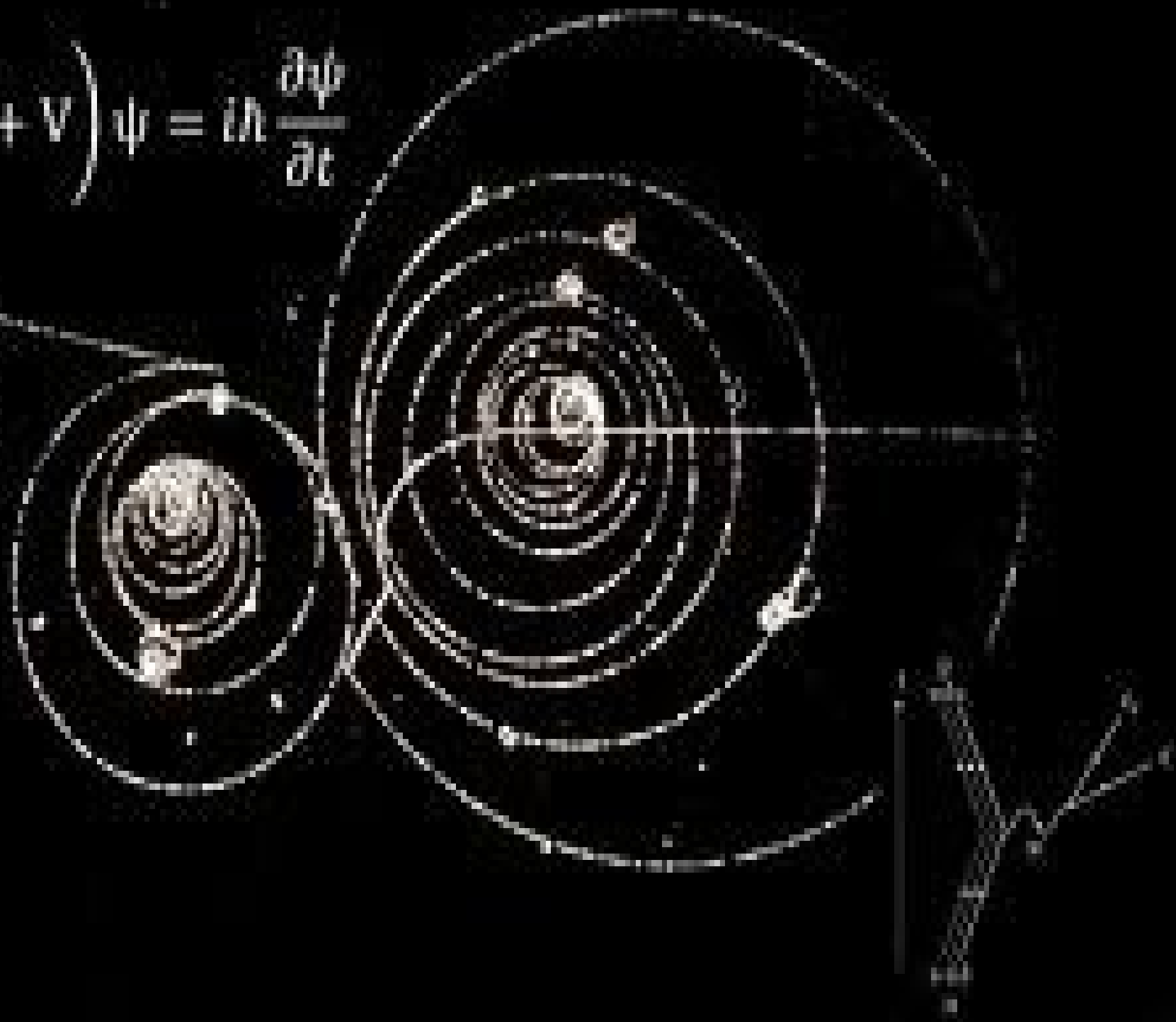
A. PICARD	E. HENRIOT	P. EHRENFEST	Ed. HERSEN	Th. DE DONDER	E. SCHRÖDINGER	E. VERSCHAFFELT	W. PAULI	W. HEISENBERG	R.H. FOWLER	L. BRILLOUIN
P. DEBYE	M. KNUDSEN	W.L. BRAGG	H.A. KRAMERS	P.A.M. DIRAC	A.H. COMPTON	L. de BRÖGLIE	M. BORN		N. BOHR	
I. LANGMUIR	M. PLANCK	Marie CURIE	H.A. LORENTZ	A. EINSTEIN	P. LANGEVIN	Ch.E. GUIYE	C.T.R. WILSON	O.W. RICHARDSON		

Absents : Sir W.H. BRAGG, H. DESLANDRES et E. V.

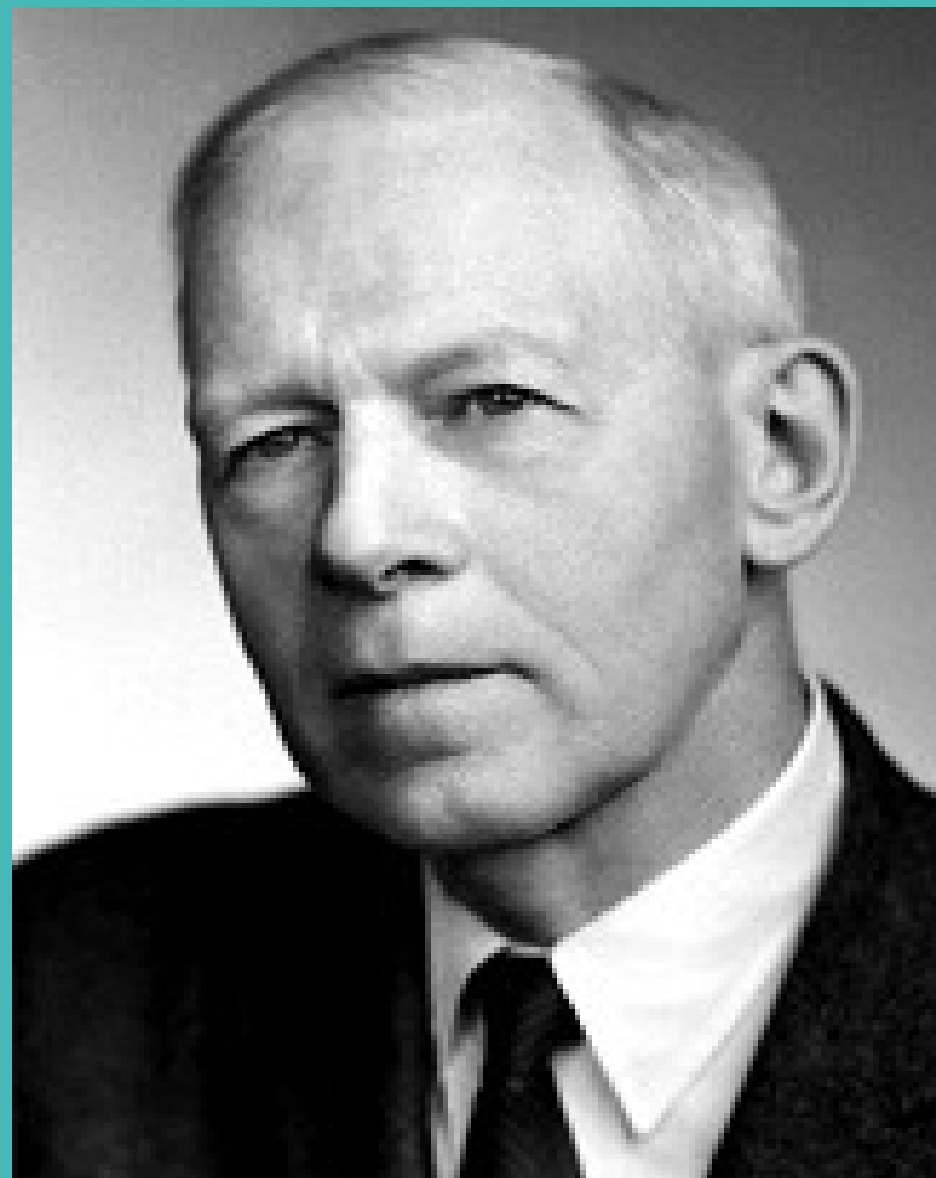
Quinto Congreso de Solvay, 1927

$$\left(\frac{-\hbar^2}{2m} \nabla^2 + V \right) \psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t}$$

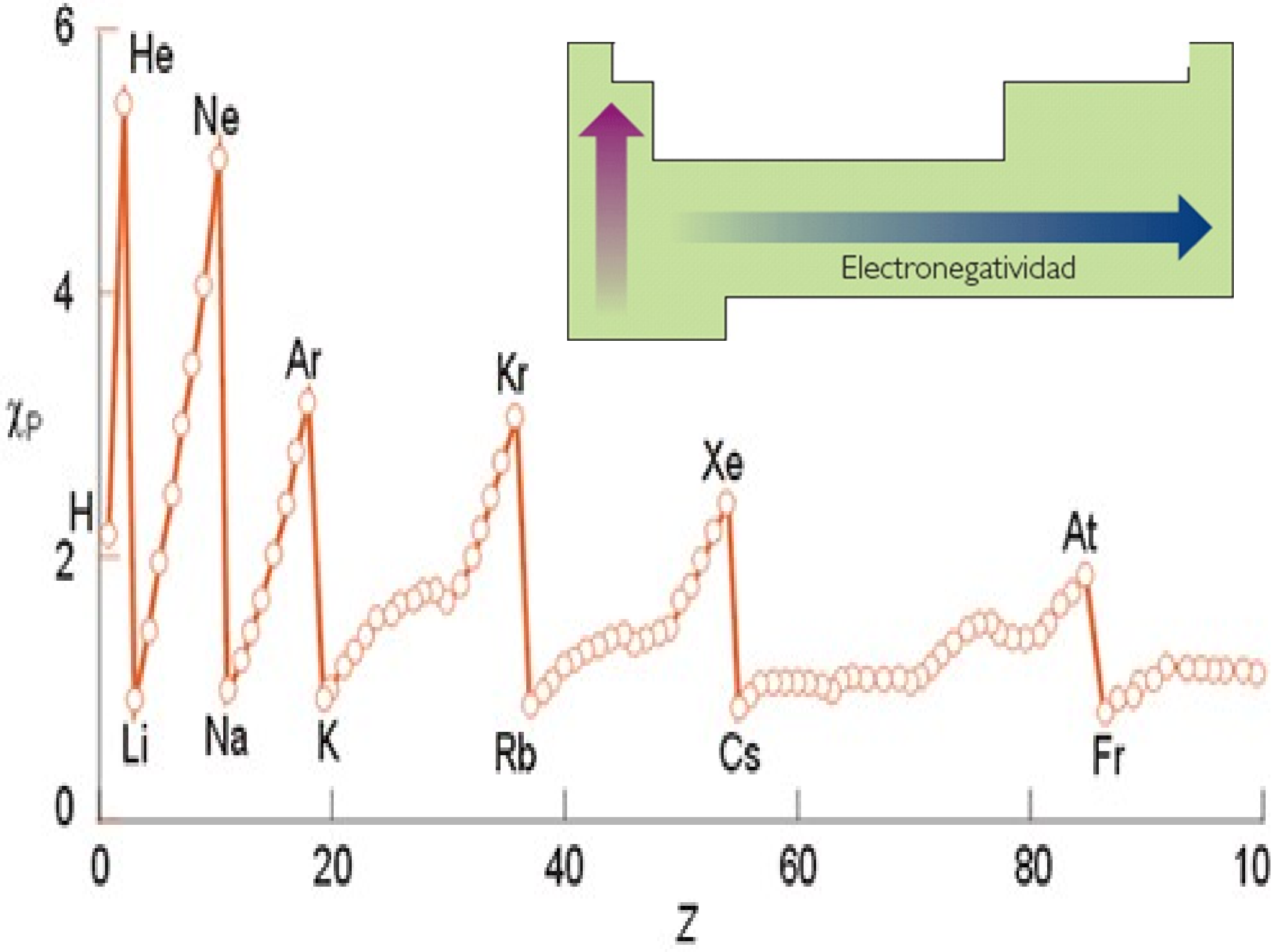
$$\Delta x_i \Delta p_i \geq \frac{\hbar}{2}$$



La electronegatividad, (abreviación EN, símbolo χ) es una propiedad química que mide la capacidad de un átomo (o de manera menos frecuente un grupo funcional) para atraer hacia él los electrones, o densidad electrónica, cuando forma un enlace covalente en una molécula.



Robert S. Mulliken



En 1937 Los italianos **Carlo Perrier** y **Emilio Segré** (1905-1989) desarrollan un método de síntesis para el primer elemento sintético, el tecnecio, $Z = 43$, llenando un vacío de la Tabla Periódica. El nombre viene de la palabra griega “technikos” = artificial.

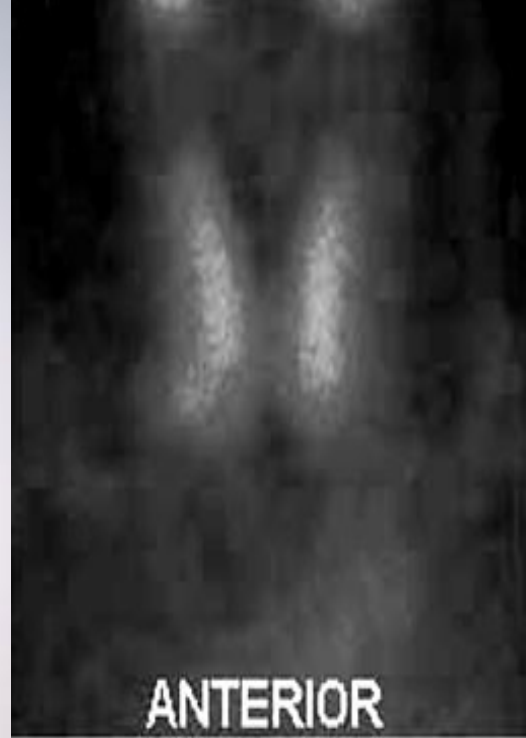


Carlo Perrier y Emilio Segré



Usos del Tecneocio

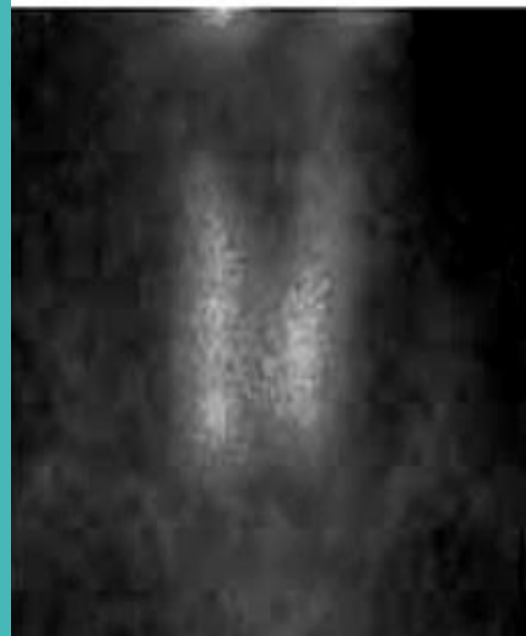
- Patrón de equipos científicos (Tc-m99)
- Radiofarmaco más utilizado (80% de los procedimientos de medicina nuclear)
- Catalizador industrial



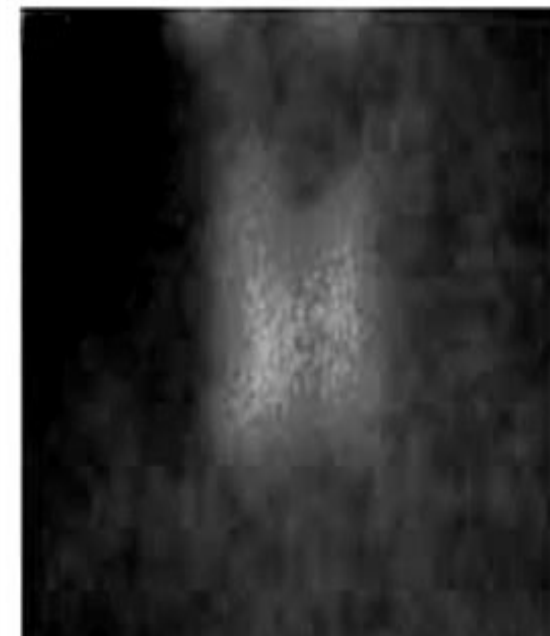
ANTERIOR



AP C/MARCAS



OAD



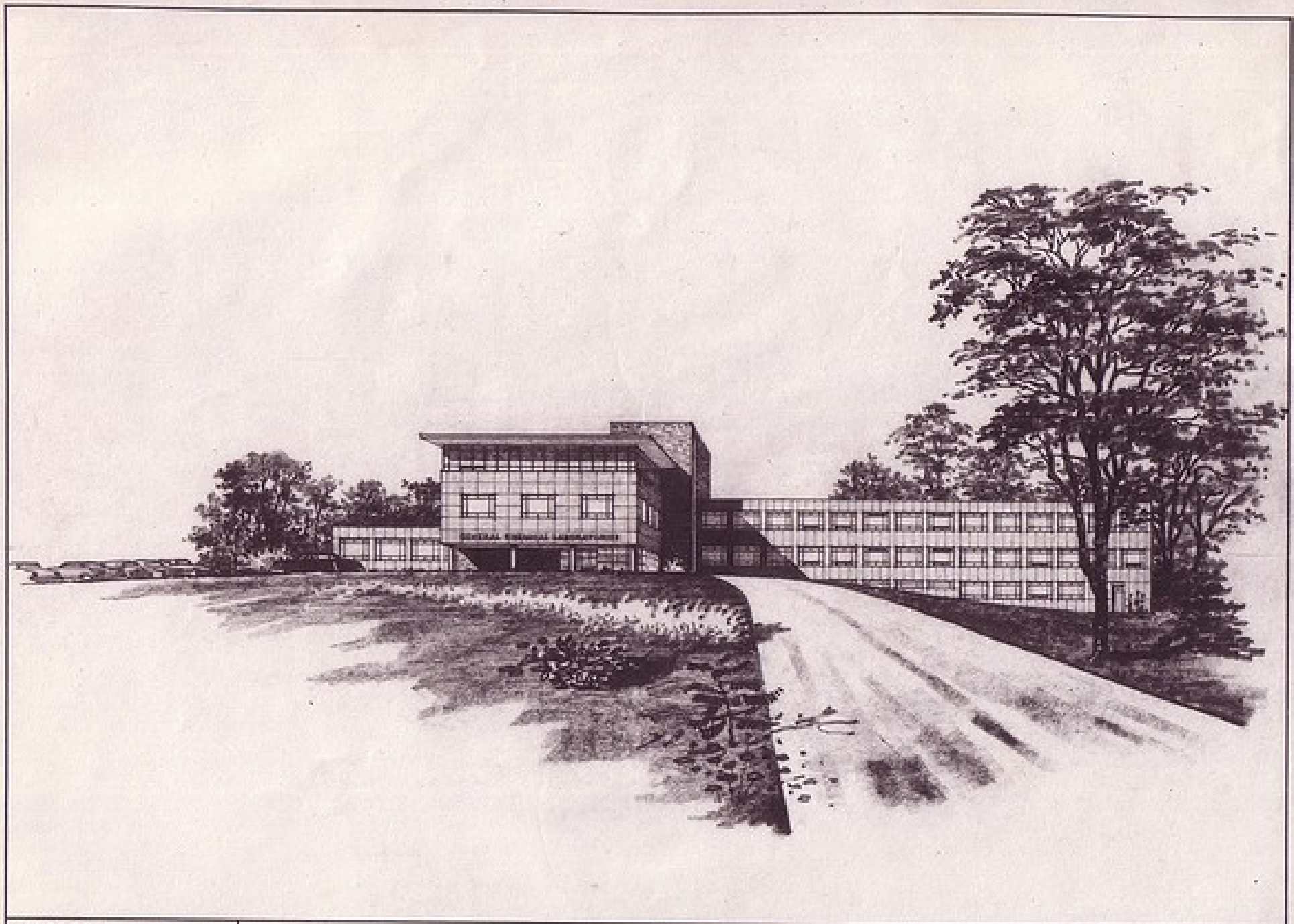
UAI

Imunoescintografía de tiroides

1																	18				
1 H 1.0079	2															10	2 He 4.0026				
3 Li 6.941	4 Be 9.0122															13 B 10.811	14 C 12.011	15 N 14.007	16 O 15.999	17 F 18.998	18 Ne 20.180
11 Na 22.990	12 Mg 24.305	3											13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.065	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948			
19 K 39.098	20 Ca 40.078	21 Sc 44.956	22 Ti 47.867	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.845	27 Co 58.933	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.38	31 Ga 69.723	32 Ge 72.64	33 As 74.922	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.798				
37 Rb 85.468	38 Sr 87.62	39 Y 88.906	40 Zr 91.224	41 Nb 92.906	42 Mo 95.96	43 Tc -	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29				
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57-71	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po -	85 At -	86 Rn -				
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -											

57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm -	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.05	71 Lu 174.97
89 Ac -	90 Th 232.04	91 Pa 231	92 U 238.03	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 288	102 No 289	103 Lr 260

Tabla periodica con colores según periodo de descubrimiento.



ALFRED FELLHEIMER
STEWART WAGNER
ARCHITECTS AND ENGINEERS
155 EAST 42ND STREET, NEW YORK

GENERAL CHEMICAL DIVISION - ALLIED CHEMICAL & DYE CORP.
PROPOSED RESEARCH LABORATORY

PERSPECTIVE STUDY

Cuartel General de Allied Chemical & Dyes



Logos de Compañías Industriales Químicas



GROUP IV—Neutral Dyeing Wool Colors



1.5% Fast Acid Violet GRF



1.5% Brilliant Acid Blue GI



1.5% Alizarine Violet NR



1.5% Brilliant Wool Blue FFB Extra



1.5% Wool Violet 5BN



1.5% Brilliant Wool Blue FFR Extra



1.5% Wool Violet 4BN



1.5% Brilliant Wool Blue G Extra



1.5% Neutral Brown AN



1.5% Wool Fast Blue GL



1.5% Neutral Brown RN



1.5% Brilliant Wool Blue B



1.5% Fast Acid Brown RG

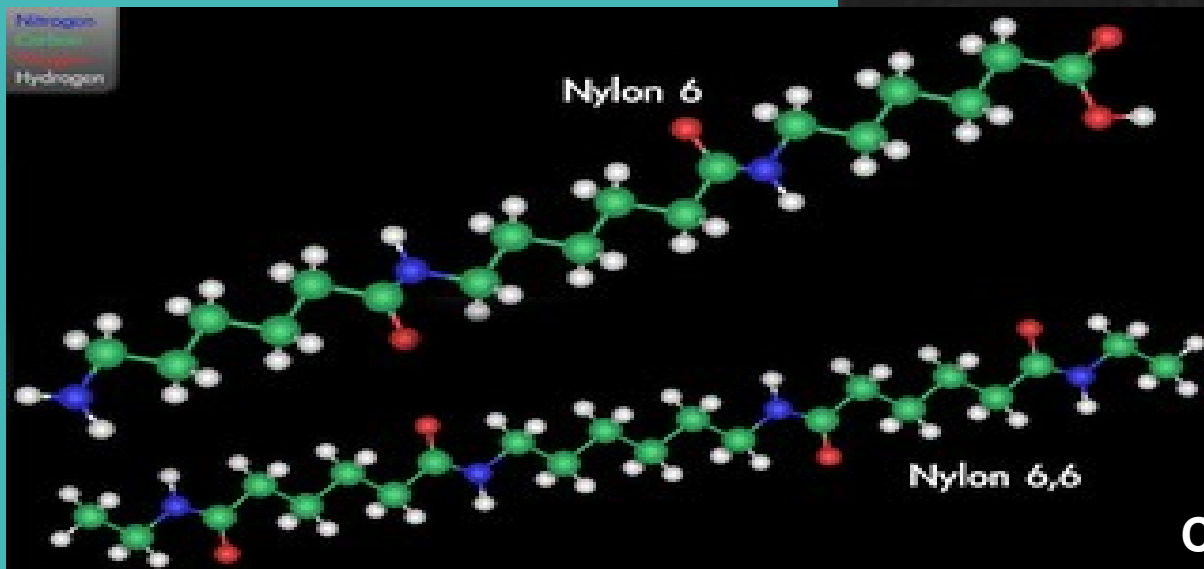
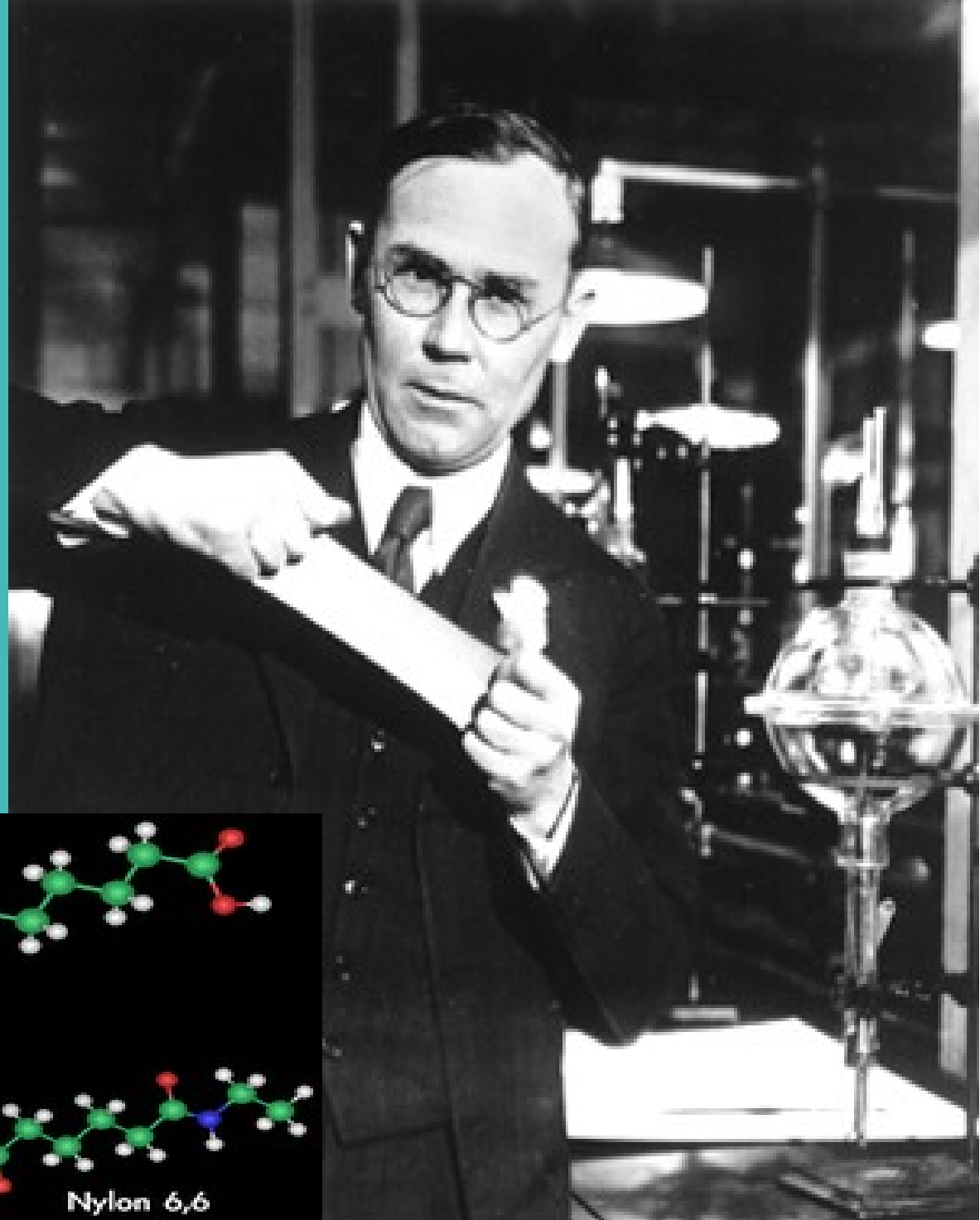


1.5% Wool Fast Blue BL

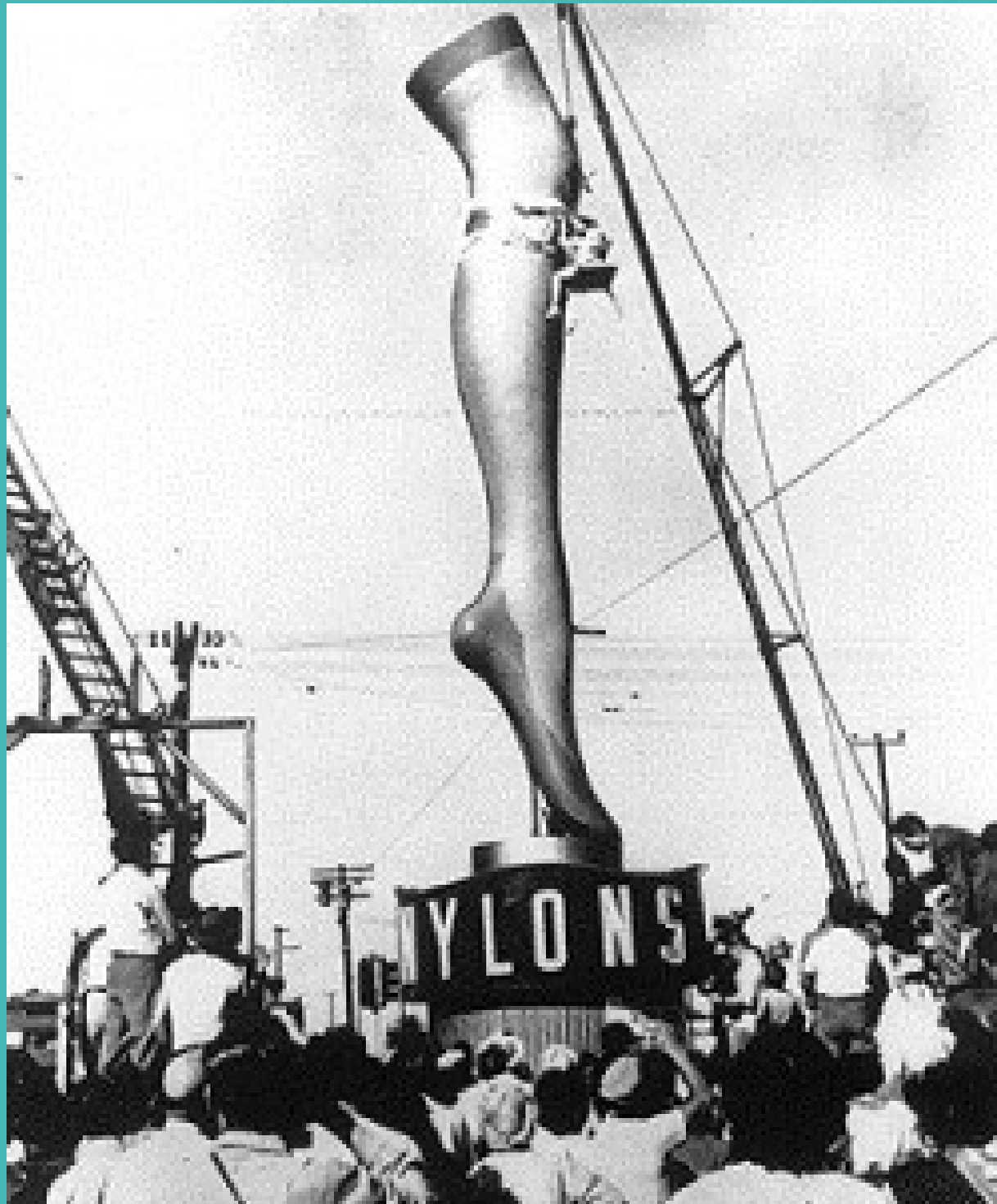


Productos de Uso diario en 1930

Wallace Hume
Carothers
(1896–1937) en la
Compañía DuPont
descubre el Nylon
transformando la
industria de los
polímeros.



Carothers y las moléculas de Nylon



Pierna de 35 pies cubierta de Nylon. Hagley Museum and Library.

Esmond R. Long (1890–1979) and Florence B. Seibert (1898–1991) desarrollaron el test cutáneo contra la Tuberculosis (PPD). Fue ampliamente utilizado durante la II Guerra Mundial



Esmond Long. Courtesy the Historical Society of Pennsylvania (HSP), Florence B. Seibert. Courtesy University of Pennsylvania Archives.

La prueba será positiva según los siguientes parámetros.

Pápula de más de 5 mm: pacientes infectados por VIH, contacto cercano con personas infectada por TB o TBC

Pápula de más de 10 mm: trabajadores del sector salud, habitantes de asilos, prisioneros,

Pápula de más de 15 mm: todos aquellos pacientes que no están incluidos en los dos ítems anteriores.



Test de Mantoux

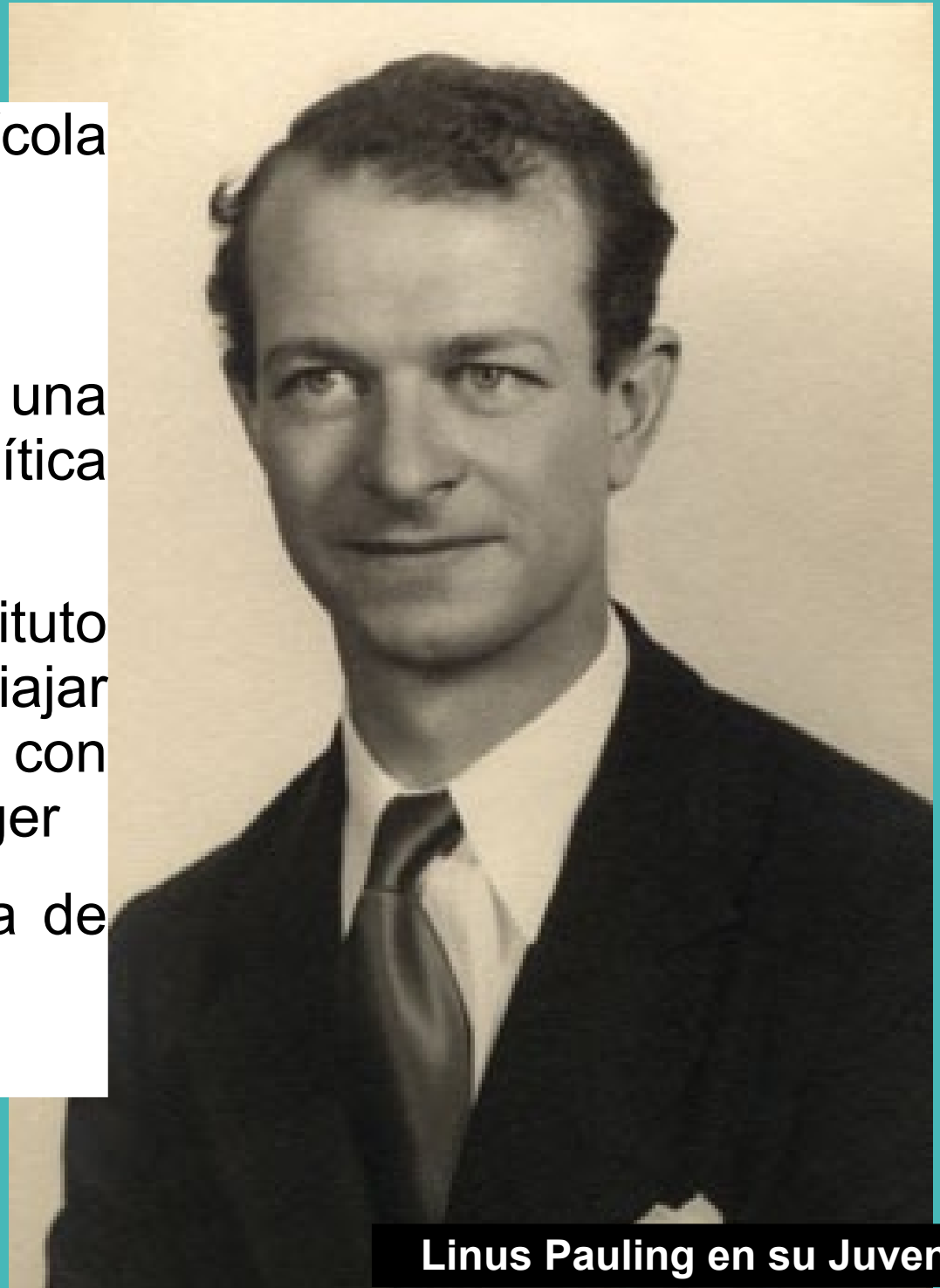
Alma Mater: Universidad Agrícola de Oregón

Debío trabajar y estudiar

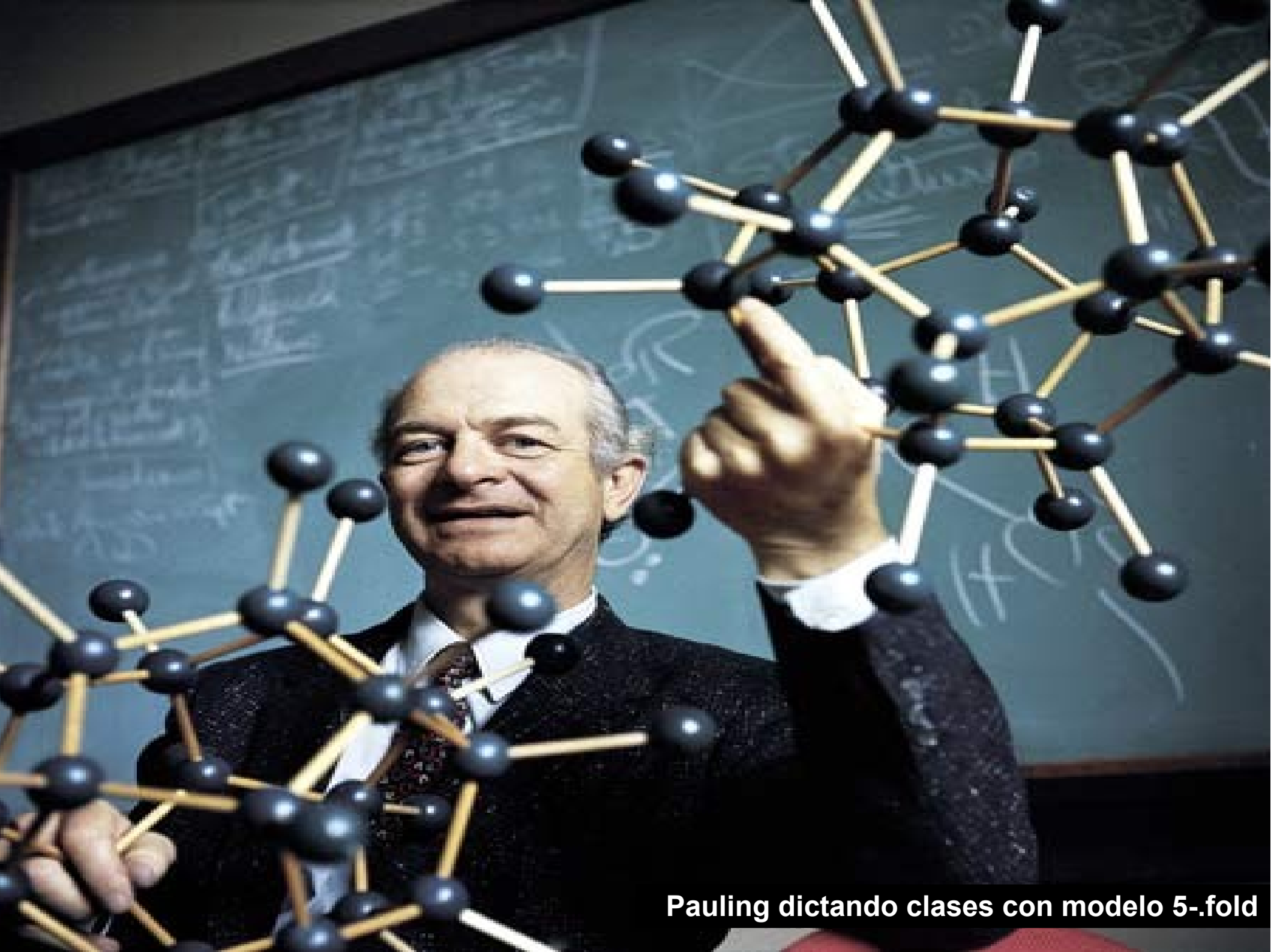
A su segundo año dictó una cátedra de química analítica cuantitativa

Obtuvo Beca de Instituto Gugenheim que le permitió viajar a Europa a estudiar con Sommerfield, Bohr y Schödinger

Estudio a profundidad la obra de Lewis y Langmuir.



Linus Pauling en su Juventud



Pauling dictando clases con modelo 5-fold

Decidió estudiar el enlace molecular a partir de tres puntos de vista:

- Define el concepto de **hibridación** y en 1932 lo publica en conjunto a un exhaustivo análisis de la tetravalencia del carbono para explicar el enlace en compuestos orgánicos.

- Además se interesó por los enlaces iónicos y covalentes, concibiéndolos como dos extremos y aplicando un nuevo concepto: **La Electronegatividad**.

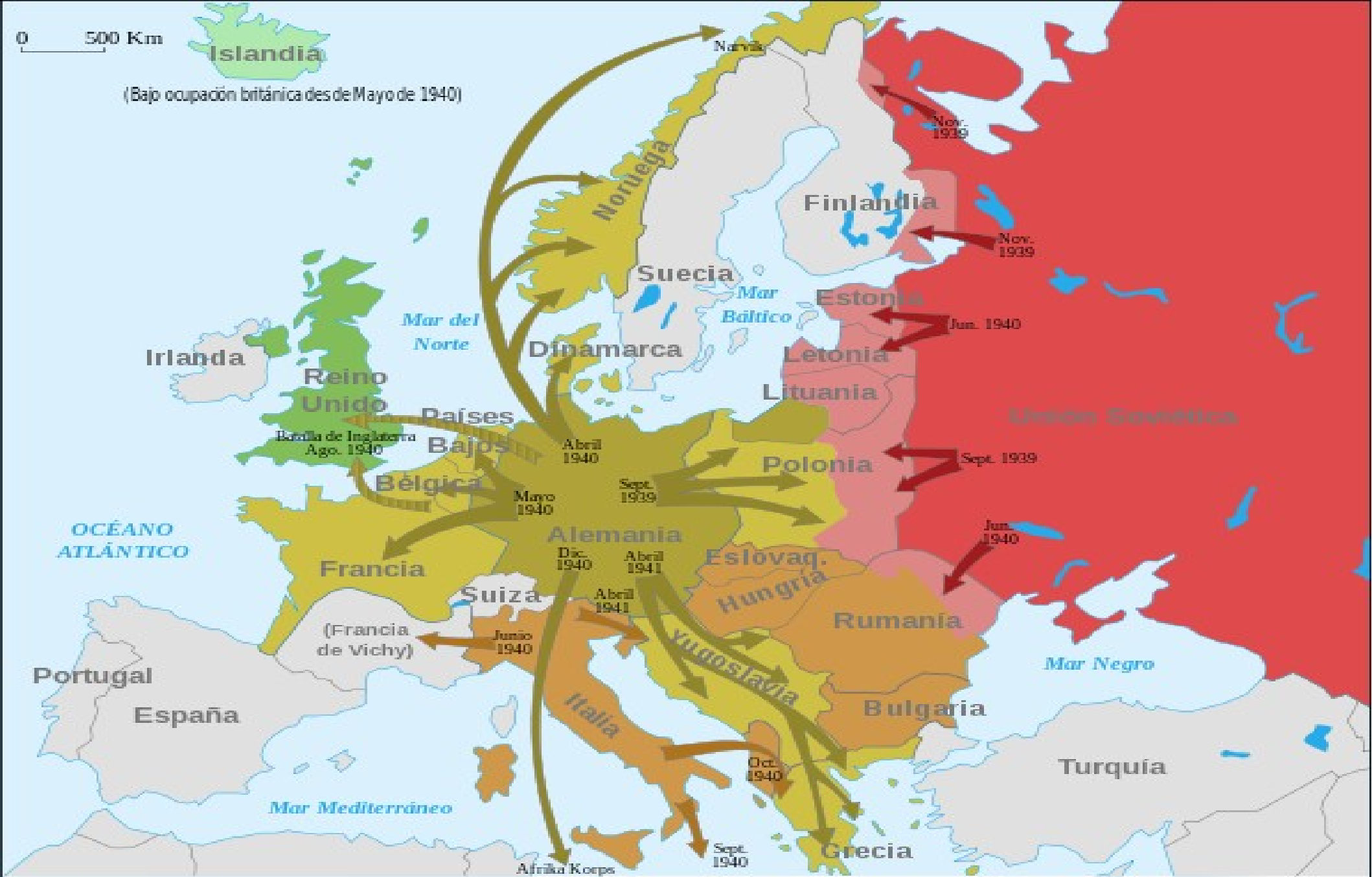
- El tercer tema de estudio fue la comprensión y estructura de la aromaticidad superando a Kékulé al respecto. De su estudio proviene la idea de **resonancia**.

Finalmente de su descripción y resolución de estos problemas viene la idea de Orbital Molecular. Su libro "**The nature of the chemical bond**" se convirtió en la investigación más citada como referencia en todo el mundo científico. Recibe por esto el Nobel de Química en 1954



Barrage balloons over London during World War II. Air Publication 3003

Triple Alianza Edad de Oro del
Cine Penicilina Estados Unidos
Militarización Guerra Física
“Science is senseless” El Eje
Existencialismo Proyecto
Manhattan *Nazismo* Little boy
IIWorldWar Medicamentos **Polimeros**
Pearl Harbor Japón



- Alemania nazi (agosto 1939)
- Territorios ocupados (septiembre 1939-mayo 1941)
- Aliados de Alemania (en 1940)

- Anexiones soviéticas
- Países no derrotados por Alemania
- Países no derrotados por Alemania

- Ofensivas alemanas
- Ofensivas aéreas alemanas
- Ofensivas soviéticas

Mapa de Europa durante 1939-1941. Dominio Aleman



Bomba Atómica probada en Nevada, Estados Unidos. 1945

- Durante la segunda Guerra mundial los avances en materiales para las comunicaciones, los adelantos técnicos de la medicina (como la Penicilina) y el dominio de las fuerzas atómicas con el **Proyecto Manhattan** por los trabajos de Oppenheimer y Fermi.
- Esto llevo a la creación del arma más letal y poderosa utilizada hasta ahora por el hombre: la **bomba atómica**, cuyas consecuencias son parte del inconsciente colectivo de toda la humanidad.



Otto Hahn

Alemán, Recibió el Premio Nobel de Química en 1944 por sus trabajos pioneros en el campo de la radiactividad.

Junto a Meitner y Von Baeyer, desarrolló una técnica para medir los espectros de la desintegración beta de isótopos radiactivos; En 1918, junto con Meitner, descubrió el proactinio. Desarrollo y experimento sobre las bases de la fisión nuclear.

Al transcurrir la Segunda Guerra Mundial Otto Hahn estuvo entre los científicos alemanes puestos bajo vigilancia por el programa aliado ALSOS.

A Hahn le fue concedido el premio Nobel de Química en 1944, pero en la ceremonia de entrega el presidente del comité Nobel para Química anunció: "El profesor Hahn nos ha informado que estima deplorable asistir a esta ceremonia." Rechazando así su premio.

Fue firme opositor al diseño, creación y posterior uso de la Bomba atómica.



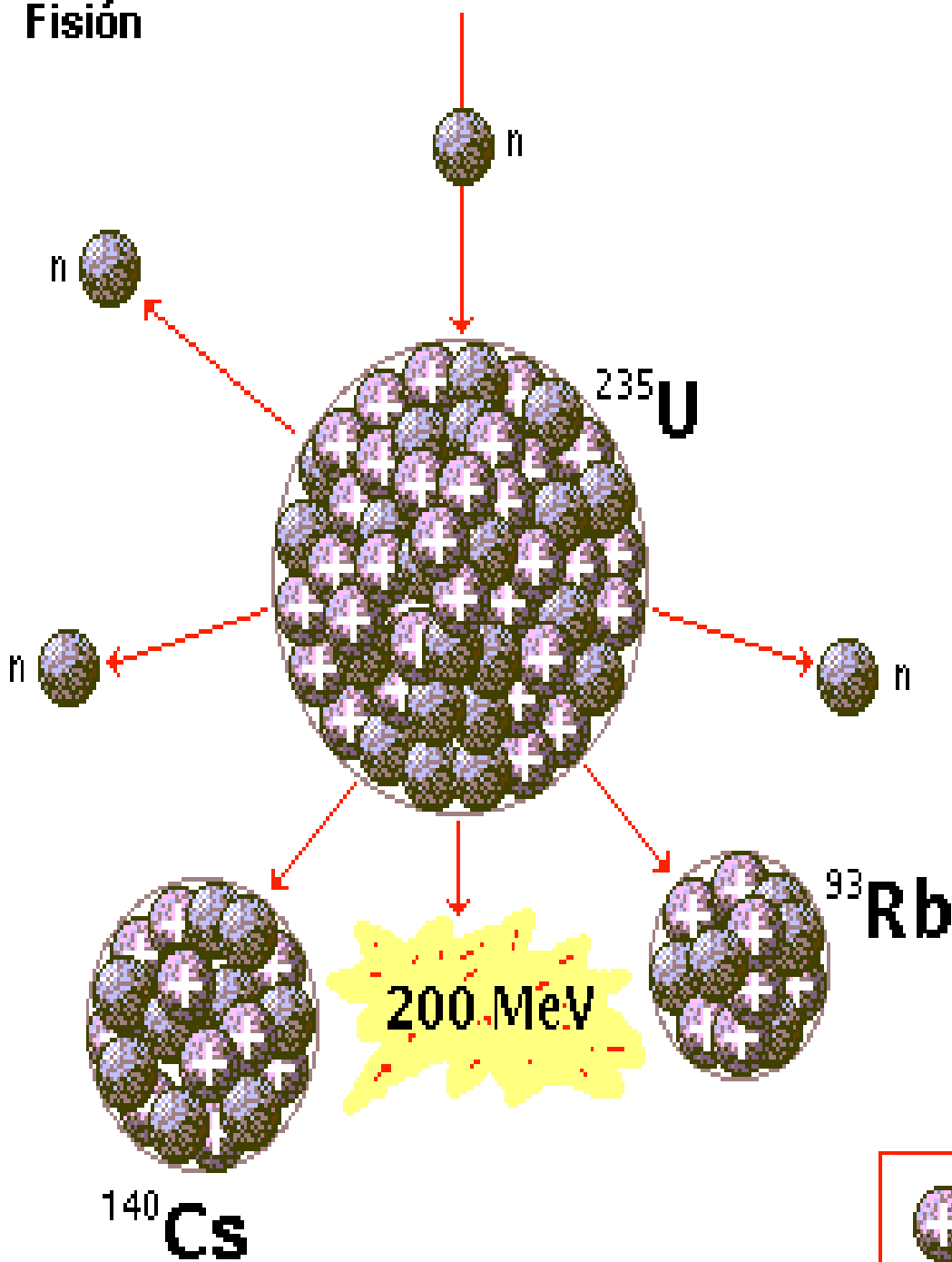
Bomba Atómica en Atolón de bikini. Pacífico Sur



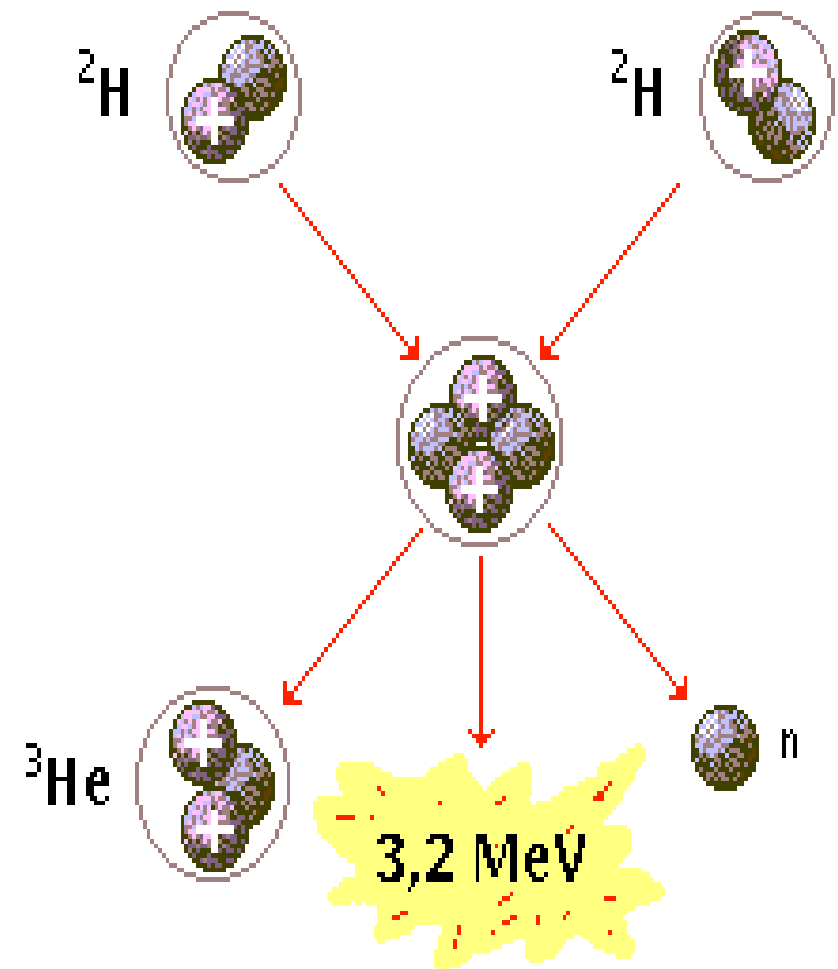
Aikichi Kuboyama muere por la lluvia nuclear con 40 años de edad diciendo: *"Ruego ser la última víctima de una bomba atómica o de hidrógeno"*

Protesta contra lluvia radiactiva en 2011. Seúl, Corea del Sur

Fisión



Fusión

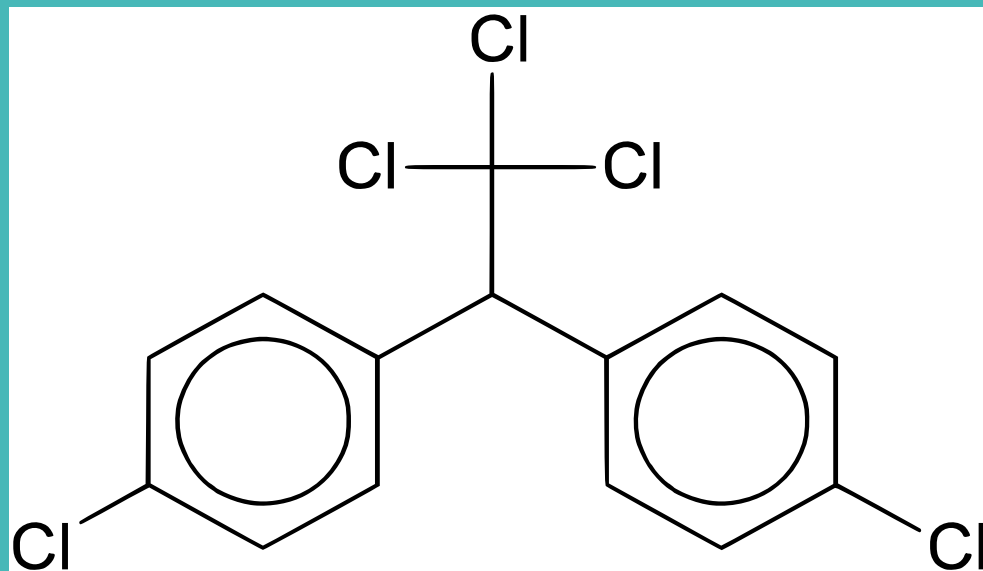


 Protón

 Neutrón



Síntesis del DDT (Dicloro difenil triclوروetano) fue un logro en los insecticidas. Patentado en 1940 por Paul Hermann Muller revoluciona el campo de la agricultura. Gano el Nobel de Medicina y Fisiología en 1948



Paul Miller en 1948

A inicios de los años 60 Rachel Carson en “La primavera silenciosa”, reconocido como el primer libro sobre ambientalismo, denuncia el enorme peligro del DDT y los pesticidas por su bioacumulación, siendo posteriormente erradicado su uso en campos debido a su toxicidad. Actualmente está prohibido en gran parte del mundo



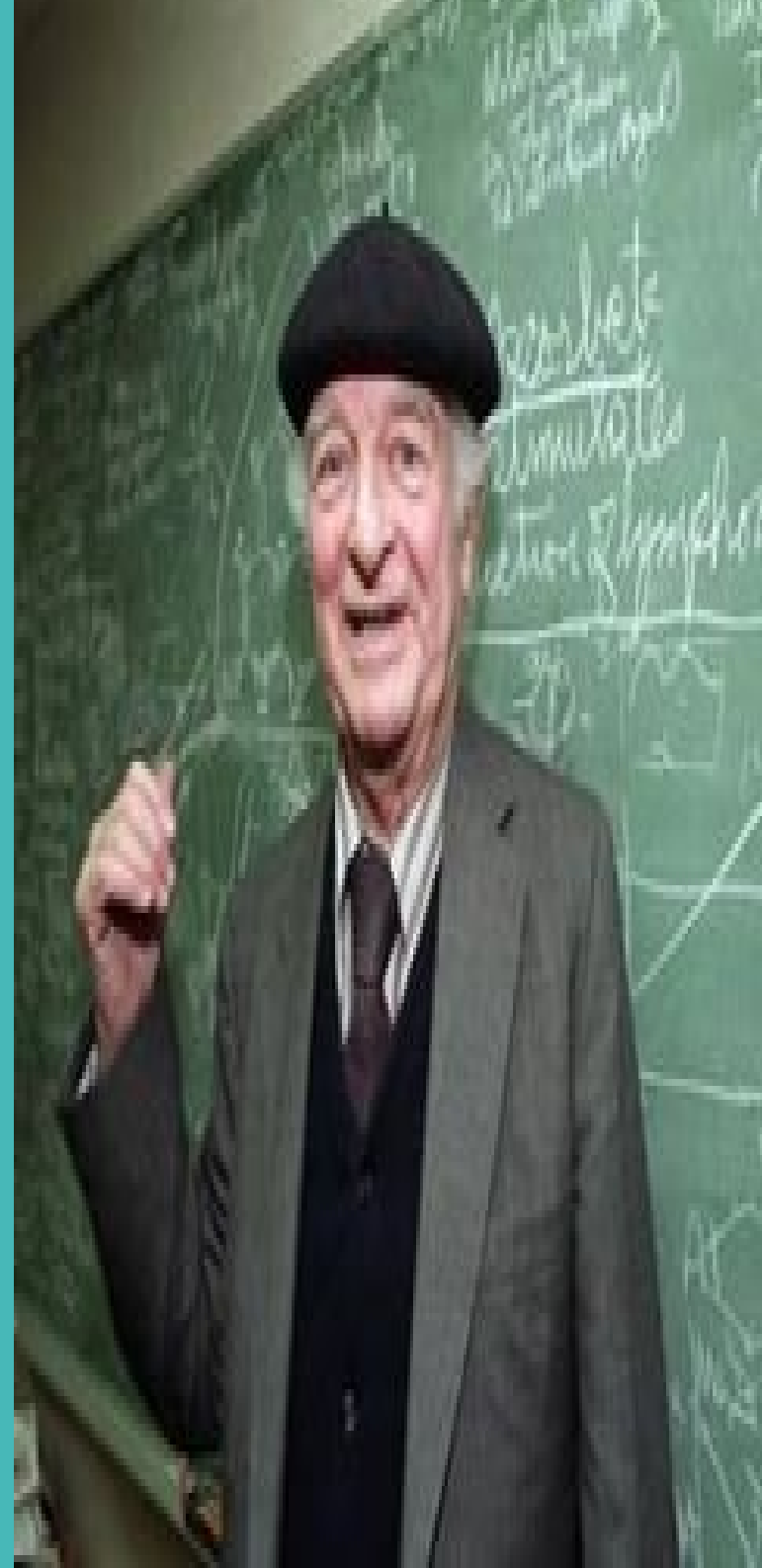
Campos siendo rociados con DDT

Pauling desarrolla otros campos de estudio:

a) El núcleo atómico, donde plantea un modelo basado en la concatenación de sólidos plátonicos usando el principio de Exclusión de Pauli. En 2006, Norman Cook en un análisis de las teorías atómicas describe el modelo como ignorado pero no superado.

b) En 1930 gracias al financiamiento de la fundación Rockefeller estudia la estructura de la hemoglobina basándose en Mecánica Cuántica y Difracción de Rayos X. Luego de 11 años de estudios determino la estructura de la hélice alfa. En 1951 propuso una estructura secundaria para las proteínas basándose en la planaridad del enlace peptídico y el modelo de hélice alfa-lamina beta.

Esta aplicación permite ver como Pauling pensaba en forma no-convencional. Este estudio permitió comprender y diagnosticar la Anemia falsiforme y comprender su carácter hereditario.

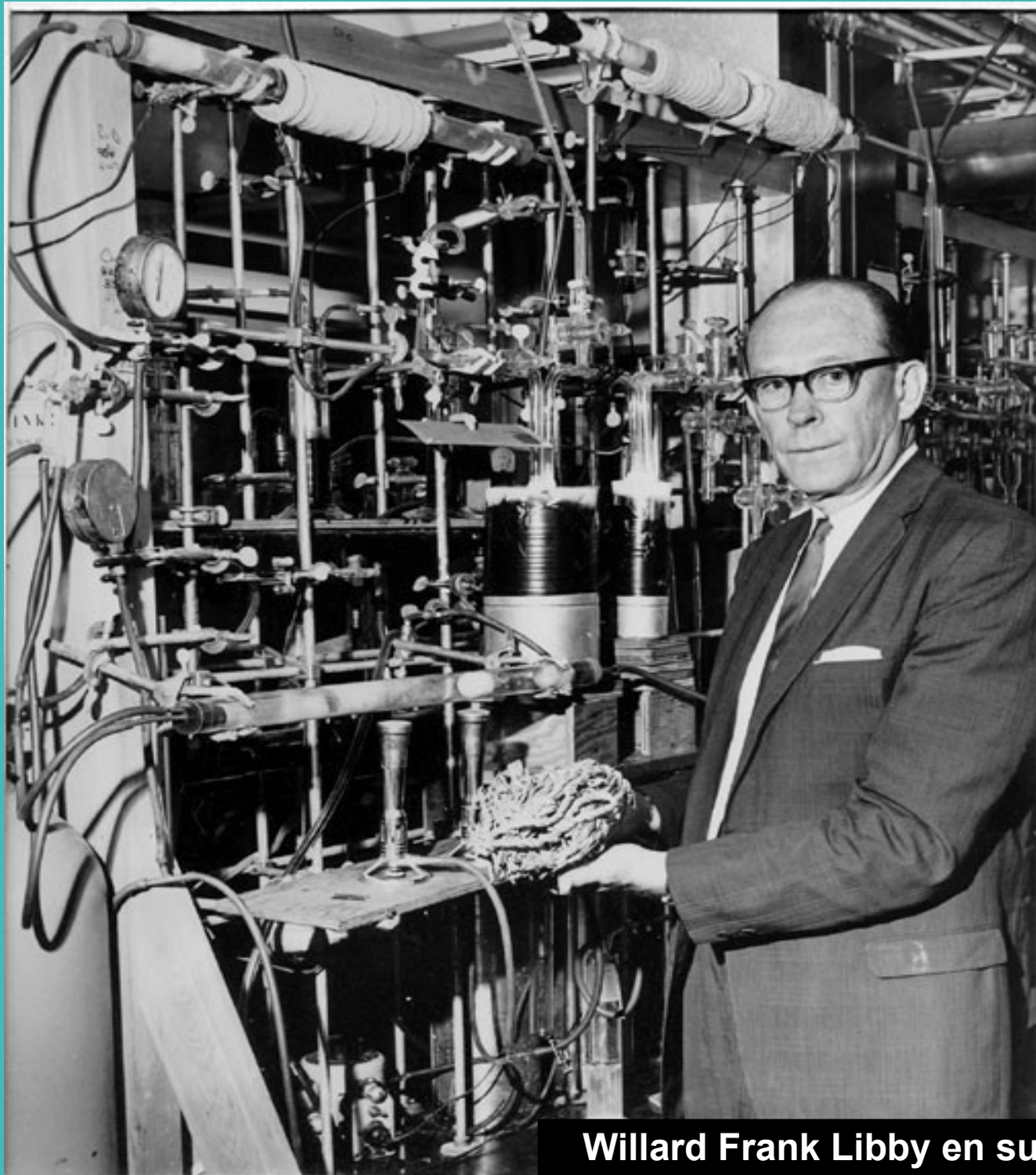




Pauling también fue un activista político. Participo en grandes movimientos intelectuales pacifistas y contra la Guerra Fría. Estuvo en contra las pruebas nucleares y demostró en conjunto a otros científicos los efectos nocivos de éstas en la vida cotidiana. Firmo el Manifiesto Russel-Einstein.

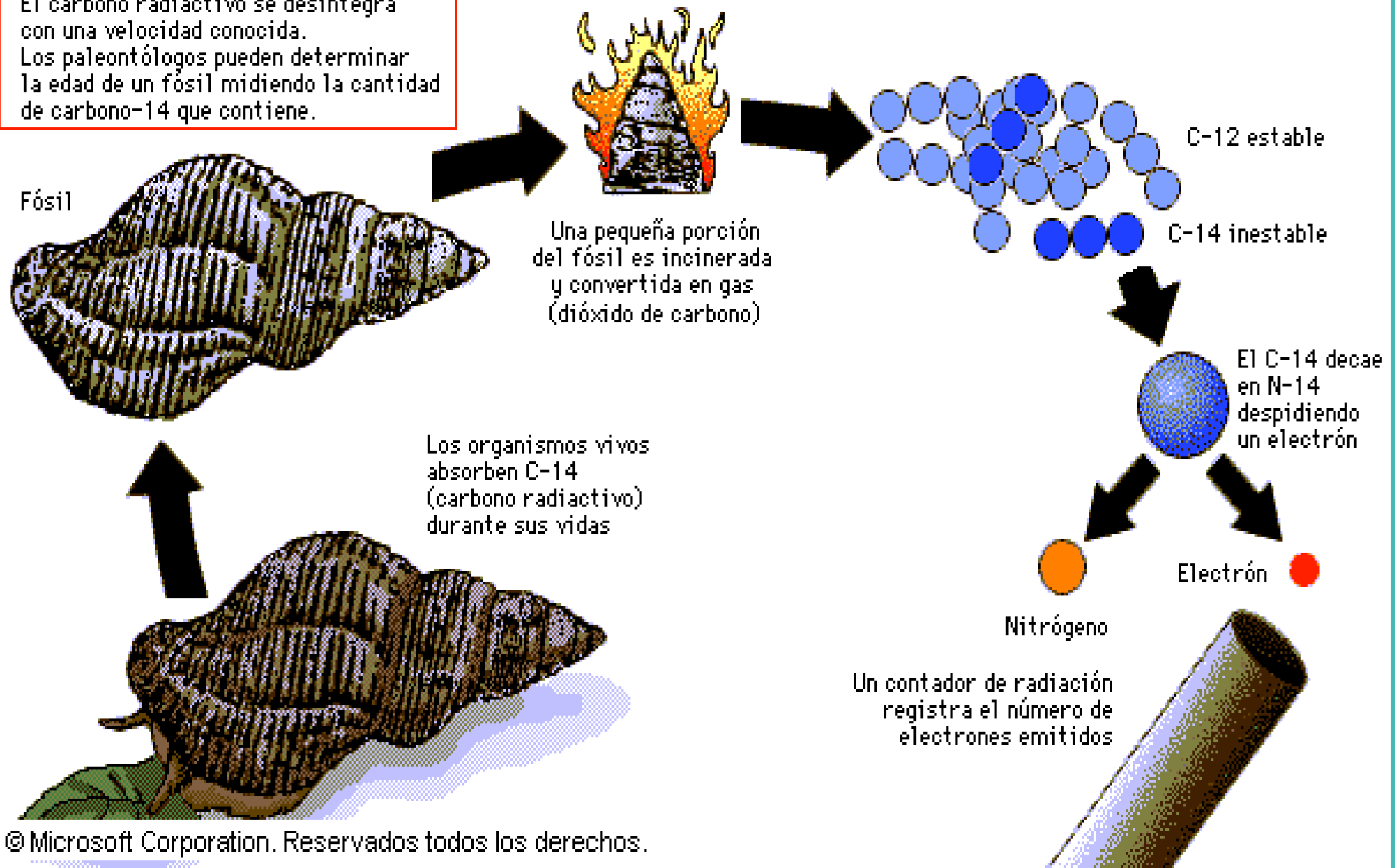
Su lucha fue galardonada en 1962 con el Premio Nobel de la Paz.

Pauling revisando sus calculos en Honduras. 1970



Willard Frank Libby en su laboratorio. 1944

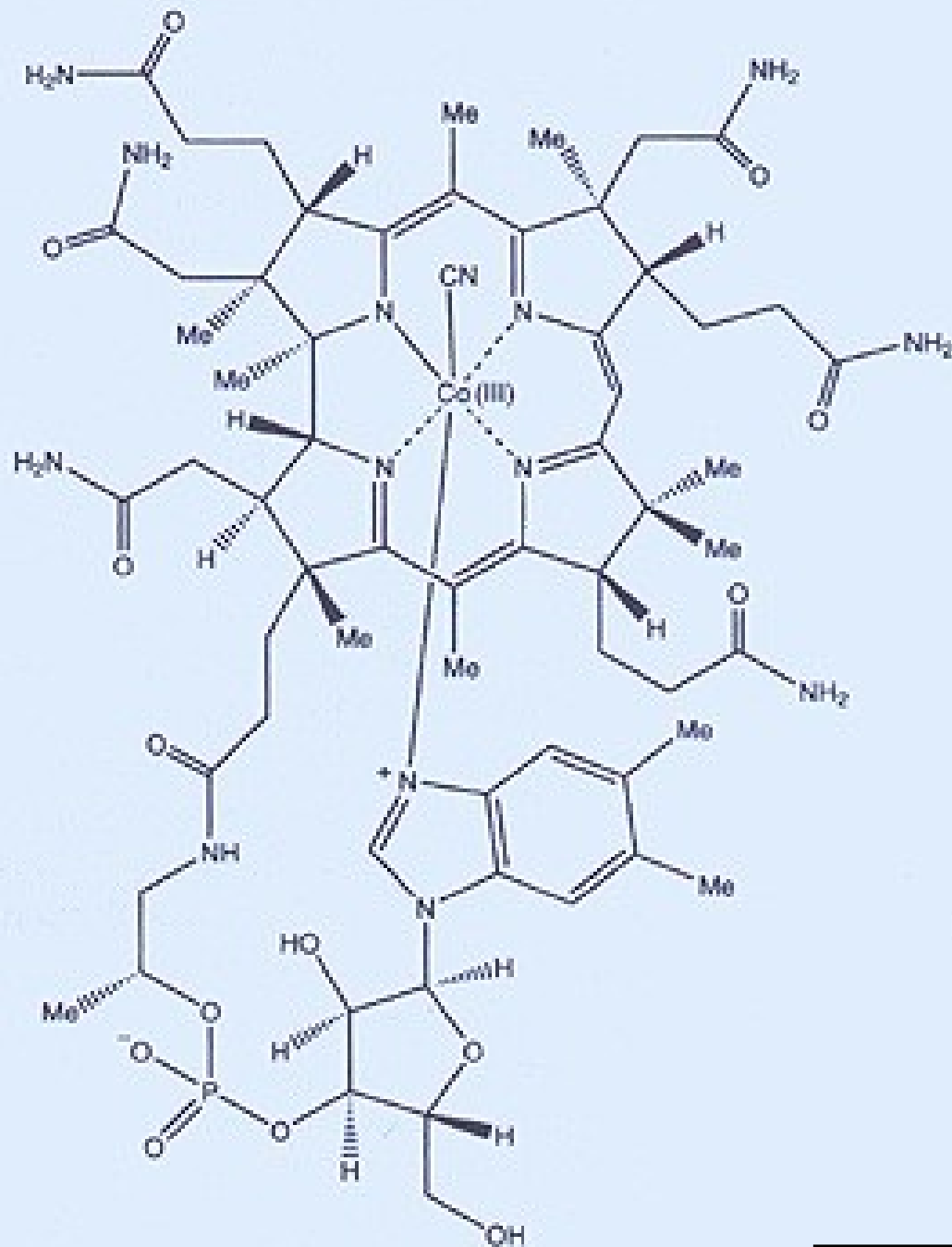
El carbono radiactivo se desintegra con una velocidad conocida. Los paleontólogos pueden determinar la edad de un fósil midiendo la cantidad de carbono-14 que contiene.



- 1960 Gana el Nobel **Willard Frank Libby** por el desarrollo de la técnica de datación con carbono-14

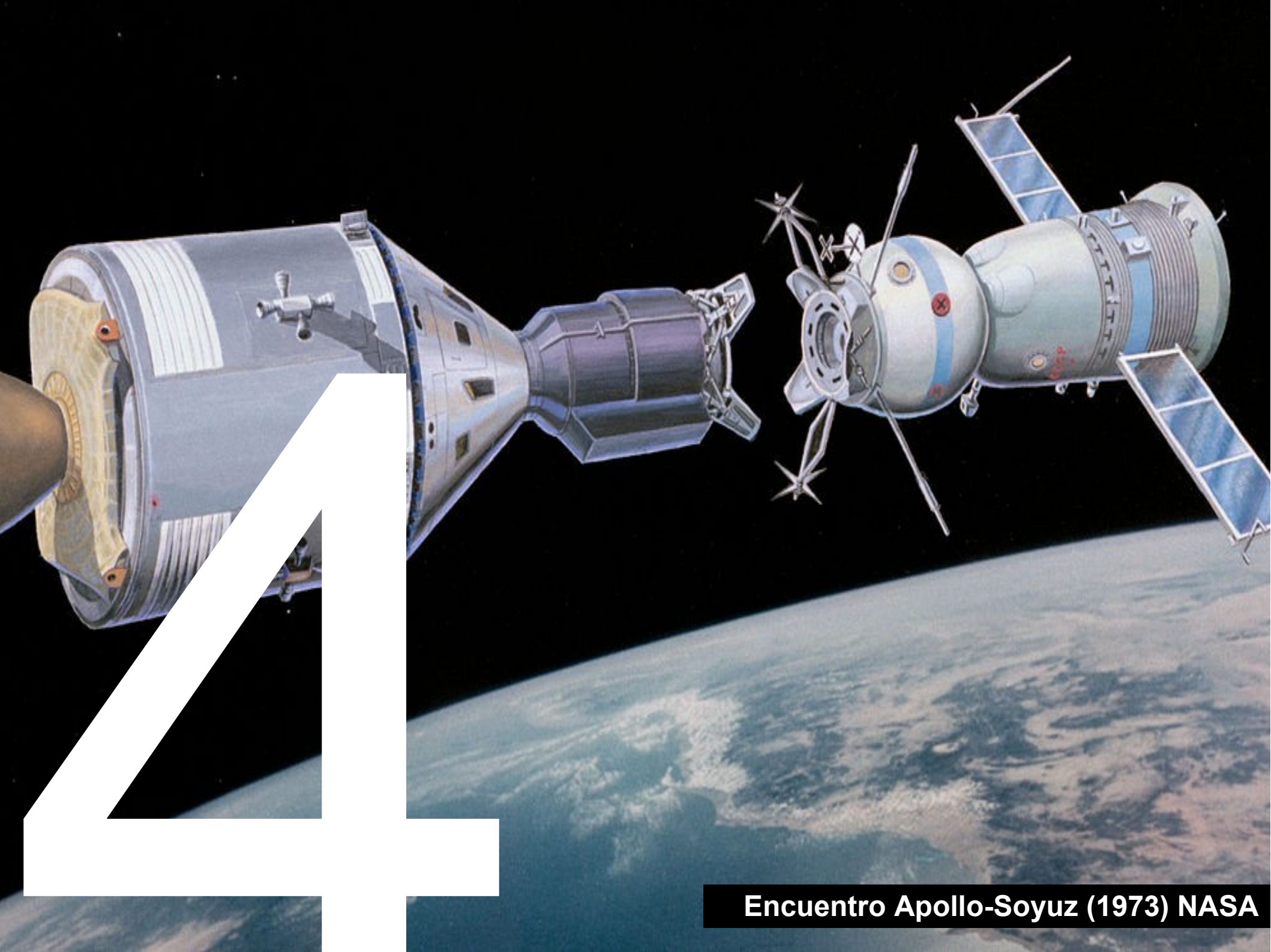


Dorothy Crowfoot Hodgkin en 1991. CHF Archives



La inglesa Dorothy Hodgkin durante 1945 resolvió la estructura cristalina de la penicilina, confirmándola. En los años siguientes las estructuras de la vitamina B12, la insulina y el (la controversia más grande) el DNA. Es reconocida como la pionera en la cristalografía de sistemas biológicos. Recibió el Nobel de Química en 1964.

Estructura de la Vitamina B12, la cobalamina



Encuentro Apollo-Soyuz (1973) NASA

Baby Boomer Polarización ONU

Comunistas **Descolonización**

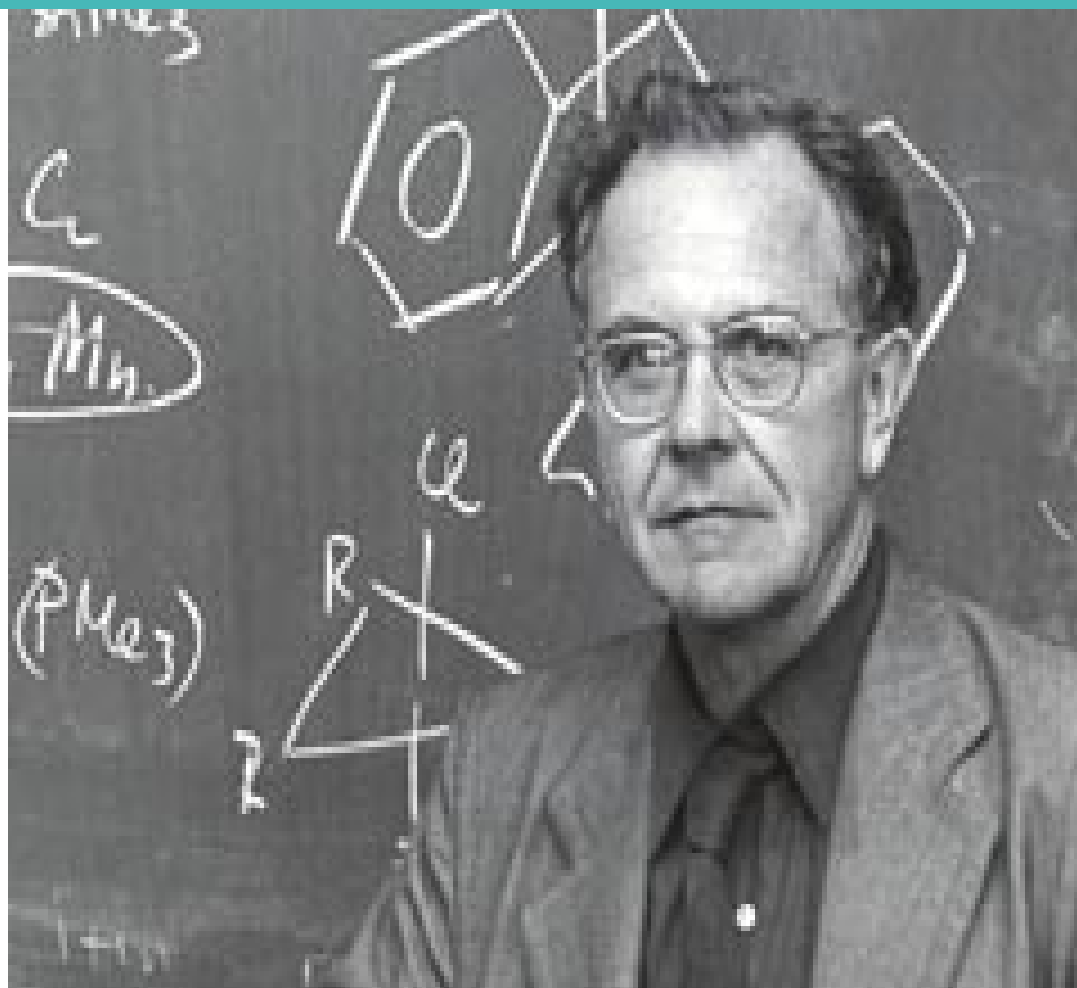
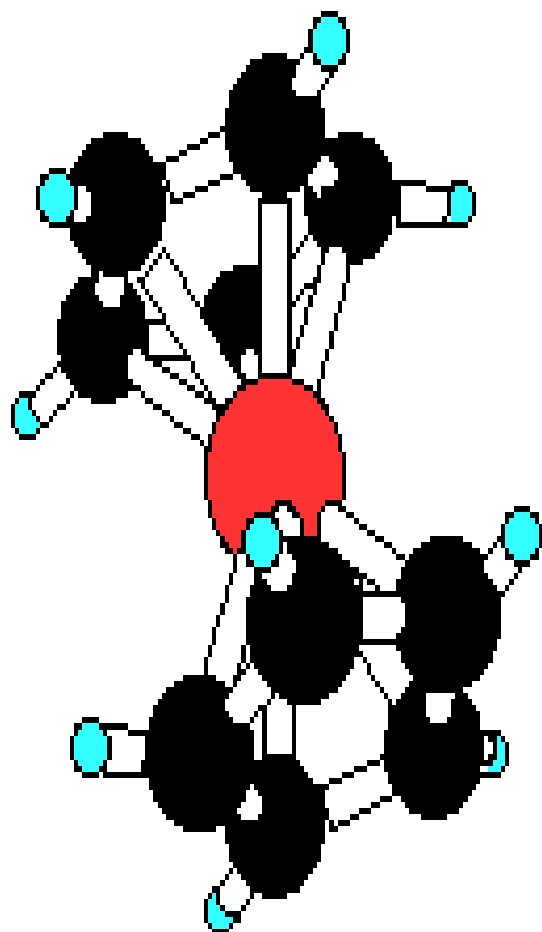
Carrera Espacial “Science is
the future” Surrealismo Populismo

Israel The Beatles Mundo

Capitalism Satelites **Guerra**

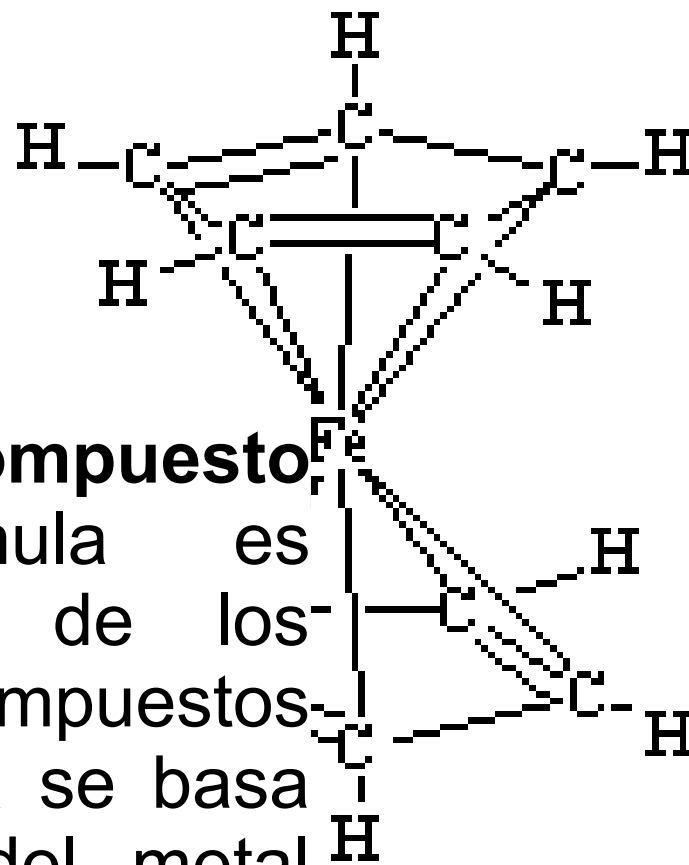
Fría Corea Microchip **Ideología**

Rock&Roll Cuba **Revolución**

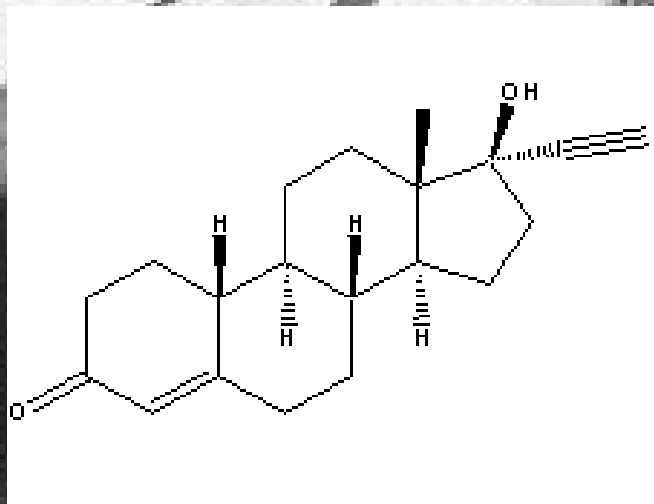


- 1952 Woodward, **Wilkinson** y Fischer descubren la estructura del Ferroceno, abriendo el campo de los compuestos organometálicos.

- El ferroceno es un **compuesto organometálico** cuya fórmula es $(C_5H_5)_2Fe$. Es el prototipo de los metallocenos, un grupo de compuestos organometálicos cuya estructura se basa en una disposición centrada del metal entre dos aniones ciclopentadienilos enfrentados entre sí, los cuales dan gran estabilidad al compuesto. Estos compuestos son también conocidos como compuestos sandwich.



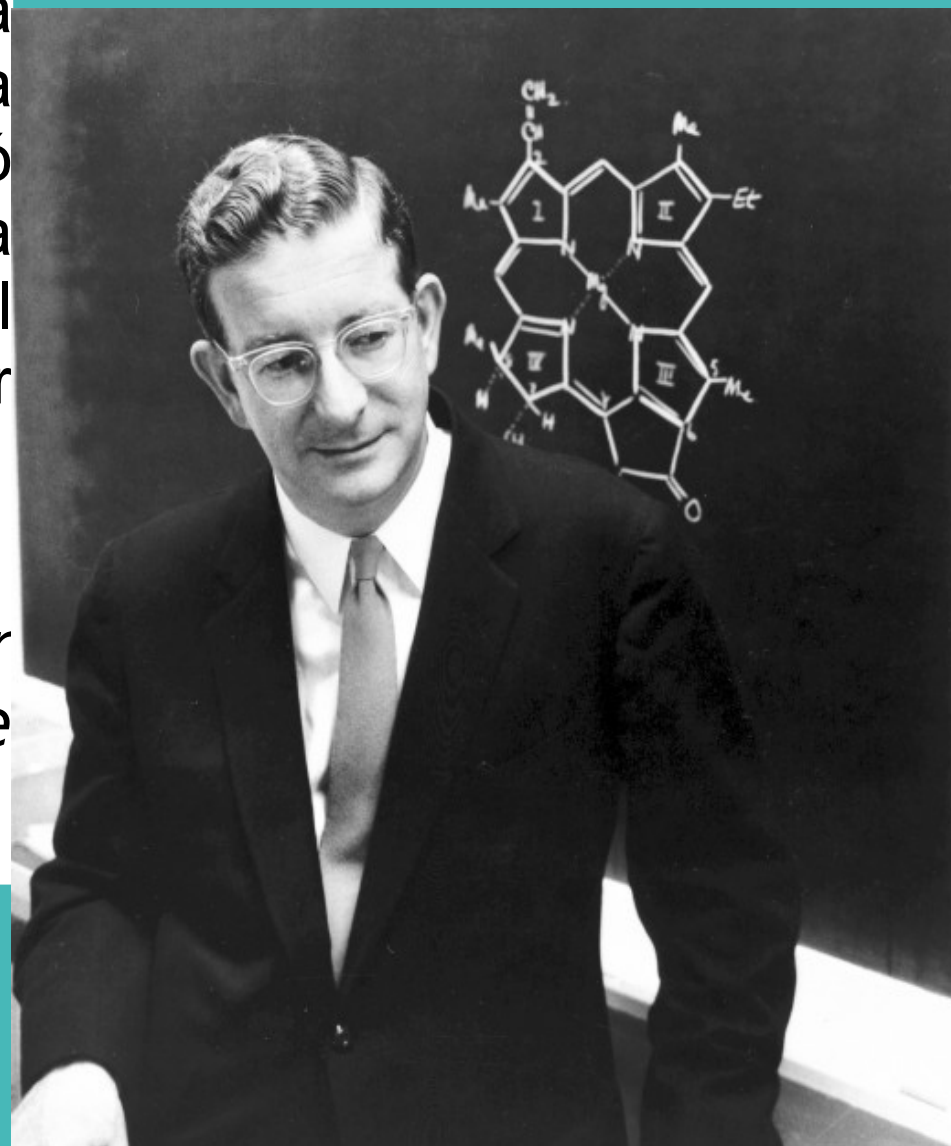
La carrera por la píldora anticonceptiva culmina con la síntesis de la noretindrona en 1951 por Carl Djerassi en los laboratorios mexicanos de la empresa Syntex.



Carl Djerassi y la Noretindrona. 1952. Archivo CHF

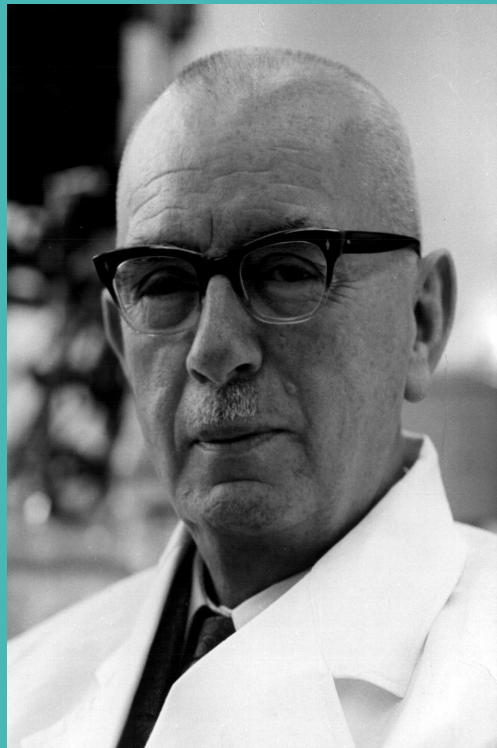
Woodward, interesado en la síntesis de sustancias orgánicas, consiguió sintetizar la quinina en 1944, el colesterol y la cortisona en 1951, la estrignina en 1954, la reserpina en 1956 y la vitamina B12 en 1971. También consiguió reproducir en un laboratorio la molécula de la clorofila, el pigmento responsable del color verde de las plantas.

En 1965 le fue concedido el Premio Nobel de Química *por sus trabajos en la síntesis de materiales naturales*.



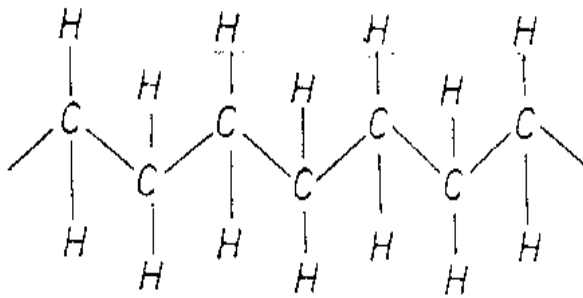
Woodward en su aula impartiendo docencia. 1964

A mediados del Siglo XX y gracias a los trabajos de Ziegler y Natta la polimerización del PE y PP fueron posibles de hacer industrialmente, a bajos costos y con excelentes propiedades por la estereoespecificidad (orientación espacial de los sustituyentes determinada por la reacción)



Ziegler descubre en 1953 el catalizador (compuesto de aluminio combinado con complejos de metales de transición) para la síntesis del etileno a baja temperatura y presión.

Polyethylene



Polypropylene

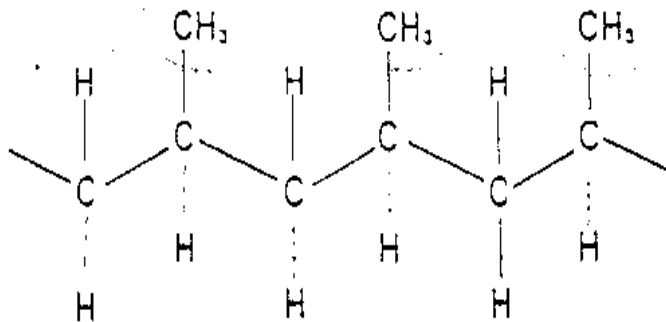


Fig. 5



Aplicaciones del PP y PE

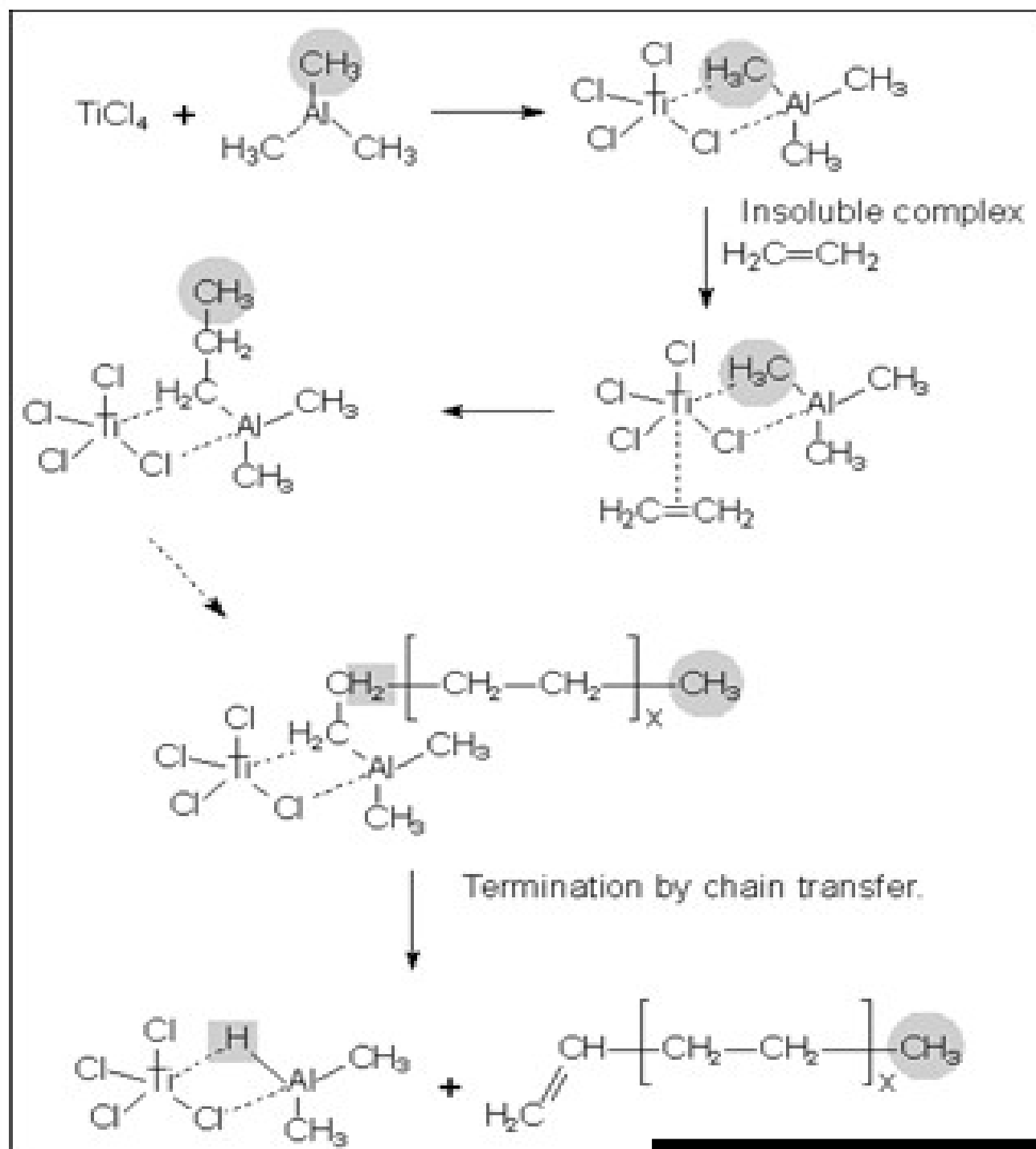


Fatto il
polipropilene

Giulio Natta, Italiano que
Inventa la polimerización
estereoespecífica del
propileno: logra que los grupos
metilos laterales queden todos
del mismo lado en la cadena
polimérica, todo-*cis*, o
alternados uno a uno,
todo-*trans*.

A él y a Ziegler se les otorgó el
Premio Nobel en 1963,

Giulio Natta en 1963 analizando resultados



Reacción de Síntesis de Polipropileno



Dereck Barton en 1950 desarrolla el análisis conformacional orgánico. Premio Nobel, 1969.

Esta área del conocimiento indaga las consecuencias químicas que tiene la estructura tridimensional de las moléculas, mediante una combinación de estereoquímica, cinética y fisicoquímica.

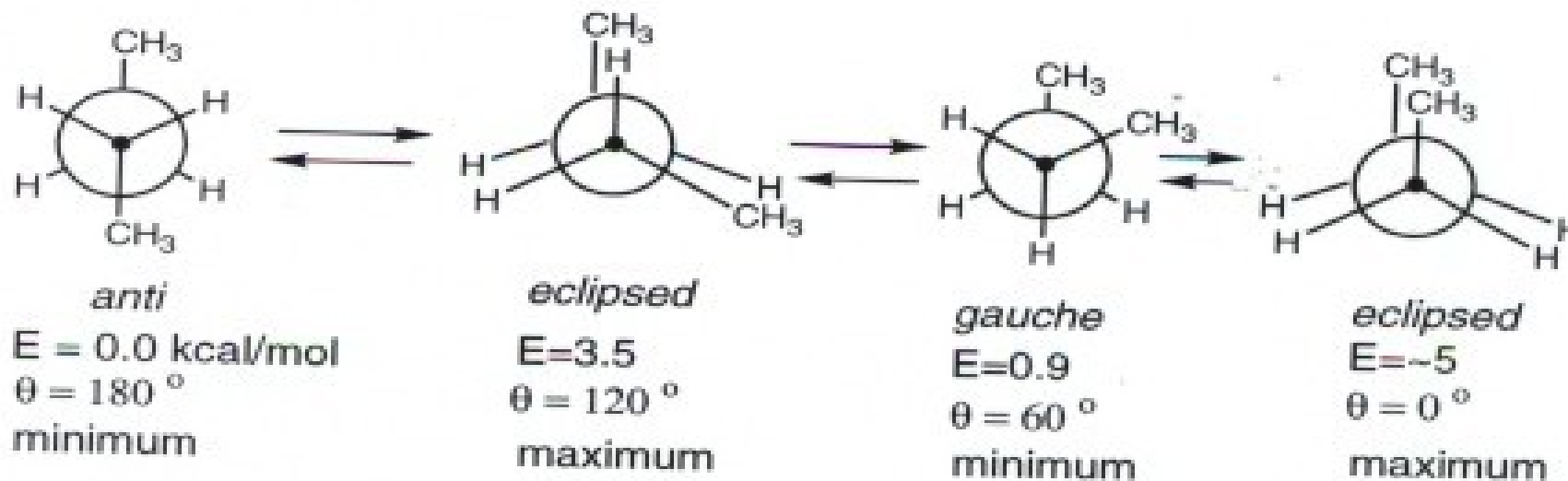
Dijo que *“ahora todo el mundo intenta ver las cosas cuidadosamente en tres dimensiones. Cuando yo era estudiante, nadie se molestaba en ello”*.

Aportes de Barton:

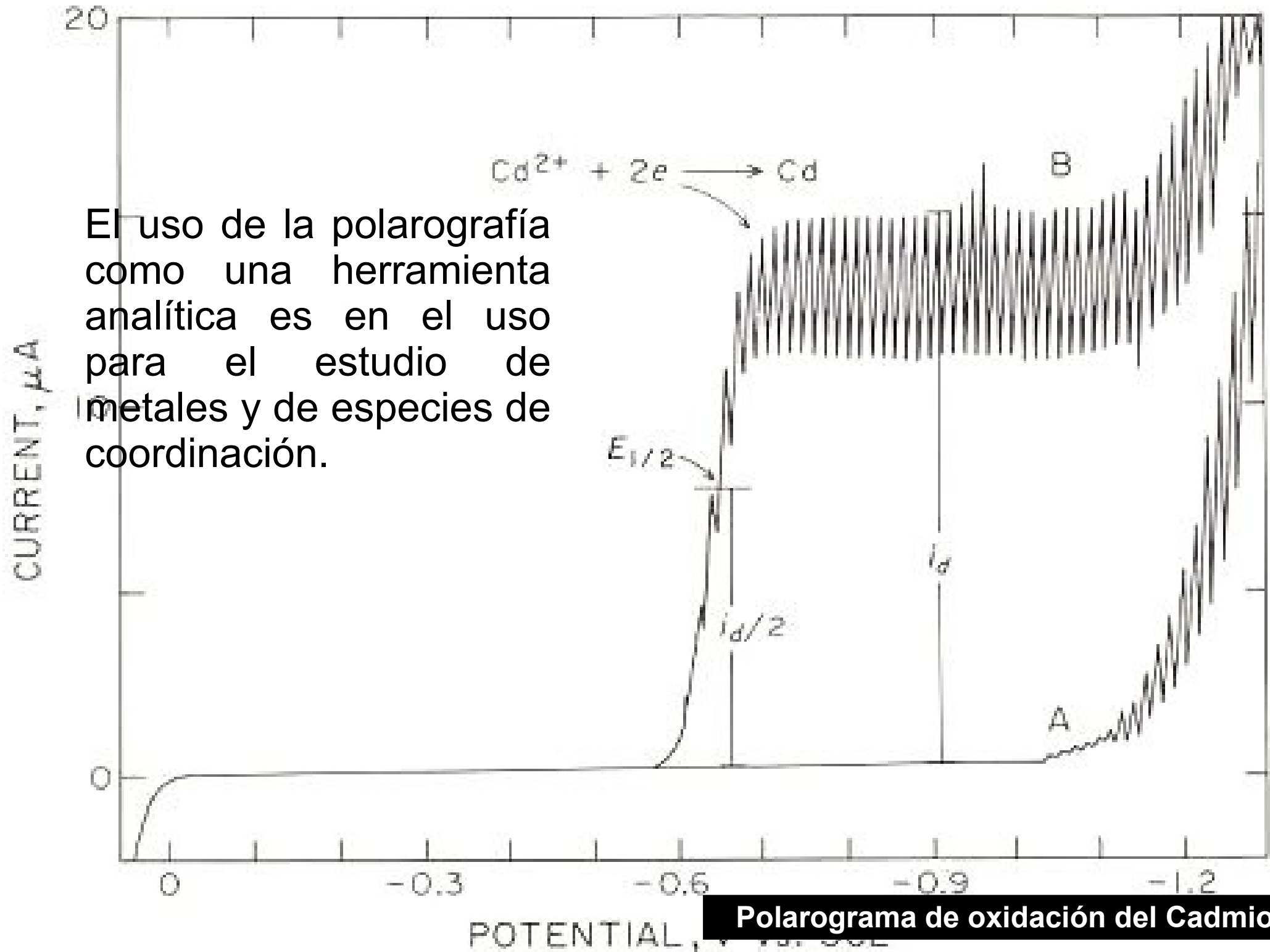
Descubrimiento de algunas barreras rotacionales, de decir, de giro en los enlaces

-Las conformaciones especiales de los esteroides cuando rotan alrededor de los enlaces sencillos C-C

Butane Conformations

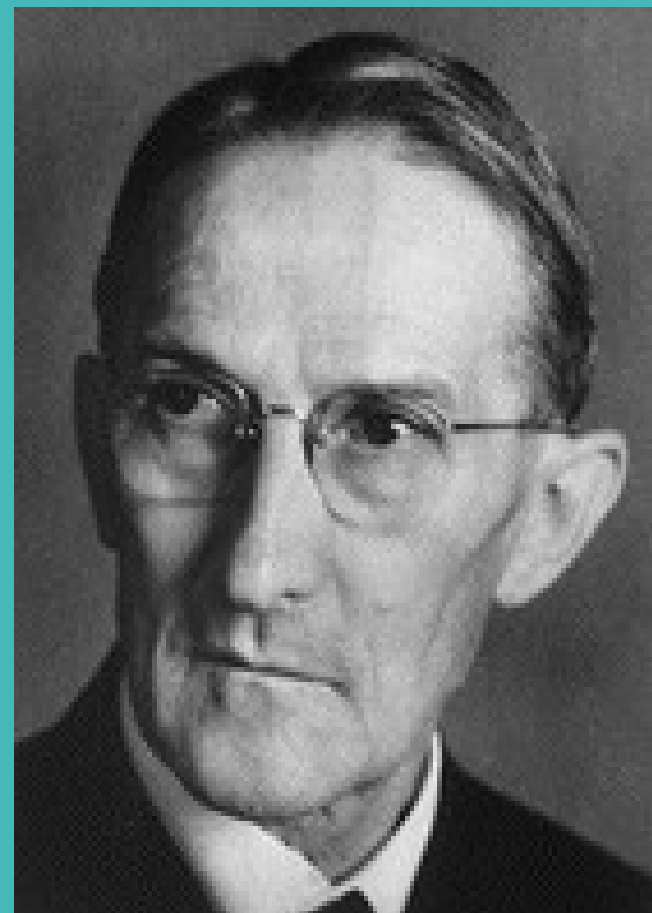


Conformaciones del Butano y cambios energéticos en rotación

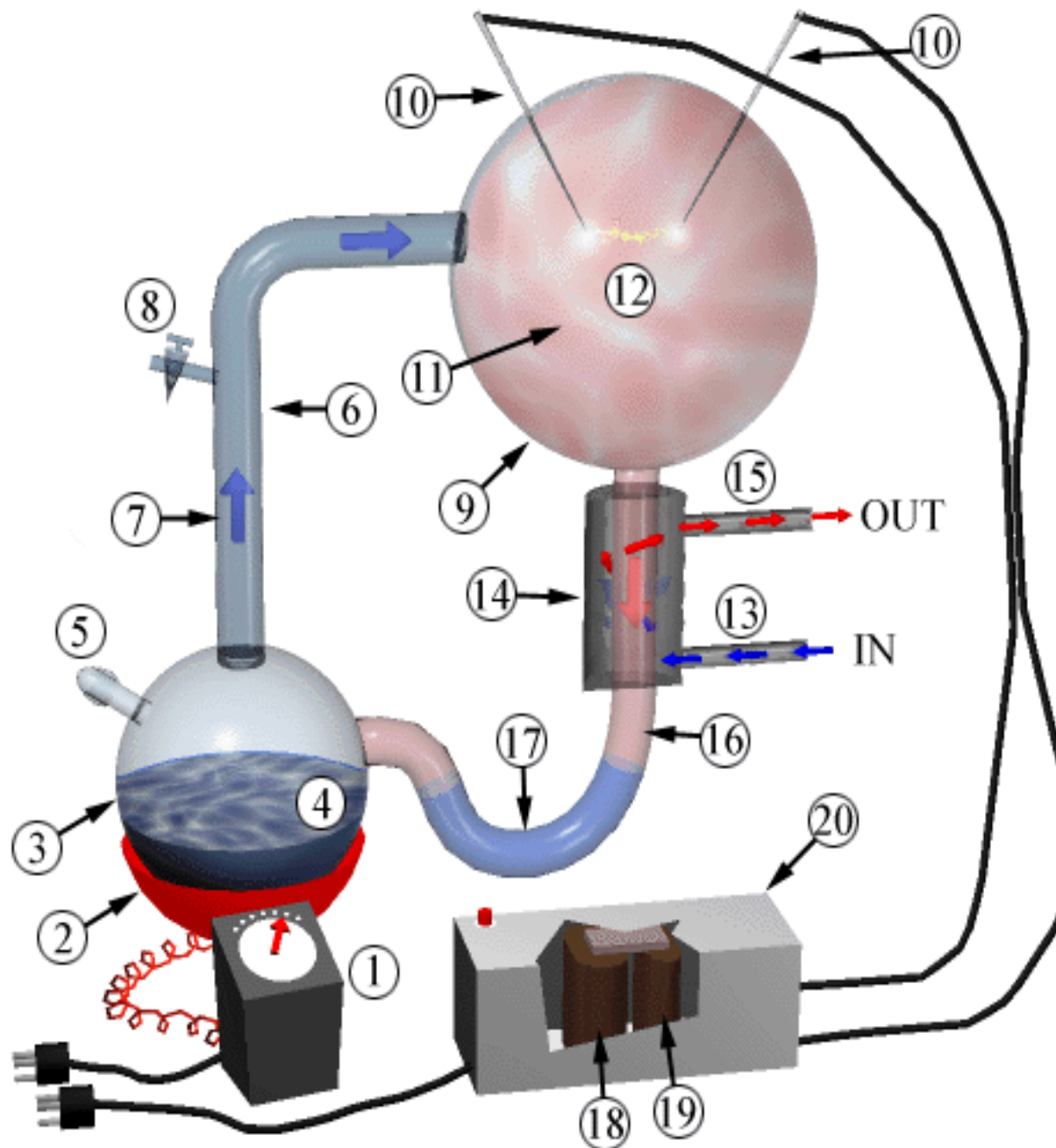


Jaroslav Heyrovský en 1920 junto al profesor B. Kucera estudiaron las anomalías de las curvas electrocapilares por el método del peso de la gota de mercurio. En 1925 dio a conocer un aparato automático para el registro de estas curvas, ideado en colaboración con el japonés Masuzo Shikata, al que bautizó como polarógrafo con el que reducía la duración de muchos análisis electroquímicos.

Debido a que los metales forman complejos de coordinación con el solvente en que se encuentran, éstas muestran en polarografía un determinado y único potencial de media onda ($E_{1/2}$), el cual es de gran utilidad en la identificación del mismo.

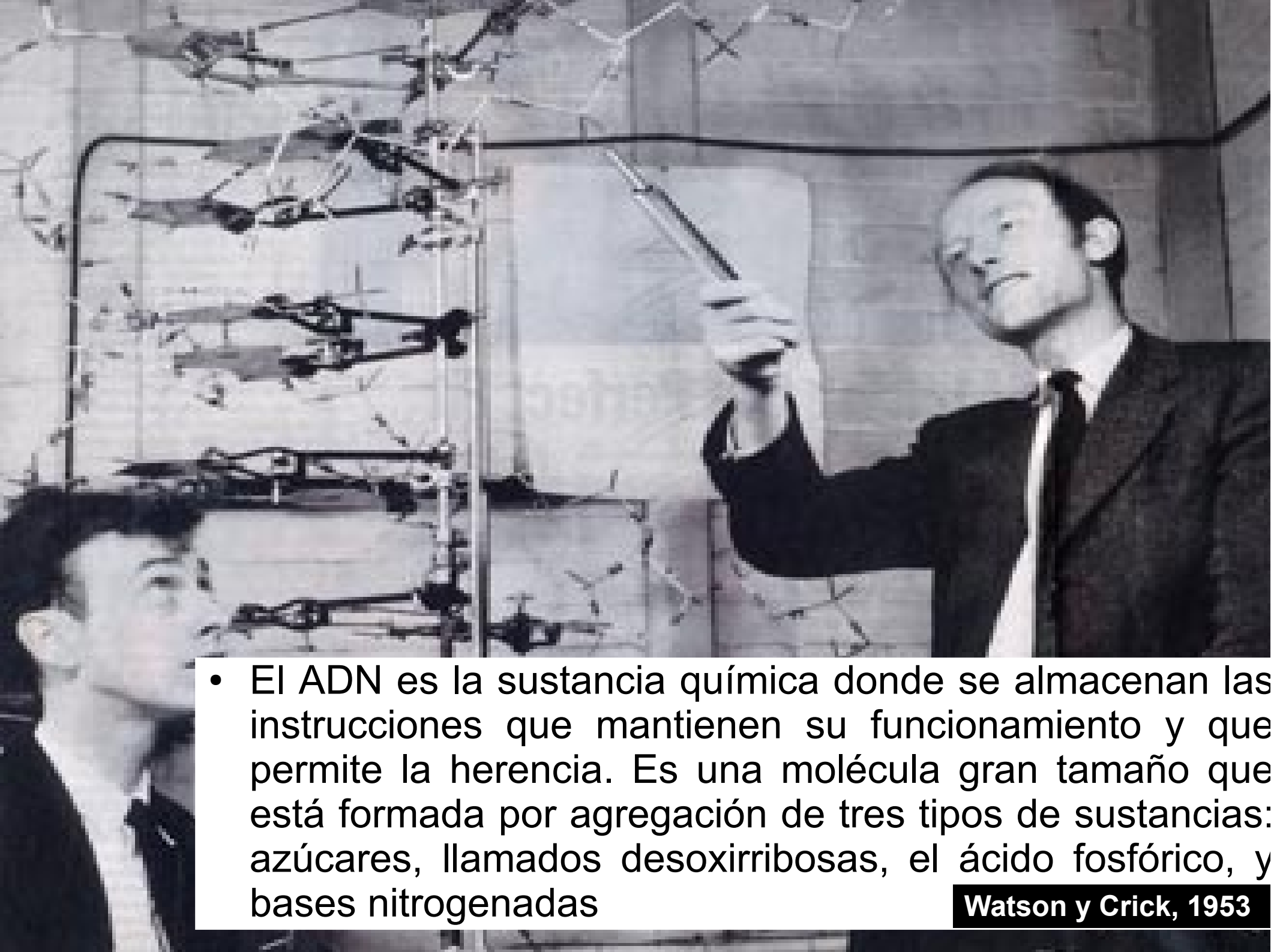


Jaroslav Heyrovsky en 1959. Nobel Prize Organization Album



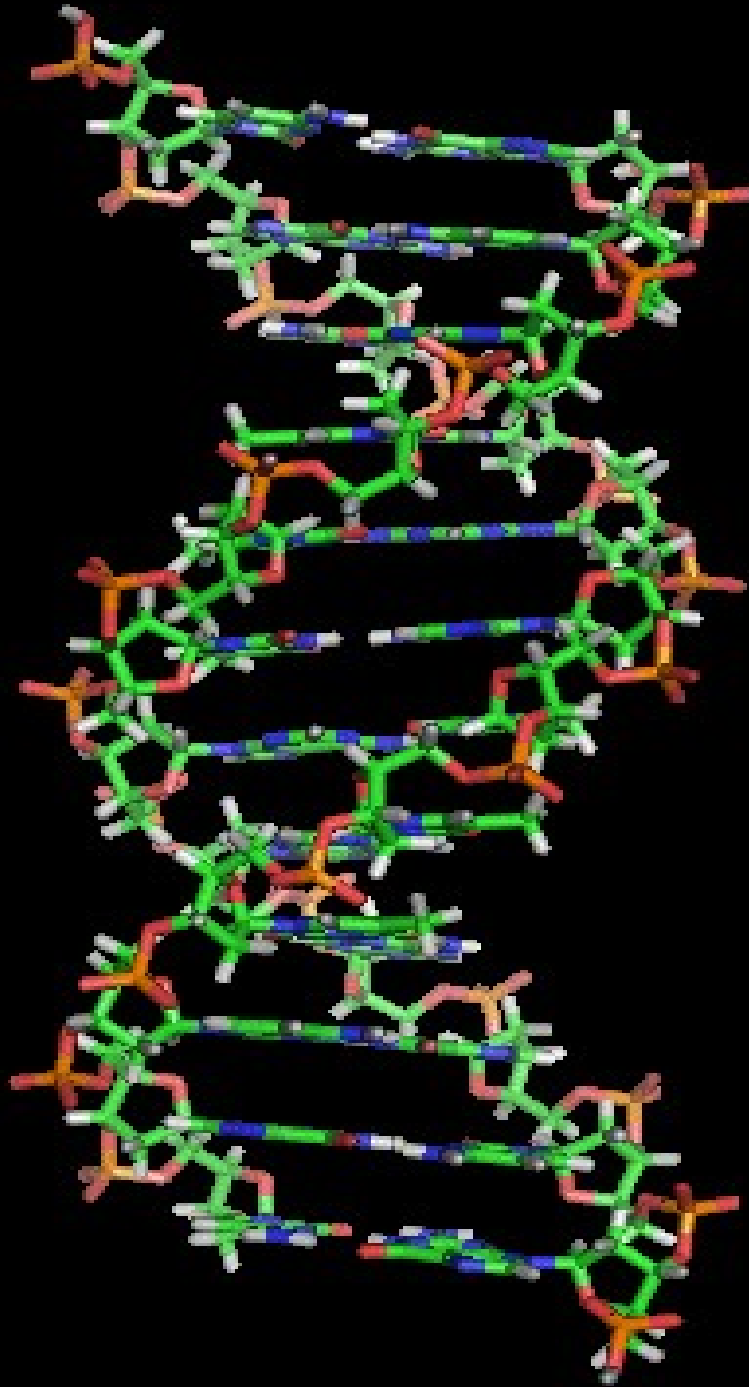
En 1953, Stanley Miller produce aminoácidos a partir de una mezcla gaseosa supuestamente correspondiente a la de la atmósfera primitiva terrestre sujeta a descargas eléctricas, con lo cual soporta la hipótesis de A. Oparin sobre el origen de la vida.

Experimento de Miller, que comprueba la hipótesis de Oparín

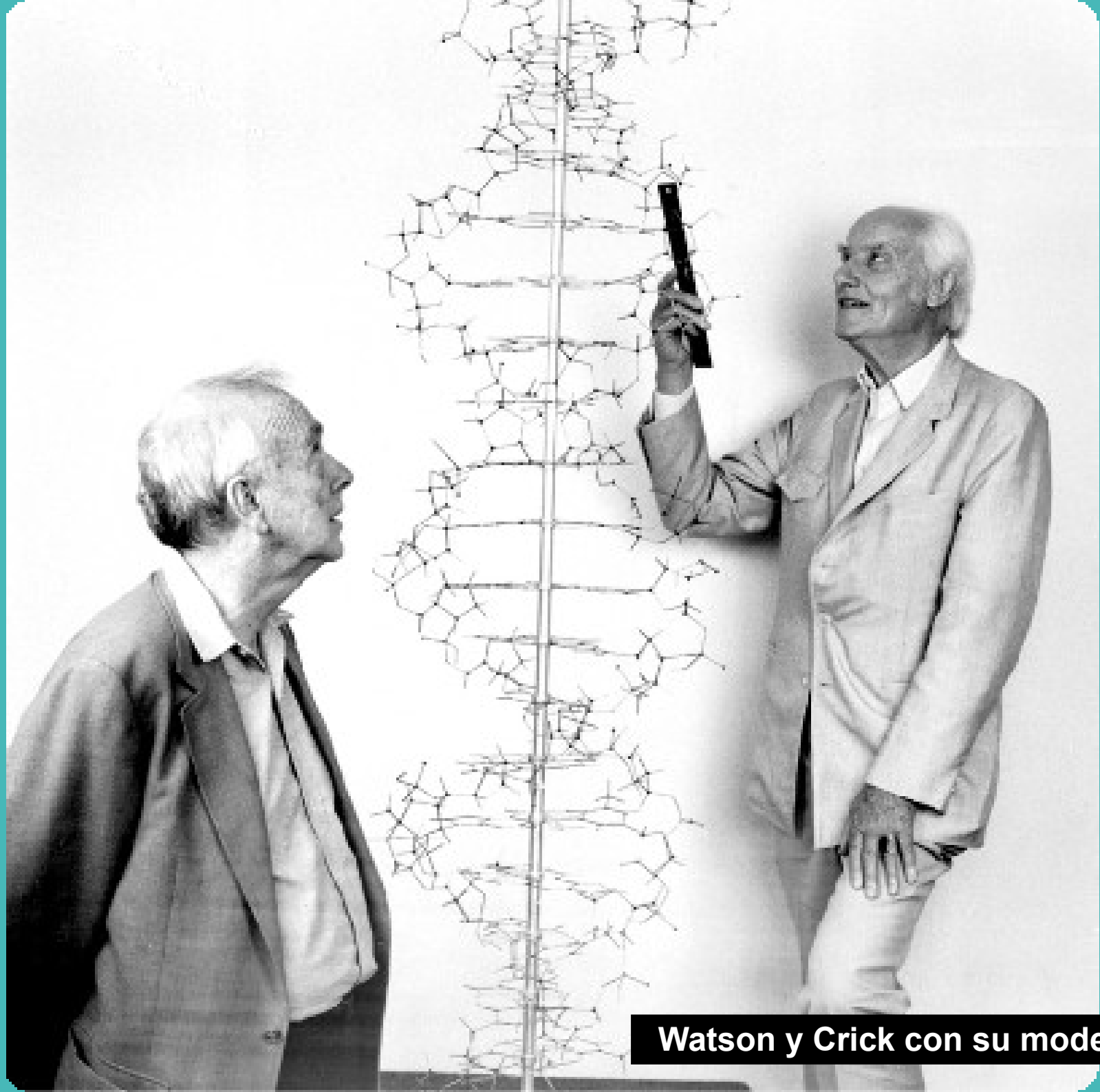


- El ADN es la sustancia química donde se almacenan las instrucciones que mantienen su funcionamiento y que permite la herencia. Es una molécula gran tamaño que está formada por agregación de tres tipos de sustancias: azúcares, llamados desoxirribosas, el ácido fosfórico, y bases nitrogenadas

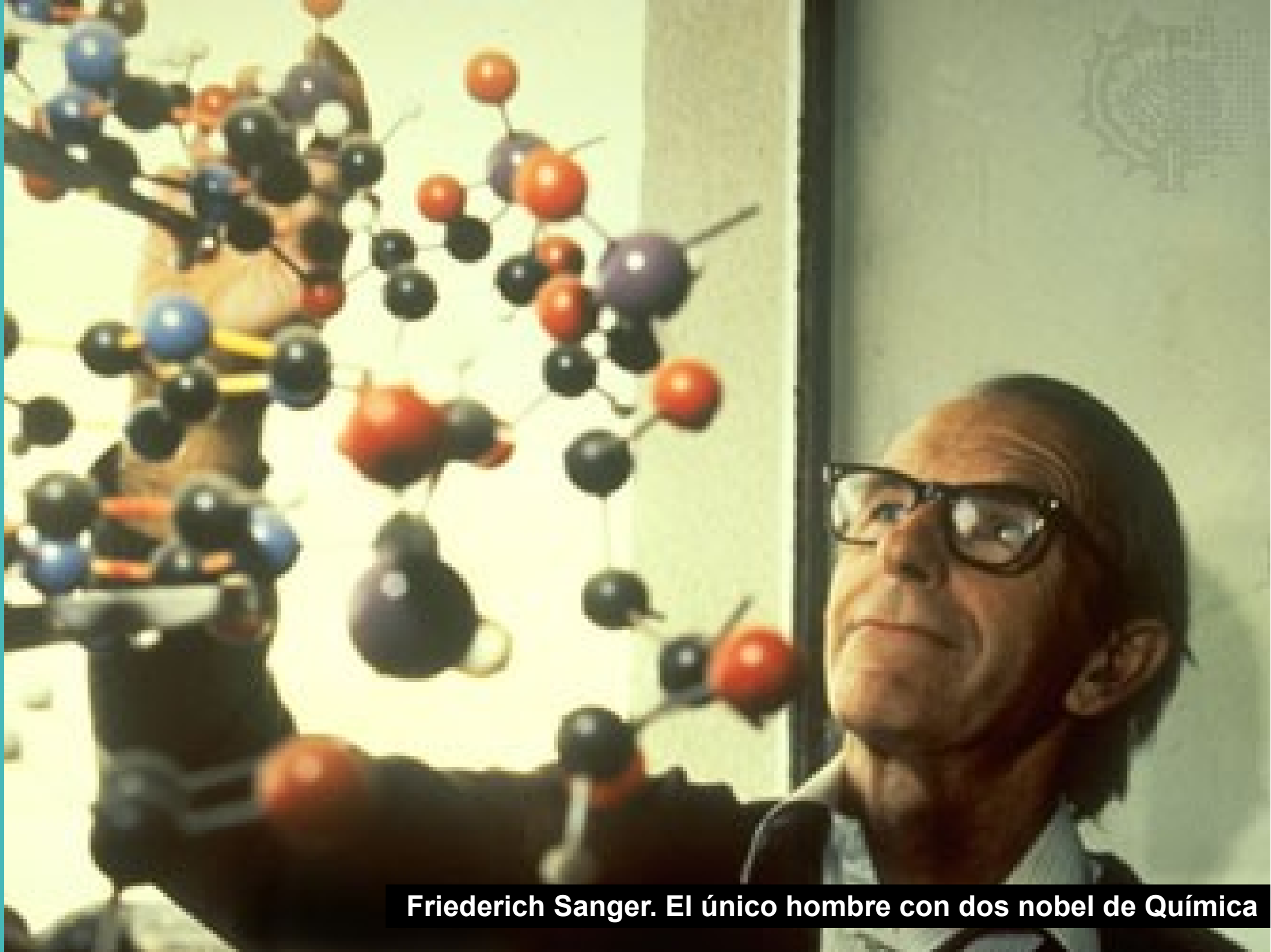
Watson y Crick, 1953



En la década de los cincuenta, el campo de la biología fue convulsionado por el desarrollo del modelo de la estructura del ADN. James Watson y Francis Crick en 1953 demostraron que consiste en una doble hélice formada por dos cadenas. El papel de la cristalógrafa **Rosalín Franklin** es el que más polémica ha causado a este descubrimiento.



Watson y Crick con su modelo en 2003

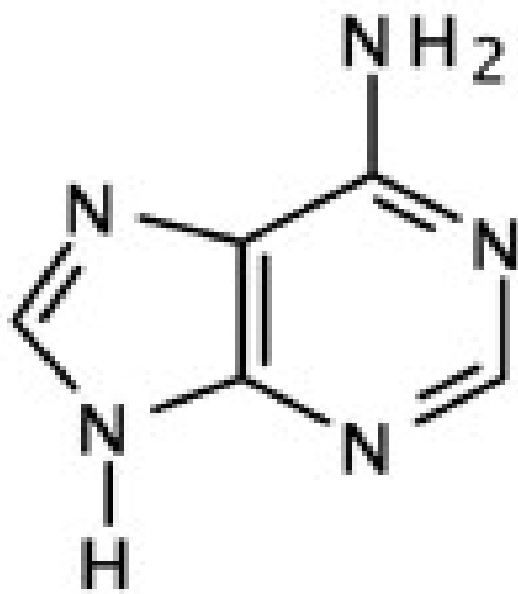


Friederich Sanger. El único hombre con dos nobel de Química

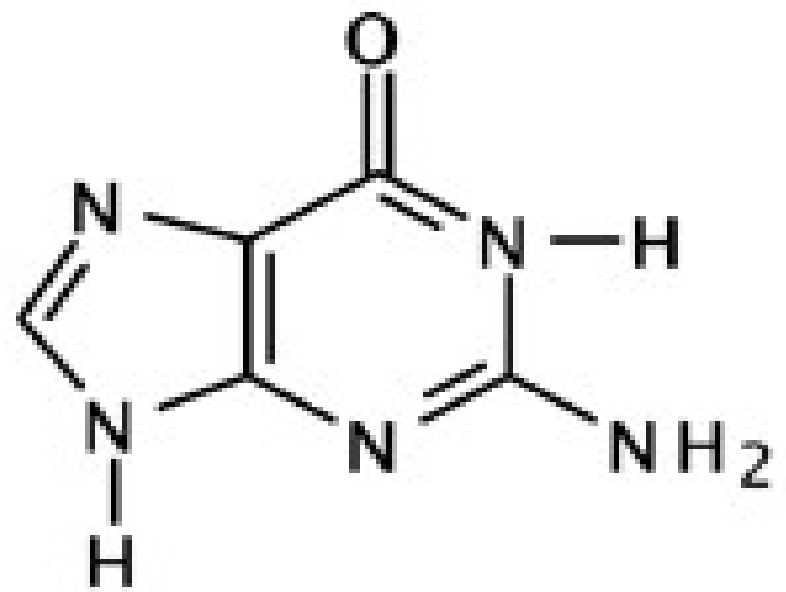


En 1975 desarrolló el método de secuenciado del ADN, conocido también como método de Sanger. Dos años más tarde empleó esta técnica para secuenciar el genoma del bacteriophago X174, el primer organismo del que se secuenció totalmente el genoma.

Realizó este trabajo manualmente, sin ayuda de ningún automatismo. Este trabajo fue base fundamental para proyectos tan ambiciosos como el Proyecto Genoma Humano, y por él se le concedió su segundo Premio Nobel en 1980, que compartió con Walter Gilbert.

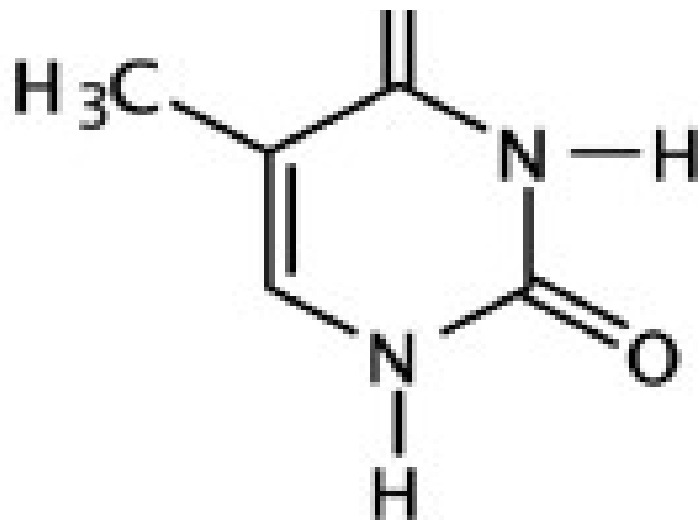


Adenina

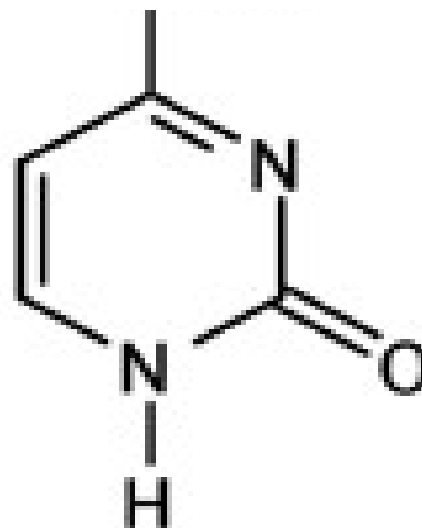


Guanina

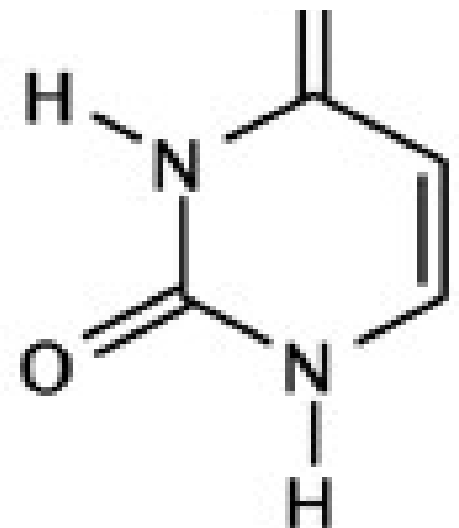
1961 Heinrich Matthaei y Marshall Nirenberg, descifran la primera palabra del código genético a partir de modelos moleculares de los tripletes de bases púricas y pirimidicas.



Timina



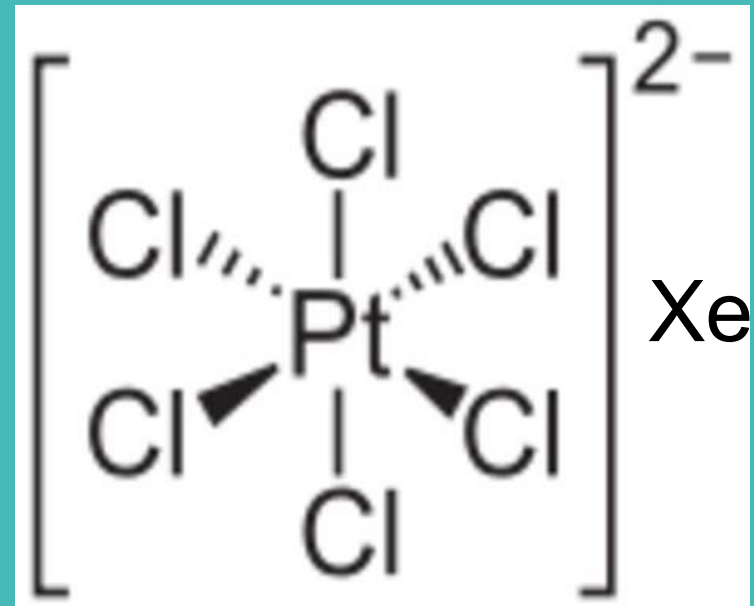
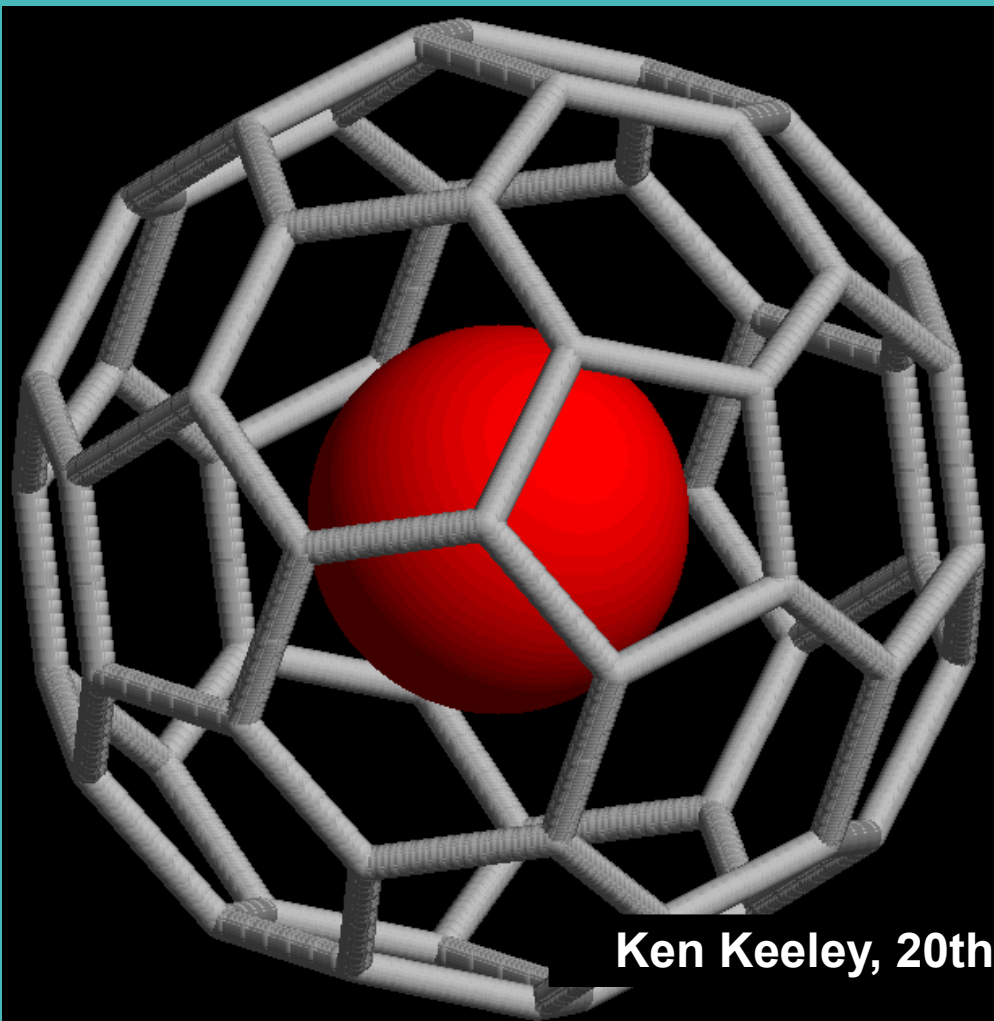
Citosina

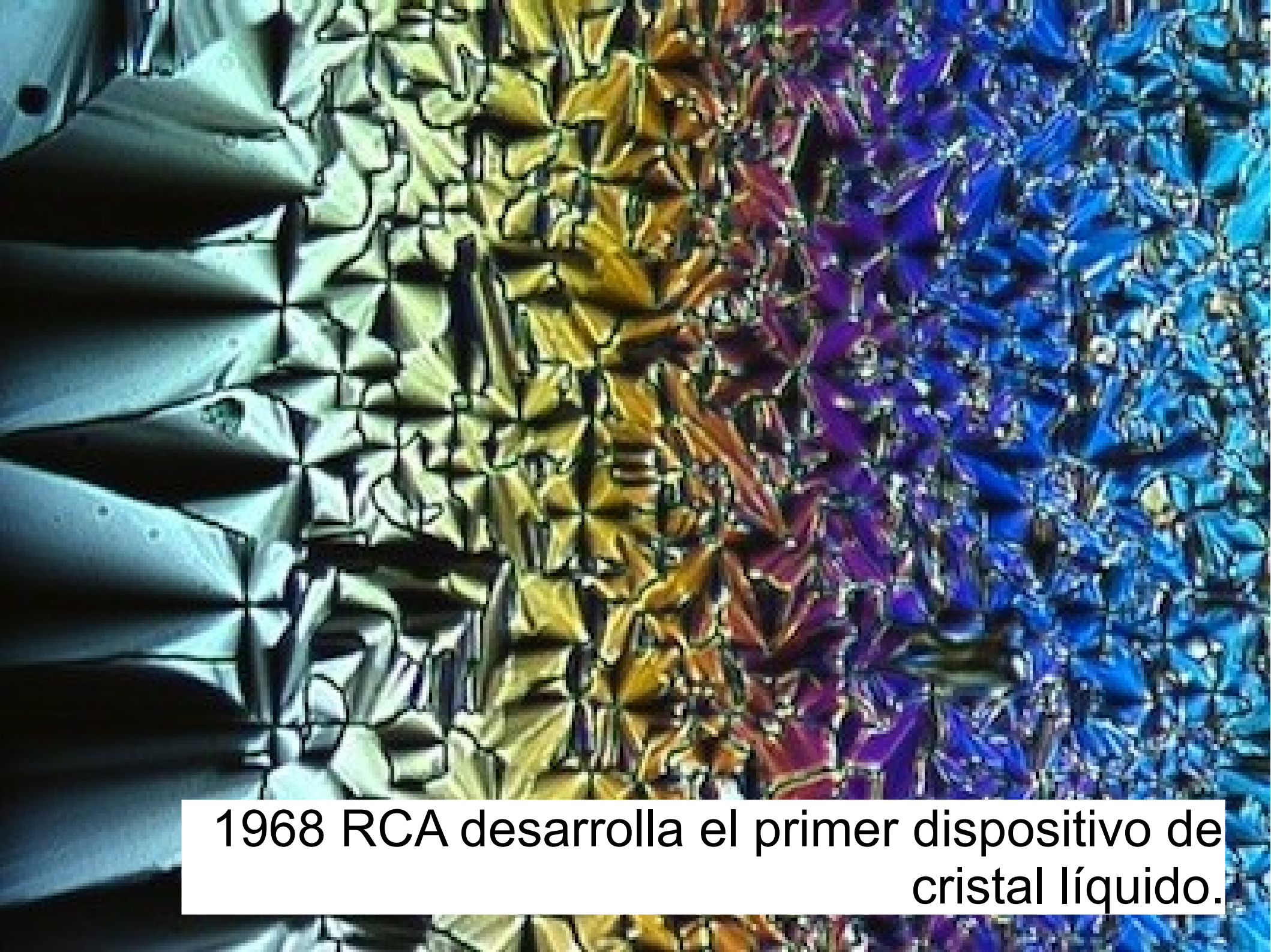


Bases Nitrogenadas

Uracilo

1962 Neil Bartlett sintetiza el Xenon hexafluorplatino rompiendo con este la creencia de que los gases nobles no forman compuestos.





1968 RCA desarrolla el primer dispositivo de cristal líquido.



En 1970 El **argentino Federico Leloir** recibe el Nobel de química por el descubrimiento de los nucleótidos del azúcar y su función en la biosíntesis de los carbohidratos. Su trabajo fue la continuación del trabajo de doctorado de Prof. Niemeyer, uno de los pioneros de la Bioquímica Chilena.

Federico Leloir en su laboratorio en Argentina



Llegada del Hombre a la Luna (1969)

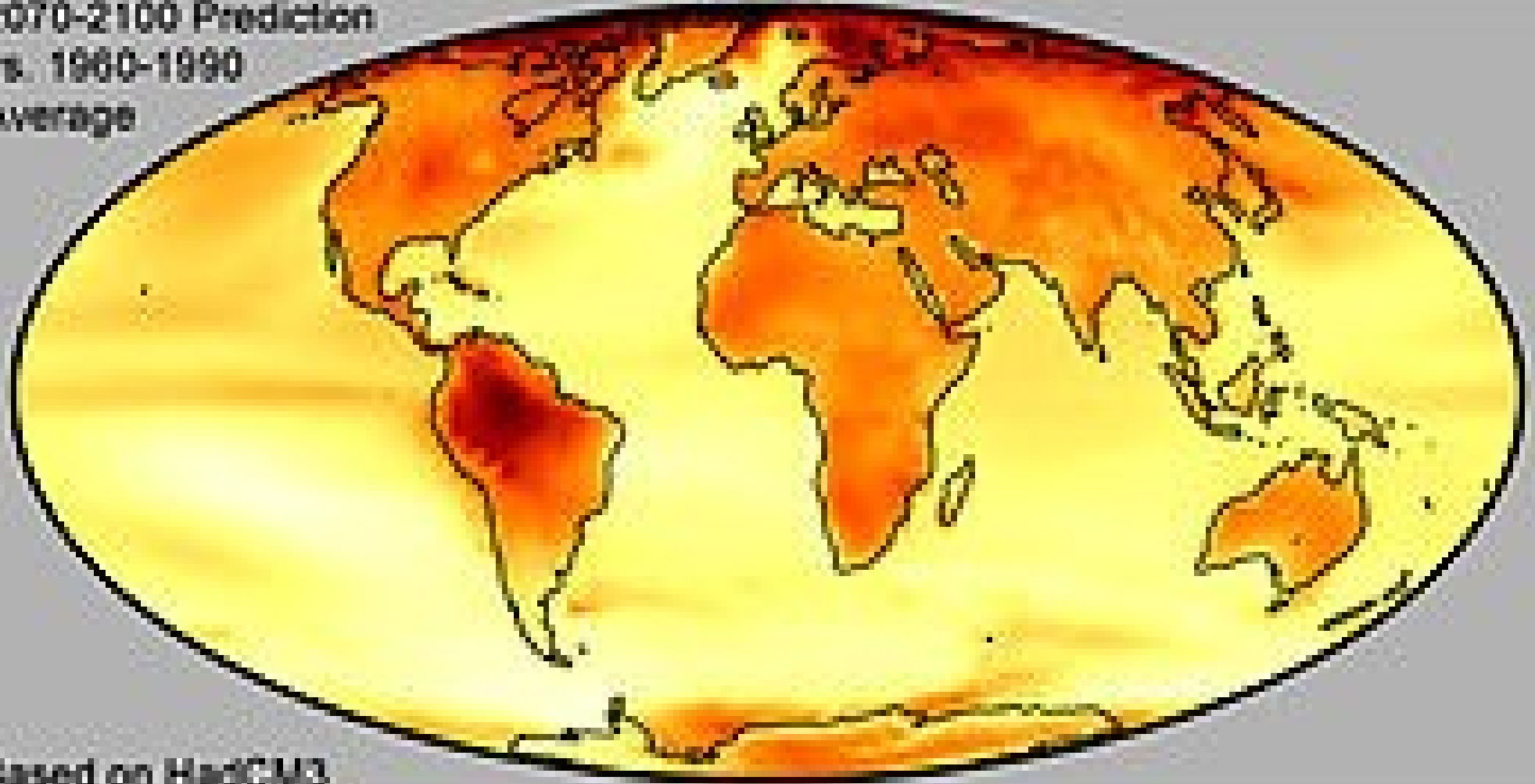


Escena de “*They Live*” de John Carpenter (1988)

Socialism Maoísmo Tecnología Rusia
Sociedad de Consumo “Science
is a destroyer” Positivismo
Perestroika Nihilismo Biología
Moléculas LatinoAmerica
Primavera de Praga **Calentamiento**
Global Ambientalismo Computación
Dictaduras Hippies

Global Warming Predictions

2070-2100 Prediction
vs. 1960-1990
Average



Based on HadCM3



0 1 2 3 4 5 6 7 8

Temperature Increase (°C)

Predicciones Calentamiento Global (1970 versus 2080)

Miguel A. Ondetti
desarrolla a inicios
de los 70's por
síntesis racional
de farmacos,
angiotensinas,
capaces de ser un
tratamiento
paleativo a la
hipertensión



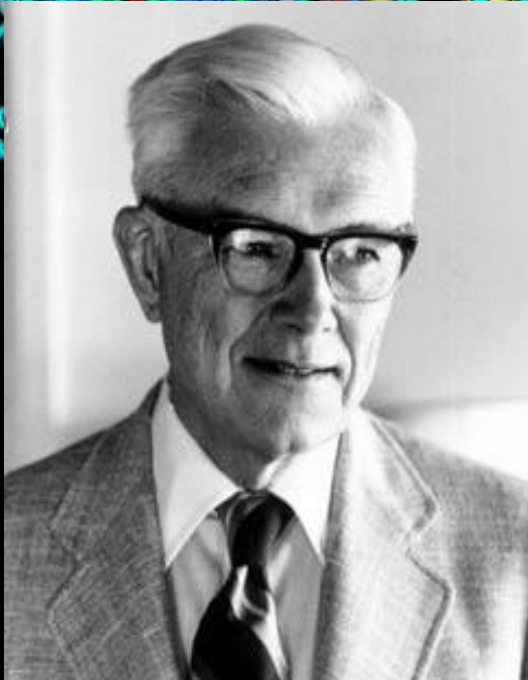
Libros de Paul Flory

(1953) Principles of Polymer Chemistry.

(1969) Statistical Mechanics of Chain Molecules.

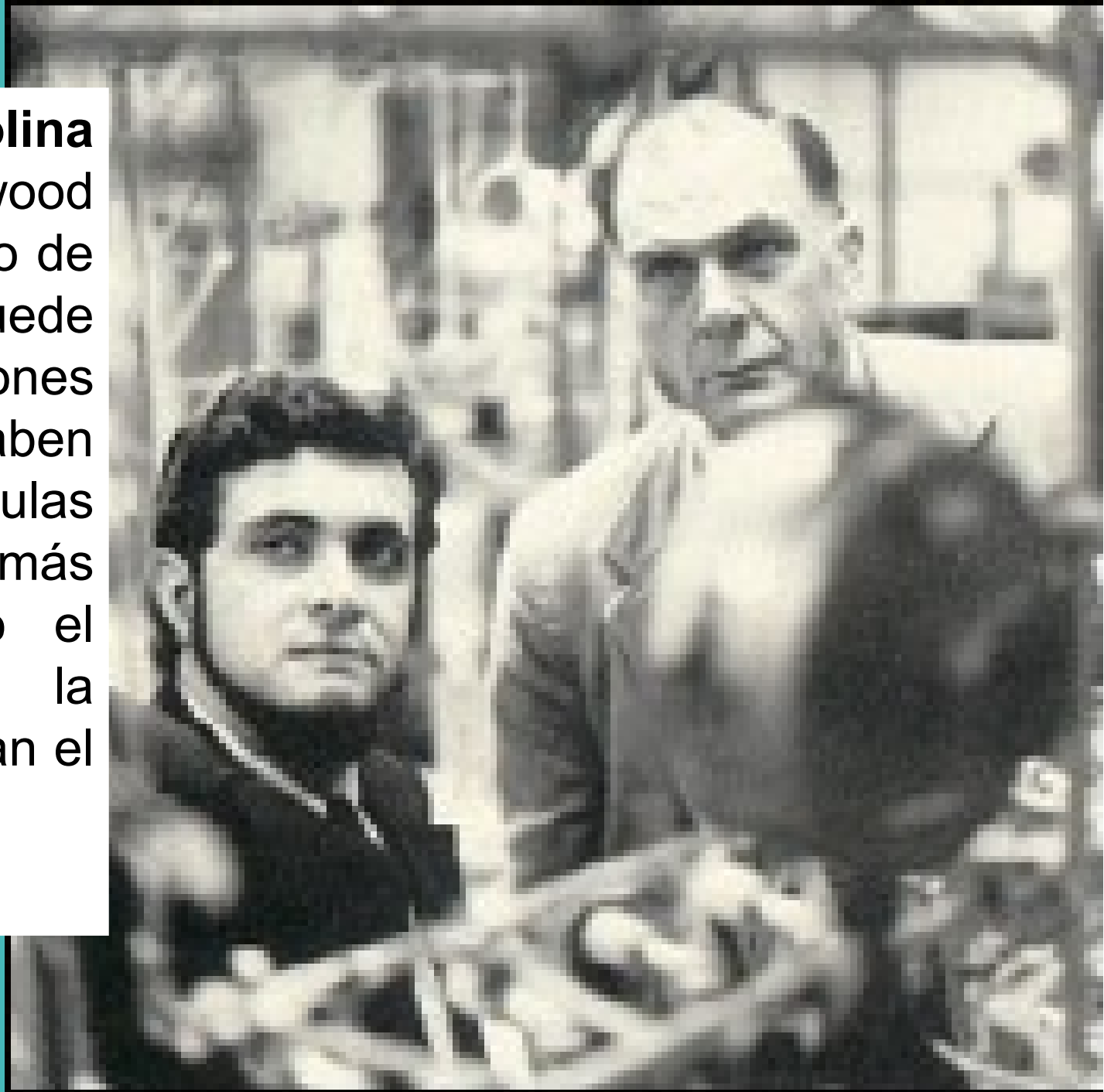
(1985) Selected Works of Paul J. Flory.

1974 Paul Flory gana el nobel por su contribución a la fisicoquímica de macromoléculas.



Molecula de Rubisco. Pymol

En 1974 **Mario Molina (mexicano)** y Sherwood proponen que el cloro de los freones puede generar reacciones catalíticas que acaben con miles de moléculas de ozono. Años más tarde se comprobó el adelgazamiento de la capa de ozono. Ganan el Nobel en 1995



Mario Molina and Sherwood Rowland
Mario Molina y Sherwood Rowland en su laboratorio

1. Oxygen molecules are photolyzed, yielding 2 oxygen atoms (SLOW).

2. Ozone and oxygen atoms are continuously being interconverted as solar UV breaks ozone and the oxygen atom reacts with another oxygen molecule (FAST).

3. Ozone is lost by a reaction of the oxygen atom or the ozone molecule with each other, or some other trace gas such as chlorine (SLOW).

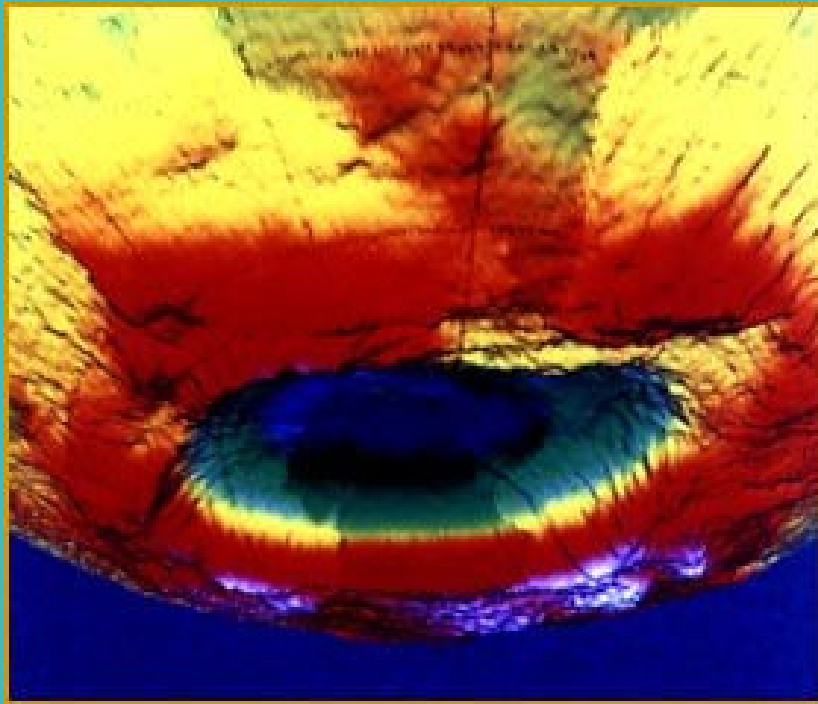
This interconversion process converts UV radiation into thermal energy, heating the stratosphere.

Reacción de degradación del Ozono descrita por Molina

1986 Susan Solomon estudia porque el agujero en la capa de Ozono se forma sobre la Antartica, explicando multiples efectos químicos



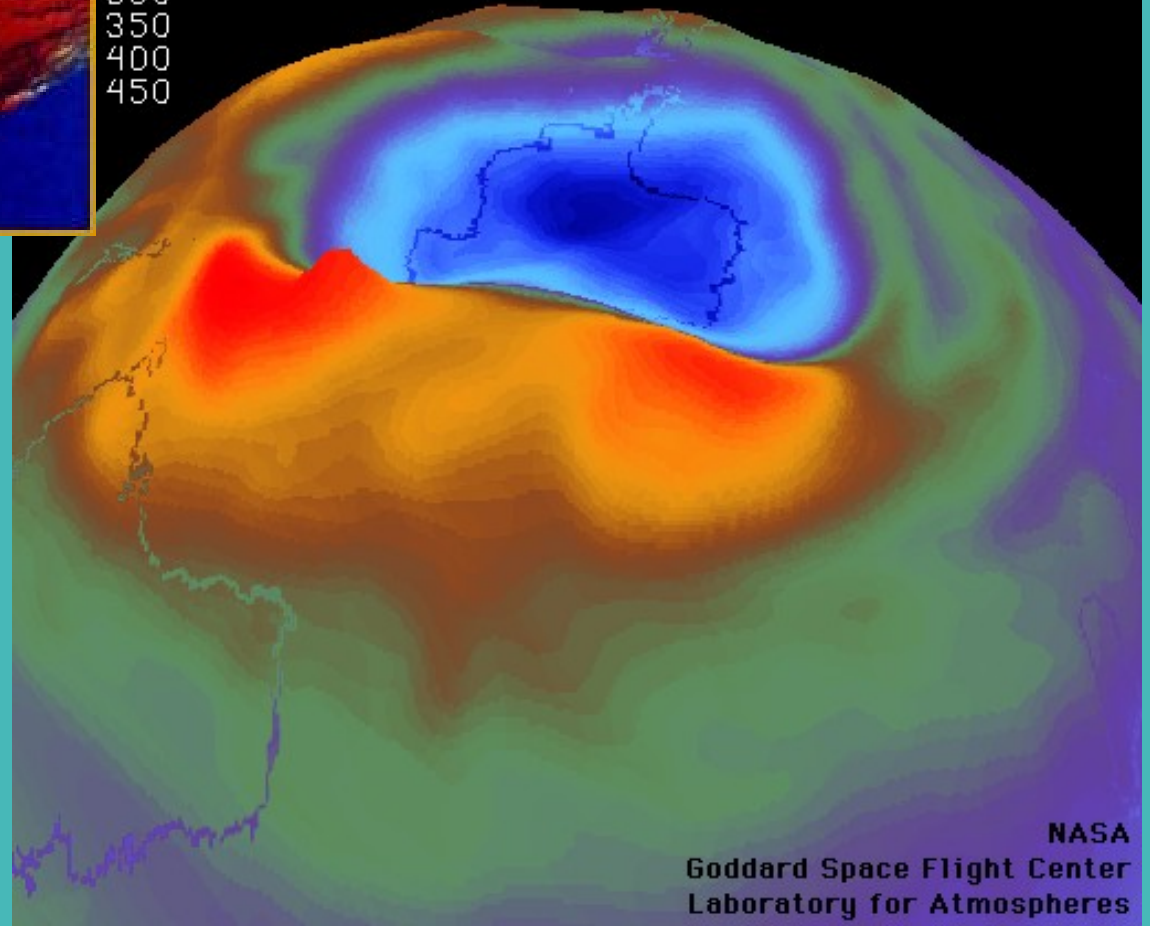
Susan Solomon en los años 80



100 DOBSON UNITS

150
200
250
300
350
400
450

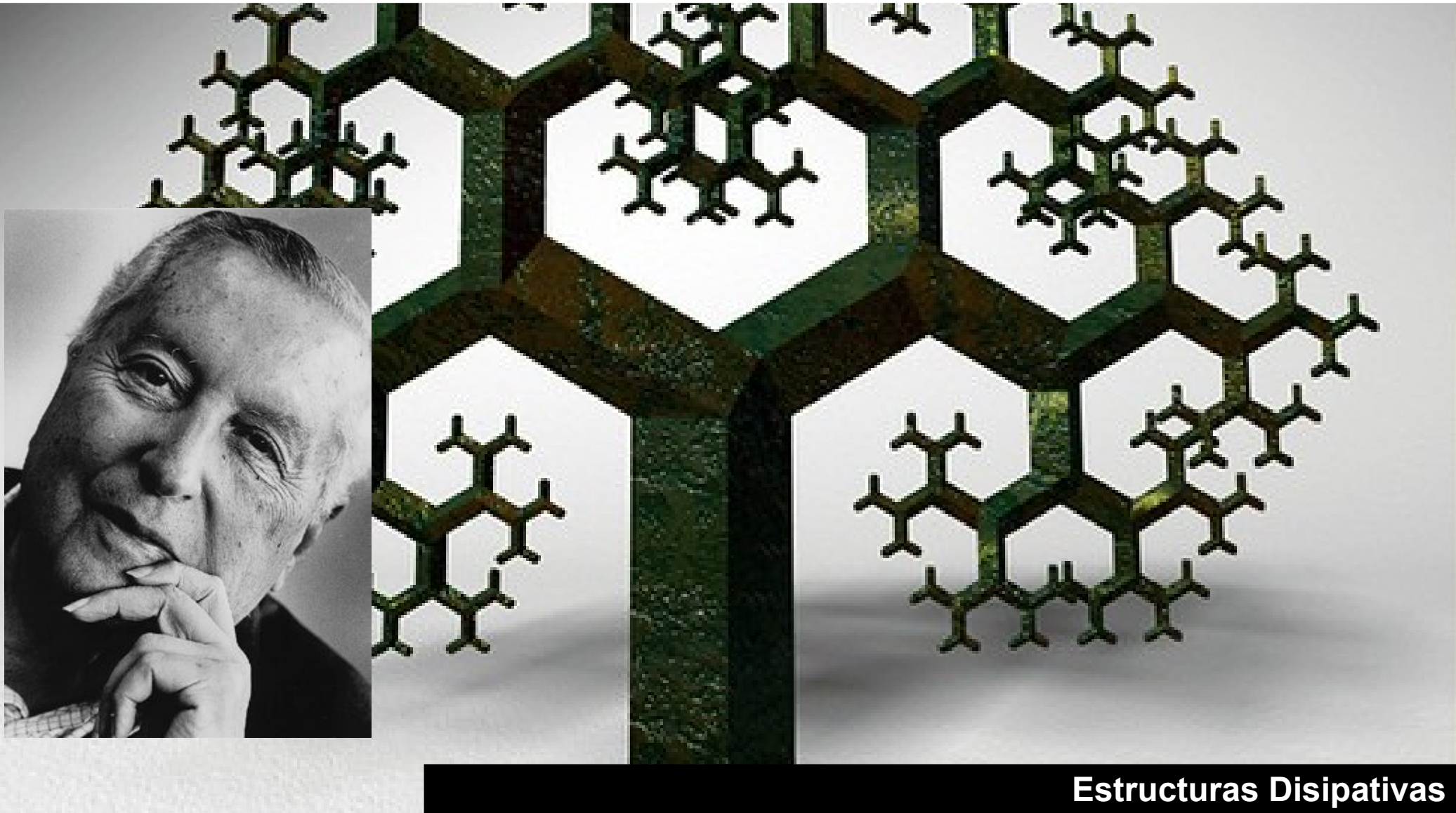
OZONE HOLE
6 OCTOBER 1987



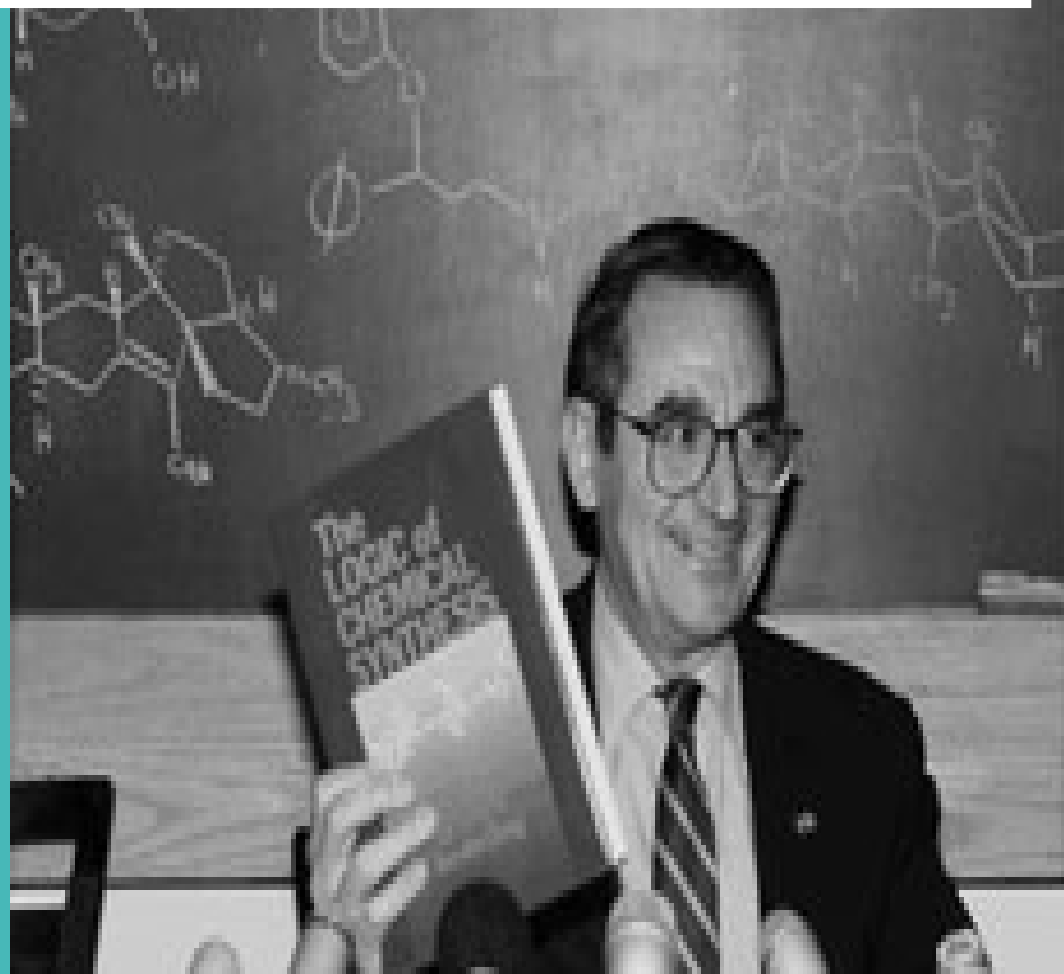
NASA
Goddard Space Flight Center
Laboratory for Atmospheres

Imágenes del Agujero en la Capa de Ozono. 1987 y 2007

Prigogine es autor de Estudios termodinámicos de fenómenos irreversibles (1947), Tratado de termodinámica química (1950), Termodinámica de no equilibrios (1965), Estructura, disipación y vida (1967) o Estructura, estabilidad y fluctuaciones (1971). Gano el premio nobel en 1977 por las estructuras disipativas



Elias Corey investiga acerca de las reacciones químicas para entender su comportamiento. Así mismo a él se le debe la creación de la prostaglandina, sesquiterpeno, triclohexaprenol y el ácido giberélico entre otros.



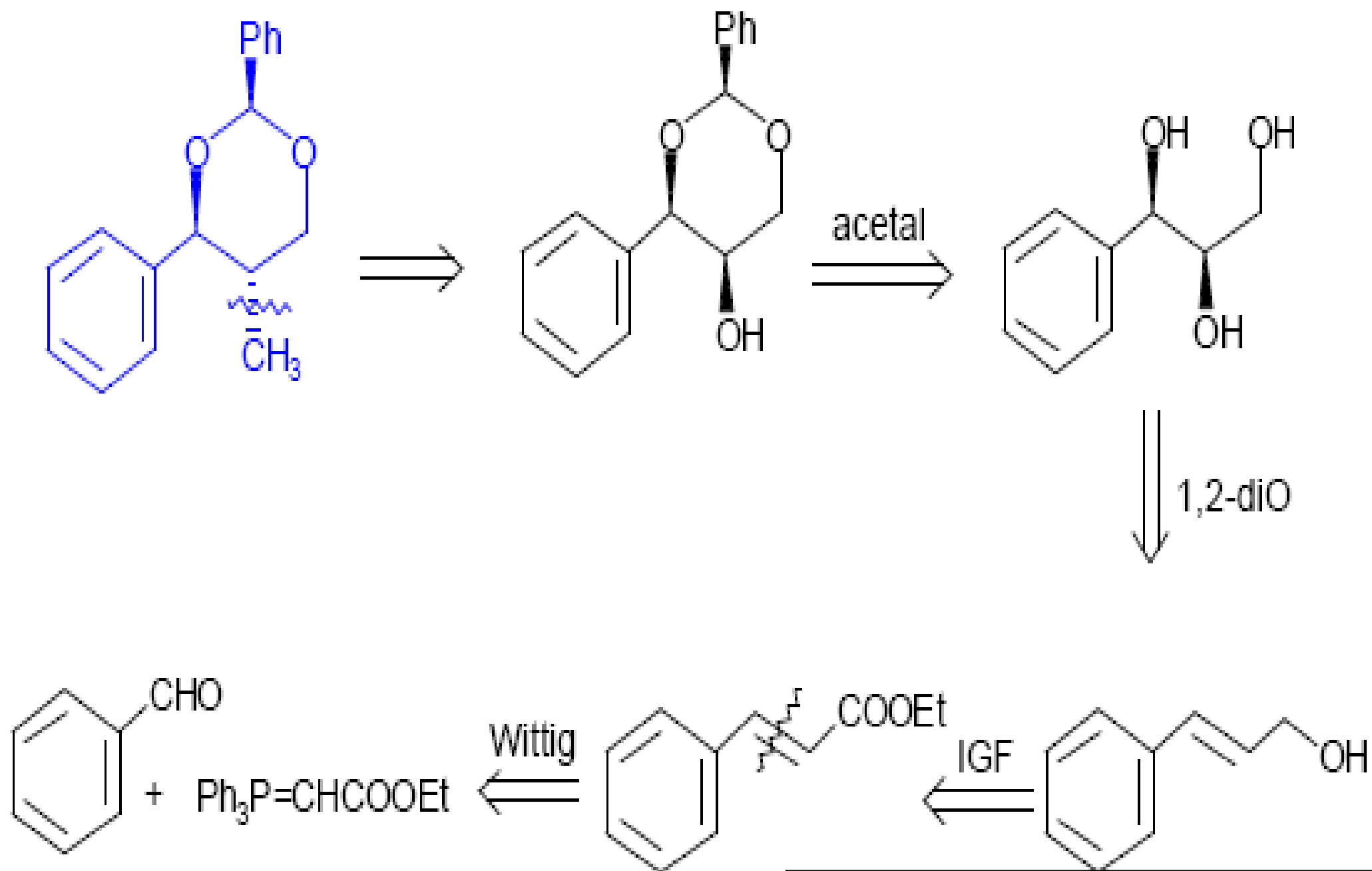
Elias Corey en una conferencia, lanzando su libro "The logic of Chemical Syntesis"



Así mismo realizó investigaciones en la química teórica, desarrollando una Teoría General de Síntesis, bautizada como retrosíntesis. Esta consiste en someter una molécula orgánica que se desea sintetizar a una serie de disecciones por etapas y de acuerdo con un conjunto de reglas simples, teniendo en cuenta el carácter y el contexto estructural de los enlaces que se rompen. Fue el primero en ver la utilidad de los computadores aplicándolos en el proceso de retrosíntesis.

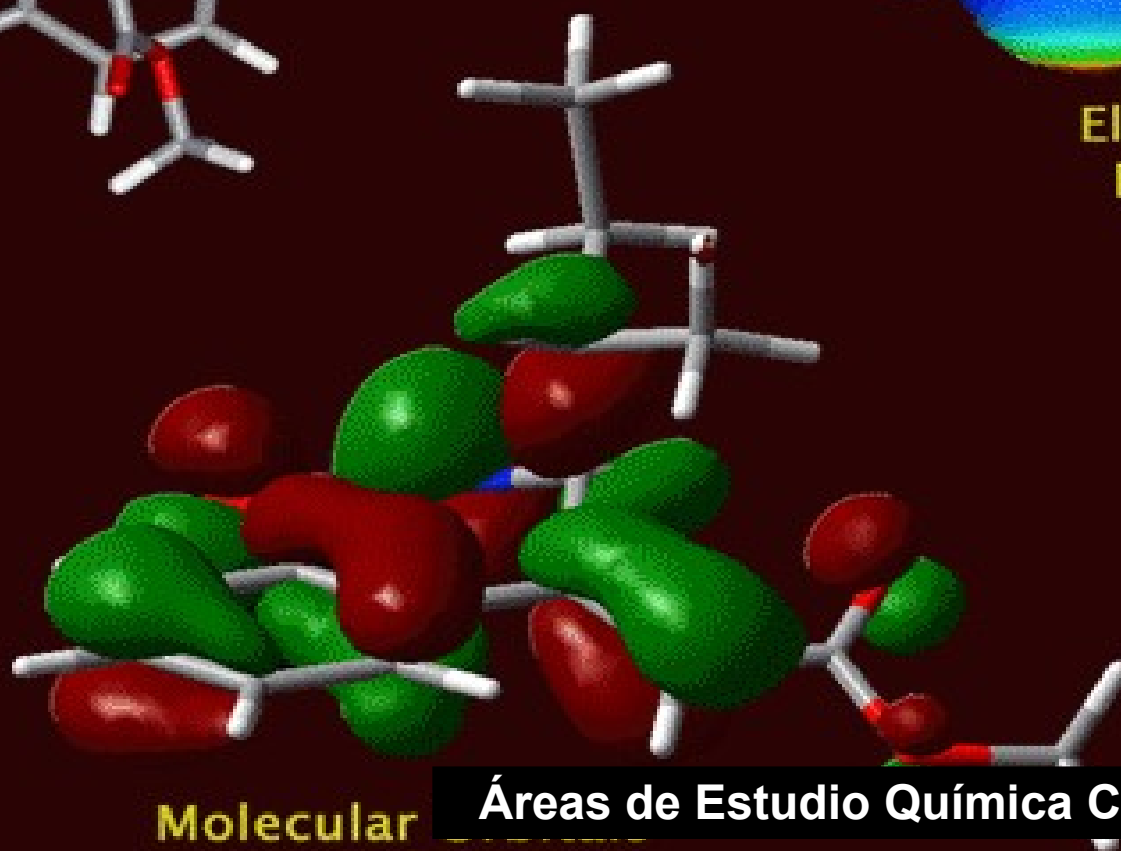
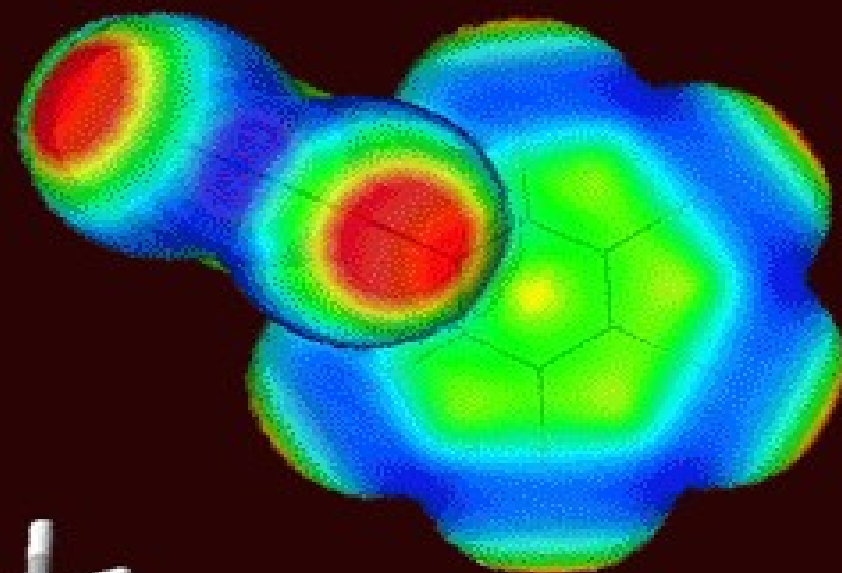
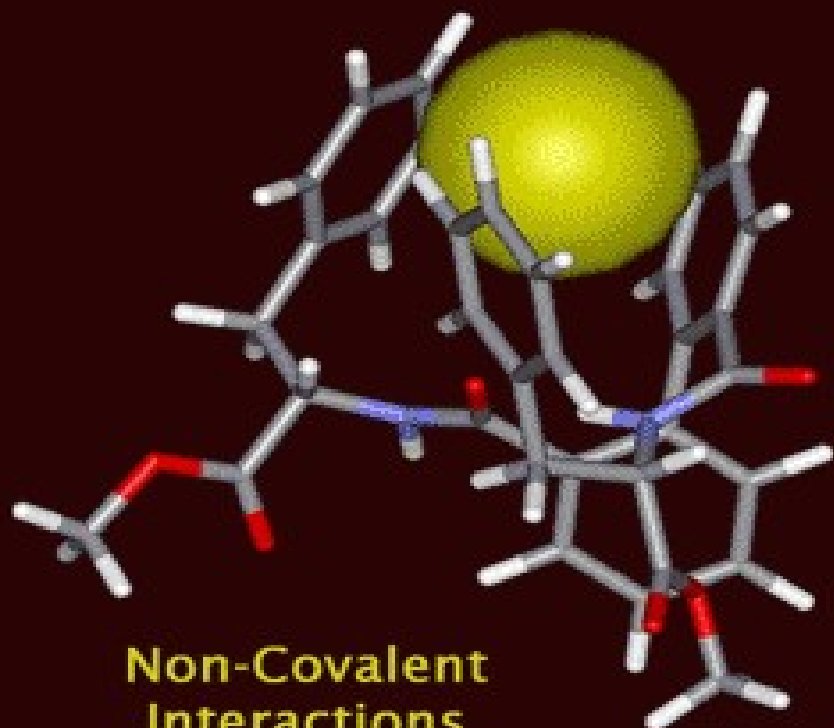
En 1990 ganó el Premio Nobel de Química "por sus adelantos en teoría y metodología de síntesis orgánica", específicamente análisis retrosintético.

Retrosíntesis de un bencilidenacetal



Retrosíntesis de un bencilidenacetal.

Computational Chemistry



Áreas de Estudio Química Computacional



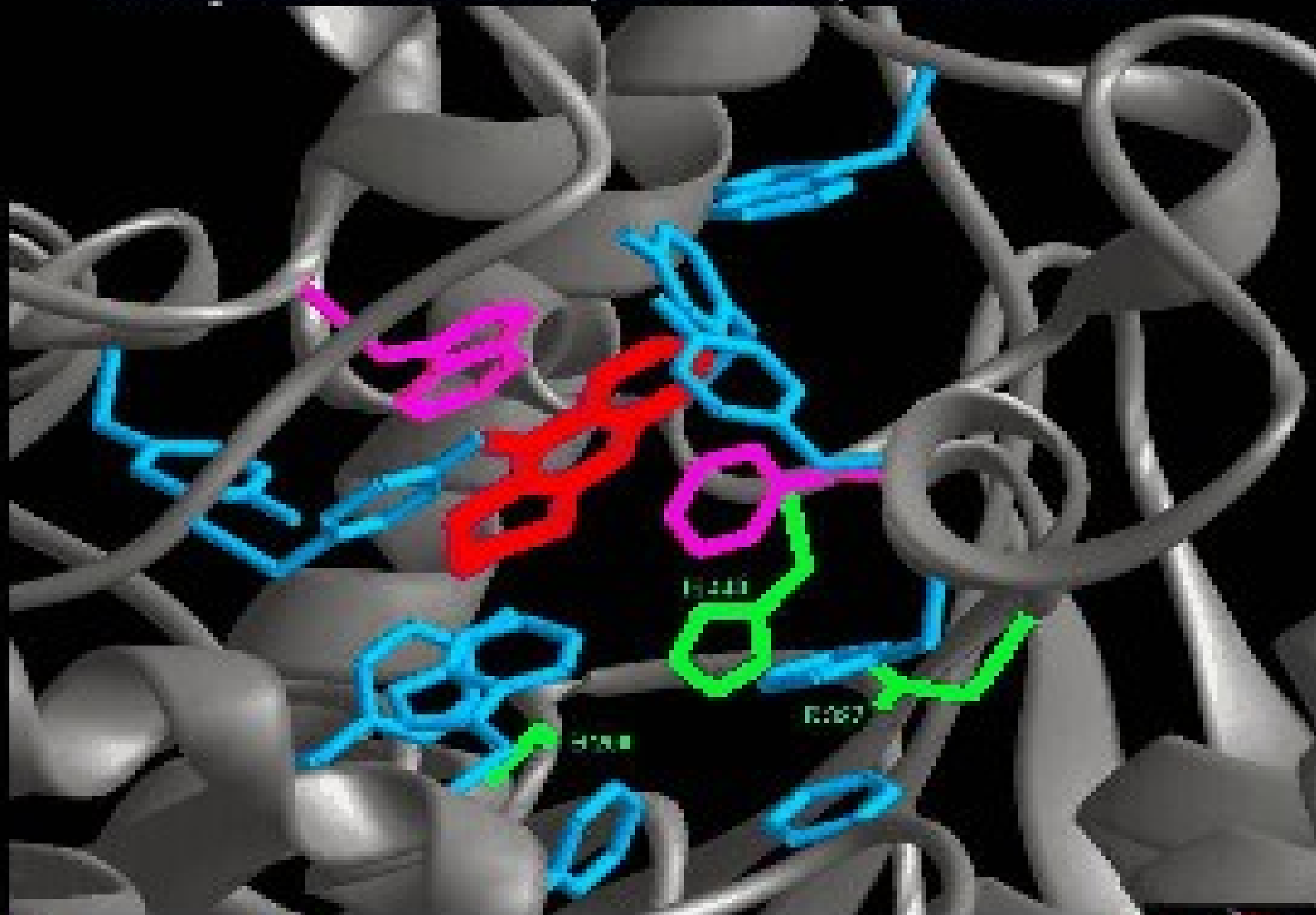
Premio Nobel 1981 junto a Roald Hoffmann.

Licenciado en Física y Química en la Universidad de Kyoto. Centro su investigación en el modelado y construcción de orbitales, especialmente donador-aceptor.

También fue un fructífero experimentalista: entre 1944 y 1972 publicó más de 130 artículos en química orgánica experimental.

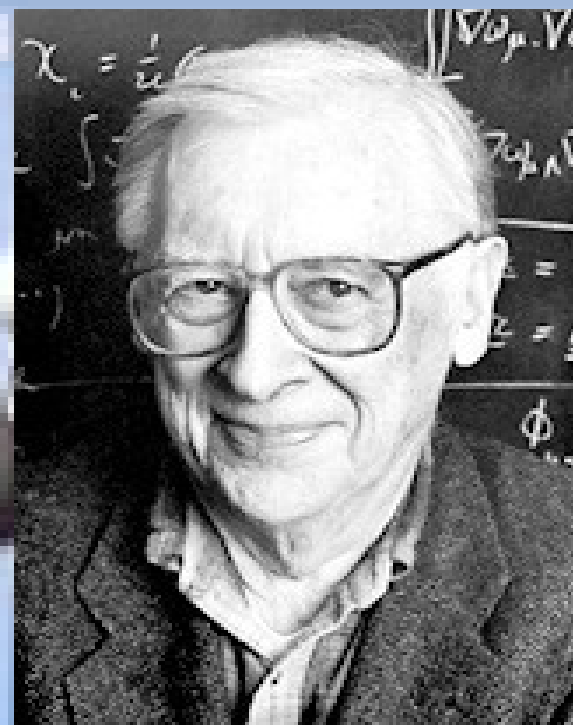
Kenichi Fukui en la Universidad de Tokio, Japon

Acetylcholinesterase (EC: 3.1.1.7) with Tacrine



Tacrine

Estructura de Acetilcolinesterinasa con tacrina en Mecánica Molecular



Durante los años 70's John Pople desarrolla Gaussian, programa computacional para realizar calculos predictorios en reacciones químicas. Recibio el Nobel en 1998

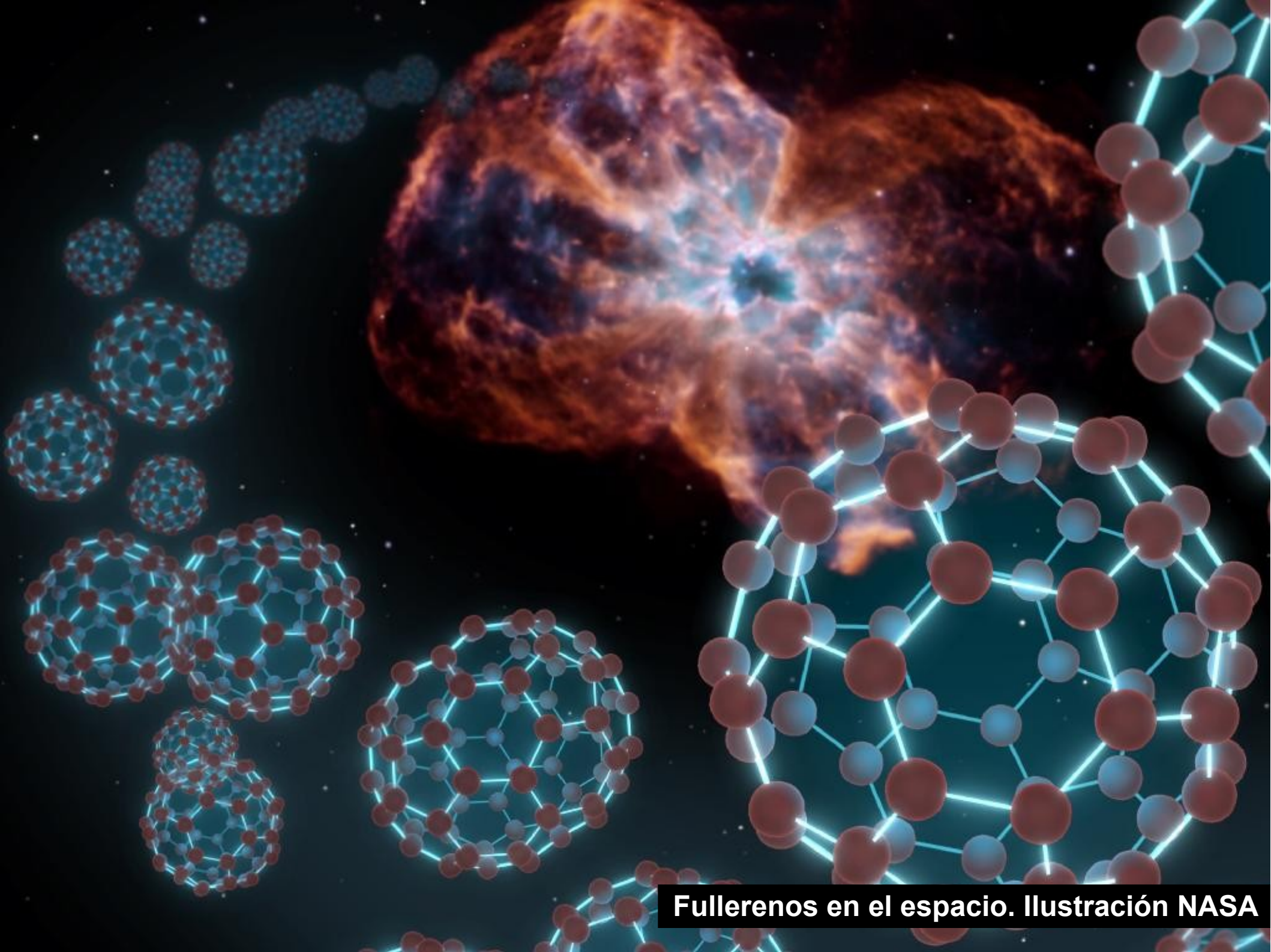
1985 Kroto, Curl y Smalley descubren los fulerenos como tercera forma alotrópica del carbono. Nobel en 1996



Fullerenos cristalizados

Los fullerenos (a veces escrito fulerenos) son la tercera forma más estable del carbono, tras el diamante y el grafito. **El primer fullereno se descubrió en 1985** y se han vuelto populares entre los químicos, tanto por su belleza estructural como por su versatilidad para la síntesis de nuevos compuestos, ya que se presentan en forma de esferas, elipsoides o cilindros.

Los fullerenos esféricos reciben a menudo el nombre de buckyesferas y los cilíndricos el de buckytubos o nanotubos. Reciben este nombre de Buckminster Fuller, que empleó con éxito la cúpula geodésica en la arquitectura.



Fullerenos en el espacio. Ilustración NASA

En Julio del 2010 la NASA anunció que finalmente se descubrieron **fullerenos en el espacio**. Al usar la visión infrarroja sensible del telescopio Spitzer, los investigadores han confirmado la presencia de C70 en la nebulosa planetaria Tc1. Los astrónomos creen que los fullerenos son creados en las capas exteriores de una estrella, como nuestro sol, y posteriormente son expulsadas al espacio después de la explosión de las mismas.

Dentro de los usos, se pueden atrapar otros átomos dentro de los fullerenos; de hecho existen evidencias de ello gracias al análisis del gas noble conservado en estas condiciones tras el impacto de un meteorito a finales del periodo Pérmico. En el campo de la nanotecnología, la resistencia térmica y la superconductividad son algunas de las características más profundamente estudiadas.



Catástrofes industriales hicieron que la sociedad tuviera miedo a la química. Las enormes consecuencias debidas a la peligrosidad, toxicidad, mortalidad, eficacia y daño de los compuestos químicos durante este siglo generaron una profunda grieta entre la sociedad y las ciencias químicas.

Estanque en Bhopal, India. 1984

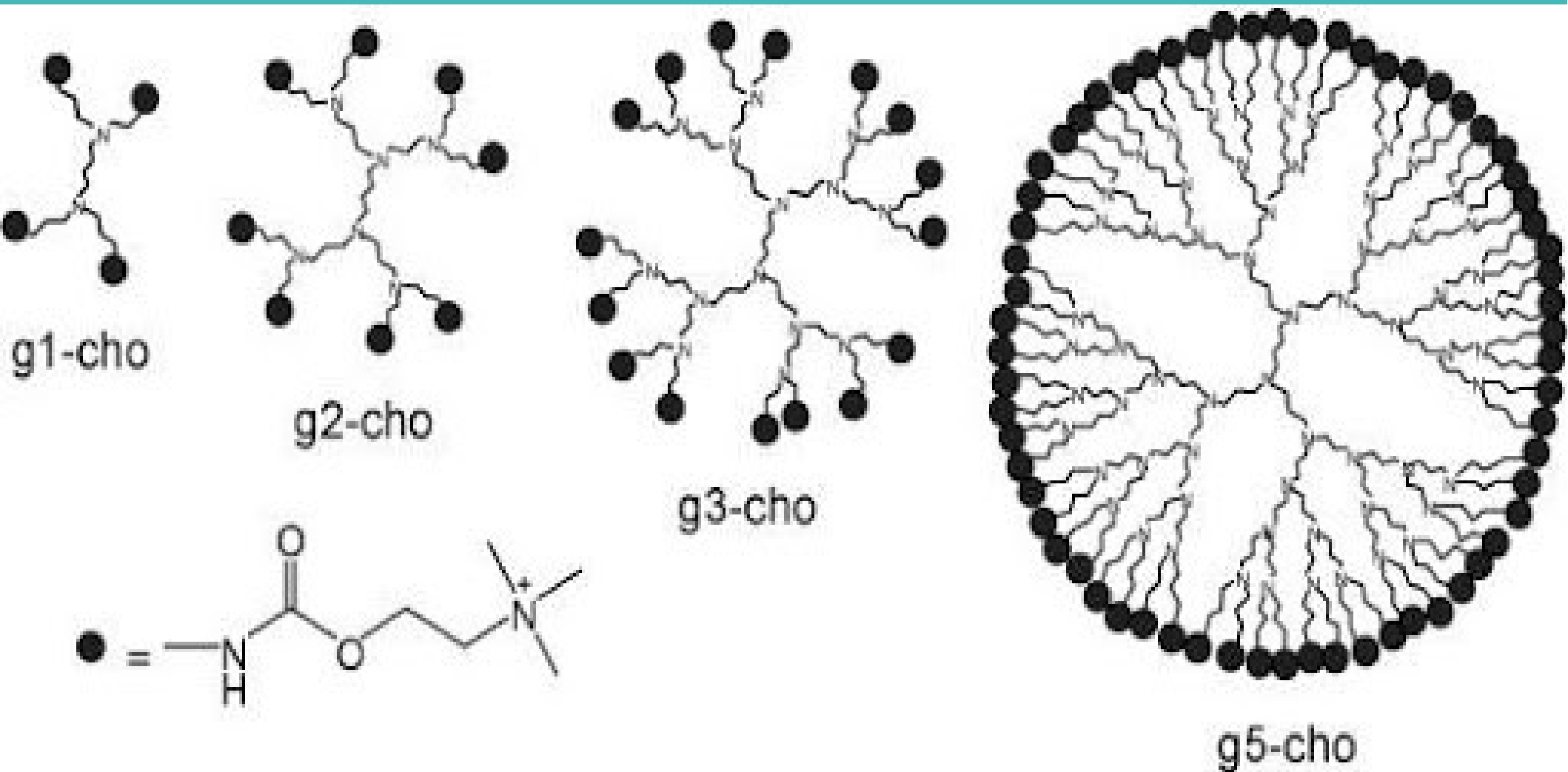


Catastrofe de Bhopal, 1984

Donald Tomalia desarrollo en los años 80 métodos de síntesis, producción y aplicación para los dendrímeros



Donald Tomalia en Dow Company





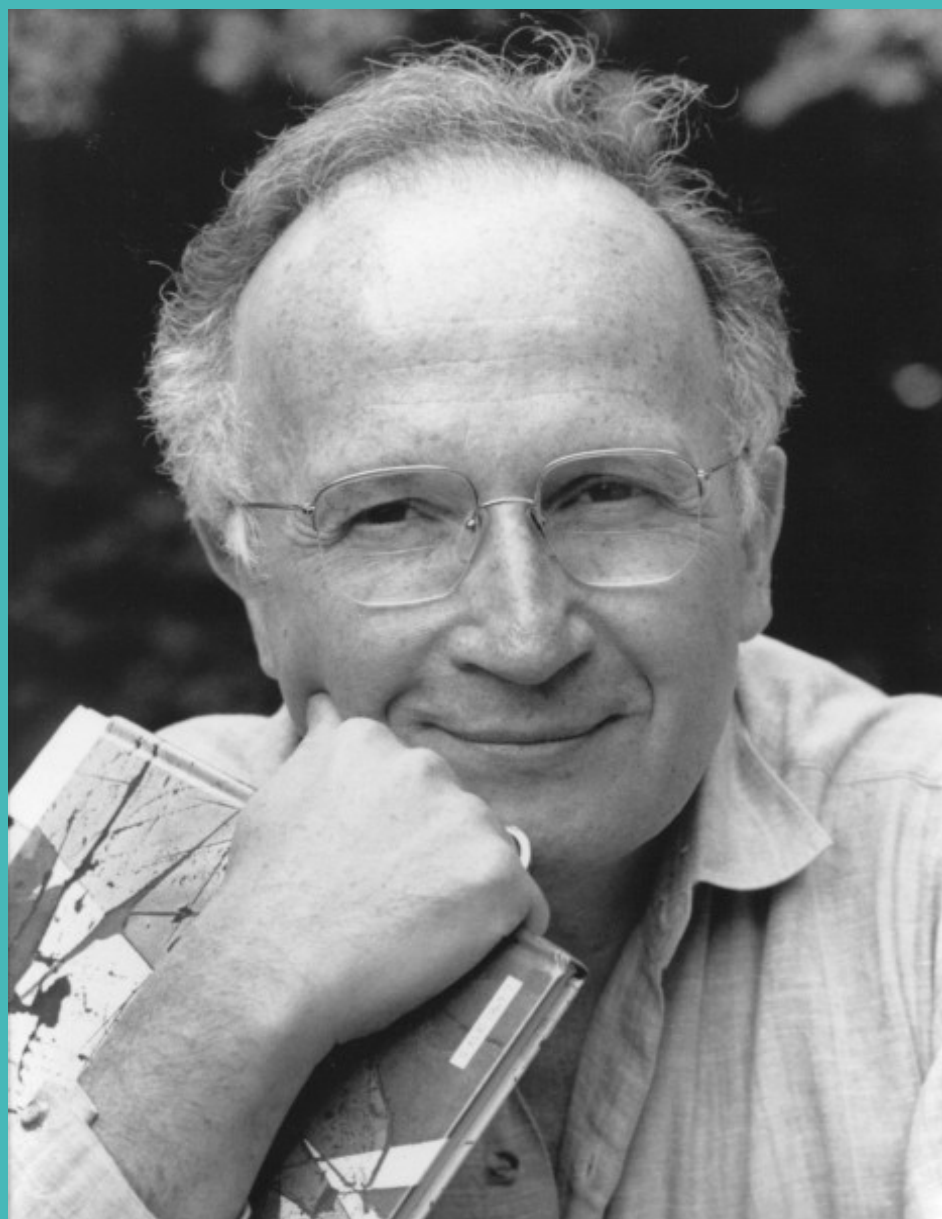
Internet and Access for Africa(<http://www.horizononline.org/>)

globalización Marte Terrorismo
Democracias Liberales Diversidad
Pobreza **Internet**
Neoliberalismo “Science is
solution” **Viagra** Pop Superpoblación
Postmodernismo Cambio Climático
Wikipedia Videojuegos **Los**
Simpsons Desigualdad Clonación

THE WORLD AS WE KNOW

Osama Eid Hajjaj's map

Osama Eid Hajjaj's map



De familia judia bajo el nombre de Roald Safran. Él y su madre fueron los únicos miembros de su familia que sobrevivieron al Holocausto.

Se doctoro en Qca de Harvard en 1962. Desarrollo el método Hückel extendido, descubrio que el trabajo de Woodward era predecible por la simetría de los orbitales afectados. Realizó grandes avances en Química Computacional.

Ahora se dedica a la poesía y a la conjunción entre arte y ciencia.

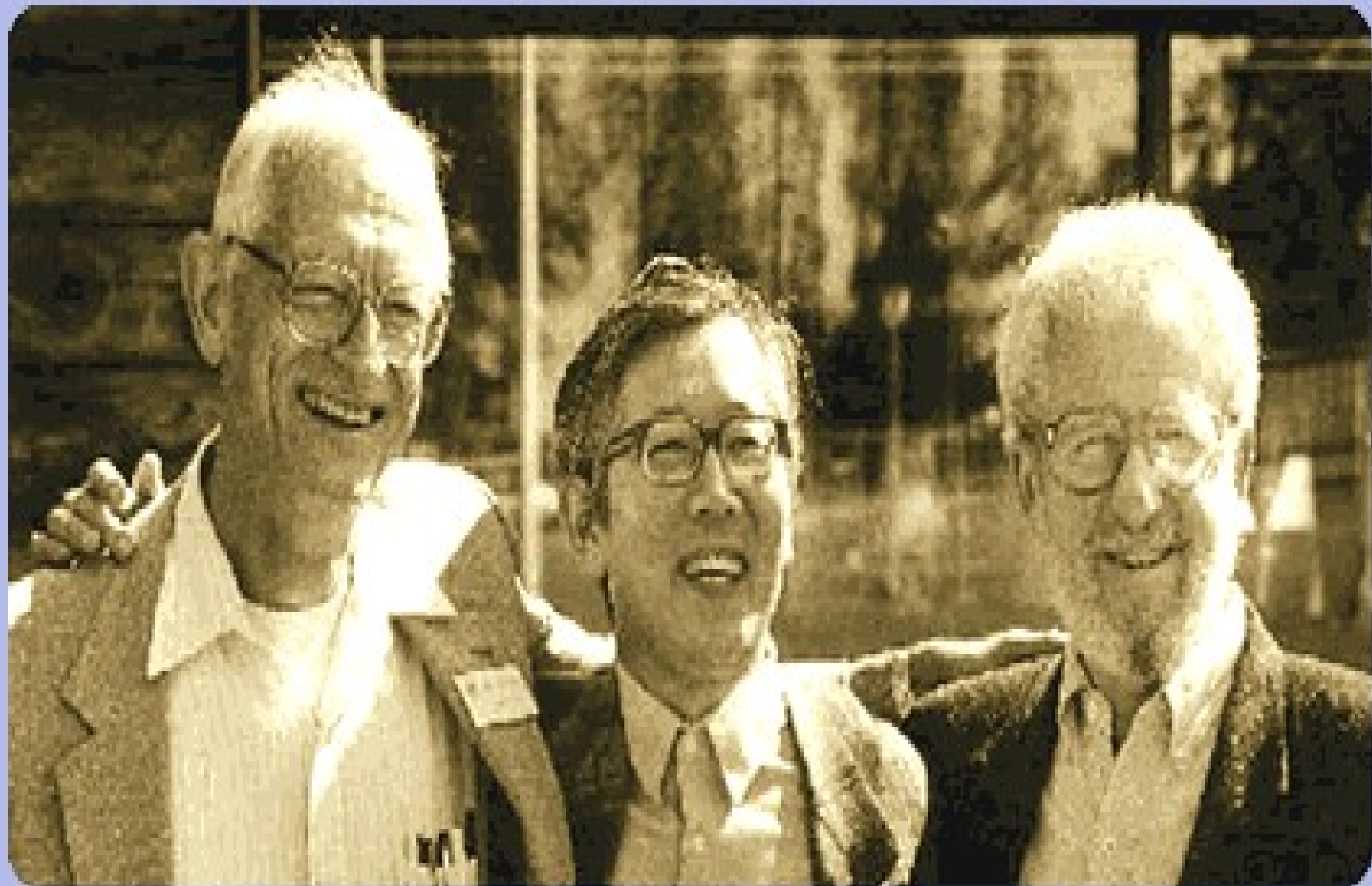


PHOTO: BOULA MO. S. LUNDS PHOTO

Alan G. MacDiarmid

Hideki Shirakawa

Alan J. Heeger

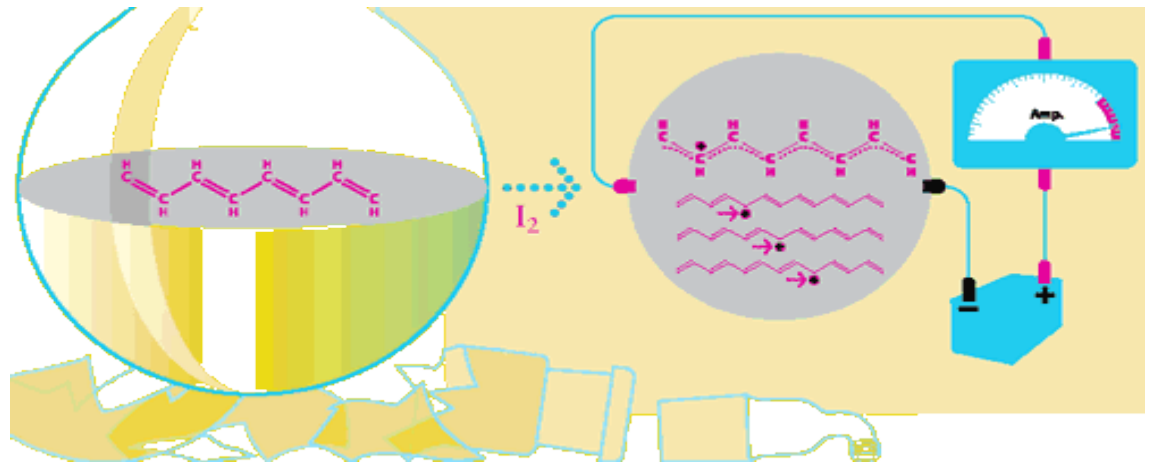
Professor at the University of Pennsylvania.
Philadelphia, USA.

Professor Emeritus.

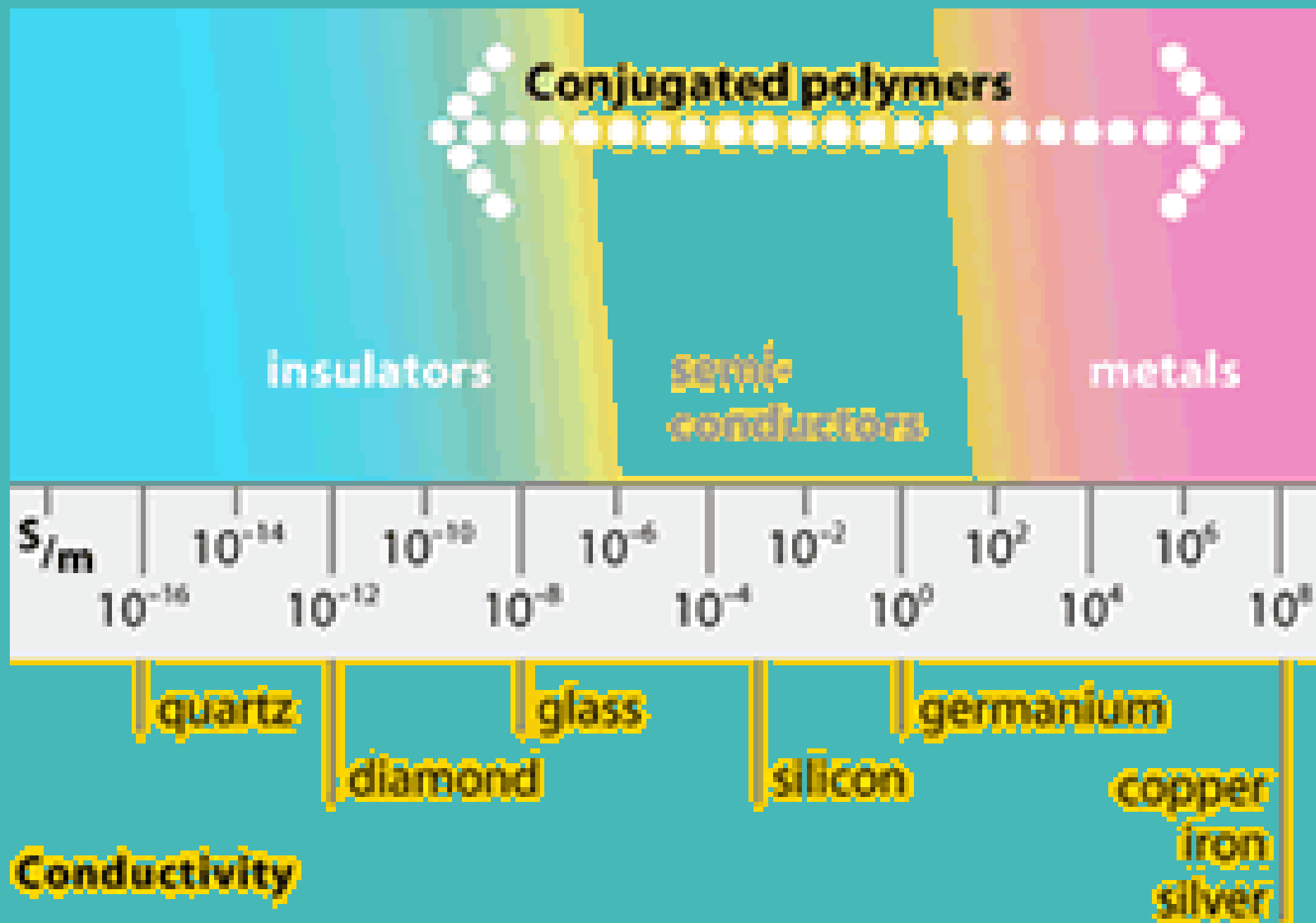
Professor at the University of California

Científicos ganadores del Premio Nobel 2000. Nobel Org

A partir de polímeros conjugados (como lo es el poliacetileno) se logro, al doparlo con yoduro, la conducción de electrones en el material plástico.



Esto ha tenido aplicaciones de lo más diversas: baterías, condensadores, material antiestática y anticorrosión, pantallas, celulares, LEDs (gracias a la aplicación de bioluminiscencia en estas sustancias), y por el proceso inverso, celdas solares.

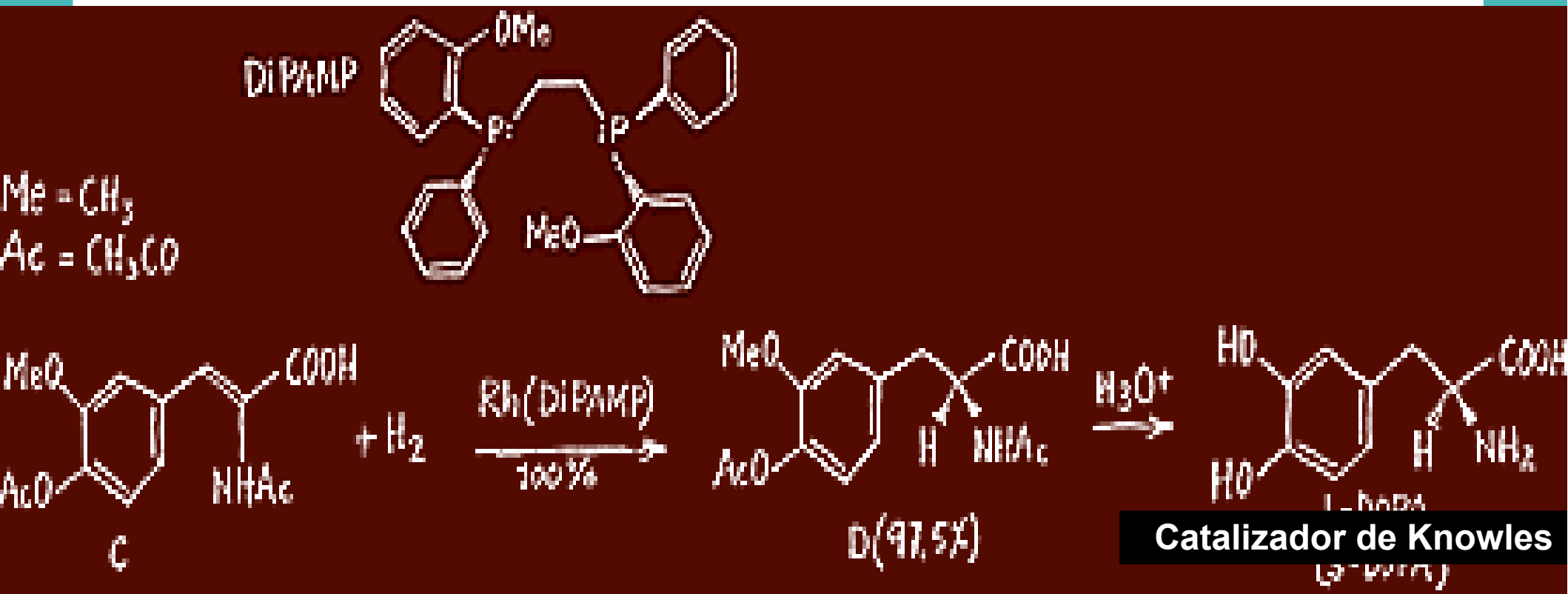


Conductividad relativa de los polímeros conjugados

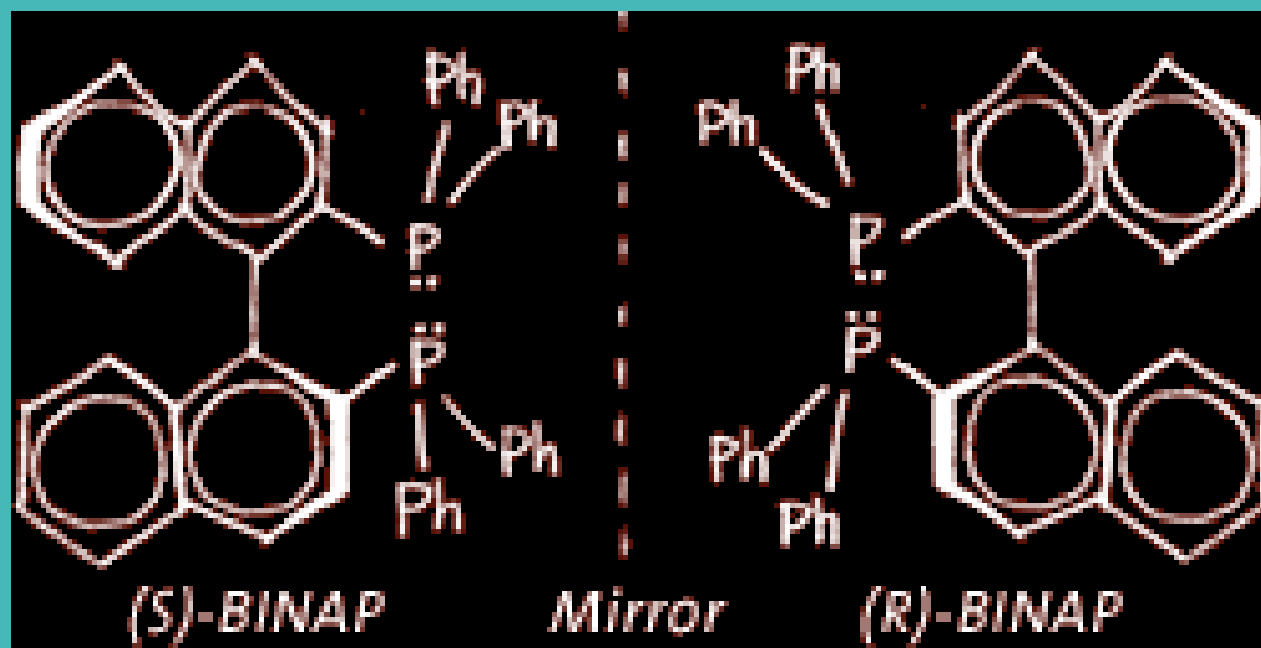
La Catálisis asimétrica es un método fabuloso para la obtención de compuestos ópticamente activos, cuya separación es altamente compleja. En 2001 Knowles, Noyori y Sharples fueron reconocidos por sus visionarios trabajos al respecto.

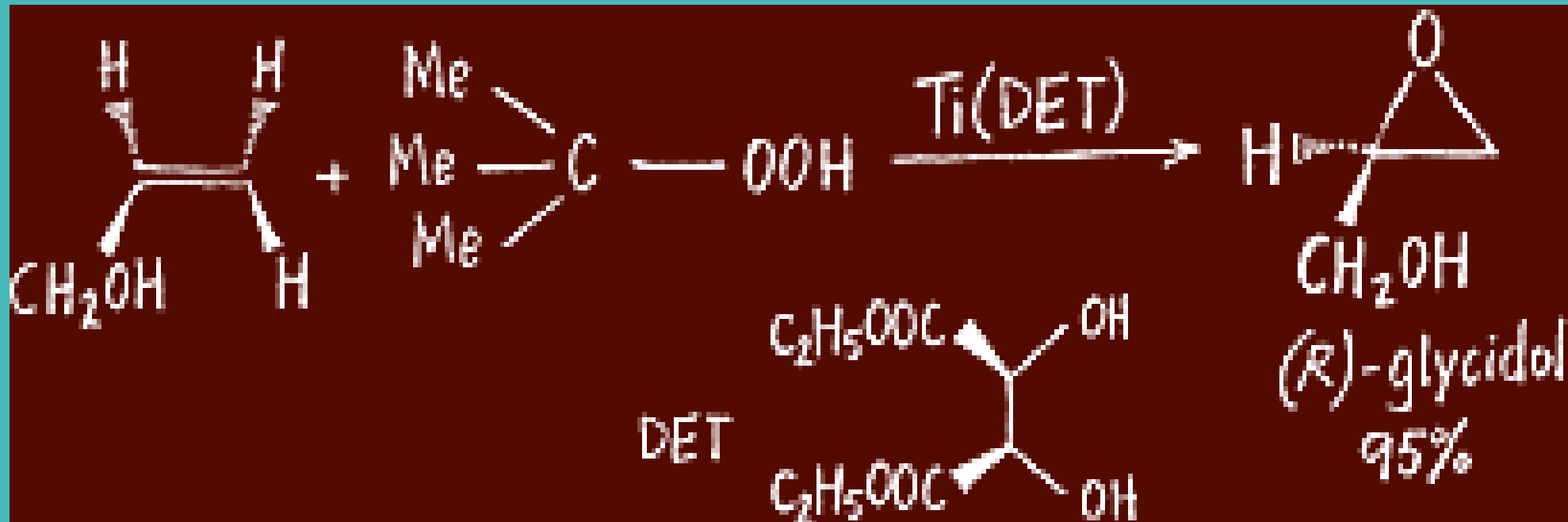


En 1968 William S. Knowles descubrió que el Rodio metálico puede ser usado como en una molécula quiral como un catalizador asimétrico de reacciones de hidrogenación. Knowles rápidamente desarrollo una síntesis industrial del aminoácido L-DOPA, el cual provee un útil tratamiento para la enfermedad de Parkinson. Esta fue la primera síntesis industrial asimétrica, luego, vinieron otras.



Ryoji Noyori interesado en hacer una catálisis más selectiva con amplias aplicaciones desarrollo el Ru-BINAP, el cual es usado en la síntesis del (R)-1,2-propandiol para la producción del antibiótico levofloxacin. El Catalizador de Noyori ha sido ampliamente usado en la industria farmacéutica como en la generación de nuevos materiales.





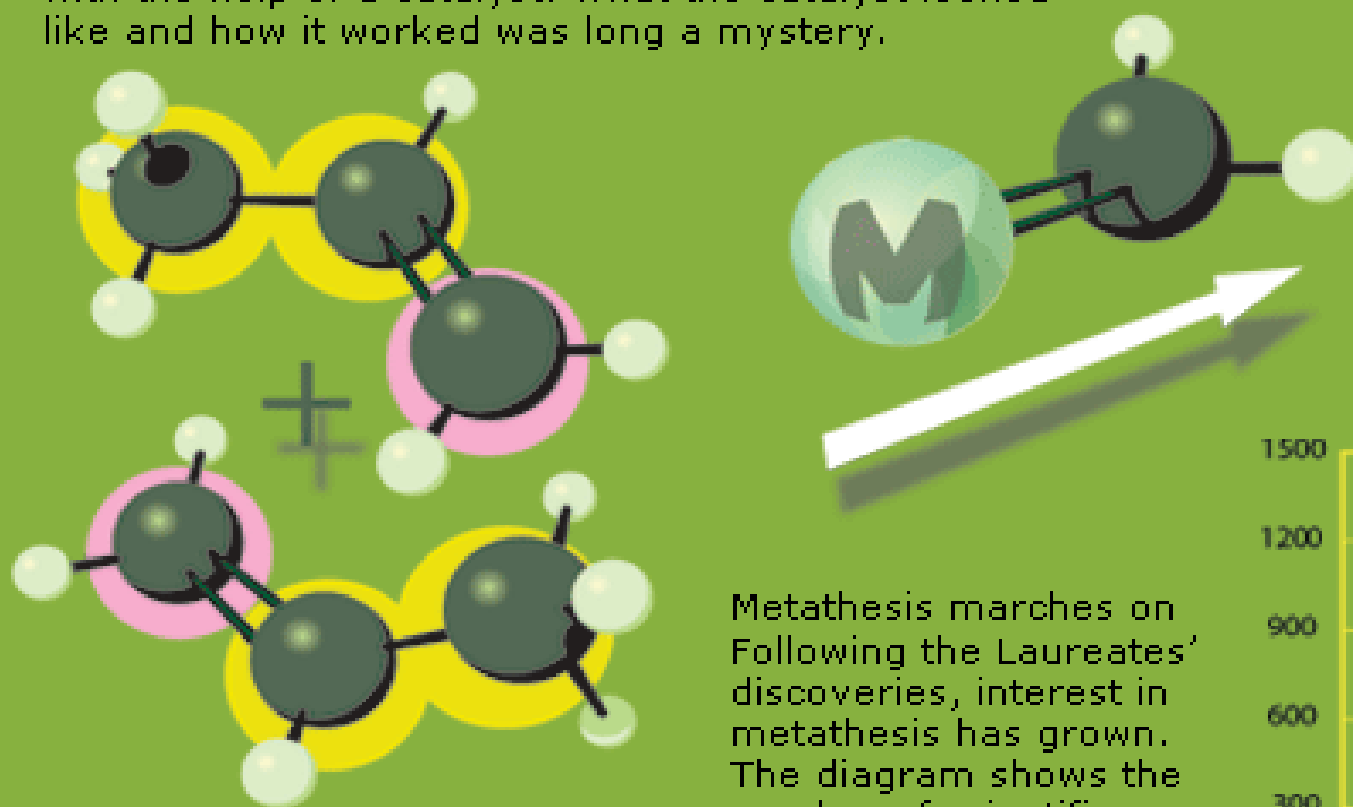
Paralelamente a los trabajos en catálisis de reacciones de hidrogenación Barry Sharpless desarrollo un método asimétrico para la catálisis en oxidaciones. El hizo grandes descubrimientos en la epoxidación quiral usando moléculas con titanio. Los epoxidos son ampliamente usados como intermediarios de varios tipos de síntesis, incluyendo la producción de drogas para la hipertensión.

Catalizador de Sharpless

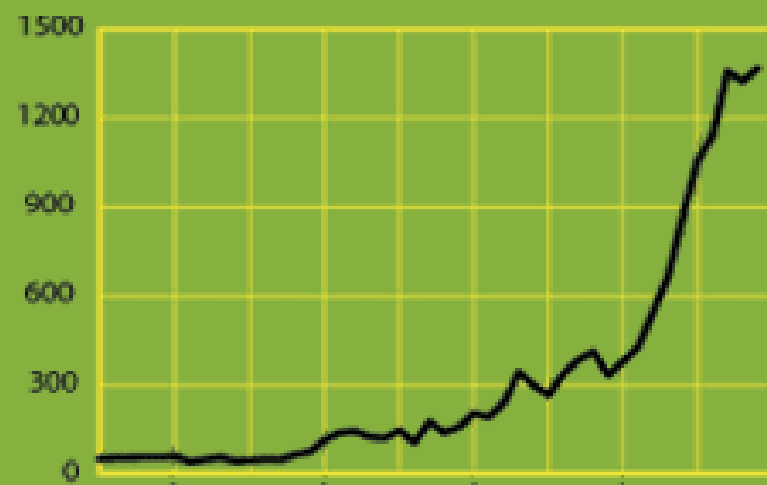
Metathesis – a change-your-partners dance

Metathesis means change places. In metathesis reactions, double bonds between carbon atoms are broken and re-formed in a way that causes atom groups to change places. This can be compared to a dance in which the couples change partners while the dance is going on.

Metathesis reactions do not occur in nature, but are a smart “short-cut” in organic synthesis when new molecules are being built. Metathesis does not take place by itself, but with the help of a catalyst. What the catalyst looked like and how it worked was long a mystery.

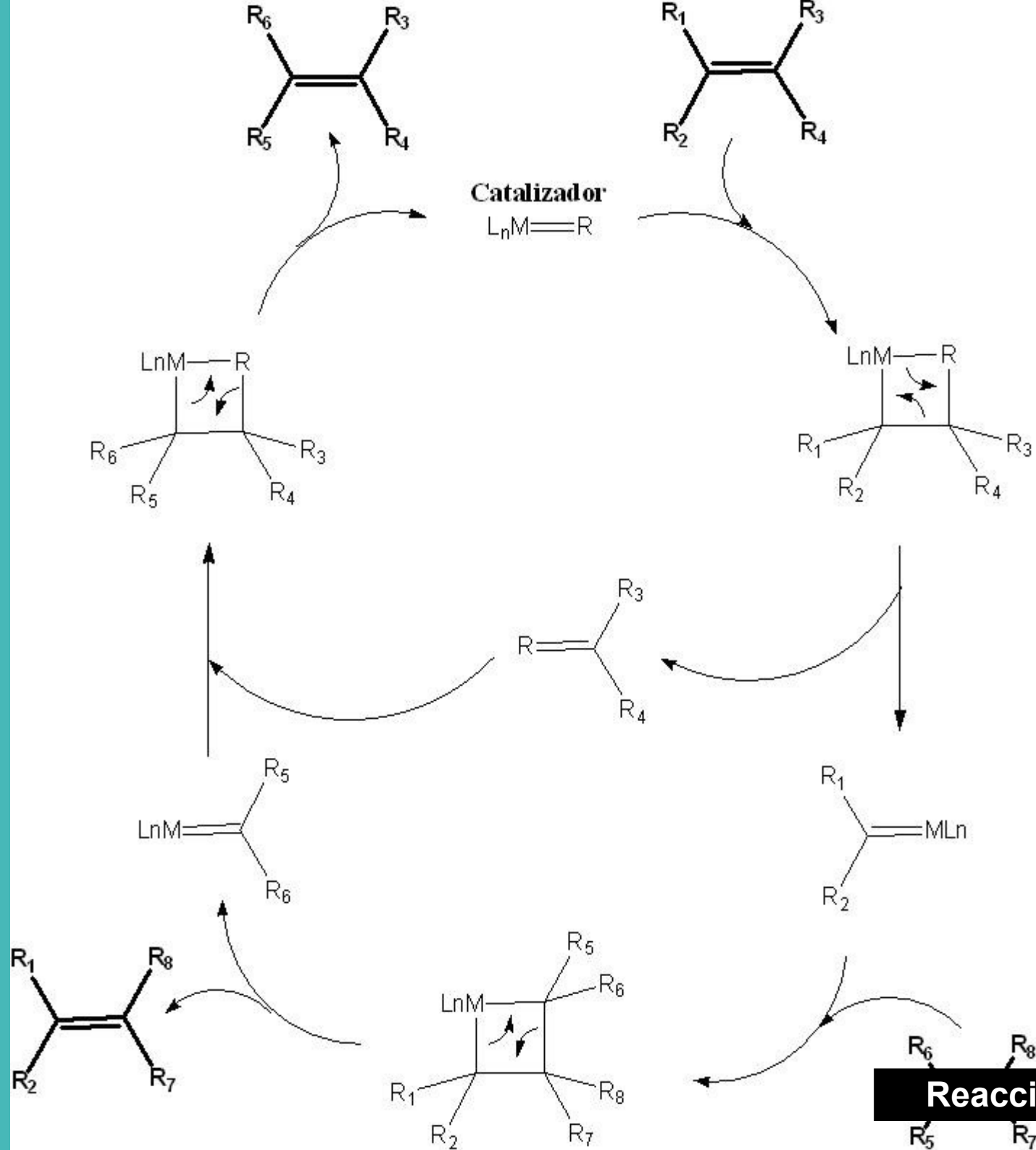


Metathesis marches on
Following the Laureates' discoveries, interest in metathesis has grown. The diagram shows the number of scientific papers per year since 1960 in which the word “metathesis” appear



Reacción de Metatesis. Infografía. 2005

- La metatesis es un tipo de reacción orgánica, primeramente observada por Ziegler y Natta a partir de sus estudios en polimerizaciones.
- La metatesis corresponde a una clase de reacción donde ocurre un intercambio de carbonos, siendo un “atajo químico”. Esta reacción No ocurre en la naturaleza.
- Con el uso de catalizadores metálicos (como el de Grubbs o de Schrock) se pueden realizar algunas de estas reacciones, siguiendo el mecanismo propuesto por Chauvin para la metatesis de oleofinas. Ellos tres recibieron el Nobel por su extenso trabajo al respecto.

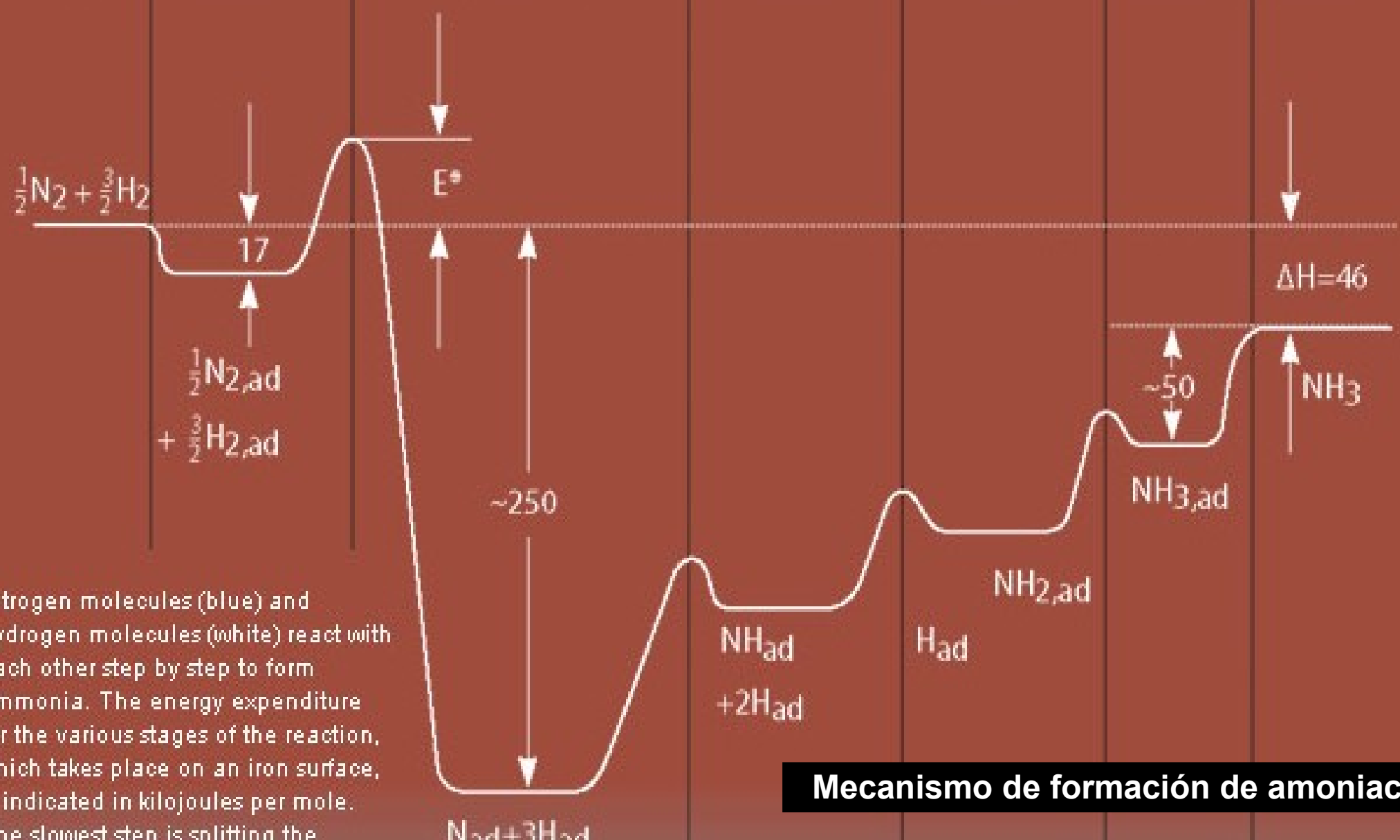
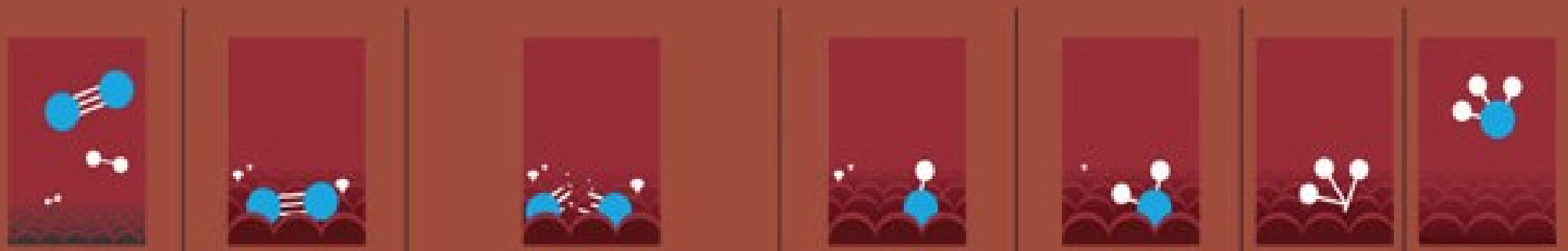


Reacción de Metatesis



Gerhart Ertl, alemán. Desde 1960 ha estudiado los procesos heterogéneos, proponiendo mecanismos que han servido para explicar satisfactoriamente los comportamientos microscópicos y las propiedades macroscópicas en el proceso Fritz-Haber, los convertidores catalíticos, la corrosión, la degradación de la capa de ozono, la síntesis de piezas electrónicas, todo a través de sólidos heterogéneos

Gerhart Ertl, ganador premio Nobel 2007



Nitrogen molecules (blue) and hydrogen molecules (white) react with each other step by step to form ammonia. The energy expenditure for the various stages of the reaction, which takes place on an iron surface, is indicated in kilojoules per mole. The slowest step is splitting the

Mecanismo de formación de amoniaco

Heck, Negishi y Susuki desarrollan y profundizan métodos sintéticos con Platino (Pt) capaces de hacer muy sencillas reacciones complejas. Con ello se logran sintetizar moléculas naturales muy difíciles por métodos tradicionales, como las producidas por el discodernoide



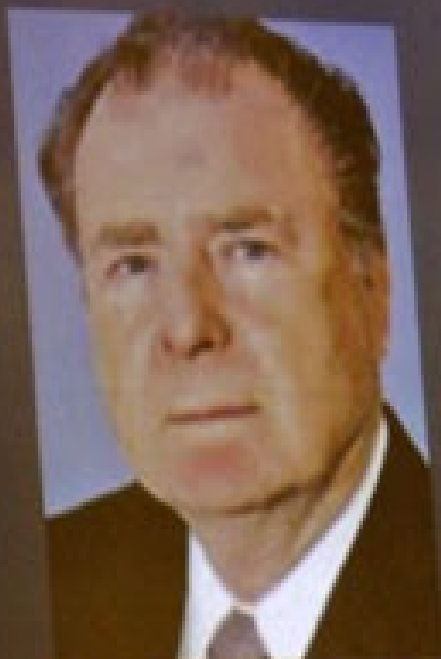
Ken Keeley, 20th Century | 3-D Collage | Signed | Size 38 x 24



Nobelpriset 2010

Nobelpriset i kemi 2010

KUNGL.
VETENSKAPS-
AKADEMIEN
THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES



Richard F. Heck
University of Delaware,
Newark, DE, USA



Ei-ichi Negishi
Purdue University,
West Lafayette, IN, USA



Akira Suzuki
Hokkaido University,
Sapporo, Japan

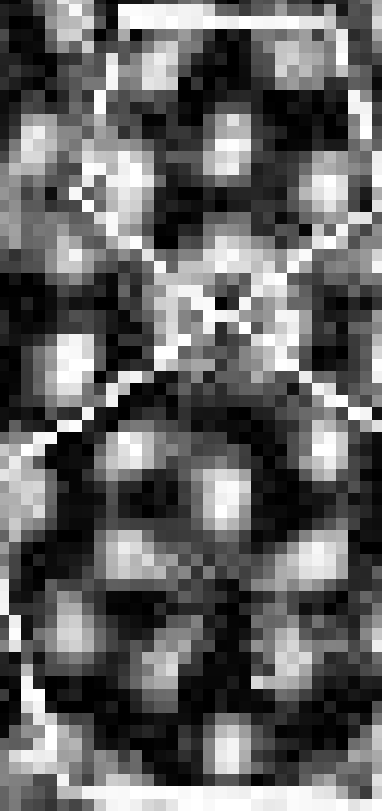
"För palladiumkatalyserade korskopplingar i organisk syntes"
"For palladium-catalyzed cross couplings in organic synthesis"

Ganadores Premio Nobel 2010. El Mundo.es

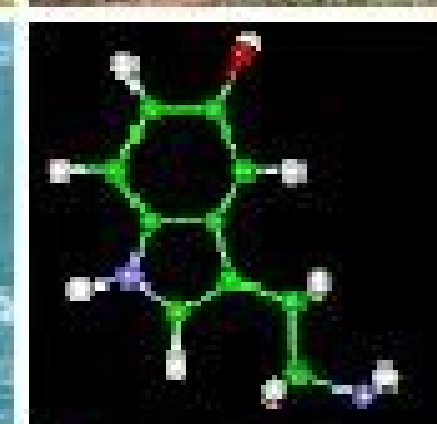
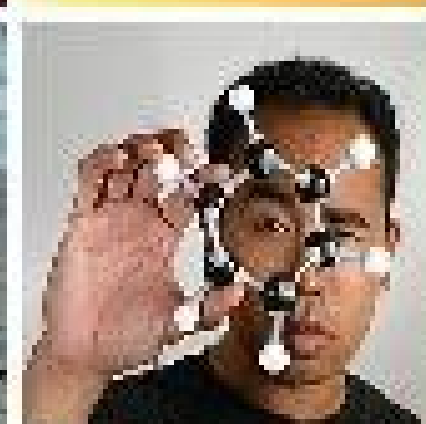
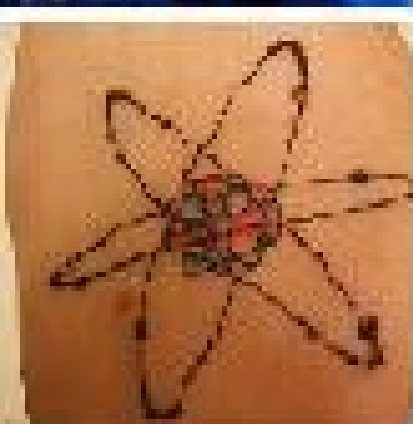
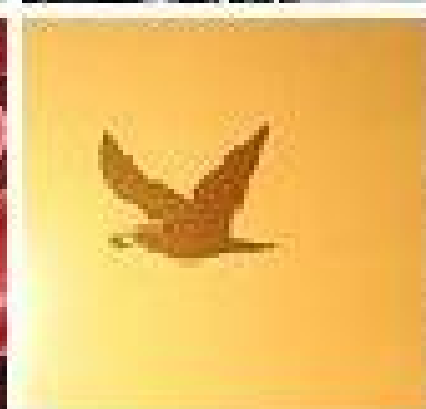


- Heck: Naproxeno
- Negishi: discodernoide (Zn como activador)
- Suzuki: Protección de fungis, Sintetizar OLED's, Flat Solar Cells; medicamentos: vancomicina.

- Daniel Shechtman (Israel) «por el descubrimiento de los cuasicristales»



Estructura de eje C5



Collage aplicaciones química