

LQES	CULTURA DA QUÍMICA
	<p style="text-align: center;"><i>HISTÓRIA E LAUREADOS COM O PRÊMIO NOBEL DE QUÍMICA</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Italo Odone Mazali (Compilação)</i></p>



Medalha outorgada aos laureados com o Prêmio Nobel de Química

BREVE HISTÓRIA SOBRE O PRÊMIO NOBEL

Instituídos pela Fundação Nobel, os prêmios Nobel são conferidos anualmente às pessoas que tenham trazido grande benefício à Humanidade, conforme disposição testamentária de seu fundador, Alfred Bernhard Nobel. Principal premiação mundial, o Nobel constitui um atestado de excelência, que confere grande reputação a seus vencedores. Inicialmente, os campos contemplados pela premiação eram: Química, Física, Fisiologia ou Medicina, Literatura e da Paz. Em 1969, o Banco da Suécia (*Sveriges Riksbank*) instituiu o Prêmio em Ciências Econômicas, em memória ao criador do Prêmio.

Os laureados de Química, Física e Economia são escolhidos pela Real Academia Sueca de Ciências; os de Fisiologia ou Medicina pelo Real Instituto Carolíngio Sueco de Medicina e Cirurgia; o de Literatura, pela Academia Sueca de Letras; e o da Paz, por uma comissão de cinco membros nomeada pelo Parlamento Norueguês.

Os prêmios começaram a ser distribuídos em 10 de dezembro de 1901, quinto aniversário da morte de Nobel, e tem sido concedido sem interrupção, exceto durante breves períodos durante as duas guerras mundiais. Cada prêmio consiste de uma medalha de ouro, um diploma comemorativo e uma retribuição monetária, que varia conforme a renda estabelecida para cada

Instituição. A Fundação Nobel assegura as condições técnicas e financeiras do prêmio, é proprietária legal e administradora funcional dos fundos, e providencia as necessárias conexões entre as diversas instituições. Não intervém, contudo, na seleção dos premiados. O prêmio em dinheiro, oferecido ao laureado com o prêmio de Economia, é custeado pelo Banco da Suécia.

A seleção é iniciada no outono do hemisfério norte, época em que as diferentes entidades nacionais e internacionais aceitas pelos organismos suecos e noruegueses propõem uma série de candidatos nas diferentes áreas. Dessa forma, não se admite a auto-indicação e elegem-se pessoas de valor amplamente reconhecidos. Em 1º de fevereiro, os seis comitês iniciam diversas consultas às entidades que propuseram os candidatos. A decisão final deve necessariamente concretizar-se antes de 15 de novembro do mesmo ano.

Os prêmios, que podem ser compartilhados ou declarados vagos, são outorgados apenas a indivíduos ou, com exceção dos prêmios de Literatura e da Paz, às equipes científicas representadas pela pessoa que dirigiu o trabalho (por exemplo, o prêmio da Paz à Madre Teresa de Calcutá, representando a Ordem das Missionárias da Caridade). Excepcionalmente, o prêmio da Paz é concedido a organizações: Médicos Sem Fronteira, em 1999 e a Cruz Vermelha Internacional em 1917, 1944 e 1963. Quando foi criado, mais do que três pessoas poderiam compartilhar o prêmio Nobel, em cada categoria, embora isso nunca tenha ocorrido. Em 1968, o Estatuto da Fundação Nobel foi alterado, restringindo o número de vencedores do prêmio para somente três ao ano em cada categoria. Inicialmente, também, uma pessoa poderia ser vencedora do prêmio postumamente se a indicação fosse feita antes de 1º de fevereiro do mesmo ano. Desde 1974, o prêmio pode somente ser concedido a uma pessoa falecida que tenha sido nomeada como vencedora do ano (usualmente em outubro), mas que faleceu antes da cerimônia de premiação em 10 de dezembro do ano corrente.

Os critérios básicos que regem a eleição dos laureados são seus méritos pessoais, com absoluta independência quanto à nacionalidade, raça, credo ou ideologia dos candidatos.

Em 2016, o prêmio Nobel celebra 115 anos. Desde 1901, já foram agraciadas 910 personalidades (destas 49 mulheres). Malala Yousafzai, aos 17 anos, recebeu o Prêmio Nobel da Paz em 2014, sendo a personalidade mais jovem agraciada até hoje. O Prêmio Nobel de Ciências Econômicas (de 2007) Leonid Hurwicz é a personalidade mais idosa a receber o Prêmio, aos 90 anos. A média de idade entre todos os laureados é de 59 anos sendo que a faixa etária mais frequente entre os agraciados é 60-64 anos.

Na história do Nobel quatro personalidades foram obrigadas por autoridades a recusarem o Prêmio: Richard Kuhn, austríaco, prêmio Nobel de Química em 1938; Adolf Butenandt, alemão, prêmio Nobel de Química em 1939; Gerhard Domagk, alemão, prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina em 1939; e Boris Pasternak, russo, prêmio Nobel de Literatura em 1958. Duas personalidades declinaram ao recebimento do Prêmio: Jean-Paul Sartre, francês, prêmio Nobel de Literatura em 1964; Le Duc Tho, do Vietnã, prêmio Nobel da Paz em 1973. Três laureados com o

Prêmio Nobel da Paz foram presos quando da concessão do Prêmio: Carl von Ossietzky (alemão, 1935), Aung San Suu Kyi (birmanês, 1991) e Liu Xiaobo (chinês, 2010).

Na história do Prêmio Nobel, algumas personalidades e organizações foram mais de uma vez agraciados. O americano Linus Pauling é a única personalidade que recebeu dois prêmios Nobel individuais: Nobel de Química em 1954 e Nobel da Paz em 1962. Também foram agraciados com dois prêmios Nobel: John Bardeen, americano, Prêmio Nobel de Física em 1956 e 1972; Marie Curie, francesa, Prêmio Nobel de Física em 1903 e Prêmio Nobel de Química em 1911; Frederick Sanger, inglês, Prêmio Nobel de Química em 1958 e 1980. Entre as organizações, receberam mais de um Prêmio Nobel da Paz: o Comitê Internacional da Cruz Vermelha em 1917, 1944 e 1963; e o Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados em 1954 e 1981.

O Prêmio Nobel também foi concedido, ao longo de sua história, a personalidades de uma mesma família. Marie-Curie (Física em 1903 e Química em 1911) era casada com Pierre Curie (Física 1903), cuja filha Irene Joliot-Curie dividiu o Prêmio Nobel de Química de 1935 com marido Frédéric Joliot. O casal Gerty Cori e Carl Cori dividiram o Prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia em 1947. Gunnar Myrdal (Economia em 1974) era casado com Alva Myrdal (Paz em 1982). O casal May-Britt Moser e Edvard I. Moser receberam o Prêmio Nobel de Medicina no mesmo ano (2014). Com o parentesco pai/filho, temos: William Bragg/Lawrence Bragg (dividiram o Nobel de Física em 1915); Niels Bohr (Física em 1922)/Aage N. Bohr (Física em 1975); Hans von Euler-Chelpin (Química em 1929)/Ulf Von Euler (Medicina e Fisiologia em 1970); Manne Siegbahn (Física em 1924)/Kai M. Siegbahn (Física em 1981); Joseph J. Thomson (Física em 1906)/George P. Thomson (Física 1937) e Arthur Kornberg (Medicina em 1959)/Roger Kornberg (Química em 2006). Com o parentesco de irmãos, temos: Jan Tinbergen (Economia em 1969) e Nikolas Tinbergen (Medicina e Fisiologia em 1973).

Entre 1901 e 2016, o Prêmio Nobel de Química foi concedido em 108 ocasiões, agraciando 174 personalidades da Química. O Prêmio não foi concedido em 8 ocasiões: 1916, 1917, 1919, 1924, 1933, 1940, 1941 e 1942. O Prêmio Nobel de Química foi outorgado a uma única personalidade em 63 ocasiões, em 22 ocasiões o prêmio foi dividido entre 2 laureados e em 23 ocasiões entre 3 agraciados. A personalidade mais jovem a receber o Nobel de Química foi Frédéric Joliot (em 1935, aos 35 anos) enquanto a personalidade mais idosa foi John B. Fenn, em 2002, aos 85 anos. Em 2009, Ada Yonath tornou-se a quarta mulher a receber o Nobel de Química. Antes dela, receberam o Prêmio Nobel de Química Marie-Curie (1911), Irene Joliot-Curie (1935) e Dorothy Crowfoot Hodgkin (1964). Frederick Sanger é o único cientista a receber duas vezes o Prêmio Nobel de Química (1958 e 1980). Considerando todos os laureados com o Prêmio Nobel de Química, desde 1901, a média de idade é de 58 anos. Quanto a nacionalidade dos laureados com o Prêmio Nobel de Química, temos: Estados Unidos (60), Alemanha (29), Reino Unido (25), França (9), Suíça (6), Canadá (5), Suécia (4), Israel (4), Holanda (4), Japão (6), Áustria (2), Noruega (2) e com uma cientista laureado: Dinamarca, Egito, México, Polônia, Bélgica, Iugoslávia, Argentina, Itália, Finlândia, Hungria, Tchecoslováquia e União Soviética.

Quanto ao campo de atuação dos laureados com o Prêmio Nobel de Química, destacam-se (entre parênteses, o número de cientistas premiados): Bioquímica (50), Bioquímica analítica (4), Cinética química (11), Estereoquímica (4), Estrutura molecular (1), Estrutura química (1), Físico-química (38), Ligação química (2), Metodologia físico-química (4), Química agrícola (1), Química analítica (4), Química atmosférica e ambiental (3), Química coloidal (2), Química de polímeros (4), Química de produtos naturais (11), Química de superfície (1), Química estrutural (20), Química industrial (10), Química inorgânica (9), Química nuclear (13), Química orgânica (43), Química teórica (11), Termodinâmica química (4).

Em 1999, o químico naturalizado brasileiro Otto Richard Gottlieb, nascido na Tchecoslováquia em 1920 e considerado um dos mais importantes fitoquímico e biogeoquímico da atualidade, foi indicado ao Prêmio Nobel de Química por sua contribuição ao estudo da biodiversidade e da química dos produtos naturais. Um resumo sobre as contribuições de Otto Richard Gottlieb foi publicado no artigo: Vieira, C.L. Brazil lobbies for first Nobel, *Science*, v.285, n.5432, p.1346-1346, 1999. Considerando a naturalidade do agraciado, Peter Brian Medawar, nasceu no Rio de Janeiro em 28/02/1915 e recebeu o Prêmio Nobel de Medicina, em 1960, pelos trabalhos desenvolvidos na *University of College*, em Londres, Inglaterra.

ALFRED BERNHARD NOBEL – BIOGRAFIA

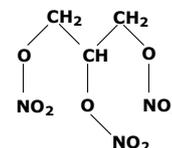


(www.nobel.se)
(1833-1896)

Alfred Bernhard Nobel nasceu em Estocolmo, Suécia, em 21 de outubro de 1833. Fez seus primeiros estudos em Estocolmo e na cidade russa de São Petersburgo, onde o pai, engenheiro, instalou uma fábrica de nitroglicerina. Aos 16 anos já era químico competente e falava fluentemente inglês, francês, alemão e russo, além de sueco. Completou a especialização em química na França e depois trabalhou nos Estados Unidos sob a direção de John Ericsson, que construiu a belonave blindada Monitor. De volta a São Petersburgo, trabalhou na fábrica do pai, onde tentou aperfeiçoar a **nitroglicerina** líquida, inventada em 1846 pelo italiano Ascanio Sobrero.

Após a falência do estabelecimento de seu pai, em 1859, Alfred Nobel regressou à Suécia e trabalhou na fabricação de explosivos à base de nitroglicerina líquida. Um acidente com a substância causou a morte de seu irmão caçula, Emil Nobel. Proibido pelo governo de reconstruir a fábrica e estigmatizado como "cientista louco", Nobel continuou a pesquisar a maneira de minimizar o perigo de manusear a nitroglicerina, o que conseguiu ao misturá-la com uma material inerte e absorvente (terra diatomácea - *Kieselguhr*). Estava inventada a dinamite. Em 1864 fundou, em Vinterviken, a Nitroglycerin A.B., que se

Nitroglicerina



"É um líquido oleoso incolor. Sua molécula contém as sementes de sua própria destruição, pois os átomos de carbono e de hidrogênio podem ser convertidos em dióxido de carbono e vapor de água, e os átomos de nitrogênio podem se parilhar, sem nenhum suprimento de oxigênio do exterior. Um choque mecânico pode distorcer a molécula de nitroglicerina, de tal modo que seus átomos troquem de parceiros e gerem uma nuvem de gás rapidamente expansiva. A nitroglicerina é muito instável e sensível ao choque, ao impacto e ao atrito."

Texto extraído do livro: Atkins, P.K. **Moléculas**. Tradução por: Santos, P.S., Galembeck, F. São Paulo : Editora da Universidade de São Paulo, 2000, 198p. Tradução de Molecules.

estendeu em seguida para a Alemanha, e em 1867 e 1868, respectivamente, obteve na Inglaterra e nos Estados Unidos patentes de invenção da denominada dinamite em pó, que iria ter larga

aplicação em escavações e minas. Em 1876, aperfeiçoou sua descoberta, acrescentando-lhe outro explosivo, a nitrocelulose. Obteve com isso, uma substância gelatinosa mais poderosa que a dinamite e conhecida como gelatina explosiva.

Continuando suas pesquisas, com vistas ao aperfeiçoamento desse último invento, por volta de 1889 chegou à produção da balistita ou pólvora sem fumaça, precursora da potente cordite. Inventou, ainda, detonadores, para permitir o uso prático desses explosivos.

Nobel, através da utilização de suas patentes (~350) e da exploração de poços de petróleo em Baku, Rússia, acumulou imensa fortuna. Sem filhos e abalado com a utilização de seus inventos para fins bélicos, legou sua fortuna a uma entidade (Fundação Nobel) encarregada de premiar aqueles que se destacassem por sua contribuição para o bem da Humanidade. Alfred Nobel, morreu de ataque cardíaco, em San Remo, Itália, em 10 de dezembro de 1896.

CIENTISTAS LAUREADOS COM O PRÊMIO NOBEL DE QUÍMICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES

ANO	LAUREADO	PAÍS DE NASCIMENTO	CONTRIBUIÇÃO
2016	J.P. SAUVAGE (1938-) F. STODDART (1946-) B.L. FARINGA (1946-)	França Estados Unidos Holanda	pelo <i>design</i> e síntese de máquinas moleculares.
2015	TOMAS LINDAHL (1938-) PAUL MODRICH (1946-) AZIZ SANCAR (1946-)	Suécia Estados Unidos Turquia	pelo estudo dos mecanismos de reparação do DNA.
2014	ERIC BETZIG (1960-) STEFAN W. HELL (1962-) WILLIAM E. MOERNER (1953-)	Estados Unidos Romênia Estados Unidos	pelo desenvolvimento da microscopia de fluorescência de alta resolução.
2013	MARTIN KARPLUS (1930-) MICHAEL LEVITT (1947-) ARIEH WARSHEL (1940-)	Áustria África do Sul Israel	pelo desenvolvimento de modelos multi-escala para sistemas químicos complexos.
2012	ROBERT J. LEFKOWITZ (1943-) BRIAN K. KOBILKA (1955-)	Estados Unidos Estados Unidos	pelo estudo de receptores acoplados à proteína G.
2011	DAN SHECHTMAN (1941-)	Israel	pela descoberta dos quase-cristais.
2010	RICHARD F. HECK (1931-) AKIRA SUZUKI (1930-) EI-ICHI MEGISHI (1935-)	Estados Unidos Japão Estados Unidos (China)	pelo desenvolvimento do acoplamento cruzado catalisado por paládio em síntese orgânica.
2009	VENKATRAMAN RAMAKRISHNAN (1952-) THOMAS A. STEITZ (1940-) ADA E. YONATH (1939-)	Reino Unido Estados Unidos Israel	pelo estudo da estrutura e função dos ribossomos.
2008	OSAMU SHIMOMURA (1928-) MARTIN CHALFIE (1947-) ROGER Y. TSIEN (1952-)	Estados Unidos Estados Unidos Estados Unidos	pela descoberta e desenvolvimento da proteína fluorescente verde GFP.
2007	GERHARD ERTL (1936-)	Alemanha	pelo estudo dos processos químicos na superfícies de sólidos.
2006	ROGER D. KORNBERG (1947-)	Estados Unidos	pelo estudo das bases moleculares da transcrição eucariótica.
2005	YVES CHAUVIN (1930-) ROBERT H. GRUBBS (1942-) RICHARD R. SCHROCK (1945-)	França Estados Unidos Estados Unidos	pelo desenvolvimento de métodos de metátese em síntese orgânica.
2004	AARON CIECHANOVER (1947-) AVRAM HERSHKO (1937-) IRWIN ROSE (1926-)	Israel Israel (Hungria) Estados Unidos	pelas descobertas relativas a degradação de proteínas mediadas pela ubiquitina.

2003	PETER AGRE (1949-)	Estados Unidos	pelas descobertas relativas aos canais das membranas das células: pela descoberta dos canais de água.
	RODERICK MacKINNON (1956-)	Estados Unidos	pelas descobertas relativas aos canais das membranas das células: pelos estudos estruturais e mecânicos sobre os canais de íons.
2002	JOHN B. FENN (1917-)	Estados Unidos	pelo desenvolvimento de métodos para identificação e análise estrutural de macromoléculas biológicas.
	KOICHI TANAKA (1959-)	Japão	pelo desenvolvimento de métodos de ionização e dessorção brandos para análise por espectroscopia de massa de macromoléculas biológicas.
	KURT WÜETHRICH (1938-)	Suíça	pelo desenvolvimento da espectroscopia de ressonância magnética nuclear para determinação da estrutura tridimensional de macromoléculas em solução.
2001	WILLIAM S. KNOWLES (1917-)	Estados Unidos	seus trabalhos sobre as reações de
	RYOJI NOYORI (1938-)	Japão	hidrogenação catalisada por complexos quirais
	K. BARRY SHARPLESS (1941-)	Estados Unidos	por seus trabalhos sobre reações de oxidação catalisada por complexos quirais
2000	ALAN J. HEEGER (1936-)	Estados Unidos	pela descoberta e desenvolvimento dos
	ALAN G. MACDIARMID (1927-)	Estados Unidos	polímeros condutores
	HIDEKI SHIRAKAWA (1936-)	Japão	
1999	AHMED A. ZEWAİL (1946-)	Estados Unidos (Egito)	pelo estudo dos estados de transição das reações químicas usando a espectroscopia de femtosegundos (10^{-15} segundos)
1998	WALTER KOHN (1923-)	Estados Unidos	pelo desenvolvimento da Teoria da Densidade Funcional
	JOHN A. POPLÉ (1925-)	Reino Unido	pelo desenvolvimento de métodos computacionais em química quântica
1997	PAUL D. BOYER (1918-)	Estados Unidos	pela elucidação do mecanismo enzimático
	JOHN E. WALKER (1941-)	Reino Unido	fundamental para a síntese do ATP
	JENS C. SHOU (1946-)	Dinamarca	pela descoberta pioneira de uma enzima transportadora de íons, Na^+ , K^+ -ATPase
1996	ROBERT F. CURL JR (1933-)	Estados Unidos	pela descoberta dos fulerenos
	SIR HAROLD W. KROTO (1939-2016)	Inglaterra	
	RICHARD E. SMALLEY (1943-)	Estados Unidos	

1995	PAUL CRUTZEN (1933-) MARIO MOLINA (1943-) FRANK S. ROWLAND (1927-)	Holanda México Estados Unidos	por seus trabalhos em Química atmosférica, particularmente em relação a formação e decomposição do ozônio
1994	GEORGE A. OLAH (1927-)	Estados Unidos	por sua contribuição para a Química do carbocátion
1993	KARY BANKS MULLIS (1944-) MICHAEL SMITH (1932-2000)	Estados Unidos Canadá	pela invenção do método da reação em cadeia polimerase contribuições fundamentais para o estabelecimento das bases dos oligonucleotídeos, da mutagênese (<i>site-directed mutagenesis</i>) e seu desenvolvimento para o estudo das proteínas
1992	RUDOLPH A. MARCUS (1923-)	Estados Unidos	pela sua contribuição para a teoria das reações de transferência de elétrons em sistemas químicos
1991	RICHARD ROBERT ERNST (1933-)	Suíça	pela sua contribuição para o desenvolvimento da metodologia da espectroscopia de ressonância magnética nuclear de alta resolução
1990	ELIAS JAMES COREY (1928-)	Estados Unidos	pelo desenvolvimento da teoria e metodologia de síntese orgânica – <i>retrosynthetic analysis</i>
1989	SIDNEY ALTMAN (1939-) THOMAS ROBERT CECH (1947-)	Canada Estados Unidos	pela descoberta das propriedades catalíticas do RNA
1988	JOHANN DEISENHOFER (1943-) ROBERT HUBER (1937-) HARTMUT MICHEL (1948-)	Alemanha Alemanha Alemanha	pela determinação da estrutura tridimensional de um centro de reação fotossintético
1987	DONALD J. CRAM (1919-) CHARLES J. PEDERSEN (1904-1989) JEAN-MARIE LEHN (1939-)	Estados Unidos Estados Unidos França	pelo desenvolvimento e uso de moléculas com estrutura específica de alta seletividade – desenvolvimento da química supramolecular
1986	JOHN C. POLANYI (1929-) DUDLEY R. HERSCHBACH (1932-) YUAN TSEH LEE (1936-)	Canadá Estados Unidos Estados Unidos	pela sua contribuição em relação a dinâmica de processos químicos elementares
1985	HERBERT A. HAUPTMAN (1917-) JEROME KARLE (1918-)	Estados Unidos Estados Unidos	pelo desenvolvimento de uma técnica matemática que permite determinar rapidamente a estrutura química das moléculas

1984	ROBERT BRUCE MERRIFIELD (1921-)	Estados Unidos	pelo seu método de obtenção de proteínas e peptídeos
1983	HENRY TAUBE (1915-)	Canadá	pelo seu trabalho no mecanismo de reações de transferência de elétrons, especialmente em complexos metálicos
1982	AARON KLUG (1926-)	Reino Unido	pelo desenvolvimento da microscopia eletrônica aplicada a cristalografia e pela elucidação estrutural de complexos proteína-ácido nucléico importantes biologicamente
1981	KENICHI FUKUI (1918-1998) ROALD HOFFMANN (1937-)	Japão Estados Unidos	pelas suas teorias, desenvolvidas independentemente, em relação ao curso de reações químicas – <i>Frontier Orbital Theory</i>
1980	PAUL BERG (1926-)	Estados Unidos	pelos estudos fundamentais da bioquímica de ácidos nucléicos com particular atenção para o DNA recombinante
	FREDERICK SANGER (1918-) WALTER GILBERT (1932-)	Reino Unido Estados Unidos	pela sua contribuição em relação a determinação da seqüência de bases em ácidos nucléicos
1979	GEORG WITTIG (1897-1987) HERBERT C. BROWN (1912-)	Alemanha Estados Unidos	pelo desenvolvimento do uso de compostos contendo boro e fósforo, respectivamente, como importantes reagentes para a síntese orgânica
1978	PETER D. MITCHELL (1920-1992)	Reino Unido	por sua contribuição a compreensão da transferência da energia biológica
1977	ILYA PRIGOGINE (1917-)	Bélgica	pela sua contribuição para a termodinâmica de não-equilíbrio, particularmente na teoria de estruturas dissipativas
1976	WILLIAM N. LIPSCOMB (1919-)	Estados Unidos	pelos seus estudos da estrutura de boranos, esclarecendo problemas de ligações químicas
1975	JOHN W. CORNFORTH (1917-) VLADIMIR PRELOG (1906-1998)	Reino Unido Suíça, Iugoslávia	pelo seu trabalho na estereoquímica de reações catalisadas por enzimas pela sua pesquisa dentro da estereoquímica de moléculas orgânicas e reações
1974	PAUL J. FLORY (1915-1985)	Estados Unidos	por suas realizações fundamentais, teórica e experimental, na físico-química de macromoléculas

1973	ERNST OTTO FISHER (1918- GEOFFREY WILKINSON (1921- 1996)	Alemanha Reino Unido	por seus trabalhos pioneiros, desenvolvidos independentemente, na química de organometálicos, dos chamados 'compostos sanduíche'
1972	CHRISTIAN B. ANFINSEN (1916- 1995)	Estados Unidos	por seu trabalho sobre ribonuclease, especialmente a respeito da conexão entre a seqüência de aminoácidos e a confirmação da atividade biológica
	STANFORD MOORE (1913-1982) WILLIAM H. STEIN (1911-1980)	Estados Unidos Estados Unidos	pela sua contribuição para o entendimento da conexão entre a estrutura química e a atividade catalítica de centros ativos de moléculas de ribonuclease
1971	GERHARD HERZBERG (1904-1999)	Canada	pela sua contribuição para o conhecimento da estrutura eletrônica e da geometria da moléculas, particularmente de radicais livres – espectroscopia molecular
1970	LUIS F. LELOIR (1906-1987)	Argentina	pela descoberta dos nucleotídeos de açúcar e seu papel na biossíntese de carboidratos
1969	ODD HASSEL (1897-1981) DEREK H. BARTON (1918-1998)	Noruega Reino Unido	pela suas contribuições para o desenvolvimento do conceito de conformação e sua aplicação em química
1968	LARS ONSAGER (1903-1976)	Estados Unidos, Noruega	pela descoberta das relações recíprocas que recebem seu nome, as quais são fundamentais para a termodinâmica de processos irreversíveis
1967	MANFRED EIGEN (1927-) GEORGE PORTER (1920-) RONALD G. W. NORRISH (1897- 1978)	Alemanha Reino Unido Reino Unido	pelo desenvolvimento de técnicas para medir as reações químicas rápidas
1966	ROBERT S. MULLIKEN (1896- 1986)	Estados Unidos	pelo seu trabalho fundamental a respeito das ligações químicas e da estrutura eletrônica de moléculas pelo método do orbital molecular
1965	ROBERT B. WOODWARD (1917- 1979)	Estados Unidos	pelas suas realizações notáveis na arte da síntese orgânica
1964	DOROTHY CROWFOOT-HODGKIN (1910-1994)	Reino Unido	pela determinação, por técnicas de raios X, da estrutura de substâncias bioquímicas importantes (vitamina B12 e penicilina)
1963	GIULIO NATTA (1903-1979) KARL ZIEGLER (1898-1973)	Itália Alemanha	pelas suas descobertas no campo da química e da tecnologia dos polímeros

1962	JOHN COWDERY KENDREW (1917-1997) MAX FERDINAND PERUTZ (1914-)	Reino Unido Reino Unido	pelos seus estudos da estrutura de proteínas globulares
1961	MELVIN CALVIN (1911-1997)	Estados Unidos	pela sua pesquisa sobre assimilação de dióxido de carbono em plantas (fotossíntese)
1960	WILLARD F. LIBBY (1908-1980)	Estados Unidos	pelo método do uso do carbono 14 (¹⁴ C) para a determinação da idade em arqueologia, geologia, geofísica e outros ramos da ciência
1959	JAROSLAV HEYROVSKÝ (1890-1967)	Tchecoslováquia	pela descoberta e desenvolvimento de métodos de análise polarográficos
1958	FREDERICK SANGER (1918-)	Reino Unido	pelo seu trabalho sobre estrutura de proteínas, especialmente da insulina
1957	SIR ALEXANDER R. TODD (1907-1997)	Reino Unido	pelo seu trabalho sobre nucleotídeos e nucleotídeos co-enzima
1956	SIR CYRIL N. HINSHELWOOD (1897-1967) NIKOLAI N. SEMYONOV (1896-1986)	Reino Unido União Soviética	pelas suas pesquisas sobre mecanismos de reações químicas
1955	VINCENT DU VIGNEAUD (1901-1978)	Estados Unidos	por seu trabalho sobre compostos de enxofre importantes bioquimicamente, especialmente pela primeira síntese de hormônios polipeptídeos
1954	LINUS CARL PAULING (1901-1994)	Estados Unidos	por suas pesquisas sobre a natureza das ligações químicas e sua aplicação na elucidação da estrutura de substâncias complexas - estrutura molecular de proteínas
1953	HERMANN STAUDINGER (1881-1965)	Alemanha	por suas descobertas no campo da química macromolecular
1952	ARCHER J. P. MARTIN (1910-) RICHARD L. M. SYNGE (1914-1994)	Reino Unido Reino Unido	pela invenção da cromatografia por partição
1951	EDWIN M. McMILLAN (1907-1991) GLENN T. SEABORG (1912-1999)	Estados Unidos Estados Unidos	por suas descobertas na química dos elementos transurânicos
1950	KURT ALDER (1902-1958) OTTO P. H. DIELS (1876-1954)	Alemanha Alemanha	pela descoberta e desenvolvimento da síntese de dienos

1949	WILLIAM F. GIAUQUE (1895-1992)	Estados Unidos	por sua contribuição no campo da termodinâmica química, particularmente sobre o comportamento de substâncias a temperaturas extremamente baixas
1948	ARNE W. K. TISELIUS (1902-1971)	Suécia	por sua pesquisa sobre eletroforese e análise de adsorção, especialmente por suas descobertas a respeito da natureza complexa das proteínas do soro
1947	SIR ROBERT ROBINSON (1886-1975)	Reino Unido	pela investigação sobre produtos de plantas de importância biológica, especialmente os alcalóides
1946	JOHN H. NORTHROP (1891-1987) WENDELL M. STANLEY (1904-1971)	Estados Unidos Estados Unidos	pela descoberta que as enzimas podem ser cristalizadas
	JAMES B. SUMNER (1887-1955)	Estados Unidos	pela preparação de enzimas e proteína de vírus na forma pura
1945	ARTTURI I. VIRTANEN (1895-1973)	Finlândia	por suas pesquisas e invenções na química agrícola e de nutrição, especialmente por seu método de preservação de alimentos
1944	OTTO HAHN (1879-1968)	Alemanha	pela descoberta da fissão de núcleos pesados
1943	GEORGE DE HEVESY (1885-1966)	Hungria	por seu trabalho sobre o uso de isótopos como indicadores no estudo de processos químicos
1942	O PRÊMIO NOBEL DE QUÍMICA NÃO FOI CONCEDIDO.		
1941	O PRÊMIO NOBEL DE QUÍMICA NÃO FOI CONCEDIDO.		
1940	O PRÊMIO NOBEL DE QUÍMICA NÃO FOI CONCEDIDO.		
1939	ADOLF F. J. BUTENANDT (1903-1995)	Alemanha	por seu trabalho sobre hormônios sexuais
(3)	LEOPOLD RUZICKA (1887-1976)	Suíça	por seu trabalho sobre polimetilenos e grandes terpenos
1938	RICHARD KUHN (1900-1967)	Alemanha	por seu trabalho sobre carotenos e vitaminas
1937	SIR WALTER H. HAWORTH (1883-1950)	Reino Unido	por suas investigações sobre carboidratos e vitamina C
	PAUL KARRER (1889-1971)	Suíça	por suas investigações sobre carotenos, flavinas e vitaminas A e B2
1936	PETER J. W. DEBYE (1884-1966)	Alemanha, Holanda	por seus estudos sobre as moléculas, momento de dipolo, difração de elétrons e raios-X nos gases

1935	FRÉDÉRIC JOLIO (1900-1958) IRÈNE JOLIO-CURIE (1897-1956)	França França	pela síntese de novos elementos radioativos – radioatividade artificial
1934	HAROLD C. UREY (1893-1981)	Estados Unidos	pela descoberta do hidrogênio pesado – deutério
1933	O PRÊMIO NOBEL DE QUÍMICA NÃO FOI CONCEDIDO.		
1932	IRVING LANGMUIR (1881-1957)	Estados Unidos	por suas descobertas e investigações na química de superfícies
1931	FRIEDRICH BERGIUS (1884-1949) CARL BOSCH (1874-1940)	Alemanha Alemanha	pela invenção de métodos de alta pressão para a síntese da amônia e liquefação do carvão
1930	HANS FISCHER (1881-1945)	Alemanha	pelo estudo de pigmentos do sangue e das folhas e pela síntese da hematina
1929	HANS VON EULER-CHELPIN (1873- 1964) ARTHUR HARDEN (1865-1940)	Suécia, Alemanha Reino Unido	pela investigação da fermentação do açúcar e fermentação por enzimas
1928	ADOLF WINDAUS (1876-1959)	Alemanha	pelo estudo dos esteróis e sua relação com as vitaminas
1927	HEINRICH O. WIELAND (1877-1957)	Alemanha	por seus estudos sobre os ácidos biliares e substâncias afins
1926	THEODOR SVEDBERG (1884-1971)	Suécia	por seu trabalho sobre as dispersões e a química coloidal
1925	RICHARD A. ZSIGMONDY (1865-1929)	Alemanha, Áustria	pela demonstração da natureza heterogênea de soluções coloidais e pelos métodos utilizados, os quais tem sido fundamentais na química coloidal moderna
1924	O PRÊMIO NOBEL NÃO FOI CONCEDIDO.		
1923	FRITZ PREGL (1869-1930)	Áustria	pela invenção de métodos de microanálise para substâncias orgânicas
1922	FRANCIS W. ASTON (1877-1945)	Reino Unido	pela descoberta de vários isótopos através da espectrógrafo de massa e da regra do número inteiro na estrutura e peso dos átomos
1921	FREDERICK SODDY (1877-1956)	Reino Unido	por sua contribuição para o conhecimento da química de substâncias radioativas e sua investigação sobre a origem e a natureza dos isótopos
1920	WALTHER H. NERNST (1864-1941)	Alemanha	em reconhecimento ao seu trabalho na termoquímica
1919	O PRÊMIO NOBEL NÃO FOI CONCEDIDO.		

1918	FRITZ HABER (1868-1934)	Alemanha	pela síntese da amônia a partir de seus elementos
1917	O PRÊMIO NOBEL NÃO FOI CONCEDIDO.		
1916	O PRÊMIO NOBEL NÃO FOI CONCEDIDO.		
1915	RICHARD WILLSTÄTTER (1872-1942)	Alemanha	por sua pesquisa sobre pigmentos de plantas, especialmente a clorofila
1914	THEODORE W. RICHARDS (1868-1928)	Estados Unidos	em reconhecimento a determinação acurada do peso atômico de uma grande quantidade de elementos químicos
1913	ALFRED WERNER (1866-1919)	Suíça	trabalho sobre a ligação dos átomos nas moléculas e pela abertura de novos campos de pesquisa, especialmente em química inorgânica
1912	VICTOR GRIGNARD (1871-1935)	França	pela descoberta do 'reagente de Grignard', o qual possibilitou um grande progresso na química orgânica
	PAUL SABATIER (1854-1941)	França	por seu método de hidrogenação de compostos orgânicos na presença de metais finamente divididos, o que possibilitou um grande progresso da química orgânica
1911	MARIE CURIE (1867-1934)	França, Polônia	pela descoberta dos elementos rádio e polônio, pelo isolamento do rádio e o estudo da natureza de seus compostos
1910	OTTO WALLACH (1847-1931)	Alemanha	em reconhecimento a seus serviços para a química orgânica e a indústria química no campo dos compostos alicíclicos
1909	WILHELM OSTWALD (1853-1932)	Alemanha	em reconhecimento ao seu trabalho sobre catálise, equilíbrio químico e grau das reações químicas
1908	SIR ERNEST RUTHERFORD (1871-1937)	Reino Unido	por suas investigações sobre a desintegração de elementos e a química de substâncias radioativas
1907	EDUARD BUCHNER (1860-1917)	Alemanha	por suas pesquisas em bioquímica e sobre fermentação
1906	HENRI MOISSAN (1852-1907)	França	pela obtenção do flúor puro e invenção do forno elétrico

1905	ADOLF VON BAEYER (1835-1917)	Alemanha	pelo desenvolvimento da química orgânica e química industrial, por meio do seu trabalho sobre corantes orgânicos e compostos hidroaromáticos e pela síntese do indigo e arsênicos
1904	SIR WILLIAM RAMSAY (1852-1916)	Reino Unido	pela descoberta dos elementos dos gases inertes (hélio, neônio, xenônio e criptônio) no ar e a determinação da sua posição no sistema periódico
1903	SVANTE A. ARRHENIUS (1859-1927)	Suécia	por sua extraordinária contribuição para o desenvolvimento da química por meio da Teoria Eletroquímica de Dissociação
1902	EMIL H. FISCHER (1852-1919)	Alemanha	por seu extraordinário trabalho na síntese de açúcares e purina
1901	JACOBUS HENRICUS VAN'T HOFF (1852-1911)	Holanda	extraordinária contribuição a química advinda da descoberta das leis da dinâmica química e da pressão osmótica em soluções

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] <<http://www.nobel.se>> Acesso em 10 out 2013.
- [2] **Enciclopédia Delta Universal**, Editora Delta S.A. : Rio de Janeiro, 1980.
- [3] **Nova Enciclopédia Barsa**, Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações Ltda : Rio de Janeiro, 1999, v.10, p.339-340.
- [4] **Enciclopédia Mirador Internacional**, Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações Ltda : Rio de Janeiro, 1975, v.15, p.8104-8107.

PARA SABER MAIS ...

- [1] Rocha-Filho, R.C. *Camada de ozônio dá Nobel*. **Química Nova na Escola**, v.2, p. 10-11, nov, 1995.
- [2] Rocha-Filho, R.C. *Os fulerenos e sua espantosa geometria molecular*. **Química Nova na Escola**, v.4, p. 7-11, nov, 1996.
- [3] Rocha-Filho, R.C. *Nobel 97 e os nomes dos elementos químicos*. **Química Nova na Escola**, v.6, p. 13-14, nov, 1997.

- [4] Freitas, L.C.G. *Prêmio Nobel de Química 1998*. **Química Nova na Escola**, v.8, p. 3-6, nov, 1998.
- [5] Rocha-Filho, R.C. *Prêmio Nobel de Química 1999*. **Química Nova na Escola**, v.10, p. 14-16, nov, 1999.
- [6] Rocha-Filho, R.C. *Nobel 2000: polímeros condutores*. **Química Nova na Escola**, v.12, p. 11-14, nov, 2000.
- [7] Pilli, R.A. *Catálise assimétrica e o Prêmio Nobel de Química de 2001*. **Química Nova na Escola**, v.14, p. 16-24, nov, 2001.
- [8] Chagas, A.P. *100 anos de Nobel – Jacobus Henricus van't Hoff*. **Química Nova na Escola**, v.14, p. 25-27, nov, 2001.
- [9] Farias, R.F. *As mulheres e o Prêmio Nobel de Química*. **Química Nova na Escola**, v.14, p. 28-30, nov, 2001.
- [10] Conalço, L.A., Almeida, F.C.L., Valente, A.P. Espectrometria de massa e RMN multidimensional e multinuclear: revolução no estudo de macromoléculas biológicas. **Química Nova na Escola**, v.16, p. 9-14, nov, 2002.
- [11] Rocha Filho, R.C. Nobel 2003. Canais de Água e de Íons: Processos da Vida na Escala Molecular. **Química Nova na Escola**, v.18, p. 9-12, nov, 2003.
- [12] Demasi, M., Bechara, E.J.H. Nobel Prêmio Nobel de Química 2004: Proteólise ATP-Dependente de Proteínas Marcadas com Ubiquitina. **Química Nova na Escola**, v.20, p. 15-20, nov, 2004.
- [13] Ferreira, V.F., Silva, F.C. Metátese em Síntese Orgânica e o Prêmio Nobel de Química de 2005: Do Plástico à Indústria Farmacêutica. **Química Nova na Escola**, v.22, p. 3-9, nov, 2005.
- [14] Malnic, B. Prêmio Nobel de Química de 2006: Os Mecanismos Estruturais da Transcrição em Eucariotos. **Química Nova na Escola**, v.24, p. 3-6, nov, 2006.
- [15] Viviani, V.R., Bechara, E.J.H., Um Prêmio Nobel por uma Proteína Brilhante. **Química Nova na Escola**, v.30, p. 24-26, nov, 2008.
- [16] Brocksom, T.J., Alves, L.C., Wulf, G.D., Desiderá, A.L., Oliveira, K.T. O Prêmio Nobel de Química em 2010: União Direta de Carbonos sp^2 e sp . **Química Nova na Escola**, v.32, p. 233-239, nov, 2010.
- [17] Caracelli, I. Nobel em Química 2011: Descoberta dos Quasicristais. Uma Nova Classe de Sólidos. **Química Nova na Escola**, v.33, p. 206-210, nov, 2011.
- [18] Guido, R.V.C., Oliva, G., Andricopulo, A.D. Nobel em Química 2012: A Tradução Celular de Sinais por Estímulos Externos. **Química Nova na Escola**, v.34, p. 278-282, nov, 2012.
- [19] SKAF, M.S. O Prêmio Nobel de 2013. **Química Nova na Escola**, v.35, p. 243-246, nov, 2013.

- [20] SILVA, R.A.N. Prêmio Nobel de 2014: usando moléculas fluorescentes para transformar a microscopia em nanoscopia. **Química Nova na Escola**, v.36, p. 280-282, nov, 2014.
- [21] MENCK, C.F.M., MENEHINI, R. Prêmio Nobel de 2015: os mecanismos de reparo do DNA. **Química Nova na Escola**, v.37, p. 264-269, nov, 2015.

