



NOBEL PRIZE
CENTENNIAL
1901-2001



100 anos de Nobel –

Jacobus Henricus van't Hoff

Aécio Pereira Chagas

Este ano comemoram-se cem anos dos primeiros prêmios Nobel, nas áreas de física, fisiologia ou medicina, literatura, paz e química (em 1969 foi introduzido o de economia). Esses prêmios foram instituídos em testamento por Alfred Nobel (1833-1896), rico industrial, inventor da dinamite. O primeiro a receber a láurea em química foi Jacobus Henricus van't Hoff, cientista holandês nascido em 1852 que, entre outras coisas, desenvolveu a idéia do átomo de carbono tetraédrico, a termodinâmica química, a teoria das soluções, a cinética química e os fundamentos da petrologia. Van't Hoff foi um dos mais importantes cientistas de seu tempo, falecido em 1911.

► Prêmio Nobel, Van't Hoff ◀

Recebido em 24/7/01, aceito em 17/10/01

Jacobus Henricus van't Hoff foi o primeiro cientista a receber o Prêmio Nobel de Química, há cem anos, "em reconhecimento aos extraordinários serviços prestados pela descoberta das leis de dinâmica química e pressão osmótica em soluções"¹. Foi uma merecida homenagem a um dos químicos mais influentes de seu tempo.

Van't Hoff nasceu em Roterdã, em 30 de agosto de 1852. Dos sete filhos do casal Jacobus Henricus van't Hoff, médico, e Alida Jacoba Kolff, ele era o terceiro. Desde os 15 anos, quando entrou na escola secundária, já se mostrava interessado em ciências, principalmente em química, realizando, às escondidas, experimentos com os colegas na escola ou em casa, preferencialmente aqueles que envolviam substâncias venenosas ou explosivas. Aos 17 anos, entra na Escola Politécnica de Delf, concluindo em dois anos o curso de tecnologia de três anos. Vai então para a Universidade de Leyden (Holanda), onde estuda principalmente matemática e física, e, em seguida, para a Universidade de Bonn (Alemanha), onde estuda química

orgânica com A.F. Kekulé. Depois, estuda com A. Wurtz, também professor de química orgânica, em Paris (França). Em 1874, obtém seu título de doutor na Universidade de Utrech (Holanda), sob a orientação de E. Mulder, em um tema convencional de química orgânica. Van't Hoff ficou algum tempo desempregado, mas, em 1876, tornou-se professor assistente na Escola de Veterinária de Utrech. Em 1878, ano em que se casou, é indicado como Professor Titular de Química, Mineralogia e Geologia da recém criada Universidade de Amsterdã, onde permaneceu 18 anos. Em 1896, já ocupando uma vaga na prestigiosa Academia de Ciências da Prússia, vai para a Universidade de Berlim, aí permanecendo até 1911, quando veio a falecer vitimado pela tuberculose, deixando quatro filhos. Em sua juventude, foi leitor entusiasta das filosofias de Comte e de Taine e da poesia de Byron.

A carreira científica de van't Hoff pode ser dividida em três períodos: o primeiro período é dedicado à química orgânica; o segundo a desenvolver a termodinâmica química e a teoria das

soluções; e o terceiro a desenvolver a petrologia (estudo das rochas), por meio da aplicação da físico-química. Cada um desses períodos coincide aproximadamente com as instituições às quais esteve ligado (Utrech, Amsterdã e Berlim).

Ainda antes de defender sua tese de doutorado, van't Hoff publica uma monografia (*Proposta para o desenvolvimento de fórmulas estruturais químicas a três dimensões*), em holandês, na qual postula a forma tetraédrica do átomo de carbono, sua simetria e explica, por meio desses conceitos, uma série de fatos sobre a atividade ótica dos compostos orgânicos. Logo depois, publica uma versão em francês desse texto (van't Hoff, 1874) Essa publicação, inicialmente, não teve maiores repercussões. Somente após van't Hoff publicar seu livro "*La chimie dans l'espace*", em 1875, o mundo científico se deu conta da importância da teoria. Na mesma época em que van't Hoff publica sua monografia, J. A. Le Bel (1874) publica as mesmas idéias, de uma forma mais abstrata. Ambos haviam sido colegas no laboratório de Wurtz, mas nunca haviam trocado idéias sobre o assunto.

Em Amsterdã, van't Hoff passa a se interessar por problemas mais gerais,

Esta seção contempla a história da química como parte da história da ciência, buscando ressaltar como o conhecimento científico é construído. Neste número a seção apresenta dois artigos.

Os prêmios Nobel

Os prêmios Nobel foram instituídos para laurear, anualmente, pessoas que se destacam nos seguintes campos: economia, física, literatura, medicina ou fisiologia, paz e química. Consiste em uma importância variável, atualmente em torno de um milhão de dólares, além de diploma e medalha artisticamente elaborados. São entregues em cerimônia solene pelo rei da Suécia, no dia 10 de dezembro, data do falecimento de Alfred Nobel. Os laureados, que podem ser de qualquer país, são escolhidos pela Academia Real de Ciências da Suécia (prêmios de física, literatura, medicina ou fisiologia e química), por uma comissão indicada pelo parlamento norueguês (prêmio da paz) e pelo Banco da Suécia



© Fundação Nobel/Museu Nobel

Alfred Nobel (1833-1896)

(prêmio de economia). Organizações de reconhecido prestígio, ou mesmo laureados com o Prêmio Nobel, propõem a essas instituições os nomes que serão escolhidos. Os prêmios foram criados, em testamento, por Alfred Nobel, um rico industrial que, em 1866, inventou a dinamite. Nobel nasceu em 1833 em Estocolmo (Suécia) e faleceu em San Remo (Itália) em 1896.

O Prêmio Nobel foi o primeiro prêmio internacional estabelecido com essa finalidade e, pela sua constância e valor, tem sido considerado um marco, uma referência para, inclusive, balizar o desenvolvimento das atividades premiadas. Os primeiros prêmios foram concedidos em 1901, exceto o de economia, que começou em 1969.

Além de sua presença anual nos noticiários de todo o mundo, muito tem sido falado sobre os prêmios Nobel: laudatórias, questionamentos, dúvidas etc. Isto, de um certo modo, é natural, uma vez que os membros das comissões escolhem, por voto, os premiados (e não poderia ser de outra forma). O folclore sobre o tema é muito rico e interessante, valorizando ainda mais a láurea. Uma das discussões levantadas é com relação às injustiças cometidas, se é que se pode falar assim, pois certamente todos os agraciados fizeram jus ao prêmio. O problema são aqueles que deixaram de ganhar: pessoas altamente influentes e notáveis em suas áreas, algumas vezes propostas às respectivas comissões, e que não foram contempladas. Seria isto um erro, uma injustiça? Na química, podem-se citar alguns nomes notáveis e importantes que não foram laureados: Dimitri I. Mendeleiev (classificação periódica), Gilbert N. Lewis (par eletrônico e termodinâmica química) e Christopher K. Ingold (mecanismos de reações orgânicas).

como a afinidade química. Seu livro “*Études de dynamique chimique*”, publicado em 1884, inicialmente também não causou impacto, mas foi depois considerado uma das mais importantes obras de química de todos os tempos. Nele são abordados diversos temas, antes desligados e esparsos, relativos à afinidade e correlacionados com dados experimentais existentes na literatura. Algumas grandezas e conceitos, agora familiares aos químicos, são introduzidas no *Études*: ordem de reação, constante de velocidade, constante de equilíbrio, as duas setas opostas, natureza dinâmica do equilíbrio químico, efeito da temperatura e pressão no equilíbrio, etc. Ainda em Amsterdã, van’t Hoff publica seus trabalhos sobre pressão osmótica, construindo seu modelo de solução, em analogia com os gases ideais, e desenvolve a termodinâmica química, em continuidade ao exposto no *Études*. Van’t Hoff desconhecia os trabalhos que W. Gibbs havia desenvolvido nos Estados Unidos (1876), haja visto a diferente orientação dos mesmos. Nesse período, juntamente com F.W. Ostwald (1853-1932; Prêmio Nobel de Química em 1909) e S.A. Arrhenius (1859-1927; Prêmio Nobel de Química em 1903), também cria uma nova disciplina: a físico-química, com novos conceitos, técnicas e problemas. Esse novo ramo da química se concretizou na revista que ele e Ostwald fundaram em 1887: *Zeitschrift für physikalische Chemie (Revista de físico-química)*. Os três e seus estudantes empenharam-se em divulgar a importância e a utilidade dessa área e criaram laboratórios e outras revistas, por meio dos quais a nova disciplina cresceu e prosperou.

A importância do trabalho de van’t Hoff nesses dois primeiros períodos é bastante conhecida, pois ele se encontra nos textos de química que hoje utilizamos; porém, da terceira fase, fala-se menos. Em Berlim, van’t Hoff propõe e dirige um amplo projeto de estudos envolvendo a Academia de Ciências da Prússia, a Universidade de Berlim, o Sindicato das Mineradoras e Indústrias do Potássio (*Kali-Syndikat*) e outras instituições, contando também com a colaboração de W. Meyerhoffer

(que veio da Universidade de Viena e foi seu orientado em Amsterdã). Esse projeto visava estudar a formação dos depósitos salinos de Stassfurt (Saxônia, leste da Alemanha) e envolvia também a organização de um museu e de uma biblioteca, além de tedioso trabalho de pesquisa. O grande número de dados e informações obtidos por esse projeto permitiu explicar a origem marinha desses depósitos (por meio de relações de solubilidade e da regra das fases) e o seu processo de formação,

além de ter contribuído para o estabelecimento das bases teóricas e experimentais da petrologia, influenciando de forma marcante as ciências da terra. Permiteu também dar à Alemanha um monopólio científico e industrial do potássio (utilizado principalmente como fertilizante) praticamente até a Segunda Guerra Mundial. Esse trabalho de van’t Hoff, de organizar e dirigir um amplo programa de pesquisa científica, está entre os primeiros do gênero e marca também uma nova



Cultures of Creativity The Centennial Exhibition of the Nobel Prize Nobel Museum

A Fundação Nobel comemora o centenário do Prêmio Nobel com uma Exibição do Centenário, a qual está à mostra na Bolsa de Valores de Estocolmo, até 31/8/2004. Por meio da apresentação de laureados selecionados e marcos da história de 100 anos do Prêmio Nobel, a Exibição do Centenário examina as seguintes questões:

'O que é criatividade e como se pode melhor encorajar a atividade criativa?'

'O que é mais importante para o processo criativo: o indivíduo ou o ambiente?'

Uma versão itinerante da exibição estará em Tóquio no primeiro semestre de 2002, em Seul no segundo semestre de 2002, em Houston, Texas, de fevereiro a maio de 2003 e em outros locais ainda a serem definidos, nos Estados Unidos e na Europa, em 2003 e 2004.

Para maiores detalhes, vide o sítio da Fundação Nobel em www.nobel.se/nobel/nobelmuseum/exhibition/index.html

Referências bibliográficas

FERREIRA, R. As origens da atividade científica no Brasil. *Ciência e Cultura*, v. 30, n. 11, p. 1301-1307, 1978.

LE BEL, J.A. Sur les relations que existent entre les formules atomiques des corps organiques, et le pouvoir rotatoire de leurs dissolutions. *Bulletin de la Société Chimique de France*, v. 22, p. 337, 1874.

VAN'T HOFF, J.H. Sur les formules de structure dans l'espace. *Archives Néerlandaises des Sciences Exactes et*

etapa do desenvolvimento da ciência.

Van't Hoff foi homenageado por um grande número de universidades, academias, sociedades científicas, etc., além de pessoas de destaque. Vale transcrever aqui um trecho de um artigo do Prof. Ricardo Ferreira (1978), de Recife:

Recentemente, Walter Mors e Carlos Alberto Filgueiras trouxeram à minha atenção um episódio da visita de D. Pedro II ao grande químico holandês van't Hoff, em 1876, que parece ter passado despercebido pelos historiadores da química. Este, aos 24 anos, era famoso pelos seus trabalhos de estereoquímica publicados dois anos antes, quando introduzira o conceito de átomo de carbono assimétrico. Van't Hoff tinha construído modelos de cartolina para ilustrar suas idéias sobre estrutura molecular. Ernest Cohen, na sua biografia do químico holandês (Jacobus Henrikus van't Hoff, sein Leben und Wirken, Leipzig, 1912), conta que D. Pedro perguntou a van't Hoff se não seria possível construir modelos baratos, que poderiam ser vendidos juntos com os livros de química, ou em lojas de brinquedos, para facilitar o ensino da estrutura das moléculas aos jovens estudantes. D. Pedro

Naturelles, v. 9, p. 445, 1874.

WALKER, J. Memorial lecture. *J. Chem. Soc.*, v. 103, p. 1127-1143, 1913.

Para saber mais

BENFEY, O.T. (Ed.). *Classics in the theory of chemical combination*. Nova Iorque: Dover Publications, 1963.

BROCK, W.H. *The Norton history of chemistry*. Nova Iorque: W.W. Norton, 1993.

LAILER, K.J. *The world of physical chemistry*. Oxford: Oxford University Press, 1993.

seria assim um precursor no uso de modelos moleculares no ensino das ciências.

Conta-se também que D. Pedro deixou ao químico uma boa soma em dinheiro para seu laboratório.

Sobre van't Hoff, um de seus biógrafos disse: "Sem nenhum grande alcance como matemático ou experimentador, sem nenhum notável talento como professor, van't Hoff todavia influenciou e moldou o atual pensamento, e mesmo muito da prática, da química por décadas". Que característica notável tinha então o ilustre químico holandês para ser assim tão influente e importante, se não era um bom matemático, experimentador ou professor? Imaginação.

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Sebastião F. Fonseca (IQ-Unicamp), pela lembrança do centenário, e ao Prof. Romeu C. Rocha-Filho (DQ-UFSCar), pelas valiosas críticas e sugestões.

Nota

1. www.nobel.se (sítio da Fundação Nobel, Estocolmo, Suécia).

Aécio Pereira Chagas (aecio@iqm.unicamp.br) é bacharel e licenciado em química pela USP; doutor em ciências (química), também pela USP, e livre-docente (físico-química) pela Unicamp. Foi professor titular de físico-química no Instituto de Química da Unicamp até 1994, quando se aposentou. Atualmente é professor voluntário na mesma instituição.

MILLAR, D.; MILLAR, I.; MILLAR, J. e MILLAR, M. *The Cambridge dictionary of scientists*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

MULTHAUF, R.P. *El Legado de Neptuno*. Trad. M. Caso. México: Fondo de Cultura Económica, 1985.

PARTINGTON, J.R. *A short history of chemistry*. Nova Iorque: Dover, 1989.

SERVOS, J.W. *Physical chemistry from Ostwald to Pauling*. Princeton: Princeton University Press, 1990.

Abstract: *Nobel Centennial* – Jacobus Henricus van't Hoff - The Nobel Prize centennial is being commemorated this year, in the areas of physics, physiology or medicine, literature, peace, and chemistry (in 1969 the one on economic sciences was introduced). These prizes were instituted in will by Alfred Nobel (1833-1896), rich industrialist, inventor of dynamite. The first to receive the prize in chemistry was Jacobus Henricus van't Hoff, dutch scientist born in 1852 who, among other things, developed the idea of the tetrahedral carbon atom, chemical thermodynamics, solution theory, chemical kinetics, and the fundamentals of petrology. Van't Hoff was one of the most important scientists of his time, died in 1911.

Keywords: Nobel Prize, Van't Hoff