

latação da pupila. Causa uma forte dependência psicológica mas a tolerância e dependência física não parecem ser graves.

## BIBLIOGRAFIA

S. D. Iversen, L. L. Inversen, «Behavioural Pharmacology», Oxford University Press, Oxford, 1975.

W. O. Foye, «Principles of Medicinal Chemistry», Lea and Febiger, Philadelphia, 1974.

A. Golstein, L. Aronow, S. M. Kalman, «Principles of Drug Action: the basis of pharmacology», 2.º ed., Wiley, London, 1974.

Meyler's Side Effects of Drugs, Vol. VIII, 1972-75, American Elsevier Pubs. Co. Inc., New York, 1975.

D. Duseck, D. A. Girdano. «Drugs. A Factual Account», 3.º ed., Addison-Wesley Pubs. Co., London, 1980.

S. Cohen, «Drugs of Hallucination», Paladin, St. Albans, 1970.

R. Mechoulam, «Marijuana, Chemistry, Pharmacology, Metabolism and Clinical Effects», Academic Press, New York, 1973.

# JOEL HILDEBRAND: 100 ANOS DE VIDA 80 ANOS DE CIÊNCIA

Edmundo J. S. Gomes de Azevedo  
Department of Chemical Engineering  
University of California  
Berkeley CA 94720  
Estados Unidos da América

Joel Hildebrand, um dos químicos mais eminentes dos Estados Unidos da América, comemorou no passado dia 16 de Novembro o seu centésimo aniversário, em Berkeley, Califórnia, em cuja Universidade ensinou e investigou durante 68 anos.

Hildebrand é um dos exemplos mais notáveis de longa e profíqua actividade científica que tem mantido até à presente data. Uma das suas preocupações actuais, segundo confessou, é a revisão do seu livro «Regular and Related Solutions». Embora já não pratique ski (desistiu aos 75 anos a pedido da sua mulher Emily, que fez 95 anos no Verão passado), a sua condição física é excelente.

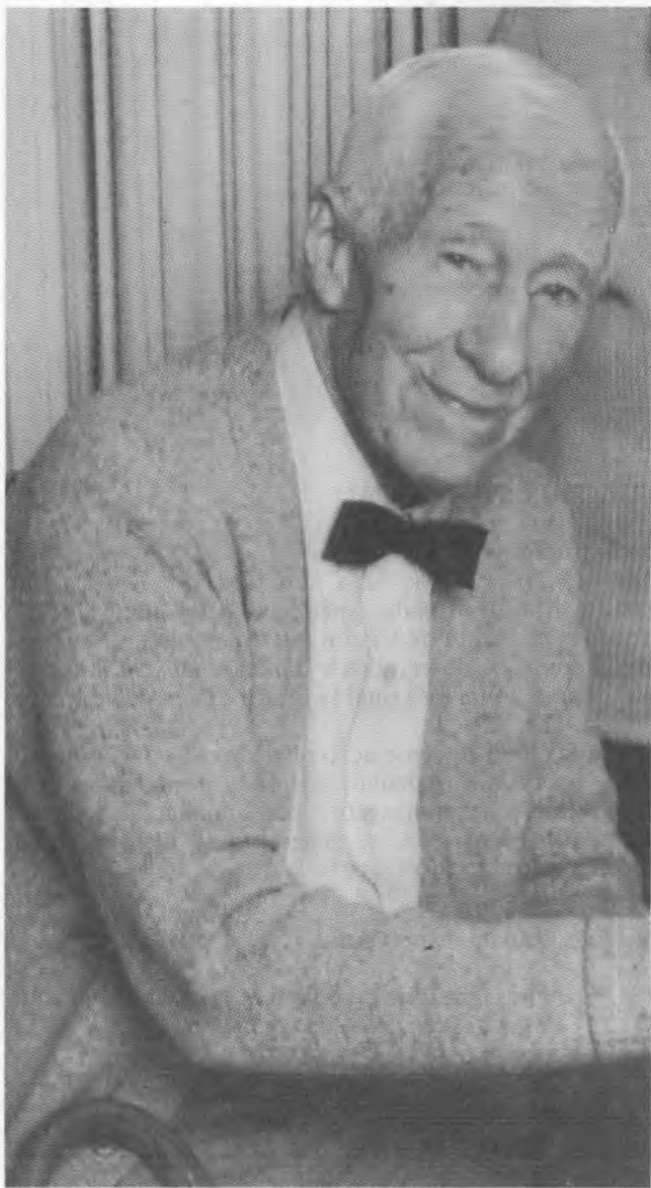


Com uma variada actividade científica, Hildebrand obteve o seu doutoramento em 1906 na Universidade da Pensilvânia com a Tese «The Determination of Anions in the Electrolytic Way». Depois de ter passado um ano num pós-doutoramento em Berlim, Alemanha, onde contactou com Van't Hoff e Nernst, regressou à Universidade da Pensilvânia onde permaneceu até 1913. Neste ano foi convidado por G.N. Lewis a fazer parte do Departamento de Química da Universidade da Califórnia, Berkeley.

Nesse tempo, o interesse científico de Hildebrand centrava-se no estudo de soluções líquidas e o seu desvio em relação à lei de Raoult. A análise do comportamento de soluções de iodo em diversos solventes levaram-no à formulação da teoria das «soluções regulares», que envolve sistemas que não há solvatação ou associação específicas e em que a mistura das moléculas dos componentes é essencialmente aleatória. Os fundamentos desta teoria encontram-se expressos no seu livro «Regular Solutions» publicado em 1962, cujas ideias são de grande utilidade tanto para os engenheiros químicos como para os químicos-físicos. É especialmente importante o resultado da equação que desenvolveu para traduzir o relacionamento em relação à lei de Raoult (soluções ideais) com o quociente  $\Delta E/V$  dos componentes (onde  $\Delta E$  é a energia de vaporização para um determinado volume  $V$  de líquido puro). Mais concretamente, estabeleceu que é a quantidade  $[(\Delta E_1/V_1)^{1/2} - (\Delta E_2/V_2)^{1/2}]^2$  que determina o afastamento em relação à idealidade. A quantidade  $(\Delta E/V)^{1/2}$ , que se costuma representar por  $\delta$ , designa-se por «parâmetro de solubilidade» e o seu conhecimento tem grande interesse prático. Por exemplo, de acordo com o significado de  $\delta$ , é de prever que o poliisobutileno (para o qual  $\delta = 8.1 \text{ (cal cm}^3)^{1/2}$ ) se

dissolva facilmente em ciclohexano ( $\delta = 8.2$ ) mas dificilmente em bissulfureto de carbono ( $\delta = 10$ ).

Em 1915 Hildebrand estabeleceu a regra (que tem o seu nome) respeitante à entropia de vaporização de um líquido «normal» (isto é, não associado) e que melhorava significativamente o resultado previsto pela regra de



Trouton. Segundo a regra de Hildebrand, para um determinado grupo de líquidos «normais» com temperaturas de ebulição iguais ou inferiores à temperatura ambiente, a entropia de ebulição (isto é, o quociente entre a entalpia de vaporização e a temperatura) era quase sempre constante quando comparada a volumes molares de vapor constante em vez de a pressão constante (a pressão atmosférica normal) como estabelecida a regra de Trouton. Com base na melhor previsão obtida, a regra de Hildebrand passou a ser utilizada como critério na definição de líquido «normal». Líquidos polares ou que envolvam ligações de hidrogénio têm entropias de vaporização maiores que as dos líquidos «normais».

Um outro trabalho de Hildebrand que teve um significativo alcance prático foi o seu estudo de solubilidade de gases em líquidos. A partir desses resultados, sugeriu que as misturas de azoto-oxigénio que os mer-

gulhadores de grandes profundidades utilizavam então, deveriam ser substituídas por misturas de hélio-oxigénio. A grandes profundidades, as pressões mais elevadas a que os mergulhadores ficam sujeitos provocam um aumento de solubilidade no sangue da mistura gasosa que respiram. Quando o mergulhador vem à superfície, a libertação desses gases no sangue sob a forma de bolhas torna-se perigosa. A substituição do azoto pelo hélio era, por isso, conveniente, pois não só a sua solubilidade a uma dada pressão é muito menor que a do azoto, como também a sua velocidade de difusão é muito maior.

Por volta de 1925 as suas publicações científicas relacionam-se principalmente com a química de fluór, nomeadamente o estudo do anómalo comportamento PVT do fluoreto de hidrogénio.

Na última década dedica-se a estudos de viscosidade de líquidos, sendo os seus trabalhos mais importantes sobre este assunto apresentados na monografia «Viscosity and Diffusivity»: a Predictive Treatment», publicada em 1977.

Tem editados vários livros, entre os quais se destacam «The Solubility of Nonelectrolytes» (com edições em 1924, 1936 e 1950), «Regular Solutions» (editado em 1962 com R.L. Scott) e «Regular and Related Solutions: The Solubility of Gases, Liquids and Solids» (publicado em 1970 com R.L. Scott e J.M. Prausnitz).

Tem mantido até hoje uma actividade científica notável, com a sua última publicação científica no número de Novembro de 1981 do Annual Reviews of Physical Chemistry. Apesar de a sua «reforma» ter ocorrido em 1952, mais de metade dos seus artigos científicos foram publicados após aquela data!

Como professor, a sua carreira foi tão brilhante como a de investigador. De 1913 a 1952 ensinou Química Geral a cerca de 40 000 alunos. O seu livro «Principles of Chemistry», publicado em 1918, teve sucessivas edições até à década de sessenta e foi seguido em muitas universidades por todo o Mundo.

Hildebrand foi também um bom administrador. Serviu a Universidade da Califórnia em muitos cargos e participou em muitas das suas comissões e organizações. Foi também presidente da American Chemical Society, tendo recebido desta organização muitos dos seus prémios. A Universidade da Califórnia concedeu-lhe igualmente ao longo dos anos vários prémios e deu o seu nome a um dos edifícios do Departamento de Química.

Foi ainda um naturalista e desportista de renome, e em 1936 foi o responsável pela Equipa Olímpica de Ski dos Estados Unidos da América.

Compreende-se, assim, que a celebração do centésimo aniversário de Joel Hildebrand tenha sido festivamente comemorada em Berkeley, com participação de muitos dos seus amigos e antigos alunos e representação de várias sociedades científicas tendo o homenageado recebido mensagens de felicitações do Congresso e Presidente dos Estados Unidos da América.

Foi com um enorme prazer que o autor deste artigo cumprimentou Joel Hildebrand e apresentou, em nome da Sociedade Portuguesa de Química, felicitações pela passagem do seu centésimo aniversário.

Berkeley, 30 de Novembro de 1981