

precisão. Verificou ele que o calor de neutralização entre um ácido e uma base, ambos em solução aquosa, era o mesmo, quer se adiciona a ácido concentrado à água e depois à base, ou se fizesse o contrário, primeiro a base em água e depois o ácido. A soma dos calores obtidos à várias concentrações do ácido ou da base (fixando-se um deles) era constante dentro de um erro de 1% (!)

Estes estudos levaram-no, em 1840, a enunciar a lei hoje conhecida como "lei de Hess", ou seja: "a quantidade de calor envolvida durante a formação de um dado composto é constante, independentemente se o composto é formado direta ou indiretamente em uma série de etapas". A lei de Hess é considerada, hoje, um aspecto de uma lei mais geral, ou melhor, de um conjunto de leis, que tem o nome da "1ª lei da Termodinâmica", também conhecida com o nome da "Princípio de conservação da energia".

Hess, como Lavoisier, esteve sempre envolvido com problemas práticos, assim, logo que percebeu o alcance de sua lei recém-descoberta, não hesitou em aplicá-la. Em seu tempo, o poder calorífico de um carvão era determinado pela quantidade de oxigênio necessária a sua combustão. O químico inglês Ure observou que em carvões com maior teor de hidrogênio, menos calor ele fornecia, atribuindo isto à formação de vapores que absorviam uma "parte do calor". Hess chama a atenção para este engano e escreve:

"A soma do calor correspondente a uma certa quantidade de água e de ácido carbônico, que supomos provir da combustão, *estando constante*, é evidente que se o hidrogênio encontrando-se previamente combinado ao carbono, esta combinação não poderia ter-se formado sem despreendimento de calor; esta quantidade já eliminada, não pode mais ser recuperada na quantidade despreendida na combustão definitiva. Isto resulta na prática na simples regra: *um combustível compacto desprende sempre menos calor que seus elementos tomados separadamente*. ... Quando conhecemos melhor as quantidades de calor despreendidas pela

combinação de vários elementos, a quantidade de calor despreendida pela combustão de uma substância orgânica revelar-se-á um dado importante, e que nos conduzirá a um conhecimento mais íntimo de sua constituição. Tenho plena convicção que teremos uma idéia precisa dos fenômenos químicos, quando pudermos indicar nas fórmulas as relações de calorífico, como indicamos hoje as proporções relativas dos átomos ponderáveis. Pelo menos a termoquímica nos promete revelar as leis então secretas da afinidade química". (os grifos encontram-se no original).

Este trecho faz parte de uma carta que Hess enviou a Arago em 1840 e publicada no "Comptes Rendus de l'Académie de Sciences, 10(19), 759(1840)" e ilustra bem, inclusive, sua visão quase profética do futuro de suas descobertas.

O que de comum há na vida desses dois homens é de um lado, a dedicação ao estudo visando esclarecer e compreender os fenômenos observados, e de outro, o envolvimento sempre constante com problemas de ordem prática, seja por própria iniciativa, seja a convite de outros interessados, principalmente o poder público.

¹George T. Armstrong. "The calorimeter and its influence on the development of Chemistry". J. Chem. Ed. 41, 297 (1964).

²Denis I. Duveen. "Lavoisier" in "Cientistas Famosas (Scientific American)", trad. José Reis, Ibrasa, São Paulo (1961), p. 101-11.

³G. H. Hess. "Recherches sur les quantités de chaleur dégagées dans les combinaisons chimiques". Comptes rend. 10, 759-63 (1840).

⁴Antoine Laurent Lavoisier. (1743-1794), "Oeuvres de Lavoisier", publiées par les soins de Son Excellence le Ministre de l'Instruction Publique et des Cultes. Paris, Imprimerie Imperiale, (1862-1868), 4v.

⁵H. M. Leicester. "Germain Henry Hess and The Foundations of Thermochemistry", J. Chem. Ed. 28, 581 (1951).

⁶Virginia M. Schelar. "Thermochemistry and Animal Metabolism". J. Chem. Ed., 41, 226 (1964).

ASSUNTO GERAL

HEINRICH RHEINBOLDT – (1981-1955)

Ernesto Giesbrecht

Instituto de Química, USP – Cx. Postal 20780
Universidade de São Paulo, S. P., Brasil

(Recebido em 10/02/81)

A 5 de dezembro de 1955 falecia Heinrich Rheinboldt, o querido mestre, que chegou ao Brasil em 1934 para instalar o Departamento de Química da recém fundada Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Permaneceu como Diretor do Departamento de Química até a sua morte, dirigindo-o de maneira sábia e humana, e propiciando condições didáticas e científicas aos seus discípulos de maneira a poder ser considerado o verdadeiro iniciador da pesquisa química no Brasil.

Nasceu Heinrich Rheinboldt a 11 de agosto de 1891 em Karlsruhe (Baden), Alemanha; iniciou os seus estudos universitários na Escola Técnica Superior de Karlsruhe, tendo-os completado em Estrasburgo. Doutorou-se a 4 de dezembro de 1918, e em seguida transferiu-se para Karlsruhe onde permaneceu até 1922. Contraiu matrimônio a 3 de abril de 1923 com Emmi Rheinboldt, sua companheira dedicada e inseparável até os últimos dias. Transferiu-se a seguir para Bonn, onde obteve o título de Livre-Docente em 1924.



Heinrich Rheinboldt

Em 1927 tornou-se Assistente-Chefe e em 1928 foi nomeado Professor Extraordinário de Química Inorgânica e Química Analítica e em 1934 transferiu-se para o Brasil a convite do Governo do Estado de São Paulo.

Rheinboldt simbolizou perfeitamente a comunhão entre pesquisador e professor. Dedicava um carinho especial às suas aulas, as quais ministrou até poucos dias antes de sua morte. Suas preleções eram um modelo de clareza, precisão e meticulosidade e sabia apresentar os assuntos mais complexos da maneira mais simples possível.

As publicações de Rheinboldt somam a 181, compreendendo 118 trabalhos científico-experimentais, 26 trabalhos científico-literários, 22 trabalhos de caráter histórico, 10 trabalhos de caráter didático e 5 livros.

Na Universidade de São Paulo dirigiu 15 Teses de Doutorado.

Os trabalhos científicos publicados por Rheinboldt compreendem assuntos muito diversos: neles nota-se a influência de dois grandes mestres com quem trabalhou: Johannes Thiele e Paul Pfeiffer.

Os primeiros trabalhos experimentais se ocupam dos colóides e a seguir das reações de Grignard, quando estudou especialmente as propriedades redutoras dos compostos organo-magnesianos.

Outro campo estudado por Rheinboldt é a dos haletos de nitrosilo. A reação de Rheinboldt, baseada na formação de tionitritos coloridos, permite a identificação de mercaptanas primárias, secundárias e terciárias, a partir de nitrito de sódio, ácido clorídrico e a mercaptana em diversos solventes: éter, éster acético ou clorofórmio. Também preparou diversos adutos de cloreto de nitrosila com haletos inorgânicos.

O seu interesse pelo selênio começou em 1930, quando tentou preparar o trióxido de selênio, conseguindo-o com uma pureza de 20 a 36%. As suas pesquisas sobre outros compostos de selênio foram continuadas mais tarde quando já se encontrava no Brasil e com finalidades bem diferentes.

Outro campo de atividade desenvolvido por Rheinboldt refere-se à redução de grande número de haletos inorgânicos por meio de magnésio, principalmente em solução etérea. Em geral a redução vai até o metal (Be, Zn, Cd, Hg, Al) e em outros casos a redução é parcial (Ti-IV, selênio-IV, ferro III).

Ocupou-se da constituição dos ácidos coleicos, no território dos compostos moleculares de importância biológica. Estes trabalhos se referem à composição dos ácidos coleicos e também sobre a possibilidade de formação de compostos moleculares entre ácidos biliares e ácidos graxos e derivados destes, bem como de hidrocarbonetos superiores.

Estes trabalhos foram executados com o auxílio do método "degelo-fusão" e foram continuados no Brasil. O método "degelo-fusão" representou uma notável contribuição de Rheinboldt para a simplificação da análise térmica, especialmente para o estudo de sistemas binários entre substâncias orgânicas. Eles foram iniciados em 1924 e continuados quase sem interrupção até 1951, envolvendo: 1) formação de compostos moleculares de iodetos orgânicos com enxofre e compostos orgânicos de enxofre; 2) possibilidade de substituição isomorfa de chalcogênios e pseudo-chalcogênios em compostos orgânicos; 3) possibilidade da substituição isomorfa do ciano-grupo pelos halogênios em compostos orgânicos; 4) configuração dos sulfóxidos, sulfonas, selenóxidos, selenonas e teluróxidos.

Outro campo de atividade de Rheinboldt é o referente

aos derivados de ácido sulfênico e principalmente aos ácidos selenênicos e seus derivados: sulfetos de selenenila, tiolatos de selenenila, tiocianatos e selenecianatos de selenenila.

Muitos outros trabalhos foram por ele realizados abrangendo assuntos muito variados, tais como: cisão hexacloro-disiloxano com acetilacetona, preparação de diversos oxohaleto de silício, preparação da tioglicerina, etc.

Sua produção literária é muito vasta. Foi colaborador do "Houben-Weyl", do "Handwörterbuch der Naturwissenschaften". Escreveu ainda diversos artigos de divulgação científica, por exemplo, sobre colóides, compostos orgânicos moleculares, ácidos biliares, nomenclatura, etc.

Outro aspecto a ressaltar na sua atividade didática e científica era a sua preocupação pelos assuntos históricos, o que se refletia em seus trabalhos e nas suas aulas. Tinha sempre a preocupação de conhecer o homem, a sua vida e sua obra e desta maneira contribuiu de maneira eficaz na divulgação dos fatos e acontecimentos mais marcantes ligados aos grandes vultos da ciência química.

Rheinboldt foi realmente um professor no verdadeiro sentido da palavra. Nunca fez distinção entre ensino e pesquisa, sendo igualmente brilhante nos dois campos. A sua vinda ao Brasil para dirigir o Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, foi um acontecimento providencial, pois ele soube criar uma escola digna do seu nome, e cujos discípulos e continuadores, estão sem dúvida continuando a sua obra para o maior progresso e divulgação da Química no Brasil.

TESES DE DOUTORAMENTO DIRIGIDAS PELO PROFESSOR HEINRICH RHEINBOLDT NA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

- 1 – SIMÃO MATHIAS, Sobre mercaptanas bivalentes e sulfeto-dimercaptanas – janeiro de 1942.
- 2 – PASCHOAL ERNESTO AMÉRICO SENISE, Sobre a natureza dos ácidos coléicos – abril de 1942.

- 3 – FRANCISCO BERTI, Estudo sobre sistemas binários orgânicos novembro de 1942.
- 4 – WALDOMIRO PREGNOLATO, Análise térmica de sistemas binários de compostos orgânicos – fevereiro de 1946.
- 5 – GIUSEPPE CILENTO, Isosterismo, Isologia e Isomorfismo – novembro de 1946.
- 6 – GERMÍNIO NAZÁRIO, Estudo sobre a substituição isomorfa dos halogênios e pseudo-halogênios na posição beta da molécula da Naftalena – novembro de 1946.
- 7 – MADELEINE PERRIER, Estudos sistemáticos sobre a substituição isomorfogênea dos átomos e pseudo-átomos halogênios e de grupos pseudo-halogênios na posição 1 da 2,4-dinitrobenzena – novembro de 1947.
- 8 – ERNESTO GIESBRECHT, Estudo sistemático sobre o isomorfismo de éteres, sulfetos, selenetos e teluretos acíclicos – novembro de 1947.
- 9 – WALTER LOEWNSTEIN, Estudo sobre o conteúdo em háfnio dos minerais de zircônio da região de Poços de Caldas – maio de 1948.
- 10 – ALFREDO LEVY, Estudos sobre a influência do comprimento da cadeia carbônica na formação de soluções sólidas em compostos orgânicos – novembro de 1948.
- 11 – WALDEMAR SAFFIOTI, Sobre compostos de adição de sulfóxidos e selenenóxidos – novembro de 1948.
- 12 – MARCO ANTONIO GUGLIEMO CECCHINI, Contribuição ao estudo das relações isomorfogêneas de enxôfre, selênio e telúrio em compostos orgânicos análogos; sistemas binários de dissulfetos, disselenetos e diteluretos orgânicos – setembro de 1952.
- 13 – LUIZ ROBERTO MORAES PITOMBO, Estudo do cloreto e tiocianato de 1-bromo-2-naftaleno-sulfenila – maio de 1954.
- 14 – NICOLÒ PETRAGNANI, Contribuição ao conhecimento dos compostos de ariltelúrio – abril de 1957.
- 15 – GERALDO VICENTINI, Sobre a síntese de teluretos orgânicos – outubro de 1957.

NOTA SOCIAL

SÓCIOS EFETIVOS DA SBQ

- 753-E N. M. Rodrigo Leygue Alba – Caxias do Sul
754-E Casuê Nakanishi Trindade dos Santos – São Paulo
755-E Marisa Fontes Soares – Itabuna
756-E Luiz Carlos Garla – Ribeirão Preto
757-E Eliana Fadanelli – Campinas

- 758-E Lucia Helena Seron – Campinas
759-E Luciano Gadelha de Abreu – Rio de Janeiro
760-E Luiz Taylor Silveira Siedler – Florianópolis
761-E Juergen Heinrich Maar – Florianópolis
762-E Pedro Paulo da Silva Queiroz – Rio de Janeiro