

Gay-Lussac e a lei de volumes de gases que se combinam

Tânia de Oliveira Camel^{1*} (PQ).

FIOCRUZ – EPSJV tcamel@fiocruz.br

Gay-Lussac, lei de volumes, fórmulas químicas.

Introdução

No período pós-Lavoisier, durante as três primeiras décadas do século XIX, ocorreram mudanças significativas no campo da Química Orgânica, que estão diretamente relacionadas com a lei de Gay-Lussac de 1808. Esse trabalho aborda alguns aspectos relevantes da formação de Gay-Lussac, a gênese da lei de volumes formulada por ele em 1808, e como essa lei permitiu expressar a composição dos compostos orgânicos em termos de números inteiros de volumes, dando origem as fórmulas empíricas.

Resultados e Discussão

Louis-Joseph Gay-Lussac (1778-1850) formou-se pela École Polytechnique em 22 de novembro de 1800, ingressando em 27 de dezembro 1797 na École des Ponts et Chaussées. Criada com a intenção de formar a elite científica do país, seu projeto pedagógico enfatizava que os futuros engenheiros deveriam possuir conhecimento das Matemáticas, de Física e de Química. No inverno de 1800/1801, Gay-Lussac trabalhou como assistente de pesquisa de Claude Louis Berthollet (1748-1822) em Arcueil. De acordo com Crosland, Berthollet foi, sem dúvida, a pessoa que mais influenciou Gay-Lussac: “*Sua aprendizagem de Química não se fez sob a direção de Berthollet, mas ao seu lado*”.ⁱ Berthollet e Gay-Lussac constituem o núcleo de origem do grupo que ficou conhecido como Círculo de Arcueil (1801-1817). Os outros membros eram o matemático Pierre Simon Laplace (1749-1827) e seu discípulo, o físico Jean Baptiste Biot (1774-1862), o naturalista Friedrich Heinrich Alexander von Humboldt (1769-1859), o químico Louis Jacques Thénard (1777-1857), o botânico Augustin Pyrame De Candolle (1778-1841), o mineralogista Hippolyte Victor Collet-Descotils e o filho de Berthollet - Amédée Barthélemy Berthollet (1780-1810). Mais tarde, o físico François Jean Dominique Arago (1786-1853), o químico Pierre Louis Dulong (1785-1838) e o engenheiro Etienne-Louis Malus (1775-1812) também fizeram parte do círculo. Os principais objetivos dessa sociedade eram a troca de informações científicas e o exame crítico dos trabalhos. A primeira pesquisa importante de Gay-Lussac nesse período foi sobre a expansão térmica dos gases, resultando na memória *Sur la dilatation des gaz et des vapeurs*, publicado em 1802 nos Annales de Chimie. Em 24 de agosto de 1804, Gay-Lussac, acompanhado por Biot, subiu em um balão de hidrogênio alcançando a altitude de 4000 metros. Verificar se a intensidade magnética da superfície da Terra diminuía com um

aumento de altitude e recolher uma amostra do ar em altitude elevada para comparar sua composição com aquela no nível do chão eram os objetivos da pesquisa. Uma segunda subida em balão foi feita em 16 de setembro de 1804. A altitude alcançada foi de 7016 metros acima do nível do mar e nessa ocasião Gay-Lussac foi sozinho. A análise química das amostras de ar por ele coletadas mostrou que a composição centesimal dos componentes da atmosfera é constante, independentemente da altitude, contrariamente ao que se pensava antes, quando se supunha que os componentes mais pesados (gás carbônico e oxigênio) se concentrariam nas camadas inferiores da atmosfera.ⁱⁱ

Em 31 de dezembro de 1808, Gay-Lussac anunciou em uma reunião da Société Philomathique, em Paris, a lei de volumes de gases que se combinam: “*Darei conhecimento de novas propriedades nos gases, cujos efeitos são regulares, provando que essas substâncias se combinam mantendo uma relação muito simples e que a contração de volume, que elas experimentam pela combinação, segue também uma lei regular*”.ⁱⁱⁱ Na sua memória, ele citou uma série de exemplos que confirmavam a lei e especificamente se referiu a lei como uma consequência direta do trabalho de 1805 com Humboldt.

Conclusões

Lorenzo Romano Amedeo Carlo Avogadro (1776-1856) e Jöns Jacob Berzelius aceitaram as conclusões de Gay-Lussac. Avogadro desenvolveu as implicações da lei para a relação entre os volumes dos gases e o número de moléculas. Berzelius adotou o método de volumes para expressar a composição das substâncias nas fórmulas, pois para ele o método não só apoiava-se em observações experimentais como era mais coerente. A lei de volumes associada ao método da densidade de vapor permitiu converter a composição em peso de uma substância para a composição em volumes. Essa conversão gerava uma fórmula empírica e possibilitava uma interpretação em termos de átomos no contexto da teoria das proporções de Berzelius em 1813-1814, culminando na proposta da primeira classificação dos compostos orgânicos por Dumas e Boullay em 1828.

ⁱ. Crosland, M.; *Gay-Lussac savant et Bourgeois*, Éditions Belin: Paris, 1991, 41.

ⁱⁱ. Filgueiras, C.A.L.; *Química Nova na Escola*, 2004, 20, 38.

ⁱⁱⁱ. Gay-Lussac, J-L; Sur la combinaison des substances gazeuses, les unes avec les autres. *Mémoires de la Société de physique et de chimie de la Société d'Arcueil*, 1809, 2, 208. <http://www.bibnum.education.fr>, acessada em janeiro de 2010.