

Material didático complementar: discutindo o conceito de ligação hidrogênio em situações cotidianas

Adriano de Souza Reis (PG)*, Pedro Faria dos Santos Filho (PQ), Silmar José Spinardi Franchi (PG) e Renato Henriques de Souza (PG). *e-mail: areis@iqm.unicamp.br

Instituto de Química – Departamento de Química Inorgânica – Unicamp – CEP 13084862 – Campinas – SP – Brasil.

Palavras Chave: *Ligação hidrogênio, caráter eletrostático, contribuição covalente, material didático contextualizado.*

Introdução

A abordagem do tema ligações hidrogênio durante as aulas em cursos de química em nível superior é bem restrita. Quase sempre este assunto é utilizado apenas para justificar a diferença entre pontos de ebulição de alguns compostos. Observa-se que a maioria dos materiais utilizados como referência não aborda este conteúdo com criticidade e dentro de um contexto que tenha significado para o aluno. Ainda destacamos que esses materiais não apresentam uma discussão sobre o caráter covalente e eletrostático da ligação hidrogênio. Dessa forma, é relevante buscar o melhor modelo para compreender ligação hidrogênio em cada situação, propiciando uma discussão de conceitos e idéias relacionados a esta força intermolecular. O desenvolvimento de um material didático contextualizado é importante, tendo em vista uma melhor formação do aluno. Assim, propusemos um texto complementar onde, através de uma situação cotidiana - como o simples fato de entender a expansão do volume da água em cerca de 9% durante a solidificação - inserimos o tema ligação hidrogênio, discutindo conceitos e o modelo mais adequado para entender esta interação.

Resultados e Discussão

O conhecimento deve ser construído através de discussões, comparações e inserções em contextos que instiguem o interesse e a curiosidade, e não apenas transmissão de conteúdos. Portanto, neste material, apresentamos uma situação em que temos uma garrafa de vidro com refrigerante dentro do freezer; depois de algum tempo, observamos que a mesma estourou. Outra situação curiosa, em que utilizamos a mesma idéia, é quando alguém pede uma bebida em um bar e o garçom coloca bastante gelo dentro do copo. Observando tal fato, nos parece que, após o derretimento do gelo, o líquido transbordará devido à quantidade de gelo que se adicionou. No entanto, isto não ocorre. Se deixarmos o copo com gelo e água líquida até a completa fusão do gelo, o volume de líquido presente no copo não aumentará. Essa situação-problema nos leva primeiramente a pensar no composto água e suas propriedades. Desta maneira precisamos de um modelo que se adeque ao

31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

sistema dinâmico em que se encontram suas moléculas. O material produzido destaca a água como sendo um conjunto de espécies que se perturbam, sendo que as ligações hidrogênio são as principais forças atrativas entre essas moléculas. Enfatizamos que, para a água no estado sólido, devido à maior contribuição covalente da ligação hidrogênio, apresenta moléculas tetraedricamente coordenadas. No entanto, para a água no estado líquido, o número de moléculas vizinhas para cada molécula de água é maior, devido principalmente à componente eletrostática mais pronunciada. Desta forma, no empacotamento dessas moléculas no estado sólido, há uma tendência de aumento do volume devido a essa diminuição do número de moléculas ao redor de cada molécula de água condicionada principalmente pelo caráter covalente da ligação hidrogênio. Assim, o texto foi produzido considerando principalmente aspectos relativos aos conceitos envolvidos sempre associados a uma situação de interesse do estudante. O material foi aplicado e apreciado por alunos de graduação do curso de química da Unicamp. De acordo com os graduandos, o texto é de fácil leitura e desperta interesse para questões conceituais no entendimento de fatos corriqueiros.

Conclusões

Considerando a relevância do conceito de ligação hidrogênio e a carência de textos contextualizados voltados para a graduação, a aplicação desse material complementar em aulas de química torna-se uma alternativa interessante, visto que associamos o conteúdo ao cotidiano do graduando, favorecendo uma aprendizagem significativa.

Agradecimentos

À Secretaria da Educação do Estado de São Paulo pela concessão da bolsa.

¹ Jeffrey, G.A., 'An Introduction to Hydrogen Bonding' Oxford University Press, Oxford, 1997.

² Huheey, J.E., Keiter, E.A. and Keiter, R.L., 'Inorganic Chemistry – Principles of Structure and Reactivity', 4ªed, New York, 1993.

³ Martin, T.W. and Dewerenda, Z.S., Nature, 1999, 6, 403-406.

⁴ Dougherty, R.C., J. Chem. Phys. 1998, 109, 7372-7378.

⁵ Nakayama, H., Yamagushi, H., Sasaki, S. and Shimizu, H., Physica B220, 1996, 523-525.

⁶ Chaplin, M.F., Nature Reviews Molecular Cell Biology, 2006, 7 (11), 861-866.