

A Distância entre o Ensino e a Aprendizagem do Conceito de Ácido de Brønsted-Lowry

Pedro Faria dos S. Filho (PQ), Fernando Coelho (PQ), José de A. Simoni (PQ)* e Matthieu Tubino (PQ). e-mail: cajá@iqm.unicamp.br

UNICAMP – Instituto de Química – Caixa Postal 6154 – CEP 13084-862 – Campinas, SP

Palavras Chave: ensino de química, Bronsted, vestibular

Introdução

Desde há muito tempo, os termos “ácido” e “base” foram introduzidos na linguagem dos químicos para facilitar o entendimento e sistematizar alguns estudos referentes ao comportamento de certas substâncias. O sucesso desta sistematização foi tão pronunciado que, até hoje, as definições de ácido e base têm importância fundamental em todos os níveis do estudo da Química. Particularmente, no ensino médio, onde são apresentadas pela primeira vez, elas têm um destaque especial fazendo parte do conteúdo programático. Também fazem parte do programa dos vestibulares de todas as Universidades. Com o intuito de avaliar o entendimento do conceito ácido-base formulou-se a seguinte pergunta, no Vestibular Unicamp 2006⁽¹⁾, dentro do tema central da prova (medicamentos):

“O cloridrato de atomoxetina, um inibidor seletivo da recaptção de adrenalina, recomendado para o tratamento de hiperatividade e déficit de atenção, pode ser representado, simplificada, por $R'R''NH_2^+Cl^-$. Como medicamento ele pode se apresentar em cápsula com 30 mg do cloridrato, administradas exclusivamente por via oral. a) Mostre, com uma equação química, a dissociação deste medicamento em água. b) Ao se dissolver este medicamento em água, o meio se tornará ácido, básico ou neutro? Justifique. c) Suponha que alguém que não consiga engolir cápsulas tenha dissolvido completamente o conteúdo de uma delas em 50 mL de água. Qual é a concentração do cloridrato de atomoxetina em gramas por litro de água nessa solução?”

A idéia desta pergunta era que o aluno diferenciasse a dissociação do medicamento em água e, em seguida, a hidrólise das espécies resultantes ou a transferência do próton para a água.

Resultados e Discussão

Considerando as respostas de um universo de mais de 15000 alunos, previamente já selecionados de um conjunto de mais de 50000 candidatos pela primeira fase do vestibular, surpreendentemente, boa parte dos candidatos respondeu ao item a com a equação de hidrólise, quando o que se desejava é que eles mostrassem seu conhecimento sobre a dissociação

29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

da molécula em água. O item b, por sua vez perguntava sobre o conceito ácido-base de Bronsted-Lowry. É claro que estes dois processos não podem ser desvinculados no tubo e ensaio, mas podem ser separados no nível representacional. Boa parte dos candidatos respondeu que o meio se tornaria ácido por dois motivos: ou porque ocorreria a formação de HCl, ou porque o medicamento era um sal derivado de um ácido forte e uma base fraca. É evidente que as respostas apresentadas pelos candidatos refletem a forma como aprenderam este conceito, portanto, refletem o ensino. Há, inclusive, contradições dentro dos próprios conceitos que aprenderam. Para a primeira justificativa, eles admitem que ocorre a formação de HCl e que, portanto o meio é ácido porque o HCl é um **ácido forte!** Neste caso se esquecem que se o HCl é um ácido forte, ele jamais deveria se formar, uma vez que o mesmo está totalmente ionizado (dissociado) em água. O fato de justificar esta formação, parte do pressuposto da reação de hidrólise entre o íon cloreto e a água; o que na verdade não ocorre. A outra justificativa apresentada pressupõe que qualquer sal é formado a partir de um ácido e uma base. Na verdade, o que se desprende deste tipo de justificativa é que duas coisas distintas podem estar acontecendo: 1ª Os candidatos escutam o Professor dizer que aquela molécula é formada por uma base com pouca afinidade pelo próton, (Cl^-), portanto uma base fraca, e por um ácido com grande afinidade pelo OH^- ($R'R''NH_2^+$), portanto um ácido forte, ou 2ª Acreditam que saber se o meio se tornará ácido ou básico a partir da dissolução deste sal, é apenas um exercício de memória para saber a partir de que ácido e de que base o sal se originou, e se estes são fortes ou fracos. Muitos candidatos justificaram a resposta afirmando que na dissolução o composto origina um ácido forte e uma base fraca, o que seria a resposta mais apropriada. Neste caso, mais de 95% dos candidatos optaram pela reação de hidrólise do cátion e não a da protonação da água.

Conclusões

Acreditamos que estes resultados devam levar a uma reflexão dos Professores e dos autores de livros-texto do ensino médio, para o cuidado com a linguagem utilizada em sala de aula, principalmente no que se

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)
refere ao uso de “atalhos” que podem comprometer a
qualidade do aprendizado.

1.[http://www.comvest.unicamp.br/vest2006/F2/provas/
quim-hist.pdf](http://www.comvest.unicamp.br/vest2006/F2/provas/quim-hist.pdf)