

Volume molar de um gás ideal: 30 anos de controvérsias nos livros didáticos.

Sandro José de Andrade^{1,*} (PQ)

*sandroandrade@unifei.edu.br

¹Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Instituto de Ciências Exatas, Av. BPS, 1303, Bairro Pinheirinho, 37500-903, Itajubá-MG, Brasil

Palavras Chave: livros didáticos, volume molar, CNTP

Introdução

Um gás ideal é um gás hipotético cujos comportamentos da pressão, do volume e da temperatura são completamente descritos pela equação do gás ideal ($PV = nRT$). Até o ano de 1982, a pressão era tomada como 1 atm e a temperatura como 0 °C (273,15 K) e, portanto, o volume molar de um gás ideal nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP) era de aproximadamente 22,4 L mol⁻¹. A partir dessa data, a *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC), alterou o valor da pressão padrão para 1 bar de forma que houve um aumento do volume molar do gás ideal para aproximadamente 22,7 L mol⁻¹. Uma das razões que levaram a IUPAC a tomar essa decisão foi a compatibilidade com as unidades do Sistema Internacional (SI)^{1,2}. Essa recomendação foi publicada no manual, editado pela IUPAC, *Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry*, em sua segunda edição em 1993³. Entretanto, o mesmo manual, na sua terceira edição (2007)⁴, admite o uso das duas condições para a determinação do volume molar do gás ideal. Isso gerou, nesses últimos 30 anos, certa confusão na abordagem desse tema nos livros didáticos de química. Diante desse contexto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a abordagem desse assunto em alguns livros didáticos utilizados no ensino médio e nos principais livros didáticos utilizados no ensino superior.

Resultados e Discussão

Nesse trabalho foram avaliados 6 livros didáticos destinados ao ensino médio (EM), alguns deles recomendados pelo Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM/2007). Também foram avaliados 6 dos principais livros utilizados pelos cursos de química no ensino superior (ES) brasileiro. Os resultados apresentados na tabela 1 mostram que 100% dos livros do ES avaliados não tratam das recomendações sugeridas pela IUPAC. Entre os livros do EM avaliados, apenas 33% tratam de maneira adequada a distinção entre “condições normais de temperatura e pressão” e “condições de pressão e temperatura padrões”. Ainda há entre os

livros estudados, o caso de um título que trata as CNTP de maneira totalmente distinta do restante da literatura consultada. Segundo essa obra, as CNTP seriam 25 °C (298,15 K) e 1 bar, o que levaria o volume molar do gás ideal a 24,79 L mol⁻¹.

Tabela 1. Abordagem encontrada em alguns livros didáticos.

ABORDAGEM	LIVRO
Trata separadamente “condições normais de temperatura e pressão” e “condições de pressão e temperatura padrões”.	EM1 e EM5
Trata as duas condições como sinônimos.	EM2, EM3 e EM4
Não leva em consideração as recomendações da IUPAC considerando como CNTP apenas a condição de 1 atm e 273,15 K.	EM6, ES1, ES3, ES4, ES5 e ES6
Trata as CNTP de maneira totalmente distinta do restante da literatura consultada.	ES2

Conclusões

Verificou-se nos títulos estudados que há muita controvérsia na literatura, apesar da existência de vários trabalhos tratando das recomendações da IUPAC. Apenas 33% dos títulos do EM avaliados tratam de maneira satisfatória as recomendações sugeridas pela IUPAC enquanto que nenhum dos títulos do ES aborda as recomendações da IUPAC.

Agradecimentos

Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI).

¹ Da Silva, R. R. *Química Nova na Escola*. 1995, N^o 2, Novembro.

² Lourenço, L. M.; Pontes, P. M. *Química Nova na Escola*. 2007, N^o 25, Maio.

³ Mills, I.; Cvitas, T.; Homann, K.; Kallay, N. e Kuchitsu, K. *Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry*. 2^a ed., Blackwell Science, 1993.

⁴ Cohen, E. R.; Cvitas, T.; Frey, J. G.; Holmström, B.; Kuchitsu, K.; Marquardt, R.; Mills, I.; Pavese, F.; Quack, M.; Stohner, J.; Strauss, H. L.; Takami, M. e Thor, A. J. *Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry*. 3^a ed., RSCPublishing, 2007.