

Um experimento simples para abordagem da obtenção, interpretação e extrapolação de modelos empíricos em química

Clarice Santana de Andrade¹ (IC)*, Natal Junio Pires² (PQ) natal@araxa.cefetmg.br

1 – Universidade de Uberaba – Uniube – Av. Nenê Sabino, 1801 – CEP.: 38055-500 – Uberaba-MG

2 – CEFET-MG – Av. Ministro Olavo Drummond, 25 – CEP.: 38180-510 – Araxá-MG

Palavras Chave: ensino de química, densidade, físico-química.

Introdução

É muito comum nos trabalhos experimentais de laboratório relacionar-se a variação de uma grandeza medida como função de outra, tal como, temperatura em função do tempo, pressão, volume etc. A partir de um número suficiente de observações, é possível estabelecer-se uma relação matemática entre essas variáveis, obtendo-se daí um modelo matemático ou equação empírica para o comportamento do fenômeno em questão.

Em muitas situações o aluno acaba por obter o modelo, porém tem grande dificuldade em interpretar, extrapolar e estabelecer limites para validade do mesmo.

Neste sentido, propomos um experimento simples para obtenção, análise e extrapolação de um modelo matemático que relaciona a densidade de uma solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl), em função da sua concentração em %m/v.

Resultados e Discussão

O gráfico da figura 1 apresenta a relação obtida entre a concentração de NaCl(%m/v), no experimento realizado por um grupo de alunos do curso de Engenharia de Automação Industrial do CEFET-MG.

A primeira questão colocada aos alunos após a obtenção do gráfico foi: *Se extrapolarmos a reta obtida até o ponto em que temos % m/v de NaCl igual a zero, explique o que significa o valor numérico encontrado.*

A segunda questão buscou a capacidade do aluno em “ver” o limite do modelo obtido: *Sabendo-se que a solubilidade limite de NaCl em água é de 35,9 g por 100 g de solvente a 20 °C, comente o fato de não fazer sentido o uso do modelo para obter a densidade de uma solução de NaCl 70% m/v.*

Na primeira questão os alunos perceberam que nestas condições tinha-se a estimativa da densidade da água pura, 0,998 g/cm³, valor este muito próximo daquele encontrado na literatura¹ (0,997 g/cm³, a 20 °C que foi a condição de temperatura do experimento).

Com relação à segunda questão eles entenderam que uma solução de NaCl 70% m/v é impossível de ser obtida, e sendo assim não justifica falar-se em sua densidade como sendo igual a 1,558 g/cm³.

33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

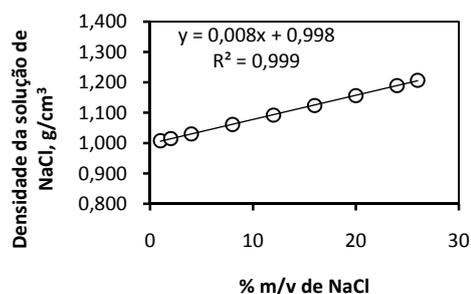


Figura 1. Variação de densidade em função da concentração.

Uma forma conveniente encontrada para ilustrar o limite do modelo foi utilizando o gráfico da figura 2.

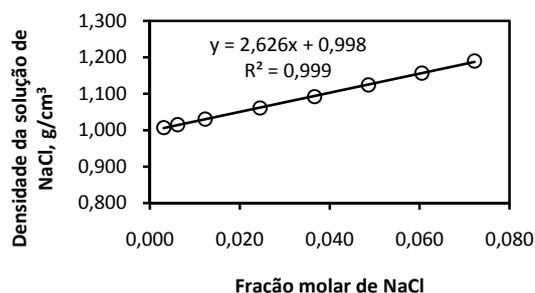


Figura 2. Variação de densidade em função da fração molar de NaCl.

Como se pode observar, a estimativa de densidade para o NaCl puro (3,624 g/cm³) não está em acordo com aquela presente na literatura¹ (2,17 g/cm³). Neste ponto o aluno entende que uma solução quanto mais diluída, mais próxima ela estará da idealidade, e assim o modelo poderá ser extrapolado para baixas concentrações, o mesmo não valendo para outra situação limite.

Conclusões

O experimento proposto é rápido, simples e muito rico para discussão de vários aspectos importantes ao desenvolvimento da aprendizagem em ciência.

Agradecimentos

Aos alunos do CEFET/MG pela colaboração.

¹CRC Handbook of Chemistry and Physics, 84th ed., D. R. Lide, Editor-in-Chief (Boca Raton, CRC Press, 2004–2005).