

Número de Avogadro

WHITTEN, K. W., DAVIS, R. E., PECK, L. M. *General Chemistry; with qualitative analysis*. 7ª ed. Belmont, Brooks/Cole, 2004, p. 62. Tradução: Prof. Emiliano Chemello - chemelloe@yahoo.com.br - www.quimica.net/emiliano.

Se você pensa que o valor do número de Avogadro¹, 6×10^{23} , é muito grande para qualquer um a não ser químicos, observe o céu em uma noite sem nuvens. Você verá cerca de 3000 estrelas a olho nu, mas o número total de estrelas que constituem o universo conhecido é aproximadamente igual ao número de Avogadro. Pense um pouco, o universo conhecido contém aproximadamente um mol de estrelas! Você não tem que deixar a Terra para encontrar um número tão grande. A água no Oceano Pacífico tem um volume cerca de 6×10^{23} mL e uma massa de 6×10^{23} g.

O número de Avogadro é quase incompreensivelmente grande. Por exemplo, se um mol de dólares, a taxa de um milhão por segundo, fosse acumulado deste quando a Terra foi formada (4,5 bilhões de anos), quantos dólares teríamos hoje? Surpreendentemente, aproximadamente um quarto do valor original em dólares seriam acumulados até hoje; levaria aproximadamente mais 14.500.000.000 anos para acumular o valor restante a uma taxa de 1 milhão de dólares por segundo.

Computadores podem ser usados para promover outra ilustração da magnitude do número de Avogadro. Se um computador pode contar até um bilhão em um segundo, este levaria 20 milhões de anos para contar até 6×10^{23} . Em contraste, a história registrada da humanidade tem só alguns milhares de anos.

O tamanho impressionante do número de Avogadro pode promover importantes *insights*² em relação ao pequeno tamanho de moléculas individuais. Suponha uma gota de água evaporando em uma hora. Há aproximadamente 20 gotas em um mililitro de água, que pesa³ um grama. Assim, uma gota de água é aproximadamente 0,05 g de água. Quantas moléculas de água evaporam por segundo?

$$\begin{aligned} \frac{? \text{ H}_2\text{O molecules}}{1 \text{ s}} &= \frac{0.05 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \\ &\frac{6 \times 10^{23} \text{ H}_2\text{O molecules}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \\ &= 5 \times 10^{17} \text{ H}_2\text{O molecules/s} \end{aligned}$$

5×10^{17} moléculas de H_2O é quinhentos milhão bilhões de moléculas evaporando por segundo – um número que está além da nossa compreensão! Esses cálculos ajudam a reconhecer que moléculas de água são incrivelmente pequenas. Há aproximadamente $1,7 \times 10^{21}$ moléculas de água em uma única gota de água.

Tendo uma noção da imensidade que é o número de Avogadro, ganhamos uma melhor avaliação dos volumes extremamente pequenos ocupados por átomos individuais, moléculas e íons.

Ronald DeLorenzo
Middle Georgia College
Texto original de Larry Nordell

¹ Nota do tradutor: a expressão “número de Avogadro” não é correta. A IUPAC recomenda a expressão “constante de Avogadro”. Veja em: <http://goldbook.iupac.org/A00543.html>. Veja sobre a história da constante em: *J. Chem. Educ.* 2007, 84, 223.

² Nota do tradutor: Manteve-se a palavra em inglês devido a sua incorporação na língua portuguesa. Na definição do dicionário Eletrônico Aurélio Século XXI, versão 3.0: “Compreensão repentina, em geral intuitiva, de suas próprias atitudes e comportamentos, de um problema, de uma situação”.

³ Nota do tradutor: apesar do termo correto ser ‘massa’, neste caso, mantivemos o original em que o termo ‘peso’ é usado indevidamente, já que ‘peso’ e ‘massa’ possuem definições distintas.