

L3 - Gradiente de densidade, picnometria e refratometria

Objetivos: Determinar a densidade de polímeros através de dois métodos diferentes, identificar amostras por picnometria e refratometria.

Algumas definições:

Densidade (ρ): $\rho = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$

Densidade relativa (DR): $DR = \frac{\text{densidade de uma substância em } T}{\text{densidade da água em } T}$

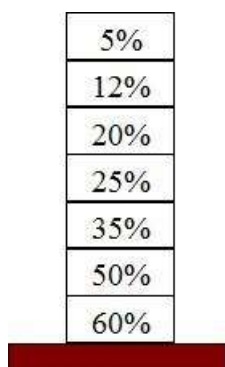
Por exemplo, se etanol e água têm densidades de $0,80 \text{ g cm}^{-3}$ e $1,0 \text{ g cm}^{-3}$, respectivamente, então a densidade relativa (ou gravidade específica) do etanol seria 0,80 (adimensional).

Peso específico é o peso por unidade de volume (N/m^3).

Parte A) Gradiente de densidade

Procedimento Experimental:

Partindo de soluções aquosas de sacarose 60, 50, 35, 25, 20, 12 e 5%, montar um gradiente de densidade com as soluções preparadas numa proveta de 50 mL. A coluna deverá ser montada em ordem decrescente de concentração como mostrado na Figura 1:



As soluções devem ser adicionadas *lenta e cuidadosamente* escorrendo pela lateral da proveta com o auxílio de uma pipeta de Pasteur. A proveta deve ficar imóvel durante a adição das soluções. Cada camada deverá ocupar 7mL da proveta. Durante e após a preparação **cuidado** com o manuseio da coluna para evitar a mistura das camadas. Coloque as amostras de polímero disponíveis na coluna, observe e anote em que faixa de concentração estas param.

Figura 1.

Use os densímetros disponíveis no laboratório para medir as densidades das soluções utilizadas na montagem da coluna.

Parte B) Picnometria

Calibração do picnômetro: Pesar o picnômetro vazio e seco. Encher o picnômetro com água destilada e pesar. Calcular o volume do picnômetro, utilizando a densidade da água na temperatura de trabalho.

Cuidados:

*Ao manusear o picnômetro, nunca encoste em sua superfície diretamente com as mãos (a gordura dos dedos pode ficar depositada no vidro e causar imprecisões nas medidas). Você também deve utilizar balanças semi-analíticas para as pesagens (com *quatro casas decimais*), ao invés de balanças que chegam até as três casas.

Não esqueça de anotar a temperatura!

- * Não pode haver **bolhas** dentro do picnômetro na hora da pesagem!
- * O volume deve ser completamente preenchido (como mostrado na Figura 2).

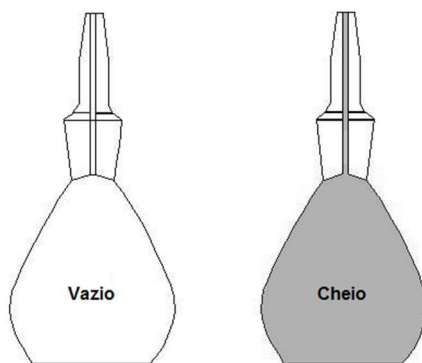


Figura 2.

Massa do picnômetro = _____ g

Massa de água = _____ g

Densidade da água na T.A. = _____ g mL⁻¹

Volume do picnômetro = _____ mL

Repetir o procedimento acima para cada uma das amostras de polímero disponíveis.

Massa do polímero = ~ 3,0% da massa de água necessária para encher o picnômetro

Massa do picnômetro + água = _____ g

Massa do polímero 1 = _____ g

Massa do picnômetro + água + polímero 1 = _____ g

Densidade do polímero 1 na T.A. = _____ g mL⁻¹

Massa do picnômetro + água = _____ g

Massa do polímero 2 = _____ g

Massa do picnômetro + água + polímero 2 = _____ g

Densidade do polímero 2 na T.A. = _____ g mL⁻¹

Massa do picnômetro + água = _____ g

Massa do polímero 3 = _____ g

Massa do picnômetro + água + polímero 3 = _____ g

Densidade do polímero 3 na T.A. = _____ g mL⁻¹

Para o relatório:

- Consulte o Handbok of Chemistry and Physics para relacionar as concentrações das soluções de sacarose com as densidades.
- Como você prepararia uma solução 10% (m/m) de etanol em água? Como você checaria se o preparo foi correto?
- Estime a densidade de cada polímero que foi imerso na coluna e compare com o valor obtido pela picnometria e com o valor de literatura (os polímeros disponíveis serão informados no laboratório). Discutir eventuais diferenças.
- Quais as vantagens e desvantagens de cada um dos 2 métodos?

Parte C) Identificação de amostras de guaraná normal e guaraná zero por picnometria e refratometria

Certifique-se que as amostras de refrigerante estão livres de bolhas de CO₂. Encher o picnômetro com o guaraná normal, pesar e anotar a massa. Repetir o procedimento com o refrigerante zero. Calcular as densidades das duas amostras de guaraná, considerando o volume do picnômetro determinado a partir da calibração. Medir o índice de refração e Brix das duas amostras. Identifique as duas amostras a partir das medidas de densidade, índice de refração e Brix. Consulte o Handbook of Chemistry and Physics para relacionar a densidade com a concentração de sacarose e compare com as informações do rótulo dos refrigerantes.

Brix (símbolo °Bx) é uma escala numérica de índice de refração (o quanto a luz desvia em relação ao desvio provocado por água destilada) de uma solução, comumente utilizada para determinar, de forma indireta, a quantidade de compostos solúveis numa solução de sacarose, utilizada geralmente para suco de fruta.

- $1^\circ\text{Bx} = 1\text{g de açúcar/ } 100\text{g de solução, ou } 1\% \text{ m/m de açúcar.}$
- Use a medida de índice de refração e determine a concentração de sacarose



BIBLIOGRAFIA

- Handbook of Chemistry and Physics, 62th ed. ,1981, CRC Press.
- Quim. Nova, Vol. 28, No. 1, 65-72, 2005.
- Reciclagem do Plástico, A. M. Piva e H. Wiebeck, Artliber, 2004.