



Olimpíadas de Física 2019

Problema Experimental 1

Alteração da Densidade de uma Solução

Alteração da Densidade de uma Solução (10 pontos)

Material:

- Goblet
- Água
- Açúcar
- Peça cilíndrica de PVC de diâmetro 35 ± 1 mm
- Suporte
- Balança digital
- Fita-cola
- Fita métrica
- Vareta
- Papel milimétrico

O conhecido Princípio de Arquimedes indica que qualquer corpo mergulhado num fluido sofre, da parte deste, uma força vertical de baixo para cima, igual ao peso do volume de fluido deslocado.

Realize a montagem indicada na Figura 1.

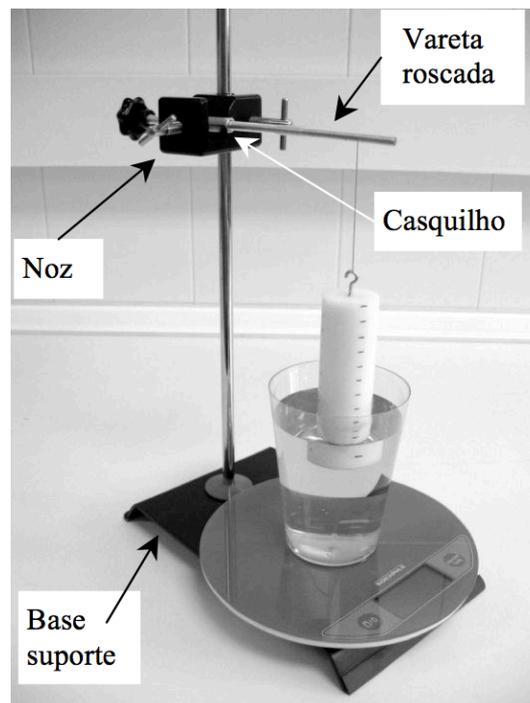


Figure 1: Montagem



- A.** Tome nota do peso indicado na balança com o goblet vazio. Encha o goblet com água (não até acima pois irá mergulhar a peça de PVC na água e não se pretende que esta transborde). Meça o peso da água. 0.5pt
- B.** Explique porque a força medida na balança aumenta à medida que a peça cilíndrica é mergulhada no fluido. 1.0pt
- C.** Obtenha analiticamente a relação entre a força indicada na balança e o comprimento submerso da peça de PVC. 1.0pt
- D.** Realize as medições que achar necessárias (evitando que o cilindro toque nas paredes ou no fundo do goblet) para medir a densidade da água. Preencha uma tabela com os resultados dessas medições. 2.0pt
- E.** Obtenha a densidade da água por um processo gráfico, indicando o erro associado. 1.0pt

Quando se junta um soluto à água, a densidade da solução é alterada, assim como o seu volume.

- F.** Planeando a sua experiência com muito cuidado, repita o processo das questões **D** e **E** (não calcule desta vez o erro associado às medições da densidade) quando se dissolvem diferentes massas de açúcar na água. Represente graficamente a variação da densidade da solução de açúcar em função da massa de açúcar adicionada. 3.0pt

A variação de densidade da solução pode ser aproximada pela seguinte dependência:

$$\rho_{sol.} = \rho_0 \left(1 + \alpha \frac{m}{m_0} \right),$$

onde $\rho_{sol.}$ é a densidade da solução, ρ_0 é a densidade inicial, m_0 é a massa inicial e m é a massa de soluto adicionada.

- G.** Determine o parâmetro α e o erro associado. Para que intervalo de valores de α o volume da solução aumenta à medida que se adiciona soluto e para que intervalo de valores de α o volume da solução diminui? O que conclui em relação à variação de volume com o soluto no caso da solução de açúcar? 1.5pt



Experiência 1

E1-3
