

Nome	RA	Curso/Turma
Vitor Hugo Ferrari Ribeiro	112481	Física / 34
Giovanna Maria Nogueira	112479	Física / 34

Experimento IV

Determinação do Índice de Refração Pelo Método Pfund

Amostra	$(D \pm \Delta D) \text{ mm}$	n
Vidro	$14,00 \pm 0,05$	1,476
Álcool	$30,00 \pm 0,05$	1,317
Água	$27,00 \pm 0,05$	1,286
Solução de água + açúcar (10%)	$29,00 \pm 0,05$	1,307
Solução de água + açúcar (25%)	$32,00 \pm 0,05$	1,333
Solução de água + açúcar (35%)	$33,00 \pm 0,05$	1,341
Solução de água + açúcar ($X = 16\%$)	$30,00 \pm 0,05$	1,317
$h = (3,80 \pm 0,05) \text{ mm}$		

D é o diâmetro do círculo escuro e h é a espessura da placa de vidro

Discussão dos dados obtidos:

1) Discuta sobre os fenômenos físicos de reflexão e refração envolvidos no experimento.

Reflexão - É quando o raio de luz volta a se propagar no meio de origem depois de incidir em algum objeto. Temos o raio incidente, vindo em direção ao objeto, e o raio refletido, que volta ao meio de origem. O raio incidente, o raio refletido e a reta Normal são coplanares. Ou seja, coexistem no mesmo plano geométrico; O ângulo refletido é igual ao ângulo de incidência.

Difração - É a capacidade das ondas de desviar ou contornar os obstáculos que encontram durante sua propagação, bem como o espalhamento ou alargamento das ondas após atravessar fendas e orifícios. A difração acontece tanto com as ondas mecânicas quanto com as ondas eletromagnéticas. Os efeitos da difração são marcados por ondas de comprimento semelhante ao objeto da difração e ocorrem sem que as ondas em propagação sofram uma mudança.

2) Mostre que o índice de refração do vidro (n_v) é dado pela expressão $n_v = \frac{\sqrt{D^2 + 16 \cdot h^2}}{D} \cdot n_{ar}$, na qual D é o diâmetro do círculo escuro e h é a espessura da placa de vidro.

Partindo da Lei de Snell:

$$n_v \cdot \sin \theta_c = n_{ar} \cdot \sin 90^\circ$$

Isolando n_v :

$$n_v = \frac{1}{\sin \theta_c} \cdot n_{ar}$$

Para encontrar $\sin \theta_c$, usaremos a relação de Pitágoras para θ_c ;

$$hip^2 = \left(\frac{D}{4}\right)^2 + h^2 \Rightarrow hip = \sqrt{\frac{D^2}{16} + h^2}$$

$$hip = \sqrt{\left\{\frac{D^2 + 16 \cdot h^2}{16}\right\}} = \frac{\sqrt{D^2 + 16 \cdot h^2}}{4}$$

partindo da definição de seno, temos:

$$\sin \theta_c = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{D/4}{\sqrt{D^2 + 16 \cdot h^2}/4} = \frac{D}{\sqrt{D^2 + 16 \cdot h^2}}$$

Substituindo as equações, temos:

$$n_v = \frac{\sqrt{D^2 + 16 \cdot h^2}}{D} \cdot n_{ar}$$

3) Determine o índice de refração do vidro, do álcool e da água utilizados no experimento.

Para os sólidos, usamos a seguinte equação:

$$n_v = \frac{\sqrt{D^2 + 16 \cdot h^2}}{D} \cdot n_{AR}$$

Os índices de refração foram calculados e expostos na tabela acima.

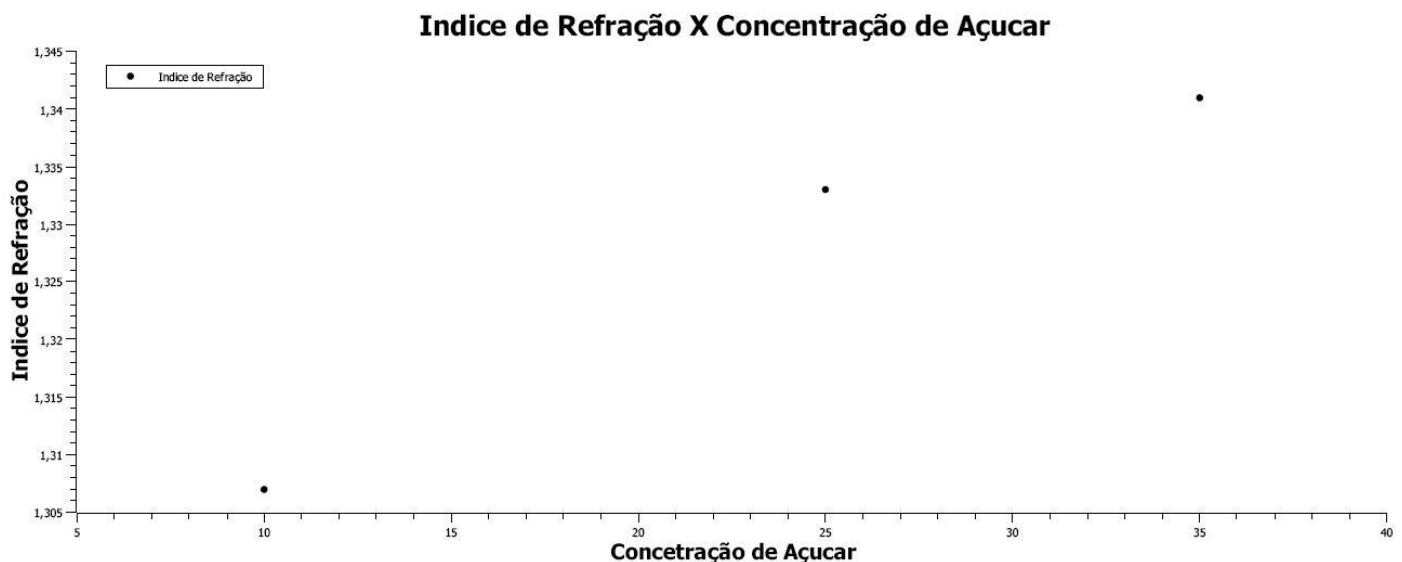
4) Determine os índices de refração das diferentes concentrações de solução de água com açúcar.

Para os líquidos, usamos a seguinte equação:

$$\frac{n_L}{n_v} = \frac{D_L}{\sqrt{D_L^2 + 16 \cdot h^2}}$$

Os índices de refração foram calculados e expostos na tabela acima.

5) Faça um gráfico do índice de refração em função da concentração de açúcar.



6) A partir do gráfico do item 5 determine a concentração desconhecida da solução de água com açúcar.

Do gráfico temos:

```
Linear Regression fit of dataset: Table1_2, using function: A*x+B  
Y standard errors: Unknown  
From x = 10 to x = 35  
B (y-intercept) = 1,29457894736842 +/- 0,00650761326992579  
A (slope) = 0,00138947368421053 +/- 0,000255249592694361  
-----  
Chi^2 = 2,06315789473685e-05  
R^2 = 0,967355096602265  
-----
```

Analisando a equação da reta, podemos reescrever da seguinte forma:

$$n = 1,294 + 0,0014 \cdot [NaCl]$$

Da equação acima e com os dados da tabela podemos calcular o valor da concentração de NaCl:

$$[NaCl] = 16,43\%$$