

NOME: \_\_\_\_\_

NOTA:

**ATIVIDADE AVALIATIVA 2 – 4º BIMESTRE**

**Parte 1 – Experimental**

**OBJETIVO**

Medir o poder rotatório da sacarose.

**A primeira parte desta atividade consiste em coletar dados experimentais e não irá compor a nota desta atividade.**

Assim, os alunos que faltarem não serão penalizados por isso e os dados experimentais serão compartilhados.

Primeiramente, vamos produzir uma solução de água com sacarose. A solubilidade máxima da sacarose em água é dada pelo gráfico a seguir:

Curva de Solubilidade da sacarose em água

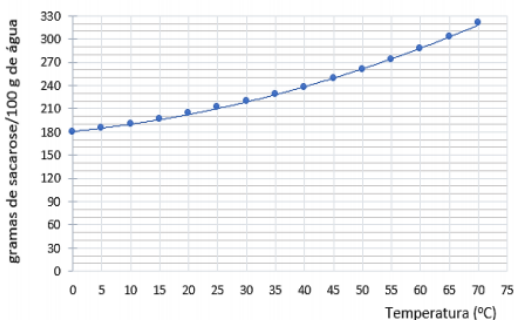


Figura 1: Curva de solubilidade da sacarose em água

Para termos certeza de que vamos conseguir dissolver a sacarose com facilidade, vamos escolher um valor para a massa de sacarose por massa de água bem inferior à solubilidade dada pelo gráfico acima.

**1. VALOR ESCOLHIDO DE MASSA DE SACAROSE POR MASSA DE ÁGUA:**

Concentração (C) \_\_\_\_\_ g sacarose/ ml de água

Assume que a densidade da água é de 1 g/ml.

Agora, precisamos medir as dimensões do aquário para determinar o volume de água que vamos preparar de solução.

**2. DIMENSÕES DO AQUÁRIO, EM DECÍMETROS:**

Comprimento interno do aquário (L): \_\_\_\_\_ dm

Largura interna do aquário (W): \_\_\_\_\_ dm

Altura de água (H): \_\_\_\_\_ dm

Agora, vamos determinar a massa de sacarose que vamos utilizar para a solução. Para isso, resolva os exercícios número 1 e 2.

**3. VOLUME DE ÁGUA UTILIZADO, EM MILITROS:**

Volume de água (V) \_\_\_\_\_ ml

**4. MASSA DE SACAROSE (MEDIDO NA BALANÇA) UTILIZADO NESSE EXPERIMENTO:**

Massa de sacarose ( $m_s$ ) \_\_\_\_\_ ml

Uma vez tendo a solução, podemos determinar o poder rotatório do açúcar  $[\alpha]_D^T$ . Nessa nossa representação,  $\lambda$  representa o comprimento de onda do laser que vamos utilizar e  $T$  a temperatura, em °C (graus Célsius) da água durante o experimento. Anote estes dados abaixo:

**5. COMPRIMENTO DE ONDA DO LASE UTILIZADO (EM NANÔMETROS):**

Comprimento de onda do laser ( $\lambda$ ) \_\_\_\_\_ nm

**6. TEMPERATURA DA SOLUÇÃO**

Temperatura da solução ( $T$ ) \_\_\_\_\_ °C

Com isso podemos escrever o poder rotatório  $[\alpha]_D^T$  da sacarose com os valores do comprimento de onda e da temperatura.

**7. PODER ROTATÓRIO DA SACAROSE  $[\alpha]_D^T$  PARA AS CONDIÇÕES DO EXPERIMENTO:**

$[\alpha] =$  \_\_\_\_\_

A **lei de Biot** nos fornece uma relação entre o ângulo de rotação  $\alpha$  (em graus) no campo eletromagnético causado pela solução de substância opticamente ativa (no nosso caso, a sacarose), o poder rotatório da substância de estudo  $[\alpha]_D^T$  para determinado comprimento de onda  $\lambda$  e temperatura  $T$ , a distância percorrido pela luz  $L$  na solução (em decímetro) e a concentração da substância opticamente ativa  $C$  (em g/ml). Esta relação (**lei de Biot**) é apresentada abaixo:

$$\alpha = [\alpha]_D^T \times L \times C \quad \text{[Lei de Biot]}$$

Vamos determinar o poder rotatório da sacarose a partir de dois valores de  $L$ , pois podemos virar o aquário. Para ajudar com os cálculos, vamos colocar abaixo os dados que já temos:

**8. DADOS OBTIDOS ATÉ AGORA:**

$L_1$  \_\_\_\_\_ dm

$L_2$  \_\_\_\_\_ dm

$C$  \_\_\_\_\_ g/ml

Vamos efetuar as medidas dos ângulos de rotação para os dois comprimentos. Para isso, devemos verificar no nosso polarímetro qual a posição para que a intensidade do laser, ao passar pelo filtro polarizador, seja mínima.

Usando o transferidor acoplado ao experimento, indique se tivemos que rotacionar o transferidor no sentido horário ou anti-horário e de quanto tivemos que rotacionar ( $\alpha_0$ ).

**9. SENTIDO DE ROTAÇÃO DO TRANSFERIDOR E ÂNGULO INICIAL**

Sentido de rotação: \_\_\_\_\_

$\alpha_0$  \_\_\_\_\_

Por fim, com o aquário posicionado adequadamente, meça as posições angulares ( $\alpha_{final1}$  e  $\alpha_{final2}$ ) do transferidor para ambos os comprimentos considerados no experimento.

**10. POSIÇÕES ANGULARES COM A SOLUÇÃO**

$\alpha_{final1}$  \_\_\_\_\_

$\alpha_{final2}$  \_\_\_\_\_

PROFESSOR DANILO

ATIVIDADE AVALIATIVA 4º BIMESTRE

ONDULATÓRIA – ITINERÁRIO – 07/10/2024

No exercício 3, determine os valores dos ângulos de rotação para cada um dos comprimentos utilizados e termine de resolver os exercícios avaliativos a seguir.

**Parte 2 – Exercícios avaliativos**

1. Com base no item 2 da Parte 1 – Experimental, determine o volume de água a ser utilizado no experimento, em mililitros (ml). 1 ponto

2. Com base no exercício 2 e no item 2 da Parte 1 – Experimental, determine a massa de sacarose que vamos utilizar no experimento. 1 ponto

3. Com base nos exercícios anteriores e nas medidas obtidas na Parte 1 – Experimental, determine os ângulos de rotação ( $\alpha_1$  para  $L_1$  e  $\alpha_2$  para  $L_2$ ). 1 ponto

4. Com base na lei de Biot, determine a unidade de medida de  $[\alpha]_D^{20}$ . 1 ponto

5. Com base nas instruções dos exercícios anteriores, determine o valor experimental de  $[\alpha]_D^{20}$  para as condições do presente experimento. Lembre-se que foram feitas duas medidas. 1 ponto

**As próximas 5 questões são baseadas em dados coletados de fontes externas e servirão de base para comparar com nosso resultado experimental.**

6. Na literatura, é possível encontrar que o poder rotatório para a sacarose  $[\alpha]_D^{20} = +66,5$ , nas mesmas unidades que trabalhamos neste experimento. Qual a temperatura e comprimento de onda a que se refere este poder rotatório? 1 ponto

1 ponto 

7. Para  $[\alpha]_D^{20} = +66,5$ , qual a cor da luz utilizada? Considere a tabela a seguir para responder a esta pergunta.

| Cor da luz | Frequência da cor ( $10^{14}$ Hz) |
|------------|-----------------------------------|
| Violeta    | 6,70 a 7,50                       |
| Anil       | 6,00 a 6,89                       |
| Azul       | 5,70 a 5,99                       |
| Verde      | 5,30 a 5,69                       |
| Amarela    | 5,00 a 5,29                       |
| Alaranjada | 4,80 a 4,99                       |
| Vermelha   | 4,00 a 4,79                       |

Note e adote:

A velocidade da luz é  $3 \cdot 10^8$  m/s;1 nm =  $10^{-9}$  m;

A relação entre comprimento de onda, velocidade de uma onda e a sua frequência é:

$$v = \lambda \cdot f$$

Em unidades do Sistema Internacional, a velocidade é em m/s, o comprimento de onda é em metros (m) e a frequência em hertz (Hz).

8. Considere uma solução de sacarose cujo poder rotatório  $[\alpha]_D^{20} = +66,5$ , o comprimento percorrido pela luz foi de 1 dm e o ângulo de rotação obtido foi de  $10^\circ$ . Determine a concentração dessa solução. 1 ponto

9. Se o comprimento da solução for muito grande, e ângulo de rotação poderá ser superior a  $180^\circ$  e isso pode acarretar um erro de medida. Digamos que estamos querendo medir a concentração de sacarose de uma amostra. Se a concentração dessa amostra for de 1 g/ml e  $[\alpha]_D^{20} = +66,5$ , qual o comprimento mínimo dessa solução para dar um ângulo de rotação de  $180^\circ$ ? 1 ponto

10. O resultado do exercício anterior nos faz perceber que não conseguimos determinar de quantas voltas o campo eletromagnético sofreu quando em uma solução de substância opticamente ativa. Assim, suponha que o ângulo de rotação real seja de  $200^\circ$  para uma concentração também real de 1 g/ml e  $[\alpha]_D^{20} = +66,5$  e um comprimento de 3 dm. Qual o ângulo de rotação que pensaríamos estar medindo e qual a concentração que calcularíamos? Esse resultado complementa a justificativa do porquê o professor sugeriu uma concentração tão baixa de açúcar. 1 ponto