

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

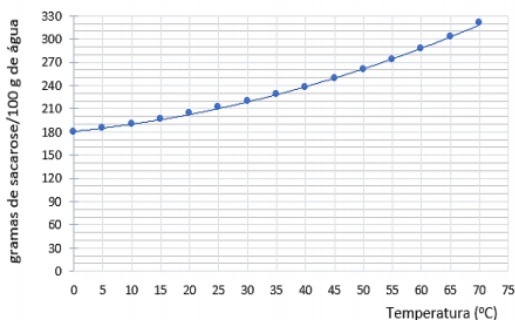


Figura 1: Curva de solubilidade da sacarose em água

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, λ 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 (λ) _____ 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 α (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 λ 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 (α_0).

9. SENTIDO DE ROTAÇÃO DO TRANSFERIDOR E ÂNGULO INICIAL

Sentido de rotação: _____

α_0 _____

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

10. POSIÇÕES ANGULARES COM A SOLUÇÃO

α_{final1} _____

α_{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 (α_1 para L_1 e α_2 para L_2). 1 ponto

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

5. Com base nas instruções dos exercícios anteriores, determine o valor experimental de $[\alpha]_D^T$ 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 $[\alpha]_{598}^{20} = +66,5$, 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 $[\alpha]_{598}^{20} = +66,5$, 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 $[\alpha]_{598}^{20} = +66,5$, o comprimento percorrido pela luz foi de 1 dm e o ângulo de rotação obtido foi de 10° . 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° 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 $[\alpha]_{598}^{20} = +66,5$, qual o comprimento mínimo dessa solução para dar um ângulo de rotação de 180° ? 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° para uma concentração também real de 1 g/ml e $[\alpha]_{598}^{20} = +66,5$ 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