

AL 1.5. A COR E A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE SOLUÇÕES COM IÕES METÁLICOS

Autora : Fernanda Neri

TI-Nspire™

Objetivo Geral

Determinar a concentração de uma solução corada, pela intensidade da sua cor, utilizando um espectrofotômetro.

1. Metas Específicas

2. Aplicar a Lei de Lambert-Beer para determinar a concentração de um íon metálico.
3. Traçar uma curva de calibração (absorvência em função da concentração).
4. Determinar a concentração da solução-problema a partir da curva de calibração.
5. Verificar desvios à proporcionalidade descrita pela Lei de Lambert-Beer para soluções muito concentradas
6. Identificar e avaliar erros associados a determinações colorimétricas.

2. Introdução Teórica

As soluções de íões complexos apresentam muitas vezes cores vivas. A cor que nos chega aos nossos olhos é a cor complementar da radiação absorvida. Numa solução, o perfil da curva de absorvência é uma característica de cada substância e a relação entre a sua Intensidade e a concentração a cada comprimento de onda é determinada pela lei de Lambert-Beer.

$$A = \epsilon l C$$

Sendo a absorvência **A**, ϵ é a absorvidade molar (uma grandeza característica de cada substância para cada comprimento de onda), **l** a largura da cuvete que contém a solução, e **c** a concentração da solução.

Nesta atividade vamos utilizar um colorímetro, que emite luz de um determinado comprimento de onda (470 nm - neste teste), luz essa que vai atravessar uma cuvete que contém a solução da amostra da substância a analisar. Alguma dessa luz é absorvida pela solução. A luz que atravessa a cuvete é detetada por um fotodíodo e produz uma voltagem que é linear à Transmitência em percentagem. A absorvência é calculada a partir da transmitência em percentagem de acordo com a equação

$$A = -\log T$$

3. Previsão

Explique de que modo as leituras dos valores de absorvências nos permitirão conhecer a concentração de uma solução.



Este trabalho é licenciado sob a Licença Internacional Creative Commons Attribution—NonCommercial 4.0.

Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

4. Material

Unidade portátil TI-Nspire CX

Lab Cradle

Sensor de colorímetro

Soluções de Dicromato de Potássio de diferentes concentrações (para substituir soluções de iões complexos)



5. Procedimento

Prepare as soluções padrão de dicromato de potássio, conforme a tabela anexa, para posterior recolha de dados de absorvência-concentração.

Nota:

- ⇒ Todas as cuvetes devem ser limpas e secas no lado de fora com um tecido ou papel macio.
- ⇒ Pegar nas cuvetes pelas faces foscas/rugosas.
- ⇒ Colocar a cuvete de modo que a luz incida nas faces transparentes e polidas.
- ⇒ Para cada experiência deve usar-se a mesma cuvete.
- ⇒ As leituras no espectrofotómetro devem ser sempre feitas com a tampa fechada.
- ⇒ Não deixar bolhas de ar na cuvete com a solução.

Antes de fazer a recolha de dados deve efetuar os seguintes passos para calibrar o sensor.

Abra a aplicação Vernier Data Quest 

1 - Calibração

Ligue o Colorímetro a um dos canais analógicos do Lab Cradle.

Se o sensor não for reconhecido faça:

Menu -> [1]: Experiência [B]: Configuração avançada-> [2]: Configurar sensor -> Escolha o canal-> procurar **colorímetro** ou **colorímetro antigo**.

Encha uma cuvete vazia com ¾ de água destilada. Tape a cuvete com a tampa e coloque a referência nesta.

Número do frasco	Concentração (mol dm ⁻³)
1	0,05
2	0,025
3	0,010
(...)	(...)

1: Experiência	1: Nova experiência
2: Dados	2: Iniciar recolha
3: Gráfico	3: Guardar conjunto de dados
4: Analisar	4: Manter a leitura atual
5: Ver	5: Aumentar recolha
6: Opções	1: TI-Nspire Lab Cradle:ch1
7: Enviar para	2: TI-Nspire Lab Cradle:ch2
Nome do ev...	3: TI-Nspire Lab Cradle:ch3
Eventos	4: TI-Nspire Lab Cradle:dig1
	5: TI-Nspire Lab Cradle:dig2
1: Accionament	6: Off-line:Colorímetro antigo
2: Configurar se	7: Adicionar sensor off-line

Primeiro Ponto de Calibração

Coloque a cuvete com água destilada no colorímetro.

Rode o botão de comprimento de onda do colorímetro para 0% (posição T). Quando a voltagem estabilizar, escreva “0” como a transmitância de zero por cento.

Segundo Ponto de Calibração

Rode o botão de comprimento de onda do colorímetro, para a posição Azul (470 nm). Quando a voltagem estabilizar, escreva “100” como a transmitância de 100%.

Escolha  **Modo: Eventos com Entrada** e indique o nome do evento.

Esvazie a água da cuvete. Usando a solução do frasco 1, enxague a cuvete duas vezes com quantidades de cerca de 1 mL e então encha a cuvete até $\frac{3}{4}$. Marque a cuvete na tampa. Limpe o exterior com um tecido macio e verifique que não existem bolhas de ar.

Coloque a cuvete no colorímetro.

Feche a tampa do colorímetro.

Prima iniciar  espere que o valor exibido no ecrã estabilize e prima sobre o ícone da máquina fotográfica. 

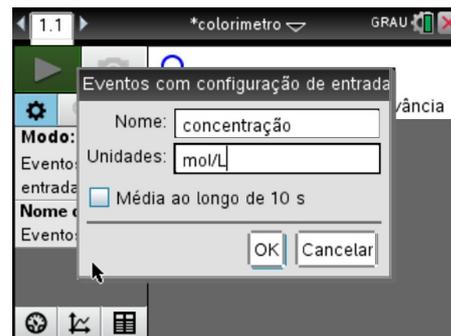
Registe a concentração da solução.

Uma vez recolhidos os valores de Absorvência e de Concentração desta primeira solução, deite fora o conteúdo da cuvete e repita o procedimento feito para a solução do frasco 1, com a solução do frasco 2, 3,...

Coloque na cuvete uma solução de concentração desconhecida e faça a leitura da absorvência da solução.

Para terminar prima sobre o ícone 

Para registar um novo conjunto de dados sem apagar os anteriores prima sobre o ícone 



6. Resultados

Para determinar a reta de regressão faça:  → **4**: Analisar → **6**: Ajuste de curva e escolha a regressão que melhor se ajusta ao conjunto de pontos.

7. Cálculos

A partir da reta de ajuste determine a concentração da solução desconhecida.

8. Reflexão

1. Porque é que se escolheu o valor de 470 nm para a medição de absorvência desta solução?
2. Porque é que a cuvete tem de estar cheia até $\frac{3}{4}$?
3. Porque é que se deve usar sempre a mesma célula?

