

### Lista de Exercícios Espectroscopia molecular

1. Na determinação de Fe(II) e Cu(I) em uma amostra aquosa, empregou-se o reagente complexante 1,10-fenantrolina, em pH ajustado para 4,5. Os complexos formados apresentaram absorção máxima em 511 nm para o Fe(II) e 371 nm para o Cu(I). Observou-se que a determinação de ferro em 511 nm é isenta da interferência de cobre, entretanto, em 371 nm ambos os complexos metálicos apresentam absorção. Para a amostra analisada a absorbância medida a 371 nm foi 0,800 e a 511 nm a absorbância foi 0,300. A concentração de Fe(II) e Cu(I) em mg/L, na amostra é, respectivamente:

Dados de Coeficiente de Absortividade Molar em  $L \cdot mg^{-1} \cdot cm^{-1}$

Complexo	317 nm	511 nm
Fe(II)	0,019	0,2
Cu(I)	0,19	0

R- (1,5 mg/L e 4,1 mg/L)

2. A absortividade molar de certo composto A em 370 nm é igual a  $3200 \text{ cm}^2/(\text{mol} \cdot L)$ . A faixa linear adequada para quantificação deste composto é de 0,05 – 0,90 de absorbância. Três amostras líquidas distintas foram submetidas a medidas de absorbância no comprimento de onda supracitado usando uma cubeta de 15 mm de caminho ótico. Os dados obtidos por espectrofotometria estão na tabela abaixo:

Amostra	Absorbância
1	0,33
2	0,48
3	0,70

Considerando que a absorbância exibida na tabela é oriunda apenas do composto A, a concentração (mmol/L) deste composto nas amostras 1, 2 e 3 são, respectivamente?

R- (0,0688 mmol/L; 0,1000 mmol/L; 0,146 mmol/L)

3. a) Uma solução  $3,96 \times 10^{-4}$  M de um composto A apresentou uma absorvância de 0,624 em 238 nm utilizando uma cubeta de 1,000 cm de caminho óptico. Uma solução em branco, contendo apenas o solvente, apresentou uma absorvância de 0,029 no mesmo comprimento de onda. Determine a absorvidade molar do composto A.

R- ( $1502,5 \text{ M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ )

b) A absorvância de uma solução de concentração desconhecida do composto A, no mesmo solvente e usando a mesma cubeta, é de 0,375 em 238 nm. Determine a concentração de A na solução desconhecida.

R- ( $2,49 \times 10^{-4}$  M)

4. Fe (III) pode ser determinado espectrofotometricamente por reação com  $\text{SCN}^-$ , para produzir um complexo vermelho,  $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}$ , que absorve fortemente em 480 nm. Um litro de solução padrão estoque de Fe (III) foi preparado a partir de 0,8640 g de sulfato férrico amoniacal,  $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  (massa molar =  $482,19 \text{ g mol}^{-1}$ ). Três soluções padrões foram preparadas por diluição da solução estoque de Fe (III), transferindo-se alíquotas de 2,5, 3,5 e 4,5 mL de tal solução para balões volumétricos de 100 mL e completando-se o volume de cada um, com água destilada.

Uma amostra sólida foi transferida para um balão volumétrico de 100 mL e dissolvida com água destilada, preparando -se 100 mL de uma solução da amostra. Considerando os valores de absorvância (A) a seguir e caminho óptico = 1 cm:

a) Construa a curva analítica

b) Calcule a absorvidade molar ( $\epsilon$ ) do composto, no comprimento de onda em questão

R- ( $7645 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ )

c) Calcule quantos miligramas de Fe (III) estão presentes na amostra

R- (0,338 mg)

Solução	A	C <sub>Fe</sub> (mol/L)
Padrão 1	0,342	4,480 x 10 <sup>-5</sup>
Padrão 2	0,479	6,272 x 10 <sup>-5</sup>
Padrão 3	0,616	8,064 x 10 <sup>-5</sup>
Amostra	0,463	?

5. Um laboratório de análises clínicas recebeu dois medicamentos para a determinação espectrofotométrica de um princípio ativo que absorve em 728 nm. O analista responsável preparou as duas amostras e encontrou valores de absorvância de 0,72 e 0,75. O gráfico obtido dos resultados de absorvância em função das concentrações (mg/L) dos padrões resultou na seguinte equação da reta:  $Y = 0,2563 X + 0,0629$ . Sabendo que a legislação vigente estabelece que a faixa de concentração aceitável do princípio ativo é 2300 a 2600 g/L, calcule a concentração dos fármacos e diga se as amostras estão de acordo com a legislação.

R- (2563 g/L; 2681 g/L)

6. Boa parte da produção de aguardente é realizada em condições artesanais. A etapa de destilação pode ser executada em alambiques de cobre e a falta de limpeza dos equipamentos de destilação, principalmente o alambique e a serpentina, são responsáveis pelo alto teor de cobre na aguardente, causando diversos malefícios à saúde dos consumidores. A legislação brasileira permite que as aguardentes possuam um teor máximo de cobre de 5 mg/L. Os dados da tabela abaixo mostram os resultados obtidos para a determinação de cobre nos padrões e amostras de aguardente.

Concentração (mg/L)	Absorbância
0,16	0,003
0,39	0,031
0,78	0,079
1,57	0,186
3,13	0,392
4,70	0,610
6,26	0,784
7,83	1,058
Amostra 1	1,012
Amostra 2	0,489

- a) Esboce o gráfico e verifique se a lei de Lambert-Beer pode ser utilizado para este sistema.
- b) Calcule a absorvidade molar, as concentrações das amostras e diga se os valores encontrados estão de acordo com a legislação

R-  $0,13755 \text{ L.mg}^{-1}.\text{cm}^{-1}$

7,35

3,56