

Departamento de Química/CFM/UFSC  
Disciplinas: QMC 5351 – Química Analítica Instrumental.  
Cursos: Eng. Química e de Alimentos, Tec. Agro Alimentar e Licenciatura em Química  
Professores: Cristiane Jost e Ivan G. de Souza

### **1ª Lista de Exercícios**

1. Descreva os desvios da lei de Beer.
2. Que tipos de elétrons são capazes de promover a absorção de radiação em moléculas orgânicas?
3. Defina:
  - a) Efeito batocrômico
  - b) Cromóforo
  - c) Largura efetiva de banda de um filtro
  - d) Estado fundamental
  - e) Linha de ressonância
  - f) Espectro de absorção atômica
  - g) Estrutura fina
4. Por que moléculas emitem radiação em bandas e átomos emitem linhas?
5. Descreva o princípio do processo de absorção e emissão de radiação por moléculas (para transições eletrônicas).
6. Quais as diferenças entre:
  - a) espectrofotômetro equipado com tubo fotomultiplicador e um espectrofotômetro com arranjo de diodos;
  - b) espectrofotômetro de feixe simples em relação ao espectrofotômetro de feixe duplo.
7. O que ocorre quando uma espécie química absorve radiação UV ou visível?
8. Que estratégia pode ser utilizada para determinar quantitativamente espécies que, por si só, não absorvem radiação na região UV-visível?
9. Calcule a frequência em hertz, a energia em joules e a energia em elétron-volts de um fóton de raio-X com comprimento de onda de 2,70 Å. R:  $1,11 \times 10^{18}$  Hz;  $7,36 \times 10^{-16}$  J;  $4,59 \times 10^3$  eV
10. Converter os valores de absorvância abaixo para transmitância:
  - a) 0,375
  - b) 1,325
  - c) 0,012
11. Converter os valores percentuais de transmitância abaixo para absorvância:
  - a) 33,6
  - b) 92,1
  - c) 1,75
12. Qual o tipo de cubeta mais adequado para determinações na região UV?
13. Um composto tem uma absorvidade molar de  $2,17 \times 10^3$  L cm<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>. Qual concentração do composto seria necessária para produzir uma solução com transmitância de 8,42 % em uma célula de 2,50 cm? R:  $1,98 \times 10^{-4}$  mol/L
14. Uma solução contendo 4,48 mg L<sup>-1</sup> de KMnO<sub>4</sub> apresenta transmitância de 0,309 em uma célula de 1,00 cm a 520 nm. Calcule a absorvidade molar do KMnO<sub>4</sub>. R:  $1,8 \times 10^4$  L. mol<sup>-1</sup>. cm<sup>-1</sup>
15. Uma solução contendo 3,75 mg/100 mL de A (220 g mol<sup>-1</sup>) possui uma transmitância de 39,6 % em uma célula de 1,50 cm a 480 nm. Calcule a absorvidade molar de A. R:  $1,57 \times 10^3$  L. mol<sup>-1</sup>. Cm<sup>-1</sup>
16. 0,5000g de uma amostra de aço após dissolução o teor de Mn na amostra é oxidado a permanganato empregando-se o periodato como oxidante e a Ag<sup>+</sup> como catalisador. Após a amostra ser diluída para 250 mL, forneceu uma absorvância de 0,393 a 540 nm

numa cubeta de 1,00 cm. Calcule a porcentagem de manganês no aço sabendo-se que a absorvidade molar do permanganato em 540 nm é 2025. R: 0,533%

17. Titularam-se 200 mL da mistura em partes iguais das soluções de acetato de sódio e o-cloro anilina, em ácido acético glacial como solvente a 312 nm com solução 0,1010 mol L<sup>-1</sup> de HClO<sub>4</sub>. O acetato de sódio não absorve no UV do espectro, mas é uma base mais forte do que a o-cloro anilina. Obtiveram-se os seguintes resultados.

Volume de titulante	Absorvância	Volume de titulante	Absorvância
0,0	0,68	8,25	0,37
1,0	0,68	8,50	0,32
2,0	0,68	8,75	0,26
3,0	0,68	9,0	0,20
4,0	0,67	9,25	0,14
5,0	0,66	9,50	0,09
6,0	0,63	10,50	0,02
7,0	0,56	11,0	0,02
8,0	0,42	11,0	0,02

- a) Traçar o gráfico de absorvância x volume de titulante;  
 b) Calcular a concentração de acetato de sódio e o-cloro anilina nas frações originais. R: 6,4 x 10<sup>-3</sup> de NaAc e 3,0 x 10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup> de OCA

18. Determinar a constante de dissociação ácida para cada um dos indicadores abaixo relacionados sendo dada absorvância, no λ Max, em função do pH.

Azul de	bromofenol	Vermelho	de metila	Púrpura de	bromocresol
λ Max	= 592 nm	λ Max	= 530 nm	λ Max	= 591 nm
Abs	pH	Abs	pH	Abs	pH
0,00	2,00	2,00	3,20	0,00	4,00
0,18	3,00	1,78	4,00	0,24	5,40
0,58	3,60	1,40	4,60	0,66	6,00
0,98	4,00	0,92	5,00	0,87	6,20
1,43	4,40	0,48	5,40	1,13	6,40
1,75	5,00	0,16	6,00	1,37	6,60
2,10	7,00	0,00	7,00	1,72	7,00
				2,00	8,00

19. 1000 mg de uma amostra de liga ferro-alumínio após ser dissolvida em ácido foi avolumada para exatamente 250 mL. Uma alíquota de 10 mL desta solução foi retirada para análise. Após redução do íon ferro(III), o íon ferro(II) foi complexado com o reagente 1,10-fenantrolina para formar um complexo vermelho. Após a formação da cor, a solução foi diluída para 100 mL. Uma porção da solução diluída foi medida no comprimento de onda analítico e o resultado foi de 1,14 mg por litro. Calcular a porcentagem de ferro na amostra original. R= 0,285% de ferro

20. Uma solução contendo 0,0150g de um ácido HA puro, foi titulado fotométricamente com uma solução 0,05 mol L<sup>-1</sup> de NaOH. Na solução, somente o ânion, A<sup>-</sup>, absorve em 350 nm. Com base nos dados obtidos, determine qual é o peso molecular do ácido. R □  
 122

NaOH, mL	Absorvância
0,00	0,000
0,50	0,185
1,00	0,370
1,50	0,555
2,00	0,680

2,50	0,750
3,00	0,800
3,50	0,842
4,00	0,870
4,50	0,890
5,00	0,900
5,50	0,910
6,00	0,910
7,00	0,910

21. Uma solução padrão foi diluída apropriadamente para resultar nas concentrações de ferro mostradas na tabela abaixo. O complexo Fe (II) / 1,10-fenantrolina foi então formado em alíquotas de 25,0 mL destas soluções, seguida de diluição para 50,0 mL. Os valores de absorvância foram então gravadas em 510 nm, em células de 1,00 cm.

<b>Concentração Fe (original), mg L<sup>-1</sup></b>	<b>Absorvância</b>
2,00	0,164
5,00	0,425
8,00	0,628
12,00	0,951
16,00	1,260
20,00	1,582

- Produza uma curva de calibração a partir dos dados acima
- Calcule a concentração de Fe em uma alíquota de 25,0 mL de água, cuja absorvância foi de 0,721.