

**Absorção do cromato-dicromato em faixa da região visível do espectro  
eletromagnético utilizando cubeta de metacrilato**

*Chromate-dichromate absorption in the band of visible region of the  
electromagnetic spectrum using methacrylate cuvette*

Ana Carolina Ferreira Lamego<sup>1</sup>, Domingos Papini Neto<sup>1</sup>, Henrique Fogaça Freitas<sup>1</sup>, Karina Basso  
Santiago<sup>2</sup>, Otávio Augusto Martins<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Química e Bioquímica - Faculdades Integradas Regionais de Avaré – Fundação Regional Educacional de Avaré – Avaré – São Paulo – Brasil.

<sup>2</sup> Laboratório de Físico-Química – Inspeção de Alimentos – Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – *Campus* de Botucatu – São Paulo – Brasil.

\* E-mail: [oamartins2008@yahoo.com.br](mailto:oamartins2008@yahoo.com.br). Telefone: 55-14-38116273.

**Resumo**

A espectrofotometria consiste num método de análise óptico que é fundamentada na quantidade de radiação emitida ou absorvida por uma amostra. Nas análises químicas, a espectrofotometria envolve o comprimento de radiação eletromagnética através das regiões ultravioleta, visível e infravermelho. O espectrofotômetro é um aparelho muito utilizado em rotina laboratorial. Este aparelho permite comparar a radiação absorvida ou transmitida por uma solução que contém uma

quantidade desconhecida de soluto e uma quantidade conhecida da mesma substância. O objetivo do presente trabalho consiste em analisar a máxima absorção do cromato-dicromato em faixa da região visível do espectro eletromagnético utilizando cubeta de metacrilato. Foram utilizadas solução cromato-dicromato de potássio a  $0,05 \text{ mgL}^{-1}$ , solução tampão fosfato  $0,1 \text{ M}$ , cubetas de metacrilato de  $10 \text{ mm}$  de caminho óptico e espectrofotômetro Spectrum (região visível). No balão volumétrico de  $25 \text{ mL}$  foi preparado uma solução de cromato-dicromato de potássio a  $0,05 \text{ mgL}^{-1}$  e traçaram-se os espectros do espectrofotômetro contra a prova em branco com solução tampão fosfato  $0,1 \text{ M}$ , na região espectral compreendida entre  $320 \text{ nm} - 600 \text{ nm}$ , utilizando-se cubetas de metacrilato de  $10 \text{ mm}$  de caminho óptico. A máxima absorbância ocorreu na região espectral de  $350 \text{ nm}$ . Esse resultado demonstra que a cubeta de metacrilato é uma alternativa econômica para as determinações espectrofotométricas em rotina laboratorial.

*Palavras chaves:* Espectrofotometria; cromato-dicromato; cubeta.

### **Abstract**

The spectrophotometer is an optical method of analysis that is based on the amount of radiation emitted or absorbed by a sample. In chemical analysis, spectrophotometry involves the length of electromagnetic radiation across regions ultraviolet, visible and infrared. The spectrophotometer is a device widely used in laboratory routine. This device allows you to compare the radiation absorbed or transmitted by a solution containing an unknown amount of solute and a known quantity of the same substance. The objective of this study was to analyze the maximum absorption of chromate-dichromate in the visible range of the electromagnetic spectrum using methacrylate cuvette. Solution were used chromate-potassium dichromate to  $0.05 \text{ mgL}^{-1}$ ,  $0.1 \text{ M}$  phosphate buffer, methacrylate cuvettes of  $10 \text{ mm}$  optical path and Spectrum spectrophotometer (visible region). In  $25 \text{ mL}$  volumetric flask was prepared a solution of chromate-potassium dichromate to  $0.05 \text{ mgL}^{-1}$  and drew up the spectra of the spectrophotometer against the blank test solution with  $0.1 \text{ M}$

phosphate buffer, in the spectral region between 320 nm - 600 nm, using acrylic cuvettes of 10 mm optical path. The maximum absorbance occurred in the spectral region of 350 nm. This result shows that the methacrylate cuvette is an economical alternative to the spectrophotometric determinations in routine laboratory.

*Keywords:* Spectrophotometry; chromate-dichromate; cuvettes.

### **Introdução**

A espectrofotometria é um processo que utiliza a luz para mensurar as concentrações químicas. O espectrofotômetro é um aparelho que envolve um sistema para medir a absorção da luz. A luz é oriunda de uma fonte contínua que passa por um monocromador que seleciona uma estreita faixa de comprimentos de onda do feixe incidente. Essa luz monocromática atravessa a amostra inserida num recipiente de comprimento específico e a luz emergente é medida (Harris, 2001; Brasil, 2005; Skoog *et al.*, 2005; Higson, 2009).

Para a espectrofotometria ultravioleta e visível, uma amostra líquida é geralmente colocada numa célula chamada de cubeta (Harris, 2001; Skoog *et al.*, 2005). Existem vários materiais utilizados na produção de cubetas. Os principais materiais utilizados na fabricação de cubetas são o vidro, o quartzo, o metacrilato e outros. As cubetas comuns para a espectrofotometria visível e ultravioleta são cubeta padrão (1 cm de comprimento de caminho óptico); cilíndrica; microcélulas; cubetas de 1 mm, 5 mm, 20 mm e outros de comprimento de caminho óptico; cubeta de fluxo e cubeta térmica (Harris, 2001; Brasil, 2005; Higson, 2009).

Para um composto ser analisado por espectrofotometria, ele deve absorver luz, e essa absorção deve ser distinguível daquela proveniente de outras substâncias presentes na amostra. Como a maioria dos compostos absorve a radiação ultravioleta, a absorvância ultravioleta tende a ser não conclusiva, e a análise geralmente fica restrita ao espectro visível (Wisner, 1991; Harris, 2001; Skoog *et al.*, 2005).

Quatro coisas podem ocorrer à luz que colide na amostra: (a) parte da luz é transmitida através da amostra; (b) parte da luz é absorvida pelo material; (c) parte da luz é refletida em cada superfície e acaba saindo da amostra em direção à fonte luminosa; e (c) parte da luz é dispersa para o lado (Harris, 2001, Higson, 2009).

Com base nessas informações, o objetivo do presente trabalho consiste em analisar a máxima absorção do cromato-dicromato em faixa da região visível do espectro eletromagnético utilizando cubeta de metacrilato

## **Materiais e métodos**

### *Procedimento*

Foram utilizadas solução cromato-dicromato de potássio a  $0,05 \text{ mgL}^{-1}$ , solução tampão fosfato  $0,1 \text{ M}$ , cubetas de metacrilato de  $10 \text{ mm}$  de caminho óptico e espectrofotômetro Spectrum (região visível). No balão volumétrico de  $25 \text{ mL}$  foi preparado uma solução de cromato-dicromato de potássio a  $0,05 \text{ mgL}^{-1}$  e traçaram-se os espectros do espectrofotômetro contra a prova em branco com solução tampão fosfato  $0,1 \text{ M}$ , na região espectral compreendida entre  $320 \text{ nm} - 600 \text{ nm}$ , utilizando-se cubetas de metacrilato de  $10 \text{ mm}$  de caminho óptico. Foram realizadas quatro (04) repetições.

### *Análise estatística*

A análise estatística foi complementada com o teste de comparações múltiplas de Tukey para comparação entre as médias  $\pm$  desvio-padrão. Todas as conclusões no presente estudo foram realizadas no nível de  $5\%$  de significância. Detalhes da metodologia empregada podem ser encontrados em Montgomery (1991).

## Resultados

O resultado da Tabela 01 demonstra que a máxima absorvância na região espectral compreendida entre 320 nm - 600 nm, utilizando-se cubetas de metacrilato de 10 mm de caminho óptico, foi de 350 nm.

**Tabela 01** – Máxima absorvância na região espectral compreendida entre 320 nm a 600 nm utilizando cubetas de metacrilato de 10 mm de caminho óptico.

Ordem	Comprimento de onda (nm)	Absorvância (média $\pm$ desvio padrão)
01	320	0,105 $\pm$ 0,000 <sup>1</sup>
02	330	0,200 $\pm$ 0,000
03	340	0,257 $\pm$ 0,000
04	350	0,276 $\pm$ 0,000
05	360	0,251 $\pm$ 0,000
06	370	0,207 $\pm$ 0,000
07	380	0,146 $\pm$ 0,000
08	390	0,097 $\pm$ 0,000
09	400	0,061 $\pm$ 0,000
10	410	0,042 $\pm$ 0,000
11	420	0,038 $\pm$ 0,000
12	430	0,040 $\pm$ 0,000
13	440	0,035 $\pm$ 0,000
14	450	0,054 $\pm$ 0,000
15	460	0,028 $\pm$ 0,000
16	470	0,024 $\pm$ 0,000
17	480	0,018 $\pm$ 0,000
18	490	0,012 $\pm$ 0,000
19	500	0,009 $\pm$ 0,000
20	510	0,006 $\pm$ 0,000
21	520	0,003 $\pm$ 0,000
22	530	0,003 $\pm$ 0,000
23	540	0,002 $\pm$ 0,000
24	550	0,003 $\pm$ 0,000
25	560	0,000 $\pm$ 0,000
26	570	0,000 $\pm$ 0,000
27	580	0,000 $\pm$ 0,000
28	590	0,000 $\pm$ 0,000
29	600	0,000 $\pm$ 0,000

<sup>1</sup> Teste de Tukey (p<0,05)

## Discussão

Neste trabalho obteve-se a máxima absorção do cromato-dicromato de potássio na região espectral de 350 nm. Este trabalho demonstrou que o uso das cubetas de metacrilato, de 10 mm de caminho óptico, não interfere no resultado da análise. A cubeta de metacrilato é um material

transparente e adequado para essa análise. Analisamos que o uso de cubeta de metacrilato é uma alternativa viável para análises espectrofotométricas (em região visível) em rotina de laboratório. Tendo em vista que se trata de um material de baixo custo e com maior resistência.

### **Conclusão**

Concluimos que a cubeta de metacrilato (10 mm de caminho óptico) é uma alternativa econômica para as determinações espectrofotométricas (região visível) em rotina laboratorial.

### **Agradecimentos**

Laboratório de Química e Bioquímica das Faculdades Integradas Regionais de Avaré – Fundação Regional Educacional de Avaré.

### **Referências**

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

Harris DC. Análise química quantitativa. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001, 862p.

Higson SPJ. Química analítica. 1 ed. Editora McGraw-Hill Brasil, 2009. 449p.

Skoog DA, West DM, Holler FJ, Crouch. Fundamentos de química analítica. Editora Cengage Learning, 2005. 1124p.

Montgomery DC. Design and analysis of experiments. 3 ed. New York: John Wiley, 1991, 649p.

Wisner RK. Qualitative Analysis with Ionic Equilibrium. New York: Macmillan Publishing, 1991.