

ABSTRACT

A PORTABLE PHOTOMETER, BATTERY OPERATED,
 FOR FIELD MEASUREMENTS

The construction of a portable, battery operated photometer for field measurements is reported. The equipment uses a LED as light source and a photoresistor as detector. The signal output is showed in a liquid crystal display integrated with an AD converter (7106). When compared to a commercially available equipment (Micronal B 382), the portable photometer showed an agreement better than 99.97%.

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por análises de interesse ambiental tem resultado num aumento da procura por equipamentos portáteis, que utilizem fontes de energia de baixa potência, para uso em determinações no campo.

Betteridge e colaboradores¹ desenvolveram um instrumento onde empregaram um LED (diodo emissor de luz) como fonte de luz e um fototransistor como detector. Pasquini e Raimundo Jr² empregaram, em lugar do fototransistor, um fotorresistor, o qual requer um tratamento menos complexo do sinal. Em ambos os casos, porém, os equipamentos foram utilizados com a Técnica de Análise por Injeção em Fluxo. Desta forma o sinal de saída era posteriormente apresentado a um registrador potenciométrico.

Um equipamento compacto foi descrito por Matsuo e colaboradores³. O mesmo emprega um sistema de filtros acoplado à fonte de luz e um fotodiodo em conjunto com um amplificador como detector, sendo alimentado por quatro pilhas de 1,5 V.

No presente trabalho foi desenvolvido um fotômetro portátil baseado naquele apresentado por Pasquini e Raimundo Jr², ao qual foi adaptado um visor de cristal líquido e um conversor analógico-digital (A/D), dispensando assim o uso do registrador.

PARTE EXPERIMENTAL

Instrumentação. O fotômetro desenvolvido possui um sistema de detecção baseado em uma ponte de Wheatstone, sendo que um dos braços da mesma é um fotorresistor. O circuito é alimentado por duas pilhas de 1,5 V, responsáveis também pela alimentação do LED bicolor (vermelho e verde) empregado como fonte de luz, conforme figura 1. As saídas da ponte encontram-se ligadas a um visor de cristal líquido com conversor analógico/digital (módulo LCM 300-ALFACOM S.A.), alimentado por uma bateria de 9 V. O visor possui 3 1/2 dígitos, que indicam tensões de saída entre -199,9 e +199,9 mV.

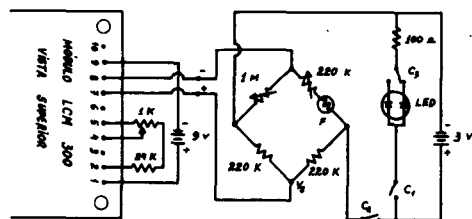


FIGURA 1. Esquema do circuito eletrônico da ponte de Wheatstone, da alimentação do diodo emissor de luz e do módulo LCM 300. F-fotorresistor. C₁, C₂ e C₃-chaves liga/desliga.

A célula de detecção (figura 2), com caminho óptico de 5 cm, foi construída em acrílico, utilizando janelas de quartzo.

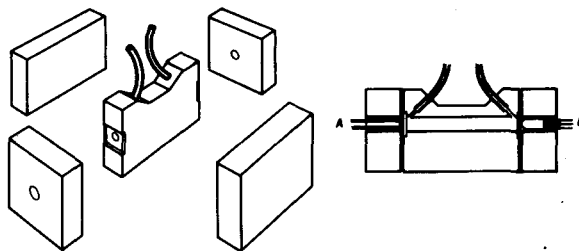


FIGURA 2. Esquema da célula de detecção construída em acrílico, caminho óptico de 5 cm. Ao lado uma vista em corte mostrando em detalhes o fotorresistor (A) e o diodo emissor de luz (B).

As medidas são feitas introduzindo-se a solução no interior da célula de detecção pelo efeito da gravidade.

Soluções. Foram utilizadas soluções do complexo de Cr(VI)-difenilcarbazida, com concentrações entre 10 a 100 ug/l de Cr (VI), para realização das medidas. Todos os reagentes utilizados foram de grau analítico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O equipamento construído teve sua performance comparada frente a um espectrofotômetro Micronal B-382 utilizando cubeta de 5 cm de caminho óptico. Conforme pode ser verificado através da figura 3, o fotômetro apresentou resposta linear na faixa de concentração de Cr (VI) estudada. A reta de comparação apresentou uma equação do tipo $y = 0,987x - 0,191$ com coeficiente de correlação igual a 0,9997.

Foram utilizados na construção do fotômetro componentes eletrônicos de fácil aquisição no mercado nacional. O custo total é de aproximadamente 25.000,00 cruzeiros.

O sistema de introdução da solução na célula de detecção, associado ao seu volume total de 1,5 ml, possibilita sua fácil limpeza e um baixo consumo de reagentes e amostra.

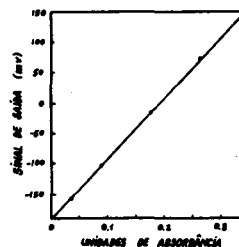


FIGURA 3. Comparação do fotômetro contra o espectrofotômetro Micronal B-382 utilizando complexo Cr (VI)-difenilcarbazida, para soluções contendo 10, 25, 50, 75 e 100 ug/l de Cr (VI).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. Dr. Célio Pasquini pelas sugestões, à FAPESP (proc. 89/3530-0) e ao CNPq (proc. 400647/80-7) pelo suporte financeiro. M.T. Grassi é bolsista de doutoramento da FAPESP (proc. 89/3881-7).

BIBLIOGRAFIA

1. Betteridge, D., Fresenius Z. Anal. Chem. (1982), 103, 897.
2. Pasquini, C. e Raimundo Jr., I.M., Quim. Nova (1984), 7, 24.
3. Matsuo, T., Muromatsu, A., Mori, M. e Katayama, K., J. Chem. Educ. (1989), 66, 849.