

Aplicação de um fotômetro a base de LED's como detector em titulações fotométricas de complexação.

Thalita P. de Melo¹(IC), Luis Carlos M. Machado¹(PG), Willy Glen¹(PG), Priscila Cervini¹(PQ)*, Éder T. G. Cavalheiro¹(PQ). *pcervini@iqsc.usp.br

(1) Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, Av. Trabalhador São-carlense, 400, CEP 13560-970, São Carlos, SP.

Palavras Chave: fotômetro, LED's, titulação fotométrica, complexação.

Introdução

Raramente os alunos de graduação têm oportunidade de travar contato com os sistemas instrumentais usados em química analítica. Neste trabalho, um fotômetro simples e de baixo custo, à base de LED's, foi usado como detector em titulações fotométricas de complexação nos sistemas $\text{Ca}^{2+}/\text{EDTA}$ e $\text{Mg}^{2+}/\text{EDTA}$. O principal objetivo do trabalho é desenvolver sistemas titulométricos demonstrando princípios de instrumentação e espectrofotometria UV-vis.

O fotômetro foi descrito em um trabalho anterior¹. O aparelho consta de uma fonte de luz à base de LED, que permite sua troca usando diferentes cores, um fotodiodo atuando como detector cujo sinal é amplificado e o potencial de saída lido em um multímetro digital. A solução de titulante circula por uma cela espectrofotométrica de vidro inserida em um porta-amostra escuro, colocado entre a fonte de luz e o detector. O movimento dos fluidos é provido por uma bomba peristáltica. A solução de titulante é injetada à partir de uma bureta digital (Figura 1). Soluções padrão de CaCl_2 e MgCl_2 foram tituladas com EDTA na presença de negro de eriocromo-T (NET) em pH 10 (tampão amônio), registrando-se o potencial em função do volume do titulante.

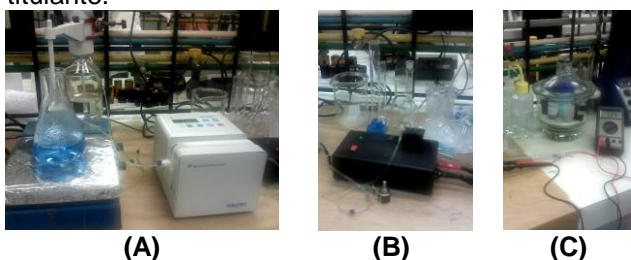


Figura 1. Arranjo experimental da titulação fotométrica. (A) Bureta digital e bomba peristáltica, (B) Fotômetro a base de LED's e (C) Multímetro digital.

Resultados e Discussão

Inicialmente, foi necessário escolher a cor do LED a ser usado como fonte de luz. Considerando que a viragem se dá de vermelho para azul, deve-se escolher a cor complementar adequada para que haja absorção antes/depois do ponto de

34^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

equivalência. Neste caso escolheu-se o LED amarelo como emissor, pois esta é a cor complementar do azul. Assim antes do ponto de equivalência, quando o complexo M-NET é vermelho não há absorção significativa da luz. Entretanto após a viragem quando o NET livre assume a cor azul ocorre absorção e o sinal do fotodetector cai repentinamente. Um exemplo das curvas obtidas é apresentado na Figura 2.

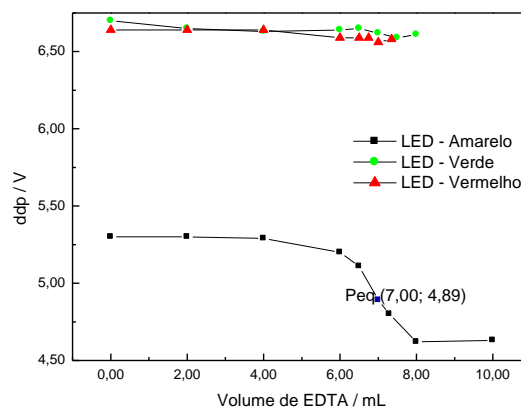


Figura 2. Curvas de titulação de 10 mL de CaCl_2 0,016 mol L^{-1} , com EDTA 0,020 mol L^{-1} , em pH = 10, na presença de NET como indicador e usando o fotômetro como detector e diferentes LED's.

Aplicando-se a primeira derivada na curva obtida pela titulação fotométrica com o LED de cor amarelo tem-se o ponto de equivalência em 7,00 mL enquanto que pelo indicador NET o valor é 7,29 mL. Portanto, o erro relativo é de $E_r = \pm 4\%$.

Conclusões

É possível utilizar o fotômetro proposto como detector em titulações fotométricas de complexação em sistemas clássicos demonstrando princípios de instrumentação, cores complementares e viragem.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq, CAPES. Procontes/USP Programa Ensinar com Pesquisa – PRG/USP

¹ E.T.G. Cavalheiro, W.G. Santos, M.S. Cortes, Desenvolvimento de um detector para titulações fotométricas. In Reunião Anual da SBQ, 28^a, Poços de Caldas/MG, 2005, livro de resumos ED-021.