

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

Simone J. S. Lopes¹(IC), Luis Carlos M. Machado¹(PG) e Éder T. G. Cavalheiro¹(PQ)*. cavalheiro@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

A espectrofotometria na região do UV-visível é uma poderosa ferramenta analítica tanto nos aspectos qualitativos quanto nos quantitativos, pois trata da interação entre a matéria e a radiação eletromagnética, de uma forma extremamente simples. Várias são as suas aplicações desde a identificação de compostos, com base na forma espectral, bem como a determinação da concentração de espécies absorventes com base na Lei de Lambert-Beer¹⁻³.

Nosso grupo já tem explorado as possibilidades de ensino, baseado na pesquisa com a espectrofotometria, tendo em mente esta simplicidade. Atualmente, estamos usando um fotômetro à base de LED's para demonstrar aspectos de titulação e da teoria da espectroscopia UV-vis⁴⁻⁵.

Resultados e Discussão

Primeiramente foram otimizadas as condições experimentais do fotômetro a base de LED's utilizado como detector em titulações complexométricas. O detector já foi descrito anteriormente.

O sistema foi otimizado usando-se soluções contendo 25,0 mL de CaCl₂ 0,05 mol L⁻¹, as quais foram tituladas com EDTA 0,01 mol L⁻¹, em pH = 10, na presença de NET como indicador.

A partir das titulações com o padrão de cálcio, pode-se estimar que o ponto de equivalência é obtido pela intersecção da porção ascendente da curva com a porção constante do sinal, quando se usa um LED amarelo.

Para demonstrar a aplicabilidade prática do sistema, uma amostra de 15,0 g de leite em pó, foi aquecida em mufla, utilizando 3 rampas de aquecimento:

- 1) ambiente – 250 °C;
- 2) 250 °C – 500 °C e
- 3) 500 °C – 700 °C;

na razão de aquecimento de 5 °C min⁻¹ e isoterma de 10 minutos ao final de cada rampa.

A Figura 2 mostra a titulação de cálcio proveniente dessa amostra calcinada de leite em pó, na qual o elemento pode ser determinado após dissolução com HCl, usando NET como indicador em pH =10,0 (tampão NH₃/NH₄Cl) e o fotômetro como detector.

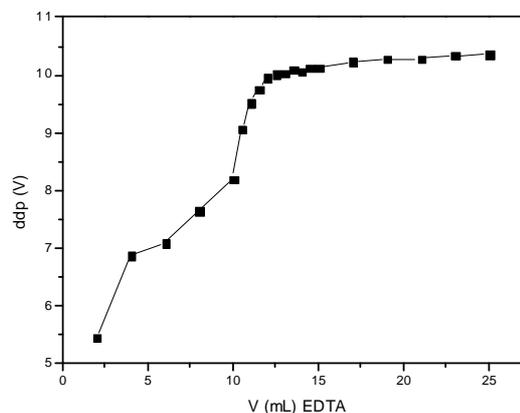


Figura 2. Titulação de uma solução de cálcio 0,05 mol L⁻¹ com EDTA 0,1 mol L⁻¹.

Foram obtidos cerca de 2,5 mg de Ca/g de leite, valor comparável com a titulação convencional com EDTA.

Conclusões

Concluimos que o fotômetro a base de LED's produz resultados satisfatórios e pode ser utilizado nas aulas de ensino de química.

Agradecimentos

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

¹ Skoog, D. A.; West, D. M. e Holler, F. J. *Analytical Chemistry An Introduction* 1994, 6th edition, College Publishing – USA.

² Headridge, J. B. *Photometric Titrations* 1961, 1th edition, Pergamon Press book, New York - USA.

³ Underwood, A. L. *J. Chem. Educ.* 1954, 31, 394.

⁴ E.T.G. Cavalheiro, W.G. Santos, M.S. Cortes. In Reunião Anual da SBQ, 28^a, Poços de Caldas/MG, 2005, livro de resumos ED-021.

⁵ Thalita P. de Melo, Willy G. dos Santos, Luis C. M. Machado, Éder T.G. Cavalheiro. In SIICUSP, 18, São Paulo, 2009.