

Avaliação do erro provocado pela escolha inadequada do indicador na titulação de um ácido forte com uma base forte

Nilce Ione Vielmo (IC), Bruna Marques Dapieve (IC), Loana Dal Carobo Sagrilo (PQ), Clovis Eduardo Cereser (PQ), Claiton Ruviano (PQ), Marcelo Marques Tusi (PQ).
e-mail: mmtusi@urisantiago.br

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Santiago - RS

Palavras Chave: volumetria de neutralização, indicadores, fenolftaleína, azul de bromotimol, verde de bromocresol.

Introdução

Sabe-se que o uso de indicadores ácido-base está diretamente ligado à natureza do ácido e da base usadas na titulação e, conseqüentemente, está associado ao valor do pH no ponto de viragem [1]. Entretanto, tal fato pode não ser tão óbvio para alunos e profissionais de outras áreas.

Assim, este trabalho visa avaliar os erros causados pela escolha equivocada de um indicador durante a titulação de uma solução $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ de HCl com uma solução $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ de NaOH.

Resultados e Discussão

Uma solução $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ de HCl (Top Glass) foi titulada em triplicata com uma solução $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ de NaOH (Top Glass) utilizando os indicadores: fenolftaleína, verde de bromocresol, azul de bromotimol e vermelho de metila. Durante a titulação, o pH da solução foi acompanhado com o auxílio de um pHmetro, sendo o pH do ponto de viragem registrado. A Figura 1 apresenta a curva desta titulação obtida experimentalmente.

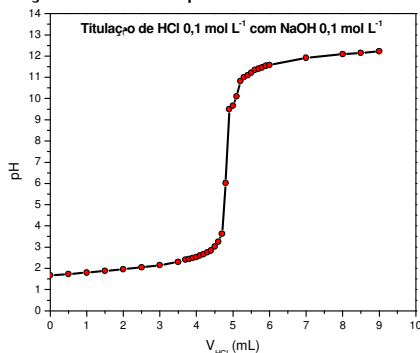


Figura 1. Curva de titulação da solução $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ de NaOH com solução $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ de HCl.

A Tabela 1 apresenta alguns dados relevantes para este estudo.

Tabela 1. Dados das titulações.

Indicador	pK _a do indicador	pH de viragem	[HCl] (mol L ⁻¹)	Erro (%)
verde de bromocresol	4,7	5,64 ± 0,12	0,096	4
vermelho de metila	5,0	6,13 ± 0,07	0,096	4
azul de bromotimol	7,1	7,23 ± 0,09	0,100	0
fenolftaleína	9,4	9,48 ± 0,09	0,100	0

A Figura 2 mostra as colorações dos indicadores verde de bromocresol e azul de bromotimol em diferentes pHs.

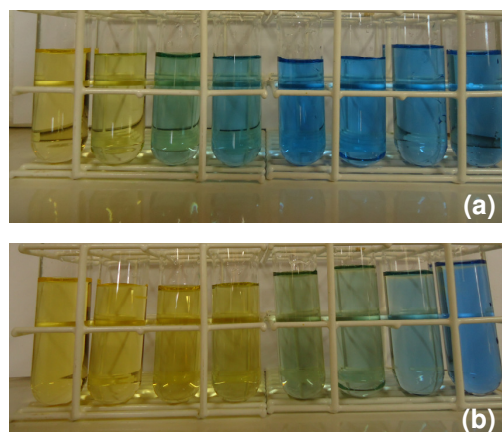


Figura 2. Colorações dos indicadores (a) verde de bromocresol e (b) azul de bromotimol em pH igual a 3,3; 4,2; 5,7; 6,4; 7,6; 8,1; 9,1; e 10,0, respectivamente.

Conclusões

- Em qualquer titulação, o pH de viragem do indicador deve estar na faixa onde o pH varia abruptamente (curva de titulação);
- Na titulação de um ácido forte com uma base forte, indicadores com pK_a muito baixos mudam sua cor antes do ponto de equivalência (meio ácido) e resultam em valores de concentração menores que o real. Embora não tenham sido estudados, em uma titulação de ácido forte com base forte, indicadores com valores muito altos de pK_a mudam sua cor após o ponto de equivalência (meio básico) e resultam em valores de concentração maiores que o real;
- O erro encontrado na titulação utilizando verde de bromocresol e vermelho de metila parece pequeno, mas em uma análise volumétrica, somando-se a outros erros pode resultar em um valor comprometedor para a qualidade da análise.

Agradecimentos

Os autores agradecem à URI – *Campus de Santiago* pelo apoio durante a realização deste trabalho.

¹ Baccan, N.; Andrade, J.C.; Godinho, O.E.S.; Barone, J.S. *Química analítica quantitativa elementar*. 2. ed. Campinas: Edgard Blücher, 2000.