

Titulação potenciométrica ácido-base: emprego de eletrodos de baixo custo para utilização em laboratórios didáticos

Maurício M.P.Silva¹ (PQ)*, Adriana C.Gonçalves¹ (IC), Darlan P.Mota¹ (IC), Sílvia M.L.Agostinho²(PQ)

mauricio.marques@fasb.com.br

1- Departamento de Engenharia Química (FASB) / São Bernardo do Campo – SP

2 – IQUSP (Instituto de Química – USP) / São Paulo – SP

Palavras Chave: titulação, potencimetria, AISI 304

Introdução

Em titulações potenciométricas, utiliza-se comumente um eletrodo de referência (calomelano saturado-ECS) e um eletrodo indicador de material inerte, em geral, platina. Devido ao custo elevado deste material, torna-se inviável a utilização de tal técnica em experimentos didáticos para cursos de graduação, que exigem um número significativo de equipamentos para a realização concomitante de análises entre os grupos envolvidos. Tendo como proposta a substituição da platina para tais experimentos, foi testado o aço inoxidável AISI 304 como eletrodo indicador, em titulações ácido-base, dentro do programa de formação de alunos de Iniciação Científica.

Resultados e Discussão

Materiais utilizados:

- eletrodo de referência: calomelano saturado (ECS),
- eletrodo indicador: aço AISI 304, com área aproximada de 2 cm².
- agitador magnético
- cronômetro
- multímetro

Soluções utilizadas:

- ácido clorídrico 0,10 mol.L⁻¹ e 0,14 mol.L⁻¹
- hidróxido de sódio 0,1 mol.L⁻¹
- fenolftaleína

Procedimentos:

- 1.) A placa de aço 304 foi mergulhada em solução de NaOH 0,1 mol.l⁻¹, sob agitação, medindo-se a variação de potencial de circuito aberto até valores estacionários (potencial de corrosão – E_{corr}).
- 2.) Ao se atingir o valor de E_{corr}, fez-se a adição da solução de HCl, de 1,0 em 1,0 mL, aguardando-se a estabilização do potencial obtido por cerca de 3 minutos, até 1,0 mL antes do ponto de equivalência. A adição de HCl próximo ao ponto de equivalência foi feita de 0,2 em 0,2 mL,

aguardando-se a estabilização dos valores de potencial. Para volumes acima de 1,0 mL após o ponto de equivalência, a adição foi feita novamente de 1,0 em 1,0 mL.

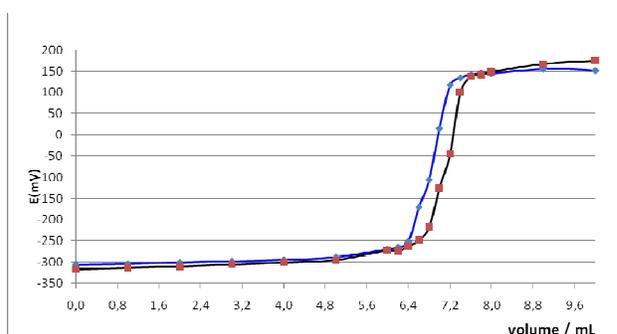


Figura 1. Curvas de titulação de NaOH (10,0 mL – 0,10 mol.L⁻¹), com solução de HCl 0,14 mol.L⁻¹ (duplicata).

As curvas apontam para um volume médio referente ao ponto de equivalência igual a 7,1 mL (indicado pela derivada 1ª a partir dos dados obtidos nas titulações). Para comparação, a mesma titulação foi feita utilizando-se fenolftaleína como indicador, obtendo-se um volume de 7,2 mL para ponto de equivalência.

Foram realizadas também titulações com concentração de HCl igual a 0,10 mol.L⁻¹, obtendo-se o mesmo volume para ponto de equivalência em comparação à titulação com fenolftaleína.

Conclusões

Os resultados obtidos indicam a possibilidade da utilização do aço AISI 304 em titulações ácido-base, em substituição à platina como eletrodo indicador. Tais resultados apontam para a continuidade do trabalho de Iniciação Científica, visando outros sistemas ácido-base para os quais a utilização de indicadores não seja viável, além da possibilidade de se utilizar o aço em titulações de óxido-redução.