

Potenciostato de baixo custo utilizando um microcontrolador

Thiago Virgílio da Silva*, Paula S. Casagrande, David M. Soares.

Resumo

Utilizando um microcontrolador Arduino, construímos um potenciostato de baixo custo capaz de realizar voltamogramas com resolução de 12 bits.

Palavras-chave:

microcontrolador, potenciostato, físico-química.

Introdução

Nos últimos dez anos, o avanço da tecnologia e a diminuição dos custos dos microcontroladores propiciou a produção de equipamentos dedicados para uso em laboratórios de pesquisas, na indústria e na academia. O potenciostato é um equipamento essencial para a pesquisa em físico-química.

Potenciostatos comerciais são fabricados para uso geral, são caros e, frequentemente, não se adequam às necessidades específicas do usuário. Neste trabalho, projetamos e construímos um potenciostato de baixo custo, eficiente, confiável, dedicado ao estudo de reações eletroquímicas em eletrodos específicos de nossas pesquisas.

Utilizamos o microcontrolador Arduino, de baixo custo, com hardware e software abertos o que permite, inclusive, a comercialização do mesmo. Além disso, apresenta uma ampla literatura e fóruns de suporte disponíveis na internet.¹

Utilizamos o microcontrolador Arduino, de baixo custo, com hardware e software abertos o que permite, inclusive, a comercialização do mesmo. Além disso, apresenta uma ampla literatura e fóruns de suporte disponíveis na internet.¹

Resultados e Discussão

O potenciostato atua em uma célula eletroquímica de três eletrodos, figura 1. Ele estabelece uma diferença de potencial elétrica desejada entre o eletrodo de trabalho e o eletrodo de referência, utilizando para isso um eletrodo de controle.

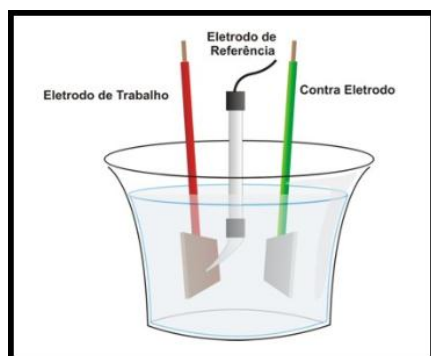


Figura 1. Representação da célula eletroquímica.²

O equipamento fornece a corrente entre os eletrodos de controle e de trabalho em função do potencial elétrico aplicado. O voltamograma, que caracteriza os processos de oxirredução ocorrendo na superfície do eletrodo de trabalho, consiste da curva de dependência da corrente pela tensão aplicada. A tensão aplicada varia de forma linear (rampa) em uma “janela” de interesse.

Há uma dificuldade para gerar a rampa com o Arduino pois ele não apresenta conversores digitais analógicos, apenas saídas PWM (pulse Width Modulation) de 8-bits. Resolvemos o problema utilizando estas portas combinadas com um amplificador operacional obtendo sinais analógicos com até 16 bits de resolução.

O protótipo do equipamento usa 12 bits de resolução e é capaz de produzir uma variação de potencial de -5V até 5V, em forma de rampa com passos de 2,5mV. Na fig. 2 mostramos um voltamograma de uma solução aquosa de KOH 20mM sobre o eletrodo de ouro.

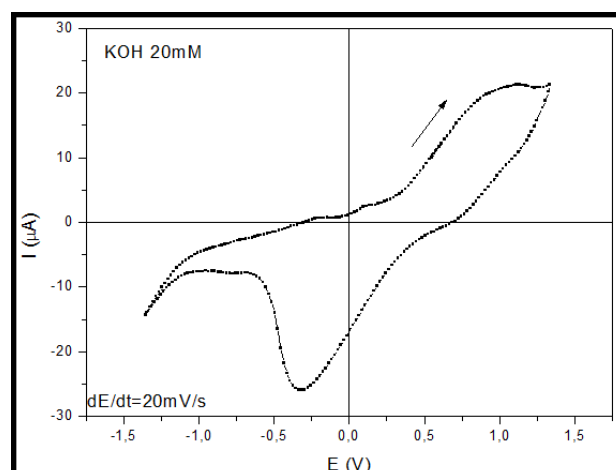


Figura 2. Voltamograma de uma solução aquosa de KOH 20mM sobre o eletrodo de ouro.

Conclusões

O aparecimento dos microcontroladores no mercado permitem a realização de um potenciostato dedicado, confiável e de baixo custo, para uso em laboratório.

O sistema pode ser construído de modo a ser adequado às aplicações específicas do usuário.

Agradecimentos

P.S.C. é bolsista da CAPES, T.V.S. é bolsista SAE-UNICAMP.

¹Forum oficial Arduino. Disponível em: <https://forum.arduino.cc/>, acessado em 17/03/2017

²Wikipédia. Potenciostato. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Potenciostato>, acessado em 28/06/2017