Emprego de ondas ultrassônicas nos processos químicos: Nova metodologia para avaliação da eficiência reacional dos ultrassons.

Mauricio S. Dias¹ (IC)^{*}, Clarivaldo S. Sousa¹ (PQ), Mauro Korn² (PQ). ^{*}msd.90@hotmail.com.

(1) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Formação de Professores. Rua Nestor de Melo Pita, 535. Centro - Amargosa/BA.

(2) Universidade do Estado da Bahia. Rua Silveira Martins, 2555, Cabula. Salvador-BA.

Palavras Chave: ultrassom, potência, reações químicas.

Introdução

As crescentes preocupações com o meio ambiente têm promovido a busca por tecnologias mais limpas, notadamente no que se refere aos processos químicos industriais.

As novas políticas ambientais vêm estimulando pesquisas voltadas para o desenvolvimento de novas metodologias, as quais sejam baseadas em sistemas químicos que promovam a redução ou eliminação de solventes, reagentes ou a geração de produtos e subprodutos que são nocivos à saúde humana ou ao ambiente.

Neste contexto, a aplicação das ondas ultrassônicas aos sistemas químicos tem adquirido um significativo destaque, tendo sido alvo de intensas pesquisas [1].

Apesar da já comprovada eficiência das ondas ultrassônicas na promoção de diversas reações químicas, tais reações não apresentam reprodutibilidade quando processadas em diferentes instrumentos (banhos de ultra-som), visto que a potência e a distribuição da irradiação ultra-sônica variam de aparelho para aparelho. O presente trabalho propõe o desenvolvimento de uma metodologia simples, rápida e de baixo custo para o estudo da eficiência reacional das ondas ultra-sônicas [2].

A metodologia proposta baseia-se na redução dos íons cobre (II) para íons cobre (I) sob a ação das ondas ultra-sônicas. Os íons cobre (I) produzidos no sistema sob sonicação são complexados pelo reagente 2,2'-biquinolina e a absorvância é lida em 545 nm.

Resultados e Discussão

Para o estudo da redução de íons cobre (II) a íons cobre (I) sob a ação das ondas ultra-sônicas posicionou-se, no interior do banho de ultra-som, um tubo de ensaio de 2 cm de diâmetro contendo uma alíquota de 500 µL de uma solução de íons cobre Cu^{2+} e mais 10 mL da solução de 2,2'-biquinolina a 0,01%. Este sistema foi submetido à ação da irradiação ultra-sônica por um minuto, tempo suficiente para a redução dos íons cobre (II) para íons cobre (I) com conseqüente formação do complexo. Em seguida o sistema reacional obtido foi transferido para um balão de 50 mL e avolumado com água desionizada, de forma que a concentração final de cobre foi de $1,0 \mu g mL^{-1}$.

Em seguida uma alíquota da solução foi colocada em uma cubeta para leitura de absorvância.

O rendimento da reação pôde ser verificado por meio da comparação da absorvância do complexo cobre (I) - 2,2'-biquinolina obtido a partir da redução dos íons cobre (II) sob a ação das ondas ultrassônicas de 40 kHz com a absorvância do complexo cobre (I)-2,2'-biquinolina obtido a partir da redução dos íons cobre (II) pelo ácido ascórbico.

A tabela abaixo apresenta os valores médios de absorvância dos complexos obtidos.

Tabela 1. Medidas de absorvância do complexo Cu^{+} -2,2'-biquinolina obtidos em presença de ácido ascórbico e sob a ação das ondas ultra-sônicas.

Procedimento	Absorvância (545 nm)
Em presença de ácido ascórbico	0,037
Sob a ação das ondas ultrassônicas	0,040

Conclusões

Os resultados obtidos mostram que as ondas ultrassônicas de 40 kHz são capazes de promover, quantitativamente, a redução dos íons Cu^{2+} para íons Cu^{+} .

Conclui-se, portanto, que a metodologia proposta pode apresentar-se como uma alternativa eficiente para o estudo da eficiência reacional das ondas ultrassônicas no interior dos banhos de ultra-som convencionalmente empregados para a promoção de reações de sínteses orgânicas, visto que a metodologia permite o mapeamento da distribuição das ondas dentro do aparato reacional, bem como a determinação da potência ultra-sônica.

Agradecimentos

À FAPESB e ao CNPq.

[1] Mason T. J., Lorimer J. P., Sonochemistry: Theory, Applications and Uses of Ultrasound in Chemistry, Ellis Horwood Limited, Chichester, UK, 1988.

[2] SOUSA, C. S. *Procedimentos Analíticos Assistidos por Ultra-sons para a Determinação de Algumas Espécies Inorgânicas*. 2005. 131 f. Tese. (Doutorado em Química Analítica) Universidade Federal da Bahia. Salvador -BA. 2005.