

Extração Acelerada de Cobre e Chumbo em Fertilizantes: Comparação de Agitação por Vortex e por Ultra-som

Alexandre de F. Lima* (PG), Nívia Maria M. Coelho (PQ), Rodrigo Alejandro A. Muñoz (PQ).
*alexandre.lima@uniube.br

Instituto de Química, Universidade Federal de Uberlândia - Av. João Naves de Ávila, 2121.

Palavras Chave: vortex, ultra-som, fertilizantes.

Introdução

O MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) realiza constante fiscalização em fertilizantes de diferentes naturezas químicas, com intuito de controlar níveis de contaminantes presentes no material e notificar quando necessário. A preocupação, em especial com metais pesados, provenientes de fertilizantes deve-se à acessibilidade destes elementos na cadeia alimentar, podendo prejudicar a saúde humana. A técnica de espectrometria de absorção atômica com chama (FAAS) é empregada para a determinação de metais em fertilizantes após preparo adequado da amostra. O procedimento recomendado pelo MAPA é a extração em chapa quente na presença de ácidos concentrados (HNO₃ e HCl) que leva cerca de 30 minutos. Neste resumo são apresentados dois procedimentos para a extração de cobre e chumbo em fertilizantes, empregando o auxílio de um vortex e de um banho de ultra-som.

Resultados e Discussão

A 70 mg de amostra de fertilizante colocada em frasco de vidro (12 mL) foi adicionado 2 mL de solução do ácido correspondente (HNO₃ ou HCl, 50% v/v). A extração dos metais ocorreu por meio de dois métodos distintos: 1) com auxílio de um vortex, onde cada tudo foi agitado por 1 min e, 2) em banho de ultra-som (40 kHz de frequência e a uma potência de 200W) por 5 min. Após a extração, as amostras foram diluídas nas proporções adequadas e a determinação dos metais realizada por FAAS. Todos os experimentos foram realizados em triplicata.

A Tabela 1 apresenta os valores de concentração de cobre e chumbo obtidos empregando o método recomendado pelo MAPA para três amostras de fertilizantes (1 g de amostra foi tratada com 10 e 2,5 mL de HCl e HNO₃ concentrados, respectivamente, e levado a chapa quente por cerca de 30 minutos). Esta mesma tabela apresenta a concentração dos mesmos metais de duas amostras padrão da ANDA. Os resultados encontrados nas amostras da ANDA, utilizando o método em vortex e ultra-som apresentaram valores dentro da elipse de confiança

aceitável, de acordo o relatório ANDA nº 02/2009 e nº 05/2009.

Tabela 1: Resultados de Cu e Pb – Método Oficial

Metal \ Am.	1	2	3	4*	5*
Cu (%)	0,21 ± 0,02	0,36 ± 0,03	0,073 ± 0,011	13,1 ± 0,4	15,2 ± 0,4
Pb (mg.Kg ⁻¹)	321 ± 10	185 ± 4	125 ± 6	2888 ± 139	1738 ± 90

*Amostra padrão da ANDA (Agência Nacional de Difusão de Adubos)

As Tabela 2 e 3 mostram o percentual de extração de cobre e chumbo, em relação ao método oficial, empregando extração ácida com soluções de HNO₃ e HCl, concentração 1:1 (50% v/v), comparando-se a extração por vortex e por ultra-som.

Tabela 2: Eficiência de Extração de Cobre

Am.	Vortex - 1 minuto		Ultra-som - 5 minutos	
	HNO ₃	HCl	HNO ₃	HCl
	Eficiência Extração(%)	Eficiência Extração(%)	Eficiência Extração(%)	Eficiência Extração(%)
1	105 ± 14	105 ± 14	110 ± 4	100 ± 5
2	103 ± 19	108 ± 3	106 ± 5	111 ± 8
3	85 ± 23	90 ± 6	87 ± 3	68 ± 4
4*	82 ± 3	73 ± 9	82 ± 3	61 ± 6
5*	99 ± 8	102 ± 9	93 ± 4	100 ± 2

Tabela 3: Eficiência de Extração de Chumbo

Am.	Vortex - 1 minuto		Ultra-som - 5 minutos	
	HNO ₃	HCl	HNO ₃	HCl
	Eficiência Extração(%)	Eficiência Extração(%)	Eficiência Extração(%)	Eficiência Extração(%)
1	93 ± 2	93 ± 11	96 ± 4	95 ± 4
2	97 ± 10	102 ± 7	97 ± 6	95 ± 3
3	126 ± 7	110 ± 5	131 ± 3	106 ± 7
4*	91 ± 3	88 ± 5	101 ± 2	92 ± 2
5*	81 ± 8	88 ± 6	77 ± 2	81 ± 4

Conclusões

Verificou-se a eficácia da utilização tanto do vortex como de um banho de ultra-som para a agitação mecânica no procedimento de extração de cobre e chumbo em fertilizantes.

Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG e IQUFU, Labfert Análises LTDA.