

Síntese e Caracterização de Materiais com Liberação Controlada de Potássio: Efeito da Ativação Mecanoquímica

Adriana de Aquino Soeiro da Silva^{1,2}(PG)*, Marta E. Medeiros¹(PQ), João A. Sampaio²(PQ) e Francisco M. S. Garrido¹(PQ)
 asoeiro@cetem.gov.br

¹Departamento de Química Inorgânica – Instituto de Química / UFRJ, Av. Athos da Silveira Ramos, 149. Ilha do Fundão - Cidade Universitária, Rio de Janeiro/RJ. CEP 21941-909. ²Centro de Tecnologia Mineral / CETEM-MCT. Av. Pedro Calmon, 900. Ilha do Fundão – Cidade Universitária, Rio de Janeiro/RJ. CEP 21941-908.

Palavras Chave: Termofosfato Potássico, Fertilizantes Alternativos, Potássio, Ardósia Verdete.

Introdução

O Brasil possui um grande potencial agrícola, contudo, as características dos solos brasileiros demandam quantidade elevada de fertilizantes, em grande parte importados, para compensar a falta de nutrientes. O emprego de rochas tem sido proposto como uma alternativa aos fertilizantes tradicionais, entretanto, elas apresentam uma liberação muito lenta de nutrientes. Em mecanoquímica reações químicas ocorrem devido à deformação e fratura dos sólidos quando são ativados por efeito de uma força mecânica, durante a moagem¹.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da ativação mecanoquímica de uma rocha do tipo ardósia, verdete do município de Cedro do Abaeté (MG), na preparação de um material com liberação controlada de potássio. Para tanto, amostras de verdete foram ativadas mecanoquimicamente em moinho de barras, as condições dos ensaios foram: 1 e 3 horas de ativação sem CaO e 1 e 3 horas de ativação com CaO. Após a ativação, as amostras foram tratadas termicamente a temperaturas entre 800 a 1200°C. A caracterização dos materiais foi feita por difração de raios X e espectroscopia no IV. Ensaios de extração, em ácido cítrico 1 mol/L, por 4 horas, foram realizados para quantificar o potássio solúvel. Para determinar a taxa de liberação de potássio utilizou-se ácido cítrico 0,1 mol/L.

Resultados e Discussão

Os resultados dos ensaios de extração do potássio solúvel, por 4 horas, são apresentados na Tabela 1. Pode-se notar que as amostras com maior ativação mecanoquímica e 30% de CaO apresentaram maior liberação de potássio, sendo o melhor resultado para a amostra tratada a 900°C. O deslocamento da banda de estiramento da ligação Si-O, observado em 1041 cm⁻¹ para as amostra sem CaO e em 996 cm⁻¹ para a amostra com CaO, indica a introdução de íons cálcio na estrutura vítrea do material com maior ativação, ou seja, as ligações Si-O-Si são quebradas pela introdução de íons Ca²⁺ na estrutura vítrea, tornando-a mais solúvel e aumentando a disponibilidade dos íons potássio. Esses dados são corroborados pelos resultados de DRX, nos quais foi possível notar uma diminuição na intensidade dos picos, após a reação do verdete com CaO, indicando a entrada dos íons Ca²⁺ na porção amorfa do material (rede vítrea).

Tabela 1. Teor de K₂O liberado em ácido cítrico 1 mol/L.

Ativação (h)	Teor de K ₂ O (mg/L)			
	1		3	
Temperatura (°C)	0% CaO	30% CaO	0% CaO	30% CaO
800	63,8	1300	146	1600
900	68,0	1500	140	1800
1000	35,5	1000	41,3	1700
1100	18,7	991	28,8	875
1200	18,4	850	38,3	800

Sendo assim, realizou-se novos ensaios para a determinação da taxa de liberação de potássio em ácido cítrico 0,1 mol/L por 1857 horas (11 semanas) para as amostras ativadas mecanoquimicamente por 3 horas com 30% de CaO e calcinadas a 900°C (Tabela 2)

Tabela 2. Teor de K₂O liberado em ácido cítrico 0,1 mol/L.

Tempo (h)	Teor de K ₂ O (mg/L)	Tempo (h)	Teor de K ₂ O (mg/L)
1	156	297	1725,1
9	255,1	585	1889,1
33	400,1	897	1979,4
81	1040,1	1233	2039,4
153	1475,1	1857	2131,6

Após as 1857 horas, foram extraídos 2131,6 mg/L, o que representa 31% do valor total de potássio na amostra, ou seja, um valor 13 vezes superior ao extraído do verdete puro (162,9 mg/L). Este resultado é consistente com a maior incorporação de cálcio na estrutura vítrea do material, proporcionada pela ativação mecanoquímica.

Conclusões

Os resultados indicam que por ativação mecanoquímica é possível uma maior introdução de Ca²⁺ na rede vítrea do material, produzindo materiais de menor cristalinidade, o que provoca um aumento na solubilidade dos íons potássio. Dessa forma, pode-se concluir que o verdete de Cedro do Abaeté apresenta potencial para ser utilizado na preparação de materiais com liberação controlada de potássio.

Agradecimentos

CNPq – CETEM – CAPES

¹Azevedo, C.A., Garrido, F.M.S. e Medeiros, M.E., *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*. **2006**, 83 (3), 649.