

Mecanismo de Ejeção de Partículas Alfa da Estrutura Cristalina do Mineral Zircão

Pedro Brandão Christante, Prof. Carlos Alberto Tello Saenz - FCT/UNESP, Campus de Presidente Prudente, Licenciatura em Física. p.christante@unesp.br, tello.saenz@unesp.br. Bolsa PIBIC.

Palavras Chave: Mineral Zircão, Partícula Alfa, Decaimento Radioativo.

Introdução

O zircão é um mineral acessório comum em rochas, utilizado amplamente para métodos de datação na Termocronologia devido ao acúmulo de elementos actínídeos em sua composição, os quais sofrem decaimento radioativo e possibilitam a determinação de idades geológicas (Stoner, 2016).

Como os isótopos ^{238}U , ^{235}U e ^{232}Th decaem via emissão alfa, um núcleo de ^4He pode ficar retido na estrutura cristalina do mineral ou pode ser ejetado da mesma, dependendo da região do grão onde o decaimento ocorre. Estes decaimentos produzem danos na estrutura cristalina do zircão. A maior parte dos danos ocasionados na estrutura devido à auto irradiação é gerada pelo recuo do núcleo filho no processo de emissão alfa (Wasiliewski et al., 1973; Ewing et al., 2003). A compreensão dos efeitos de auto irradiação e ejeção de ^4He são cruciais para a interpretação dos métodos geocronológico U-Pb e termocronológico (U-Th)/He.

Deste modo, este projeto tem como objetivo o estudo experimental da ejeção de partículas alfa do zircão para determinar o grau de metamitização (perda de cristalinidade por radiação), lixiviação e diferenciação estequiométrica da sua estrutura cristalina.

Objetivo

O objetivo principal é investigar a ejeção de ^4He produzidos das cadeias radioativas do ^{238}U , ^{235}U e ^{232}Th na estrutura do mineral zircão.

Os objetivos específicos são:

- Mapear as diferentes densidades de traços no CR-39 e as suas respectivas áreas de ejeção no zircão.
- Analisar o aumento da densidade global de partículas alfa em função dos tempos de exposição de 2 a 14 meses em amostras de grãos de zircão acoplados ao CR-39.
- Estimar a distância mínima e o alcance médio que uma partícula alfa pode ser ejetada da estrutura do mineral e detectada no CR-39 ao ser emitida com diferentes energias.

Material e Métodos

Foram utilizadas três amostras de grãos de zircão: a KG (Kawamoto Granodiorite), a FT03 e a FT04, todas estas separadas, lixadas, polidas e acopladas em detectores CR-39 por tempos de exposição. Para

cada amostra, foram feitas pelo menos 5 exposições em tempos de 2 a 10 meses, sendo que a última destas é esperada para acabar em 22 de fevereiro de 2023, estendendo a pesquisa. Após a retirada de cada amostra em exposição, é realizado um ataque químico no detector CR-39 para a revelação dos traços, que se tornam microscopicamente visíveis. Também foram feitas caracterizações do mineral pela espectroscopia micro-Raman.

Resultados e Discussão

A amostra KG, a única analisada no período desta primeira pesquisa, teve grãos com distribuição de traços uniformes, em sua grande maioria.

Com dois meses de exposição, a amostra KGA tem os seguintes dados de densidade média de traços por micrometro quadrado (ρ), conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1. Densidades médias de traços para a KGA

Grão	ρ (tr/ μm^2)	Total de Traços
KGA-2	$1,19 \cdot 10^{-3}$	470
KGA-4	$7,40 \cdot 10^{-4}$	291
KGA-6	$6,13 \cdot 10^{-4}$	241
KGA-8	$3,13 \cdot 10^{-4}$	123
KGA-9	$5,54 \cdot 10^{-4}$	218

Ainda não se pode relacionar as diferenças entre densidades de traços alfa com os espectros Raman das amostras selecionadas.

Conclusão

Os experimentos até então efetivados trazem a conclusão de que a densidade dos traços alfa por micro área é uniforme na amostra KG, sendo necessário mais tempo para dados mais completos.

Agradecimentos

Obrigado à CNPq, pela bolsa, e ao grupo DETRAN, pelo apoio na pesquisa.

Stoner, R. K. Undergraduate Honor Theses. 1212. **2016**.
Ewing, R. C.; Meldrum, A.; Wang, L. M.; Corrales, L. R. Mineral Geochem, vol 41. Mineral Soc Am, Washington DC, pp 387-425, **2003**.
Wasiliewski, P. J.; Senftle, F. E.; Vaz, J. E.; Thorpe, A. N.; Alexander, C. C. Radiat Eff Defect S 17: 191-199, **1973**.