

Influência do politipo na cinética de crescimento térmico de filmes de SiO₂ sobre substratos de 4H- e 6H-SiC

Luana D. Lopes¹ (IC)*, Eduardo Pitthan¹ (IC), Silma A. Corrêa² (PG), Fernanda C. Stedile^{1,2} (PQ)

¹IQ-UFRGS, Porto Alegre, RS ²PGMICRO-UFRGS, Porto Alegre, RS.

*luana_lopes_90@hotmail.com

Palavras Chave: carbeto de silício, politipos, cinética.

Introdução

Carbeto de silício (SiC) é o material semiconductor que se encontra em destaque na pesquisa de materiais substituintes para o silício em aplicações onde dispositivos eletrônicos são operados em condições extremas de temperatura, frequência e tensão. Além de apresentar propriedades adequadas, é possível crescer termicamente um filme de dióxido de silício sobre o SiC e assim utilizar a tecnologia já desenvolvida para dispositivos a base de silício. O carbeto de silício apresenta uma tendência a cristalizar sob várias formas diferentes, chamadas politipos, que podem conferir características distintas ao material. Os diferentes politipos são determinados pelas diferentes sequências de empilhamento, intercalando planos de átomos de C e de Si.

Neste trabalho, as cinéticas de crescimento térmico de filmes de SiO₂ sobre substratos de SiC monocristalinos dos politipos 4H (faces C e Si) e 6H (face Si) foram investigadas e comparadas com a cinética de crescimento sobre o Si (100).

Resultados e Discussão

Após a limpeza utilizando o procedimento padrão em microeletrônica seguida de remoção do SiO₂ nativo com HF, os substratos de Si e de SiC dos politipos 4H e 6H foram oxidados em um reator de atmosfera estática, utilizando oxigênio enriquecido a 97% no isótopo 18 (¹⁸O₂) na temperatura de 1100 °C e 100 mbar de pressão durante diferentes tempos. O uso do isótopo ¹⁸O (abundância natural de 0,2%) permite distinguir átomos de oxigênio incorporados durante exposição ao ar (rico em ¹⁶O) daqueles incorporados durante o crescimento térmico dos filmes de SiO₂.

Através de análise por reação nuclear não ressonante usando a reação ¹⁸O(p,α)¹⁵N com uma energia dos p de 730 keV, quantificou-se o ¹⁸O total presente nas amostras. Os resultados obtidos mostram que as diferentes posições de empilhamento dos planos de átomos influenciam na cinética de crescimento térmico de filmes de SiO₂.

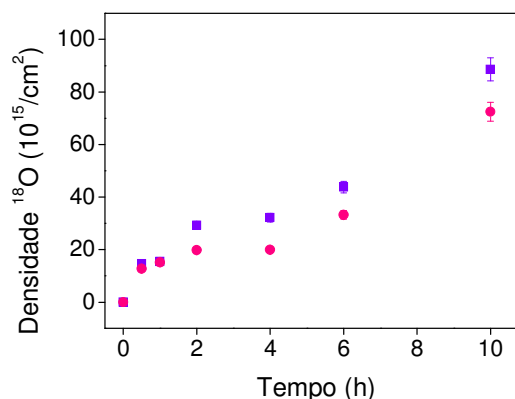


Figura 1. Curvas de cinética de oxidação térmica para a face Si dos politipos 4H-SiC (●) e 6H-SiC (■).

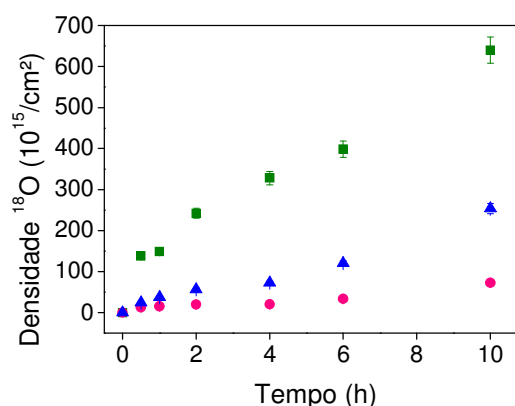


Figura 2. Curvas de cinética de oxidação térmica para as faces Si (●) e C (▲) do politipo 4H-SiC e para o Si (■).

Conclusões

Comparando os diferentes politipos de SiC, observou-se que na face Si do SiC a cinética de crescimento do óxido sobre o politipo 6H é mais rápida que sobre o 4H e ambas são menos rápidas que sobre Si. No politipo 4H, a face C apresenta cinética de crescimento do óxido mais rápida do que na face Si.

Agradecimentos

MCT/INCTs Namitec e Ines, CNPq/MCT, FAPERGS e CAPES.