



Evento	Salão UFRGS 2015: SIC - XXVII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2015
Local	Porto Alegre - RS
Título	Determinação da Energia de Ativação da Oxidação Térmica do Carbetto de Silício
Autor	GUSTAVO HENRIQUE STEDILE DARTORA
Orientador	FERNANDA CHIARELLO STEDILE

Determinação da Energia de Ativação da Oxidação Térmica do Carbeto de Silício

Autor: Gustavo Dartora

Orientadora: Fernanda Chiarello Stedile

UFRGS

A tecnologia utilizada para fabricação de dispositivos semicondutores do tipo MOS (Metal Óxido Semicondutor) baseia-se no crescimento térmico de um filme de dióxido de silício (SiO_2) sobre uma lâmina de material semicondutor. O carbeto de silício (SiC) é um semicondutor composto que suporta situações de temperatura e tensão elevadas quando comparado com o Si, o semicondutor mais utilizado. Para ilustrar, temos a altura da banda proibida do SiC, que para um dado politipo é 3eV, enquanto a do Si é de 1,1eV. Esse parâmetro permite, por exemplo, colocar dispositivos eletrônicos baseados em SiC próximos da turbina de um avião, de um motor de carro ou de um reator, sem necessidade de sistemas secundários de refrigeração.

A nossa pesquisa está principalmente motivada em obter a energia de ativação do processo de crescimento térmico de filmes de SiO_2 , na região de crescimento linear do óxido. Para tal, foram preparados 3 grupos de 4 amostras cada. Cada grupo representa uma pressão de tratamento diferente (100, 150 e 200mbar), onde cada amostra foi tratada, por 1h, a uma temperatura diferente (900, 1000, 1100 e 1150°C). Além dessas 12 amostras, foi preparada mais uma amostra oxidada a 100mbar e 900°C por 5 minutos (tempo suficiente para a amostra sair da temperatura ambiente e chegar à temperatura de interesse). As amostras foram preparadas num reator de atmosfera controlada segundo o processo descrito a seguir. Primeiramente, as amostras foram limpas com 4 etapas de ataque químico. Na primeira, objetiva-se remover contaminantes orgânicos das amostras, enquanto na segunda remove-se metais e contaminantes orgânicos remanescentes. A terceira etapa remove íons alcalinos e hidróxidos ali presentes e a quarta e última etapa remove possíveis camadas de óxido que venham a ter se formado sobre o substrato. Após a limpeza, as amostras são secas com um jato de nitrogênio gasoso e em seguida são levadas ao reator. Carregadas as amostras, é dado o início ao bombeamento, que objetiva atingir pressões da ordem de 10^{-8} mbar. Após o término do bombeamento, libera-se o gás de interesse dentro do reator (no caso, oxigênio enriquecido a 97% no isótopo 18) até que a pressão desejada seja atingida. Passada essa etapa, aquece-se as amostras até as temperaturas buscadas e mantém-se as mesmas à temperatura constante até o término do tratamento (1h ou 5min). Para a análise das amostras, foi utilizada a técnica NRA (Nuclear Reaction Analysis), que consiste em bombardear as amostras com prótons a 730keV (onde a curva de seção de choque apresenta um platô), para realizar uma reação nuclear de igual probabilidade em todos ^{18}O da amostra a fim de obter a quantidade total de ^{18}O incorporado no tratamento térmico. Com os dados obtidos por NRA, conseguimos obter a taxa de crescimento do óxido para cada amostra, o que permite a utilização da equação de Arrhenius linearizada, a fim de obter a energia de ativação do processo para cada grupo de amostras (ou seja, para cada pressão). Para a face C do SiC, foi obtida uma energia de ativação de 1,7eV para 100, 150 e 200mbar, o que sugere que a pressão não interfere na energia de ativação do processo de oxidação. Estamos atualmente trabalhando para obter a energia de ativação na face Si.