



Evento	Salão UFRGS 2014: SIC - XXVI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2014
Local	Porto Alegre
Título	Efeitos térmicos e da irradiação de elétrons e íons sobre a estabilidade de nanopartículas e interfaces.
Autor	WILLIAN MARTINS PASINI
Orientador	PAULO FERNANDO PAPALEO FICHTNER

Óxidos semicondutores nanoestruturados (nanofitas ou nanofios) têm um enorme potencial para o desenvolvimento de sensores extremamente seletivos e sensíveis para detectar pequenas quantidades de gases explosivos e tóxicos, fundamentais para a indústria de petróleo e gás. O desempenho de detecção é significativamente afetado por defeitos estruturais e a morfologia da superfície do material sensor. O papel das nanoestruturas na capacidade de detecção está diretamente ligado à interação específica entre a superfície do sensor e as moléculas de gás. O mecanismo de detecção é baseado em mudanças nas propriedades elétricas das nanofitas devido às interações químicas em níveis atômicos / moleculares de certas espécies de gás com o óxido metálico.

SnO_2 é um dos materiais semicondutores mais utilizados para o desenvolvimento de sensores e tem sido largamente estudado para a detecção específica de vários tipos de gás, em particular o CO_2 e o H_2S . Índio In^+ é um típico elemento dopante para semicondutores, melhorando a capacidades de detecção de sensores baseado em óxidos, melhorando a condutividade elétrica desses materiais. O processo de dopagem pode ser feito por implantação íons em fluências e energias apropriadas. No entanto, o processo de implantação impacta a microestrutura dos materiais introduzindo defeitos pontuais e lineares.

Neste trabalho, será investigado a estabilidade de nanofitas de óxido de estanho, sobre o impacto microestrutural da implantação de íons, a fim de desenvolver um protocolo de implantação otimizado. A fim de obter uma distribuição uniforme de nanofitas para as experiências de implantação e posterior caracterização via microscopia eletrônica (Transmission Electron Microscope, Scanning Electron Microscope, Electron Forward Scatter Diffraction). As amostras foram preparadas diretamente em uma grade de suporte perfurado TEM com filme de carbono, usando uma solução de álcool isopropílico para se dissolver os nanofitas. O líquido contendo as partículas foi misturado em mesa ultrassônica, uma gota desta solução foi colocada no suporte TEM. As amostras contendo nanoestruturas foram submetidos ao implante com In^+ acelerados a 200 keV usando um 500 kV HVEE500-Ion-Implanter. As implantações foram realizadas em várias influências 10^{14} - 10^{16} átomos cm^{-2} , a fim de testar efeitos na morfologia e na microestrutura da amostra.

As nanofitas como sintetizadas, pelo processo de redução carbotérmica, apresentam estrutura uniforme monocristalina e em sua maioria livre de defeitos. Os resultados obtidos após a implantações apresentaram mudanças significativas na estrutura do material como a formação de uma elevada densidade de orifícios, bolhas e discordâncias dentro da estrutura. Estes defeitos podem aumentar a interação de moléculas de gás com a superfície das nanofitas, provavelmente melhorando a sensibilidade de detecção, mas diminui a mobilidade de portadores de carga, impactando negativamente as propriedades elétricas do material. Uma investigação mais sistemática está sendo desenvolvida para testar o impacto global do processo de implantação na capacidade de detecção de gás destes materiais transdutores.