UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Exame de Proficiência 2015.3

Inglês

Ciências Exatas e da Terra

Instruções

1	Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assine no espaço reservado para isso. Se, em qualquer outro local deste Caderno, você assinar, rubricar, escrever mensagem, etc., será excluído do Exame.
2	Este Caderno contém 5 questões discursivas referentes à Prova da Língua Estrangeira escolhida pelo candidato. Não destaque nenhuma folha.
3	Se o Caderno estiver incompleto ou contiver imperfeição gráfica que impeça a leitura, solicite imediatamente ao Fiscal que o substitua.
4	Será avaliado apenas o que estiver escrito no espaço reservado para cada resposta, razão por que os rascunhos não serão considerados.
5	Escreva de modo legível, pois dúvida gerada por grafia, sinal ou rasura implicará redução de pontos.
6	Só será permitido o uso de dicionário INGLÊS/INGLÊS.
7	Use exclusivamente caneta esferográfica, confeccionada em material transparente, de tinta preta ou azul. Em nenhuma hipótese se avaliará resposta escrita com grafite.
8	Utilize para rascunhos, o verso de cada página deste Caderno.
9	Você dispõe de, no máximo, três horas, para responder as 5 questões que constituem a Prova.
10	Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao Fiscal este Caderno.

Assinatura do Candidato: ____

COMPERVE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

As questões de 01 a 05, cujas respostas deverão ser redigidas EM PORTUGUÊS, referem-se ao texto abaixo.

NON-OHMIC TRANSPORT BEHAVIOR IN ULTRA-THIN GOLD FILMS

A. Alkhatib, T. Souier, M. Chiesa*

Introduction

Thin metal films are of great interest in a vast variety of technologies in optics and microelectronics. In energy efficient and smart windows application, Au thin films are used as selectively transparent coating and as transparent electrodes in metal–insulator–semiconductor MIS solar cell devices. As a result electrical characterization of these film structures at the nano-scale is of great importance.

Electrical resistivity of thin metal films differs markedly from that of their bulk counterpart, moreover, it increases as the film thickness decreases. As metal film thickness approaches the electron mean free path (EMFP) the abrupt increase in resistivity is often attributed to surface scattering and grain boundary scattering. It is difficult to separate the influence of surface scattering from other factors related to the film structure. Morphology, nucleation and growth of Au thin film, in relation to the film preparation process and the electronic properties of the films, were extensively studied by means of ex situ TEM, and STM microscopy. More recently, the kinetic growth of Au film was described by in situ STM during deposition and annealing process. In reported studies the rapid increase in resistivity at lower thickness is associated to the transition from a continuous to a discontinuous film structure.

Structural investigation of sputtered and evaporated Au thin films have shown to be discontinuous before a certain threshold at a thickness of some hundred angstroms, and only when the film thickness is greater than 30 nm do the films become completely continuous. Non-ohmic behavior of discontinuous thin Au films studied theoretically in the past, usually attributes to different mechanisms of electron-transport between separate metal islands. Morris proposed a tunneling model of conduction to interpret the non-ohmic behavior in discontinuous films. Dittmer argued that this behavior is related to substrate assisted tunneling, where small amounts of the metal exist in the first layer of the isolating substrate and assist the tunneling between the metal islands.

The vast majority of previous studies the experiments are conducted vertically to the film plane or at the macro-scale making it difficult to correlate the electrical transport behavior to the local structure of the thin film. Recently, non-ohmic behavior of Au multi nanoparticle arrays was reported to be dependent on the nanoparticle sizes. In this work we study lateral (in-plane) electrical conduction behavior in Au thin films at the nano-scale using conductive AFM. Lateral conduction incorporates the effect of topography features in the plane on the current path. Using lateral conduction we show the effect of granular structure and inherent discontinuities at different thicknesses on electrical conductivity of Au thin films. We relate this effect to tunneling in lateral conduction at nano-scale leading to non-ohmic behavior occurring at film thicknesses below 39 nm.

Fonte: *Materials Science and Engineering B 176 (2011) 840–845*. [Adaptado]

Questão 1

Quais áreas, mencionadas no texto, têm grande interesse pelos filmes finos de metais e quais aplicações e usos são citados?

Espaço para Resposta

Questão 2

A que é, frequentemente, atribuído o aumento abrupto da resistividade elétrica dos filmes finos de metal e o que sugerem os estudos recentes?

Espaço para Resposta

Questão 3

O que foi mostrado na investigação estrutural de filmes finos de ouro?

Espaço para Resposta

Questão 4

O que Morris propôs e o que Dittmer argumentou a respeito do modelo de condução elétrica nos filmes finos de metal?

Espaço para Resposta

Questão 5

- Traduza o fragmento textual abaixo no espaço reservado para isso.
- Seu texto deverá apresentar clareza e estar bem articulado tanto em termos estruturais quanto de sentido.

In this work we study lateral (in-plane) electrical conduction behavior in Au thin films at the nano-scale using conductive AFM. Lateral conduction incorporates the effect of topography features in the plane on the current path. Using lateral conduction we show the effect of granular structure and inherent discontinuities at different thicknesses on electrical conductivity of Au thin films. We relate this effect to tunneling in lateral conduction at nano-scale leading to non-ohmic behavior occurring at film thicknesses below 39 nm.

ESPAÇO DESTINADO AO TEXTO DEFINITIVO