



Halogenação de materiais semicondutores 2D

Eduardo Horbach Nunes¹; Cláudio Radtke

¹Aluno do Instituto de Química – UFRGS

²Orientador e professor do Instituto de Química - UFRGS

INTRODUÇÃO

Materiais semicondutores servem de base para a construção de todos os dispositivos eletrônicos modernos. A miniaturização dos circuitos de tais dispositivos está diretamente ligada com a evolução das suas capacidades de memória e processamento, mas os materiais utilizados atualmente estão chegando aos seus limites físicos de miniaturização sem perda de propriedades. Com isso em mente, a pesquisa focou-se na modificação através da incorporação de cloro e flúor do MoS₂, um dicalcogeneto de metal de transição (TMD) em duas dimensões, pavimentando o caminho para diversas aplicações do mesmo.

EXPERIMENTAL

MoS₁ foi crescido em SiO₂(300nm)/Si através de deposição química em fase vapor (CVD). Análises de espectroscopia RAMAN confirmaram a presença de monocamada do material em boa parte da superfície da amostra.

A fluoração foi feita expondo as amostras à uma câmara contendo XeF₂ sublimado. Para efetuar a cloração, as amostras foram previamente irradiadas por íons de argônio (*sputtering*), visando criar vacâncias de enxofre que servem como pontos de incorporação de cloro. O método em si consistiu na exposição das amostras a um fluxo de gás cloro, expondo-os a uma lâmpada UV visando a quebra do gás em radicais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

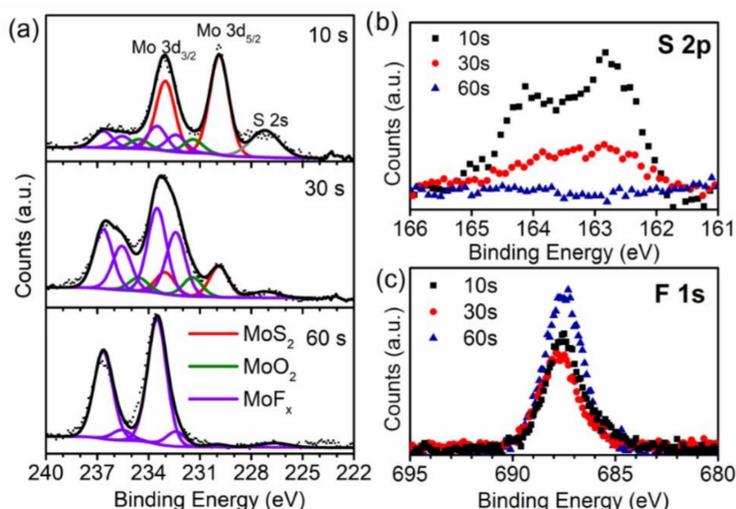


Figura 1. (a) região do Mo 3d no XPS após 10, 30 e 60 segundos de fluoração. A fluoração leva à remoção do enxofre (b) e incorporação do flúor. a.u. significa unidade arbitrária.

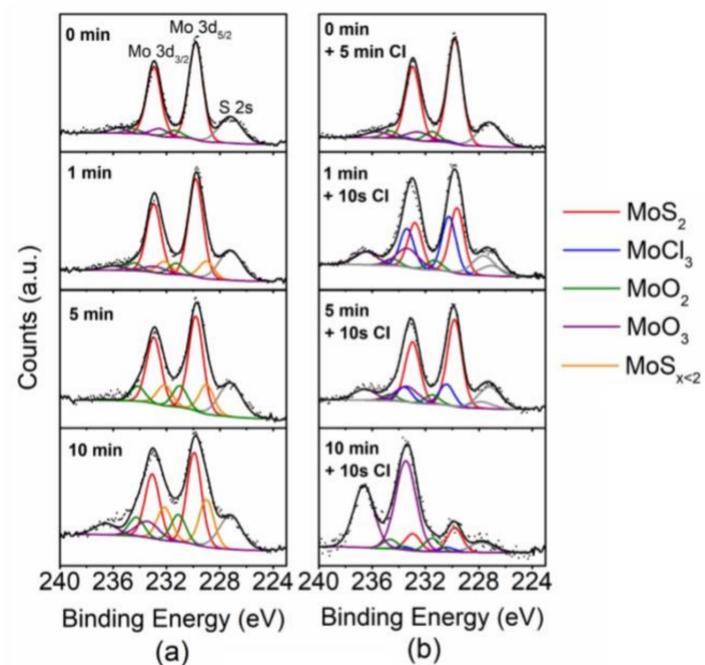


Figura 2. (a) região do Mo 3d no XPS antes e depois de 1, 5 e 10 minutos de *sputtering*. (b) as mesmas amostras após a cloração, que levou ao desaparecimento dos componentes subestequiométricos. Longos períodos de *sputtering* causam o desgaste do Mo contido nas amostras

CONCLUSÕES

Foram alcançados diversos níveis de halogenação do MoS₂. As vacâncias de enxofre são fundamentais para os resultados, já que tanto o cloro quanto o flúor substituem o mesmo na estrutura do MoS₂. A incorporação do enxofre pode ser realizada sem o desgaste da amostra. A inserção de cloro exige a irradiação de íons de Ar para ser realizada, mas possibilita o desgaste das amostras, o que é interessante para futuros estudos e práticas que envolvam bicamadas ou múltiplas camadas de MoS₂. Este trabalho demonstra o potencial de tais técnicas para a modificação do material e pavimentação o caminho para a utilização do mesmo em inúmeras aplicações que explorem ao máximo as propriedades dos TMDs.

AGRADECIMENTOS

