ANÁLISE DA TRANSIÇÃO DE FASE ESTRUTURAL EM CRISTALITOS DE VO2

Ionara da Luz Menezes [1]

Luciane Janice Venturini da Silva [2]

Resumo:

Devido às peculiaridades de suas propriedades físicas e químicas, os óxidos de vanádio têm despertado por décadas o interesse de pesquisadores. O interesse nestes óxidos, do ponto de vista físico, esta focalizado nas suas transições de fase, mais precisamente em transições semicondutor-metal em função da temperatura. Estas transições foram observadas primeiramente por Morin [1] e ocorrem em pelo menos oito destes óxidos, em temperaturas que variam de -147 a 68º C, e que se refletem muitas vezes em suas propriedades estruturais, eletrônicas e magnéticas. Do ponto de vista químico, alguns óxidos de vanádio são excelentes catalisadores usados na fabricação de importantes compostos químicos e na redução de poluição ambiental, o que faz como que o vanádio seja o metal mais largamente utilizado na catálise de óxidos metálicos. A diversidade de mecanismos químicos presentes e a alta performance catalítica dos óxidos de vanádio estão baseadas em dois fatores: a variedade de valências do vanádio (entre +2 e +5) e a variedade de geometrias coordenadas (número de coordenação) dos átomos de oxigênio. A origem dessa transição permanece controversa [2], no entanto pesquisas recentes estão ajudando a desenvolver uma compreensão dos processos que produzem essa transição [3, 4, 5]. Independentemente da origem, a transição de fase reversível altera as propriedades ópticas do VO2 de um isolante (luz transmissora) à temperatura ambiente para um material mais metálico (refletindo e absorvendo luz) acima da temperatura de transição [2]. Cristalograficamente, a fase M1 do dióxido de vanádio (VO2) apresenta uma transição de fase semicondutor-metal a 68º C. O que é singular neste material, quando comparado com outros membros da família (como V2O3), é que a transição é acompanhada por uma transição de fase cristalográfica. Uma técnica possível para verificar e acompanhar esta transição estrutural é a difração de raios X. Os filmes finos de VO2 formam produzimos pela técnica de Magnetron Sputtering reativo. Serão apresentados resultados da análise da transição de fase cristalográfica através de medidas de difração de raios X em função da temperatura.

Palavras-chave: semicondutores, VO2, análise

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

ANÁLISE DA TRANSIÇÃO DE FASE ESTRUTURAL EM CRISTALITOS DE VO2

[1] Aluno de graduação. ionaramene@gmail.com. Autor principal

[2] Docente. lu.ja.vent@gmail.com. Orientador

ANÁLISE DA TRANSIÇÃO DE FASE ESTRUTURAL EM CRISTALITOS DE VO_2

Devido às peculiaridades de suas propriedades físicas e químicas, os óxidos de vanádio têm despertado por décadas o interesse de pesquisadores. O interesse nestes óxidos, do ponto de vista físico, esta focalizado nas suas transições de fase, mais precisamente em transições semicondutor-metal em função da temperatura. Estas transições foram observadas primeiramente por Morin [1] e ocorrem em pelo menos oito destes óxidos, em temperaturas que variam de -147 a 68º C, e que se refletem muitas vezes em suas propriedades estruturais, eletrônicas e magnéticas. Do ponto de vista químico, alguns óxidos de vanádio são excelentes catalisadores usados na fabricação de importantes compostos químicos e na redução de poluição ambiental, o que faz como que o vanádio seja o metal mais largamente utilizado na catálise de óxidos metálicos. A diversidade de mecanismos químicos presentes e a alta performance catalítica dos óxidos de vanádio estão baseadas em dois fatores: a variedade de valências do vanádio (entre +2 e +5) e a variedade de geometrias coordenadas (número de coordenação) dos átomos de oxigênio. A origem dessa transição permanece controversa [2], no entanto pesquisas recentes estão ajudando a desenvolver uma compreensão dos processos que produzem essa transição [3, 4, 5]. Independentemente da origem, a transição de fase reversível altera as propriedades ópticas do VO_2 de um isolante (luz transmissora) à temperatura ambiente para um material mais metálico (refletindo e absorvendo luz) acima da temperatura de transição [2]. Cristalograficamente, a fase M1 do dióxido de vanádio (VO_2) apresenta uma transição de fase semicondutor-metal a 68º C. O que é singular neste material, quando comparado com outros membros da família (como V_2O_3), é que a transição é acompanhada por uma transição de fase cristalográfica. Uma técnica possível para verificar e acompanhar esta transição estrutural é a difração de raios X. Os filmes finos de VO_2 formam produzimos pela técnica de Magnetron Sputtering reativo. Serão apresentados resultados da análise da transição de fase cristalográfica através de medidas de difração de raios X em função da temperatura.

Referências Bibliográficas

[1] Morin, F. J. Oxides which show a metal-to-insulator transition at the Neel temperature. Physical Review Letters, v. 3, p.34-36, 1959.

[2] Park, J. H., et al. Measurement of a solid-state triple point at the metal-insulator transition in VO2. Nature. 500, (7463), 431-434, 2013.

[3] Yang, Z., Ko, C., Ramanathan, S. Oxide Electronics Utilizing Ultrafast Metal-Insulator Transitions. Annu. Rev. Mater. Res. 41 (1), 337-367, 2011.

[4] Tan, X. et al. Unraveling Metal-insulator Transition Mechanism of VO2 Triggered by Tungsten Doping. Sci. Rep. 2, srep00466, 2012.

[5] Verleur, H.W., Barker, A.S., Berglund, C.N. Optical Properties of VO2 between 0.25 and 5 eV. Phys. Rev. 172 (3), 788-798, 1968.