

Caracterização de ligas binárias e ternárias de molibdênio

[†]Murilo F. Gromboni (IC)¹, Luciana S. Sanches (PG)¹, Claudia Marino (PQ)² e Lucia H. Mascaro (PQ)¹

I.mascaro: Imascaro@dq.ufscar.br

¹Departamento de Química - Universidade Federal de São Carlos – Rod. Washington Luís Km 235 – CEP 13560-970 - São Carlos – SP

²Departamento de Engenharia Química - Universidade Federal do Paraná – Centro Politécnico – CEP 81531-990 - Curitiba – PR

Palavras Chave: *eletrodeposição, ligas de Mo, co-deposição induzida.*

Introdução

Segundo a literatura a eletrodeposição de molibdênio na forma metálica ocorre somente de forma induzida com metais do grupo do ferro, como Ni, Co e Fe.¹ Quando depositado individualmente o depósito é constituído de óxidos de Mo(IV) e Mo(V).² Nos estudos realizados em nosso laboratório temos observado que mesmo na presença de outros metais o Mo, preferencialmente, se deposita como óxido. Neste trabalho serão apresentados os sistemas Ni-Mo, Fe-Mo e Ni-Fe-Mo e suas caracterizações quanto à morfologia, composição e resposta eletroquímica buscando discutir o papel de cada elemento indutor no processo de co-deposição.

Resultados e Discussão

Os eletrodepósitos de Mo foram obtidos a partir de soluções contendo sais de Ni(II), Fe(II) e Mo(VI) em solução de citrato de sódio 0,2 mol L⁻¹. As razões dos íons foram 10:1 (Ni:Mo e Fe:Mo) e 1:10:1 (Fe:Ni:Mo). Os depósitos foram obtidos sobre substratos de aço com uma corrente de 30 mA cm⁻² durante uma hora e caracterizados por XPS, MEV e voltametria cíclica. A atividade eletrocatalítica dos recobrimentos para a reação de desprendimento do hidrogênio (RDH) foi avaliada em solução de KOH 6,0 mol L⁻¹.

Na Figura 1 são apresentadas as micrografias dos três depósitos obtidos e observa-se em todos basicamente a mesma morfologia com formação de um depósitos globular. Na tabela 1 é apresentada a composição média de cada um dos depósitos obtidos a partir dos dados de XPS. Os resultados obtidos nesta análise são bastante interessantes e revelam que no caso dos depósitos de Ni-Mo, para a razão de 10:1, não há presença de oxigênio e que o depósito se caracteriza pela formação de Ni(0) e Mo(0). Entretanto, em outras razões de íons sabe-se que há formação de óxidos nos depósitos de Ni-Mo. Quando se tem a presença de Fe(II) os depósitos apresentam grande quantidade de oxigênio, indicando que o material depositados não é um liga metálica mas poderia ser caracterizado como um composto. Comparando-se os depósitos com Fe pode-se ainda

observar que na presença de Fe e Ni o conteúdo de Mo aumenta em relação ao Fe-Mo. Desse modo, conclui-se que a capacidade de indução do Ni no processo de deposição do Mo é muito maior do que a do Fe, provavelmente, devido a facilidade de oxidação do ferro na presença de oxigênio.

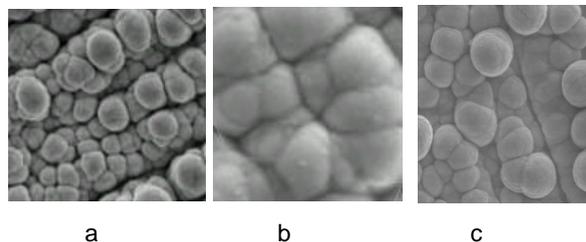


Figura 1. Micrografia dos depósitos de Ni-Mo (a), Fe-Mo(b) e Fe-Ni-Mo (c), aumento 5000X.

Tabela 1: Composição dos depósitos.

| Liga | % Fe | % Ni | % Mo | % O |
|----------|------|------|------|-----|
| Fe:Ni:Mo | 9 | 8 | 24 | 59 |
| Fe:Mo | 68 | - | 2 | 30 |
| Ni:Mo | - | 66 | 34 | - |

Os voltamogramas cíclicos obtidos para os três sistemas mostraram um comportamento muito semelhante para Fe-Mo e Fe-Ni-Mo e distinto para as ligas Ni-Mo, mostrando que é possível fazermos a associação entre os picos obtidos nos voltamogramas e as espécies presentes nos depósitos. As curvas de polarização mostraram que as ligas Ni-Mo apresentam melhor atividade eletrocatalítica para a reação de desprendimento do hidrogênio.

Conclusões

No processo de co-deposição induzida do Mo com metais Ni e Fe há formação preferencial de um a matriz de óxidos com pequenas quantidades dos elementos metálicos. A deposição de Mo metálicos de Mo só ocorre na presença de altas concentrações de Ni (II) no banho de deposição.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e FAPESP.

¹ E. Gomez; E. Pellicer; E.Valles. *J. Electroanal. Chem.* **2003**, *556*, 137.

² E.J. Podlaha; D. Landolt. *J. Electrochem. Soc.*, **1997**, *144* , 1672.