

Evidências de adesão entre partículas coloidais por EFTEM e DPFM

Cristiane A. S. Souza^{1*} (PG), Rubia F. Gouveia¹ (PG), Fernando Galembeck¹ (PQ)

¹ Universidade Estadual de Campinas, Laboratório de Físico-Química, Instituto de Química, Caixa Postal 6154, 13083-970, Campinas, SP, Brasil. *crapsil@iqm.unicamp.br

Palavras Chave: adesão, AFM-DPFM, EFTEM

Introdução

Misturas de látexes poliméricos com partículas inorgânicas são exemplos interessantes de associação e de adesão eletrostática¹. Neste trabalho, compósitos de látex estireno-acrílico (SA) preparados em dispersão com fosfato de alumínio² (AIP) foram examinados por microscopia eletrônica de transmissão com filtro de energia (EFTEM) e por microscopia de força atômica no modo de força digital pulsada (AFM-DPFM). Monolitos de AIP/SA foram obtidos pela secagem da mistura de AIP/SA em moldes de polietileno. Seções de cortes ultrafinos desses monolitos foram obtidos por ultramicrotomia. Os cortes foram examinados no microscópio eletrônico de transmissão Carl Zeiss CEM-902. Mapas de adesão da superfície microtomada do monolito foram obtidos em microscópio de força atômica (Topometrix) equipado com força digital pulsada (WITec).

Resultados e Discussão

Na Fig. 1 são mostradas imagens de TEM de cortes finos do monolito de AIP/SA. As partículas de AIP (domínios pretos na imagem de campo claro) estão aderidas à matriz do polímero e não são observados buracos nas interfaces AIP/SA. As áreas claras no mapa de C e P, correspondem aos domínios de polímero e de partículas de AIP, respectivamente. O mapa de C e a imagem de 60 eV indicam que vários domínios de polímero adjacentes às partículas são diferentes da maior parte de polímero.

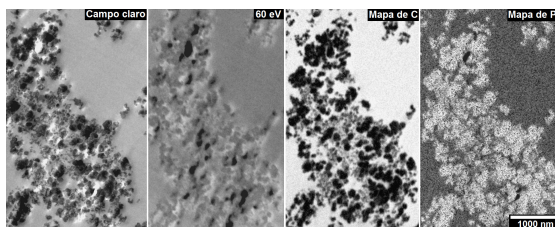


Figura 1. Imagens de campo claro, EFTEM (60 eV), mapas de C e P de cortes do monolito de AIP/SA.

A Fig. 2 mostra o mapa de adesão da superfície microtomada do monolito. As regiões mais aderentes à sonda do microscópio são os domínios mais claros na imagem. Portanto, o polímero é mais aderente à sonda do que os domínios que só contêm partículas de AIP. Por outro lado, o polímero na interface AIP – SA é mais aderente à sonda do

que outras regiões de polímero. A comparação da adesão local em diferentes regiões do monolito foi feita através de curvas de força-tempo. Nessas curvas, em cada ciclo, a sonda aproxima-se da superfície da amostra até que se estabeleça o contato. O porta-amostra do microscópio empurra a amostra contra a sonda até atingir um máximo de força repulsiva entre elas. Logo após, o porta-amostra se afasta, e o sinal muda de repulsivo para atrativo. A força atrativa na sonda atinge um mínimo (vale de adesão) até perder o contato. Quanto mais profundo por maior será a adesão entre a sonda e a amostra. Portanto, a região entre a interface AIP – SA é mais aderente à sonda, como indicado na curva preta da Fig.3. Quando ocorre a ruptura entre a sonda e a amostra, o cantilever passa a oscilar livremente ao longo da linha base até que outro ciclo se inicie.

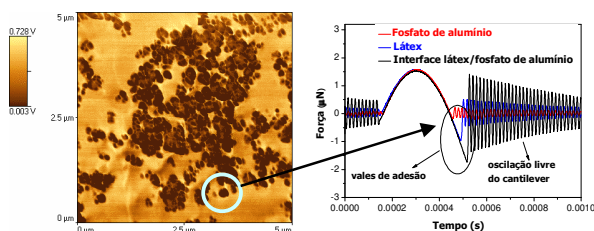


Figura 2. Mapa de adesão da superfície microtomada do monolito de AIP/SA.

Figura 3. Curvas força-tempo obtidas em diferentes regiões do monolito de AIP/SA: curva vermelha: AIP, curva azul: SA e curva preta: interface AIP/SA.

Conclusões

A comparação entre os resultados de EFTEM e DPFM mostra que o polímero é particionado durante a formação do compósito e que o polímero contíguo às partículas é mais aderente que a maior parte do polímero, provavelmente devido à tendência de minimização de energia interfacial.

Agradecimentos

CAPES e CNPq.

¹ Valadares, L. F.; Linares, E. M.; Bragança, F. C., Galembeck, F. *J Phys. Chem. C* **2008**, *112*, 8534.

² Brito, J.; Galembeck, F.; Rosseto, R.; Santos, A. M. A. Patente: WO 2008/017135 A1 (2008).