

Utilização de Nanopartículas Anfílicas para Promoção de Reações em Sistemas Bifásicos

Ivo F. Teixeira¹ (IC), Aline A. S. Oliveira¹ (PG), Leandro P. Ribeiro¹ (IC), Rochel M. Lago¹ (PQ).

¹ Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG.

Palavras Chave: Sistemas bifásicos, catálise, interface

Introdução

Inúmeros processos catalíticos são realizados em sistemas bifásicos, e.g. hidroformilação catalítica, hidrólise de óleos e oxidação de contaminantes em fases oleosas. Todos os processos citados apresentam uma limitação em comum: promoção de interface entre as fases aquosas e oleosas. Uma das soluções encontradas para promover a interface é a utilização de surfactantes para emulsificar as fases aquosas e oleosas. Inúmeros trabalhos mostraram que isso aumenta muito significativamente a eficiência dos processos catalíticos bifásicos^{1,2,3}, porém, gera uma emulsão difícil de ser quebrada, impossibilitando a recuperação dos produtos.

Este trabalho propõe a utilização de nanopartículas anfílicas magnéticas para promover a interface entre as fases aquosas e oleosas. Devido às suas propriedades magnéticas, ao final da reação, as nanopartículas podem ser facilmente removidas, desestabilizando a emulsão e promovendo a separação das fases (Figura 1).

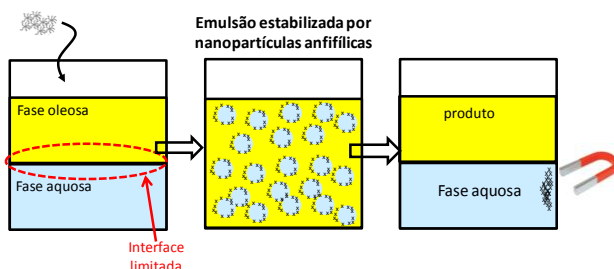


Figura 1. Esquema da aplicação das nanopartículas anfílicas em sistemas bifásicos.

Resultados e Discussão

As partículas anfílicas foram produzidas por reação CVD entre o rejeito lama vermelha (LV) e etanol. A deposição de carbono é catalisada pelo ferro presente na LV, e este mesmo ferro confere caráter magnético aos materiais. O produto final foi extensivamente caracterizado por TG, Raman, MEV, MET, EDS, CHN, espectroscopia Mössbauer, DRX e área superficial BET. Os resultados mostraram que estes materiais possuem propriedades anfílicas, pois são compostos por uma matriz hidrofílica (óxidos presentes na LV, e.g. SiO₂ e Al₃O₄) e um recobrimento parcial lipofílico (estruturas de

carbono deposita na superfície, i.e. nanotubos e nanofibras). A propriedade anfílica é a condição necessária para que sólidos interajam na interface óleo-água.

Para testar a eficiência dos materiais em reações catalíticas em sistemas bifásicos, realizaram-se testes de oxidação do corante lipofílico Sudan-IV por H₂O₂, oxidante extremamente hidrofílico. A Figura 3

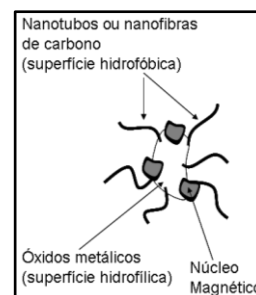


Figura 2. Esquema das partículas.

apresenta os resultados de remoção do corante na presença e na ausência das nanopartículas.

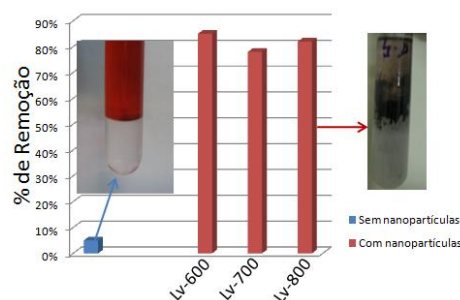


Figura 3. Comparação da remoção de Sudan-IV utilizando-se fenton homogêneo com e sem as nanopartículas anfílicas.

Observa-se na Figura 3 uma remoção muito significativa: mais de 85% do contaminante é removido da fase oleosa pela reação promovida pelas nanopartículas anfílicas magnéticas.

Conclusões

Os materiais anfílicos magnéticos produzidos a partir de LV e etanol mostraram resultados promissores na oxidação do corante Sudan-IV em sistema bifásico, o que demonstra seu alto poder de promoção da interface. Além disso, este material promoveu uma separação bastante satisfatória das fases após a reação, mostrando-se mais viáveis do que a utilização de surfactantes convencionais. A aplicação destes materiais em outras reações bifásicas já está em teste.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES, FAPEMIG, CNPq e Centro de Microscopia UFMG.

¹ Azouï H, Baczkó K, Cassel S. *Green Chemistry Adv* 2008, 10, 11.

² Tsang SC, Zhang N, Fellas L. *Catalysis Today* 2000, 61, 1-4.

³ Wang LB, Chen H, He YA. *Applied Catalysis A*. 2003; 242:85-88.