

Sílica gel quimicamente modificada com epóxido clorado em ausência de solvente

Irlene M. P Silva* (PG), Claudio Airoidi (PQ) *irlsilva@iqm.unicamp.br

Instituto de Química, Unicamp, Caixa Postal 6154, 13084-971, SP

Palavras Chave: Sílica gel, epóxido clorado, imobilização.

Introdução

A sílica gel é um polímero inorgânico composto por uma rede de átomos de silício e oxigênio interligados e, devido à presença de grupos silanol livres em sua superfície, é um dos materiais mais usados como suportes de reações. Por este motivo, a sílica gel pode ser usada em catálise, fase estacionária em cromatografia, remoção de pesticidas e de cátions metálicos de efluentes¹. Em reações de adição há a possibilidade de se estudar a reatividade dos grupos silanol sem o uso de um agente sililante e, portanto, sem a necessidade de uso de solventes. Para tal, a proposta deste trabalho é a modificação da estrutura da sílica-gel utilizando uma molécula bastante reativa, como a epícloridrina (2-clorometiloxirano), como mostra a Fig. 1. Esta modificação promove a redução de resíduos tóxicos e a geração de processos menos agressivos ao meio ambiente.

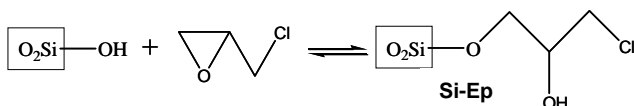


Figura 1. Reação de modificação da sílica-gel com epícloridrina.

Resultados e Discussão

Pelos dados da análise elementar do material Si-Ep obteve-se 4,73% de carbono e 3,42% de cloro presentes na superfície da sílica. Nesse tipo de material o grau de funcionalização é determinada pela quantidade de cloro nele existente.

Pela técnica de espectroscopia do infravermelho puderam-se obter informações sobre a molécula orgânica imobilizada na superfície da sílica-gel (Fig. 2). Comparando os dois espectros observou-se a presença de uma banda em 2950 cm^{-1} , referentes à vibração C-H da cadeia orgânica imobilizada, apenas para a sílica-gel modificada (Fig. 2b), o que sugere a eficácia do método proposto.

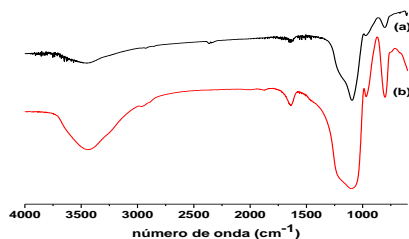


Figura 2. Espectro de infravermelho da sílica-gel (a) e da sílica-gel modificada (b).

34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

A técnica de ressonância magnética do núcleo ^{13}C permite um melhor entendimento do ambiente químico das cadeias orgânicas presentes na superfície do material modificado. De acordo com os picos apresentados na Fig. 3 foi possível identificar a existência de três carbonos em ambientes químicos diferentes, indicando que ocorreu tanto a funcionalização da sílica-gel como à abertura do anel da epícloridrina, que é a região mais reativa de sua estrutura.

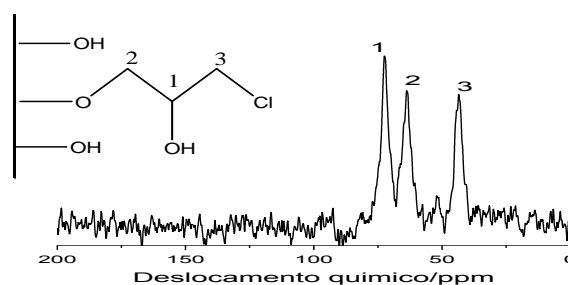


Figura 3. RMN ^{13}C da sílica-gel modificada com epóxido clorado.

Conforme o esperado, todos os picos observados estão de acordo com a estrutura proposta na Fig. 1. O sinal 1 do espectro, encontrado na região $72,5\text{ ppm}$, refere-se ao carbono ligado a uma hidroxila. O sinal 2, encontrado na região de $63,5\text{ ppm}$, corresponde ao carbono ligado ao oxigênio vizinho ao Si. O sinal 3, como esperado, encontra-se mais deslocado, em $43,5\text{ ppm}$, devido à ligação com o cloro.

Conclusões

A síntese de um novo material híbrido inorgânico-orgânico foi realizada com sucesso sem utilização de solventes nem de agente sililantes, caracterizando um método de síntese mais simples e menos agressivo ao meio ambiente. A funcionalização da sílica-gel foi comprovada pela análise elementar, espectroscopia do infravermelho e a partir da ressonância magnética nuclear de carbono e silício.

Agradecimentos

CNPq

¹ Oliveira, F. J. V. E.; Filho, E. C. S.; Melo Jr., M. A.; Airoidi, C.; *Surf. Sci.* **2009**, *603*, 2200-2206.