

Abstract

The performance of Solvent Impregnated Resins (SIRs) for extraction of MTBE from aqueous solutions has been investigated. The extraction capability of two extractants, 3-iodophenol (IPhOH) and 3,5-dimethyl-4-iodophenol (DMIP), was studied and compared. IPhOH showed a better affinity for MTBE. As these extractants are solid at room temperature, a diluent screening was performed. The diluents used were nonane, phenyldodecane, 1-decanol, nonanoic acid, heptyl cyanide, toluene and propylbenzene. Toluene and propylbenzene were determined to have the highest capacity to solubilize IPhOH and the highest overall distribution coefficients for the distribution of MTBE between the aqueous and organic phases. As the solid support is an important feature in SIR technology, four adsorbents were tested for the extraction of MTBE: the carbonaceous resin Ambersorb XE-348F, the polymeric resins Amberlite XAD-7 and macro-porous polypropylene MPP and granular activated carbon Aquasorb 202. The carbonaceous resin presents the best affinity for MTBE. In order to test the impregnated resins, Ambersorb XE-348F, Amberlite XAD-7 and MPP were impregnated. The extraction of ETBE with SIR was also tested. Three models for the prediction of the extraction with SIR were tested. Two models consider the adsorption on the surface of the beads, and the other model does not. A selectivity analysis was performed for impregnated MPP between humic acid and MTBE. The results yield good prospects for the use of SIR in contaminated groundwater treatment. The dynamic behavior was examined in column experiments. Separation is favoured at low flow rates.

Resumo

Neste projecto foi estudada a extracção de MTBE de soluções aquosas com resinas impregnadas. Para tal fez-se uma análise de extractantes, o 3-iodofenol (IPhOH) e o 3,5-dimetil-4-iodofenol (DMIP). Notou-se que o IPhOH apresenta uma maior capacidade na extracção do MTBE. Dado que os extractantes se apresentam sólidos em condições atmosférico, foi necessário fazer uma análise de diluentes. Para tal, foram testados sete

diluentes, nonano, fenildodecano, heptil cianeto, 1-decanol, ácido nonanóico, tolueno e propilbenzeno. De entre os diluentes testados o tolueno e o propilbenzeno apresentaram maiores capacidades para solubilizar o IPhOH assim como os maiores valores para os coeficientes totais de distribuição entre as fases aquosa e orgânica.

Uma vez que a matriz sólida tem alguma influência na extracção com resinas impregnadas, quatro adsorventes foram testados, as resinas Ambersorb XE-348F, Amberlite XAD-7 e o polipropileno macroporoso MPPe o carvão activado Aquasorb 202. O adsorvente que apresentou maior afinidade pelo MTBE foi a resina Ambersorb XE-348F. Com o intuito de estudar a extracção de MTBE com resinas impregnadas, impregnaram-se as três resinas. De modo a traduzir a extracção de MTBE com resinas impregnadas testaram-se três modelos, um que não considera a adsorção do soluto na superfície das partículas e dois que o fazem. Visto que o ETBE é um possível substituto do MTBE nas gasolinas, a extracção deste composto também foi testada. Uma vez que o ácido húmico está muitas vezes presente nas águas contaminadas com MTBE uma análise à selectividade do MPP impregnado foi realizada e foi determinada sempre maior que um, o que traz uma boa indicação para o uso destas resinas para o tratamento de águas contaminadas com MTBE e ácido húmico. Finalmente, para perceber o comportamento dinâmico da extracção do MTBE em colunas foram realizadas experiências em colunas. Com estes resultados é possível dizer que a extracção de MTBE por resinas impregnadas é favorecida a baixos caudais.

Keywords: MTBE, Extraction, Solvent impregnated resins, Groundwater.