

MceCa04-002

Hidrofobização de membrana cerâmica tubular para recuperação de nitrogênio amoniacal

Reis, I.F.S.(1); Sell, A.P.(1); Da Silva, A.F.V.(1); Arend, G.D.(1); Ambrosi, A.(1); Di Luccio, M.(1);
(1) UFSC;

O nitrogênio amoniacal está entre os poluentes mais prejudiciais ao meio ambiente, uma vez que é encontrado em grandes concentrações em descargas industriais, domésticas e agrícolas. Técnicas visando a remoção ou recuperação desse poluente têm sido desenvolvidas e exploradas, como é o caso da destilação com membrana por contato direto (DCMD). Nesse processo, membranas hidrofóbicas microporosas são usadas com o intuito de transportar seletivamente moléculas voláteis em forma de vapor através de seus poros. Membranas inorgânicas podem ser usadas por apresentarem elevada resistência térmica, química e mecânica. Por outro lado, a sua natureza hidrofílica as torna inadequadas para destilação por membrana. Dessa forma, é de interesse modificar a superfície de membranas cerâmicas para adequá-las à DCMD. Neste estudo, a superfície de tubos cerâmicos porosos de γ -alumina foi modificada com um agente hidrofóbico comercial. Os tubos foram imersos em soluções do agente hidrofóbico com concentração de 30 e 40 gL⁻¹ (amostras nomeadas MCDG30 e MCDG40, respectivamente) e, posteriormente, secos em estufa à 140 °C por 20 minutos, para obter membranas hidrofóbicas. As características estruturais, químicas e de molhabilidade das membranas foram investigadas. A performance da recuperação de nitrogênio amoniacal foi conduzida utilizando uma solução sintética de alimentação de cloreto de amônio em contracorrente com uma solução de ácido sulfúrico. Amostras de solução de arraste foram recolhidas a cada 1 hora, e analisadas pelo método colorimétrico de Nessler, para determinar o fluxo de amônia através da membrana. Análises de MEV mostraram alterações na superfície das membranas funcionalizadas, em que uma rede de fibras pode ser observada, principalmente as membranas MCDG40. Análises de DRX demonstraram uma menor intensidade nos picos de difração das membranas MCDG40 em relação as membranas controle (sem funcionalização), o que implica que a superfície da membrana MCDG40 foi revestida de forma mais eficaz. A presença de grupo hidroxila foi detectada nas análises de FTIR (faixa entre 3500-3100 cm⁻¹), tendo sua intensidade do sinal diminuída nas membranas modificadas, o que corroborou para indicar a presença do revestimento. A funcionalização alterou razoavelmente a hidrofobicidade da membrana, aumentando a adsorção do vapor de n-heptano após 96 horas. O fluxo de recuperação de amônia usando a membrana MCDG30 diminuiu de 2,56 para 0,8 gN-NH₃m⁻²h⁻¹ ao longo de 6 horas de operação; para a membrana MCDG40 essa variação foi de 67,38 para 26,35 gN-NH₃m⁻²h⁻¹. Nesse sentido, portanto, usar o produto comercial como revestimento para uma membrana cerâmica inorgânica pode ser uma estratégia para a produção de membranas hidrofóbicas para a recuperação de nitrogênio amoniacal.