

Estudo da importância do solvente orgânico usado na síntese do poli(DVB) sobre suas características porosas

Daniel Haas (IC)¹, Júlia Pinto Pereira de Medeiros (IC)¹, Viviane Gomes Teixeira*¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro

*vgomes@iq.ufrj.br

Palavras-Chave: resinas de troca iônica, tolueno, ciclo-hexano, caracterização, porosidade

Introdução

A crescente busca por fontes energéticas sustentáveis impulsionou o desenvolvimento de alternativas renováveis aos combustíveis fósseis, como o biodiesel. Os preços do biodiesel derivado de óleos vegetais puros são equiparáveis ao do diesel comum¹. Consequentemente, o uso de óleos impróprios para consumo ou descartados se destacou na busca por uma vantagem econômica para o biocombustível. A conversão de óleos vegetais em biodiesel é realizada por meio da reação de transesterificação, catalisada por base. Como óleos descartados comumente possuem altas concentrações destes ácidos, é necessário convertê-los em ésteres previamente². Entretanto, essa reação deve ser catalisada por um ácido homogêneo ou heterogêneo. A catálise homogênea, apesar de amplamente utilizada, é custosa, uma vez que catalisadores homogêneos dificilmente são removidos por completo, e, em grande parte das vezes, o seu resíduo é descartado³. Assim, catalisadores heterogêneos, como as resinas de troca iônica – facilmente removíveis do meio reacional, regeneráveis e reutilizáveis –, são uma opção ambientalmente viável⁴. Para a catálise de reações de esterificação, O grupo ácido sulfônico é útil como sítio de troca catiônica, pois é fortemente ácido, possibilitando maior eficiência catalítica. As resinas de troca iônica são sintetizadas pelo processo de polimerização em suspensão utilizando um solvente orgânico que atua como agente porogênico. Sendo a porosidade do catalisador de grande importância para o seu desempenho, este trabalho visou avaliar a influência de dois solventes na produção de poros no polidivinilbenzeno, (PDVB) polímero precursor de catalisadores sulfônicos.

Resultados e Discussão

A escolha do solvente se baseou na relação entre os parâmetros de solubilidade de Hildebrand² do polímero e do solvente. Quanto menor for a diferença entre os dois, melhor será a capacidade de solvatação. Bons solventes para o polímero geram poros menores e maus solventes geram poros maiores devido à rápida precipitação do polímero. Os polímeros precursores de catalisadores sulfônicos foram PDVB sintetizados em tolueno e ciclohexano. O tolueno é considerado

um bom solvente para o poli(DVB) e o ciclo-hexano, um solvente intermediário. A quantidade de solvente, que também influencia a porosidade, foi mantida constante para que apenas as diferenças qualitativas entre os solventes fossem observadas. A fim de avaliar as propriedades porosas dos polímeros, foram determinados a densidade aparente e do volume de poros. Para o suporte sintetizado utilizando o ciclohexano a densidade aparente foi igual a 0,53 g/cm³ e o volume de poros 0,39 cm³/g. Para aquele sintetizado com tolueno, a densidade aparente foi igual a 0,55 g/cm³ e o volume de poros 0,33 cm³/g. É esperado que um mau solvente para um determinado polímero origine suportes com menor densidade e maior volume de poros do que os originados por um bom solvente. Quanto pior o solvente, maior será o diâmetro do poro e consequentemente mais espaços vazios existirão no suporte. Por isso, os polímeros sintetizados utilizando o ciclo-hexano como fase orgânica apresentaram menor valor de densidade aparente e maior volume de poros (podendo ser classificados como mesoporosos) em relação àqueles sintetizados em tolueno (classificados como do tipo gel).

Conclusões

Foram sintetizados dois suportes com diferentes porosidades, gel e mesoporosa, em função do tipo de agente porogênico, que permitirão estudos posteriores para avaliar a influência da porosidade do suporte no desempenho de catalisadores sulfônicos heterogêneos em reações de esterificação de ácidos graxos.

¹PINTO, A. C. et al., Biodiesel: An overview. Journal of The Brazilian Chemical Society, 16(6B), 1313-1330. 2005.

²Garrido, F.S.G. SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE POLIDIVINILBENZENOS SULFONADOS E SUA AVALIAÇÃO COMO CATALISADORES EM REAÇÕES DE ESTERIFICAÇÃO. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Química. 2012.

³Santos, J. C. N. Estudo da seletividade de catalisadores poliméricos sulfônicos na reação de esterificação de ácidos graxos com diferentes tamanhos de cadeia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Química. 2019.

⁴Abidin, S. Z., Haigh, K. F., & Saha, B. Esterification of Free Fatty Acids in Used Cooking Oil Using Ion-Exchange Resins as Catalysts: An Efficient Pretreatment Method for Biodiesel Feedstock. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 51(45), 14653–14664. doi:10.1021/ie3007566. 2012.

⁵Silva, J. D. B. Estudo das condições de sulfonação de poli(estireno-co-divinilbenzeno) porosos e sua utilização como catalisadores em reações de esterificação do ácido oleico. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Química. 2021.