

MmeMge32-016

Avaliação da eficiência da MOF MIL-100(Fe) na produção de hidrogênio via hidrólise do borohidreto de sódio: comparação entre métodos de síntese

Vieira, W.E.S.(1); Negreiros, E.S.(1); Kulesza, J.E.(1); Barros, B.S.(1);
(1) UFPE;

As redes metalorgânicas, MOFs, são constituídas por íons ou clusters metálicos coordenados a moléculas orgânicas multidentadas. Estes materiais cristalinos podem ser aplicados em diversas áreas, seja em sensores, adsorção, catálise e armazenamento de gases [1]. A MOF MIL-100(Fe), por sua vez, tem despertado grande interesse devido às suas propriedades promissoras, como alta estabilidade térmica e química, grande área de superfície específica e volume de poro. Diante disto, neste trabalho, a MOF MIL-100(Fe) foi sintetizada a partir de duas metodologias, solvotérmica e hidrotérmica, para fins de comparação de estrutura e desempenho na produção de hidrogênio por meio da hidrólise do borohidreto de sódio (NaBH_4) [2]. No processo de síntese cuja rota foi a solvotérmica, foi utilizado o nitrato de ferro (III) nonahidratado ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) como precursor metálico, o ácido benzeno-1,3,5-tricarboxílico (H_3BTC) como ligante orgânico, e o N, N-dimetilformamida (DMF) como solvente orgânico. A reação procedeu-se em autoclave a uma temperatura de 150 °C por 24 horas. Para a síntese hidrotérmica, utilizou-se o sulfato de ferro heptaidratado ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), o trimesato de sódio (Na_3BTC) e como solvente, a água. A reação procedeu-se na presença de ar, béquer aberto, por 15 horas à temperatura ambiente. Os resultados de DRX e imagens de MEV revelaram que a MOF sintetizada através do método solvotérmico apresentou baixa cristalinidade e aglomerados de partículas de formato irregular. Enquanto a MOF obtida via método hidrotérmico apresentou maior cristalinidade e aglomerados de partículas de formato octaédrico. Em relação aos dados de produção de hidrogênio, a MOF MIL-100(Fe), obtida pelo método hidrotérmico apresentou taxa de geração de hidrogênio (HGR) mais elevada ao ser comparada com a MOF obtida pelo método solvotérmico. A 27 °C obteve um HGR de 100,0 mL min⁻¹ g⁻¹, a 47 °C o HGR foi de 142,05 mL min⁻¹ g⁻¹ e a 67 °C 216,58 mL min⁻¹ g⁻¹, com o valor de energia de ativação de 16,33 kJ/mol. Em testes de reciclagem, o catalisador proveniente da síntese hidrotérmica suportou até o quinto ciclo da reação, enquanto a MOF sintetizada via método solvotérmico, desativou no quarto ciclo de reação. Notavelmente, a MOF MIL-100(Fe) sintetizada através de um método simples e sustentável, neste caso o hidrotérmico, apresentou maiores atividades catalíticas na produção de hidrogênio via hidrólise do NaBH_4 . Logo, a metodologia de síntese influenciou no desempenho catalítico dos materiais. Referências [1] Safaei, M.; Mehdi, M.; Ebrahimpoor, N. Trends in Analytical Chemistry A review on metal-organic frameworks: Synthesis and applications. Trends in Analytical Chemistry, v. 118, p. 401–425, 2019. [2] Steenhaut, T.; Hermans, S.; Filinchuk, Y. Green synthesis of a large series of bimetallic MIL-100(Fe,M) MOFs. New Journal of Chemistry, v. 44, n. 10, p. 3847–3855, 2020.