

Simpósio de Integração Acadêmica

“Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”

SIA UFV 2023

UFV
Universidade Federal
de Viçosa



FERRITAS DE MAGNÉSIO SUPORTADAS EM SÍLICA MESOPOROSA PARA USO COMO ADSORVENTES DE FOSFATO

Isabela M. Ribeiro¹ (IC), Matheus H. P. Araújo² (PG), Juliana C. Tristão³ (PQ) - Universidade Federal de Viçosa (UFV) - campus Florestal, Florestal-MG

E-mail: ¹isabela.medeiros@ufv.br, ²matheus.pimentel@ufv.br, ³juliana@ufv.br.

Palavras-chave: sílica mesoporosa, ferrita de magnésio, adsorção de fosfato.

Área de conhecimento e área temática: Ciências exatas e tecnológicas – Química inorgânica / Categoria: Pesquisa

Introdução

O fosfato é um macronutriente de extrema importância para o metabolismo de plantas e animais. Todavia, possui grande potencial poluidor quando em excesso em corpos hídricos e leva o sistema a eutrofização. O P excedente na água pode ser removido por adsorção.¹ As ferritas são materiais magnéticos à base de óxido de Fe e apresentam estabilidade estrutural, recuperabilidade magnética, alta capacidade adsorviva e baixa solubilidade em água².

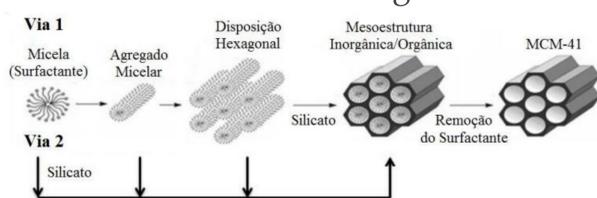


Figura I - Mecanismo de formação da MCM-41³.

A MCM-41 é um material da família M41S, com canais hexagonais e poros unidirecionais, uniformes e não interligados, o que a dá características interessantes para aplicação como suporte e adsorvente³.

Objetivos

Produzir e caracterizar nanoferritas magnéticas de Mg suportadas em sílica mesoporosa e aplicá-las como adsorventes de fosfato.

Material e Método

A MCM-41 foi produzida conforme descrito em Grün et al. (1998)⁴, utilizando: 0,12CTAB: 1TEOS: 0,6NaOH: 100H₂O. As ferritas foram sintetizadas com 5, 10 e 20 % de Fe sobre MCM-41 (impregnação por via úmida), com Mg:Fe 1:2, e calcinados a 700 e 900°C/1h para formação das ferritas.

Os materiais foram caracterizados por MEV, DRX, Espectroscopia Mössbauer e IV. Os testes de adsorção usaram 15 mg de material, 15 mL de solução de PO₄³⁻ 50 mg L⁻¹ e sob agitação por 24h/200 rpm. O sobrenadante foi filtrado e analisado pelo método do ácido ascórbico (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater).

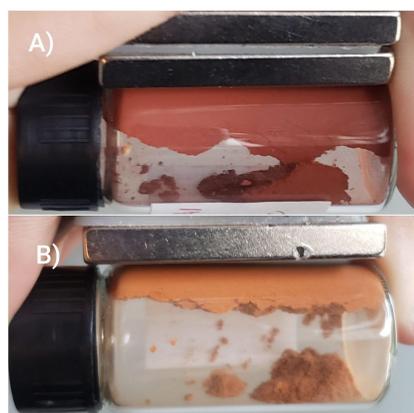


Figura II - Materiais (A) Mg₂₀Fe₉₀₀Si, (B) Mg₅Fe₉₀₀Si submetidos a aproximação de um ímã.

Apoio financeiro



Resultados e Discussão

MEV/EDS mostraram que os materiais após 900°C apresentaram partículas de 300 nm e elementos como Mg, Fe, O e Si distribuídos na superfície do material.

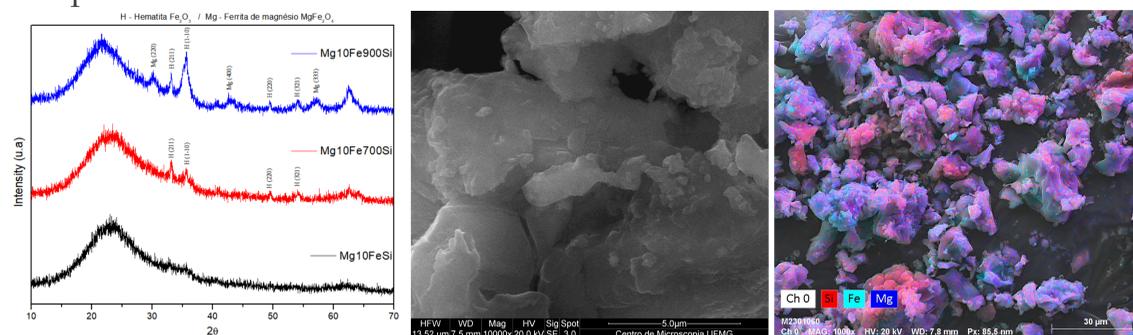


Figura III - DRX, micrografia e mapa químico da amostra Mg₁₀Fe₉₀₀Si.

Os resultados de DRX e Mössbauer mostraram pico largo em 2θ 22° de sílica mesoporosa MCM-41, as fases hematita (Fe₂O₃) e ferrita de magnésio (MgFe₂O₄) nas diferentes proporções a partir de 700°C.

Entre as amostras identificadas com a fase ferrita de Mg, a Mg₁₀Fe₉₀₀Si obteve melhor capacidade de adsorção igual a 19,2 mg/g. Os materiais preparados apresentam a possibilidade de recuperação do material, após aplicação, devido as suas propriedades magnéticas.

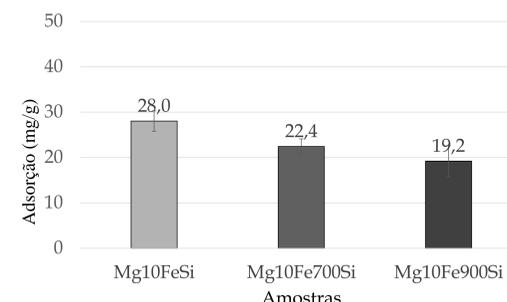


Figura IV - Resultados para adsorção de fosfato para materiais a 10%

Conclusões

A ferrita de Mg foi sintetizada sob sílica mesoporosa MCM-41 com 5, 10 e 20% m/m Fe e caracterizados por diferentes técnicas. As adsorções indicam que os materiais podem ser utilizados na remoção de PO₄³⁻ de água de forma satisfatória (e.g. 22 e 19 mg/g) e a presença da ferrita permite a recuperação do material adsorvente por atração magnética.

Bibliografia

- Loganathan, P., Vigneswaran, S., Kandasamy, J., & Bolan, N. S. (2014). Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 44(8), 847-907. <https://doi.org/10.1080/10643389.2012.741311>
- Ivanets, A., Prozorovich, V., Roshchina, M., Kouznetsova, T., Budeiko, N., Kulbitskaya, L., Hosseini-Bandegharai, A., Masindi, V., & Pankov, V. (2021). Chemical Engineering Journal (Lausanne, Switzerland: 1996), <https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.128523>
- Salviano, A. B. (2017). <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/SFSA-AUHP8P>
- Grün, M., Unger, K. K., Matsumoto, A., & Tsutsumi, K. (1999). Microporous and Mesoporous Materials: The Official Journal of the International Zeolite Association, 27(2-3), 207-216. [https://doi.org/10.1016/S1387-1811\(98\)00255-8](https://doi.org/10.1016/S1387-1811(98)00255-8)

Agradecimentos

A FAPEMIG, CAPES e CNPq pelo financiamento de bolsas e projetos. Ao Centro de Microscopia UFMG pelas imagens.