

Síntese de catalisadores e adsorventes

Synthesis of catalysts and adsorbents

RESUMO

Bruna Aparecida de Castro
brunadelmari@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil

Ana Maria Ferrari Lima
anamferrari@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil

Juliano Delgado
julianouel@yahoo.com.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil

Rubiane Ganascim Marques
rubianemarques@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil

Os objetivos deste trabalho foram a recuperação do ferro da areia de fundição e a síntese de carvão ativado a partir de resíduo de indústria têxtil, impregnado com o ferro recuperado. A metodologia utilizada para a recuperação do ferro foi a digestão do resíduo de areia de fundição com ácido seguido da oxidação dos íons Fe^{2+} e a precipitação dos íons de ferro (III) com hidróxido de amônio, seguido da separação do ferro com auxílio de um ímã. Para a síntese do carvão foi realizada a carbonização do tecido com e sem presença de ferro. A recuperação do ferro foi satisfatória para os fins da pesquisa, porém a síntese do carvão teve rendimentos entre 10% a 14,43%.

PALAVRAS-CHAVE: Ferro. Carvão. Resíduos sólidos.

ABSTRACT

The objectives of this work were the recovery of iron from foundry sand and the synthesis of activated carbon from textile industry waste, impregnated with the recovered iron. The methodology used for the recovery of iron was the digestion of the waste sand with acid followed by the oxidation of the Fe^{2+} ions and the precipitation of the iron (III) ions with ammonium hydroxide, followed by the separation of the iron with the aid of a magnet. For the synthesis of coal, the carbonization of the tissue was carried out with and without iron. The recovery of the iron was satisfactory for the purposes of the research, however the synthesis of the coal had yields between 10% and 14.43%.

KEYWORDS: Iron. Coal. Solid waste.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

Os efluentes líquidos descartados sem tratamento adequado tornaram-se um problema ambiental que gera grandes preocupações. Achar uma forma de tratamento adequada dos efluentes tornou-se essencial nos processos industriais. A oxidação por via úmida se destaca como um processo avançado de tratamento de efluentes líquidos, tendo a possibilidade de ser aplicado combinado com outros métodos ou individualmente. Para minimizar os custos operacionais do processo de oxidação por via úmida, torna-se necessário o desenvolvimento de catalisadores para conduzir a reação de oxidação em condições mais aprazíveis, em um processo chamado oxidação catalítica por via úmida (GOMES, 1991).

Segundo os autores, eles apontam que:

A possibilidade de se utilizar estes catalisadores impregnados com ferro vem representando uma significativa diminuição dos custos operacionais. Considerando que os óxidos de ferro possuem uma eficiência superior aos catalisadores comerciais em condições brandas de temperatura e pressão e, também, apresentam uma resistência mecânica alta (OLIVEIRA; FABRIS; PEREIRA, 2013 p.128).

Dentro deste contexto, esse trabalho propõe a síntese de um catalisador composto de carvão ativado e ferro, partindo de matérias-primas reutilizadas, para aplicação no processo de oxidação catalítica por via úmida. Para tanto, resíduos da indústria têxtil e de fundição foram utilizados como matéria prima na síntese dos catalisadores, respectivamente usado para a síntese do carvão e para a recuperação do ferro.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia foi dividida em duas partes. A primeira fase trata-se da separação do ferro de resíduos de areia de fundição e a segunda fase é referente à obtenção de carvão pela queima de poliéster.

No processo de recuperação do ferro da areia de fundição, foi utilizado areia de fundição coletada no local de descarte utilizado pela indústria. A areia não passou por nenhum pré-tratamento para seu uso no experimento. Em uma balança analítica foram pesados, aproximadamente 20 g de areia de fundição. Em seguida, foi adicionado 20 mL de ácido acético glacial. Logo após, foram adicionados 2 mL de peróxido de hidrogênio volume 10. Após 24 horas em repouso, aqueceu-se a mistura, em uma chapa de aquecimento até 70°C, agitando-a com um bastão de vidro periodicamente. Adicionou-se 4 mL de hidróxido de amônio concentrado, mantendo o aquecimento por 3 minutos. A solução foi filtrada a vácuo, e o papel de filtro foi alocado em um vidro relógio e levado à estufa para secagem a 100°C. Após, o resíduo seco foi removido para um cadinho e levado, com o cadinho aberto, à mufla por 1 hora a 600°C. Com o cadinho frio, o ferro presente foi separado com o auxílio de um ímã, e a massa obtida foi pesada (RODRIGUES, 2014).

Posteriormente, foi feito o processo de síntese de carvão a partir de resíduos da indústria têxtil, para esse fim foi usado resíduo do tecido de poliéster disponibilizado por uma indústria. O tecido não passou por nenhum pré-

tratamento para seu uso nesse experimento. Para a obtenção do carvão, três cadinhos foram preenchidos com poliéster, aos quais foram adicionados ferro nas proporções mássicas de 0 e 1%. Os três cadinhos foram levados à estufa por duas horas a 100°C. Após, foram tampados, embrulhados em papel alumínio e levados à mufla por quatro horas a 600°C. As massas foram registradas após o resfriamento dos mesmos. O mesmo procedimento foi refeito novamente em três cadinhos agora levados a mufla a 400°C, suas massas foram registradas ao final do processo (GUILHEN, 2018).

Devido à suspensão das atividades presenciais durante a pandemia, a etapa de aplicação dos catalisadores no tratamento de efluentes por oxidação catalítica não pode ser realizada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na primeira fase, após a mistura da areia de fundição com ácido acético, o peróxido de hidrogênio foi usado para a oxidação dos íons de Fe^{2+} , assim, os íons de ferro (III) puderam ser precipitados com hidróxido de amônio, permitindo a obtenção, após o processo de filtração e secagem, de uma mistura de ferro e areia. Com o processo de separação, foram obtidos 7,66 g de ferro a partir de aproximadamente 20,25 g do resíduo de areia de fundição.

Os resultados da carbonização do poliéster a 600°C com e sem adição de ferro é apresentado na Tabela 1. Devido a problemas operacionais, uma quantidade do produto transbordou do recipiente e o alumínio, ao qual o cadinho foi embalado para diminuir o contato com o ar, se fundiu ao cadinho provocando rachaduras e perda da quantidade inicial de resíduo.

Tabela 1. Obtenção de carvão pela carbonização do poliéster a 600°C.

Cadinho	Tecido (g)	Ferro (g)	Carvão obtido (g)	Rendimento (%)
1	48,0165	----	0,4614	0,96
2	38,7130	0,4036	0,4177	1,07
3	36,0463	0,3760	1,5150	4,16

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Os resultados da carbonização realizada a 400°C são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Carbonização do poliéster a 400°C.

Cadinho	Tecido (g)	Ferro (g)	Carvão obtido (g)	Rendimento (%)
1	21,3047	----	3,0716	14,43
2	20,4376	0,2958	2,5345	12,22
3	20,1288	0,2357	2,2263	10,93

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A carbonização a 400°C também foi afetada negativamente pelo contato com o ar não controlado dentro na mufla ou da sua falta, uma vez que o cadinho foi embrulhado em alumínio para deixá-lo isento do ar. Podendo ter causado o derramamento de uma quantidade do ferro para fora do cadinho. As quantidades menores de tecido também podem ter sido responsáveis pela menor quantidade transbordada, a qual resultou em um rendimento maior do que a carbonização a 600°C.

Infelizmente, a suspensão das atividades experimentais ocasionadas pela epidemia de COVID19 não permitiu que o processo de síntese fosse otimizado e que mais ensaios fossem realizados.

CONCLUSÃO

A separação de ferro teve um resultado aceitável para utilizá-lo como fonte de ferro nas proporções adotadas nesse trabalho, devido as quantidades desconhecidas dos componentes da areia de fundição foi impossível calcular o rendimento da recuperação do ferro.

Os resultados para a obtenção do carvão tiveram rendimento entre 10% e 14.43%. Com o objetivo de melhorar o processo e os resultados a síntese do carvão será realizada após o retorno das atividades em um reator com atmosfera inerte.

REFERÊNCIAS

GOMES, H. T. **Oxidação catalítica por via húmida de poluentes orgânicos**. 2002. 214 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto: FEUP, 2002. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/1137>. Acesso em: 04 out. 2020.

GUILHEN, S. N. **Síntese e caracterização de biocarvão obtido a partir do resíduo de coco de macaúba para remoção de urânio de soluções aquosas**. 2018. Tese (Doutorado em Tecnologia Nuclear - Materiais) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85134/tde-13092018-144036/pt-br.php> Acesso em: 04 out. 2020

OLIVEIRA, L. C. A.; FABRIS, J. D.; PEREIRA, M. C. Óxidos de Ferro e suas Aplicações em Processos Catalíticos: uma revisão. **SciELO: Química Nova**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 123-130, nov. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v36n1/v36n1a22.pdf>. Acesso em: 01 set. 2020.

RODRIGUES, V. **Determinação de ferro (III)**. 2014. 6 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Processos Químicos, Química e Meio Ambiente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2014. Disponível em: <https://document.onl/science/determinacao-de-ferroiii-gravimetria.html>. Acesso em: 01: set. 2020.