

SÍNTESE DE ÓXIDOS METÁLICOS, PELO MÉTODO DA MICROESFERAS POROSAS, E SUA UTILIZAÇÃO COMO CATALISADOR PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Wiury Chaves de Abreu (bolsista IC/CNPQ), Carla Verônica Rodarte de Moura (Co-Orientadora, UFPI-DQ), Edmilson Miranda de Moura (Orientador, UFPI-DQ)

Introdução

O biodiesel surge como um combustível alternativo ao diesel e com vantagens de ser um combustível renovável, biodegradável e com baixa toxicidade, não emitindo materiais particulados e queima de hidrocarbonetos, é menos volátil do que o diesel do petróleo, tornando mais seguro o seu transporte (Corro; et al, 2011). O biodiesel pode ser produzido pela reação de transesterificação, em que a gordura animal ou vegetal reage com álcool de cadeia curta na presença de um catalisador, o metanol é o álcool mais comum devido ao seu baixo custo. Os catalisadores alcalinos são mais preferíveis do que catalisadores ácidos ou enzimáticos devido ao seu curto tempo de reação, baixo custo e corrosão e alto rendimento da produção de rendimento (Charoenchaitrakool; Thienmethangkoon, 2011).

Catalisadores heterogêneos têm despertado grande interesse na produção de biodiesel, visto que catalisadores homogêneos apesar de apresentar baixo tempo de reação e boas taxas de conversões têm grandes desvantagens entre elas encontra-se a difícil separação do catalisador e a purificação do produto final e a catálise enzimática não apresentam altas taxas de conversões além do seu alto custo reacional. Os catalisadores heterogêneos apresentam altas taxas de conversões e uma fácil purificação do produto final, já que o catalisador fica disperso no meio reacional não se misturando com o produto (Semwal; et al, 2011).

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver óxido monometálico de Sr e óxido misto de Sr e Co, pelo método das microesferas porosas e testar a eficiência dos mesmos como catalisador frente à reação de transesterificação de óleo vegetal.

Metodologia

Os catalisadores foram preparados tendo como precursores reacionais soluções de MCl_2 ($M = Sr$ e/ou Co) e Na_2CO_3 . O precipitado obtido, nesse meio reacional, foi tratado com água e acetona e posteriormente foi calcinado a $1100\text{ }^\circ\text{C}$ por 4h.

A reação de transesterificação utilizando como catalisador o SrO em escala nanométrica ocorreu com adição de 1,5% do catalisador, razão álcool/óleo de 6:1, a $65\text{ }^\circ\text{C}$ por 3h. Para a reação de transesterificação utilizando como catalisador o óxido misto (Sr e Co) ocorreu com 3,5% do catalisador, razão álcool/óleo 9:1, a $65\text{ }^\circ\text{C}$ por 24h.

Os catalisadores foram caracterizados por técnicas de espectroscopia vibracional na região do infravermelho (IV) e difração de raios X (DRX). Os biodieseis obtidos foram caracterizados por análises cromatográficas, IV e parâmetros físico-químicos.

Resultados e Discussão

A partir dos espectros de IV dos nanocatalisadores verificou-se a presença de estiramentos característicos das ligações Sr–O e Co–O em 625 e 575 cm^{-1} , respectivamente.

Comparando o difratograma dos óxidos de estrôncio obtido neste trabalho com aquele da ficha cristalográfica ficha JCPDS 48.11477 do SrO puro, Figura 1a, pode-se verificar que todos os picos encontrados na referida ficha estão presentes no difratograma do óxido de estrôncio obtido neste trabalho, no entanto, observa-se também a presença de outros picos que podem ser atribuídos a presença de SrCO_3 (composto de partida) e ao $\text{SrO}\cdot x\text{H}_2\text{O}$ (devido o SrO ser altamente higroscópico) em pequenas quantidades. Analisando o difratograma do óxido misto, Figura 1b, pode-se observar que os picos apresentam uma boa concordância com aqueles mostrados na ficha cristalográfica do $\text{SrCoO}_{2,5}$ (JCPDS 48.575), indicando, portanto a formação do produto desejado.

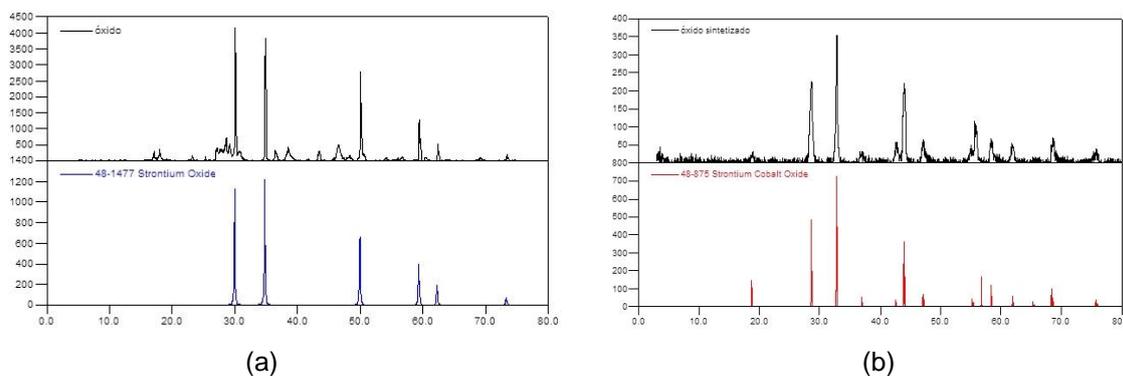


Figura 1. Difratograma do SrO (a) e $\text{SrCoO}_{2,5}$ (b)

Os espectros de vibracionais na região do IV dos produtos da transesterificação do óleo vegetal apresentaram três estiramentos característicos de ésteres metílicos (biodiesel), um estiramento em 1736 cm^{-1} , atribuído a carbonila de ésteres e outros dois em 1162 cm^{-1} e 1104 cm^{-1} característico da ligação C-O.

Na Tabela 1, encontra-se os resultados de algumas propriedades físico-químicas dos produtos da reação de transesterificação do óleo vegetal, utilizando como catalisadores o SrO (1,5%) e o $\text{SrCoO}_{2,5}$ (3,5%). Como pode-se observar, através dos parâmetros físico-químicos analisados, apenas o teor de ésteres obtido na reação utilizando como catalisador o $\text{SrCoO}_{2,5}$ ficou abaixo daquele tolerado pela legislação vigente (Resolução 07//08 da ANP). Mesmo assim, este catalisador mostrou-se bastante promissor, pois apresentou uma boa taxa de conversão dos óleos em ésteres metílicos.

Tabela 1. Caracterização físico-química do óleo de soja refinado e dos biodieseis obtidos usando como catalisadores SrO (1,5%) e SrCoO_{2,5} (3,5%)

Medidas	Óleo de soja	Biodiesel		Limite ANP 07/ 2008
		usando SrO	usando SrCoO _{2,5}	
Densidade (g/cm) ³	0,925	0,875	0,887	0,850 – 0,900
Viscosidade (mm ² s ⁻¹)	33,54	4,94	4,78	3,0 – 6,0
Índice de acidez (mg KOH/g)	0,54	0,057	0,06	0,5
Metanol, Máx.% (m/m)	-	0,049	0,016	0,20
Corrosividade cobre, máx.	ao	1a	1a	1a
Teor de éster, min. (% em massa)	-	98,2	82,7	96,5

Conclusão

Os catalisadores, SrO e SrCoO_{2,5}, desenvolvido pelo método das microesferas porosas apresentaram boas atividades catalíticas, com taxa de conversão de 98,2% para SrO e 82,7% para SrCoO_{2,5}, podendo ambos os catalisadores serem usados futuramente como uma alternativa para a produção de biodiesel em escala industrial.

Apoio

CNPq, CAPES e FINEP

Referência bibliográfica

CHAROENCHAITRAKOOL, M.; THIENMETHANGKOON, J. Statistical optimization for biodiesel production from waste frying oil through two-step catalyzed process. **Fuel Processing Technology**. v.92, p.112-118, 2011.

CORRO, G.; et. al. Biodiesel from waste frying oil. Two step process using acidified SiO₂ for esterification step. **Catalysis Today**. v.166, p.116-122, 2011.

SEMWAL. S.; et. al. Biodiesel production using heterogeneous catalysis. **Bioresource Technology**. v. 102, p.2151-2161, 2011.

Palavras-chave: Biodiesel. Catálise heterogênea. Síntese de óxidos.