

ÓXIDOS APLICADOS A PROCESSOS DE COMBUSTÃO COM CAPTURA DE CO₂ PARA MITIGAÇÃO DO EFEITO ESTUFA

Priscila Mayumi Pereira Yaguinuma¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq).
José Augusto Jorge Rodrigues² (LCP/INPE, Orientador).

RESUMO

As tecnologias de combustão empregando a recirculação química de transportadores de oxigênio, chemical-looping combustion (CLC) e chemical-looping reforming (CLR), mostram-se promissoras para a geração de energia com captura de CO₂, porque este gás, principal responsável pelo efeito estufa, pode ser obtido em correntes concentradas, o que, sem dúvida, torna viável e econômica a sua captura. Os processos CLC e CLR se utilizam da ação de óxidos metálicos, que podem atuar como transportadores de oxigênio e/ou catalisadores, quando submetidos a sucessivos ciclos de oxidação e redução. Um sistema reacional operando em ambos os processos consiste, basicamente, de dois reatores, um de leito fluidizado do transportador sob injeção de ar atmosférico (reator de ar) e outro borbulhante operando sob injeção de combustível (reator de combustível), no qual o óxido transportador de oxigênio é reduzido. Os dois reatores operam interligados, permitindo assim a realização de um ciclo completo de oxidação e redução do transportador. No reator de ar, os transportadores de oxigênio, normalmente óxidos metálicos puros na forma de pó fino ou suportados sobre um material inerte são totalmente oxidados pela passagem de um fluxo de ar atmosférico. No segundo reator, denominado reator de combustível, o transportador de oxigênio é reduzido ao entrar em contato com combustíveis gasosos, tal como, CH₄, gerando produtos como, CO₂ + H₂O (processo CLC) ou H₂ + CO (processo CLR) com geração de energia limpa, produzida pela formação de H₂ em alta concentração. Neste trabalho, os transportadores de oxigênio foram preparados a partir de um suporte gama alumina (γ -Al₂O₃) comercial (Puralox NWA-155, marca Sasol), calcinada a 600°C durante 3h. Partículas selecionadas entre 0,150 e 0,210 mm, foram utilizadas para preparar transportadores de oxigênio NiO/ γ -Al₂O₃ por impregnação seca, com teores de 2,5%, 5% e 10% (m/m) de óxido de níquel. Na preparação utilizou-se um volume de solução de Ni(NO₃)₂.6H₂O (Vetec) correspondente ao volume total de poros do suporte. Os materiais obtidos, após secagem e calcinação a 600°C por 3h, foram caracterizados por diversas técnicas, tais como volumetria de nitrogênio, porosimetria por intrusão de mercúrio, difratometria de raios-X (DRX), picnometria a hélio, microscopia eletrônica de varredura (MEV), análise química (ICP) e redução a temperatura programada sob H₂ e CH₄ (TPR) com análise dos gases gerados por espectrometria de massas. Os resultados obtidos até o presente momento são promissores. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica estão programadas as seguintes atividades: estudos das reações que ocorrem com o transportador de oxigênio na presença de O₂ e CH₄ em um reator de leito fixo.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ind. Química – E-mail: primayumi@alunos.eel.usp.br

² Pesquisador do LCP/ INPE – E-mail: jajr@lcp.inpe.br