

ÁREA DE PESQUISA: Reatores Químicos Heterogêneos e Catálise

DOCENTE ORIENTADOR: José Maria Correa Bueno

TÍTULO: Biometano para produção de hidrogênio e nanotubos de carbono

RESUMO

A decomposição catalítica do biometano é um processo promissor para a produção de hidrogênio e nanotubos de carbono. Nesse processo, o hidrogênio é produzido de forma sustentável visto que as matérias-primas são provenientes de fontes renováveis. Em conjunto com o hidrogênio, single-walled carbon nanotubes (SWNTs) e multi-walled carbon nanotubes (MWNTs) podem ser produzidos dependendo das condições reacionais e do catalisador empregado. Esses nanotubos tem atraído a atenção da indústria devido as suas excelentes propriedades elétrica, térmica, ótica e mecânica. Esses materiais têm sido utilizados como supercapacitores em baterias, na área de microeletrônica, como sensores, na área farmacêutica e em medicina. A produção contínua de hidrogênio e nanotubos de carbono pode ser realizada utilizando um reator de leito fluidizado. Entretanto, muitas barreiras precisam ser superadas para o sucesso do processo. Algumas barreiras são: os nanotubos de carbono podem ficar fortemente aderidos ao catalisador e interromper o processo de produção; a resistência mecânica do catalisador precisa ser elevada, caso contrário, o catalisador poderá ser danificado pelo atrito com as paredes do reator; o metal ativo do catalisador precisa ser resistente a sinterização e ter baixo custo. A principal vantagem do reator de leito fluidizado é a alta produtividade de nanotubos de carbono com elevada pureza. O reator de leito fixo também pode ser utilizado para estudar essas reações de decomposição, mas a produtividade é limitada. Em ambos os reatores, os nanotubos de carbono precisam ser purificados para posterior utilização em outros processos. Os catalisadores mais utilizados nesses processos são: ferro, níquel e cobalto. O catalisador de ferro é o mais interessante, visto a sua elevada abundância e ao seu baixo custo. O desafio é encontrar uma combinação entre ferro e suporte que seja resistente a sinterização, pois a reação é realizada em temperaturas acima de 700 °C. Portanto, o objetivo deste projeto é desenvolver materiais a base de ferro para serem testados na decomposição do biometano. Os materiais serão preparados por métodos químicos, caracterizados por difração de raios x, microscopia eletrônica de transmissão e espectroscopia Raman. Os experimentos de decomposição serão realizados em um reator de leito fixo e em uma termobalança. A etapa de purificação será estudada em detalhes com o objetivo de obter nanotubos de carbono com pureza acima de 98%. O processo desenvolvido neste trabalho precisará ser sustentável e economicamente viável.

Palavras-chaves: Hidrogênio; biometano; etanol; Ferro; nanotubos de carbono