



CAPTURA DE CARBONO EM COLUNA DE ABSORÇÃO COM AMÔNIA: OTIMIZAÇÃO BASEADA EM TÉCNICAS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA.

Marcos Sousa Leite ¹, Antonio Carlos Brandão de Araújo ²

RESUMO

Nos últimos anos, tem havido uma crescente preocupação global com o aquecimento global, suas origens e impactos. A emissão crescente de gases de efeito estufa, como o dióxido de carbono (CO_2), causa alterações graves e muitas vezes irreversíveis no planeta, como acidificação dos oceanos, derretimento das geleiras, aumento do nível do mar, secas e furacões, prejudicando o meio ambiente e o desenvolvimento econômico sustentável. Nessa perspectiva, a captura de carbono visa reduzir a liberação de gases de efeito estufa na atmosfera, mitigando os impactos do aquecimento global. Governos e empresas estão investindo em tecnologias de captura de carbono e incentivando sua implementação por meio de políticas e incentivos financeiros. A técnica de captura por absorção é amplamente usada na indústria química, utilizando solventes específicos ou aminas para reter o CO_2 de correntes de gás residual. Esses solventes são então regenerados para liberar o CO_2 , que pode ser armazenado subterraneamente ou usado na fabricação de produtos químicos mais sustentáveis. Este projeto examinará e aprimorará um sistema de captura de CO_2 por absorção em solução de amônia (NH_3), visando maximizar a remoção de carbono de correntes de processo. Esse modelo complexo será integrado à plataforma Aspen Plus, onde simulações identificarão as condições ideais para máxima remoção com mínimo consumo de energia. A simplificação de modelos robustos com técnicas de Machine Learning é eficaz na resolução de problemas de otimização. O projeto pretende criar um aplicativo baseado no modelo do Aspen Plus para realizar simulações e incluir um metamodelo simplificado, facilitando estudos de otimização. O objetivo é otimizar sistemas de captura/sequestro de carbono, contribuindo significativamente para a preservação ambiental e redução das emissões de gases de efeito estufa.

Palavras-chave: Captura de carbono, coluna de absorção, amônia, aprendizado de máquina.

¹Graduando em Engenharia Química, UAEQ - Unidade acadêmica de Engenharia Química, UFCG, Campina Grande, PB, E-mail: marcosleyte23@gmail.com

²Doutor, Professor Orientador, UAEQ - Unidade acadêmica de Engenharia Química, UFCG, Campina Grande, PB, E-mail: brandão@eq.ufcg.edu.br



CARBON CAPTURE IN AMMONIA ABSORPTION COLUMN: OPTIMIZATION BASED ON MACHINE LEARNING TECHNIQUES.

ABSTRACT

In recent years, there has been growing global concern about global warming, its origins, and impacts. The increasing emission of greenhouse gases, such as carbon dioxide (CO_2), is causing severe and often irreversible changes to the planet, such as ocean acidification, glacier melting, rising sea levels, droughts, and hurricanes, harming both the environment and sustainable economic development. In this context, carbon capture aims to reduce the release of greenhouse gases into the atmosphere, mitigating the impacts of global warming. Governments and companies are investing in carbon capture technologies and promoting their implementation through policies and financial incentives. The absorption capture technique is widely used in the chemical industry, using specific solvents or amines to retain CO_2 from waste gas streams. These solvents are then regenerated to release the CO_2 , which can be stored underground or used in the production of more sustainable chemicals. This project will examine and enhance a CO_2 capture system using ammonia (NH_3) absorption, aiming to maximize carbon removal from process streams. This complex model will be integrated into the Aspen Plus platform, where simulations will identify the optimal conditions for maximum removal with minimal energy consumption. The simplification of robust models using Machine Learning techniques is effective in solving optimization problems. The project aims to create an application based on the Aspen Plus model to run simulations and include a simplified metamodel, facilitating optimization studies. The goal is to optimize carbon capture/sequestration systems, significantly contributing to environmental preservation and reducing greenhouse gas emissions.

Keywords: Carbon capture, absorption column, ammonia, machine learning.