

Design and construction of a reaction system for cyclohexane catalytic aerobic oxidation using cobalt in SBA-3

Diseño y construcción de un sistema de reacción para la oxidación catalítica aeróbica de ciclohexano utilizando cobalto en SBA-3

Paolo A. Cuello P.¹, Leda Pernet B.², Santander Bolívar S.³, Christian Rivera-Goyco⁴

¹Ingeniero Químico, Universidad del Atlántico, Grupo: Procesos Químicos y Bioquímicos Sostenibles, Barranquilla, Colombia.

²Master of Science, Universidad del Atlántico, Grupo: Procesos Químicos y Bioquímicos Sostenibles, Barranquilla, Colombia.

³Master of Science, Universidad del Atlántico, Grupo: Procesos Químicos y Bioquímicos Sostenibles, Barranquilla, Colombia.

⁴Ingeniero Químico, Universidad de Puerto Rico - Recinto Universitario de Mayagüez. Mayagüez, Puerto Rico

Email: ledapernett@mail.uniatlantico.edu.co

Recibido 20/05/2016,
Aceptado 04/06/2016

Cite this article as: P. A. Cuello, L. Pernet, S. Bolívar, C. Rivera, "Design and construction of a reaction system for cyclohexane catalytic aerobic oxidation using cobalt in SBA-3", *Prospect*, Vol 14, N° 2, 13-21, 2016.

RESUMEN

En el presente trabajo se diseñó un equipo de reacción para llevar a cabo la oxidación aeróbica del ciclohexano para la obtención de ciclohexanol y ciclohexanona utilizando catalizadores de cobalto en SBA-3, los cuales se probaron en dicho equipo. El diseño consistió en la determinación del espesor de pared mínimo del reactor para llevar a cabo el proceso a 140°C y 0.8 MPa con un flujo de aire de 0.2 SCFH, la instalación de un sistema de aireación, y la instalación de componentes de control de temperatura, admisión, manipulación y medición de flujo de aire, y un sistema de condensación de ciclohexano a la salida del reactor. La reacción se llevó a cabo en dicho equipo a las condiciones anteriormente mencionadas durante una hora, con dos catalizadores de cobalto en SBA-3, previamente sintetizados y caracterizados, bajo dopaje e impregnación húmeda incipiente respectivamente, cuyas proporciones molares Si/Co teóricas son de 25, obteniéndose conversiones de 0.81% para el material dopado y de 0.20% para el material impregnado, con selectividades totales hacia ciclohexanol y ciclohexanona.

Palabras clave: Oxidación aeróbica de ciclohexano; Ecuaciones de Lamé; Control PID; Catalizadores Heterogéneos, Materiales Mesoporosos SBA-3.

ABSTRACT

In this work, a reaction system was designed and built to carry out the aerobic oxidation reaction of cyclohexane to obtain cyclohexanol and cyclohexanone using cobalt incorporated in SBA-3 materials as catalysts, which were tested on this reaction using the system. The design comprehended the determination of the wall thickness of the reactor in order for it to perform at 140°C and 0.8 MPa with an air-flow of 0.2 SCFH. It also included the installation of an aeration system, the installation of temperature control and monitoring components, a scheme of delivery, measuring and manipulation of airflow, and a condensation of cyclohexane compound at the exit of the reactor. The reaction was carried out at the mentioned conditions during one hour, using two cobalt incorporated SBA-3 catalysts, synthesized previously by doping and incipient wetness impregnation respectively, in a theoretical molar Si/Co ratio of 25. The resulting conversions obtained with the materials were 0.81% and 0.20% for the doped and the impregnated material respectively.

Key words: Cyclohexane aerobic oxidation; Lamé equations; PID control; Heterogeneous catalysts; SBA-3 Mesoporous materials.