229535

บทคัดย่อ

โครงงานวิจัยนี้มุ่งศึกษาลักษณะการไหลของก๊าซผสมที่ไหลผ่านเบดบรรจุเม็ดตัวเร่งปฏิกิริยาทรงกระบอกแบบรูเดี่ยว (Raschig Ring) ที่มีรัศมีและส่วนสูง 0.6 และ 1.29 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยรูปแบบการจัดเรียงเม็ดตัวเร่งปฏิกิริยาที่สนใจศึกษาจะแบ่งออกเป็นกรณีการจัดเรียงที่เป็นแบบแผนและการจัดเรียงแบบสุ่ม การศึกษาใช้วิธีการจำลองโดเมนของการไหลและแก้ปัญหาแบบจำลองการถ่ายเทโมเมนตัมด้วยเทคนิคการคำนวณทางพลศาสตร์ของไหล (Computational Fluid Dynamics) โดยใช้โปรแกรม COMSOL MULTIPHYSICS™ Version 3.5a กรณีศึกษาของเบดตัวเร่งปฏิกิริยาจะบรรจุอยู่ในเครื่องปฏิกรณ์แบบเบดนิ่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในเครื่องปฏิกรณ์ประมาณ 10 เซนติเมตร ยาว 80 เซนติเมตร ซึ่งมีค่า Tube to Particle Ratio หรือ N เท่ากับ 7-8 ในการจำลองแบบใช้สมการบังคับของนาเวียร์-สโตคส์ ที่สภาวะคงที่ โดยมีค่า Reynolds Number เท่ากับ 2 จากการศึกษาพบว่า ลักษณะการไหลภายในเบดที่มีการจัดเรียงเม็ดตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีแบบแผน ให้การกระจายตัวของความเร็วที่มีความสม่ำเสมอมากกว่าการจัดเรียงแบบสุ่ม ผลพิสูจน์ทราบที่ปรากฏรายละเอียดในงานวิจัยนี้ จะมีส่วนช่วยในการออกแบบขั้นมูลฐานของเครื่องปฏิกรณ์แบบเบดนิ่ง ให้สามารถสนับสนุนการเกิดการถ่ายเทโมเมตัม มวลสาร และพลังงานที่ดีสำหรับการดำเนินปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์เช่นปฏิกิริยารีฟอร์มมิง ต่อไป

229535

Abstract

This study aimed to investigate the flow characteristics of reactant gases when flowed through different packed-bed patterns. Catalytic pellet was the single-hold cylinder or Raschig Ring: in which radius and height equaled 0.6 and 1.29 cm, respectively. The arrangement of packed-bed patterns were classified into two groups which were the systematic packed-bed pattern and the randomly packed-bed pattern. The hydrodynamic equation models were constructed and solved by using Computational Fluid Dynamics: CFD. The commercial software: COMSOL MULTIPHYSICS ™ Version 3.5a program was exploited. Interested bed of catalyst was assumed to be contained in the packed bed reactor in which the diameter and height equaled 10 and 80 cm, respectively. The expected tube to particle ratio: N equaled 7-8 . The steady state Navier's stock equation was applied for this case where the fluid Reynolds Number was about 2. The results showed that the flow characteristics of the reactant gases flowing through the systematic packed-bed patterns have been found organizing than the random cases. These kinds of systematic patterns were expected to induce uniform heat and mass transfer when they were applied for heterogeneous catalytic gas-phase reactions such as reforming reaction.