งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการแปรรูปทะลายปาล์มเปล่าเป็นแก๊สเชื้อเพลิง ด้วยกระบวนการแกซิฟิเคชันด้วยไอน้ำ โดยมีตัวเร่งปฏิกิริยา NiO/Al_2O_3 ช่วยในการสลายตัวของน้ำมันทาร์ที่เกิดขึ้น ตัวเร่งปฏิกิริยานิกเกิลถูกปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) และ ซีเรียมออกไซด์ (CeO_2) โดยนำไปทดสอบประสิทธิภาพในเตาปฏิกรณ์แบบเบดนิ่ง ผลิตภัณฑ์แก๊สที่เกิดขึ้น ประกอบด้วย ไฮโดรเจน คาร์บอนมอนอกไซด์ มีเธน และคาร์บอนไดออกไซด์ ถูกนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ จากผลการทดลองพบว่าตัวเร่งปฏิกิริยานิกเกิลที่ผ่านการปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยแมกนีเซียมและซีเรียม จะมีประสิทธิภาพในการสลายตัวทาร์และเสถียรภาพสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับตัวเร่งปฏิกิริยาที่ไม่ได้ผ่านการปรับปรุง ทั้งนี้เนื่องมาจากการเติมแมกนีเซียมและซีเรียม จะช่วยให้โลหะนิกเกิลมีการกระจายตัวดีขึ้น และช่วยลดการหลอมรวมตัวขององค์ประกอบโลหะ (sintering) ได้ นอกจากนี้ได้ศึกษาผลของอุณหภูมิในการแคลไซน์และเทคนิคการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีต่อประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา พบว่าเมื่อทำการทดลองที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีประสิทธิภาพในการสลายตัวทาร์ดีที่สุด คือ ตัวเร่งปฏิกิริยานิกเกิลที่ผ่านการปรับปรุงด้วยซีเรียม แคลไซน์ที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส และเตรียมด้วยเทคนิคเคลือบฝังร่วม แต่เมื่อนำตัวเร่งปฏิกิริยาไปทดสอบเสถียรภาพ พบว่า ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ผ่านการปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยแมกนีเซียม แคลไซน์ที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียสและเตรียมด้วยเทคนิคเคลือบฝังตามลำดับ จะมีเสถียรภาพสูงที่สุดทั้งนี้เนื่องจากการมีผลึกของแมกนีเซียมอะลูมิเนต ($MgAl_2O_4$) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีเสถียรภาพทางความร้อนสูง สุดท้ายนี้ได้มีการศึกษาผลของอุณหภูมิและเวลาในการเกิดปฏิกิริยา พบว่า เมื่อเพิ่มอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาจาก 600 เป็น 800 องศาเซลเซียส และเพิ่มเวลาในการเกิดปฏิกิริยา จาก 0.45 เป็น 0.67 วินาที จะทำให้ได้ปริมาณแก๊สผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น ประมาณ ร้อยละ 40 และ ร้อยละ 10 ตามลำดับ

226491

The major purpose of this research was to convert empty fruit bunch (EFB) into synthetic gas in steam gasification using NiO/Al_2O_3 catalyst for tar cracking. The catalysts were modified with MgO and CeO_2 in order to improve catalytic activity. The modified catalysts were examined activity on tar cracking with steam in a small fixed-bed reactor and characterized by BET XRD and TPR techniques. Results showed that the presence of MgO and CeO_2 contributed to improvement in performance of Ni catalyst in terms of tar reduction and stability. This was attributable to better dispersion of Ni and lower sintering of active metal on support modified by either MgO and CeO_2. Effects of calcination temperature and catalyst preparation method on catalytic activity were investigated. It was found that the CeO_2-loaded catalyst prepared by co-impregnation and calcined at 500°C appeared to be the best effective catalyst in terms of reduction tar. Moreover, the MgO-loaded catalyst calcined at 950°C and prepared by sequential impregnation was found to be the most stable catalyst, especially at relatively high temperature. This might be due to forming of $MgAl_2O_4$, which is more thermally stable. Finally, the influence of reaction temperature and residence time on the catalytic activity also was studied. The results indicated that increasing of reaction temperature from 600°C to 800°C and residence time from 0.45 to 0.67 second can reduce the tar yield approximately 40% and 10% respectively.