

วิธีการทางโครมาโตกราฟีแรงดันสูงแบบแยกตามขนาดต่อพ่วงด้วยเครื่องตรวจวัดแบบอีแวพออเรทีฟไลต์สแคตเทอริง (Evaporative Light Scattering Detector; ELSD) ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ไตร- ได- และ โมโนกลีเซอไรด์ (bound glycerols) กรดไขมันเมทิลเอสเทอร์ และกรดไขมันอิสระในไบโอดีเซล พบว่าวัฏภาคเคลื่อนที่ผสม 0.25% กรดอะซิติกในโทลูอีนเป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ที่ดีที่สุด จึงถูกนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันของกรดปาล์มิติกกับเมทานอลที่มีกรดซัลฟูริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ได้แก่ อัตราส่วนโมลของกรดปาล์มิติกต่อเมทานอล 1:30, 1:60, 1:120, 1:240 ความเข้มข้นของกรดซัลฟูริกคือ 0.1, 0.2, 0.5 โมลาร์ และอุณหภูมิที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาได้แก่ 40, 50, 60 องศาเซลเซียส พบว่าอัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันจะเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราส่วนโมลของกรดปาล์มิติกต่อเมทานอล ความเข้มข้นของกรดซัลฟูริก และอุณหภูมิของการทำปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น และนอกจากนี้ยังพบว่ากรดซัลฟูริกให้ค่าคงที่อัตราการเกิดปฏิกิริยาสูงกว่ากรดไฮโดรคลอริก

จากการศึกษาเปรียบเทียบอัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันกับปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันโดยใช้กรดซัลฟูริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีและไม่มีโทลูอีน พบว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันเร็วกว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันประมาณ 340 เท่า การเพิ่มความเข้มข้นของกรดซัลฟูริกที่เร่งปฏิกิริยา (1.0 โมลาร์) ไม่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนเป็นเอสเทอร์ในปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน โทลูอีนไม่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาในปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน สำหรับปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันที่มีโทลูอีนจะเกิดได้เร็วกว่าที่ไม่มีโทลูอีน

The High Performance Size Exclusion Chromatography (HP-SEC) with Evaporative Light Scattering Detector method was developed for the analysis of tri-, di- and mono-glyceride, fatty acid methyl ester (FAME) and free fatty acid in biodiesel. Acetic acid (0.25% in toluene), which is the best mixed mobile phase has been used in this research. The esterification step is focused on the effects of concentrations of acid catalyst (0.1, 0.2 and 0.5 molar), molar ratios of free fatty acid to alcohol (1:30, 1:60, 1:120 and 1:240) and reaction temperatures (40, 50 and 60°C) on the rate constant of esterification of palmitic acid. Results show that the rate constant increase with increasing concentration of the acid catalyst, molar ratio of free fatty acid to alcohol and reaction temperature. Sulfuric acid catalyst is better than hydrochloric acid.

The rate constants of esterification and transesterification, with and without toluene, are compared. Esterification is about 320 times faster than transesterification. Higher concentration of H_2SO_4 catalyst (1.0 M) did not increase the yield of transesterification. Toluene had no effect on the esterification rate constant, but the rate constant of transesterification with toluene was increased.