ชื่อวิทยานิพนธ์ การแยกเอทานอล-น้ำโดยวิธีเพอแวปพอเรชันและการดูดซับ
ผู้เขียน นางสาวสุภาพร ฉิ้นฉิ้ว
สาขาวิชา วิศวกรรมเคมี
ปีการศึกษา 2548

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาพารามิเตอร์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการแยกสารละลายเอทานอล-น้ำโดยกระบวนการเพอแวปพอเรชันและการดูดซับ ซึ่งในการทดลองเพอแวปพอเรชัน เมมเบรนสังเคราะห์ที่ใช้ศึกษาเป็นเมมเบรนเชิงประกอบชนิดซิลิโคนที่มีชั้นรองรับเป็นพอลิซัลโฟน ซึ่งได้ถูกเตรียมขึ้นในงานวิจัยนี้โดยมีการแปรผันปริมาณของซิลิโคน และอีกชนิดหนึ่งเป็นเมมเบรนสังเคราะห์ทางการค้าชนิด polyvinyl alcohol (Pervap®2211, Sulzer) พบว่าเมมเบรนเชิงประกอบชนิด silicone/polysulfone ที่เคลือบด้วยซิลิโคนร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก จะให้เพอมิเอทฟลักซ์สูงที่สุดแต่ค่าการแยกมีค่าลดลงเล็กน้อย นอกจากนี้พบว่าเมมเบรนเชิงประกอบชนิดนี้เหมาะสำหรับการแยกเอทานอลออกจากสารละลายเอทานอลเจือจาง โดยทั้งค่าการแยกสำหรับเอทานอลและเพอมิเอทฟลักซ์จะสูงขึ้นตามอุณหภูมิและความเข้มข้นของสารละลายป้อนที่เพิ่มขึ้น เมมเบรนสังเคราะห์ที่เคลือบด้วยซิลิโคนร้อยละ 7 โดยน้ำหนัก จะให้ค่าการแยกสูงที่สุดคือ 7.32 และเพอมิเอทฟลักซ์คือ 0.44 กิโลกรัม/เมตร^{2}ชั่วโมง ที่ความเข้มข้นของเอทานอลในสารละลายป้อน 5 %โดยน้ำหนัก และอุณหภูมิ 70 ^{0}C สำหรับเมมเบรนสังเคราะห์ทางการค้าชนิด polyvinyl alcohol พบว่าเมมเบรนสังเคราะห์ชนิดนี้เหมาะสำหรับการแยกน้ำออกจากสารละลายเอทานอลเข้มข้น โดยเพอมิเอทฟลักซ์เพิ่มขึ้นและค่าการแยกสำหรับน้ำลดลง เมื่อความเข้มข้นของน้ำในสารละลายป้อนและอุณหภูมิสูงขึ้น เมมเบรนสังเคราะห์ชนิดนี้ให้ค่าการแยกสูงที่สุดคือ 248 และเพอมิเอทฟลักซ์คือ 0.02 กิโลกรัม/เมตร^{2}ชั่วโมง ที่ความเข้มข้นของน้ำในสารละลายป้อน 5 %โดยน้ำหนักและอุณหภูมิ 30 ^{0}C

สำหรับการกำจัดน้ำออกจากสารละลายเอทานอล โดยกระบวนการดูดซับในวัฏภาคของเหลว โดยใช้ molecular sieve ชนิด 3 ^{0}A zeolite เป็นตัวดูดซับ ที่ความเข้มข้นของเอทานอลในสารละลายป้อน 91.61$\pm$0.17 %โดยน้ำหนัก (8.39$\pm$0.17 %โดยน้ำหนักของน้ำ) พบว่าความเข้มข้นของเอทานอลหลังจากผ่านกระบวนการดูดซับ จะมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเพิ่มความดันและเวลาในการดูดซับ และพบว่าความเข้มข้นของเอทานอลหลังจากผ่านการดูดซับมีค่าสูงที่สุดคือ 99.58$\pm$0.09 %โดยน้ำหนัก ที่ความดัน 90 psi และเวลาของการดูดซับ 45 นาที

Thesis Title	Ethanol-Water Separation by Pervaporation and Adsorption
Author	Miss Supaporn Chinchiw
Major Program	Chemical Engineering
Academic Year	2005

ABSTRACT

In this research, the experiments were carried out to investigate the effects of operating parameters on the pervaporation and adsorption performance for the separation of ethanol-water solutions. For pervaporation experiments, the composite silicone membranes supported on polysulfone prepared with varied silicone contents and commercial polyvinyl alcohol (Pervap®2211, Sulzer) membranes were used. The results showed that the composite silicone/polysulfone membranes coated with 3 wt% of silicone exhibited highest total permeate flux with slightly lower separation factor for ethanol. Furthermore, it was found that the composite silicone/polysulfone membranes were suitable for the separation of ethanol from a dilute ethanol solutions. Both the separation factor and total permeate flux of the composite membranes increased with increasing temperature and feed concentration. A membrane coated with a 7 wt% silicone gave highest separation factor of 7.32 and total permeate flux of 0.44 kg/m^2h at 5 wt% ethanol feed concentration and feed temperature of 70 ^oC. For polyvinyl alcohol membranes, the results showed that the membranes were suitable for the dehydration of concentrated ethanol solutions. The total permeate flux increased and the separation factor for water decreased with increasing water feed concentration and temperature. The membrane gave highest separation factor of 248 and total permeate flux of 0.02 kg/m^2h at 5 wt% water feed concentration and feed temperature of 30 ^oC.

Dehydration of aqueous ethanol of 91.61±0.17 wt% (8.39±0.17 wt% water) by adsorption in liquid phase using 3 ^oA zeolite molecular sieve adsorbent has been studied. It was found that ethanol in product slightly increased with increasing pressure and adsorption time. The maximum ethanol in product of 99.58±0.09 wt% was obtained at pressure of 90 psi and adsorption time of 45 min.