

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลของไอออนบวกและอนุภูมิภาคที่มีต่อการกำจัดฟลูออไรด์
โดยการใช้เมมเบรนออสโมซิสย้อนกลับชนิดแรงดันต่ำยิ่งและ
นาโนเมมเบรน

ผู้เขียน นายสุพัตต์ ไชยมงคล

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพงษ์ วัฒนะจิระ

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของไอออนบวก และอนุภูมิภาคต่อการกำจัดฟลูออไรด์ด้วยเมมเบรนแผ่นเรียบชนิดออสโมซิสย้อนกลับที่ใช้แรงดันต่ำ (UTC-70) และนาโนเมมเบรน (UTC-60) โดยทำการทดลองในแบบจำลองระดับปฏิบัติการที่มีการไหลของน้ำตามแนวขวาง (Cross-Flow) ภายใต้การควบคุมความดันเท่ากับ 0.5 MPa และเปลี่ยนแปลงอนุภูมิภาคของน้ำระหว่าง 10-50 องศาเซลเซียส ด้วยการใช้กับน้ำบาดาลธรรมชาติ และน้ำสังเคราะห์ที่มีค่าอัตราส่วนฟลูออไรด์ต่อแคลเซียมระหว่าง 0.59 – 5.85 และค่าอัตราส่วนฟลูออไรด์ต่อแมกนีเซียมระหว่าง 1.26 – 9.12 จากผลการทดลองพบว่าเมื่ออนุภูมิภาคของน้ำสูงขึ้นมีผลทำให้ค่าฟลักซ์ของเมมเบรนเพิ่มมากขึ้น แต่ทำให้ความสามารถการกำจัดฟลูออไรด์ของเมมเบรนทั้งสองชนิด มีแนวโน้มลดลง อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพสูงสุดของเมมเบรนออสโมซิสย้อนกลับชนิดแรงดันต่ำ (UTC-70) ในการกำจัดฟลูออไรด์มีค่าประมาณร้อยละ 99.0 ที่อนุภูมิน้ำ 30 องศาเซลเซียสในขณะที่ความสามารถในการกำจัดฟลูออไรด์ของนาโนเมมเบรน (UTC-60) มีค่าประมาณร้อยละ 86.5 ที่อนุภูมิน้ำ 10 องศาเซลเซียส

ส่วนผลของไอออนบวกต่อความสามารถในการกำจัดฟลูออไรด์ของเมมเบรน พบว่าค่าอัตราส่วนฟลูออไรด์ต่อแคลเซียมและค่าอัตราส่วนฟลูออไรด์ต่อแมกนีเซียมในน้ำที่สูงขึ้น ทำให้ความสามารถในการกำจัดฟลูออไรด์ของเมมเบรนออสโมซิสย้อนกลับชนิดแรงดันต่ำ (UTC-70) มีแนวโน้มลดลง แต่สำหรับ นาโนเมมเบรน (UTC-60) กลับมีผลทำให้ความสามารถการกำจัดฟลูออไรด์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยที่ความสามารถในการกำจัดฟลูออไรด์ของเมมเบรนออสโมซิสย้อนกลับชนิดแรงดันต่ำ (UTC-70) มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 86.2 ถึงร้อยละ 99.0 และความสามารถในการกำจัดฟลูออไรด์ของนาโนเมมเบรน (UTC-60) มีค่าระหว่างร้อยละ 53.0 ถึงร้อยละ 86.5 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่าอัตราส่วนฟลูออไรด์ต่อแคลเซียมและค่าอัตราส่วนฟลูออไรด์ต่อแมกนีเซียมในน้ำ

Thesis Title Effects of Cations and Temperature on Defluoridation by Ultra Low Pressure Reverse Osmosis Membrane and Nanomembrane

Author Mr. Supak Chaimongkol

Degree Master of Engineering (Environmental Engineering)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Suraphong Watanachira

ABSTRACT

The objectives of this research were to study the effects of cations and temperature on defluoridation by flat sheet ultra low pressure reverse osmosis membrane (UTC-70) and nanofiltration membrane (UTC-60) which were conducted in bench-scale cross flow membrane filtration unit under the controlled conditions of transmembrane pressure of 0.5 Mpa and varied water temperature between 10 and 50 °C. The experiments were operated by using deep well groundwater and synthetic water containing different ratios of fluoride/calcium (F/Ca) and fluoride/magnesium (F/Mg) of about 0.59 – 5.85 and 1.26- 9.12 , respectively.

Based on the experimental results, it was found that permeate water fluxes of UTC-70 and UTC-60 apparently increased whereas percent fluoride rejections of both membranes tended to decrease when water temperature were raised. However, the maximum performance of UTC-70 for fluoride rejection was noted at about 99.0% which was obtained at the water temperature of 30°C . while the highest fluoride rejection of UTC-60 was approximately 86.5% at the water temperature of 10 °C

Concerning the effect of different ratios of fluoride/cations on fluoride rejections of both membranes, it was noticed that the higher ratios of F/Ca and F/Mg brought about the reduction of percent fluoride rejection of UTC-70. In contrast, percent fluoride rejection of UTC-60 were likely to be higher at the lower values of F/Ca and F/Mg ratios. Anyhow, the different percentages of fluoride rejection of UTC-70 varied from 86.2% to 99.0% and those of UTC-60 between 53.0% and 86.5% were observed depending on the ratios of F/Ca and F/Mg.