ชื่อวิทยานิพนธ์ การกำจัดสารหนูจากน้ำใต้ดินโดยกระบวนการดูดซึมย้อนกลับ

ผู้เขียน นางสาวอุบลวรรณ ชุติเวทคู

สาขาวิชา วิศวกรรมเคมี

ปีการศึกษา 2545

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ศึกษาถึงการบำบัดน้ำซึ่งมีสารหนูปนเปื้อนด้วยกระบวนการดูดซึมย้อนกลับ (Reverse Osmosis) โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพในการกำจัดสารหนูของเมมเบรนชนิดแผ่น และแบบโมดูล รวมทั้งตัวแปรที่มีผลสำคัญต่อระบบ เช่น ฟลักซ์ ความดัน และความเข้มข้นเริ่มต้นของสารหนูในน้ำ

การทดลองกับเมมเบรนชนิดแผ่นของบริษัท Danish Separation Systems (DSS) ทดลองกับเมมเบรน 3 ชนิดคือ CA990PE (Cellulose acetate on polyester) HR98PP (Thin film composite on polypropylene) และ NF45PE (Thin film composite on polyester) โดยใช้สารป้อน 2 ช่วงความเข้มข้น จากการทดลองพบว่าสำหรับสารป้อนช่วงความเข้มข้นสูง (5 และ 1.63 ppm) เมมเบรนชนิด CA ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดซึ่งสามารถลดความเข้มข้นของสารหนูลงเหลือ 0.68 และ2.07 ppm รองลงมาคือชนิด HR และชนิด NF ตามลำดับ แต่เมื่อนำสารป้อนมาทำการบำบัดเบื้องต้น โดยการตกตะกอนร่วมด้วยเฟอร์ริกคลอไรด์ เพื่อทำให้ความเข้มข้นของสารหนูในน้ำลดลง (0.12 และ 0.085 ppm) จากนั้นจึงนำไปผ่านเมมเบรน เมมเบรนที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดคือชนิด NF ซึ่งสามารถลดความเข้มข้นของสารหนูเหลือเพียง 0.009 ppm รองลงมาคือเมมเบรนชนิด CA และชนิด HR ตามลำดับ สำหรับค่าฟลักซ์ของเมมเบรนในการทดลองทั้งหมดพบว่าเมมเบรนชนิด NF ให้ค่าฟลักซ์มากที่สุด รองลงมาคือชนิด CA และ ชนิดHR ตามลำดับ

การทดลองกับเมมเบรนโมดูล ของบริษัท Filmtec และ Osmonics ซึ่งเป็นแบบ Spiralwound Membrane Module โดยใช้สารป้อนมีความเข้มข้นของสารหนู 0.085 ppm พบว่าโมดูลทั้ง 2 ชนิด ให้ค่า Recovery ค่อนข้างต่ำ ส่วนประสิทธิภาพในการกำจัดสารหนูของ Osmonics เมมเบรนให้ผลดีมากคือสามารถลดความเข้มข้นของสารหนูจนเหลือเพียง 0.003 ppm

ในการนำน้ำธรรมชาติจากอำเภอร่อนพิบูลย์ซึ่งมีความเข้มข้น 0.142 ppm มาผ่านกระบวนการเมมเบรนโดยไม่ต้องผ่านกระบวนการบำบัดก่อน พบว่า การทดลองกับเมมเบรนแบบแผ่นชนิด CA และชนิด NF สามารถลดความเข้มข้นของสารหนูในน้ำจนเหลือ 0.03 ppm ส่วน Osmonics และ Filmtec โมดูล ลดความเข้มข้นของสารหนูในน้ำเหลือเพียง 0.014 และ0.018 ppm ตามลำดับ

Thesis Title	Arsenic Removal from Ground Water by Reverse Osmosis
Author	Miss. Ubolwan Chutiwetku
Major Program	Chemical Engineering
Academic Year	2002

Abstract

Arsenic is a metalloid element that has been notorious for its toxicity. The problem of arsenic in ground water is considerable. Various treatment methods have been adopted to solve this problem. The objective of this research is to study RO system including many factors: type of membrane, effects of operating pressure and feed concentration on permeate flux and concentration.

Three types of flat-sheet membranes from Danish Separation Systems company (CA : Cellulose Acetate on Polyester , HR : Thin Film Composite on Polypropylene and NF :Thin Film Composite on Polyester) were used in membrane test cell. There were two ranges of feed concentration. For concentrated arsenic feed solution (5 and 1.63 ppm), CA membrane gave the best permeate results with high flux and high rejection. HR membrane gave good rejection but permeate flux was quite low. NF membrane gave low separation but highest flux. When feed was pretreated by coagulation with ferric chloride to lower feed concentration (0.12 and 0.085 ppm), NF membrane performed very well, the permeate concentration was only 0.009 ppm. While HR membrane gave poor values for both flux and rejection.

For experiments using spiral wound membrane modules from Filmtec and Osmonics Companies with arsenic feed concentration of 0.085 ppm, both membrane modules gave satisfactorily high rejection but with rather low recovery. The product water treated by Osmonics module contained arsenic concentration of 0.003 ppm , the lowest found in this work.

For natural feed water from Ronpibool district containing arsenic concentration 0.142 ppm, the rejection by flat-sheet membranes were in the following orders : NF > CA >HR. Permeate from CA and NF membranes had concentration of 0.03 ppm. Experiments on Filmtec and Osmonics membrane modules gave product water containing 0.014 and 0.018 ppm respectively.