

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาการเตรียมหลอดตรวจวัดปริมาณคลอรีนอิสระตกค้าง
นักศึกษา	นางสาวอรุณฉาย อุนาศรี
รหัสนักศึกษา	46063802
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เคมี (เคมีวิเคราะห์)
พ.ศ.	2550
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ. คณิตา ตั้งคณานุรักษ์

บทคัดย่อ

วิธีการฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีนในกระบวนการบำบัดน้ำเสียสำหรับการผลิตน้ำประปา น้ำดื่ม และน้ำในสระว่ายน้ำ ได้กลายเป็นวิธีที่นิยมอย่างกว้างขวางและยอมรับโดยทั่วกัน สารประกอบคลอรีนที่นิยมใช้กันทั่วไปในกระบวนการคลอรีเนชัน คือ แก๊สคลอรีน และสารประกอบไฮโปคลอไรต์ คลอรีนที่เหลือจากกระบวนการคลอรีเนชันอาจจะเกิดปฏิกิริยากับสารฮิวมิกที่มีอยู่ในแหล่งน้ำเกิดสารตกค้าง ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องทราบปริมาณคลอไรด์ไอออน กรดไฮโปคลอรัส และไฮโปคลอไรต์ที่เหลืออยู่ในแหล่งน้ำ ซึ่งสารดังกล่าวนี้เรียกว่า คลอรีนอิสระตกค้าง ในงานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาการเตรียมหลอดตรวจวัดสำหรับตรวจวัดปริมาณคลอรีนอิสระตกค้างที่สามารถตรวจวัดได้ง่ายและทราบผลรวดเร็ว โดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องมือที่ราคาแพง หลอดตรวจวัดพัฒนาจากวิธีออสโตรทอลิดิน เตรียมโดยบรรจุซิลิกาที่เคลือบด้วยสารออสโตรทอลิดินลงในหลอดแก้วที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 1.0 mm ยาว 8.0 cm และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 2.6 mm ยาว 10 – 20 cm ทำการระบุสเกลข้างหลอดแก้วโดยทดสอบกับสารละลายมาตรฐานแคลเซียมไฮโปคลอไรต์ จากงานวิจัยพบว่าหลอดตรวจวัดที่มีประสิทธิภาพและใช้งานได้ดี คือ หลอดตรวจวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 2.6 mm บรรจุซิลิกา-ออสโตรทอลิดิน 0.05 % (w/w) ทดสอบโดยการฉีดสารตัวอย่างเข้าหลอดตรวจวัด และสามารถตรวจวัดปริมาณคลอรีนอิสระได้ดีในช่วง 0 – 25 ppm การทดสอบความถูกต้องของวิธีโดยประเมินความเที่ยงด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ได้ค่าอยู่ในช่วง 1.8 – 11.8 % ซึ่งเมื่อนำมาคำนวณด้วย Horwitz's equation จะได้ค่า HORRAT น้อยกว่า 2 การทดสอบความแม่นยำด้วยค่าร้อยละการคืนกลับได้ค่าอยู่ในช่วง 93.6 – 99.4 % สำหรับการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดด้วยหลอดตรวจวัดกับวิธีมาตรฐานยูวี – วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมทรีมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้วิธี t – test และ F – test

Thesis Title	The Study of the Production of Detector Tube for Determination of Free Residual Chlorine
Student	Miss Arunchai Unasri
Student ID.	46063802
Degree	Master of Science
Program	Chemistry (Analytical Chemistry)
Year	2007
Thesis Advisor	Asst. Prof. Kanita Tangkananurak

ABSTRACT

Disinfection of chlorine (chlorination) in wastewater treatment process of public water supply, drinking water and swimming pool water had become so wide and generally accepted. The most common chlorine compounds used in chlorination are chlorine gas (Cl_2) and hypochlorite compounds such as calcium hypochlorite ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) and sodium hypochlorite (NaOCl). The excess chlorine from chlorination also reacted with humic substances, present in most public water supply, forming halogenated products which were human carcinogens. Therefore, we had to know the quantity of Cl^- , HOCl and OCl^- that are present in water which is called the free residual chlorine. This research was aimed to study the preparation of detector tube for simple and rapid quantification of testing free residual chlorine. The detector tube was applied and developed from orthotolidine method and prepared by packing silica-o-tolidine into a glass tube (1.0 mm.i.d., 8 cm length and 2.6 mm.i.d., 10 – 20 cm length) and indicated scale by test with calcium hypochlorite standard solution. From experimental results, the detector tube size 2.6 mm.i.d. x 10 – 20 cm length was packed with 0.05 % (w/w) silica-o-tolidine and gave the good efficiency. It can detect free residual chlorine with concentration range 0–25 ppm, %RSD of 1.8 – 11.8 %, 93.6 – 99.4% recovery and HORRAT value above 2. For comparison of measured results from detector tube with UV – Visible spectrophotometry were not significantly different at the 95 % confidence level by t-test and F-test.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจาก ผศ. คณิตา ตั้งคณานุกรักษ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ. อรุณี กงศักดิ์ไพศาล ผศ. นงนุช ศิวภิญโญยศ และ ดร. ชัญชนา ธนชยานนท์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากอาจารย์ทั้งสี่ท่าน และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณบัณฑิตศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์ ที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ

ขอขอบคุณนายชัยยะเดช ศรสวรรณ เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกคนที่ให้คำแนะนำต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

อรุณฉาย อุนาศรี