

Thesis Title	Electrocoagulation of Selected Phenolic Dyes	
Author	Miss Neeranuch Chairungsi	
Degree	Doctor of Philosophy (Chemistry)	
Thesis Advisory Committee	Assoc.Prof. Dr. Duang Buddhasukh	Chairperson
	Asst.Prof. Dr. Anansawake Haewsungjarern	Member
	Assoc.Prof. Dr. Sugunya Wongpornchai	Member

ABSTRACT

The selectivity of electrocoagulation process for authentic samples of quinones and flavonoids in aqueous alcoholic systems were investigated. The results show that a variety of structurally different quinones were susceptible to electrocoagulation in different degrees depending on the number and position of their phenolic hydroxyl groups. The two most rapidly and completely coagulated quinones were alizarin and purpurin, which have adjacent phenolic hydroxyl groups, being completely coagulated within 15 minutes under the experimental conditions used. The second category of quinones comprising chrysazin and emodin, which were coagulated somewhat less completely and more slowly than the first two ones. These compounds have no adjacent hydroxyl groups, although they both possess two

phenolic groups flanking a quinone carbonyl group. In the third category, in which only one phenolic hydroxyl group flanks a carbonyl group, as seen in anthrarufin and plumbagin, no hydroxyl group is present as seen in 2,6-diaminoanthraquinone and anthraquinone, the compounds were barely coagulated. However, selected flavonoid substances: apigenin, baicalein, quercetin and morin have no selectivity in the electrocoagulation process. Under the same studied conditions all substances were coagulated within 15 minutes. Most quinones and flavonoids that were well coagulated could not be recovered by a simple procedure

The solvent effects on electrocoagulation of some plant pigments, namely tannins and morin, have been investigated. It was found that the decrease in the percentage of water in the solvent has some small negative effects on the degree and efficiency of their coagulation compared to that observed in 100% aqueous solution.

Electrocoagulation was applied for the isolation of coloring matter from nine natural sources: black glutinous rice, seedlac, turmeric, jackfruit wood, gardenia, beet root, roselle, arecanut and black bean. The coloring matters from black glutinous rice, seedlac and arecanut were successfully extracted and recovered from the coagulum while the rest could not be coagulated completely.

A small scale electrocoagulation was attempted in the last section of this research. This experiment set up was successful in decreasing the substance employed but it required a highly efficient monitoring system such as HPLC to monitor the substance during electrocoagulation process.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การจับก้อนด้วยไฟฟ้าของสี่ข้อม啡ในอณิกที่เลือกสรรแล้ว	
ผู้เขียน	นางสาว นีรนุช ไชยรัมย์	
ปริญญา	วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เคมี)	
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร. ด้วง พุทธศุภร์ ผศ.ดร. อนันต์เสวก เท่วซึ่งเจริญ รศ.ดร. สุกัญญา วงศ์พรชัย	ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการ

บทคัดย่อ

ได้ทำการทดสอบสรรสภาพของกระบวนการจับก้อนด้วยไฟฟ้าของสารประกอบควิโนนและฟลาโวนอยด์บางชนิดในสารละลายแอลกอฮอล์ ผลการศึกษาพบว่าสารประกอบควิโนนที่นำมาศึกษามีความสามารถในการถูกจับก้อนด้วยไฟฟ้าได้แตกต่างกันตามจำนวนและตำแหน่งของหมู่ไฮดรอกซิลที่มีอยู่ในโครงสร้าง โดยแบ่งออกได้เป็นสามกลุ่มได้แก่ กลุ่มที่ 1 อะลิซาริน และ เพอร์พิวริน ซึ่งมีหมู่ไฮดรอกซิลอยู่ติดกันอย่างน้อยสองหมู่ สามารถตกตะกอนได้ภายใน 15 นาที กลุ่มที่ 2 ได้แก่ คริซาซิน และ อีโมดิน ไม่มีหมู่ไฮดรอกซิลอยู่ติดกัน แต่มีหมู่ไฮดรอกซิลอยู่ทั้งสองด้านของคาร์บอนิลคาร์บอน สามารถตกตะกอนได้อย่างสมบูรณ์แต่ใช้เวลานานกว่ากลุ่มแรก และกลุ่มสุดท้ายได้แก่ สารที่ไม่มีหมู่ไฮดรอกซิลอยู่ในโครงสร้าง ได้แก่ พัลัมบาकिन แอนทราควิโนน และ 2,6-ไพอะมิโนแอนทราควิโนน สารในกลุ่มนี้ไม่ตอบสนองต่อกระบวนการจับก้อนด้วยไฟฟ้า สารฟลาโวนอยด์ที่นำมาศึกษาภายใต้สภาวะเดียวกัน ได้แก่ เอพิเจนิน, ไอคาเลอิน, เคอร์เซติน และ มอริน พบว่าทุกสารสามารถถูกจับก้อนได้ภายใน 15 นาที สารประกอบควิโนนและฟลาโวนอยด์ส่วนใหญ่ที่ถูกจับก้อนด้วยไฟฟ้า ไม่สามารถทำให้คืนสภาพได้

เมื่อทำการศึกษาผลของตัวทำละลายที่มีต่อกระบวนการจับก้อนด้วยไฟฟ้าของสารแทนนิน และ มอริน ในสารละลายแอลกอฮอล์ พบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์ของน้ำในตัวทำละลายลดลงจะมีผลค่อนข้างน้อยต่อประสิทธิภาพของกระบวนการจับก้อนด้วยไฟฟ้า เมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการจับก้อนด้วยไฟฟ้าเมื่อใช้ตัวทำละลายเป็นน้ำเพียงอย่างเดียว

ได้นำกระบวนการจับก้อนด้วยไฟฟ้าประยุกต์ใช้ในการแยกสารสีจากแหล่งธรรมชาติ 9 ชนิด ได้แก่ ข้าวเหนียวดำ, ครั่ง, ขมิ้น, แก่นขนุน, ลูกพลุด, หัวบีท, กระจับ, หมาก และ ถั่วดำ พบว่า สามารถแยกสารสีจาก ข้าวเหนียวดำ, ครั่ง และ หมาก รวมทั้งสามารถทำให้คืนสภาพจากส่วนตะกอนได้ สำหรับในพืชอื่นๆ นั้นสารสีไม่สามารถตกตะกอนได้อย่างสมบูรณ์

ในส่วนท้ายสุดของการศึกษาได้จัดอุปกรณ์การทดลองขนาดเล็กเพื่อทำการทดลองจับก้อนด้วยไฟฟ้า พบว่าสามารถทำได้ผลดี ช่วยลดการใช้สารเคมีได้ แต่ชุดอุปกรณ์ขนาดเล็กต้องการระบบการตรวจวัดสารที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นด้วย เช่น โครมาโทกราฟีแบบของเหลวสมรรถนะสูง เพื่อใช้ในการติดตามสารระหว่างเกิดกระบวนการจับก้อนด้วยไฟฟ้า