

## การวิเคราะห์ซูมาทริพแทนและอีลิตริพแทนโดยแคปิลารีอิเล็กโตรโฟรีซิส

### Analysis of Sumatriptan and Eletriptan By Capillary Electrophoresis

นพัช เข้มทอง และ สมศักดิ์ ศิริไชย\*

ภาควิชาเคมี และศูนย์ความเป็นเลิศด้านนวัตกรรมทางเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Napat Khemthong and Somsak Sirichai\*

Department of Chemistry and Center of Excellence for Innovation in Chemistry,

Faculty of Science, Burapha University

#### บทคัดย่อ

ในการศึกษาการวิเคราะห์ซูมาทริพแทนและอีลิตริพแทน โดยแคปิลารีอิเล็กโตรโฟรีซิสด้วยตัวตรวจวัดยูวี ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม สารสนใจสามารถแยกได้อย่างสมบูรณ์ภายใน 2 นาที ขีดจำกัดของการตรวจวัดและขีดจำกัดการหาปริมาณของซูมาทริพแทนและอีลิตริพแทนเท่ากับ 0.30 และ 0.60 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.90 และ 1.80 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ความเป็นเส้นตรงของซูมาทริพแทน (0.90-50.00 มิลลิกรัมต่อลิตร) และอีลิตริพแทน (1.80-50.00 มิลลิกรัมต่อลิตร) ให้ค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.9993 และ 0.9994 ตามลำดับ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของไมเกรชั่นไทม์ของซูมาทริพแทนและอีลิตริพแทนน้อยกว่า 0.77% และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพื้นที่ใต้พีคของอีลิตริพแทนและอีลิตริพแทนน้อยกว่า 6.46%

**คำสำคัญ :** แคปิลารีอิเล็กโตรโฟรีซิส / ซูมาทริพแทน / อีลิตริพแทน

#### Abstract

Analysis of sumatriptan and eletriptan by capillary electrophoresis with UV detection was studied. Under the optimized conditions, analytes could be completely separated within 2 min. Limits of detections and limits of quantitations of sumatriptan and eletriptan were 0.30 and 0.60 mg/L, and 0.90 and 1.80 mg/L, respectively. Linearity of sumatriptan (0.90-50.00 mg/L) with  $R^2 = 0.9993$  and eletriptan (1.80-50.00 mg/L) with  $R^2 = 0.9994$  were obtained. Relative standard deviations of migration times of sumatriptan and eletriptan were less than 0.77%. Relative standard deviations of peak areas of sumatriptan and eletriptan were less than 6.46%.

**Keywords :** Capillary electrophoresis / Sumatriptan / Eletriptan

\*Corresponding author. E-mail: sirichai@buu.ac.th

## บทนำ

โรคปวดศีรษะเป็นโรคที่รบกวนผู้ป่วยมากโรคหนึ่ง ทำให้ความวิตกกังวลและอารมณ์ต่าง ๆ เสียไปในช่วงเวลาหนึ่งที่มีอาการปวดรวมทั้งทำลายสุขภาพ ขัดขวางการทำงานและการนอนหลับพักผ่อน ประเภทของโรคปวดศีรษะที่พบบ่อยคือ ไมเกรน

ไมเกรน (สันติ ไชยวงศ์เกียรติ, 2550) เป็นโรคปวดศีรษะแบบเป็นๆหายๆ เกิดจากสาเหตุภายในและภายนอกกะโหลกศีรษะ โดยเกิดจากหลอดเลือดภายในหรือภายนอกศีรษะหดตัวหรือขยายตัวมากเกินไป เมื่อถูกกระตุ้นด้วยอาการเครียดเฉียบพลัน ระบบประสาทของผู้ที่เป็นไมเกรนจะไวต่อการเปลี่ยนแปลงในร่างกายและสิ่งแวดล้อมมากกว่าคนปกติ เมื่อระบบประสาทมีการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นจะทำให้เกิดการอักเสบของเส้นสมองทำให้ปวดศีรษะไมเกรน (ศิริลักษณ์, 2549)

ทริพแทน (พิสิฐ วงศ์วัฒน์, 2547) ใช้บรรเทาอาการปวดแบบไมเกรน รวมถึงอาการปวดศีรษะอย่างรุนแรง เช่นเดียวกับอาการคลื่นไส้ อาเจียน ซึ่งสารหรือยาที่อยู่ในกลุ่มนี้แบ่งออกเป็น 7 กลุ่ม ได้แก่

1. แอลโมทริพแทน (Almotriptan)
2. โฟรวาทริพแทน (Frovatriptan)
3. แนราทริพแทน (Naratriptan)
4. ริซาทริพแทน (Risatriptan)
5. ซูมาทริพแทน (Sumatriptan)
6. โซลมิทริพแทน (Zolmitriptan)
7. อีลิตริพแทน (Eletriptan)

โดยยาเหล่านี้ออกฤทธิ์ที่ศูนย์เซโรโตนินในสมอง ทำให้หลอดเลือดในสมองหดตัวเพราะขณะที่เกิดอาการปวดไมเกรน หลอดเลือดเหล่านี้มักขยายตัว ทริพแทนออกฤทธิ์เจาะจงที่ศูนย์เซโรโตนินประเภทหนึ่งชื่อว่า ศูนย์ 5-เอชที (5-HT<sub>1B/1D</sub>) ไม่ออกฤทธิ์ที่ศูนย์เซโรโตนินอื่น

โดยปกติการวิเคราะห์ซูมาทริพแทน อีลิตริพแทน สามารถทำได้หลายวิธีซึ่งมีการใช้เครื่องมือและเทคนิคที่ต่างกันออกไป โดยเทคนิคหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (High performance liquid chromatography) (Swamy *et al.*, 2012; Franklin *et al.*, 1996; Suneetha *et al.*, 2010; Ge *et al.*, 2004; Cooper *et al.*, 1999) กับเครื่องวัดชนิดต่างๆ เช่น ฟลูออเรสเซนซ์เคมีไฟฟ้า (electrochemistry) และสเปคโตรฟลูออโรเมตรี (Sunitha *et al.*, 2012) ซึ่งวิธีนี้จะใช้เวลาในการวิเคราะห์นาน ใช้ปริมาณตัวทำละลายอินทรีย์ในปริมาณมาก เพราะทำหน้าที่เป็นสารละลายเฟสเคลื่อนที่ ทำให้การวิเคราะห์มีค่าใช้จ่ายสูงและของเสียหลังการวิเคราะห์มีปริมาณมาก ส่วนอีกเทคนิคหนึ่งที่ได้รับความสนใจคือเทคนิคแคปิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส (Capillary electrophoresis) (Azzam *et al.*, 2011) เป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่น่าสนใจวิเคราะห์หาปริมาณสารซูมาทริพแทนและอีลิตริพแทน ซึ่งเป็นวิธีวิเคราะห์ที่สะดวก รวดเร็ว ประหยัด ใช้สารละลายปริมาณน้อยในระดับนาโนลิตร และช่วยลดปริมาณของเสียที่เกิดจากการทดลอง

งานวิจัยก่อนหน้านี้นี้ได้มีการศึกษาการพัฒนาและการตรวจสอบการหาปริมาณของอีลิทริฟแทนไฮโดรโบรมไนด์ในยาเม็ดโดย เทคนิคไฮเพอร์ฟอร์แมนซิลิควิดโครมาโทกราฟี<sup>4</sup> ด้วยตัวตรวจวัดยูวี ที่ความยาวคลื่น 221 นาโนเมตร สภาวะที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ เฟสเคลื่อนที่ประกอบด้วย ฟอสเฟตบัฟเฟอร์ : อะซิโตนไนด์ (60 : 40) อัตราการไหลของเฟสเคลื่อนที่เท่ากับ 1 มิลลิเมตรต่อนาที จากวิธีการวิเคราะห์นี้มีช่วงความเป็นเส้นตรง 5-30 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร ซีดจำกัดของการตรวจวัดเท่ากับ 0.6327 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร ซีดจำกัดของการหาปริมาณเท่ากับ 1.963 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร และร้อยละการได้กลับคืนเท่ากับ 98 ถึง 100%

นอกจากนี้มีการศึกษาการวิเคราะห์หาปริมาณของซุมาทริฟแทนในตัวอย่างยา โดยเทคนิคไมเซลล์าร์อิเล็กโตรไโคเนติกโครมาโทกราฟี (Micellar electrokinetic chromatography, MEKC) (Azzam *et al.*, 2011) ด้วยตัวตรวจวัดยูวี ที่ความยาวคลื่น 226 นาโนเมตร สภาวะที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ สารละลายโซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟตบัฟเฟอร์ ความเข้มข้น 25 มิลลิโมลต่อลิตรกับโซเดียมโอดีซิลซัลเฟต ความเข้มข้น 125 มิลลิโมลต่อลิตร แล้วปรับพีเอชเท่ากับ 2.2 แคปิลารีที่ใช้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 50 ไมโครเมตร ยาว 40 เซนติเมตร สารถูกฉีดเข้าสู่ระบบเป็นเวลา 10 วินาที ค่าศักย์ไฟฟ้า 26 กิโลโวลต์ จากวิธีการวิเคราะห์นี้มีช่วงความเป็นเส้นตรง 100-2000 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร และซีดจำกัดของการตรวจวัดเท่ากับ 1.49 ไมโครกรัมต่อมิลลิเมตร

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาวิธีการวิเคราะห์ยาในตัวอย่างยา โดยใช้เทคนิคแคปิลารีอิเล็กโตรโฟรีซิส โดยใช้ตัวตรวจวัดยูวี ซึ่งจะเป็นเทคนิคที่ง่ายกว่าเทคนิคก่อนหน้านี้นี้ เนื่องด้วยเทคนิคแคปิลารีอิเล็กโตรโฟรีซิสเป็นวิธีการแยกสารที่ง่ายและมีการนำไปประยุกต์ใช้มากที่สุด โดยไม่ใช้สารลดแรงตึงผิวในสารละลายบัฟเฟอร์ และยังไม่มีการรายงานการวิเคราะห์สารทั้งสองตัวพร้อมกันโดยเทคนิคแคปิลารีอิเล็กโตรโฟรีซิส

## วัสดุอุปกรณ์และวิธีการวิจัย

### 1. อุปกรณ์ เครื่องมือและสารเคมี

สารเคมีทุกตัวเป็นเกรดวิเคราะห์ ซุมาทริฟแทน ( $C_{14}H_{21}N_3O_2S$ ) และ อีลิทริฟแทน ( $C_{22}H_{26}N_2O_2S$ ) จากบริษัท Sigma-Aldrich ประเทศสหรัฐอเมริกา โฟแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ( $KH_2PO_4$ ) จากบริษัท Ajax finechem ประเทศออสเตรเลีย กรดฟอสฟอริก ( $H_3PO_4$ ) จากบริษัท loba chemie ประเทศอินเดีย โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) จากบริษัท loba chemie ประเทศอินเดีย น้ำปราศจากไอออนจากเครื่อง Water Purification System รุ่น EASYpure LF ของบริษัท Barnstead ประเทศเยอรมัน เครื่อง

แคปปีลารีโอเลคโทรไฟรีซิสของ บริษัท Hewlett-Packard <sup>3D</sup>CE ประเทศเยอรมัน พิวส์ซิลิกาแคปปีลารี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 75 ไมโครเมตร ยาว 48.5 เซนติเมตร ของบริษัท Polymicro Technologies ประเทศสหรัฐอเมริกา

## 2. วิธีการทดลอง

ในการวิเคราะห์สารด้วยเทคนิคแคปปีลารีโอเลคโทรไฟรีซิสแต่ละครั้ง ก่อนนำสารตัวอย่างเข้าสู่แคปปีลารีมีการปรับสภาพผิวภายในแคปปีลารีด้วยสารละลายไซเตียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 โมลต่อลิตร เป็นเวลา 2 นาที นำปราศจากไอออน เป็นเวลา 1 นาที และสารละลายบัฟเฟอร์ 4 นาที ฉีดสารผสมของทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ ซูมาทริพแทน ความเข้มข้น 10.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อีลิทริพแทน ความเข้มข้น 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เข้าสู่เครื่องแคปปีลารีโอเลคโทรไฟรีซิส ตรวจวัดด้วยที่มีความยาวคลื่น 228 นาโนเมตร สารละลายบัฟเฟอร์ที่ใช้คือ ฟอสเฟตบัฟเฟอร์ สภาวะที่ศึกษาได้แก่ ผลของพีเอชของสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ ผลของความเข้มข้นของสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ ผลอุณหภูมิของแคปปีลารี ผลของศักย์ไฟฟ้า และทดสอบความเชื่อถือได้ของวิธีการวิเคราะห์โดยการศึกษาคิดจำกัดต่ำสุดของการตรวจวัดขีดจำกัดต่ำสุดในการหาปริมาณ ช่วงความเป็นเส้นตรง กราฟมาตรฐาน และความเที่ยงของการวิเคราะห์

## 3. การเตรียมตัวอย่าง

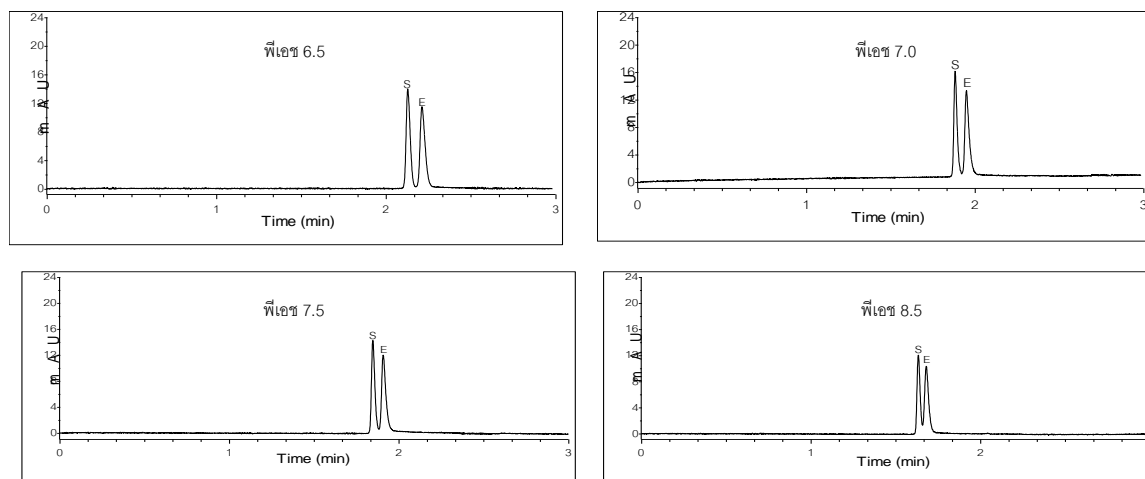
นำตัวอย่างยาเม็ดอีลิทริพแทนจำนวน 10 เม็ดมาชั่งและบดให้เป็นผง ชั่งผงตัวอย่างยาให้มีตัวยา 20 มิลลิกรัม ละลายในสารละลายผสมของเมทานอลและน้ำในอัตราส่วน 50 ต่อ 50 โดยปริมาตร จากนั้นถ่ายลงไปในช่วงวัดปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร นำไปวางในเครื่องอุลตราโซนิกเป็นเวลา 10 นาที และปรับปริมาตรให้ถึงขีดบอกปริมาตรด้วยสารละลายผสมเมทานอล เปิดสารละลายที่ได้ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ลงในช่วงวัดปริมาตรขนาด 25 มิลลิลิตร จากนั้นเจือจางสารละลายตัวอย่างด้วยสารละลายเมทานอล ปรับปริมาตรและกรองก่อนวิเคราะห์ สำหรับการเตรียมตัวอย่างยาซูมาทริพแทนทำในทำนองเดียวกัน

## ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

### 1. ผลของพีเอชของสารละลายบัฟเฟอร์

เนื่องจากพีเอชของสารละลายบัฟเฟอร์มีผลต่อประจุของตัวถูกละลายและมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในโอเลคโทรออสโมติกโฟลว์ (EOF) ซึ่งทำให้ส่งผลการแยกของสารในเทคนิคแคปปีลารีโอเลคโทรไฟรีซิส การศึกษาพีเอชในช่วง 6.5-8.5 ของสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ ความเข้มข้น 10.0 มิลลิโมลต่อลิตร จะเห็นว่าพีเอช 6.5, 7.0, 7.5 ใช้เวลาในการวิเคราะห์ที่ใกล้เคียงกัน แต่พบว่าที่พีเอช

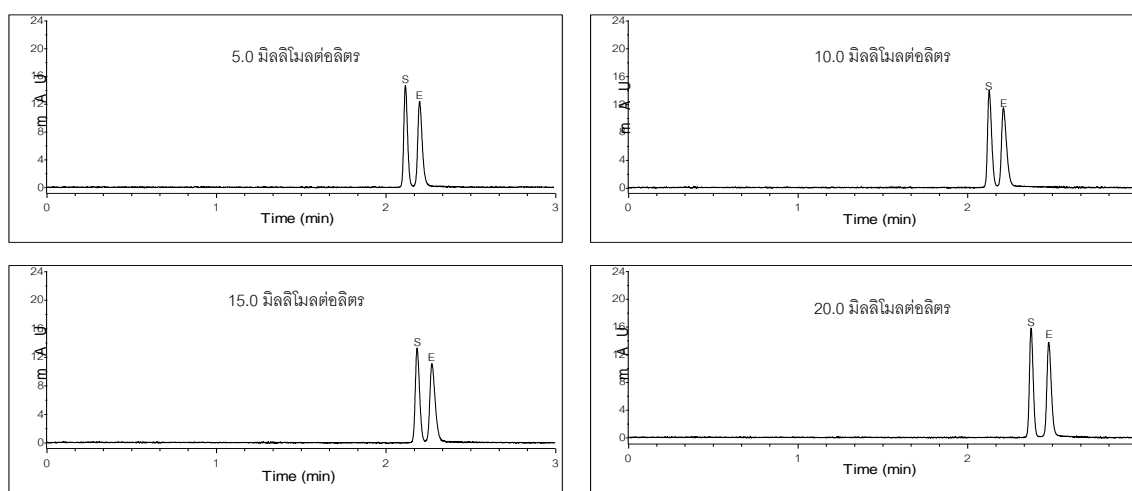
6.5 สารแยกกันสมบูรณ์ ( $R_s = 1.5$ ) ส่วนที่พีเอชอื่นๆ มีค่าการแยกน้อยกว่า 1.5 และที่พีเอช 8.5 จะเห็นว่าใช้เวลาในการวิเคราะห์เร็วขึ้น แต่เนื่องด้วยให้ค่าการแยกลดลง เมื่อพีเอชของสารละลายบัฟเฟอร์เพิ่มขึ้น เวลาในการวิเคราะห์เร็วขึ้น เนื่องจากค่าอิเล็กโทรออสโมติกโฟลว์ (EOF) เพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีผลทำให้สารเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น แต่ค่าการแยกนั้นลดลง จึงสรุปได้ว่าที่พีเอช 6.5 เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการแยก ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผลของพีเอชต่ออิเล็กโทรเฟอโรแกรมของซูมาทริฟแทน (S) และอีลิทริฟแทน (E)

## 2. ผลของความเข้มข้นของสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์

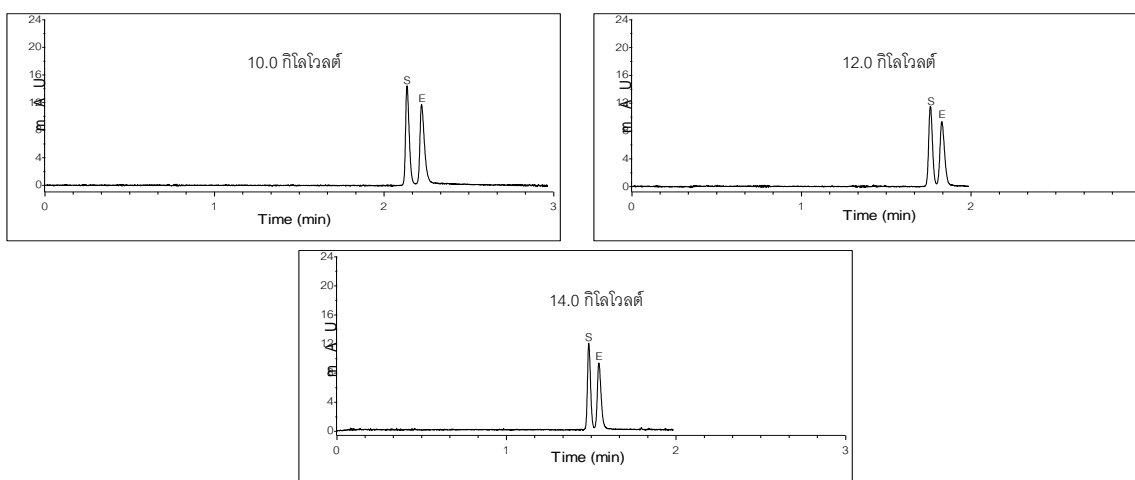
การศึกษาค่าความเข้มข้นของสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ในช่วงความเข้มข้นต่างๆ (5.0-20.0 มิลลิโมลต่อลิตร) พบว่าทุกค่าความเข้มข้นของสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ที่ศึกษา พีคของสารแยกกันอย่างสมบูรณ์ ( $R_s \geq 1.5$ ) ดังนั้นจึงเลือกความเข้มข้นของสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ที่ 10.0 มิลลิโมลต่อลิตร เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการแยก ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ผลของความเข้มข้นของสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ต่ออิเล็กโทรเฟอโรแกรมของซูมาทริฟแทน (S) และอีลิทริฟแทน (E)

### 3. ผลของค่าศักย์ไฟฟ้า

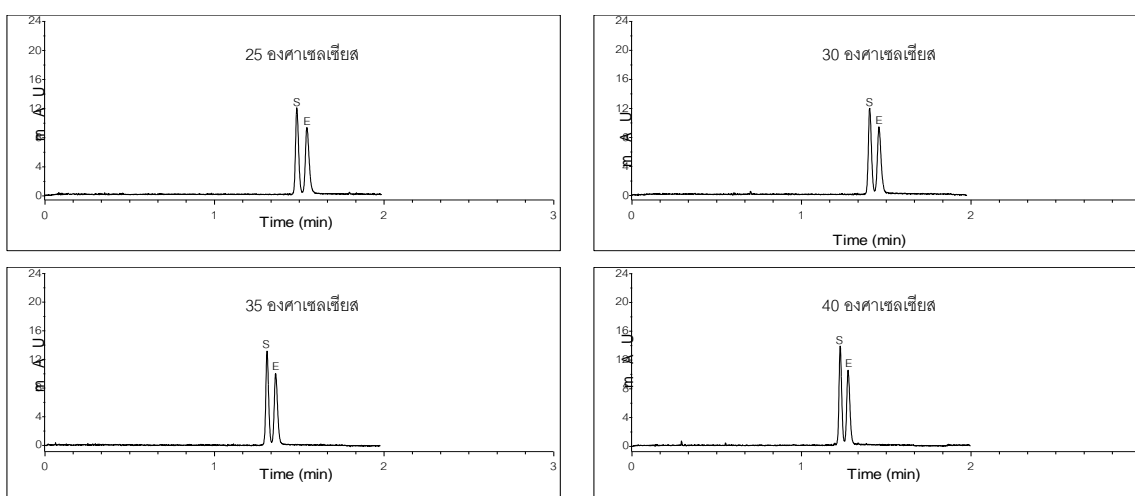
การศึกษาค่าศักย์ไฟฟ้าในช่วง 10-14 กิโลโวลต์ สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ความเข้มข้น 10.0 มิลลิโมลต่อลิตร พีเอช 6.5 อุณหภูมิของแคปิลารี 25 องศาเซลเซียส พบว่าที่ทุกค่าของศักย์ไฟฟ้าที่ศึกษาพีคทั้งสองแยกกันอย่างสมบูรณ์ ดังนั้นจึงเลือกค่าศักย์ไฟฟ้าที่ 14 กิโลโวลต์ เป็นสภาวะที่เหมาะสม ดังภาพที่ 3 เนื่องจากการแยกสมบูรณ์และเวลาในการวิเคราะห์น้อยที่สุด



ภาพที่ 3 ผลของค่าศักย์ไฟฟ้าต่ออิเล็กโทรเฟอโรแกรมของซูมาทริพแทน (S) และอีลิทริพแทน (E)

### 4. ผลของอุณหภูมิของแคปิลารี

การศึกษาอุณหภูมิของแคปิลารีในช่วง 25-40 องศาเซลเซียส สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ความเข้มข้น 10.0 มิลลิโมลต่อลิตร พีเอช 6.5 พบว่าเมื่ออุณหภูมิของแคปิลารีเพิ่มขึ้นเวลาในการวิเคราะห์เร็วขึ้น แต่ค่าการแยกนั้นลดลง จึงสรุปได้ว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการแยก ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ผลของอุณหภูมิของแคปิลารีต่ออิเล็กโทรเฟอโรแกรมของซูมาทริพแทน (S) และอีลิทริพแทน (E)

## 5. การทดสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือได้ของวิธีการวิเคราะห์

ตัวแปรที่ใช้ทดสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของวิธีวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 1 พบว่าในการวิเคราะห์สารทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ ชูมาทริฟแทน และอีลิทริฟแทน โดยเทคนิคแคปิลารีอิลิคโทโรไฟรีซิส ค่าขีดจำกัดในการหาปริมาณ (LOQ) ของชูมาทริฟแทน และอีลิทริฟแทน ได้ 0.90 และ 1.80 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และค่าขีดจำกัดต่ำสุดในการตรวจวัด มีค่าเท่ากับ 0.30 และ 0.60 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ค่า  $R^2$  ของกราฟแสดงความเป็นเส้นตรง และกราฟมาตรฐานของสารแต่ละชนิดอยู่ในช่วง 0.9991-1.0000 ไมเกรชั่นโทม์และพื้นที่ใต้พีคมี %RSD น้อยกว่า 40.77% และ 6.46% ร้อยละการได้กลับคืนของสารทุกตัวอยู่ในช่วง 93.00-96.33%

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือได้ของวิธีการวิเคราะห์

ตัวแปร	ชูมาทริฟแทน	อีลิทริฟแทน
กราฟแสดงความเป็นเส้นตรง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.90 - 50.0	1.80 - 50.0
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $R^2$ )	0.9993	0.9994
ขีดจำกัดของการตรวจวัด (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.30	0.60
ขีดจำกัดของการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.90	1.80
<b>ความเที่ยง</b>		
ไมเกรชั่นโทม์, RSD(%) (n=3)		
ที่ความเข้มข้น 2.0 mg/L	0.00	0.66
ที่ความเข้มข้น 4.0 mg/L	0.37	0.77
ที่ความเข้มข้น 8.0 mg/L	0.00	0.40
พื้นที่พีค, RSD(%) (n=3)		
ที่ความเข้มข้น 2.0 mg/L	0.98	2.43
ที่ความเข้มข้น 4.0 mg/L	1.60	6.46
ที่ความเข้มข้น 8.0 mg/L	0.67	2.89
ร้อยละการได้กลับคืน		
ที่ความเข้มข้น 1.0 mg/L	96.33 ± 2.31	93.00 ± 2.65

## 6. การวิเคราะห์สารตัวอย่าง

เมื่อนำสถานะที่เหมาะสมจากการทดลองมาวิเคราะห์สารชูมาทริฟแทน และอีลิทริฟแทนในตัวอย่างยา พบปริมาณชูมาทริฟแทนในตัวอย่าง เท่ากับ 3.06 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.31 และปริมาณสารอีลิทริฟแทนในตัวอย่าง เท่ากับ 2.92 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.65 และเมื่อนำมาเทียบกับเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงพบว่าเวลาในการวิเคราะห์สารทั้งสองตัวใช้เวลานานกว่าการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคแคปิลารีอิลิคโทโรไฟรีซิส

### สรุปผลการวิจัย

เทคนิคแคปิลารีอิลิคโทโรไฟรีซิสสามารถตรวจวัด ชูมาทริฟแทน และอีลิทริฟแทนในตัวอย่างยาได้พร้อมกัน เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพและปริมาณที่เหมาะสมได้เป็นอย่างดี และภายใต้สถานะที่

เหมาะสมใช้เวลาในการวิเคราะห์เพียง 2 นาที ซึ่งวิเคราะห์ได้เร็วกว่า 1-3 เท่าเมื่อเทียบกับงานวิจัยที่เคยได้รายงานก่อนหน้านี้ (Pourmand *et al.*, 2011; Riddhi *et al.*, 2013; Suneetha *et al.*, 2010) ให้สารแยกจากกันได้สมบูรณ์ และไม่มีสัญญาณรบกวนจากสารอื่นอีกด้วย

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

## เอกสารอ้างอิง

- พิสิฐ วงศ์วัฒน์. (2547). ยา The Pill Book. หมอชาวบ้าน, กรุงเทพฯ, 271-279
- ศิริลักษณ์. (2549). ปวดศีรษะไมเกรนหายได้. โพลินีบุ๊กเน็ต, กรุงเทพฯ
- สันติ ไชยวงศ์เกียรติ. (2550). ไมเกรนและสารพัดอาการปวดศีรษะ. ไก่ล้มหมอ, กรุงเทพฯ
- Azzam, K.M.A., Saad, B., Tat, C.Y., Mat, I.Y.H., & Aboul-Enein, H.Y., (2011). Stability-indicating Micellar Electrokinetic Chromatography Method for the Analysis of Sumatriptan Succinate in Pharmaceutical Formulations. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 56, 937-943.
- Cooper, J.D., Muirhead, D.C., & Taylor, J.E., (1999). Determination of Eletriptan in Plasma and Saliva Using Automated Sequential Trace Enrichment of Dialysate and High-performance Liquid Chromatography. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 21, 787-796.
- Franklin, M., Odontiadis, J., & Clement, E.M., (1996). Determination of Sumatriptan Succinate in Human Plasma by High-performance Liquid Chromatography with Coulometric Detection and Utilization of Solid-Phase Extraction. *Journal of Chromatography B*, 681, 416-420.
- Ge, Z., Tessier, E., Neirinck, L., & Zhu, Z., (2004). High Performance Liquid Chromatographic Method for the Determination of Sumatriptan with Fluorescence Detection in Human Plasma. *Journal of Chromatography B*, 806, 299-303.
- Pourmand, M.R., Azar, M.S., & Aghavalijsamat, M., (2011) Development of Validated UV Spectrophotometric Method for In Vitro Analysis of Sumatriptan in Pharmaceutical Preparations in Comparison with HPLC, *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 44, 585-589.
- Riddhi, G., & Dharamsi, A., (2013) Simultaneous Estimation of Sumatriptan Succinate and Naproxen Sodium in Bulk Drug and Pharmaceutical Dosage Form by RP-HPLC Method,



*Journal of Drug Delivery & Therapeutics*, 3, 93-97.

Suneetha, D., & Rao, A.L., (2010). RP-HPLC Method for the Estimation of Eletriptan in Pharmaceutical Dosage Forms. *International Journal of Chemical, Environmental and Pharmaceutical Research*, 1, 95-99.

Sunitha, P., Jhansirani, C.H., Kavitha, B., Sirisha, N., & Pavani, A. (2012). Method Development and Validation of Eletriptan Hydrobromide tablets by UV-Visible Spectrophotometric method. *International Journal of Pharmaceutical Chemical and Biological Sciences*, 2, 427-430.

Swamy, G.K., Kumar, J.M.R. & Rao, J.V.L.N.S., (2012). Development and Validation of RP-HPLC Method for the Estimation of Eletriptan Hydrobromide in Bulk and Tablet Dosage Form. *Journal of Pharmacy Research*, 5, 538-540