



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การเตรียมสารละลาย

ก.1 การเตรียมอินดิเคเตอร์

- 1) เมทิลเรด (Methyl Red) 0.1% ปริมาตร 100 mL
 ชั่งเมทิลเรด 0.1 g ละลายใน 53% Ethanol ปรับปริมาตรจนครบ 100 mL
- 2) โบรโมไธมอลบลู (Bromothymol blue) 0.1% ปริมาตร 100 mL
 ชั่งโบรโมไธมอลบลู 0.1 g ละลายใน 0.01 M NaOH 16 mL ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนจนครบ 100 mL
- 3) ฟีนอล์ฟทาเลอิน (Phenolphthalein) 0.1% ปริมาตร 100 mL
 ชั่งฟีนอล์ฟทาเลอิน 0.1 g ละลายใน 53% Ethanol ปรับปริมาตรจนครบ 100 mL

ก.2 การเตรียมสารละลายมาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟทาเลต (KHP) ความเข้มข้น 0.1 M ปริมาตร 100 mL เตรียมได้ดังนี้

KHP มีมวลโมเลกุล 204.23 g/mol, % Assay 99.9 - 100.1%

สารละลาย KHP 1000 mL มีเนื้อสาร 0.1mol

ถ้าสารละลาย KHP 100 mL จะมีเนื้อสาร $\frac{100 \text{ mL} \times 0.1 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} = 0.01 \text{ mol}$

สารละลาย KHP 1 mol มี KHPหนัก 204.23 g

ถ้าสารละลาย KHP 0.01 mol จะมี KHPหนัก $\frac{0.01 \text{ mol} \times 204.23 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 2.0423 \text{ g}$

เนื่องจาก KHP มี %Assay = 100% ดังนั้นต้องชั่ง KHP 2.0423 g เพื่อเตรียมสารละลาย KHP

*หมายเหตุ KHP ที่ใช้จะต้องผ่านการอบด้วยอุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส แล้วทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้นอย่างน้อย 30 นาที

2. สารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 M ปริมาตร 1000 mL
 ชั่ง NaOH 4.0404 g ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออน (DI water) ที่ต้มไล่แก๊ส จนครบ 1000 mL

*หมายเหตุ ใช้วิธีการคำนวณดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อข้างต้น

3. สารละลายไฮโดรคลอริก (HCl) ความเข้มข้น 0.1 M ปริมาตร 1000 mL เตรียมได้ดังนี้

สารละลาย HCl มีมวลโมเลกุล 36.46 g/mol, %Assay = 37%, d = 1.19 g/cm³

สารละลาย HCl 1000 mL มีเนื้อสาร 0.1 mol

สารละลาย HCl 1 mol มีมวล 36.46 g

ถ้าสารละลาย HCl 0.1 mol มีมวล $\frac{36.46 \text{ g} \times 0.1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 3.6460 \text{ g}$

สารละลาย HCl 1.19 g มีปริมาตร 1.0 mL

ถ้าสารละลาย HCl 3.6460 g มีปริมาตร $\frac{1.0 \text{ mL} \times 3.6460 \text{ g}}{1.19 \text{ g}} = 3.0639 \text{ mL}$

HCl มี %Assay = 37% หมายความว่า

มี HCl บริสุทธิ์ 37 mL จาก HCl 100 mL

ถ้า HCl บริสุทธิ์ 3.0639 mL ได้จาก HCl $\frac{3.0639 \text{ mL} \times 100 \text{ mL}}{37 \text{ mL}} = 8.28 \text{ mL}$

ดังนั้น ต้องปิเปตต์ HCl 8.28 mL และปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนจนครบ 1000 mL

ภาคผนวก ข
การคำนวณหาความเป็นกรดในกาแฟระดับต่าง ๆ

ข.1 การคำนวณหาความเป็นกรดในเมล็ดกาแฟ

ในการคำนวณหาความเป็นกรดของกาแฟ ขอยกตัวอย่างการคำนวณหากรดในเมล็ดกาแฟลาวแบบดิบ โดยจากการทำมาตรฐานสารละลาย ได้ความเข้มข้นที่แน่นอนของ NaOH (C_{NaOH}) และ HCl (C_{HCl}) 0.0998 M และ 0.1055 M ตามลำดับ เมื่อสร้างกราฟการไทเทรตที่ได้จากการสังเกตด้วยโทรศัพท์มือถือ และเครื่อง pH meter พบว่าได้จุดยุติเท่ากับคือ 21.00 mL โดยแสดงการหากรดในเมล็ดกาแฟลาวแบบดิบ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{mol}_{\text{NaOH (เริ่ม)}} &= \frac{C_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}}}{1000} = \frac{0.0998 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 25.00 \text{ mL}}{1000 \frac{\text{mL}}{\text{L}}} = 2.4950 \times 10^{-3} \text{ mol} \\ \text{mol}_{\text{NaOH (เหลือ)}} &= \text{mol}_{\text{HCl}} = \frac{C_{\text{HCl}} V_{\text{HCl}}}{1000} = \frac{0.1055 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 21.00 \text{ mL}}{1000 \frac{\text{mL}}{\text{L}}} = 2.2155 \times 10^{-3} \text{ mol} \\ \text{mol}_{\text{กรดในกาแฟ}} &= \text{mol}_{\text{NaOH (เริ่ม)}} - \text{mol}_{\text{NaOH (เหลือ)}} \\ &= 2.4950 \times 10^{-3} \text{ mol} - 2.2155 \times 10^{-3} \text{ mol} \\ &= 2.7950 \times 10^{-4} \text{ mol}\end{aligned}$$

$$\text{สารละลายกาแฟ } 25.00 \text{ mL} \quad \text{มีกรดในกาแฟ} \quad 2.7950 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned}\text{ถ้าสารละลายกาแฟ } 100.00 \text{ mL} \quad \text{มีกรดในกาแฟ} &= \frac{(100.00 \text{ mL})(2.7950 \times 10^{-4} \text{ mol})}{25.00 \text{ mL}} \\ &= 1.1180 \times 10^{-3} \text{ mol}\end{aligned}$$

ข.2 หาความเข้มข้นกรดในกาแฟในหน่วย %w/v

$$\text{สารละลายกาแฟ } 100.00 \text{ mL} \quad \text{มีกรดในกาแฟเท่ากับ} \quad 1.1180 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

เนื่องจากกรดในกาแฟที่พบมากที่สุดในเมล็ดกาแฟคือกรดคลอโรจีนิก ดังนั้นจึงคำนวณหาปริมาณกรดคลอโรจีนิก แทนปริมาณกรดทั้งหมดในเมล็ดกาแฟ

กรดคลอโรจีนิกในกาแฟมีมวลโมเลกุล 354.31 g/mol

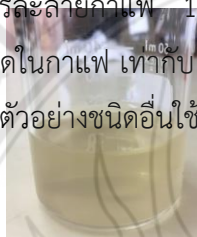
จะได้ว่า $g = \text{mol} \times \text{M.W.}$

$$g = (1.1180 \times 10^{-3} \text{ mol})(354.31 \text{ g/mol}) = 0.3961 \text{ g}$$

สารละลายกาแฟ 100.00 ml มีกรดอยู่ 0.3961 g

ดังนั้น ความเป็นกรดในกาแฟ เท่ากับ 0.40 %w/v

*หมายเหตุ สำหรับตัวอย่างชนิดอื่นใช้หลักการคำนวณในทำนองเดียวกัน



ภาคผนวก ค

ภาพสารละลายกาแฟขณะไทเทรต

ภาพแสดงสีของสารละลายกาแฟขณะทำการไทเทรต

ค.1.1 กาแฟลาวติบ

(ก) สีสารละลายกาแฟลาวติบ

(ข) สีของสารละลายเมื่อเติม NaOH และน้ำ DI

(ค) สีของสารละลายเมื่อหยดฟีนอล์ฟทาเลอิน 3 หยด (ง) สีของสารละลายเมื่อถึงจุดยุติ

ค.1.2 กาแฟลาวคั่วอ่อน



(ก) สีสารละลายกาแฟลาวคั่วอ่อน

(ข) สีของสารละลายเมื่อเติม NaOH และน้ำ DI



(ค) สีของสารละลายเมื่อหยดฟีนอล์ฟทาเลอิน 3 หยด (ง) สีของสารละลายเมื่อถึงจุดยุติ

ค.1.3 กาแฟลาวคั่วกลาง



(ก) สีสารละลายกาแฟลาวคั่วกลาง

(ข) สีของสารละลายเมื่อเติม NaOH และน้ำ DI



(ค) สีของสารละลายเมื่อหยดฟีนอล์ฟทาลีน 3 หยด (ง) สีของสารละลายเมื่อถึงจุดยุติ

ค.1.4 กาแฟลาวคั่วเข้ม



(ก) สีของสารละลายกาแฟคั่วเข้ม

(ข) สีของสารละลายเมื่อเติม NaOH และน้ำ DI



(ค) สีของสารละลายเมื่อหยดฟีนอล์ฟทาลีน 3 หยด (ง) สีของสารละลายเมื่อถึงจุดยุติ

*หมายเหตุ สีของสารละลายกาแฟอีก 3 แหล่งปลูกทุกระดับได้แก่ ดิบ คั่วอ่อน คั่วกลาง และ คั่วเข้ม มีแนวโน้มสีในทำนองเดียวกัน

ภาคผนวก ง

การนำเสนอผลงานที่ได้จากโครงการวิจัย

ง.1 การนำเสนอผลงานในที่ประชุมทางวิชาการในการประชุม 9th International Conference on Chemistry and Chemical Process (ICCCP 2019)

ส่วนหนึ่งของงานวิจัยได้ถูกนำเสนอแบบปากเปล่า (Oral Presentation) ระหว่างวันที่ 25 - 28 กุมภาพันธ์ 2562 ณ National University of Singapore, Singapore ในหัวข้อเรื่อง

“Determination of titratable acidity in coffee by using a flow-based titration setup with a mobile phone” โดยได้รับรางวัล Best Oral Presentation




www.cbees.org

Address: Unit B, 8/F, Dragon Industrial Building, 93 King Lam Street, Lai Chi Kok, Kowloon, Hong Kong. Email: admin@cbees.org
Tel: +852-3500-0137 (Hong Kong)/+1-208-456-6022 (USA)/+86-28-85528465 (China)

Notification of Acceptance of ICCCP 2019
(Presentation Only)

National University of Singapore, Singapore February 25-28, 2019
<http://www.icccp.org/>

Paper ID : S2001
Paper Title : Determination of titratable acidity in coffee by using a flow-based titration setup with a mobile phone

Dear Sarawut Somnam and Miki Kanna,

First of all, thank you for your concern. 2019 9th International Conference on Chemistry and Chemical Process (ICCCP 2019) review procedure has been finished. We are delighted to inform you that your Abstract has been accepted for presentation at 2019 9th International Conference on Chemistry and Chemical Process (ICCCP 2019), National University of Singapore, Singapore. Your abstract was tripling blind-reviewed and, based on the evaluations.

The conference received papers from about 20 different countries and regions during the submission period. And there are about 100 papers accepted by our reviewers who are the international experts from all over the world. The selected papers (full paper) could be published in the international conference proceeding with high quality. According to the recommendations from reviewers and technical program committees, we are glad to inform you that your Abstract identified above has been selected for oral or poster presentation. You are invited to present your paper and studies during our ICCCP conference that would be held in National University of Singapore, Singapore during February 25-28, 2019.

The ICCCP 2019 is co-sponsored by Hong Kong Chemical, Biological & Environmental Engineering Society (HKCBEES) and Chemistry and Materials Society (CMS).

1. Download and complete the Registration Form.
<http://www.icccp.org/reg-presentation-only.doc> (English)

2. Finish the payment of Registration fee by Credit Card. (The information can be found in the Registration form)
<http://www.icccp.org/reg-presentation-only.doc> (English)

3. Send your final presentation form (for poster) and the payment receipt (for poster) to us.



ง.2 การตีพิมพ์บทความในวารสารวิจัยระดับนานาชาติ

ส่วนหนึ่งของงานวิจัยได้ตีพิมพ์ผลงานในวารสารวิจัยระดับนานาชาติ Chiang Mai Journal of Science ซึ่งมีค่า Impact factor ปี 2017 เท่ากับ 0.409



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นาย สราวุฒิ สมนาม
วัน เดือน ปีเกิด	21 ตุลาคม 2523
หน่วยงานและสถานที่ติดต่อ	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงใหม่
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	
พ.ศ 2550 - ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย ราชภัฏเชียงใหม่
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ 2551	วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พ.ศ 2547	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พ.ศ 2545	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ทุนการวิจัยที่ได้รับ	
พ.ศ 2552	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ประจำปีงบประมาณ
พ.ศ 2553	กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2553
พ.ศ 2557	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2557
พ.ศ 2557	สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ประจำปีงบประมาณ 2557
พ.ศ 2558	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2558
พ.ศ 2559	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2559
พ.ศ 2561	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2561
ประสบการณ์งานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ	
รายชื่องานวิจัยที่สำเร็จแล้ว	
	สราวุฒิ สมนาม. (2558). การพัฒนาไฮโดรไดนามิกซีเควนเชียลอินเจคชันเพียงระดับเดียว เพื่อหาปริมาณธาตุอาหารของพืชหลายชนิดในตัวอย่างดิน. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัย ราชภัฏเชียงใหม่.
	สราวุฒิ สมนาม. (2557). การแยกธาตุโลหะทองแดงและตะกั่วจากของเสียจากอุตสาหกรรม และห้องปฏิบัติการเพื่อเตรียมเป็นรีเอเจนต์แบบประหยัด. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัย ราชภัฏเชียงใหม่.

- สรารุณี สมนาม. (2557). การหาปริมาณธาตุเหล็กในตัวอย่างสิ่งแวดลอมโดยใช้รีเอเจนต์ที่เตรียมได้จากไม้ทองถิ่นในเขตภาคเหนือ. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- สรารุณี สมนาม. (2556). การเตรียมขั้วไฟฟ้าอ้างอิงแบบซิลเวอร์-ซิลเวอร์คลอไรด์จากสารเหลือทิ้งในห้องปฏิบัติการ. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- สรารุณี สมนาม. (2552). การประยุกต์ระบบโพลีอินเจกชันและซีเควนเซียลอินเจกชันสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างยาและตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมโดยวิธีการสกัดด้วยของเหลวแบบออนไลน์. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

รายชื่องานวิจัยที่กำลังทำ

