

## ภาคผนวก

## ผ.1 การคำนวณองค์ประกอบของกรดไขมันในน้ำมันเมล็ดมัสตาร์ด

จากโครมาโทแกรมของเมธิลเอสเทอร์ของกรดไขมันที่ได้จากการย่อยสลายด้วยสารละลายเบสและสารละลายเอทิลเอสเตอร์จากเชื้อทั้งสองชนิดดังแสดงไว้ในบทที่ 3 การคำนวณหาปริมาณของกรดไขมันแต่ละชนิดที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมันเมล็ดมัสตาร์ด สามารถคำนวณจากพื้นที่ใต้พีคของเมธิลเอสเทอร์ของกรดไขมันของสารตัวอย่างเทียบกับพื้นที่ใต้พีคของเมธิลเอสเทอร์ของกรดไขมันผสมมาตรฐาน ซึ่งแสดงในตารางที่ 3.1 โดยแสดงความเข้มข้นของเมธิลเอสเทอร์ของกรดไขมันผสมมาตรฐาน ค่าเวลาริเทนชัน และพื้นที่ใต้พีคของเมธิลเอสเทอร์ของกรดไขมันแต่ละตัว ในการคำนวณหาปริมาณของกรดไขมันแต่ละตัวสามารถคำนวณได้ในตัวอย่างดังนี้

ในตัวอย่างนี้แสดงการคำนวณหาปริมาณของกรดโอเลอิกที่ได้จากการย่อยสลายด้วยสารละลายเบสโดยการเทียบบัญญัติไตรยางค์ ซึ่งได้แสดงปริมาณที่คำนวณได้ในตารางที่ 3.4 สามารถคำนวณได้ดังนี้

ความเข้มข้นของเมธิลเอสเทอร์ของกรดโอเลอิกมาตรฐานเท่ากับ 9.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เมื่อฉีดสารละลายของเมธิลเอสเทอร์ของกรดไขมันผสมมาตรฐาน 0.2 ไมโครลิตร จะได้พื้นที่ใต้พีค 15896 และเมื่อฉีดสารตัวอย่างเมธิลเอสเทอร์ของกรดไขมันจากการย่อยสลายด้วยสารละลายเบส ปริมาตร 0.5 ไมโครลิตร ได้พื้นที่ใต้พีคเท่ากับ 71243 จะได้ว่า

$$\begin{array}{l} \text{ปริมาณสารละลาย} \quad 1 \text{ มิลลิลิตร} \quad \text{มีกรดโอเลอิก} \quad \quad \quad 9.00 \quad \text{มิลลิกรัม} \\ \text{ฉีดสารละลาย} \quad 0.2 \times 10^{-3} \text{ มิลลิลิตร} \quad \text{มีกรดโอเลอิก} \quad \quad \quad \frac{9.00 \times 0.2 \times 10^{-3}}{= 1.8 \times 10^{-3} \quad \text{มิลลิกรัม}} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{พื้นที่ใต้พีคของกรดโอเลอิกมาตรฐาน} \quad 15896 \quad \text{มีกรดโอเลอิก} \quad 1.8 \times 10^{-3} \quad \text{มิลลิกรัม} \\ \text{พื้นที่ใต้พีคของกรดโอเลอิก} \quad \quad \quad 71243 \quad \text{มีกรดโอเลอิก} \quad \frac{1.8 \times 10^{-3} \times 71243}{15896} \\ \quad = 8.0673 \times 10^{-3} \text{ มิลลิกรัม} \end{array}$$

ทำการฉีดสารตัวอย่างเมธิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน 0.5 ไมโครลิตร โดยมีปริมาณสารตัวอย่างเมธิลเอสเทอร์ทั้งหมด 3.5 มิลลิตรจะได้ว่า

เมื่อฉีดสารตัวอย่าง  $0.5 \times 10^{-3}$  มิลลิลิตร มีกรดโอเลอิก  $8.0673 \times 10^{-3}$  มิลลิกรัม

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณสารตัวอย่าง} \quad 3.5 \text{ มิลลิลิตร มีกรดโอเลอิก} & \frac{8.0673 \times 10^{-3} \times 3.5}{0.5 \times 10^{-3}} \\ & = 56.4711 \text{ มิลลิกรัม} \end{aligned}$$

มวลโมเลกุลของเมทิลเอสเทอร์ของกรดโอเลอิกเท่ากับ 296 มวลโมเลกุลของกรดโอเลอิก 282

เมทิลเอสเทอร์กรดโอเลอิก 296 กรัม มีกรดโอเลอิก 282 กรัม

$$\begin{aligned} \text{เมทิลเอสเทอร์กรดโอเลอิก} \quad 56.4711 \text{ กรัม มีกรดโอเลอิก} & \frac{282 \times 56.4711}{296} \\ & = 53.8002 \text{ กรัม} \end{aligned}$$

จากกระบวนการเตรียมเมทิลเอสเทอร์กรดไขมันพบว่าใช้ปริมาณกรดไขมันผสม 0.3355 กรัม จากกรดไขมันผสมที่ได้จากการย่อยสลายทั้งหมด 4.4 กรัม และใช้น้ำมันเมล็ดมัสตาร์ดเริ่มต้น 5.0091 กรัม จะได้ว่า

$$\begin{aligned} \text{กรดไขมันผสมในสารตัวอย่าง} \quad 0.3355 \text{ กรัม มีกรดโอเลอิก} & 53.8002 \text{ มิลลิกรัม} \\ \text{กรดไขมันผสมในสารตัวอย่าง} \quad 4.4 \text{ กรัม มีกรดโอเลอิก} & \frac{53.8002 \times 4.4}{0.3355} \\ & = 705.5764 \text{ มิลลิกรัม} \\ & = 0.7056 \text{ กรัม} \end{aligned}$$

จากน้ำมันเมล็ดมัสตาร์ด 5.0091 กรัม พบว่ามีกรดโอเลอิก 0.8033 กรัม

$$\begin{aligned} \text{ถ้าใช้น้ำมันเมล็ดมัสตาร์ด} \quad 100 \text{ กรัม พบว่ามีกรดโอเลอิก} & \frac{0.8033 \times 100}{5.0091} \\ & = 16.0281 \text{ กรัม} \end{aligned}$$

จะได้ว่ากรดโอเลอิกมีปริมาณ 16.0281 กรัมต่อ 100 กรัมของน้ำมันเมล็ดมัสตาร์ด ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.4 และในการคำนวณหาปริมาณของกรดไขมันอื่นที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมันเมล็ดมัสตาร์ดสามารถคำนวณได้ในทำนองเดียวกัน. และในการคำนวณหาปริมาณของกรดไขมันเทียบกับปริมาณกรดไขมันที่วิเคราะห์ได้ทั้งหมดสามารถแสดงตัวอย่างการคำนวณได้ โดยการคำนวณจากปริมาณของกรดไขมันที่ได้จากการย่อยสลายน้ำมัน 5.0091 กรัมคือมีปริมาณของกรดโอเลอิก 0.8033 กรัม และจากค่านี้เมื่อคำนวณหาปริมาณของกรดไขมันตัวอื่นที่วิเคราะห์ได้ทั้งหมดแล้ว นำมารวมกัน จากนั้นคำนวณเทียบปริมาณของกรดไขมันแต่ละตัวเทียบกับปริมาณ

ของกรดไขมันรวมทั้งหมด และคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันที่วิเคราะห์ได้ทั้งหมดด้วย ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.4

## ผ.2 การคำนวณหาปริมาณของกรดไขมันอิสระทั้งหมดโดยวิธีการไทเทรต

เมื่อทำการไทเทรตหาปริมาณของกรดไขมันที่ได้จากการย่อยสลายด้วยสารละลายเบสที่เวลา 60 นาทีในสภาวะที่เหมาะสม โดยการไทเทรตหาปริมาณกรดไขมันอิสระจากกรดไขมันผสมที่ได้จากการย่อยสลาย ปริมาณ 0.5 กรัม ใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.5376 โมลาร์ปริมาตร 1.85 มิลลิลิตร สามารถคำนวณหาปริมาณกรดไขมันอิสระหน่วยมิลลิโมลได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{มิลลิโมลของกรดไขมันอิสระ} &= \text{ปริมาตรของโซเดียมไฮดรอกไซด์(ml)} \times \text{ความเข้มข้นของโซเดียม} \\ &\quad \text{ไฮดรอกไซด์ (mole/l)} \\ &= 1.85 \times 0.5376 \\ &= 0.98 \text{ มิลลิโมล} \end{aligned}$$

และเมื่อรายงานปริมาณของกรดไขมันอิสระในน้ำมันเมล็ดมัสตาร์ด ในหน่วยมิลลิโมลต่อน้ำมันเมล็ดมัสตาร์ด 1 กรัม

$$\begin{aligned} \text{มิลลิโมลของกรดไขมันอิสระต่อกรัมไขมัน} &= \frac{\text{มิลลิโมลของกรดไขมันอิสระที่ได้จากการไทเทรต}}{\text{น้ำหนักของน้ำมันเมล็ดมัสตาร์ดที่ใช้ในการไทเทรต}} \\ &= \frac{0.98 \text{ มิลลิโมล}}{0.5 \text{ กรัม}} \\ &= 1.97 \text{ มิลลิโมลต่อกรัม} \end{aligned}$$

เมื่อคำนวณให้มีหน่วยเป็นกรัมของกรดไขมันอิสระเทียบกับปริมาณของน้ำมันเมล็ดมัสตาร์ด สามารถคำนวณโดยประมาณค่ามวลโมเลกุลของกรดไขมันอิสระโดยเฉลี่ยเท่ากับมวลโมเลกุลของกรดโอเลอิก เท่ากับ 282 สามารถคำนวณได้ดังนี้

จากปริมาณของกรดไขมัน 1.97 มิลลิโมลต่อกรัมไขมันเมล็ดมัสตาร์ด ได้ปริมาณของกรดไขมัน  $1.97 \times 10^{-3}$  โมลต่อกรัม

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณของกรดไขมันเป็นกรัม} &= \text{โมลของกรดไขมันอิสระ} \times \text{มวลโมเลกุล} \\ &= 1.97 \times 10^{-3} \times 282 \\ &= 0.5549 \text{ กรัม}\end{aligned}$$

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำมันเมล็ดมันฝรั่งได้เท่ากับ  $0.5549 \times 100 = 55.49\%$  และได้  
คำนวณหาปริมาณของกรดไขมันอิสระที่ได้จากการย่อยสลายดังแสดงในหมายเหตุของตาราง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาววิวรรณ ทิน้อย
วัน เดือน ปี เกิด	17 มกราคม 2518
ภูมิลำเนา	จังหวัดตาก
ประวัติการศึกษา	1. มัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนสรรพวิทยาคม จังหวัดตาก พ.ศ. 2536 2. ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีวเคมีและชีวเคมี เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2540