

บทที่ 11

ไขมันและน้ำมัน สมุนไพรพืชผล

11.1 บทนำ

ไขมัน (fat) และน้ำมัน (oil) เป็นสารประกอบจำพวกกลิปิด (lipid) ซึ่งสกัดได้จากเนื้อเยื่อของพืชและสัตว์ สารประกอบจำพวกนี้มีสมบัติในการละลายที่คล้ายคลึงกันคือ ละลายได้ดีในตัวทั่วไปและลามถูกต้องที่ไม่มีข้าว เช่น ไฮโดรคาร์บอน หรืออีเทอร์ แต่ไม่ละลายน้ำ

ไขมันและน้ำมันเป็นอสเทอเรตของกรดcarboxylic acidที่มีโซเดียมากับกลีเซอรอล (glycerol) จึงเรียกว่า triglyceride หรือ triacylglycerol มีสูตรทั่วไปคือ

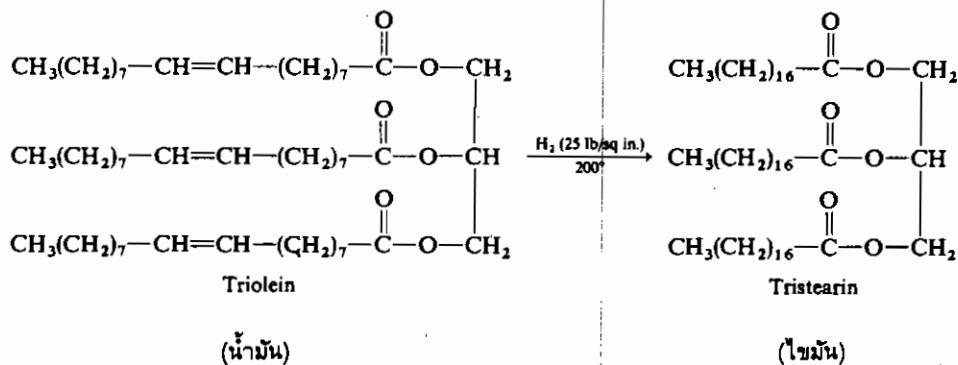


Triglycerols

เมื่อหมู่ R, R' และ R'' เป็นหมู่อัลกิลที่มีจำนวน carbonมากกว่า 12 อะตอมมาเรียงต่อกันเป็นโซเดียมาก และอาจจะมีพันธะคู่อยู่ 1 พันธะหรือมากกว่า ไขมันและน้ำมันที่พบในธรรมชาติส่วนใหญ่จะมีหมู่ R, R' และ R'' ต่างกัน

ไขมันเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง ขณะที่น้ำมันเป็นของเหลว สถานะที่ต่างกันของไขมันและน้ำมันมีสาเหตุมาจากการน้ำมันมีจำนวนพันธะคู่ในหมู่ R, R' และ R'' มากกว่าไขมัน จึงทำให้ไม่สามารถห่อตัวมีความสามารถเรียกจ้ำกันอย่างเป็นระบบเบี่ยงແ劈ในโครงสร้างเมื่อเทียบกับไขมันคู่ที่มีจำนวน carbon เฉพาะเปลี่ยนน้ำมันไปเป็นไขมันได้โดยการลดจำนวนพันธะคู่ในน้ำมันลง ซึ่ง

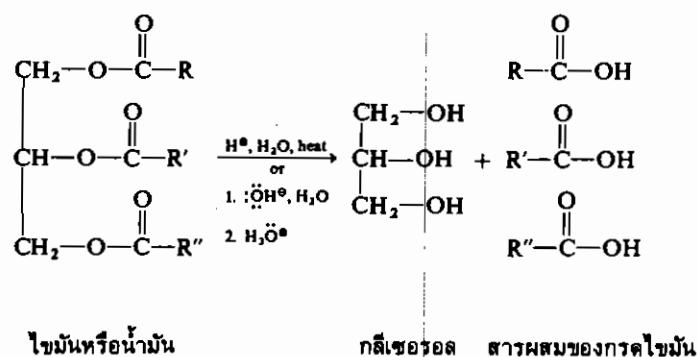
สามารถทำได้โดยการเติมไฮโดรเจน (hydrogenation) ที่พันธะคู่ของน้ำมัน เพื่อให้เปลี่ยนไปเป็นพันธะเดี่ยว ตัวอย่างเช่น



กระบวนการนี้ถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตมากกว่า 90% และไม่มีที่ใช้ในการทำอาหารจากน้ำมันพืชที่มีราคาถูก เช่น น้ำมันถั่ว น้ำมันเมล็ดฝ้าย

ประโยชน์ของไข่มันและน้ำมันที่สำคัญ ๆ มีดังนี้

- ใช้ในการผลิตสมุนไนต์ต่าง ๆ ซึ่งจะกล่าวในตอนต่อไป
 - ใช้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในสีและน้ำยาเคลือบ โดยปกติมักนิยมใช้น้ำมันชนิดไม่มีเม็ด เช่น น้ำมันลินseed (linseed oil) ผสมในสีและน้ำยาเคลือบ เพื่อเป็นตัวป้องกันผิวน้ำของวัสดุต่าง ๆ
 - ใช้เป็นแหล่งกำเนิดของกรดไขมัน (fatty acid) ชนิดต่าง ๆ กรดไขมันก็คือการดำเนินการของชีลิกที่มีไขเยวต์ซึ่งได้จากการปฏิกริยาไฮโดรคลิซซิสของไขมันหรือน้ำมันด้วยกรดหรือค่างดังสมการ



การไข้มันส่วนใหญ่ที่พบในธรรมชาติจะมีจำนวนคาร์บอนเป็นเลขคู่ระหว่าง 12-20 อะตอม

11.2 ไข้มันและน้ำมัน

11.2.1 ทดสอบความสามารถในการละลาย

หมู่อัลกิลในไข้มันและน้ำมันประกอบขึ้นด้วยคาร์บอนจำนวนมากเรียงต่อกันเป็นโซ่อิยาจิงทำให้ไข้มันและน้ำมันมีสมบัติบางอย่างคล้ายคลึงกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เช่น ไข้มันและน้ำมันละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์ที่ไม่มีข้าว แต่ละลายได้น้อยในตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีข้าว

11.2.1.1 วิธีทดลอง

ใส่น้ำมันมะพร้าวลงในหลอดทดลอง 10 หยด เติมน้ำลงไป 1 มล. เขย่า สังเกตว่า ละลายเป็นเนื้อเดียวกันหรือไม่

ทำการทดลองซ้ำโดยใช้อาหารผล อีเทอร์ และเชกเข็นแทนน้ำ เปรียบเทียบการละลายของน้ำมันมะพร้าวในตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ

11.2.2 ทดสอบระดับขั้นความไม่อิ่มตัว (degree of unsaturation) ของไข้มันและน้ำมัน

โดยทั่วไปสารประกอบที่มีพันธะคู่คาร์บอน-คาร์บอนอยู่ในโมเลกุล เช่น อัลกีน จะเกิดปฏิกิริยาเพิ่มเข้ากับไบร์มินได้ง่ายตรงพันธะคู่ สารประกอบชนิดนี้จึงสามารถฟอกสีสารละลายไบร์มินในการบูรน์ทดสอบคลอไรด์ โดยที่ปริมาณไบร์มินที่ถูกฟอกสีจะปรับน้อยลงตามกับจำนวนพันธะคู่ กล่าวคือ สารประกอบที่มีจำนวนพันธะคู่มาก จะฟอกสีไบร์มินได้ในปริมาณมาก ดังนั้น จึงนิยมใช้ปฏิกิริยานี้เพื่อตรวจหาระดับขั้นความไม่อิ่มตัว (หรือจำนวนพันธะคู่) ของสารประกอบชนิดต่าง ๆ

เนื่องจากไข้มันและน้ำมันประกอบขึ้นด้วยหมู่อัลกิลที่มีจำนวนพันธะคู่อยู่ในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน (ดูตารางที่ 11.1) ดังนั้นไข้มันและน้ำมันจะฟอกสีสารละลายไบร์มินในการบูรน์-เทตรัคคลอไรด์ได้ในปริมาณต่าง ๆ กัน

ตารางที่ 11.1 อัตราส่วนของกรดไขมันที่ได้จากปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของไขมันและน้ำมันบางตัว

ไขมันหรือน้ำมัน	อัตราส่วนโดยเฉลี่ยของกรดไขมัน (%)			
	ชนิดอิ่มตัว		ชนิดไม่อิ่มตัว	
	palmitic acid (C ₁₆)	stearic acid (C ₁₈)	oleic acid (C ₁₈)	linoleic acid (C ₁₈)
ไขมันสัตว์				
เนย	23 - 26	10 - 13	30 - 40	4 - 6
น้ำมันพีช				
น้ำมันถั่ว	6 - 9	2 - 6	50 - 70	13 - 26
น้ำมันละหุ่ง	0 - 1		0 - 9	3 - 7
น้ำมันมะพร้าว	4 - 10	1 - 5	5 - 8	0 - 2

11.2.2.1 วิธีทดลอง

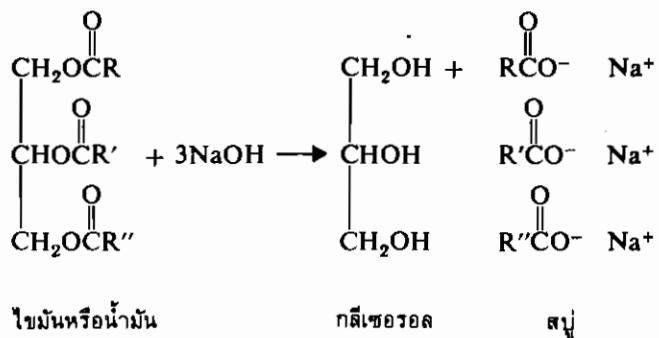
ละลายน้ำมันละหุ่ง 10 หยดในคาร์บอนเตตระคลอไรด์ 3 มล. ในหลอดทดลอง หยดสารละลาย 5% Br₂ ใน CCl₄ ลงไปที่ละหุ่ดพร้อมทั้งเขย่าจนกระแทกสีของโบร์มีนในสารละลายไม่จางหายไป บันทึกจำนวนหยดของสารละลายโบร์มีนที่ใช้กระแทก

ทำการทดลองซ้ำโดยใช้น้ำมันถั่ว เนย และมาการีนแทนน้ำมันละหุ่ง เปรียบเทียบปริมาณของโบร์มีนที่ใช้

ข้อแนะนำ เนย และมาการีนที่ใช้ในการทดลองควรนำไปอุ่นบนกระจกนาฬิกาที่วางบนบีบเกอร์บารูนร้อนจนเป็นของเหลวก่อนนำมาใช้

11.3 สมุนไพรและผลิตภัณฑ์

สมุนไพรทั่ว ๆ ไปคือ เกลือโซเดียมของกรดคาร์บอคิลิกที่มีโซเดียม ซึ่งเตรียมได้จากปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของไขมันและน้ำมันในด่าง ที่เรียกว่า ปฏิกิริยาซาปอนิฟิเคชัน (saponification)



ปฏิกิริยานี้ได้นำไปใช้ในการผลิตสบู่ในอุตสาหกรรม ซึ่งได้มีการดัดแปลงโดยการเติมสีน้ำหอม สารฟ้าเชื้อ และสารปูรุ่งแต่งอื่น ๆ ลงในเนื้อสบู่เพื่อให้ได้สบู่ที่มีคุณภาพต่าง ๆ กัน

11.3.1 การเตรียมสบู่

11.3.1.1 วิธีทั่วไป

ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 กรัมในน้ำ 20 มล. และ 95% เอทานอล 20 มล. เทสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เตรียมขึ้นลงในขวดกันกลมขนาด 250 มล. ที่มีน้ำมันมะพร้าวอยู่ 10 กรัม ใส่เศษกระเบื้อง 2-3 ชิ้น จัดตั้งเครื่องมือสำหรับรีฟลั๊กซ์ ดังในรูปที่ 2.17 รีฟลั๊กซ์สารผสมเบา ๆ ประมาณ 30 นาที เขย่าเป็นครั้งคราวขณะรีฟลั๊กซ์

เตรียมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ โดยละลาย NaCl 50 กรัมในน้ำ 150 มล. ในบีเดกอร์ขนาด 400 มล. อาจจำเป็นต้องถูน้ำสารละลายเพื่อให้เกลือละลาย ทิ้งสารละลายจนเย็นเท่าอุณหภูมิห้อง

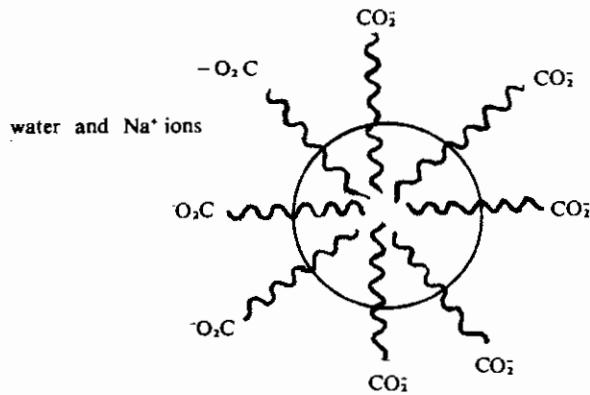
เมื่อรีฟลั๊กซ์ครบ 30 นาที ให้สารผสมที่ร้อนลงในสารละลาย NaCl คนให้ทั่ว นำไปแช่ในน้ำแข็งจนเย็นเท่าอุณหภูมิห้อง กรองสบู่ที่ได้โดยใช้เครื่องกรองดูด ล้างด้วยน้ำเย็น 2 ครั้ง ๆ ละ 10 มล. ทิ้งให้แห้งบนเครื่องกรองดูด เก็บสบู่ที่ได้อาไว้ใช้ในการทดลองต่อไป

ข้อแนะนำ หากรีสที่ข้อต่อของเครื่องแก้วที่ใช้รีฟลั๊กซ์ เพราะโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้จะทำให้แก้วติดกัน

11.3.2 การเปรียบเทียบสมบัติของสบู่และผงซักฟอก

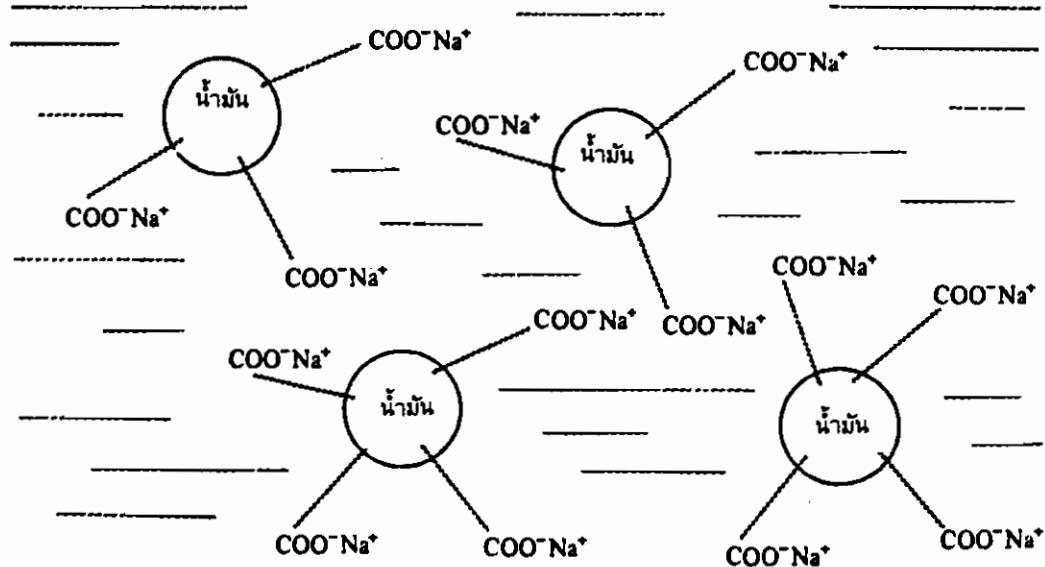
โมเลกุลของสบู่ประกอบขึ้นด้วยโซเดียมไฮอนกับอัลกิลคาร์บอโนฟิลีเต้ไฮอน (RCO_2^-)

ในการละลายน้ำของสูญ โซเดียมไอก้อนจะแทรกตัวอยู่ระหว่างโมเลกุลของน้ำ ส่วนอัลกิลาร์-บอคซิเลตไอก้อนจะจับตัวเป็นก้อนกลม (ดังในรูปที่ 11.1) เรียกว่า ไมเซลล์ (micelle) โดยมีหมู่อัลกิลที่เป็นโซไซโคโรคาร์บอนหันเข้าหาจุดศูนย์กลางของไมเซลล์ เพราะส่วนที่เป็นโซไซโคโรคาร์บอนไม่สามารถละลายในตัวทำละลายที่มีน้ำ เช่น น้ำ ส่วนหมู่ CO_2 ซึ่งเป็นปลายที่มีน้ำของอัลกิลการบอคซิเลตไอก้อนจะหันออกสู่ตัวทำละลายที่มีน้ำ ดังนั้นความคงอยู่ของไมเซลล์จะถูกล้อมรอบด้วยประจุลบของคราบบอคซิเลตไอก้อน จึงทำให้เกิดแรงผลักระหว่างไมเซลล์ขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ไมเซลล์กระจายอยู่ระหว่างโมเลกุลของน้ำ



รูปที่ 11.1 ไมเซลล์ของคราบบอคซิเลตไอก้อนของสูญ

สูญสามารถกำจัดสิ่งสกปรกได้ เพราะว่าสิ่งสกปรกส่วนใหญ่จะถูกห่อหุ้มด้วยไขมันหรือน้ำมัน ดังนั้นการทำจัดสิ่งสกปรกจึงเหมือนเป็นการทำจัดก้อนไขมันหรือน้ำมันนั่นเอง เนื่องจากไขมันและน้ำมันไม่ละลายน้ำ จึงไม่สามารถถังออกด้วยน้ำเปล่า แต่ถ้าใช้น้ำสูญจะสามารถถังเอาไขมันและน้ำมันออกได้ เพราะส่วนที่เป็นโซไซโคโรคาร์บอนในโมเลกุลของสูญจะละลายในก้อนน้ำมัน โดยหันปลายอีกข้างหนึ่งของโมเลกุลของสูญที่มีน้ำเข้าหากัน ลักษณะเหมือนไมเซลล์ที่มีก้อนน้ำมันอยู่ภายใน (ดูรูปที่ 11.2) ประจุลบที่ผิวนอกของไมเซลล์เหล่านี้จะผลักกัน ทำให้น้ำมันไม่สามารถรวมตัวเป็นก้อน แต่จะกระจายอยู่ระหว่างโมเลกุลของน้ำ ดังนั้นน้ำมันที่มีโมเลกุลของสูญล้อมรอบอยู่จะเกิดเป็นหยดน้ำมันเล็ก ๆ (ที่เรียกว่าอิมลชัน) ขนาดลอยอยู่ในน้ำ



รูปที่ 11.2 อิมัลซิฟิเคชัน (emulsification) ของน้ำมันด้วยสบู่ (หขคของน้ำมันและสบู่จะผลักซึ่งกันและกัน
แต่จะถูกดึงดูดโดยไม่เกิดข้อต่อข้อ)

ความสามารถในการละลายไขมันและน้ำมันด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้นนี้ จะพบในโนเมลกูล
ขนาดใหญ่ทุกชนิดที่มีปลายด้านหนึ่งมีข้าว และปลายอีกด้านหนึ่งไม่มีข้าว หลักการนี้ได้นำมาใช้ใน
การผลิตผงซักฟอก

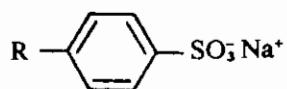
ผงซักฟอกที่สังเคราะห์ขึ้นส่วนใหญ่จะมีสมบัติในการกำจัดสิ่งสกปรก เช่นเดียวกับสบู่
เพราะผงซักฟอกมีโครงสร้างของโนเมลกูลคล้ายคลึงกับสบู่คือ ประกอบด้วยโซไซโตรคาร์บอน
ที่ไม่มีข้าวที่ปลายข้างหนึ่งและหมู่ที่มีข้าวที่ปลายอีกข้างหนึ่ง ผงซักฟอกอาจแบ่งออกตามโครงสร้าง
เป็น 3 ประเภทใหญ่ ดังนี้

ก. anionic detergent เช่น



Sodium alkyl sulfate

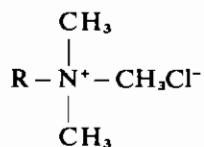
$$\text{R} = \text{C}_{12}-\text{C}_{16}$$



Sodium aryl sulfonate

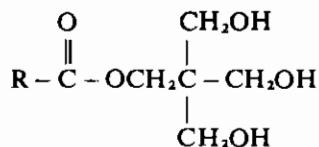
$$\text{R} = \text{C}_8-\text{C}_{12}$$

ก. cationic detergent เช่น



$$\text{R} = \text{C}_{12}-\text{C}_{16}$$

ค. non-ionic detergent

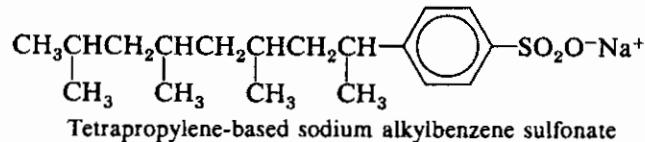


$$\text{R} = \text{C}_{11}-\text{C}_{17}$$

ผงซักฟอกประเภท ก. จะให้ฟองน้อยกว่าสบู่และผงซักฟอกทั่ว ๆ ไป จึงนิยมใช้ในครีเอชันผ้า และเครื่องล้างจาน

ผงซักฟอกมีประโยชน์มากกว่าสบู่ เพราะสามารถใช้ผงซักฟอกในการกำจัดสิ่งสกปรกในน้ำกระด้าง ซึ่งประกอบด้วยไฮอนของแคลเซียม (Ca^{+2}) เหล็ก (Fe^{+2} และ Fe^{+3}) และแมกนีเซียม (Mg^{+2}) เพราะเกลือแคลเซียม เหล็ก และแมกนีเซียมของ alkane sulfonic acid และ alkyl hydrogen sulfate ละลายได้ในน้ำ ดังนั้นผงซักฟอกจะคงอยู่ในรูปสารละลายในน้ำกระด้าง ทำให้สมบัติในการกำจัดสิ่งสกปรกไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งด่างกับสบู่ที่เกิดเป็นตะกรอนในน้ำกระด้าง

ข้อเสียของผงซักฟอกคือ ผงซักฟอกบางชนิดไม่สามารถถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรียในดินไปเป็นสารที่ไม่มีพิษได้ ดังนั้นจึงอาจทำให้เกิดมลพิษทางสภาวะแวดล้อมขึ้น ผงซักฟอกประเภทนี้เรียกว่า hard หรือ nonbiodegradable detergent ซึ่งได้แก่ ผงซักฟอกที่มีหมุ้อลคิลเป็นโซเดียมโซเดียมตัวอย่างเช่น



ส่วนผงซักฟอกที่มีหมุ้อลคิลเป็นโซเดียมโดยทั่วไปจะสามารถถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรียได้เรียกว่า soft หรือ biodegradable detergent ตัวอย่างเช่น



an alkylsulfate detergent

11.3.2.1 ทดสอบความสามารถในการอัมตซิไฟ (emulsify) น้ำมัน

11.3.2.1.1 วิธีทดสอบ

ละลายสูญที่เตรียมได้จากการทดลองที่ 11.3.1.1 ประมาณ 1 กรัมในน้ำเดือด 50 มล. เก็บไว้ใช้ในการทดลองต่อไป

เตรียมสารละลายผงซักฟอกในจำนวนเดียวกัน เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป ส่วนน้ำมันพาราфинลงในหลอดทดลอง 3 หลอด ๆ ละ 4 หยด เติมน้ำ สารละลายสูญ และสารละลายผงซักฟอกลงในหลอดทดลองหลอดละ 1 ชนิด ๆ ละ 5 มล. เขย่า ตั้งเกตและเปรียบเทียบการละลาย และการแตกตัวของน้ำมันในหลอดทั้งสาม

11.3.2.2 ทดสอบความเป็นกรดหรือเบส

สูญเป็นกลือของการดีบาร์บอชิลิกซึ่งเป็นกรดอ่อน ดังนั้นมีสารละลายน้ำจึงให้สารละลายที่มีสภาพเป็นเบส ส่วนผงซักฟอกเป็นกลือของการดีบาร์บอชิลิกซึ่งเป็นกรดแก่ เช่น alkylsulfate หรือ alkylsulfonate เมื่อละลายน้ำจึงให้สารละลายที่เป็นกรด อย่างไรก็ตามสารเคมีอื่น ๆ ที่เติมลงไปในผงซักฟอกที่วางขายทั่วไปอาจมีผลทำให้ความเป็นกรดของผงซักฟอกเปลี่ยนไป

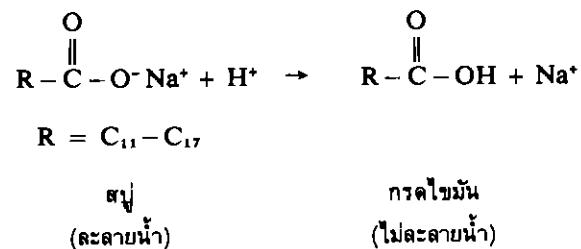
11.3.2.2.1 วิธีทดสอบ

ทดสอบความเป็นกรด เบส ของสารละลายสูญ และสารละลายผงซักฟอกโดยใช้

กระดาษลิตมัส และสารละลายพิโนล์ฟกาลิน 2-3 หยด (สารละลายพิโนล์ฟกาลินจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว ที่ pH สูงกว่า 8)

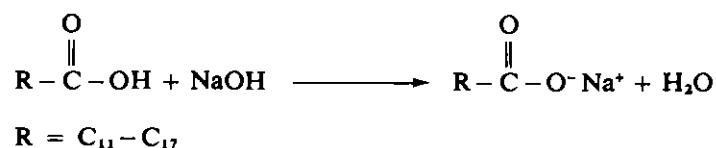
11.3.2.3 ปฏิกิริยา กับกรดอนินทรี (การเตรียมกรดไขมันจากสูญ)

ปฏิกิริยาระหว่างสูญชีงเป็นกลีโโซเดียมของกรดคาร์บอไฮเดรตที่มีโซเดียม (กรดไขมัน) กับกรดอนินทรี จะได้กรดไขมันซึ่งไม่ละลายน้ำตกร่องน้ำ ดังสมการที่ว่าไป



นอกจากการเตรียมกรดไขมันจากสูญแล้ว ยังสามารถเตรียมกรดไขมันจากปฏิกิริยาไฮโดรคลิสของไขมันและน้ำมันโดยตรงซึ่งได้ก่อตัวในตอนต้นของบทนี้ ด้วยการนำกรดไขมันที่เตรียมจากสูญได้แก่ กรดสเตียริก ($\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{CO}_2\text{H}$) ที่ใช้ผสมกับพาราฟินในอุตสาหกรรมการผลิตเทียนไว้

กรดไขมันที่เตรียมขึ้นสามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นสูญได้โดยนำไปละลายในโซเดียมไฮดรอกไซด์



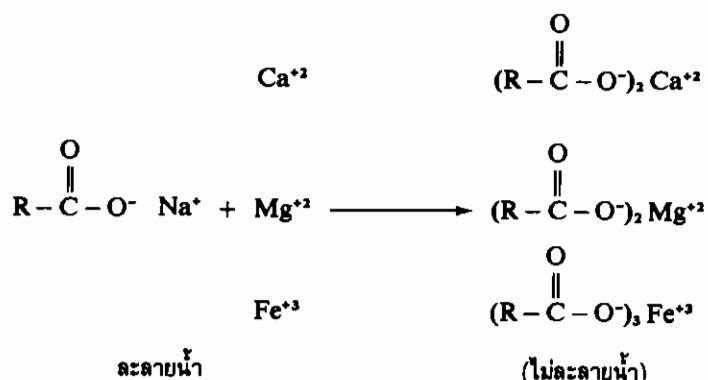
11.3.2.3.1 วิธีทดลอง

เติมกรดไฮโดรคลอริกเจือจางลงในสารละลายสูญ 25 มล.อย่างช้า ๆ จนกระทั่งสารละลายเป็นกรด (ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส) กรองตะกอนที่เกิดขึ้นโดยใช้เครื่องกรองดูดล้างด้วยน้ำเย็น 10 มล. ทิ้งไว้ให้แห้ง ละลายตะกอนที่ได้จำนวนเล็กน้อยในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เจือจาง สังเกตการละลาย

หลอมตะกอนที่เหลือในบ้าหลอมสาร (crucible) จุ่มกระดาษกรองที่ม้วนเป็นหลอดยาวลงในตะกอนที่หลอมเหลว เพื่อใช้แทนไส้เทียน ปล่อยให้ตะกอนแข็งตัวอีกครั้ง แล้วจุดไฟที่ไส้ สังเกตการเผาให้มั่นคงการด้วยมัน

11.3.2.4 ปฏิกิริยากับ ไอออนของแคลเซียม เหล็ก และแมกนีเซียม

ไอออนของแคลเซียม เหล็ก และแมกนีเซียมที่มีอยู่ในน้ำจะสามารถทำปฏิกิริยากับสูญ เกิดเป็นกลือที่ไม่ละลายน้ำ ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสิ่งสกปรกของสูญหมดไป สูญจึงใช้ได้ดีเฉพาะในน้ำอ่อน



ผงซักฟอกทำปฏิกิริยากับ ไอออนของแคลเซียม เหล็ก และแมกนีเซียมให้เกลือที่ละลายน้ำ ดังนั้นจึงสามารถใช้ผงซักฟอกในการกำจัดสิ่งสกปรกทั้งในน้ำอ่อนและน้ำด่าง

11.3.2.4.1 วิธีทดลอง

ใส่สารละลายสูญลงในหลอดทดลอง 3 หลอด ๆ ละ 5 มล. เติมสารละลาย 1% แคลเซียมคลอไรด์ 2 มล.ลงในหลอดที่หนึ่ง เติมสารละลาย 1% แมกนีเซียมคลอไรด์ 2 มล.ลงในหลอดที่สอง และเติมสารละลาย 1% เฟอริกคลอไรด์ 2 มล.ลงในหลอดที่สาม เขย่าทั้งสามหลอด สังเกตว่ามีตะกอนเกิดขึ้นหรือไม่ ทดสอบความสามารถในการอิมลซิไฟน์มัน โดยเติมน้ำมันพาราфинลงในหลอดทดลองทั้งสามหลอด ๆ ละ 4 หยด สังเกตการละลายและการแตกตัวของน้ำมัน

ทำการทดลองซ้ำโดยใช้สารละลายผงซักฟอกแทนสารละลายสูญ เปรียบเทียบผลที่ได้กับสูญ

11.4 คำานวณท้ายบท

1. จงเลือกไข่มันหรือน้ำมันที่คาดว่าจะเกิดขึ้นของตามธรรมชาติจากสารประกอบต่อไปนี้ พร้อมกับให้เหตุผลอย่างสั้น



2. บอกชนิดของตัวทำละลายอินทรีย์ที่สามารถใช้ล้างคราบน้ำมันออกจากเสื้อผ้ามา

3 ชนิด

3. โครงสร้างของไข่มันและน้ำมันต่างกันอย่างไร

4. เขียนสูตรโครงสร้างของผลผลิตหลักที่ได้มีอน้ำ triglyceride ซึ่งประกอบด้วยกรด สเตียริก ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{CO}_2\text{H}$) กับกรด palmitoleic ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$) ในอัตราส่วน 2 : 1 มาทำปฏิกิริยา กับ

ก. สารละลาย NaOH ที่มากเกินพอที่อุณหภูมิสูง

ข. Br_2 ใน CCl_4

ค. H_2/Ni ภายใต้ความร้อนและความดัน

5. จงบอกวิธีที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของสารประกอบคู่ต่อไปนี้

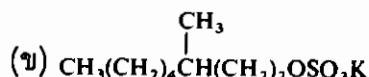
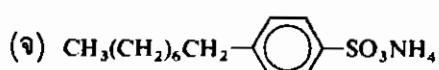
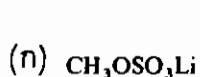
ก. tripalmitin กับ tripalmitolein

ข. linoleic acid กับ linseed oil

ค. sodium palmitate กับ sodium p-decybenzenesulfonate

ง. น้ำมันผ้า กับ น้ำมันมะพร้าว

6. สารประกอบตัวใดที่คาดว่ามีสมบัติในการกำจัดสิ่งสกปรกได้เช่นเดียวกับผงซักฟอก



7. เขียนสูตรโครงสร้างของไขมัน ซึ่งเมื่อนำเข้าไปในมันมาทำปฏิกิริยา祚อนนิฟิเคชัน แล้ว นำผลผลิตที่ได้ไปทำให้เป็นกรด จะได้กรด palmitic 2 มอล และกรด oleic 1 มอล
8. ในการเตรียมสูตร เหตุใดจึงต้องเทสารผสมที่ได้จากการรีฟลักซ์น้ำมันมะพร้าวกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในสารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์
9. สารเจือปนอะไรที่ถูกขัดออกจากสูตร เมื่อสังเคราะห์องกรองดูดด้วยน้ำเย็น
10. เหตุใดในมันจึงไม่ละลายน้ำ แต่ละลายในน้ำสูตร
11. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาของ sodium palmitate ($C_{16}H_{32}CO_2Na^+$)
 - ก. ปฏิกิริยากับไออกอนของเคลเซียมในน้ำกระด้าง
 - ข. ปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกเจือจาง
 - ค. ปฏิกิริยาที่แสดงความเป็นเบสของสารละลาย sodium palmitate
12. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาการเตรียมกรดไขมันจากสูตรและน้ำมัน
13. ในการผสมยาจะนำแมลงกับน้ำเพื่อนำไปฉีดพ่นตามสวน ทำไม้จึงต้องผสมผงซักฟอกลงไปด้วย

รายงานการทดสอบที่ 11
ไขมันและน้ำมัน สนับและผงซักฟอก

ผู้เขียนรายงาน.....รหัส.....
 ผู้ร่วมงาน.....รหัส.....
 ผู้ร่วมงาน.....รหัส.....
 วันที่ทำการทดสอบ.....กลุ่มที่.....

11.2 ไขมันและน้ำมัน

11.2.1 ทดสอบความสามารถในการละลาย

ตัวทำละลาย	ผลการทดสอบ
น้ำ เอทานอล อิเทอร์ เชกเซน	

สรุปผลการทดสอบ.....

11.2.2 ทดสอบระดับขั้นความไม่อิ่มตัว

	น้ำมันละหุ่ง	น้ำมันถั่ว	เนย	นาโนรีน
ปริมาณของโบร์มีน (หยด)				

สรุปผลการทดสอบ.....

11.3 ស្ម័គន់និងការងារ

11.3.1 ការពេរិយនស្ម័គន់

ផលការទាគលៗ.....

សមារមុខងារស្ម័គន់.....

11.3.2 ការបើរិយនពីសម្រាប់ស្ម័គន់និងការងារ

11.3.2.1 ទទួលទំនាក់ទំនងនៃការអនុវត្តន៍

សារព័ត៌មាន	ផលការទាគលៗ
នៅ	
សារតម្លៃស្ម័គន់	
សារតម្លៃការងារ	

ស្ម័គន់.....

11.3.2.2 ទទួលទំនាក់ទំនងនៃការអនុវត្តន៍

	សារតម្លៃស្ម័គន់	សារតម្លៃការងារ
ក្រោមការងារ		
ដី		

ស្ម័គន់.....

សមារមុខងារស្ម័គន់.....

11.3.2.3 ปฏิกิริยา กับกรดอนิโนทีร์ (การเตรียมกรดไข่มันจากสนู)

ขั้นตอนการทดลอง	ผลการทดลอง
เติม dil. HCl	
เติม dil. NaOH	
การเผาไหม้ของกรดไข่มัน	

สรุปผลการทดลอง.....

สมการของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น.....

11.3.2.4 ปฏิกิริยา กับ ไอออนของแคลเซียม เหล็ก และแมกนีเซียม

วีเอเจนต์ที่ใช้	สารละลายน้ำ	สารละลายน้ำซักฟอก
1% CaCl ₂		
1% MgCl ₂		
1% FeCl ₃		

สรุปผลการทดลอง.....

สมการของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น.....