



รายงานโครงการคอมพิวเตอร์

เรื่อง เคมี่อินทรีย์

ผู้จัดทำ

1. นายชนกันต์ ฤกษ์ดี เลขที่ 2
2. นาย ธัชกร แยมสังข์ เลขที่ 4
3. นาย พีรพัฒน์ เมฆมะดุม เลขที่ 6
4. นายสรวิษฐ์ สังข์ธูป เลขที่ 10

ม.6/3

วิชา โครงการคอมพิวเตอร์ ง33231

โรงเรียนอุทัยวิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 42

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากคุณครูฉัตรชัย นาคทอง คุณครูที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำแนะนำ แนวคิด ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆมาโดยตลอด จนรายงานโครงการเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษาจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอบคุณเพื่อนๆที่ช่วยให้คำแนะนำดีๆเกี่ยวกับการจัดวางเนื้อหา การทำสื่อการสอนโปรแกรมออนไลน์ เว็บไซต์ และเกี่ยวกับโครงการนี้

สุดท้ายขอขอบคุณที่ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือ จนทำให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ชนกันต์ ฤกษ์ดี
ธวัชกร แยมสังข์
พีรพัฒน์ เมฆมะดุม
สรวิษฐ์ สังข์ธูป

โครงการ: สื่อการสอนเคมีอินทรีย์

ผู้จัดทำ :	1.นาย ชนกกันต์ ฤกษ์ดี	ชั้น ม.6/3 เลขที่ 2
	2 นาย ธัชกร แยมสังข์	ชั้น ม.6/3 เลขที่ 4
	3.นาย พีรพัฒน์ เมฆมะตุ่ม	ชั้น ม.6/3 เลขที่ 6
	4.นาย สรวิษฐ์ สังข์รูป	ชั้น ม.6/3 เลขที่ 10

อาจารย์ที่ปรึกษา : นายฉัตรชัย นาคทอง

สถานศึกษา : โรงเรียนอุทัยวิทยาคม

บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง สื่อการสอนวิดีโอเรื่อง**เคมีอินทรีย์** มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความรู้และเข้าใจใน**สารเคมีอินทรีย์**และโครงสร้างของ**สารเคมีอินทรีย์** เพื่ออธิบายในชั้นเรียนได้การจัดทำเรื่องนี้เพราะว่าได้ศึกษาค้นคว้า และรวบรวมเนื้อหาจัดทำเป็นสื่อการเรียนการสอนขึ้นมาโดยทำเนื้อหาให้น่าสนใจมากขึ้น เพราะสมัยนี้เด็กไทยมักจะเคร่งเครียดในวิชาวิทยาศาสตร์นี้มาก โดยเป็นปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์นั้นไม่น่าเรียน หรือไม่คิดอยากจะเรียนอีกเลยในความคิดของเด็กไทยในปัจจุบันแต่อย่างไรก็ตามกลุ่มข้าพเจ้าก็ได้จัดทำโครงการนี้เพื่ออยากให้เด็กสนใจวิชานี้มากขึ้น ทำให้สื่อการเรียนการสอนน่าสนใจ มากกว่าในตำราเรียน

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	2
บทคัดย่อ	3
บทที่ 1 บทนำ	
- ที่มาและความสำคัญของโครงการ	5
- วัตถุประสงค์	5
- ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า	5-6
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 เอกสารและโครงการที่เกี่ยวข้อง	7-17
บทที่ 3 วิธีการจัดทำโครงการ	18-19
- วัสดุและอุปกรณ์	18
- วิธีการจัดทำโครงการ	18-19
บทที่ 4 ผลการศึกษา	20-23
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	24-25
- สรุปผลการศึกษา	24
- ประโยชน์ที่ได้จากโครงการ	24
- ข้อเสนอแนะ	24
บรรณานุกรม	26
ภาคผนวก	27
ข้อมูลผู้จัดทำ	28-29

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บทเรียนนี้ w เป็นการศึกษาศาสตร์ประกอบอินทรีย์ชนิดต่างๆ โดยเริ่มจากการศึกษาการเกิดพันธะของธาตุคาร์บอน การเขียนสูตรโครงสร้างแบบต่างๆ ได้แก่แบบย่อ แบบผสมและแบบใช้เส้นและมุม การเกิดไอโซเมอร์ของสารประกอบ อินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารประกอบอินทรีย์ โดยใช้หมู่ฟังก์ชันและชนิดของธาตุองค์ประกอบเป็นเกณฑ์ และศึกษา เกี่ยวกับโครงสร้างการเขียนสูตร การเรียกชื่อ แนวโน้มของจุดหลอมเหลวและจุดเดือด การละลายในน้ำ wa ปฏิกริยาบางชนิด รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์และอันตรายของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ ได้แก่ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่ง ประกอบด้วย แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ และอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็น องค์ประกอบ ซึ่งมีแอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอนซิลิกและเอสเทอร์ สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุ ในโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ เอมีน และสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนและ

ปัจจุบันการศึกษาของประเทศไทยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและกำลังพัฒนาความรู้ในเรื่องของโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สังเกตได้จากการที่หลักสูตรได้กำหนดให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ การสร้างความตระหนักและการกระตุ้นให้เด็กไทยหันมาสนใจในเรื่องดังกล่าวจึงเป็นเรื่องสำคัญ การผลักดันให้เด็กเหล่านั้นกลายเป็นักเรียนประดิษฐ์คิดค้นที่ชำนาญเรื่องเทคโนโลยีด้านดาราศาสตร์โดยเฉพาะจะทำให้ในอนาคต ประเทศไทย ไม่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศอีกต่อไป ดังนั้นเพื่อเป็นการส่งเสริมและกระตุ้นให้ นักเรียนได้มีโอกาส

พัฒนาสื่อการสอนวิดีโอด้านดาราศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ พัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนให้มีทักษะความรู้เกี่ยวกับด้านดาราศาสตร์

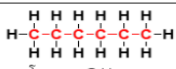
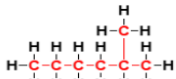
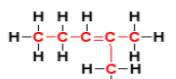
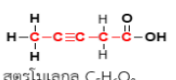
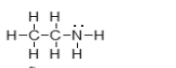
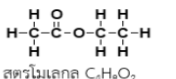
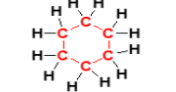
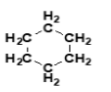
วัตถุประสงค์

1. อธิบายความหมายของสารประกอบอินทรีย์และเคมีอินทรีย์ได้
2. อธิบายเหตุผลที่Cทำให้มีสารประกอบอินทรีย์เป็นจำนวนมากได้
3. เขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ ลิ่วอิส แบบย่อ แบบผสม แบบใช้เส้นและ มุม
4. เขียนไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ ได้
5. ระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์โดยใช้หมู่ฟังก์ชันเป็นเกณฑ์ พร้อมทั้งพวงยกตัวอย่างได้
6. บอกประเภทของสารประกอบอินทรีย์โดยใช้หมู่ฟังก์ชันเป็นเกณฑ์ พร้อมทั้งพวงยกตัวอย่างได้
7. อธิบายความแตกต่างระหว่างซิสไอโซเมอร์กับทรานส์ไอโซเมอร์ พร้อมทั้งพวงยกตัวอย่างได้
8. เรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ ได้
9. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างการละลายในน้ำ จุดหลอมเหลวและจุดเดือดกับจำนวนอะตอมของคาร์บอนใน โมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์ได้
10. เปรียบเทียบจุดเดือดของสารประกอบอินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่มีมวลโมเลกุลใกล้เคียงกันได้
11. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาบางชนิดของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่างๆ พร้อมทั้งพวงเขียนสมการเคมีแสดง ปฏิกิริยาที่Cเกิดขึ้ พนได้
12. บอกประโยชน์หรือโทษของสารประกอบอินทรีย์บางชนิดได้
13. ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับ
 - 13.1 การจัดเรียงอะตอมของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์ได้
 - 13.2 สมบัติบางประการของเอทานอลและกรดแอซิดิก
 - 13.3 สมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน
 - 13.4 ปฏิกิริยาระหว่างกรดคาร์บอกซิลิกกับแอลกอฮอล์
 - 13.5 ปฏิกิริยาของเอสเทอร์ขอบเขตการของโครงการงาน

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้จัดทำได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้
มีขอบเขตเนื้อหาเกี่ยวกับ วิชาเคมีในเรื่องของ เคมีอินทรีย์ software ที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

- 1.โปรแกรม canva
- 2.wedpage
- 3.โปรแกรม Microsoft Word

นิยามคำศัพท์เฉพาะ

โครงสร้างลิวอิส	โครงสร้างแบบย่อบางส่วน	โครงสร้างแบบย่อ	โครงสร้างแบบเส้นและมุม
 สูตรโมเลกุล C_6H_{14}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3(CH_2)_4CH_3$	
 สูตรโมเลกุล C_7H_{16}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$	$CH_3(CH_2)_3CH(CH_3)_2$	
 สูตรโมเลกุล C_6H_{12}	$CH_3-CH_2-CH=C(CH_3)-CH_3$	$CH_3CH_2CH=C(CH_3)_2$	
 สูตรโมเลกุล $C_5H_6O_2$	$CH_3-C\equiv C-CH_2-COOH$	$CH_3C\equiv CCH_2COOH$	
 สูตรโมเลกุล C_2H_7N	$CH_3-CH_2-NH_2$	$CH_3CH_2NH_2$	
 สูตรโมเลกุล $C_4H_8O_2$	$CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_3$	$CH_3COOCH_2CH_3$	
 สูตรโมเลกุล C_6H_{12}			

ประโยชน์ที่ได้รับ

- 1.ได้รับความเชี่ยวชาญความรู้และปฏิบัติงานเกี่ยวกับโปรแกรม canva
 - 2.ได้พัฒนาสื่อการสอนเพื่อการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์
 - 3.ผู้ใช้งาน ได้แก่ นักเรียน นักศึกษาและบุคคลทั่วไปมีความพึงพอใจต่อการพัฒนาสื่อการสอน
- วิดีโอเรื่องเคมีอินทรีย์

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงงานคอมพิวเตอร์ เรื่อง สื่อการสอนวิดีโอระบบสุริยะผู้จัดทำได้ศึกษาเอกสาร และจากเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 การทดสอบสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon compound) เป็นสารอินทรีย์ที่มีสูตรโครงสร้างประกอบด้วยอะตอมคาร์บอน และอะตอมไฮโดรเจนเท่านั้น แบ่งเป็น

1. แอลิแฟติกไฮโดรคาร์บอน (aliphatic hydrocarbon) ลักษณะโครงสร้างเป็นโซ่เปิดแบ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว ได้แก่ แอลเคน โครงสร้างประกอบด้วยพันธะเดี่ยว และสารประกอบไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว ได้แก่ แอลคีน ประกอบด้วยพันธะคู่ แอลไคน์ประกอบด้วยพันธะสาม
2. แอลิไซคลิกไฮโดรคาร์บอน (alicyclic hydrocarbon) โครงสร้างเป็นโซ่ปิด จำแนกออกเป็นไซโคลแอลเคน (cycloalkane) ไซโคลแอลคีน (cycloalkene) และไซโคลแอลไคน์ (cycloalkyne) ถ้าแอลิแฟติกไฮโดรคาร์บอนและแอลิไซคลิกไฮโดรคาร์บอนที่มีชนิดพันธะเหมือนกัน จะมีคุณสมบัติทั้งทางกายภาพและทางเคมีเหมือนกัน
3. สารประกอบแอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน (aromatic hydrocarbon) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เป็นวง โครงสร้างมีพันธะคู่และพันธะเดี่ยวสลับกัน ได้แก่ เบนซีน (Benzene) และอนุพันธ์ ปฏิกิริยามักจะเกิดการแทนที่แอโรแมติกด้วยอิเล็กโตรไฟล์ (electrophilic aromatic substitution) ปฏิกิริยาที่ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างแอลิแฟติกไฮโดรคาร์บอน และแอลิไซคลิกไฮโดรคาร์บอนทั้งอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว

2.1.1 โบรมิเนชัน (bromination) รีเอเจนต์ประกอบด้วยสารละลายโบรมีนในคาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Br_2/CCl_4) ซึ่งทดสอบได้ 2 สภาวะ (Solomons & Fryhle, 2011, pp. 355, 368) ดังนี้

2.1.1.1 สภาวะในที่สว่าง สามารถทดสอบได้ทั้งแอลิแฟติก ไฮโดรคาร์บอนและแอลิไซคลิกไฮโดรคาร์บอนทั้งอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว ผลการทดสอบ คือ เกิดสารละลายโบรมีนฟอกสีน้ำตาลจางลงหรือเปลี่ยนเป็นสารละลายใสไม่มีสี และเปลี่ยนกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินเป็นสีแดง เนื่องจากเกิดแก๊สไฮโดรเจนโบรไมด์ (HBr) แสดงว่าเป็นสารประกอบอิ่มตัว ได้แก่ แอลเคน และไซโคลแอลเคน ดังสมการ(2.1) แต่ถ้ากระดาษลิตมัสสีน้ำเงินไม่เปลี่ยน แสดงว่าเป็นสารประกอบไม่อิ่มตัว ได้แก่ แอลคีน แอลไคน์ไซโคลแอลคีน และไซโคลแอลไคน์ ดังสมการ (2.2) และสมการ (2.3) ศึกษากลไก (mechanism)

2.1.2 การทดสอบเบเยอร์ (Baeyer test)รีเอเจนต์ประกอบด้วยสารละลายโพแทสเซียมเพอร์แมงกาเนต (Potassiumpermanganate) ในน้ำ ใช้ทดสอบความไม่อิ่มตัวของแอลิแฟติกไฮโดรคาร์บอนและแอลิไซคลิกไฮโดรคาร์บอน ผลการทดสอบ คือ เกิดตะกอนสีน้ำตาลของแมงกานีสไดออกไซด์ (MnO₂) เกิดขึ้น โดยแอลคีนและไซโคลแอลคีนจะท าปฏิกิริยาได้ไกลคอล (glycol) ดังสมการ (2.4) ส่วนแอลไคน์ท าปฏิกิริยาได้กรดคาร์บอกซิลิก ดังสมการ (2.5) และสมการ (2.6) (ราไพ สิริมนกุล, 2546, หน้า 253, 309)

2.2.1 การทดสอบไบล์สทีน (Beilstein test) การทดสอบไบล์สทีนเป็นการวิเคราะห์อะตอมแฮโลเจนในสารอินทรีย์ โดยเผาสารตัวอย่าง กับคอปเปอร์ออกไซด์(Copper oxide, CuO) ที่บริสุทธิ์ด้วยเปลวไฟโดยตรง เกิดเป็นคอปเปอร์แฮไลด์ (Copper halide) ซึ่งจะระเหยเมื่อถูกเผา และเกิดเปลวไฟสีเขียวหรือสีเขียวอมฟ้า แต่อาจเกิดผลบวก อ าพราง คือ พิวรีนอนุพันธ์แอมได์(amide) และสารประกอบไซยาไนด์ จะเกิดเป็นเปลวไฟสีเขียว หรือสีเขียวอมฟ้าเช่นเดียวกัน (Engel, et al., 2011, p. 783)

2.2.2 สารละลายซิลเวอร์ไนเตรดในแอลกอฮอล์ (Silver nitrate in alcohol) ปฏิกริยาระหว่างแอลคิลแฮไลด์กับสารละลายซิลเวอร์ไนเตรด (AgNO_3) ได้เป็นตะกอนของ ซิลเวอร์แฮไลด์ (silver halide, AgX) ดังสมการ (2.7) ซึ่งสีตะกอนสามารถบอกชนิดอะตอมแฮโลเจนในสารประกอบได้ กล่าวคือ ซิลเวอร์ไอโอไดด์ (AgI) เกิดตะกอนสีเหลืองเข้ม ซิลเวอร์โบรไมด์ (AgBr) เกิด ตะกอนสีเหลืองอ่อน และซิลเวอร์คลอไรด์ (AgCl) เกิดตะกอนสีขาว แสดงว่า เป็นแอลคิลไอโอไดด์ แอลคิลโบรไมด์และแอลคิลคลอไรด์ ตามลำดับ (พิทักษ์ เชื้อวงศ์, 2550, หน้า 103)

2.2 การทดสอบแอลคิลแฮไลด์ แอลคิลแฮไลด์เป็นสารประกอบที่มีธาตุแฮโลเจน (หมู่ VIIA) ได้แก่ ฟลูออรีน คลอรีน โบรมีนและไอโอดีน จาแนกได้ 3 ชนิด ได้แก่ แอลคิลแฮไลด์ปฐมภูมิ (primary alkyl halide) แอลคิลแฮไลด์ทุติยภูมิ (secondary alkyl halide) และแอลคิลแฮไลด์ตติยภูมิ (tertiary alkyl halide)

2.2.3 โบรมีนเนชั่น (Br_2/CCl_4) แอลคิลคลอไรด์ปฏิกิริยากับสารละลายโบรมีนในคาร์บอนเตตระคลอไรด์ ผลการทดสอบ คือ สารละลายโบรมีนฟอกสีน้ำตาลจางลงหรือเปลี่ยนเป็นไม่มีสี และกระดาษลิตมัสเปลี่ยนจากสีน้ำเงิน เป็นสีแดง

2.3 การทดสอบแอลกอฮอล์

โครงสร้างแอลกอฮอล์ที่มีหมู่ไฮดรอกซิล (Hydroxyl group, $-\text{OH}$) เป็นหมู่ที่ 1 จาแนก

ออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ แอลกอฮอล์ปฐมภูมิ (primary alcohol) แอลกอฮอล์ทุติยภูมิ (secondary alcohol) และแอลกอฮอล์ตติยภูมิ 333,000 เท่า แต่มีความหนาแน่นเพียง 0.25 เท่าของ

โลก เนื่องจากมีองค์ประกอบเป็นไฮโดรเจน 74% ฮีเลียม 25% และธาตุชนิดอื่น 1%

2.3.1 รีเอเจนต์เซริกแอมโมเนียมไนเตรด (Ceric ammonium nitrate reagent)

ทดสอบเฉพาะสารอินทรีย์ที่มีหมู่ไฮดรอกซิล โดยหมู่ไฮดรอกซิลจะทำปฏิกิริยากับรีเอเจนต์เซริกแอมโมเนียมไนเตรด

$[(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6]$ ซึ่งเป็นสารละลายสีเหลือง เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนสีแดง (red complex) ซึ่งเป็นสารไม่เสถียร สามารถเปลี่ยนเป็นแอลดีไฮด์หรือคีโตน และเซริก (III) แอมโมเนียมไนเตรด

$[(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_5]$ ดังสมการ (2.9-2.11) ทำให้สีแดงจางลง (ไพลิน ลัมตระกูล, 2546, หน้า 85) สังเกตได้ว่าแอลกอฮอล์ที่มีน้ำหนักรวมมาก ความเข้มของสีแดงลดลง

2.3.2 การทดสอบลูแคส (Lucas test) รีเอเจนต์ประกอบด้วยกรด

ไฮโดรคลอริกในซิงก์คลอไรด์ (HCl/ZnCl_2) ผลการทดสอบ คือ แอลกอฮอล์ปฐมภูมิ จะเกิดสารละลายขุ่นที่อุณหภูมิห้องใช้เวลามากกว่า 10 นาที แอลกอฮอล์ทุติยภูมิเกิดสารละลายขุ่นขาวภายใน 5 นาที และแอลกอฮอล์ตติยภูมิ จะเกิดสารละลายขุ่นขาวทันที (สมพงศ์จันทร์โพธิ์ศรี, 2553, หน้า 277) ดังสมการ (2.12)

2.3.3 รีเอเจนต์กรดโครมิก (Chromic acid reagent) วิธีนี้ใช้ทดสอบเฉพาะแอลกอฮอล์ปฐมภูมิและทุติยภูมิ โดยจะถูกออกซิไดส์ด้วยกรดโครมิก (Chromic acid, H_2CrO_4) เกิดกรดคาร์บอกซิลิกและคีโตน ตามลำดับ ดังสมการ (2.13-2.15) (สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี, 2553, หน้า 279) ซึ่งสารละลายสี

ส้มของกรดโครมิก (Cr^{6+}) จะเปลี่ยนสีภายใน 2 วินาที เป็นสารละลายสีเขียวแกมน้ำเงินของโครเมียม (III) (Hornback, 2006, p. 383) แต่แอลดีไฮด์สามารถทำปฏิกิริยากับกรดโครมิกได้เช่นเดียวกัน ส่วนฟีนอล (Phenol) และแอมีน (amine) ถูกออกซิไดส์ เกิดสีน้ำตาลและตะกอนสีดำ (Bell, Clark & Taber, 2001, p. 357) $26 \text{ R-CH}_2\text{-OH} + \text{H}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{R-COOH} + \text{Cr}^{3+} + 2 \text{ sec R-CH-OH R'}$ primary alcohol secondary alcohol + $\text{Cr}^{3+} + 2 \text{ sec R-C-OH R' R''} + \text{H}_2\text{CrO}_4 > 1 \text{ min no reaction}$ ketone carboxylic acid tertiary alcohol (2.13) (2.14) (2.15) + $\text{H}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{R-O-R'}$ 2.3.4 สารละลาย

โพแทสเซียมเพอร์แมงกาเนต (aq. KMnO_4) สารละลายโพแทสเซียมเพอร์แมงกาเนตจะออกซิเดชันเฉพาะแอลกอฮอล์ปฐมภูมิและ แอลกอฮอล์ทุติยภูมิเช่นเดียวกับกรดโครมิก ส่วนแอลกอฮอล์ตติยภูมิจะไม่เกิดปฏิกิริยา ผลการทดสอบ เกิดเป็นตะกอนสีน้ำตาลของ

แมงกานีสไดออกไซด์ ดังสมการ (2.16-2.18) (ราไพ สิริมนกุล, 2546, หน้า 460-461) โดยแอลดีไฮด์จะถูกออกซิไดส์ได้เช่นเดียวกัน $R-CH_2-OH$ $R-COOH + R-CH-OH$ R' primary alcohol secondary alcohol $R-C-OH$ R' R'' no reaction ketone carboxylic acid + MnO_2 (s) tertiary alcohol $R-C-R'$ O $KMnO_4$ $KMnO_4$ $KMnO_4$ (2.16) (2.17) (2.18) MnO_2 (s) 27 2.3.5 ไอโอโดฟอร์ม (Iodoform) การเกิดไอโอโดฟอร์มใช้ทดสอบแอลกอฮอล์ทุติยภูมิที่มีโครงสร้างดังภาพที่ 2.6 $R-CH_2-OH$ whereas $R = H, alkyl, aryl$ OH CH_3 ภาพที่ 2.6 โครงสร้างแอลกอฮอล์ที่เกิดไอโอโดฟอร์ม ผลการทดสอบ คือ แอลกอฮอล์ที่มีโครงสร้างดังภาพที่ 2.3 จะทำปฏิกิริยากับไอโอดีนและโซเดียมไฮดรอกไซด์ ($I_2/NaOH$) เกิดตะกอนสีเหลืองของไอโอโดฟอร์ม (CHI_3) มีจุดหลอมเหลว เท่ากับ 119 องศาเซลเซียส ดังสมการ (2.19-2.21) (ไพสิน ลัมตระกูล, 2546, หน้า 86) ซึ่งเมทิลคีโตน (methyl ketone) และเมทิลแอลดีไฮด์ (methyl aldehyde) สามารถทำปฏิกิริยาเกิดไอโอโดฟอร์มได้เช่นกัน (Lehman, 2004, pp. 532-533) $R-CH_2-CH_3$ $OH + I_2 + 2NaOH$ $R-C-CH_3$ $O + 2NaI + 2H_2O$ $R-C-CH_3$ $O + 3I_2 + 3NaOH$ $R-C-Cl_3$ $O + 3NaI + 3H_2O$ $R-C-Cl_3$ $O + NaOH$ $R-C-ONa + CHI_3$ (s) O iodoform as a yellow solid (2.19) (2.20) (2.21) 2.4 บทสรุป การวิเคราะห์สารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว แอลคิลแฮไลด์ และแอลกอฮอล์ โดยทดสอบหาหมู่ที่หาหน้าที่ ดังนี้ 1. การทดสอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว ทดสอบด้วยโบรมีนในน้ำ ได้แก่ สารละลายโบรมีนในคาร์บอนเตตระคลอไรด์ในสภาวะมีแสง เกิดสารละลายโบรมีนฟอกสีน้ำตาลจางและเปลี่ยนกระดาศลิทมัสสีน้ำเงินเป็นสีแดง แต่สภาวะในที่มืด ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง ส่วนการทดสอบเบเยอร์ ได้แก่ สารละลายโพแทสเซียมเพอร์แมงกาเนต ผล คือ ไม่เกิดการ

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานโครงการ

ในการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ เรื่อง สื่อการสอนวิดีโอระบบ ผู้จัดทำโครงการมีวิธีดำเนินงานโครงการ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือหรือโปรแกรมหรือที่ใช้ในการพัฒนา

3.1.1 คอมพิวเตอร์.

3.1.2 โปรแกรม Microsoft Word

3.1.3 โน้ตบุ๊ก

3.1.4 โปรแกรม canva

3.1.5 wordpress

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. วิธีสอน

1.1 การทบทวนความรู้เดิม

1.2 การแบ่งกลุ่ม

1.3 การนำเสนอผลการท างานเป็นกลุ่ม

1.4 การอภิปรายและวิเคราะห์ร่วมกัน

1.5 การบรรยาย

1.6 การทดลอง

2 กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

2.1 ทดสอบความรู้ในการปฏิบัติการก่อนท ากการทดลอง 15 นาที

2.2 ทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับความหมายของการวิเคราะห์

คุณภาพ โดยอาจารย์และ

นักศึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

2.3 ให้นักศึกษาระดมความคิดและรวบรวมปฏิกิริยาที่ส าคัญของ
แอลดีไฮด์ คีโตน แอไมด์

กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ สำหรับทดสอบหาหมู่ที่หาหน้าที่ได้
โดยอาจารย์และนักศึกษา
แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

2.4 แบ่งกลุ่มนักศึกษาให้ออกมาเสนอแผนผังการทดสอบหมู่ที่หาหน้าที่ของแอลดีไฮด์

คีโตน แอไมด์กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์โดยอาจารย์และ
นักศึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

34

2.5 แจกสารตัวอย่างไม่ทราบแก่นักศึกษา แล้วทดสอบหาหมู่ที่หาหน้าที่ เพื่อวิเคราะห์
ประเภทของสารอินทรีย์ของสารตัวอย่างไม่ทราบ
สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 รหัสวิชา

4022314

2. ไฟล์นำเสนอ

การวัดและการประเมินผล

1. ประเมินผลงานการนำเสนอเป็นกลุ่ม
2. ประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม
3. ประเมินการมีส่วนร่วมในการอภิปราย วิเคราะห์และแสดงความคิดเห็นร่วมกัน
4. ประเมินผลการวิเคราะห์สารตัวอย่างไม่ทราบ

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานโครงการ

การจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ เรื่อง สื่อการสอนวิดีโอระบบสุริยะนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อเพื่อศึกษาโปรแกรม canva

2. เพื่อพัฒนาสื่อการสอนเพื่อการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์

3. ศึกษาความพึงพอใจผู้รับชมเรื่องระบบสุริยะที่มีผลต่อการพัฒนาสื่อการสอน
ซึ่งมีผลการดำเนินงานโครงการ ดังนี้

4.1 สารอินทรีย์ คือ สารที่มีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก และธาตุอื่น ได้แก่ ไฮโดรเจน ซัลเฟอร์ แฮโลเจน และออกซิเจน พบในสิ่งมีชีวิตและได้จากการสังเคราะห์ ซึ่งปัจจุบันการวิเคราะห์ธาตุ (elemental analysis, EA) นิยมใช้เครื่องมือวิเคราะห์ธาตุ เนื่องจากสะดวกและใช้ตัวอย่างน้อยแต่อาจมีค่าใช้จ่ายแพง หลักการ คือ เผาสารตัวอย่างที่อุณหภูมิสูงมาก ๆ เพื่อเปลี่ยนธาตุคาร์บอนเป็นแก๊ส

คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ธาตุไนโตรเจนเป็นแก๊สไนโตรเจน (N_2) และออกไซด์ของไนโตรเจน(NO_x) ธาตุไฮโดรเจนเป็นน้ำ (H_2O) และธาตุซัลเฟอร์เป็นแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) แล้วหาปริมาณด้วยเครื่องตรวจหา (detector) แต่ในบทนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการวิเคราะห์ธาตุไนโตรเจน ซัลเฟอร์ และแอสโลเจน ได้แก่ คลอรีน โบรมีน และไอโอดีน โดยวิธีการหลอมด้วยโลหะโซเดียม

4.1.1 การหลอมด้วยโลหะโซเดียม สารอินทรีย์ถูกจำแนกด้วยหมู่ทำหน้าที สารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยธาตุไนโตรเจน ได้แก่ แอมีน แอไมด์ ไนโตร (nitro) และไนทริล (nitrile) ประกอบด้วยธาตุแอสโลเจน ได้แก่ แอลคิลแฮไลด์ และประกอบด้วยธาตุซัลเฟอร์ ได้แก่ เมอร์แคปแทน (mercaptan) ซัลฟอกไซด์ (sulfoxide) ซัลโฟน (sulfone) ซัลโฟเนต (sulfonate) กรดซัลโฟนิก (sulfonic acid) และซัลโฟนามิด (sulfonamide)

4.2 การวิเคราะห์ธาตุไนโตรเจนธาตุไนโตรเจนในสารอินทรีย์หลอมกับโลหะโซเดียม เปลี่ยนเป็นไซยาไนด์ไอออน ซึ่งทดสอบ) หรือเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต (Ferrousammonium sulfate, $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$) ได้ เเสกชะไซยาโนเฟอร์เรต (II) ไอออน (Hexacyanoferrate(II) ion, $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$) หลังจากให้ความร้อน เฟอร์รัสไอออน (Fe^{2+}) จะถูกออกซิไดซ์เปลี่ยนเป็นเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับเสกชะไซยาโนเฟอร์เรต (II) ไอออน เกิดตะกอนของโพแทสเซียมเฟอร์ริกเฟอร์โรไซยาไนด์ (Potassium ferric ferrocyanide, $\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) เป็นสีน้ำเงินเข้ม เรียกว่าพริสเซียนบลู (Prussian blue) (Gilbert & Martin, 2002, p. 739) ไอออน (Fe^{3+}) ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับเสกชะไซยาโนเฟอร์เรต (II) ไอออน เกิดตะกอนของโพแทสเซียมเฟอร์ริกเฟอร์โรไซยาไนด์

(Potassium ferric ferrocyanide, $KFe[Fe(CN)_6]$) เป็นสีน้ำเงินเข้ม เรียกว่า

รัสเซียนบลู(Prussian blue) (Gilbert & Martin, 2002, p. 739) ดังสมการ (4.4) $Fe^{2+} +$

$4CN^- \rightarrow [Fe(CN)_6]^{4-}$ hexacyanoferrate (II) ion Prussian blue $K^+ / Fe^{3+} + KFe[Fe(CN)_6] (s)$ (4.4)

ถ้าในสารละลายเพื่อใช้ (stock solution) มีไฮดรอกไซด์ไอออน (Hydroxide ion, OH^-) จะทำปฏิกิริยากับเฟอร์รัสไอออนและเฟอร์ริกไอออน เกิด

เป็นตะกอนเฟอร์รัสไฮดรอกไซด์ (Ferrous hydroxide, $Fe(OH)_2$) ซึ่งเป็น

ตะกอนสีเขียวถึงสีน้ำตาลแดง และเฟอร์ริกไฮดรอกไซด์

(Ferric hydroxide, $Fe(OH)_3$) เป็นตะกอนสีเหลือง ซึ่งตะกอนทั้งสองจะ

ละลายได้ในกรดซัลฟิวริกเจือจางดังสมการ (4.5) และสมการ (4.6)

ตามลำดับ กรณีสารละลายเพื่อใช้มีซัลไฟด์ไอออน จะทำปฏิกิริยา

กับเฟอร์รัสซัลเฟต เกิดตะกอนสีดำของเฟอร์รัสซัลไฟด์ (Ferrous

sulfide, FeS) สามารถละลายได้ในกรดซัลฟิวริกเจือจาง ดังสมการ (4.7)

และถ้าสารละลายเพื่อใช้มีโซเดียมไธโอไซยาเนต (Sodium thiocyanate,

$NaSCN$) สามารถทำปฏิกิริยากับเฟอร์ริกไอออน จะเปลี่ยนเป็น

สารละลายสีแดงของเฟอร์ริกไธโอไซยาเนตไอออน (Ferric

thiocyanate ion, $FeSCN^{2+}$) (ไพลีน ลัมตระกูล, 2546, หน้า 50) แต่ในขณะ

หลอมถ้าใช้โลหะโซเดียมปริมาณมากเกินไป โซเดียมไธโอไซยาเนตจะสลายตัวได้เอง

4.3 การวิเคราะห์ธาตุซัลเฟอร์เมื่อหลอมสารอินทรีย์ที่มี

ธาตุซัลเฟอร์ จะเปลี่ยนเป็นโซเดียมซัลไฟด์ ซึ่ง

ซัลไฟด์ไอออนจะทำปฏิกิริยากับสารละลายลีดแอซีเตด (Lead acetate, $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$) ในกรดแอซิดิก (Acetic acid) ได้ตะกอนสีดำของลีดซัลไฟด์ (Lead sulfide, PbS) (Gilbert & Martin, 2002, p. 739)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการวิจัย เรื่อง สื่อการสอนเคมีอินทรีย์ด้วยสาระที่สำคัญ ดังนี้

จุดประสงค์

1. เพื่อเพื่อศึกษาโปรแกรม canva
2. เพื่อพัฒนาสื่อการสอนเพื่อการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์
3. ศึกษาความพึงพอใจผู้รับชมเรื่องเคมีอินทรีย์ที่มีผลต่อการพัฒนาสื่อการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมเครื่องมือ

1. คอมพิวเตอร์
2. โปรแกรม Microsoft Word
3. โน้ตบุ๊ก
4. โปรแกรม canva

5. wedpress

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ได้ทักษะในการทำโปรแกรม canva
2. ได้พัฒนาสื่อการสอนเรื่อง **เคมีอินทรีย์** ด้วยการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ ได้ให้ผู้ที่สนใจจะศึกษา
3. คาดหวังให้ผู้รับชมมีความพึงพอใจกับสื่อการสอนเรื่อง **เคมีอินทรีย์** ที่มีผลต่อการพัฒนาสื่อการสอน

ข้อเสนอแนะ

อุปสรรคที่พบคือ การรวบรวมข้อมูลความรวบรวมจากหลายๆแห่ง เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลนั้นเป็นเท็จ หรือ จริง

บรรณานุกรม

1. <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%A1%E0%B8%B5%E0%B8%AD%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B9%8C>
2. <https://www.slideshare.net/sineenartphromnin/ss-15803913>
3. <http://www.nextsteptv.com/mysci/%E0%B8%94%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B9%8A%E0%B8%AA%E0%B8%A2%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B9%8C-gas-giant/>
4. <http://www.lesa.biz/>

5. <http://www.lesa.biz/astronomy/solar-system/planets/earth>
6. <http://www.lesa.biz/astronomy/solar-system/sun>
7. <https://th.m.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%94%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B8%9E%E0%B8%B8%E0%B8%98>
8. <http://www.lesa.biz/astronomy/solar-system/planets/earth>
9. <http://www.lesa.biz/astronomy/solar-system/planets/earth/moon>
10. <http://www.lesa.biz/astronomy/solar-system/planets/mars>
11. <https://th.m.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%94%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%B0%E0%B8%AB%E0%B9%8C%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A2>
12. <http://www.lesa.biz/astronomy/solar-system/planets/Jupiter>
13. <https://th.m.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%94%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B9%80%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%8C>
14. <https://th.m.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%94%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B8%A2%E0%B8%B9%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%99%E0%B8%B1%E0%B8%A>

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 ศึกษาข้อมูล เรื่อง ระบบสุริยะ

ภาพที่ 2 ทำรูปเล่มโครงงานคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 3 การทบทวนงาน

