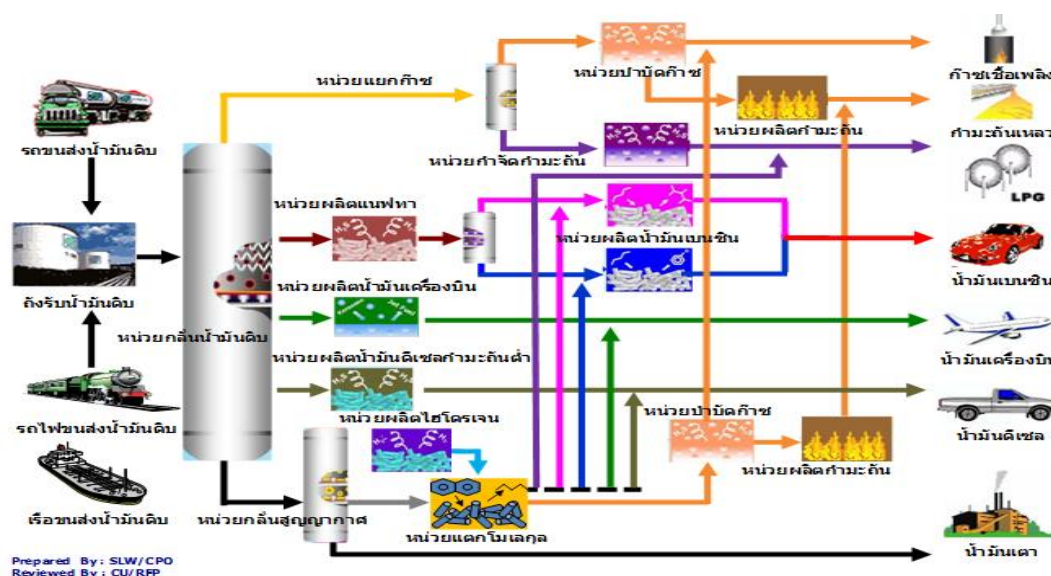


แผนการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิชาเคมี5 รหัสวิชา ว30224 ระดับชั้น ม.6

เคมีอินทรีย์/พอลิเมอร์



นางมะลูลี สุทธิประภา

ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนสตรีศึกษา

ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมจัดทำขึ้นสำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องเรียนเนื้อหาในสาระชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญและเพียงพอสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาที่ใช้วิทยาศาสตร์เป็นฐาน เช่น แพทย์ ทันตแพทย์ สัตวแพทย์ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคนิคการแพทย์ วิศวกรรม สถาปัตยกรรม ฯลฯ โดยมีผลการเรียนรู้ที่ครอบคลุมด้านเนื้อหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 รวมทั้งจิตวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมี วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมนี้ ได้มีการปรับปรุงเพื่อให้มีเนื้อหาที่ทัดเทียมกับนานาชาติ เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้สู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง สรุปได้ดังนี้

๑. ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาระหว่างตัวชี้วัดในรายวิชาพื้นฐานและผลการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนได้มีเวลาสำหรับการเรียนรู้และทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

๒. ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาระหว่างสาระชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศโดยมีการพิจารณาเนื้อหาที่มีความซ้ำซ้อนกัน แล้วจัดให้เรียนที่สาระใดสาระหนึ่ง เช่น

- เรื่องสารชีวโมเลกุล เดิมเรียนทั้งในสาระชีววิทยาและเคมี ได้พิจารณาแล้วจัดให้เรียนในสาระชีววิทยา

- เรื่องปิโตรเลียม เดิมเรียนทั้งในสาระเคมี และโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ได้พิจารณาแล้วจัดให้เรียนในสาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

- เรื่องกฎของบอยล์ กฎของชาร์ล ไอโซโทปกัมมันตรังสี ได้พิจารณาแล้วจัดให้เรียนในสาระเคมี และเรื่องพลังงานนิวเคลียร์ จัดให้เรียนในสาระฟิสิกส์เนื่องจากเดิมเนื้อหาเหล่านี้ทับซ้อนกันในสาระเคมีและฟิสิกส์

- เรื่องการทดลองของทอมสัน และการทดลองของมิลลิแกน เดิมเรียนทั้งในสาระเคมีและฟิสิกส์ ได้พิจารณาแล้วจัดให้เรียนในสาระเคมี

๓. ลดความซ้ำซ้อนระหว่างมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เช่น

- เรื่องระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในสาระชีววิทยา ได้ปรับให้สาระการเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรมมีความแตกต่างกันตามความเหมาะสมของระดับผู้เรียน

- เรื่องเทคโนโลยีอวกาศ การเกิดลม การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก พายุและมรสุม ได้มีการปรับให้ สาระการเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรม เรียนต่อเนื่องกันจากระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไปสู่ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อไม่ให้ทับซ้อนกัน

๔. ลดทอนเนื้อหาที่ยากเพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

๕. มีการเพิ่มเนื้อหาต่าง ๆ ที่มีความทันสมัย สอดคล้องต่อการดำรงชีวิต ในปัจจุบันและอนาคตมากขึ้น เช่น เรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในสาระชีววิทยา เรื่อง ทักษะและความปลอดภัยในปฏิบัติการเคมี นวัตกรรมและการแก้ปัญหาที่เน้นการบูรณาการในสาระเคมี เรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม การสื่อสารด้วยสัญญาณดิจิทัลที่เหมาะสมกับสังคม และเศรษฐกิจดิจิทัลในปัจจุบัน รวมทั้งเนื้อหาเกี่ยวกับการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาค เพื่อความสอดคล้องกับความก้าวหน้าของวิชาฟิสิกส์ในปัจจุบัน

วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมนี้ ถึงแม้ว่าสถานศึกษาสามารถจัดให้ผู้เรียนได้เรียนตามความเหมาะสมและตามจุดเน้นของสถานศึกษา แต่ ในแนวทางปฏิบัติ สถานศึกษาควรจัดให้ผู้เรียนได้เรียนทุกสาระเพื่อให้มีความรู้เพียงพอในการนำไปใช้เพื่อการศึกษาต่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาของสาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ที่สถานศึกษามักมองข้ามความสำคัญของการเรียนสาระนี้ ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ทั้งฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา รวมทั้งศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อมาช่วยในการอธิบายและเข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ ทั้งการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก การเปลี่ยนแปลงภายในโลก และการเปลี่ยนแปลงทางลมฟ้าอากาศ ซึ่งกระบวนการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดดังกล่าวล้วนส่งผลซึ่งกันและกัน รวมทั้งสิ่งมีชีวิตด้วยและที่สำคัญคือ ความรู้ ในสาระนี้สามารถนำไปใช้ในการศึกษาต่อเพื่อประกอบอาชีพในหลาย ๆ ด้าน เช่น อาชีพที่เกี่ยวข้องกับ วัสดุศาสตร์ การเดินเรือ การบิน การเกษตร การศึกษาประวัติศาสตร์ วิศวกรรม อุตสาหกรรมน้ำมันเหมือง นักรถยนต์ นักรถจักรยานยนต์ นักดาราศาสตร์ นักบินอวกาศ ดังนั้น พื้นฐานความรู้สาระโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ จะช่วยเปิดโอกาสทางด้านอาชีพที่หลากหลายให้กับผู้เรียน เพราะในอนาคตข้างหน้านอกจากมนุษย์จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับโลกที่ตัวเองอาศัยอยู่แล้ว ยังต้องพัฒนาตนเองเพื่อศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่นอกโลกเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น

๑. เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ผู้เรียนจะได้เรียนรู้สาระสำคัญ ดังนี้

ชีววิทยา เรียนรู้เกี่ยวกับ การศึกษาชีววิทยา สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต เซลล์ของสิ่งมีชีวิต พันธุกรรมและการถ่ายทอด วิวัฒนาการ ความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและการทำงานของส่วนต่าง ๆ ในพืชดอก ระบบและการทำงานในอวัยวะต่างๆ ของสัตว์ และมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เคมี เรียนรู้เกี่ยวกับปริมาณสาร องค์ประกอบและสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร ทักษะและการแก้ปัญหาทางเคมี

ฟิสิกส์ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติและการค้นพบทางฟิสิกส์ แรงและการเคลื่อนที่ และพลังงาน

โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับโลกและกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาข้อมูลทางธรณีวิทยาและการนำไปใช้ประโยชน์ การถ่ายโอนพลังงานความร้อนของโลก การเปลี่ยนแปลงลักษณะลมฟ้าอากาศกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ โลกในเอกภพ และดาราศาสตร์กับมนุษย์

๒. สารวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

สารชีววิทยา

๑. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

๒. เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐานข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและอนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

๓. เข้าใจส่วนประกอบของพืช การแลกเปลี่ยนแก๊สและคายน้ำของพืช การลำเลียงของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืช รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

๔. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์ และการเจริญเติบโต ฮอโมนกับการรักษาดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

๕. เข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับระบบนิเวศ กระบวนการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ ความหลากหลายของไบโอม การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ประชากรและรูปแบบการเพิ่มของประชากร ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์และแนวทางการแก้ไขปัญหา

สารเคมี

๑. เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสารแก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

๒. เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมี ปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีสมดุล ในปฏิกิริยาเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้า รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

๓. เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วยการคำนวณ ปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะ ในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

สาระฟิสิกส์

๑. เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน สมดุลกลของวัตถุ งานและกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัม และกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

๒. เข้าใจการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ธรรมชาติของคลื่น เสียงและการได้ยิน ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและการเห็น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

๓. เข้าใจแรงไฟฟ้าและกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและกฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำกับประจุไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำ แม่เหล็กไฟฟ้าและกฎของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการสื่อสาร รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

๔. เข้าใจความสัมพันธ์ ของความร้อนกับการเปลี่ยนอุณหภูมิ และสถานะของสาร สภาพยืดหยุ่นของวัสดุและมอดูลัสของยัง ความดันในของไหล แรงพยาง และหลักของอาร์คิมิดีส ความตึงผิวและแรงหนืดของของเหลว ของไหลอุดมคติ และสมการแบร์นูลลี กฎของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊สอุดมคติและพลังงานในระบบทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค กัมมันตภาพรังสี แร ง นิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์พลังงานนิวเคลียร์ ฟิสิกส์อนุภาค รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

๑. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก ธรณีพิบัติภัยและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมรวมทั้ง การศึกษาลำดับชั้นหิน ทรัพยากรธรณี แผนที่ และการนำไปใช้ประโยชน์

๒. เข้าใจสมดุลพลังงานของโลก การหมุนเวียนของอากาศบนโลก การหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร การเกิดเมฆ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพยากรณ์อากาศ

๓. เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ ความสัมพันธ์ของดาราศาสตร์กับมนุษย์ จากการศึกษาตำแหน่งดาวบนทรงกลมฟ้าและปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศในการดำรงชีวิต

๓. คุณภาพผู้เรียน

ผู้เรียนที่เรียนครบทุกผลการเรียนรู้ มีคุณภาพดังนี้

❖ เข้าใจวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตและปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์ การใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์และการหายใจระดับเซลล์

❖ เข้าใจหลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต การถ่ายทอดยีนบนอโตโซมและโครโมโซมเพศ โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของดีเอ็นเอ การจำลองดีเอ็นเอ กระบวนการสังเคราะห์โปรตีน การเกิดมิวเทชันในสิ่งมีชีวิต หลักการและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐาน และ ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เงื่อนไขของภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก กระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่ ของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต กลุ่มแบคทีเรีย โปรทิสต์ พืช ฟังไจ และสัตว์ การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่ และวิธีการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์

❖ เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของพืชทั้งราก ลำต้นและใบการแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำ การลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร การลำเลียงอาหาร การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด บทบาทของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและการประยุกต์ใช้ และการตอบสนองของพืช

❖ เข้าใจกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง หน้าที่ และกระบวนการต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ ได้แก่ การย่อยอาหาร การแลกเปลี่ยนแก๊ส การเคลื่อนที่ การกำจัดของเสียออกจากร่างกายของสิ่งมีชีวิต ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายของมนุษย์ การทำงานของระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ระบบสืบพันธุ์ การปฏิสนธิและการเจริญเติบโต ฮอโมนและพฤติกรรมของสัตว์

❖ เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสาร ในระบบนิเวศความหลากหลายของไบโอม การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรมนุษย์ในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

❖ เข้าใจการศึกษาโครงสร้างอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมสมบัติบางประการของธาตุและการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ พันธะเคมี สมบัติของสารที่มีความสัมพันธ์กับพันธะเคมี กฎต่าง

ๆ ของแก๊ส และสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติ ของสารประกอบอินทรีย์ และประเภทและสมบัติของพอลิเมอร์

❖ เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมี การคำนวณปริมาณสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุล ในปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลเคมี ทฤษฎีกรด-เบส สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ ปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้า

❖ เข้าใจข้อปฏิบัติเบื้องต้นเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการเคมี การเลือกใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการ หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วยวัดด้วยการ ใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย การคำนวณเกี่ยวกับมวลอะตอม มวลโมเลกุล และมวลสูตร ความสัมพันธ์ของโมล จำนวนอนุภาค มวลและปริมาตรของแก๊สที่ STP การคำนวณสูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุลของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย การเตรียมสารละลาย และการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

❖ เข้าใจธรรมชาติของฟิสิกส์ กระบวนการวัด ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่ในแนวตรง แรงลัพธ์ กฎการเคลื่อนที่ แรงเสียดทาน กฎความโน้มถ่วงสากล สนามโน้มถ่วงงาน กฎการอนุรักษ์ พลังงานกล สมดุลกลของวัตถุ เครื่องกลอย่างง่าย โมเมนตัมและการดล กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การชนและการเคลื่อนที่ในแนวโค้ง

❖ เข้าใจการเคลื่อนที่แบบคลื่น ปรากฏการณ์คลื่น การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบนและการแทรกสอด หลักการของฮอยเกนส์ การเคลื่อนที่ของคลื่นเสียง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง ความเข้มเสียง และระดับเสียง การได้ยิน ภาพที่เกิดจากกระจกเงาและเลนส์ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็นแสงสี

❖ เข้าใจสนามไฟฟ้า แรงไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ ศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ ตัวต้านทานและกฎของโอห์ม พลังงานไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า เทคโนโลยีด้านพลังงาน สนามแม่เหล็กความสัมพันธ์ระหว่างสนามแม่เหล็กกับกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

❖ เข้าใจผลของความร้อนต่อสสาร สภาพยืดหยุ่น ความดันในของไหล แรงพุงของไหลอุดมคติทฤษฎีจลน์ของแก๊ส แนวคิดควอนตัมของพลังงาน ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค การสลายของนิวเคลียสกัมมันตรังสี กัมมันตภาพ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ ความสัมพันธ์ระหว่าง มวลและพลังงาน แรงภายในนิวเคลียสและการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาค

❖ เข้าใจการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก สาเหตุ และรูปแบบการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์ กับการเกิดลักษณะธรณีสัณฐานและธรณีโครงสร้างแบบต่าง ๆ หลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบในปัจจุบัน

และการลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาในอดีต สาเหตุ กระบวนการเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด สึนามิ ผลกระทบ แนวทางการเฝ้าระวัง และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย

❖ สมบัติและการจำแนกชนิดของแร่ กระบวนการเกิดและการจำแนกชนิดหิน กระบวนการเกิดและการสำรวจแหล่งปิโตรเลียมและถ่านหิน การแปลความหมายจากแผนที่ ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยาและการนำข้อมูลทางธรณีวิทยาไปใช้ประโยชน์

❖ เข้าใจปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการรับและปลดปล่อยพลังงานจากดวงอาทิตย์ กระบวนการที่ทำให้เกิดสมดุลพลังงานของโลก ผลของแรงเนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศ แรงคอริโอลิส แรงสู่ศูนย์กลาง และแรงเสียดทานที่มีต่อการหมุนเวียนของอากาศ การหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูด และผลที่มีต่อภูมิอากาศ ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแบ่งชั้นน้ำและการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร รูปแบบการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร และผลของการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทรที่มีต่อลักษณะลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างเสถียรภาพอากาศและการเกิดเมฆ การเกิดแนวปะทะอากาศแบบต่าง ๆ และลักษณะลมฟ้าอากาศที่เกี่ยวข้องปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก รวมทั้งการแปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศ และการพยากรณ์ลักษณะลมฟ้าอากาศเบื้องต้นจากแผนที่อากาศและข้อมูลสารสนเทศ

❖ เข้าใจการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สสาร ขนาดอุณหภูมิของเอกภพ หลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบง ประเภทของกาแล็กซี โครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซี ทางช้างเผือก กระบวนการเกิดดาวฤกษ์ และการสร้างพลังงานของดาวฤกษ์ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความส่องสว่างของดาวฤกษ์ และความสัมพันธ์ระหว่างความส่องสว่างกับโชติมาตรของดาวฤกษ์ความสัมพันธ์ระหว่างสี อุณหภูมิผิว และสเปกตรัมของดาวฤกษ์ วิธีการหาระยะทางของดาวฤกษ์ ด้วยหลักการพารัลแลกซ์ วิวัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดาวฤกษ์ กระบวนการเกิดระบบสุริยะ การแบ่งเขตบริวารของดวงอาทิตย์ ลักษณะของดาวเคราะห์ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิต การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยกฎเคปเลอร์และกฎความโน้มถ่วงของนิวตัน โครงสร้างของดวงอาทิตย์ การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะและผลที่มีต่อโลก การระบุพิกัดของดาวในระบบขอบฟ้าและระบบศูนย์กลางสุริยคติและการเปรียบเทียบเวลาของแต่ละเขตเวลาบนโลก การสำรวจอวกาศและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

❖ ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้ และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ที่แสดงให้เห็นถึงการใช้ความคิดระดับสูงที่สามารถสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับหรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม มีหลักฐานเชิงประจักษ์ เลือกวัสดุ อุปกรณ์ รวมทั้ง

วิธีการในการสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ และบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบ
อย่างเป็นระบบ

❖ วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุปเพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ จัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม สื่อสารแนวคิด ความรู้ จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจโดยมีหลักฐานอ้างอิงหรือมีทฤษฎีรองรับ

❖ แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ มีเหตุผลและยอมรับได้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้

❖ แสดงถึงความพอใจและเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบเกี่ยวกับผลของการพัฒนา และการใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

❖ เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนา เทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้าของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม

❖ ตระหนักถึงความสำคัญและเห็นคุณค่าของความรู้ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลมาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

❖ แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

คำอธิบายรายวิชา

วิชาเคมี ๕ รหัสวิชา ว๓๐๒๒๔

เวลา ๖๐ ชั่วโมง

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

ภาคเรียนที่ ๑

ศึกษาวิเคราะห์ พันธะของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์ สูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ หมู่ฟังก์ชัน ชื่อของสารประกอบอินทรีย์ ไอโซเมอร์ สมบัติของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์ สารประกอบอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและการนำไปใช้ประโยชน์

ศึกษาวิเคราะห์ พอลิเมอร์และมอนอเมอร์ ปฏิกริยาการเกิดพอลิเมอร์ โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ การแก้ปัญหาขยะจากพอลิเมอร์ และศึกษาความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ เคมีอินทรีย์ และพอลิเมอร์ โดยการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้การสำรวจตรวจสอบ สามารถนำความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน์ เชื่อมโยงอธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน สามารถจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ แก้ปัญหา มีจิตวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสามที่พบในชีวิตประจำวัน
๒. เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อและสูตรโครงสร้างแบบเส้นของสารประกอบอินทรีย์
๓. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน
๔. เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชันไม่เกิน ๑ หมู่ตามระบบ IUPAC
๕. เขียนไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ
๖. วิเคราะห์และเปรียบเทียบจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ขนาดโมเลกุล หรือโครงสร้างต่างกัน
๗. ระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและเขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ปฏิกิริยากับโบรมีน หรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต
๘. เขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
๙. ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
๑๐. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม
๑๑. ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์
๑๒. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
๑๓. ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติกและผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
๑๔. อธิบายผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้างและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์
๑๕. สืบค้น ข้อมูล และ นำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และแนวทางแก้ไข

รวมทั้งหมด ๑๕ ผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ รายวิชา เคมี ๕ รหัสวิชา ว๓๐๒๒๔

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เคมีอินทรีย์

สาระเคมี ๑ เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

๑. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสามที่พบในชีวิตประจำวัน
๒. เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อและสูตรโครงสร้างแบบเส้นของสารประกอบอินทรีย์
๓. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน
๔. เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชันไม่เกิน ๑ หมู่ตามระบบ IUPAC
๕. เขียนไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ
๖. วิเคราะห์และเปรียบเทียบจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ขนาดโมเลกุล หรือโครงสร้างต่างกัน
๗. ระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและเขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ปฏิกิริยากับโบรมีน หรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต
๘. เขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
๙. ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
๑๐. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ พอลิเมอร์

สาระเคมี ๑ เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

๑๑. ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์

๑๒. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์

๑๓. ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติกและผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ ๑๔. อธิบายผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้างและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์

๑๕. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และแนวทางแก้ไข

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

เรื่อง การปฐมนิเทศนักเรียน

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

นักเรียนทราบโครงสร้าง จุดมุ่งหมายของหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ และรายละเอียดอื่น ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนได้รู้แนวทางการเรียนและทำให้การเรียนนั้นได้ผลสัมฤทธิ์ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ผลที่คาดหวัง

สรุปความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเรียนรายวิชาเคมี 5 ว30224 ได้

จุดประสงค์

1. บอกผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชาเคมี 5 ว30224 ได้
2. อธิบายวิธีการศึกษาในรายวิชาเคมี 5 ว30224 ได้
3. บอกวิธีการประเมินผลการเรียนรายวิชาเคมี 5 ว30224 ได้
4. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับรายวิชาเคมี 5 ว30224 ได้

เนื้อหา

1) หน่วยการเรียนรู้วิชาเคมี 5 ว30224 ที่จะเรียนในภาคเรียนที่ 1 มี 2 หน่วย ดังนี้ (1) เคมีอินทรีย์ และ (2) พอลิเมอร์

2) หลักเกณฑ์การวัดผลและการให้คะแนน มีดังนี้

1. คะแนนจากการประเมินระหว่างภาคเรียน 60 คะแนน (ประเมินก่อนกลางภาค(20)

หลังกลางภาค (20) และกลางภาค(20))

2. คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 10 คะแนน (มีระเบียบวินัย / มีความรับผิดชอบ / มีความตรงต่อเวลา / ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน / มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์)

3. คะแนนทดสอบปลายภาค 30 คะแนน

2.) ข้อตกลงเกี่ยวกับหลักการ ข้อปฏิบัติและกฎระเบียบในการเรียนการสอนในห้องเรียน

1. นักเรียนต้องเข้าเรียนไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ของเวลาเรียนทั้งหมด

2. ไม่ห้อยกล้อ พุคคุยเสียงดัง หรือส่งเสียงรบกวน ในเวลาเรียน

3. นักเรียนต้องเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา
4. หากมีความจำเป็นต้องออกจากห้อง ต้องขออนุญาตครูผู้สอนก่อนทุกครั้ง
5. ไม่นำอาหารมารับประทานในห้องเรียนขณะครูสอน
6. หากมีข้อสงสัยขณะเรียน ให้สอบถามครูได้ทันที
7. อื่นๆ (ถ้ามี)

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

สามัคคี พฤติกรรมที่บ่งชี้ คือ ให้ความร่วมมือร่วมใจในการปฏิบัติงานของส่วนรวมให้สำเร็จลุล่วง ไม่พูดหรือไม่ทำในสิ่งทีก่อให้เกิดความแตกแยกในหมู่คณะ เสียสละ ทรัพย์สิน, เวลา, กำลังกาย ความรู้ความสามารถเพื่อให้งานส่วนรวมประสบผลสำเร็จ

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

1. ครูกล่าวสวัสดิ์นักเรียน และแนะนำตัวเอง โดยบอกชื่อ นามสกุล พร้อมทั้งเขียนบนกระดาน (นางมะลูลี สุทธิประภา)
2. ครูบอกภูมิภาคนา และสถาบันที่จบการศึกษา และประสบการณ์ในการสอน
3. สุ่มสอบถามนักเรียนว่าช่วงปิดภาคเรียนที่ผ่านมา ไปทำอะไรบ้างและนำเข้าสู่เรื่องที่เรียน

ขั้นสอน

1. ครูบอกเนื้อหาที่จะเรียนในภาคเรียนที่ 1 จำนวน 2 หน่วยการเรียนรู้ คือ เคมีอินทรีย์/ พอลิเมอร์ ครูแจกผลการเรียนรู้รายวิชา เคมี 5 ว30224 ที่เตรียมมาและอภิปรายถึงเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ที่จะเรียนร่วมกันกับนักเรียน
2. ครูและนักเรียนตกลงหลักเกณฑ์การวัดผลและการให้คะแนนในส่วนต่างๆร่วมกัน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน เป็นดังนี้
 1. คะแนนจากการประเมินระหว่างภาคเรียน 60 คะแนน (ประเมินก่อนกลางภาค(20) หลังกลางภาค (20) และกลางภาค(20))
 2. คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 10 คะแนน (มีระเบียบวินัย / มีความรับผิดชอบ / มีความตรงต่อเวลา / ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน / มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์)
 3. คะแนนทดสอบปลายภาค 30 คะแนน

3. ข้อตกลงเกี่ยวกับหลักการ ข้อปฏิบัติและกฎระเบียบในการเรียนการสอนในห้องเรียน ดังนี้

1. นักเรียนต้องเข้าเรียนไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ของเวลาเรียนทั้งหมด
2. ไม่หยอกล้อ พูดคุยเสียงดัง หรือส่งเสียงรบกวนเพื่อนนักเรียน ในเวลาเรียน
3. นักเรียนต้องเข้าเรียนให้ตรงเวลา
4. หากมีความจำเป็นต้องออกจากห้องเรียน ต้องขออนุญาตครูผู้สอนก่อนทุกครั้ง
5. ไม่นำอาหารมารับประทานในห้องเรียนขณะครูสอน
6. หากมีข้อสงสัยขณะเรียน ให้สอบถามครูได้ทันที
7. ข้อตกลงอื่นๆ โดยตกลงกับนักเรียน ดังนี้

- นักเรียนทุกคนต้องมีสมุดเพื่อจดบันทึกและทำแบบฝึกหัด คนละ 1 เล่ม

4. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาและกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติในการเรียนการสอนซึ่งจะมีการทำงานเป็นรายบุคคล และการทำงานกลุ่มแนะนำให้ นักเรียนรู้ถึงขั้นตอนการทำงานกลุ่มซึ่งขั้นตอนแรกโดยเลือกผู้นำกลุ่มหรือประธาน รองประธาน เลขานุการ มีการวางแผนรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกมีการจัดแบ่งหน้าที่ และมีการหมุนเวียนกันทำหน้าที่ สิ่งสำคัญในการทำงานกลุ่มที่นักเรียนทุกคนควรปฏิบัติอย่างเคร่งครัด คือ ความรับผิดชอบและการรักษาเวลา เพื่อให้กระบวนการการทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพและเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด

5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน (โดยมีทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย) เลือกประธาน รองประธาน เลขานุการ และกำหนดหน้าที่ดังนี้

ประธาน ทำหน้าที่วางระบบการทำงาน แบ่งหน้าที่ สรุปหัวข้อการทำงาน

รองประธาน ทำหน้าที่ออกแบบการทดลอง รับผิดชอบการทดลอง

เลขานุการ ทำหน้าที่จดบันทึกผลการทดลอง และเสนอผลงานกลุ่มหน้าชั้นเรียน

สมาชิกกลุ่ม ทำหน้าที่รับสารเคมี และจัดอุปกรณ์เพื่อใช้ในการปฏิบัติการทดลอง

หน้าที่ทั้ง 4 ตำแหน่ง จะหมุนเวียนกันทุกคาบที่มีการปฏิบัติการทดลอง เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้

ความชำนาญ และทักษะหลาย ๆ ด้าน

6. ครูบอกห้องพัสดุ และโต๊ะที่ครูนั่ง เพื่อให้ นักเรียนที่มีข้อสงสัย หรือรับส่งแบบฝึกหัด สามารถติดต่อได้ถูกต้อง (ห้องวิทยาศาสตร์)

7. ครูแจกแบบแนะนำตนเอง ให้นักเรียนได้กรอกข้อมูลเพื่อแนะนำตนเองให้ครูรู้จัก โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที ระหว่างที่นักเรียนกรอกข้อมูลครูเดินดูเพื่อให้คำแนะนำ จากนั้นครูสุ่มนักเรียนเพื่อทำความรู้จักประมาณ 5 คน

8. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน รายวิชาเคมี 5 ว 30224 แบบปรนัยมีตัวเลือก 4

ตัวเลือก ก, ข, ค และ ง จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนยืมหนังสือเรียนวิชาเคมี 5 ของ สสวท. เพื่อใช้เป็นหนังสือประกอบการเรียน/แหล่งสืบค้นเพิ่มเติม

ขั้นสรุป

1. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่ครูกล่าวมาข้างต้น ว่ามีอะไรบ้างมีรายละเอียดที่สำคัญอย่างไร (เรื่องที่จะเรียน, หลักเกณฑ์การให้คะแนน, กฎระเบียบ ข้อตกลง ข้อควรปฏิบัติ กติกาในการเรียนการสอน โดยมีรายละเอียดที่สำคัญตามที่กล่าวไว้ข้างต้น)
2. ครูถามนักเรียนว่าห้องพักครูอยู่ที่ไหน (ห้องวิทยาศาสตร์)
3. ครูให้นักเรียนนำใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การตั้งชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ไปศึกษา เพื่อใช้เป็นแนวทางการประกอบเรียนในคาบต่อไป เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนการสอน

1. ผลการเรียนรู้รายวิชาเคมี 5 ว30224
2. แบบทดสอบวัดความรู้ขั้นพื้นฐาน รายวิชาเคมี 5 ว 30224
3. แบบฟอร์มแนะนำตนเองของนักเรียน

การวัดและประเมินผล

1. วัดความเข้าใจเกี่ยวกับข้อตกลงกับนักเรียน โดยดูจากการตอบคำถาม
2. วัดความสนใจของนักเรียน โดยดูจากความตั้งใจฟังขณะครูบรรยาย การกรอกข้อมูลแนะนำตนเอง การตอบคำถาม และข้อสงสัยเรื่องต่างๆกับครู
3. คะแนนแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน

กิจกรรมเสนอแนะ ควรติดหลักสูตรไว้หน้าห้องเรียน/สำเนาปิดลงในสมุดบันทึกของนักเรียน

แบบฟอร์มแนะนำตนเองของนักเรียน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....ชื่อเล่น.....

เกิดวัน.....ที่.....เดือน.....พ.ศ.....อายุ.....ปี

ความใฝ่ฝันในอนาคตอยากเป็น.....

ความสามารถพิเศษ.....

คติประจำใจ.....

2. ที่อยู่ของนักเรียนที่สามารถติดต่อได้

สะดวก.....

.....โทร.....

3. ชื่อเพื่อนสนิทในโรงเรียน

1).....ชั้น.....

2).....ชั้น.....

4. วิชาที่ชอบ.....เพราะ.....

วิชาที่ไม่ชอบ.....เพราะ.....

วิชาเคมีเป็นวิชาที่.....

ต้องการให้จัดการเรียนการสอนอย่างไรบ้าง.....

.....

.....

เรื่องที่ยากบอกให้ครูผู้สอนทราบ

.....

.....

.....

ความคาดหวังที่มีต่อการเรียนวิชาเคมีกับครูผู้สอน

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผลการเรียนรู้ รายวิชา เคมี 5 รหัสวิชา ว30224

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

1. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสามที่พบในชีวิตประจำวัน
2. เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อและสูตรโครงสร้างแบบเส้นของสารประกอบอินทรีย์
3. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน
4. เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชันไม่เกิน 1 หมู่ตามระบบ IUPAC
5. เขียนไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ
6. วิเคราะห์และเปรียบเทียบจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ขนาดโมเลกุล หรือโครงสร้างต่างกัน
7. ระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและเขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ปฏิกิริยากับโบรมีน หรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต
8. เขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเตอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
9. ทดสอบปฏิกิริยาเอสเตอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
10. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม
11. ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์
12. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
13. ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติกและผลิตภัณฑ์โดยรวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
14. อธิบายผลของการปรับเปลี่ยนโครงสร้างและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์
15. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และแนวทางแก้ไข

รายวิชาเคมี 5 ว 30224

ข้อ ๑. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
ข้อละ 1 คะแนน รวม 30 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท(X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. ข้อใดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด
ก. ลูกเหม็น, โทลูอิน ข. น้ำหอม, น้ำมันมะพร้าว
ค. โซโลลเฮกซีน, โปรตีน ง. คาร์โบไฮเดรต, ไบมัน
2. เพราะเหตุใดคาร์บอนจึงเกิดสารประกอบเป็นจำนวนมากได้
ก. คาร์บอนสามารถเกิดสารประกอบโคเวเลนต์ได้
ข. คาร์บอนแต่ละอะตอมสามารถใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเองได้
ค. คาร์บอนแต่ละอะตอมสามารถใช้อิเล็กตรอนร่วมกับอะตอมอื่นได้
ง. ถูกทั้ง ก, ข และ ค
3. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดไม่ถูกต้อง
ก. แอลคิลคือแอลเคนที่ H หายไป 1 อะตอม
 ข. สารประกอบของ C ทุกชนิดจัดเป็นสารอินทรีย์
 ค. สารอินทรีย์ประเภทแอลเคนไม่เกิดปฏิกิริยาการเติม
 ง. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนทุกชนิดไม่ละลายน้ำเพราะไม่มีขั้ว
4. A และ B ต่างก็เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เมื่อนำสาร A และ B ไปเผาพบว่า A มีควันและเขม่าเกิดขึ้น B ไม่เกิดควันและเขม่า ข้อสรุปที่ควรเป็นไปได้คือข้อใด
ก. นำ A มาทำปฏิกิริยากับ B จะได้โกลิเมอร์
ข. ต้องใช้พลังงานสลายพันธะของ A มากกว่า B
ค. อัตราส่วนจำนวนอะตอม C กับไฮโดรเจนของ A น้อยกว่า B
ง. เมื่อนำ A และ B มาทำปฏิกิริยากับโบรมีนจะเกิดปฏิกิริยาแทนที่ขึ้นได้

O
5. สารประกอบที่มีหมู่ฟังก์ชันเป็น -C(=O)- จะเตรียมได้จากข้อใด

ก. น้ำกับเอสเทอร์

ข. กรดอินทรีย์กับเบส

ค. กรดอินทรีย์กับแอลกอฮอล์

ง. กรดอินทรีย์กับแอลกอฮอล์

6. ผลการศึกษาไฮโดรคาร์บอนชนิดหนึ่งพบว่า

1. มีโครงสร้างไม่เป็นวง

2. เป็นของเหลวระเหยง่าย

3. ไม่ฟอกขาวสีต่างทับทิม

4. ไม่ทำปฏิกิริยากับ Br_2 ใน CCl_4 ในที่มืด

5. ทำกับ Br_2 ใน CCl_4 ในที่ที่มีแสงสว่าง ได้ก๊าซที่เป็นกรด

ไฮโดรคาร์บอนนี้ควรเป็นสารใด

г. C_3H_6

в. C_3H_8

ก. C_6H_{12}

 C_6H_{14}

7. ข้อความต่อไปนี้ข้อใด ไม่ถูกต้อง

ก. แอลกอฮอล์มีสูตรทั่วไปเป็น $R-OH$ ส่วน R ไม่มีขั้วและ OH มีขั้ว

ข. แอลกอฮอล์โมเลกุลใหญ่ละลายน้ำได้น้อย เพราะส่วนที่ไม่มีขั้วขนาดใหญ่กว่าส่วนที่มีขั้ว

ก. แอลกอฮอล์ ที่มีจำนวน C เท่าแอลเคนจะมีจุดเดือดสูงกว่าแอลเคน เพราะแอลกอฮอล์มีพันธะไฮโดรเจน

ง. แอลกอฮอล์ที่มีจำนวน C มากกว่าจะมีจุดเดือดสูงกว่า เพราะมีโมเลกุลขนาดใหญ่ จึงมีพันธะไฮโดรเจนแข็งแรงกว่า

8. สตาร์ต่อไปนี้คุณใดจัดเป็นไฮโซเมอร์กัน

п. $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, CH_3COOH

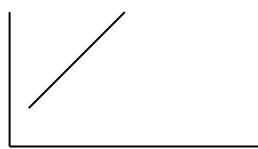
u. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{H}$, 

п. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$, $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

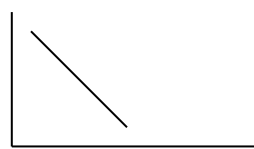
3. $\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{CH}_3$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$

9. จุดเคี้ยวของสารประเภทแอลเคนที่เป็นสายตรงควรเปลี่ยนแปลงตามจำนวนอะตอมคาร์บอน (n_C) ในโมเลกุลดังกราฟรูปใด

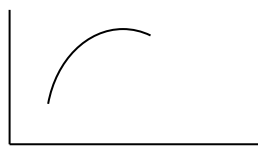
ก. จุดเคี้ยว


$$n_C$$

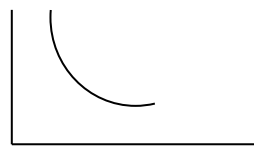
๖. จุดเคี้ยว


$$n_C$$

ค. จุกเคือด


$$n_c$$

๖. จุดเคี้ยว


$$n_C$$

10. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. เอมีนและเอไมด์เป็นสารที่มักจะ มีกลิ่นหอม

- ข. เอสเทอร์หลายชนิดเป็นส่วนประกอบอยู่ในผลไม้
- ค. สีแดงในแครอทและมะเขือเทศเกิดจากสารประกอบแอลคิน
- ง. แอลกอฮอล์ทำปฏิกิริยากับกรดคาร์บอกซิลิก เรียกว่า เอสเทอร์ฟิเคชัน
11. ข้อความต่อไปนี้ข้อใด **ไม่ถูกต้อง**
- ก. กรดไขมันไม่อิ่มตัวสามารถเกิดปฏิกิริยาไฮโดรเจนเนชันได้
- ข. กรดไขมันคือไขมันชนิดหนึ่งซึ่งจะเรียกว่าน้ำมันถ้าเป็นของเหลว
- ค. ไขมันและน้ำมันเป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว จึงละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์
- ง. เมื่อมีจำนวนอะตอมของคาร์บอนเท่ากัน กรดไขมันอิ่มตัวจะมีจุดเดือดสูงกว่ากรดไขมันไม่อิ่มตัว
12. ไขมันที่เกิดปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชันได้ทั้งหมด คือข้อใด
- ก. เนย มันหมู ไข่วัว มาร์การีน ข. เนย มันหมู น้ำมันข้าวโพด น้ำมันมะกอก
- ค. น้ำมันข้าวโพด น้ำมันมะกอก น้ำมันปาล์ม น้ำมันถั่วเหลือง ง. ถูกทุกข้อ
13. กลิ่นเหม็นหืนของไขมันและน้ำมัน คือกลิ่นของสารใด
- ก. เอสเทอร์ ข. แอลกอฮอล์ ค. แอลดีไฮด์ ง. กลิเซอรอล
14. เมื่อไขมันหรือน้ำมันทำปฏิกิริยากับเบส เช่น NaOH จะได้ผลิตภัณฑ์อะไรบ้าง
- ก. เอสเทอร์กับสบู่ ข. กลิเซอรอลกับสบู่
- ค. กรดไขมันกับสบู่ ง. กลิเซอรอลกับกรดไขมัน
15. กลีเซอไลด์ของกรดไขมันแตกต่างจากกลีเซอไลด์ของกรดซัลโฟนิคในข้อใด
- ก. สมบัติการละลายน้ำต่างกัน
- ข. สมบัติการทำความสะอาดต่างกัน
- ค. เมื่อเก็บไว้นาน ๆ จะมีการละลายน้ำต่างกัน
- ง. เมื่อมีเกลือของโลหะบางชนิด เช่น Ca^{2+} อยู่ด้วย ทำให้การละลายน้ำต่างกัน
16. โปรตีนเกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสได้สารใด
- ก. กรดอะมิโน ข. กลิเซอรอลและสบู่
- ค. อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ง. แอลกอฮอล์และกรดอินทรีย์
17. ข้อความใดที่**ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับสารไตรเพปไทด์
- ก. เกิดจากกรดอะมิโน 3 โมเลกุล
- ข. ทดสอบด้วย CuSO_4 ในเบสได้สารสีม่วง
- ค. มี $-\text{COOH}$ และ $-\text{NH}_2$ อย่างละ 3 หมู่
- ง. สารไตรเพปไทด์เมื่อเกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส พันธะเพปไทด์จะถูกทำลายไป 2 พันธะ

18. ปัจจัยในข้อใดที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์

ก. pH ข. ความร้อน ค. ความเข้มข้นของซับสเตรต ง. ถูกทุกข้อ

19. คาร์โบไฮเดรตจะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันในร่างกายของสิ่งมีชีวิตได้ผลิตภัณฑ์เป็นอะไร

ก. กลูโคส ข. แอลกอฮอล์ ค. CO_2 และ H_2O ง. มอนอแซ็กคาไรด์

20. ปฏิกิริยาต่อไปนี้ ปฏิกิริยาในข้อใดที่ไม่เกิดการเปลี่ยนสี

ก. น้ำแป้ง + สารละลายไอโอดีน ข. น้ำแป้ง + สารละลายเบเนดิกต์

ค. สารละลายน้ำตาล + สารละลายเบเนดิกต์ ง. น้ำแป้ง + น้ำลาย + สารละลายเบเนดิกต์

21. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

ก. ถ้าชิปโตรเลียมเมื่อนำมาทำการแตกสลายจะให้น้ำมันเบนซินซึ่งใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิง

ข. น้ำมันเบนซินซึ่งเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ประเภทสันดาปภายในนั้น มีค่าออกเทนต่ำมาก

ค. น้ำมันก๊าดเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องบินไอพ่นมีจำนวน C ในโมเลกุลตั้งแต่ 10 – 14 อะตอม

ง. ไอโซเมอร์หนึ่งของออกเทนซึ่งมีสูตรโครงสร้าง $(\text{CH}_3)_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - (\text{CH}_3)_2$ มีค่าออกเทนเป็น 100

22. ในการกลั่นลำดับส่วนของน้ำมันปิโตรเลียม ส่วนต่าง ๆ ที่ออกมาจะมีจุดเดือดเรียงตามลำดับจากน้อยไปมากดังข้อใด

ก. ก๊าซหุงต้ม น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล เบนซิน

ข. น้ำมันดีเซล น้ำมันก๊าด เบนซิน ก๊าซหุงต้ม

ค. ก๊าซหุงต้ม เบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล

ง. ก๊าซหุงต้ม เบนซิน น้ำมันดีเซล น้ำมันก๊าด

23. ในปัจจุบันภาชนะที่ทำด้วยพลาสติกมีขายอยู่ทั่วไปราคาไม่แพง มีการออกแบบเป็นภาชนะรูปต่าง ๆ นำใช้สะดวก แต่วิธีที่ไม่เหมาะสมจะใช้ทำภาชนะใส่อาหาร เพราะเหตุใด

ก. พลาสติก เมื่อถูกความร้อนจะสลายให้ก๊าซคลอรีนออกมา

ข. มอนอเมอร์ ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งอาจหลุดออกมาปนในอาหาร

ค. ในกระบวนการพอลิเมอร์ไรเซชันของพลาสติกนั้น มีการใช้สารที่มีตะกั่วเจือปนรวมอยู่ด้วย

ง. สีที่ฉาบบนพลาสติกจะไม่ติดแน่น เมื่อสีหลุดออกจากภาชนะจะเข้าสู่ร่างกายก่อให้เกิดมะเร็ง

24. น้ำมันดีเซลมีเลขซีเทน 92 หมายถึง น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีสมบัติการเผาไหม้เช่นเดียวกันกับเชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมอย่างไร

ก. ไอโซออกเทน 92 % และเฮปเทน 8 % โดยมวล

- ข. ไอโซออกเทน 92 % และเฮปเทน 8 % โดยปริมาตร
- ค. ซีเทน 92 % และแอลฟาแนพทาลิน 8 % โดยมวล
- ง. ซีเทน 92 % และแอลฟาแนพทาลิน 8 % โดยปริมาตร
25. เกี่ยวกับกระบวนการแตกสลายข้อใด ไม่ถูกต้อง
- ก. เกิดที่ความร้อนสูง
- ข. เป็นปฏิกิริยาที่ต้องใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา
- ค. แอลคีนโมเลกุลขนาดใหญ่แตกสลายเป็นแอลคีนโมเลกุลขนาดเล็ก
- ง. แอลเคนโมเลกุลขนาดใหญ่แตกสลายเป็นแอลคีนหรือแอลเคนโมเลกุลเล็ก ๆ
26. สารจากธรรมชาติต่อไปนี้ สารใดจัดเป็นโคพอลิเมอร์
- ก. แป้ง ข. โปรตีน ค. เซลลูโลส ง. ยางธรรมชาติ
27. กระบวนการวัลคาไนเซชัน เป็นปฏิกิริยาของสารประเภทใด
- ก. พลาสติก ข. เส้นใย ค. ยาง ง. ไนลอน 6,6
28. โรงงานอุตสาหกรรมต่อไปนี้ โรงงานใดที่มีโอกาสจะทำให้เกิดมลภาวะของอากาศมากที่สุด
- ก. โรงงานสุญ ข. โรงงานผงชูรส ค. โรงงานปุ๋ย ง. โรงงานสีทาบ้าน
29. จากการศึกษาคุณภาพน้ำตามแหล่งน้ำต่าง ๆ พบว่าในแหล่งน้ำเดียวกัน ค่า COD มักมีค่าสูงกว่า BOD เพราะเหตุใด
- ก. COD คิดในรูปปริมาณออกซิเจนที่ใช้สลายสารอินทรีย์ทุกรูป
- ข. COD คิดในรูปของปริมาณออกซิเจนที่สารอินทรีย์ทั้งหมดใช้ในการสลาย
- ค. COD คิดในรูปปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียแอโรบิกใช้ในการย่อยสลายสาร
- ง. COD คิดในรูปของปริมาณออกซิเจนที่ต้องใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์ทั้งหมดที่แบคทีเรียย่อยสลายไม่ได้
30. น้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนแห่งหนึ่งมีสีดำและมีกลิ่นเหม็น ข้อสันนิษฐานใดเป็นไปได้มากที่สุด
- ก. น้ำนั้นมีค่า COD ต่ำ
- ข. น้ำนั้นขาดออกซิเจนและมีสารอนินทรีย์มาก
- ค. น้ำนั้นขาดออกซิเจนและมีสารอินทรีย์ที่ถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรียแอโรบิก
- ง. น้ำนั้นขาดออกซิเจนและมีสารอินทรีย์ที่ถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรียแอนาโรบิก

เฉลยแบบทดสอบ วัดความรู้ขั้นพื้นฐาน

รายวิชาเคมี 5 ว 30224

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. ก | 11. ข | 21. ค |
| 2. ง | 12. ง | 22. ค |
| 3. ข | 13. ค | 23. ข |
| 4. ข | 14. ข | 24. ค |
| 5. ง | 15. ง | 25. ค |
| 6. ง | 16. ก | 26. ข |
| 7. ง | 17. ค | 27. ค |
| 8. ข | 18. ง | 28. ค |
| 9. ก | 19. ค | 29. ข |
| 10. ก | 20. ข | 30. ง |

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง พันธะของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์ เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

สารประกอบอินทรีย์เป็นสารประกอบของคาร์บอน ส่วนใหญ่พบในสิ่งมีชีวิต มีโครงสร้างหลากหลาย และแบ่งได้หลายประเภท เนื่องจากธาตุคาร์บอนสามารถเกิดพันธะโคเวเลนต์กับธาตุคาร์บอนด้วยพันธะเดี่ยว พันธะคู่ พันธะสาม นอกจากนี้ ยังสามารถเกิดพันธะโคเวเลนต์กับธาตุอื่น ๆ ได้อีกด้วย และมีการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์แสดงได้ด้วยสูตร โครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อ หรือสูตรโครงสร้างแบบเส้น

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสาม ที่พบในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายการเกิดพันธะเคมีของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์
- สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสาม ที่พบในชีวิตประจำวัน

เนื้อหาสาระ (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 1)

- พันธะของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

สามัคคี พฤติกรรมที่บ่งชี้ คือ ให้ความร่วมมือร่วมใจในการปฏิบัติงานของส่วนรวมให้สำเร็จลุล่วง ไม่พุดหรือไม่ทำในสิ่งทีก่อให้เกิดความแตกแยกในหมู่คณะ เสียสละ ทรัพย์สิน, เวลา, กำลังกาย ความรู้ ความสามารถเพื่อให้งานส่วนรวมประสบผลสำเร็จ

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำอภิปรายถึงการแบ่งประเภทของสารที่พบในชีวิตประจำวัน ความหมายของสาร อนินทรีย์ สารอินทรีย์และเคมีอินทรีย์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ว่าเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับ สารประกอบของ คาร์บอน ยกเว้น สารประกอบ อนินทรีย์ของคาร์บอนบางชนิด

2. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับ สารที่มีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบบางชนิดที่ไม่จัดเป็น สารประกอบ อินทรีย์ (เป็นสารอนินทรีย์) เช่น

1. สารที่เป็นอัญรูปของธาตุคาร์บอน เช่น เพชร (C) แกรไฟต์ (C) ฟูลเลอรีน (C_{60})
2. ออกไซด์ของคาร์บอน เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)
3. กรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) และเกลือของกรดคาร์บอนิก เช่น โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ($NaHCO_3$)
4. เกลือออกซาลेट เช่น โซเดียมออกซาลेट ($Na_2C_2O_4$)
5. เกลือไซยาไนด์ เช่น โพแทสเซียมไซยาไนด์ (KCN)
6. เกลือไอซยาเนต เช่น แอมโมเนียมไอซยาเนต (NH_4OCN)
7. เกลือไทโอไซยาเนต เช่น โพแทสเซียมไทโอไซยาเนต (KSCN)
8. เกลือคาร์ไบด์ เช่น แคลเซียมคาร์ไบด์ (CaC_2)

อย่างไรก็ตาม สารบางชนิดอาจพิจารณาได้ยากหรือยังไม่สามารถสรุปได้ว่าจัดเป็นสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ เช่น ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (HCN) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (CCl_4)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับพันธะโคเวเลนต์ของธาตุคาร์บอนตามกฎออกเตต โดยใช้ตัวอย่าง การเกิดพันธะระหว่างอะตอมของคาร์บอนด้วยกัน คาร์บอนกับไฮโดรเจน หรือกับธาตุชนิดอื่นได้ โดยยกตัวอย่างสารในตาราง 12.1 ประกอบการอธิบาย

3. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับ การเชื่อมต่อกันระหว่างอะตอมของคาร์บอนใน โมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์แบบต่าง ๆ โดยใช้รูป 12.1 ประกอบการอธิบาย

4. ครูชี้ให้นักเรียนเห็นว่า อะตอมของคาร์บอนสามารถเกิดพันธะโคเวเลนต์กับอะตอมของคาร์บอนด้วยกันเองหรือกับธาตุอื่นด้วยรูปแบบพันธะและลักษณะการเชื่อมต่อที่หลากหลาย ทำให้มีสารประกอบอินทรีย์จำนวนมาก เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม 12.1

5. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 12.1 สืบค้นข้อมูลสารประกอบอินทรีย์ที่พบในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้ ครูอาจให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลล่วงหน้า และนำเสนอสิ่งที่นักเรียนสืบค้นข้อมูลในชั้นเรียน

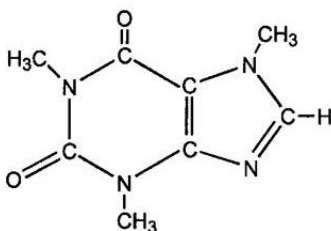
กิจกรรม 12.1 สืบค้นข้อมูลสารประกอบอินทรีย์ที่พบในชีวิตประจำวัน (30 นาที)

จุดประสงค์ของกิจกรรม

สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสาม ที่พบในชีวิตประจำวัน

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

-คาเฟอีน (caffeine) เป็นสารที่พบได้ในเครื่องดื่ม เช่น ชา กาแฟ น้ำอัดลม มีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้ร่างกายเกิดความตื่นตัว โดยโมเลกุลของคาเฟอีนประกอบด้วยพันธะเดี่ยวและพันธะคู่ และมีโครงสร้างแบบวง



-แก๊สอะเซทิลีน (acetylene) เป็นแก๊สไม่มีสี ไม่มีกลิ่น เมื่อเผาแก๊สผสมของอะเซทิลีน กับแก๊สออกซิเจนในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะได้เปลวไฟที่ให้ความร้อนสูงถึง 3,000 องศาเซลเซียส จึงนำมาใช้ในการเชื่อมและตัดโลหะได้ โมเลกุลของแก๊สอะเซทิลีนประกอบด้วยพันธะเดี่ยวและพันธะสาม และมีโครงสร้างแบบโซ่เปิด



6. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปความรู้เกี่ยวกับพันธะของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์ว่า สารประกอบอินทรีย์เป็นสารประกอบของคาร์บอน ส่วนใหญ่พบในสิ่งมีชีวิต มีโครงสร้างหลากหลายและแบ่งได้หลายประเภท เนื่องจากธาตุคาร์บอนสามารถเกิดพันธะโคเวเลนต์กับธาตุคาร์บอนด้วยพันธะเดี่ยว พันธะ

คู่หรือพันธะสาม นอกจากนี้ยังสามารถเกิดพันธะโคเวเลนต์กับธาตุอื่น ๆ ได้อีกด้วย และมีการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย โดยอาจใช้แนวคำถามดังนี้

6.1 สารอินทรีย์และสารอนินทรีย์แตกต่างกันอย่างไร

6.2 วิชาเคมีอินทรีย์ในปัจจุบันเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งใด

6.3 กลุ่มของสารประกอบคาร์บอนที่มีเฉพาะธาตุคาร์บอนกับธาตุไฮโดรเจนเป็น

องค์ประกอบ เรียกว่าสารประกอบใด (สารประกอบไฮโดรคาร์บอน)

6.4 คาร์บอนในสารประกอบของคาร์บอนสามารถสร้างพันธะกับคาร์บอนอะตอมด้วยกันเองด้วยพันธะชนิดใด

6.5 พันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม มีลักษณะอย่างไร

6.6 ธาตุคาร์บอนเกิดเป็นสารประกอบได้เป็นจำนวนมาก เพราะเหตุใด

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง พันธะของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ 10 นาที

2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง สูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5

2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง พันธะของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

3. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง พันธะของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

การวัดและประเมินผล

1. วัดผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเกิดพันธะเคมีของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

2. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสาม ที่พบในชีวิตประจำวัน

2. วิธีวัดผล

- 2.1 การตรวจแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง พันธะของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์
- 2.2 การสังเกตพฤติกรรมสามัคคี
- 3. เครื่องมือวัดผล
 - 3.1 แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง พันธะของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์
 - 3.2 แบบสังเกตพฤติกรรม
- 4. เกณฑ์การผ่าน
 - 4.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง พันธะของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์ ได้ถูกต้องร้อยละ 50 (5 คะแนน) ยึดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - คะแนน 9 – 10 คะแนน เกณฑ์ ดีมาก
 - คะแนน 7 – 8 คะแนน เกณฑ์ ดี
 - คะแนน 5 – 6 คะแนน เกณฑ์ พอใช้
 - คะแนน 0 – 4 คะแนน เกณฑ์ ต้องปรับปรุง
 - 4.2 นักเรียนผ่านการประเมินพฤติกรรมที่ต้องการเน้นร้อยละ 80 โดยยึดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - คะแนนร้อยละ 90 – 100 เกณฑ์ ดีมาก
 - คะแนนร้อยละ 80 – 89 เกณฑ์ พอใช้
 - คะแนนร้อยละ 0 – 79 เกณฑ์ ต้องปรับปรุง

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

แบบทดสอบก่อน – หลังเรียน

เรื่อง พันธะของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายการเกิดพันธะเคมีของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์
- สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสาม ที่พบในชีวิตประจำวัน

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน
รวม 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. ข้อใดเป็นความหมายของคำว่า “สารอินทรีย์” ?

- สารประกอบของคาร์บอนที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตเท่านั้น
- สารประกอบของคาร์บอนที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตและจากการสังเคราะห์
- สารที่มีเฉพาะธาตุคาร์บอนและธาตุไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบเท่านั้น
- ถูกทุกข้อ

2. การเกิดพันธะระหว่างอะตอมของคาร์บอนกับคาร์บอน เกิดได้กี่ชนิด ?

- 1
- 2
- 3
- 4

3. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง ?

- คาร์บอนเป็นธาตุหมู่ที่ 4 จึงมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 4
- การสร้างพันธะระหว่างอะตอมของคาร์บอนกับคาร์บอนเป็นพันธะโคเวเลนต์
- อะตอมของคาร์บอนสามารถสร้างพันธะต่อกันด้วยพันธะเดี่ยว, พันธะคู่ และพันธะสาม
- นอกจากธาตุไฮโดรเจนแล้ว คาร์บอนไม่สามารถสร้างพันธะกับธาตุอื่นได้อีกเลย

4. สารประกอบในข้อใดมีพันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมกับคาร์บอนอะตอมแข็งแรงที่สุด?

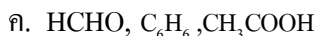
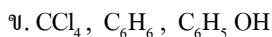
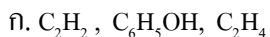
- C_3H_4
- C_3H_6
- C_3H_8
- C_3H_7Cl

5. จงพิจารณาสารประกอบต่อไปนี้ ข้อใดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด

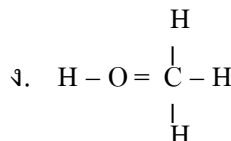
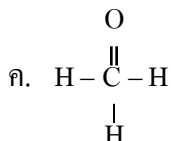
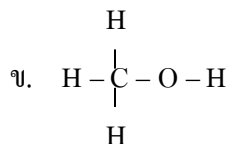
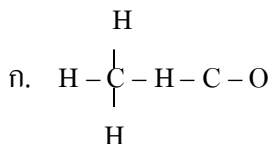
- C_6H_6
- CH_3Cl
- C_4H_{10}
- $C_6H_5CH_3$

- ข้อ 1 และ 2
- ข้อ 1 และ 3
- ข้อ 2 และ 3
- ข้อ 1, 3 และ 4

6. สารประกอบในข้อใดมีพันธะคู่ในโมเลกุล



7. ข้อใดเขียนสูตรโครงสร้างแบบเส้นของ CH_4O ได้ถูกต้อง ?



8. ข้อความต่อไปนี้ข้อใด **ไม่ถูกต้อง** ?

ก. พันธะเดี่ยว คือพันธะที่เกิดจากอะตอมของแต่ละธาตุใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่

ข. พันธะคู่ คือ พันธะที่เกิดจากอะตอมของแต่ละธาตุใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 4 อิเล็กตรอน

ค. พันธะสาม คือ พันธะที่เกิดจากอะตอมของแต่ละธาตุใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 อิเล็กตรอน

ง. สูตรที่แสดงพันธะเดี่ยว, พันธะคู่ และพันธะสามที่ถูกต้อง คือ
$$\begin{array}{ccc} H & H & H \\ | & | & | \\ H - C - H & H - C = C - & \\ | & & \\ H & & H \end{array}$$

 $H - C \equiv C - H$

9. เหตุผลในข้อใดต่อไปนี้ที่ทำให้ธาตุคาร์บอนเกิดสารประกอบได้มาก

1. คาร์บอนแต่ละอะตอมสามารถเกิดพันธะกับธาตุคาร์บอนด้วยตัวเอง ด้วยพันธะเดี่ยว

2. คาร์บอนแต่ละอะตอมสามารถเกิดพันธะกับธาตุคาร์บอนด้วยตัวเอง ด้วยพันธะคู่

3. คาร์บอนแต่ละอะตอมสามารถเกิดพันธะกับธาตุคาร์บอนด้วยตัวเอง ด้วยพันธะสาม

4. คาร์บอนแต่ละอะตอมสามารถใช้อิเล็กตรอนร่วมกับอะตอมของธาตุอื่น ๆ อีก 4 อิเล็กตรอน

ก. ข้อ 1 และ 4 ข. ข้อ 2 และ 3 ค. ข้อ 1, 2 และ 3 ง. ข้อ 1, 2, 3 และ 4

10. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้สารประกอบคาร์บอนมีจำนวนมาก

1. สามารถเกิดไอโซเมอร์ได้

2. สารประกอบคาร์บอนเป็นสารโคเวเลนต์

3. ตำแหน่งของพันธะคู่, พันธะสาม และกิ่ง ทำให้สารประกอบคาร์บอนมีจำนวนมาก

4. คาร์บอนในสารประกอบสามารถสร้างพันธะกับคาร์บอนด้วยตัวเอง และสร้างพันธะกับอะตอมอื่นได้

ก. ข้อ 1 และ 2 ข. ข้อ 2 และ 4 ค. ข้อ 1, 2 และ 3 ง. ข้อ 1, 2, 3 และ 4

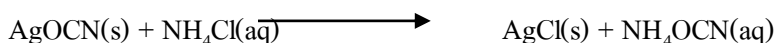
เฉลยแบบทดสอบ เรื่องพันธะของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1) ข. | 2) ก. | 3) ง. | 4) ก. | 5) ง. |
| 6) ก. | 7) ข. | 8) ก. | 9) ง. | 10) ง. |

ใบความรู้ที่ 1

พันธะของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

สารประกอบของคาร์บอน ส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ ยกเว้น สารประกอบประเภทออกไซด์ของคาร์บอนพวกคาร์บอนไดออกไซด์ ไซยาไนด์ และเมทัลคาร์ไบด์ ที่จัดเป็นสารอนินทรีย์ เดิมเชื่อกันว่าสารอินทรีย์ได้มาจากสิ่งมีชีวิตเท่านั้น จนกระทั่ง นักเคมีชาวเยอรมันชื่อ เฟอริก วูห์เลอร์ (NH₄Cl) จากซิลเวอร์ไซยาเนต (AgOCN) และแอมโมเนียมคลอไรด์ (NH₄Cl) ใน ค.ศ. 1828 ตามสมการที่เขียนได้ดังนี้



เมื่อแยกตะกอน AgCl ออกแล้วนำส่วนที่เป็นสารละลายมาทดสอบปรากฏว่าไม่พบสมบัติของสารประกอบไซยาเนต แต่สารละลายที่ได้เมื่อทำให้เป็นของแข็งจะมีสีขาวและสมบัติอื่นๆ ก็เหมือนยูเรีย (H₂NCONH₂) ทุกประการ เขาจึงสรุปว่า NH₄OCN ในสมการข้างบนนั้นคือยูเรีย ซึ่งมีสูตรเป็น

$$\text{H}_2\text{N} - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{NH}_2$$
 ตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาจึงเป็นที่ยอมรับกันว่าสารอินทรีย์ไม่ได้มาจากสิ่งมีชีวิตเท่านั้น (ยูเรียเป็นสารอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่สกัดได้จากปัสสาวะหรือ urine)

สมบัติกายภาพบางประการของธาตุคาร์บอน

เลขอะตอม(Z)	6
การจัดอิเล็กตรอน	1s ² 2s ² 2p ²
จุดหลอมเหลว	
-แกรไฟต์	ระเหิดในช่วง 3,550 องศาเซลเซียส
-เพชร	มากกว่า 3,550 องศาเซลเซียส
จุดเดือด	
-แกรไฟต์	4,827 องศาเซลเซียส
-เพชร	4,827 องศาเซลเซียส
ความหนาแน่น	
-แกรไฟต์	2.25 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
-เพชร	3.514 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

พลังงานการแตกตัวเป็นไอออนขั้นที่1(IE ₁)	1086.4 กิโลจูล/โมล
สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน (EA)	122.3 กิโลจูล/โมล
สภาพไฟฟ้าลบ (EN)	2.55
รัศมีโคเวเลนต์	0.077 นาโนเมตร
พลังงานพันธะเดี่ยว C-C	330 กิโลจูล/โมล

จากการจัดอิเล็กตรอนของคาร์บอน จะเห็นว่าคาร์บอนมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 4 คือ $2s^2 2p^2$ ในการเกิดพันธะถ้าจะให้มีการจัดอิเล็กตรอนเหมือนก๊าซมีตระกูล คาร์บอนจะต้องเสียอิเล็กตรอนทั้ง 4 อิเล็กตรอนนี้ หรือต้องรับมาอีก 4 อิเล็กตรอน แต่ทั้ง 2 กรณีดังกล่าวจะเกิดขึ้นไม่ได้สำหรับคาร์บอน เพราะจากค่าสภาพไฟฟ้าลบของ C จะเห็นว่าน้อยเกินไปที่จะรับอิเล็กตรอนมาถึง 4 อิเล็กตรอน ให้เป็นไอออน C^{4+} และมีความมากเกินไปที่จะให้ 4 อิเล็กตรอนกลายเป็นไอออน C^{4-} คาร์บอนจึงเกิดพันธะโคเวเลนต์กับธาตุอื่น ๆ ได้มาก เช่น H, N, O, P, S สารประกอบที่เกิดขึ้นมักพบได้ทั่วไปในสิ่งมีชีวิต

คาร์บอนจัดเป็นอะตอมที่มีขนาดเล็ก คือมีรัศมีโคเวเลนต์เพียง 0.077 นาโนเมตร คาร์บอนจึงเกิดได้ทั้งแบบพันธะเดี่ยว (C-C) พันธะคู่ (C=C) และพันธะสาม ($C \equiv C$) นอกจากนั้น ยังเกิดพันธะคู่ และพันธะสามได้กับ N และ O และเกิดพันธะคู่ได้กับ P และ S ซึ่ง 2 ธาตุหลังนี้ไม่สามารถเกิดพันธะคู่ที่แข็งแรงระหว่างอะตอมที่เหมือนกันได้ (คือ ไม่มี P=P และ S=S)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง สูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระสำคัญ

สารประกอบอินทรีย์เป็นสารประกอบของคาร์บอน ส่วนใหญ่พบในสิ่งมีชีวิต มีโครงสร้างหลากหลาย และแบ่งได้หลายประเภท เนื่องจากธาตุคาร์บอนสามารถเกิดพันธะ โคเวเลนต์กับธาตุคาร์บอนด้วยพันธะเดี่ยว พันธะคู่ พันธะสาม นอกจากนี้ ยังสามารถเกิดพันธะโคเวเลนต์กับธาตุอื่น ๆ ได้อีกด้วย และมีการนำ สารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์แสดงได้ด้วยสูตร โครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อ หรือสูตรโครงสร้างแบบเส้น

ผลการเรียนรู้

2. เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อและสูตรโครงสร้างแบบเส้นของสารประกอบอินทรีย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสูตรโมเลกุล สูตรโครงสร้างลิวอิส สูตรโครงสร้างแบบย่อ และสูตรโครงสร้างแบบเส้นพันธะของสารประกอบอินทรีย์

เนื้อหาสาระ (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 2)

- สูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

สามัคคี พฤติกรรมที่พึงชี้ คือ ให้ความร่วมมือร่วมใจในการปฏิบัติงานของส่วนรวมให้สำเร็จลุล่วง ไม่พุดหรือไม่ทำในสิ่งที่ก่อให้เกิดความแตกแยกในหมู่คณะ เสียสละ ทรัพย์, เวลา, กำลังกาย ความรู้ ความสามารถเพื่อให้งานส่วนรวมประสบผลสำเร็จ

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำอภิปรายทบทวนความรู้เรื่อง พันธะในสารประกอบอินทรีย์ ที่เรียนมาว่าประกอบด้วย พันธะเดี่ยว พันธะคู่และพันธะสาม และชี้ว่า ในการเขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์นั้น สามารถเขียนและนำเสนอได้หลายแบบ เช่น สูตร โครงสร้างลิวอิสแบบจุด (dot structure) สูตร โครงสร้างลิวอิสแบบ dash สูตร โครงสร้างแบบย่อ (condensed formula) และสูตร โครงสร้างแบบเส้นและมุม (bond-line formula) ซึ่งจะได้ศึกษาในวันนี้

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ครูให้นักเรียนพิจารณาตาราง 12.2 (ซึ่งประกอบด้วย ชื่อสาร สูตรโมเลกุล สูตรโครงสร้าง(สูตรโครงสร้างลิวอิส และสูตร โครงสร้างแบบย่อ) หรือพิจารณาจากตารางด้านล่างนี้ แล้วใช้คำถามว่า สูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์แบบใดที่สามารถเขียนได้ง่ายกว่า ซึ่งควรได้คำตอบว่า สูตร โครงสร้างแบบย่อ เพื่อนำเข้าสู่วิธีการเขียนสูตร โครงสร้างแบบย่อ

สูตรโครงสร้างลิวอิส	สูตรโครงสร้างแบบย่อ
<pre> H H H H H H-C-C-C-C-C-H H H H H H</pre>	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$
<pre> H H H H H H H-C-C-C-C=C-C-H H H H H</pre>	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$
<pre> H H H-C - C-H H-C - C-H H H</pre>	<pre> CH₂—CH₂ CH₂—CH₂</pre>

3. ครูอธิบายวิธีการเขียนสูตรโครงสร้างแบบย่อ โดยใช้ตาราง 12.2 ประกอบการอธิบายและชี้ให้เห็นว่า

- สูตรโครงสร้างแบบย่อ แสดงเฉพาะสัญลักษณ์ของธาตุ พันธะคู่หรือพันธะสามระหว่างอะตอมของคาร์บอน และตัวเลขที่แสดงจำนวนอะตอม โดยไม่จำเป็นต้องแสดงพันธะเดี่ยว

- ถ้ามีกลุ่มอะตอมที่ซ้ำกันมากกว่า 1 กลุ่มที่ต่อกัน หรือต่อกับอะตอมเดียวกัน อาจเขียนไว้ในวงเล็บ และใช้ตัวเลขแสดงจำนวนกลุ่มอะตอม

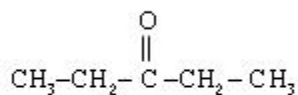
- โครงสร้างแบบวงให้แสดงพันธะเดี่ยวระหว่างอะตอมของคาร์บอนภายในวงและพันธะของอะตอมที่ไม่ใช่ไฮโดรเจนที่เชื่อมต่อกับวง

- สูตรโครงสร้างแบบย่ออาจแสดงพันธะเดี่ยวระหว่างอะตอมที่ไม่ใช่ไฮโดรเจนเพื่อความชัดเจน

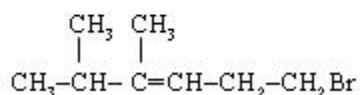
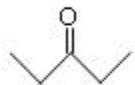
4. ครูให้นักเรียนพิจารณาตาราง 12.3 แล้วใช้คำถามนำว่า เส้นและมุมในสูตร โครงสร้างแบบเส้นพันธะแสดงถึงอะไร เพื่อนำเข้าสู่การเขียนสูตร โครงสร้างแบบเส้นพันธะ

เช่น $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$

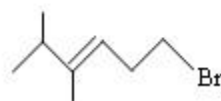
เขียนเป็น



เขียนเป็น



เขียนเป็น



5. ครูอธิบายวิธีการเขียนสูตรโครงสร้างแบบเส้นพันธะ โดยใช้ตาราง 12.3 ประกอบการอธิบายและชี้ให้เห็นว่า

- สูตรโครงสร้างแบบเส้นพันธะ นิยมแสดงเส้นพันธะระหว่างอะตอมที่ไม่ใช่ไฮโดรเจน และเชื่อมต่อกันในลักษณะเส้นซิกแซ็ก

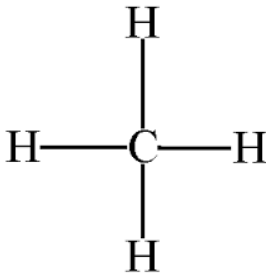
- โซ่ก็จะแสดงด้วยเส้นตรงที่ต่อออกมาจากมุมของเส้นซิกแซ็ก

- มุมระหว่างพันธะเดียวกับพันธะสามในสูตร โครงสร้างแบบเส้นพันธะ ให้เขียนเป็นเส้นตรงตามมุมพันธะจริง (180°)

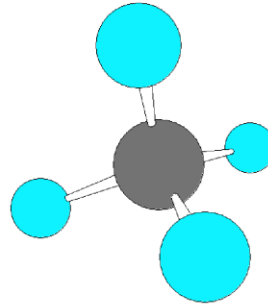
- โครงสร้างแบบวงจะแสดงด้วยรูปเหลี่ยมด้านเท่า

- โครงสร้างที่มีอะตอมของธาตุอื่น เช่น ออกซิเจน ไนโตรเจน ต้องแสดงสัญลักษณ์ของธาตุและอะตอมไฮโดรเจนที่ต่อกับธาตุนั้นด้วย

6. ครูให้นักเรียนพิจารณาตาราง 12.4 แล้วใช้คำถามนำว่า โมเลกุล CH_4 มีรูปร่างโมเลกุลเป็นแบบใด และสูตรโครงสร้างลิวอิส แสดงรูปร่างโมเลกุลหรือไม่ เพื่อนำเข้าสู่แบบจำลองโมเลกุล 3 มิติ



สูตรโครงสร้างลิวอิส CH_4



แบบจำลองโมเลกุล 3 มิติ CH_4

7. ครูชี้ให้เห็นว่า สูตรโครงสร้างลิวอิสเป็นการแสดงการเชื่อมต่อกันของอะตอมในโมเลกุลด้วยรูป 2 มิติ โดยไม่ได้แสดงถึงรูปร่างโมเลกุลหรือตำแหน่งของอะตอมใน 3 มิติ จากนั้นครูต่อแบบจำลองโมเลกุลของมีเทนแล้วเปรียบเทียบกับภาพแบบจำลองโมเลกุล 3 มิติ ในตาราง 12.4 ทั้งนี้ครูอาจให้นักเรียนต่อแบบจำลองโมเลกุลอื่น ๆ ในตาราง 12.4

8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง สูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 12.1 เพื่อทบทวนความรู้ โดยนำมาอภิปรายและเฉลยคำตอบร่วมกันในชั้นเรียน (อาจใช้เวลาในส่วนนี้ ราว 1-2 ชั่วโมง)

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง หมู่ฟังก์ชัน ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
2. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง สูตรโครงสร้างในสารประกอบอินทรีย์
3. แบบจำลองลูกกลมพลาสติกสีดำ สีขาว และสีแดง พร้อมก้านพลาสติก

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ	1. ทำแบบทดสอบถูกมากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป

2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบงาน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

ใบความรู้ที่ 2

สูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์

การเขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์

- สูตรโครงสร้างลิวอิส
- สูตรโครงสร้างแบบย่อ
- สูตรโครงสร้างลิวอิสผสมสูตรโครงสร้างแบบย่อ
- สูตรโครงสร้างแบบเส้นและมุม

1. สูตรโครงสร้างลิวอิส ในการเขียนสูตรโครงสร้างลิวอิสจะใช้สัญลักษณ์คือ

จุด (.) แทนเวเลนซ์อิเล็กตรอน

— แทน พันธะเดี่ยว

= แทน พันธะคู่

≡ แทน พันธะสาม

2. สูตรโครงสร้างแบบย่อ

สูตรโครงสร้างแบบย่อ เป็นสูตรโครงสร้างที่ให้เขียนคาร์บอนแต่ละอะตอมพร้อมอะตอมที่เกาะอยู่ไว้บรรทัดเดียวกัน โดยเขียนติดต่อกันและไม่มีจุดหรือขีดแสดงพันธะ

สูตรโครงสร้างลิวอิส	สูตรโครงสร้างแบบย่อ
<pre> H H H H H H-C-C-C-C-C-H H H H H H</pre>	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$
<pre> H H H H H H H-C-C-C-C=C-C-H H H H H</pre>	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$
<pre> H H H-C — C-H H-C — C-H H H</pre>	$\begin{array}{cc} \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 \\ & & \\ \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 \end{array}$

3. สูตรโครงสร้างลิวอิสผสมสูตรโครงสร้างแบบย่อ

สูตรโครงสร้างลิวอิสผสมกับสูตรโครงสร้างแบบย่อ จะเขียนโดยใช้ขีดแทนพันธะระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอนหรือระหว่างคาร์บอนกับหมู่ฟังก์ชันและ บางครั้งก็อาจใช้ระหว่างหมู่ฟังก์ชันเช่น

สูตรโครงสร้างลิวอิส	สูตรโครงสร้างแบบย่อ	สูตรโครงสร้างลิวอิสผสมกับ สูตรโครงสร้างแบบย่อ
<pre> H H H H H H H - C - C - C - C - C - H H H H H H H </pre>	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
<pre> H H H H H - C - C = C - C - H H H - C - H H H H </pre>	$(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
<pre> H H H O H - C - C = C - C - O - H H H - C - H H H </pre>	$(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{COOH}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

4. สูตรโครงสร้างแบบเส้นและมุม

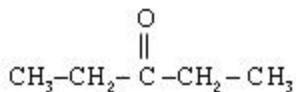
สูตรโครงสร้างแบบเส้นและมุมเป็นการเขียนสูตรโครงสร้างโดยใช้เส้นตรงแทนพันธะระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอน มีวิธีการเขียนดังนี้

4.1 สารที่มีโครงสร้างแบบโซ่เปิด

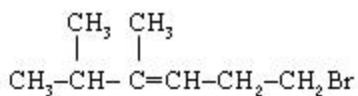
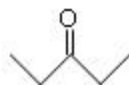
- (1) เขียนเส้นตรงแทนพันธะระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอน โดยการเขียนหักมุมต่อกันแบบซิกแซก
- (2) ไม่ต้องเขียนอะตอมของคาร์บอน หรือไฮโดรเจนลงไป แต่ให้ที่ปลายเส้นตรงและ แต่ละมุมของสายโซ่แทนอะตอมของคาร์บอนต่ออยู่กับไฮโดรเจนที่ทำให้ครบออกเตต
- (3) ถ้ามีอะตอมของธาตุอื่นนอกเหนือจากคาร์บอนและไฮโดรเจนหรือมีหมู่ฟังก์ชันเกาะอยู่ ต้องเขียนแสดงไว้ด้วย
- (4) ถ้าในโมเลกุลมีหมู่อะตอม(หรือกิ่ง)แยกออกมาจากสายโซ่หลัก ให้ลากเส้นต่อมาจากสายโซ่ และให้จุดตัดของเส้นแทนอะตอมของคาร์บอน

เช่น $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$

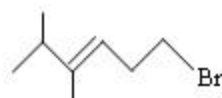
เขียนเป็น



เขียนเป็น



เขียนเป็น

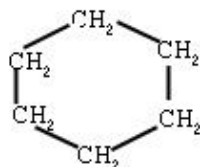


4.2 สารที่มีโครงสร้างเป็นวง

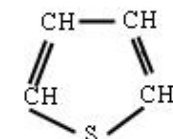
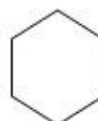
(1) เขียนแสดงพันธะระหว่างอะตอมของคาร์บอนกับคาร์บอนทั้งพันธะเดี่ยว พันธะคู่และพันธะสาม

(2) พันธะระหว่างอะตอมคาร์บอนกับธาตุอื่นไม่เขียนแสดงแต่ให้เขียนอะตอมของธาตุนั้น ติดกับอะตอมของคาร์บอนที่ธาตุนั้นสร้างพันธะด้วย พร้อมทั้งแสดงจำนวนอะตอมของธาตุนั้นๆไว้ด้วย

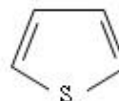
เช่น



เขียนเป็น



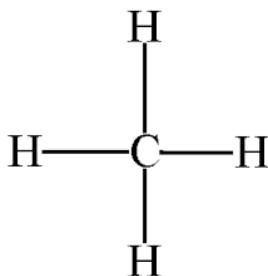
เขียนเป็น



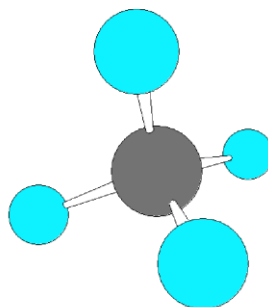
การเขียนสูตรโครงสร้างแบบต่าง ๆ แสดงการจัดเรียงตัวของอะตอมใน 2 มิติเท่านั้น โมเลกุลจริง ๆ จะจัดเรียงตัวใน 3 มิติ

- การจัดเรียงตัวของธาตุนั้นส่วนใหญ่ไม่อยู่ในระนาบเดียวกัน
- ถูกกำหนดโดยทิศทางพันธะรอบอะตอมของคาร์บอน ซึ่งต้องจัดเรียงตัวให้ห่างกันมากที่สุด
- โมเลกุลที่เป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมด เช่น CH_4 จะมีมุมระหว่างพันธะประมาณ

109.5 รูปร่างโมเลกุลแบบทรงสี่หน้า



สูตรโครงสร้างลิวอิส CH_4



แบบจำลองโมเลกุล 3 มิติ CH_4

- โมเลกุลที่มีพันธะคู่ 1 พันธะ เช่น C_2H_4 มีมุมระหว่างพันธะประมาณ 120 มีรูปร่างโมเลกุลแบบสามเหลี่ยมแบนราบ

- โมเลกุลที่เป็นพันธะสาม เช่น C_2H_2 จะมีมุมพันธะเท่ากับ 180 และมีรูปร่างโมเลกุลเป็นเส้นตรง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รายวิชาเคมี 5 รหัสวิชา ว30224 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โรงเรียนสตรีศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง แอลเคน เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

สารประกอบอินทรีย์มีหลายประเภท การพิจารณาประเภทของสารประกอบอินทรีย์อาจใช้หมู่ฟังก์ชันเป็นเกณฑ์จัดได้เป็นแอลเคน แอลคีน แอลไคน์ แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก เอสเทอร์ เอมีน และเอไมด์ โดยสารประกอบอินทรีย์แต่ละประเภทมีชื่อเรียกที่สอดคล้องกับโครงสร้างและหมู่ฟังก์ชันตามระบบ IUPAC และบางชนิดอาจมีชื่อสามัญที่ยังนิยมใช้อยู่

แอลเคน เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทอิ่มตัว ที่มีพันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมในโมเลกุลเป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมด แอลเคนทำปฏิกิริยากับสารละลายโบรมีนในคาร์บอนเตตระคลอไรด์ในที่สว่าง เกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ให้เปลวไฟสว่าง ไม่มีควัน และเขม่า มีสูตรทั่วไป C_nH_{2n+2} สารประกอบในหมู่นี้ใช้เป็นเชื้อเพลิง และเป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมหลายชนิด ในแง่ของพิษภัยก็มีพิษพอสมควร คือถ้าสูดดมไอของแอลเคนเข้าไปจะเกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อปอด หรือถ้าถูกผิวหนังจะเกิดการระคายเคือง

ผลการเรียนรู้

3. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน
 - (1) บอกสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน(แอลเคน)ได้
 - (2) เขียนสูตร โมเลกุล สูตร โครงสร้าง และเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (แอลเคน) ได้
 - (3) บอกประโยชน์และโทษของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (แอลเคน) รวมทั้งบอกวิธีแก้ไข

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 3)

แอลเคน

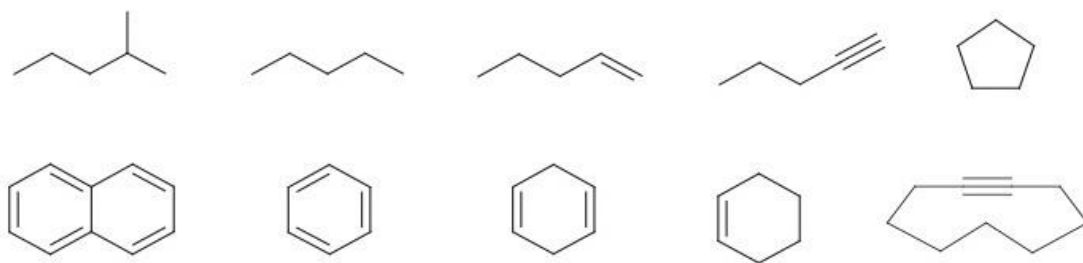
คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

ขยัน อดทน พุทธิกรรมบงชี้ คือ ทำงานอย่างต่อเนื่องจนสำเร็จตามเป้าหมาย ไม่หวั่นไหวต่อคำวิพากษ์วิจารณ์ที่เป็นตัวบั่นทอนการทำงานให้สำเร็จ ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูให้นักเรียนจัดกลุ่มสารที่เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ครูกำหนดให้ พร้อมทั้งให้เหตุผลในการจัดกลุ่มนั้น ตัวอย่างสารประกอบเป็นดังนี้



2. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกัน โดยครูชี้ให้เห็นว่าส่วนใดในโครงสร้างที่ใช้ในการจัดกลุ่มสาร เพื่อนำเข้าสู่บทพังก์ชัน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการแบ่งประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนตามหมู่พังก์ชันได้เป็นแอลเคน แอลคีน แอลไคน์ และแอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน โดยใช้ตาราง 12.5 ประกอบการอธิบาย โดยในวันนี้จะศึกษา สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (แอลเคน)

2. ครูนำอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับแอลเคน ดังนี้

- เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทอิมตัวที่มีพันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมใน โมเลกุล เป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมด มีสูตรทั่วไป คือ C_nH_{2n+2}

- มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ จุดเดือดจะเพิ่มขึ้น ตามจำนวนคาร์บอนอะตอมที่เพิ่มขึ้น

- แอลเคนมีได้ 3 สถานะ แต่เมื่อพิจารณาจากจุดหลอมเหลวและจุดเดือดจากข้อมูลที่มีอยู่พบว่า แอลเคนที่มีคาร์บอน 1-4 อะตอม มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำกว่าอุณหภูมิห้องจะมีสถานะเป็นก๊าซ แอลเคนที่มีคาร์บอน 5-8 อะตอม มีจุดหลอมเหลวต่ำ แต่มีจุดเดือดสูงกว่าอุณหภูมิห้อง จึงมีสถานะเป็นของเหลว

- เป็นโมเลกุลโคเวเลนต์ไม่มีขั้ว จึงไม่ละลายน้ำ

- ติดไฟง่าย ให้เปลวไฟสว่าง ไม่มีควันและเขม่า (ครูควรให้นักเรียนที่อาสาสมัครออกไปเขียนสมการการเผาไหม้แอลเคน อาจเป็น C_6H_{14} หรือ C_8H_{18} หรือสารใดก็ได้)

- เกิดปฏิกิริยาแทนที่กับธาตุแฮโลเจนในที่สว่าง ได้ผลิตภัณฑ์เป็นก๊าซ มีสมบัติเป็นกรดเมื่อละลายน้ำ

3. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง แอลเคน ในหัวข้อการเรียกชื่อ แอลเคนและหมู่แอลคิล พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบการอธิบายไปด้วย จนกระทั่งนักเรียนมีความเข้าใจดีสามารถเรียกสารประกอบได้อย่างน้อยคนละ 10 ชื่อ

3. ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียนประมาณ 3-5 คนให้บอกชื่อสารตามที่ได้ศึกษามาจากใบความรู้ที่ 3 เรื่อง แอลเคน และพิจารณาการเรียกชื่อแอลเคนในหนังสือเรียนวิชาเคมี 5 ด้วย

4. นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม เกี่ยวกับประโยชน์และโทษของแอลเคน ในใบความรู้

5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปสมบัติต่าง ๆ ของแอลเคน เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้อง ตรงกัน จนเป็นที่พอใจของนักเรียนและครู บันทึกความรู้ที่ได้จากการอภิปรายทั้งหมดลงในสมุดงาน

6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง แอลเคน ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แอลเคน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง ประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน-แอลคีน ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5

2. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง แอลเคน

3. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง แอลเคน

4. แบบสังเกตพฤติกรรม

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1.วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ -	1.แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ -	1. ทำแบบทดสอบถูก มากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้น ไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบ งานที่ -	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึง ประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความ ขยัน อดทน	แบบสังเกตพฤติกรรมความ ขยัน อดทน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง แอลเคน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน(แอลเคน)ได้
2. เขียนสูตรโมเลกุล สูตรโครงสร้าง พร้อมทั้งเรียกชื่อ แอลเคนได้
3. บอกประโยชน์และโทษของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (แอลเคน) รวมทั้งบอกวิธีแก้ไข

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

2.ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. สารใดที่ไม่ทำปฏิกิริยากับ Cl_2 ในที่มืด แต่ทำปฏิกิริยาได้เมื่อมีแสงสว่าง ?

1. C_2H_2 2. C_2H_4 3. C_2H_6 4. $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ 5. $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$

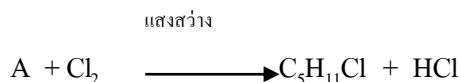
ก. ข้อ 1 และ 5

ค. ข้อ 2 และ 3

ข. ข้อ 3 และ 4

ง. ข้อ 4 และ 5

2. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ A คือสารใด



ก. บิวทีน

ข. เพนทีน

ค. บิวเทน

ง. เพนเทน

3. เมื่อเพนเทน (C_5H_{12}) ทำปฏิกิริยากับ Cl_2 ในที่สว่างจะเกิดก๊าซและปฏิกิริยาใด ?

ก. O_2 ปฏิกิริยาแทนที่

ค. HCl ปฏิกิริยาแทนที่

ข. CO_2 ปฏิกิริยารวมตัว (การเติม)

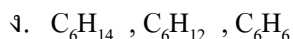
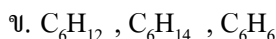
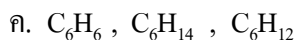
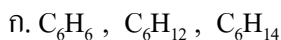
ง. HClO ปฏิกิริยารวมตัว (การเติม)

4. เมื่อนำสาร A, B และ C ซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนมาทดลองสมบัติบางประการได้ผลการทดลอง ดังตาราง

สาร	การเผาไหม้	การทำปฏิกิริยากับ สารละลายโบรมีนในที่มืด	การทำปฏิกิริยากับสารละลาย โบรมีนในที่สว่าง	การทำปฏิกิริยา กับ KMnO_4
A	ติดไฟให้เปลวไฟ สว่างมีเขม่ามาก	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่ เปลี่ยนแปลง
B	ติดไฟให้เปลวไฟ สว่าง ไม่มีเขม่า	ไม่เปลี่ยนแปลง	สารละลายโบรมีนเปลี่ยนเป็น ไม่มีสี เกิดก๊าซที่เปลี่ยนสี กระดาษลิตมัสขึ้นจากน้ำเงิน	ไม่ เปลี่ยนแปลง

			เป็นแดง	
C	ติดไฟให้เปลวไฟ สว่าง มีเขม่า	สารละลายโบรมีน เปลี่ยนเป็นไม่มีสี	สารละลายโบรมีนเปลี่ยนเป็น ไม่มีสี	ฟอกสีต่าง ทับทมได้

A, B และ C คือสารในข้อใดตามลำดับต่อไปนี้ ?



5. ผลจากการศึกษาสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดหนึ่งพบว่า

1. เป็นสารระเหยง่าย

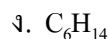
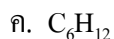
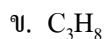
3. สารประกอบนี้มีโครงสร้างไม่เป็นวง

2. ไม่ฟอกจางสีต่างทับทม

4. ไม่ทำปฏิกิริยากับโบรมีนใน CCl_4 ในที่มีด

5. ทำปฏิกิริยากับโบรมีนใน CCl_4 ที่มีแสงสว่าง เกิดก๊าซที่มีสมบัติเป็นกรด

ข้อใดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ?



6. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสารประกอบแอลเคน

1. เป็นโมเลกุลโคเวเลนต์ไม่มีขั้ว

2. มีกลิ่นเฉพาะตัว เช่น ก๊าซที่เป็นก๊าซหุงต้ม

3. ไม่ละลายน้ำและมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ

4. โมเลกุลเล็กจะเป็นก๊าซ เมื่อใหญ่ขึ้นจะเป็นของเหลว และของแข็งในที่สุด

ก. ข้อ 1, 2 และ 3

ข. ข้อ 2, 3 และ 4

ค. ข้อ 1, 3 และ 4

ง. ข้อ 1, 2, 3 และ 4

7. ปฏิกิริยาต่อไปนี้ เกิดขึ้นกับสารประกอบแอลเคนยกเว้นปฏิกิริยาใด ?

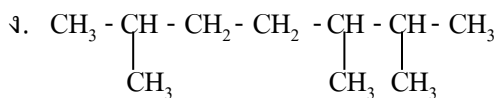
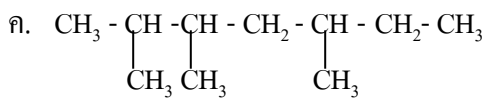
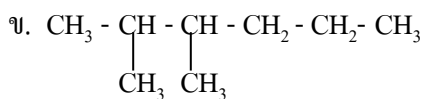
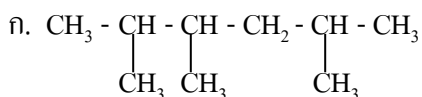
ก. การเติม

ค. การแทนที่

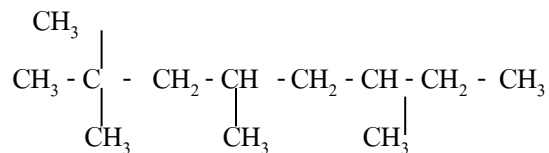
ข. การสันดาป

ง. การแตกสลาย

8. แอลเคนที่มีชื่อ IUPAC ว่า 2, 3, 5 - trimethylheptane เขียนสูตรโครงสร้างได้ตามข้อใด ?



9. สารประกอบที่มีสูตรโครงสร้างต่อไปนี้ อ่านชื่อในระบบ IUPAC อย่างไร ?



- ก. 3, 5, 7, 7 - tetramethyloctane
- ข. 2, 2, 4, 6 - tetramethyloctane
- ค. 2, 2 - dimethyl - 4 methyl - 6 - methyl octane
- ง. 3 - methyl - 5 - methyl - 7, 7 - dimethyl octane

10. ก๊าซที่ใช้หุงต้มตามบ้านเรือน คือก๊าซผสมระหว่างก๊าซใด ?

- ก. มีเทนและอีเทน
- ค. มีเทนและโพรเพน
- ข. อีเทนและบิวเทน
- ง. โพรเพนและบิวเทน

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน เรื่อง แอลเคน

- 1) ข. 2) ค. 3) ค. 4) ค. 5) ข.
- 6) ค. 7) ก. 8) ค. 9) ข. 10) ง.

รายวิชาเคมี 5 รหัสวิชา ว 30224	ใบความรู้ที่ 3	ประกอบแผนฯ ที่ 4
--------------------------------	----------------	------------------

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	แอลเคน	จำนวน 2 ชั่วโมง
----------------------------	--------	-----------------

แอลเคน (Alkanes)

แอลเคนมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าพาราฟินไฮโดรคาร์บอน หรือเรียกสั้น ๆ ว่าพาราฟิน คือสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่อิ่มตัวที่สุด มีสูตรทั่วไปคือ C_nH_{2n+2} เมื่อ n คืออะตอมของคาร์บอน เริ่มตั้งแต่ $n = 1, 2, 3, \dots$

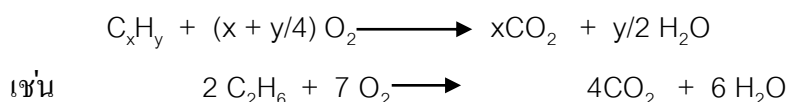
แอลเคนประกอบด้วย คาร์บอน และไฮโดรเจน พันธะระหว่าง C – C และ C – H เป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมด

สมบัติทางกายภาพของแอลเคน

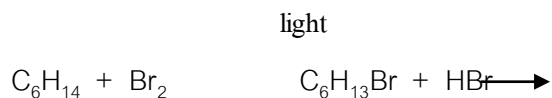
- แอลเคน ดำรงได้ทั้ง 3 สถานะ $C_1 - C_4$ สถานะก๊าซ
 $C_5 - C_{17}$ สถานะของเหลว
 $C_{18} - C_n$ สถานะของแข็ง
- จุดหลอมเหลว แนวนอนเพิ่มขึ้นตามอะตอมของคาร์บอนที่เพิ่มขึ้น
- จุดเดือด เพิ่มขึ้นตามอะตอมของคาร์บอนที่เพิ่มขึ้น
- ไม่ละลายน้ำ เพราะเป็นโมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่มีขั้ว
- ถ้าแอลเคนที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่สูตรโครงสร้างต่างกัน แอลเคนโซ่ตรง จุดหลอมเหลว จุดเดือดจะสูงกว่าที่มีโซ่กิ่ง
- ไม่นำไฟฟ้าทุกสถานะ
- มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ ความหนาแน่นมากสุดของแอลเคนคือ 0.8 g/cm^3

สมบัติทางเคมีของแอลเคน (ปฏิกิริยาของแอลเคน)

- ปฏิกิริยาสันดาป (combustion) เกิดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์ ไม่มีเขม่าและควันดังสมการ



- ปฏิกิริยาแทนที่ (substitution) เกิดปฏิกิริยาได้ในที่มีแสงสว่าง ดังสมการ

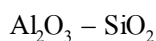
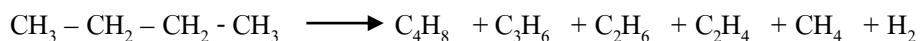


- ปฏิกิริยาแฮโลจิเนชัน (Halogenation) คือ ปฏิกิริยาแทนที่ด้วยธาตุแฮโลเจน

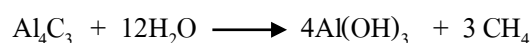


4. ปฏิกิริยาแตกสลายโดยใช้ความร้อน (Cracking) คือปฏิกิริยาที่ไฮโดรคาร์บอนโมเลกุลใหญ่จะแตกสลายให้เล็กลงโดยใช้ความร้อน โดยต้องมีตัวเร่งปฏิกิริยาที่เหมาะสม เช่น

$$400 - 600 \text{ }^{\circ}\text{C}$$



ถ้าต้องการเตรียมสารเริ่มต้นของแอลเคน คือ มีเทน (Methane) เตรียมได้จากอะลูมิเนียมคาร์ไบด์ทำปฏิกิริยากับน้ำ หรือกรดไฮโดรคลอริก เจือจาง ดังสมการ



ไอโซเมอร์ของแอลเคน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน พวกแอลเคนจะเริ่มมีไอโซเมอร์ตั้งแต่อะตอมของคาร์บอนเท่ากับ 4 คือ

C_4H_{10}	มี	2	ไอโซเมอร์
C_5H_{12}	มี	3	ไอโซเมอร์
C_6H_{14}	มี	5	ไอโซเมอร์
C_7H_{16}	มี	9	ไอโซเมอร์
C_8H_{18}	มี	18	ไอโซเมอร์
C_9H_{20}	มี	35	ไอโซเมอร์
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	มี	75	ไอโซเมอร์

ขั้นแรกต้องจำชื่อพวกแอลเคนประกอบด้วยคาร์บอน 1 – 10 อะตอมได้ เพื่อเป็นหลักในการเรียกชื่อแอลเคนเอง แล้วยังสามารถเอาไปประยุกต์ใช้เรียกชื่อ Homologous series อื่นเช่น แอลคีน แอลไคน์ แอลกอฮอล์ และอื่นๆ ได้โดยอัตโนมัติ

ตารางชื่อแอลเคนที่เป็นโซตรง

จำนวนคาร์บอน	ชื่อ	สูตร	จำนวนคาร์บอน	ชื่อ	สูตร
1	Methane	CH_4	6	Hexane	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$
2	Ethane	CH_3CH_3	7	Heptane	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$

3	Propane	$\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH}_3$	8	Octane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_6 \text{CH}_3$
4	Butane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_2 \text{CH}_3$	9	Nonane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_7 \text{CH}_3$
5	Pentane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_3 \text{CH}_3$	10	Decane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_8 \text{CH}_3$
จำนวน คาร์บอน	ชื่อ	สูตร	จำนวน คาร์บอน	ชื่อ	สูตร
11	Undecane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_9 \text{CH}_3$	22	Docosane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{20} \text{CH}_3$
12	Dodecane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{10} \text{CH}_3$	23	Tricosane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{21} \text{CH}_3$
13	Tridecane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{11} \text{CH}_3$	30	triacontane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{28} \text{CH}_3$
14	Tetradecane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{12} \text{CH}_3$	31	Hentriacontane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{29} \text{CH}_3$
15	Pentadecane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{13} \text{CH}_3$	40	Tetracontane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{38} \text{CH}_3$
16	Hexadecane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{14} \text{CH}_3$	50	Pentacontane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{48} \text{CH}_3$
17	Heptadecane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{15} \text{CH}_3$	60	Hexacontane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{58} \text{CH}_3$
18	Octadecane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{16} \text{CH}_3$	70	Heptacotane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{68} \text{CH}_3$
19	Nonadecane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{17} \text{CH}_3$	80	Octacontane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{78} \text{CH}_3$
20	Eicosane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{18} \text{CH}_3$	90	Nonacontane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{88} \text{CH}_3$
21	Heneicosane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{19} \text{CH}_3$	100	Hectane	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{98} \text{CH}_3$

จะเห็นว่าชื่อของแอลเคนลงท้ายด้วย ane และคำนำหน้าของแอลเคนที่มีคาร์บอนเกิน 4 ตัว มาจากภาษากรีกและลาติน ถ้าจำตัวหน้าได้จะเป็นการเรียนการนับตัวเลขในวิชาอินทรีย์เคมี เช่น 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 เป็น meth-, eth-, prop-, but-, pent-, hex-, hept-, oct-, non- ซึ่งคำเหล่านี้ใช้เสมอในการเรียกชื่อสารอินทรีย์ทั้งหมด

การเรียกชื่อหมู่แอลคิล (Alkyl group, R-)

ส่วนของโมเลกุลไฮโดรคาร์บอนที่เอาไฮโดรเจนออกไปหนึ่งอะตอมเรียกว่าหมู่แอลคิล (Alkyl group) ตัวอย่างเช่น

$\text{CH}_3 -$ เรียกว่าหมู่ methyl

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$ เรียกว่าหมู่ ethyl

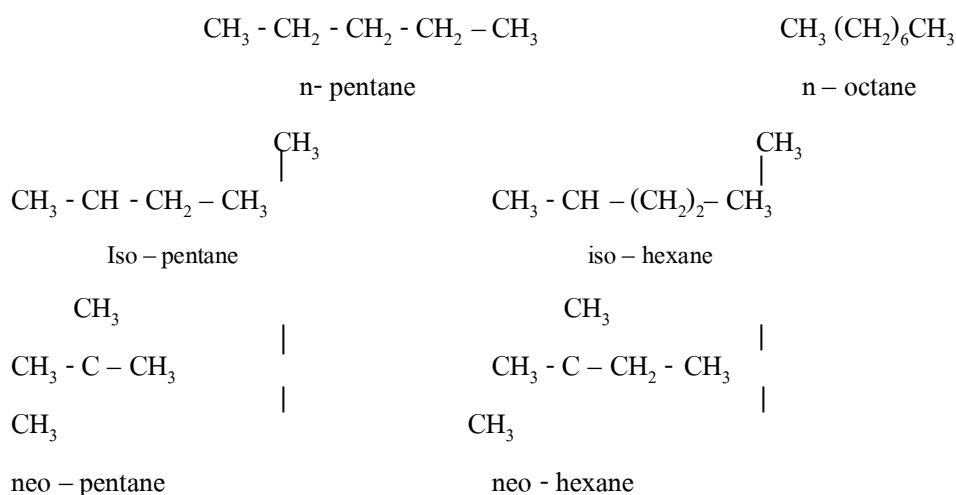
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$ เรียกว่าหมู่ propyl

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$ เรียกว่าหมู่ butyl

ชื่อหมู่แอลคิลโดยตัด -ane ของชื่อ alkane ออก แล้วเติม -yl เนื่องจากหมู่แอลคิลนั้นให้ถือว่าเป็นแอลเคนที่เอาไฮโดรเจนออกไปหนึ่งอะตอม สูตรที่ได้จึงเป็น $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ และใช้ R- เป็นสูตรทั่วไปแทนหมู่แอลคิล

การเรียกชื่อสามัญ (Common name)

สารประกอบอินทรีย์ธรรมดา ๆ ที่เรารู้จักกันส่วนมากจะมีชื่อสามัญ เพราะนักเคมี นักเคมีชีวและวงการอุตสาหกรรมสารเคมีนิยมใช้การตั้งชื่อสามัญไม่มีกฎเกณฑ์อะไรเรียกตามใจผู้ค้นพบคนแรกแอลเคนที่มีคาร์บอนน้อยนิยมเรียกชื่อสามัญ โดยบอกลักษณะการจัดตัวของคาร์บอนอะตอมด้วยคำนำหน้า เช่น n-, iso-, neo- ซึ่งคำนำหน้าเหล่านี้จะบอกลักษณะ structural isomers เช่นเดียวกับการเรียกชื่อแอลคิลที่กล่าวมาแล้ว เช่น

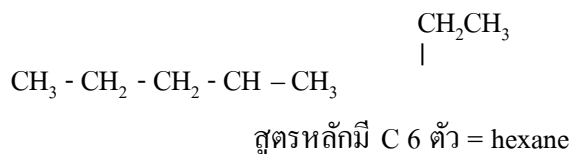


การเรียกชื่อตามระบบ IUPAC

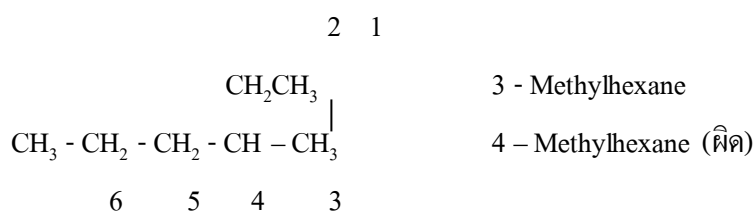
IUPAC ซึ่งย่อมาจาก International Union of Pure and Applied Chemistry เป็นระบบการเรียกชื่อสารอินทรีย์ในปัจจุบัน ระบบนี้เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1892 โดยมีหลักการว่า สารคนละชนิดกันต้องมีชื่อที่ต่างกัน ระบบการเรียกชื่อแบบ IUPAC นี้ สามารถเรียกสารอินทรีย์ได้มากมาย มีกฎเกณฑ์แน่นอน และสามารถเรียนรู้ได้ง่าย เมื่อเห็นสูตรโครงสร้างสามารถเรียกชื่อได้ และในทางตรงกันข้ามเมื่อดูจากชื่อก็สามารถเขียนสูตรโครงสร้างได้ถูกต้อง ระบบ IUPAC ที่ใช้เรียกแอลเคนค่อนข้างง่าย และหลักการก็เหมือนการเรียกชื่อสารตระกูลอื่น

สำหรับแอลเคนที่เป็นโซ่ตรงในการเรียกชื่อตามระบบ IUPAC ก็เป็นไปตามตารางข้างหน้า ลงท้ายด้วย -ane ส่วนพวกแอลเคนที่เป็นโซ่กิ่งจะต้องเรียกชื่อตามกฎเกณฑ์ดังนี้

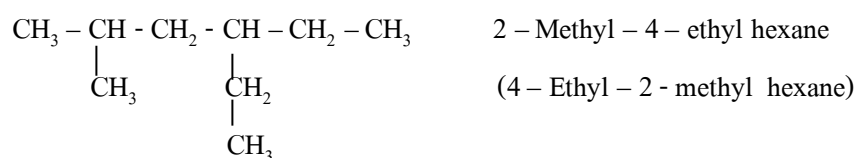
1. นับจำนวนคาร์บอน ที่ติดต่อกันเป็นโซ่ที่ยาวที่สุดเป็นสูตรหลัก แล้วพิจารณาให้ส่วนที่เหลือคือ หมู่แอลคิลเป็นกิ่งสาขาที่มาแทนที่ไฮโดรเจนในสูตรหลัก อ่านชื่อสูตรหลักตามจำนวนคาร์บอน ลงท้ายด้วย -ane เป็นชื่อหลัก


$$\begin{array}{ccccccc} & & & & & 2 & 1 \\ & & & & & \text{CH}_2\text{CH}_3 & | \\ \text{CH}_3 - & \text{CH}_2 - & \text{CH}_2 - & \text{CH} - & \text{CH}_3 & & \\ & 6 & 5 & 4 & 3 & & \end{array}$$
$$\begin{array}{ccccccc} & & & & & 5 & 6 \\ & & & & & \text{CH}_2\text{CH}_3 & | \\ \text{CH}_3 - & \text{CH}_2 - & \text{CH}_2 - & \text{CH} - & \text{CH}_3 & & \\ 1 & 2 & 3 & 4 & & & \end{array}$$

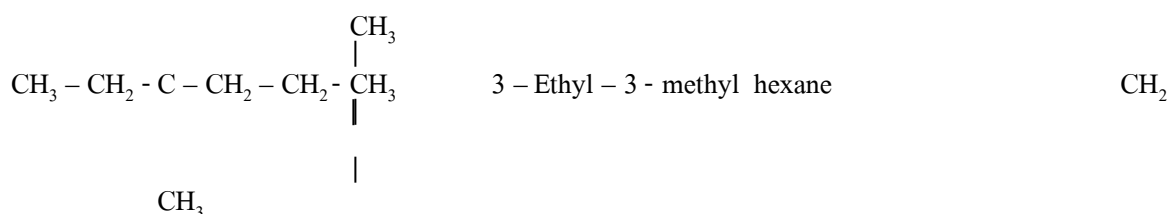
3. บอกตำแหน่งพร้อมทั้งชื่อของหมู่แอลคิลที่เกาะนํ้าหนักหลัก โดยใช้จุดคั่นระหว่างตัวเลขกับชื่อ



4. เมื่อมีหมู่แอลคิลมาจับที่สูตรหลักสองหมู่ขึ้นไปให้อ่านชื่อโดย เรียงตามขนาดของหมู่ หรือ เรียงตามลำดับตัวอักษร (ใน Chemical Abstracts เรียงตามตัวอักษร)

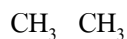


5. ถ้าหุ้มแอลคิลสองหมู่มาต่อที่คาร์บอนสูตรหลักจะตอมเดียวกันให้บอกตัวเลขแสดงตำแหน่งซ้ำเช่น



6. เมื่อมีหมู่เอเลคโตรนเหมือนกันมาจับที่สูตรหลักให้ใช้คำนำหน้า di, tri, tetra บอกจำนวนหมู่เอเลคโตรนเหมือนกันโดยใช้เครื่องหมาย comma(,) คั่นระหว่างตัวเลข เช่น





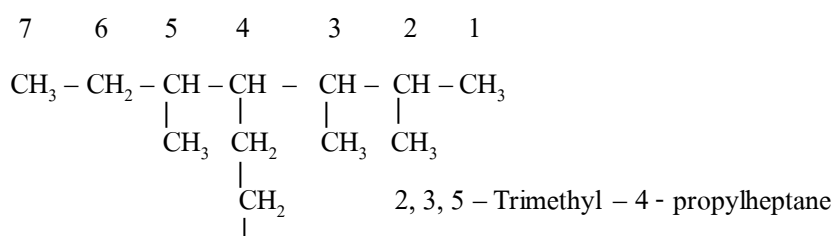
2, 3 – dimethylbutane



2, 3, 4 – trimethylpentane

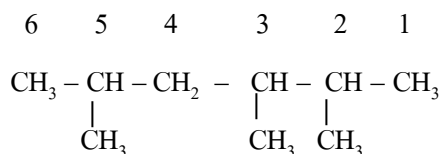
กฎทั้ง 6 ข้อนี้สามารถใช้เรียกชื่อแอลเคนส่วนใหญ่ที่นักเรียนพบ แต่ในบางครั้งอาจต้องใช้กฎ 2 ข้อ ต่อไปนี้ด้วย

7. ถ้าในกรณีที่เราสามารถเลือกสูตรหลักได้ 2 ทางซึ่งมีจำนวนคาร์บอนเท่ากัน ให้ใช้สูตรหลักที่มีจำนวนหมู่แอลคิลมาจับมากกว่า เช่น



CH₃ 2, 3 – Dimethyl – 4 – sec - butylheptane

8. ในกรณีหมู่กิ่งก้านสาขาอยู่ห่างจากปลายของสูตรหลักทั้ง 2 ข้างเท่ากัน ให้เลือกการให้ตำแหน่งเป็นตัวเลขที่มีค่าน้อย



2, 3, 5 – Trimethylhexane

2, 4, 5 – Trimethylhexane (ผิด)

ประโยชน์ของแอลเคน	โทษของแอลเคน
1. แอลเคนขนาดเล็ก เช่น CH ₄ พบในก๊าซธรรมชาติ ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องทำความร้อน หม้อต้มน้ำร้อน 2. โพรเพนและบิวเทน ใช้เป็นก๊าซหุงต้มตามบ้านเรือน 3. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (แอลพีจี) เป็นก๊าซที่ได้จากการกลั่นปิโตรเลียมแล้วบรรจุในถังเหล็กภายใต้ความดันสูงทำให้เป็นของเหลวใช้เป็นก๊าซหุงต้ม 4. แอลเคนเป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น	1. เมื่อสูดดมแอลเคนเข้าไปจะทำให้เป็นอันตรายกับเนื้อเยื่อปอด เพราะไปละลายไขมันในผนังเซลล์ที่ปอด 2. แอลเคนบางชนิดที่ใช้เป็นตัวทำละลาย เช่น เฮกเซน ทำให้ผิวหนังแห้ง เจ็บคันและแตก เพราะไปละลายน้ำมันที่ผิวหนังทำให้

อุตสาหกรรมสารซักฟอกเส้นใย สารเคมีทางการเกษตร และยาปราบศัตรูพืช 5. แอลเคนชนิดของเหลวใช้เป็นตัวทำละลาย โมเลกุล ใหญ่ๆ ใช้ทำน้ำมันหล่อลื่น	ผิวหนังขาดความชุ่มชื้นจึงแห้งและ แตก
--	---

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายวิชาเคมี 5 รหัสวิชา ว30224 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 โรงเรียนสตรีศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง แอลคีน เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระสำคัญ

แอลคีน เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทไม่อิ่มตัว ที่มีพันธะคู่ระหว่างคาร์บอนอะตอมอย่างน้อย 1 พันธะ และนอกนั้นเป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมด แอลคีนทำปฏิกิริยากับสารละลายโบรมีนในคาร์บอนเตตระคลอไรด์ทั้งในที่มืดและที่สว่าง สามารถพอกจางสีสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตได้ เกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ได้เปลวไฟสว่าง แต่มืดวัน และเขม่าเล็กน้อย มีสูตรทั่วไป C_nH_{2n} มีประโยชน์เป็นสารตั้งต้นในการเตรียมสารพอลิเมอร์ ในอุตสาหกรรมเตรียมพลาสติก ผงซักฟอก ในทางการแพทย์ เช่น C_2H_4 ใช้เป็นยาสลบ ในทางเกษตรใช้ C_2H_4 อบรมผลไม้มาก่อนรับประทาน

ผลการเรียนรู้

3. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน

(1) บอกสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน(แอลคีน)ได้

(2) เขียนสูตรโมเลกุล สูตรโครงสร้าง และเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

(แอลคีน) ได้

(3) บอกประโยชน์และโทษของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (แอลคีน) รวมทั้งบอกวิธีแก้ไข

เนื้อหา(รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 4)

แอลคีน

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

ขยัน อดทน พฤติกรรมบ่งชี้ คือ ทำงานอย่างต่อเนื่องจนสำเร็จตามเป้าหมาย ไม่หวั่นไหวต่อคำวิพากษ์วิจารณ์ที่เป็นตัวบั่นทอนการทำงานให้สำเร็จ ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. สร้างความสนใจ

1. ครูนำอภิปรายทบทวนหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (แอลเคน) ซึ่งมีพันธะในโมเลกุล 1 พันธะ เป็นพันธะเดี่ยว จากนั้นยกตัวอย่าง เฮกซีน ซึ่งมีพันธะคู่ 1 พันธะในโมเลกุล และเราเรียกสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีพันธะคู่ในโมเลกุลว่า แอลคีน ซึ่งในวันนี้ จะกล่าวถึงแอลคีนที่มีพันธะคู่เพียง 1 พันธะ

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง แอลคีน

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง แอลคีน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 4 เรื่อง แอลคีน ใช้เวลาประมาณ 15 นาที

2. เมื่อนักเรียนศึกษาสมบัติของแอลคีนแล้ว นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย เพื่อสรุปสมบัติของ แอลคีนในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว มีคาร์บอน 2 อะตอมสร้างพันธะ 1 พันธะ มีสูตรทั่วไปคือ C_nH_{2n}

2) มีจุดหลอมเหลวและ จุดเดือดต่ำ จุดเดือดจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนคาร์บอนอะตอม โดยทั่วไปจุดเดือดของแอลคีนจะต่ำกว่าจุดเดือดของแอลเคนที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอมเท่ากัน

3) แอลคีน มีได้ 3 สถานะ แต่เมื่อพิจารณาจุดหลอมเหลวและ จุดเดือดจากข้อมูลที่มีอยู่จะพบว่า แอลคีนที่มีคาร์บอน 2-4 อะตอม มีสถานะเป็นก๊าซ และแอลคีนที่มีคาร์บอน 5-8 อะตอม มีสถานะเป็นของเหลว

4) สภาพของโมเลกุลเป็น โมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่มีขั้ว จึงไม่ละลายน้ำ

5) ติดไฟง่าย ให้เปลวไฟสว่างและไม่มีเขม่า

6) เกิดปฏิกิริยาฟอกจางสีสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

3. ครูอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้แบบจำลองโมเลกุลของอีเทน (C_2H_4) เพื่อให้นักเรียนเห็นว่าพันธะคู่ระหว่างคาร์บอนอะตอม และพันธะเดี่ยวระหว่างคาร์บอน กับไฮโดรเจนทุกพันธะอยู่ในระนาบเดียวกัน ดังนั้นอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะรอบคาร์บอนอะตอมพยายามจัดตัวให้ห่างกันมากที่สุดจึงมีมุมระหว่างพันธะประมาณ 120° องศา และอะตอมจะชิดกันแน่น ไม่สามารถหมุนไปมาได้ซึ่งต่างจากโมเลกุลของอีเทน

4. ครูอธิบายการเรียกชื่อแอลคีน พร้อมทั้งแนะนำให้นักเรียนอ่านชื่อสารประกอบแอลคีนที่ครูได้รวบรวมไว้ให้เพื่อนักเรียนที่สนใจจะได้ศึกษาค้นคว้าใบความรู้ที่ 4 เรื่อง แอลคีน ส่วนในระดับชั้นนี้ครูบอกว่าจะพิจารณาเฉพาะโครงสร้างที่เป็นโซ่ตรง โดยไม่ระบุตำแหน่งพันธะคู่ของคาร์บอนอะตอม

5. ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างแอลคีนประมาณ 10 ตัว และช่วยกันอ่านชื่อสารจนนักเรียนทุกคนมีความเข้าใจดีแล้ว จึงศึกษาประโยชน์และโทษของสารประกอบแอลคีน เพื่อนักเรียนจะได้ นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น

- การที่ผลไม้สุกได้เพราะมีสารใดอยู่
- ถ้าเราต้องการให้ผลไม้สุกเร็วมีผิวสวยควรใช้สารใดบ้าง (เอทิลีน)
- ผลไม้ในท้องตลาดบางครั้งใช้แก๊สส้มทำไมจึงสุกเร็วแต่มีผิวเหี่ยวง่ายไม่ค่อยมีรสหวาน
- ในทางการการแพทย์ อีthinมีประโยชน์อย่างไร (ใช้เป็นยาสลบ)
- ในทางอุตสาหกรรมใช้ประโยชน์จากอีthinทำอะไรบ้าง (ใช้เป็นสารตั้งต้น ในการเตรียมสารอื่น เช่น

พลาสติก เอทานอล มีสตาซก้าซ(ก๊าซพิษ))

6. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปสมบัติต่าง ๆ ของแอลคีน เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้อง ตรงกัน จนเป็นที่พอใจของนักเรียนและครู บันทึกความรู้ที่ได้จากการอภิปรายทั้งหมดลงในสมุดงาน

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง แอลคีน ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แอลคีน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที
2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป
3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง ประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน-แอลคีน ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
2. ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง แอลคีน
3. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง แอลคีน
4. แบบสังเกตพฤติกรรม

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
-----------------------	------------	---------------	--------------

1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ -	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ -	1. ทำแบบทดสอบถูก มากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้น ไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบ งานที่ -	แบบสังเกตพฤติกรรมการ ทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึง ประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความ ขยัน อดทน	แบบสังเกตพฤติกรรมความ ขยัน อดทน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง แอลคีน

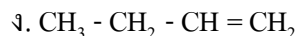
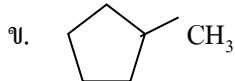
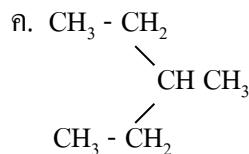
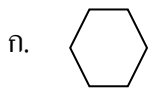
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน(แอลคีน)ได้
2. เขียนสูตรโมเลกุล สูตรโครงสร้างพร้อมทั้งเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอน(แอลคีน)ได้
3. บอกประโยชน์และโทษของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (แอลคีน) รวมทั้งบอกวิธีแก้ไข

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ รวม 10 คะแนน

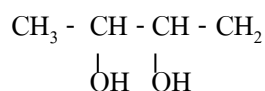
2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. ปฏิกิริยาต่อไปนี้ ปฏิกิริยาใดไม่เกิด กับสารประกอบ แอลคีน ?
 - ก. ปฏิกิริยาการเติม
 - ค. ปฏิกิริยาการแทนที่
 - ข. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน
 - ง. ปฏิกิริยาการเผาไหม้
2. จากการสันดาป (เผาไหม้) $2A + 21O_2 \longrightarrow 14CO_2 + 14 H_2O$ สาร A คือข้อใด?
 - ก. บิวเทน (C_4H_8)
 - ค. เฮกเซน (C_6H_{12})
 - ข. เฮกไซน์ (C_6H_{10})
 - ง. เฮปทีน (C_7H_{14})
3. สารใดต่อไปนี้ข้อใดที่สามารถฟอกสีของโบรมีนในที่มีด ?

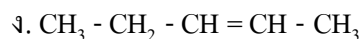
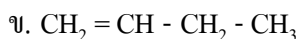
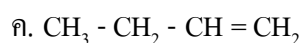
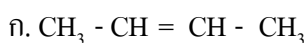


4. ในปฏิกิริยา $X + HBr \longrightarrow C_5H_{11}Br$; X ควรเป็นสารใด ?
 - ก. บิวทีน ปฏิกิริยาการเติม
 - ค. เพนทีน ปฏิกิริยาการเติม
 - ข. โพรพีน ปฏิกิริยาออกซิเดชัน
 - ง. เฮกซีน ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน
5. ปฏิกิริยาที่กำหนดให้ต่อไปนี้ เป็นปฏิกิริยาประเภทใด เมื่ออยู่ในภาวะที่เหมาะสม ?
 - ก. $C_2H_6 + Br_2 \longrightarrow C_2H_5Br + HBr$ (ปฏิกิริยาการเติม)
 - ข. $C_2H_4 + Cl_2 \longrightarrow C_2H_4Cl_2$ (ปฏิกิริยาการเติม)
 - ค. $C_2H_2 + Cl_2 \longrightarrow C_2H_2Cl_2$ (ปฏิกิริยาการเติม)
 - ง. $C_6H_6 + Br_2 \longrightarrow C_6H_6Br_2$ (ปฏิกิริยาการเติม)

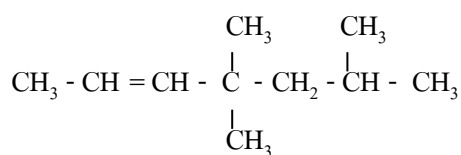
6. สาร A ทำปฏิกิริยากับ KMnO_4 ได้สาร B ซึ่งมีสูตรโครงสร้าง คือ



สาร A มีสูตรโครงสร้างอย่างไร ?



7. สารประกอบแอลคีนที่มีสูตรโครงสร้างแบบเส้นต่อไปนี้ มีชื่อในระบบ IUPAC อย่างไร ?



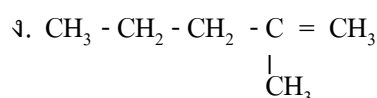
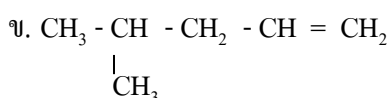
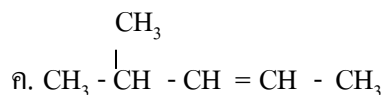
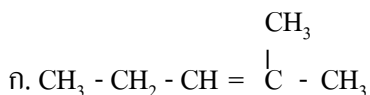
ก. 4, 4, 6 - trimethyl - 2 - heptane

ค. 2, 4, 4 - trimethyl - 5 - heptene

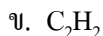
ข. 2 - methyl - 4, 4 - dimethyl heptene

ง. 4, 4 - dimethyl - 6 - methyl heptene

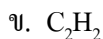
8. สารประกอบที่มีชื่อ IUPAC ว่า 4 - methyl - 2 - pentene จะมีสูตรโครงสร้างเป็นอย่างไร ?



9. สารประกอบใดต่อไปนี้ที่ใช้อบผลไม้ให้มีผิวเหลืองสวย และใช้เป็นยาสลบได้ ?



10. ใช้สารใดเป็นสารตั้งต้นในการเตรียมพลาสติกพอลิเอทิลีน ?



เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียนเรื่อง แอลคีน

1) ก.

2) ง.

3) ง.

4) ค.

5) ข.

6) ก.

7) ก.

8) ค.

9) ค.

10) ค.

ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง แอลคีน

แอลคีน มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Olefin เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ไม่อิ่มตัว มีพันธะคู่ในโมเลกุล 1 พันธะ มีสูตรทั่วไป คือ C_nH_{2n} เมื่อ n คือ อะตอมของคาร์บอน เริ่มตั้งแต่ $n = 2, 3, \dots$

แอลคีน ประกอบด้วยคาร์บอนและไฮโดรเจน พันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมกับคาร์บอนอะตอม 1 พันธะ ที่เป็นพันธะคู่ ส่วนคาร์บอนอะตอมกับคาร์บอนอะตอมตัวอื่น ๆ เป็นพันธะเดี่ยว ทั้งหมด และพันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมกับไฮโดรเจนอะตอม เป็นพันธะเดี่ยว

แอลคีนที่ควรรู้จักในเบื้องต้น

C_2H_4	=	Ethene (Ethylene)
C_3H_6	=	Propene
C_4H_8	=	Butene
C_5H_{10}	=	Pentene
C_6H_{12}	=	Hexene
C_7H_{14}	=	Heptene
C_8H_{16}	=	Octene
C_9H_{18}	=	Nonene
$C_{10}H_{20}$	=	Decene

สมบัติทางกายภาพของแอลคีน

1. แอลคีน ดำรงได้ทั้ง 3 สถานะ $C_2 - C_4$ สถานะก๊าซ, $C_5 - C_{17}$ สถานะของเหลว ขนาดโมเลกุลใหญ่กว่าขึ้นไป สถานะของแข็ง

2. จุดหลอมเหลวต่ำ

3. จุดเดือดต่ำ, จุดเดือดเพิ่มขึ้นตามอะตอมของคาร์บอนที่เพิ่มขึ้น

4. ไม่ละลายน้ำ เพราะเป็นโมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่มีขั้ว

5. ไม่นำไฟฟ้าทุกสถานะ

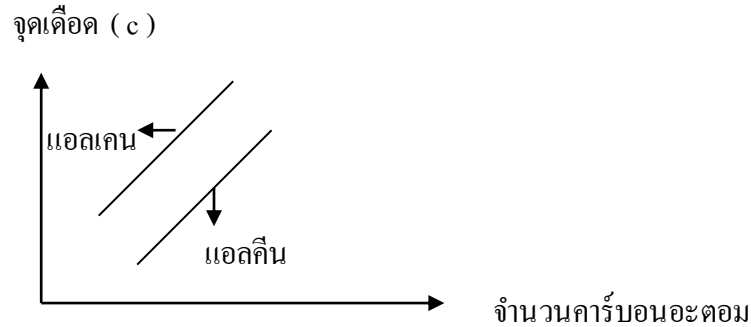
6. มีกลิ่นเฉพาะตัว เช่น C_2H_4 เมื่อดมมาก ๆ อาจจะสลบได้

7. มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ (ความหนาแน่นสูงสุดไม่เกิน 0.8 g/cm^3) มวลโมเลกุลเพิ่ม ความหนาแน่นเพิ่ม

8. จุดเดือดและจุดหลอมเหลวของแอลคีนที่มีคาร์บอนเท่ากับแอลเคนและมีโครงสร้างเหมือนกันจะต่ำกว่าแอลเคน ดังกราฟต่อไปนี้

กราฟแสดงจุดเดือดเปรียบเทียบระหว่างแอลเคน และแอลคีนที่มีคาร์บอนเท่ากัน

และมีโครงสร้างเป็นสายยาวไม่มีสาขาเหมือนกัน



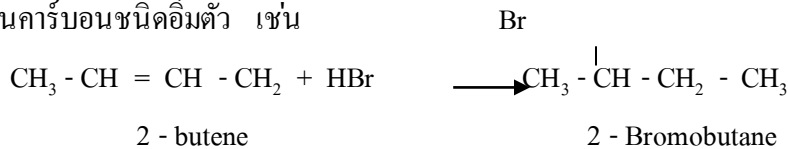
สมบัติทางเคมีของแอลคีน (ปฏิกิริยาของแอลคีน)

1. ปฏิกิริยาสันดาป (combustion) แอลคีนติดไฟง่ายที่บรรยากาศปกติจะเกิดเขม่า หรือมีควันแต่ถ้าเผาบริเวณที่มี O_2 จำนวนมากเกินพอจะเกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์ไม่มีเขม่าได้ CO_2 และ H_2O ดังสมการ



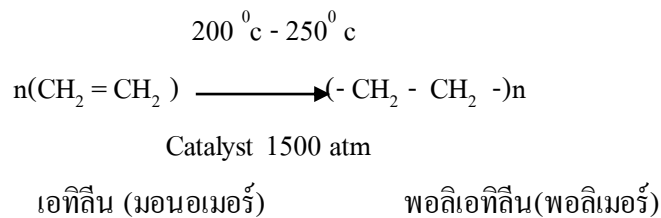
เช่น $C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

2. ปฏิกิริยาการเติมหรือรวมตัว (Addition) แอลคีนไม่อิ่มตัวจะเกิดปฏิกิริยาการเติมที่ C ที่มีพันธะคู่ กลายเป็นคาร์บอนชนิดอิ่มตัว เช่น



ปฏิกิริยาการเติมของไฮโดรคาร์บอนชนิดไม่อิ่มตัวที่นิยมทำในห้องปฏิบัติการ คือการเติมโบรมีน เพราะเมื่อเกิดปฏิกิริยาจะสังเกตได้ง่ายจากสีของโบรมีนที่จางลง

3. ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ (polymerization reaction) เป็นปฏิกิริยารวมตัวอย่างหนึ่ง เกิดจากแอลคีนโมเลกุลเล็ก ๆ หลาย ๆ โมเลกุลเกิดปฏิกิริยารวมตัวกันเป็นโมเลกุลใหญ่ขึ้น ปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นได้ต้องมีตัวเร่งปฏิกิริยา ความดัน และความร้อน จะเกิดตรงพันธะคู่เพราะส่วนนี้มีพลังงานสูง จึงว่องไวในการเกิดปฏิกิริยากว่าส่วนอื่น ๆ เช่น



ไอโซเมอร์ของแอลคีน

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกแอลคีนจะเริ่มมีไอโซเมอร์ตั้งแต่ อะตอมของคาร์บอน = 4 คือ



C_5H_{10}	มี	5	ไอโซเมอร์
C_6H_{12}	มี	13	ไอโซเมอร์

การเรียกชื่อของแอลคีน

1. การเรียกชื่อสามัญ (Common Name) ชื่อสามัญใช้เรียกแอลคีนโมเลกุลเล็ก การเรียกชื่อสามัญนี้ทำได้โดยการเปลี่ยน -ane ของชื่อสามัญแอลเคนเป็น -ene ของชื่อสามัญแอลคีน เช่น

$CH_3 - CH_3$	ethane	$CH_2 = CH_2$	ethene
$CH_3 - CH_2 - CH_3$	propane	$CH_3 - CH = CH_2$	propene

หรือการเรียกชื่อสามัญเปลี่ยนจาก -ane เป็น -ylene เช่น

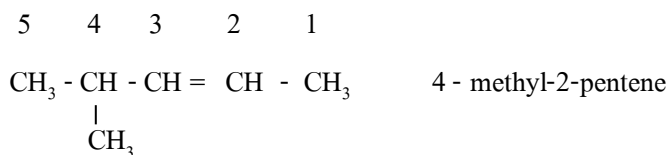
$CH_3 - CH_3$	ethane	$CH_2 = CH_2$	ethylene
$CH_3 - CH_2 - CH_3$	propane	$CH_3 - CH = CH_2$	propylene

2. การเรียกชื่อตามระบบ IUPAC ใช้เรียกแอลคีนโมเลกุลใหญ่ ๆ ที่มีโซ่กิ่ง มีหลักการดังนี้

- เลือกโครงสร้างหลักจากคาร์บอนอะตอมที่ต่อกันยาวที่สุด และมีพันธะคู่ด้วย
- เรียกชื่อโครงสร้างหลักตามจำนวนคาร์บอนอะตอมเหมือนแอลเคน
- ถ้ามีพันธะคู่ 1 แห่งในโมเลกุลให้ลงท้ายด้วย -ene
ถ้ามีพันธะคู่ 2 แห่งในโมเลกุลให้ลงท้ายด้วย -diene
ถ้ามีพันธะคู่ 3 แห่งในโมเลกุลให้ลงท้ายด้วย -triene
- การนับจำนวนคาร์บอนในโครงสร้างหลักให้นับจากด้านที่จะทำให้ตำแหน่งของพันธะคู่

เป็นเลขน้อยสุด

5. เนื่องจากแอลคีนมีไอโซเมอร์หลายชนิด ต้องบอกตำแหน่งของพันธะคู่ให้ถูกต้องด้วย โดยบอกตำแหน่งของพันธะคู่ด้วยตัวเลขตำแหน่งแรกของพันธะคู่ เช่น



ประโยชน์ของแอลคีน

- เอทิลีน (C_2H_4) ที่บริสุทธิ์ใช้เป็นยาสลบซึ่งได้ผลดีกว่าอีเทอร์เนื่องจากไม่ทำให้ผู้ถูกวางยาสลบเกิดการแพ้ยาภายหลังที่ฟื้นขึ้นมา
- เอทิลีน ใช้ในการบ่มผลไม้ให้ผิวมีสีเหลืองสวยงามรับประทาน เช่น ส้ม กล้วย
- เอทิลีน ใช้เป็นสารตั้งต้น ในการเตรียมสารอื่น เช่น พลาสติก เอทานอล มีสตาสดีก้าซ(ก๊าซพิษ)

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง แอลไคน์

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

.....

สาระสำคัญ

แอลไคน์ เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทไม่อิ่มตัว มีคาร์บอนอะตอมในโมเลกุลชิดเหนียวกันด้วยพันธะสาม จึงเกิดสมบัติการเติมได้ สมบัติทั่วไปส่วนใหญ่เหมือนแอลคีน สูตรทั่วไปคือ C_nH_{2n-2}

ผลการเรียนรู้

3. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน

(1) บอกสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน(แอลไคน์)ได้

(2) เขียนสูตรโมเลกุล สูตรโครงสร้าง พร้อมทั้งเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอน(แอลไคน์) ได้

(3) บอกประโยชน์และโทษของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (แอลไคน์) รวมทั้งบอกวิธีแก้ไข

เนื้อหา(รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 5)

แอลไคน์

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

วินัย พฤติกรรมที่บ่งชี้ คือ ปฏิบัติตนตามกติกาของสังคม ควบคุมตนเองได้ ตรงต่อเวลา ปฏิบัติตามสิทธิและหน้าที่ของตน

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. นักเรียนและครู ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับพันธะในโมเลกุลของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนว่า นอกจากพันธะเดี่ยวในแอลเคน พันธะคู่ในแอลคีนแล้ว ยังมีพันธะสามในสารใด
2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง แอลไคน์
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง แอลไคน์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 5 เรื่อง แอลไคน์ กิจกรรมข้อ 1, 2 และ 4 ใช้เวลา 10 นาที
2. เมื่อนักเรียนศึกษาสมบัติของแอลไคน์แล้ว นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย เพื่อได้ข้อสรุปดังนี้
 - แอลไคน์เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว มีพันธะสามระหว่างคาร์บอนอะตอมในโมเลกุลเป็นพันธะสามอย่างน้อย 1 พันธะ
 - มีสูตรทั่วไปคือ C_nH_{2n-2} เมื่อ n คือ อะตอมของคาร์บอน
 - จุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่ำ แต่จุดเดือดจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนอะตอมของคาร์บอน
 - จุดหลอมเหลวและจุดเดือด ส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าแอลเคน และแอลคีนที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอมเท่ากัน
 - ปฏิกริยาของแอลไคน์สามารถทำปฏิกิริยากับสารละลาย Br_2 / CCl_4 ทั้งที่มีสีและสวาง
 - ทำปฏิกิริยากับสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต
 - เมื่อเกิดการเผาไหม้มีเขม่าและควันมาก เพราะเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ไม่อิ่มตัว
3. ครูให้นักเรียนบันทึกผลที่สรุปได้นี้ลงในสมุดจดงาน
4. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับการอ่านชื่อแอลไคน์ และให้นักเรียนศึกษาการเรียกชื่อของแอลไคน์ในใบความรู้ที่ 5 เรื่อง แอลไคน์ และยกตัวอย่างสารประกอบแอลไคน์เพื่อให้นักเรียนตอบ ครูบอกนักเรียนว่า การอ่านชื่อสารประกอบในขั้นนี้ไม่ต้องคำนึงถึงตำแหน่งของพันธะสามในโมเลกุล และสารส่วนใหญ่จะเขียนเป็นโครงสร้างแบบตรง ถ้ามีกิ่งหรือต้องการอ่านตำแหน่งพันธะสามให้ถูกต้อง ควรอ่านการเรียกชื่อสารประกอบแอลไคน์ในใบความรู้ที่ 5 เรื่องแอลไคน์เพิ่มเติม
5. นักเรียนช่วยกันอภิปรายประโยชน์ของแอลไคน์ที่ได้จากการศึกษาในใบความรู้ที่ 5 เรื่อง แอลไคน์ ประโยชน์ที่ได้รับจากแอลไคน์ เช่น
 - C_2H_2 ใช้เป็นเชื้อเพลิงให้แสงสว่าง
 - C_2H_2 ผสมกับ O_2 ดัดไฟให้เปลวไฟออกสีอะเซทิลีนให้ความร้อนสูง $2700^\circ C$ ใช้ติดเชื่อมโลหะได้
 - C_2H_2 แรงการออกดอกของสับปะรด
 - C_2H_2 ใช้เป็นสารตั้งต้นในการเตรียมพลาสติก

6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง แอลโคน์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แอลโคน์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที
2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจ้งคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป
3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน แบบวง ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

4. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
5. ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง แอลโคน์
6. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง แอลโคน์
7. แบบสังเกตพฤติกรรม

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากแบบทดสอบ	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ 2. แบบทดสอบหลังเรียน อัตนัย จำนวน 2 ข้อ	1. ทำแบบทดสอบถูกมากกว่าหรือ เท่ากับ 3 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบงานที่ -	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความมีวินัย	แบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัย	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง แอลกอฮอล์

จุดประสงค์การเรียนรู้

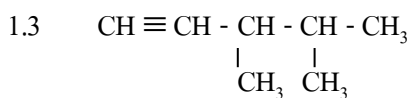
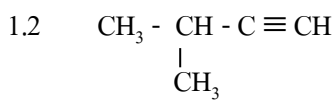
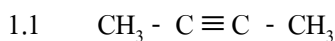
1. บอกสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน(แอลไคน์)ได้
2. เขียนสูตรโมเลกุล สูตรโครงสร้าง พร้อมทั้งเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอน(แอลไคน์) ได้
3. บอกประโยชน์และโทษของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน(แอลไคน์) รวมทั้งบอกวิธีแก้ไข

คำชี้แจง

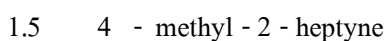
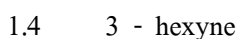
1. แบบทดสอบนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ
ตอนที่ 1 เป็นแบบอัตนัยชนิดเติมคำตอบ จำนวน 2 ข้อ 5 คะแนน
ตอนที่ 2 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ตอนที่ 1 จงเติมคำตอบลงในช่องว่าง

1. จงเรียกชื่อ IUPAC ของสารที่มีสูตรโครงสร้างดังต่อไปนี้ (3 คะแนน)



2. จากชื่อสารต่อไปนี้ จงเขียนสูตรโครงสร้างให้ถูกต้อง (2 คะแนน)

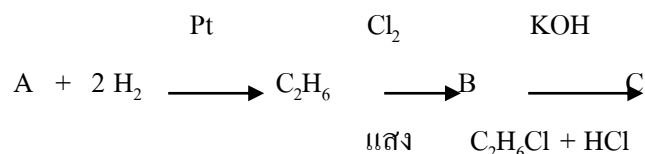


ตอนที่ 2 ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน □ ของตัวเลือกที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ทำในกระดาษคำตอบ

1. ไฮโดรคาร์บอนที่มีจำนวนคาร์บอนเท่ากัน และ โครงสร้างลักษณะเดียวกันจะมีลำดับจุดเดือดเป็นอย่างไร

- ก. แอลเคน > แอลไคน์ > แอลคีน ค. แอลไคน์ > แอลเคน > แอลคีน
 ข. แอลคีน > แอลไคน์ > แอลเคน ง. แอลเคน > แอลคีน > แอลไคน์

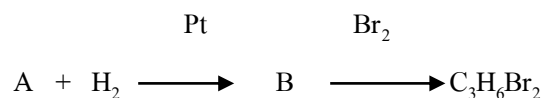
2. จากการเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้



ข้อใดถูกต้อง ?

- ก. สารที่เผาไฟแล้วเกิดเขม่าคือ A และ C
 ข. สารที่เกิดปฏิกิริยาการเติมคือ A และ C
 ค. A, B และ C เป็นสารที่มีจำนวนคาร์บอนเท่ากัน แต่ไฮโดรเจนไม่เท่ากัน
 ง. ถูกทุกข้อ

3. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง ?



- ก. สาร A คือ C₃H₄
 ข. สาร A ฟอกจางสี KMnO₄
 ค. ถ้าสาร A รวมตัวกับ Br₂ จำนวนมากเกินไปจะได้ C₃H₄Br₄
 ง. ถูกทั้งข้อ ก, ข, ค

4. สารใดใช้เป็นสารตั้งต้นในการเตรียมพลาสติก

- ก. CH₄, C₂H₆ ค. C₂H₆, C₃H₈
 ข. CH₄, C₃H₈ ง. C₂H₂, C₂H₄

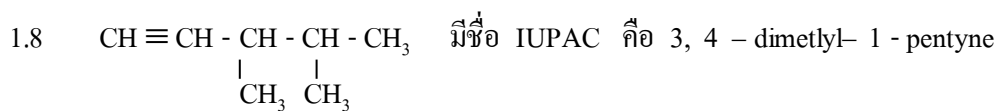
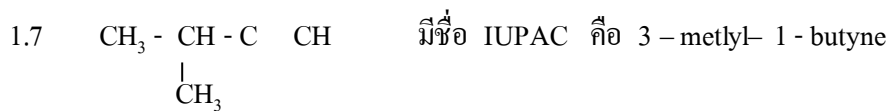
5. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนในข้อใดที่ใช้เร่งการออกดอกของพืช เช่น สับปะรด ?

- ก. C₂H₂ ค. C₂H₄
 ข. C₂H₆ ง. C₃H₆

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน เรื่อง แอลไคน์

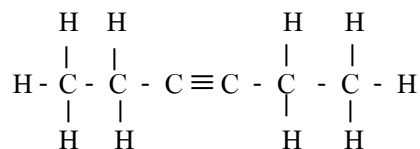
ตอนที่ 1

1. จงเรียกชื่อ IUPAC ของสารที่มีสูตรโครงสร้างดังต่อไปนี้ (3 คะแนน)

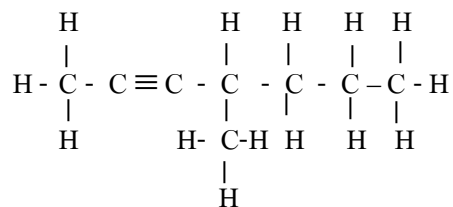


2. จากชื่อสารต่อไปนี้ จงเขียนสูตรโครงสร้างให้ถูกต้อง (2 คะแนน)

1.1 3 - hexyne มีสูตรโครงสร้างเป็น



2.2 4 - methyl - 2 - heptyne



ตอนที่ 2

1) ก.

2) ก.

3) ง.

4) ง.

5) ก.

ใบความรู้ที่ 5 แอลไคน์

แอลไคน์ คือสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ไม่อิ่มตัว มีสูตรทั่วไป คือ C_nH_{2n-2} เมื่อ n คือ อะตอมของคาร์บอน เริ่มต้นตั้งแต่ 2 แอลไคน์มีพันธะสามระหว่างคาร์บอนอะตอมกับคาร์บอนอะตอมหนึ่ง นอกนั้นเป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมด

แอลไคน์ที่ควรรู้จักในเบื้องต้น คือ

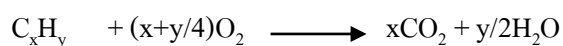
C_2H_2	=	Ethyne (Acetylene)
C_3H_4	=	Propyne
C_4H_6	=	Butyne
C_5H_8	=	Pentyne
C_6H_{10}	=	Hexyne
C_7H_{12}	=	Heptyne
C_8H_{14}	=	Octyne
C_9H_{16}	=	Nonyne
$C_{10}H_{18}$	=	Decyne

สมบัติทางกายภาพของแอลไคน์

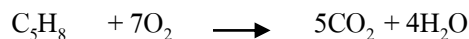
1. เป็นโมเลกุลโคเวเลนต์ไม่มีขั้ว
2. โมเลกุลเล็ก ๆ เป็นก๊าซมีกลิ่นเฉพาะตัว ไม่มีสี
3. ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายในตัวทำละลายไม่มีขั้ว เช่น เบนซีน โทลูอิน
4. มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ
5. จุดหลอมเหลว จุดเดือดต่ำ เพราะแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้อย แอลไคน์ที่คาร์บอนต่อกันเป็นสายยาวจุดเดือดจะเพิ่มขึ้น เมื่อมวลโมเลกุลเพิ่มขึ้น
6. จุดเดือดของแอลไคน์สูงกว่าของแอลคีนและแอลเคน ที่มีคาร์บอนเท่ากัน และมีโครงสร้างลักษณะเดียวกัน โดยมีลำดับจุดเดือดเป็นดังนี้ จุดเดือด : แอลไคน์ > แอลเคน > แอลคีน

สมบัติทางเคมีของแอลไคน์ (ปฏิกิริยาของแอลไคน์)

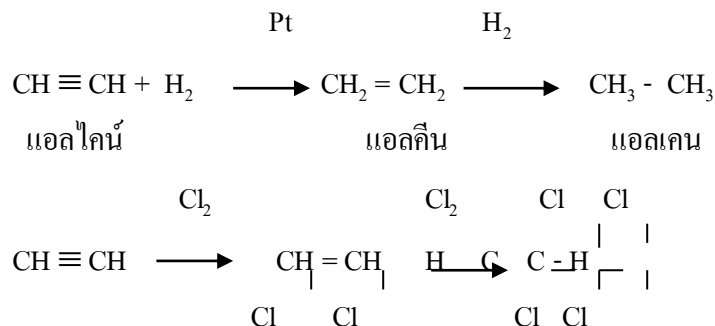
1. ปฏิกิริยาการสันดาป (combustion) ถ้าเผาในบรรยากาศปกติ หรือบริเวณที่มี O_2 น้อย จะให้เขม่า (มากกว่าแอลคีน) แต่ถ้าเผาในบริเวณที่มี ออกซิเจนมากพอ จะไม่มีเขม่า เมื่อเกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์จะให้ CO_2 และ H_2O สมการทั่วไปเหมือนแอลเคนและแอลคีนคือ



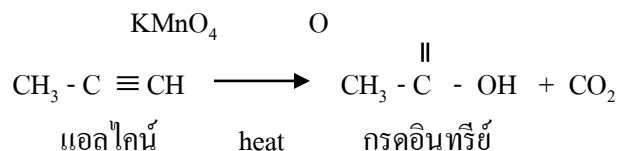
เช่น



2. ปฏิกิริยาการเติม (Addition Reaction) จะเกิดที่บริเวณพันธะสาม โดยมี Pt, Ni หรือ Pd เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จะได้ผลิตภัณฑ์เป็นแอลคีน หรือแอลเคนตามปริมาณของสารที่เข้าทำปฏิกิริยา เช่น



3. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) โดยแอลไคน์ฟอกสีของสารละลาย KMnO_4 โดยใช้ความร้อน เช่น

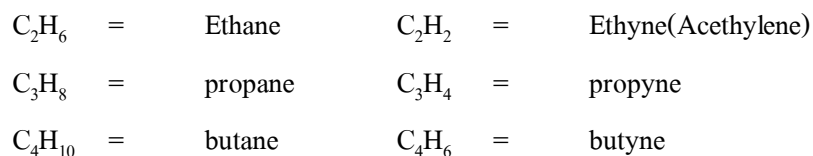


ไอโซเมอร์ของแอลไคน์

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวก Alkyne เริ่มมีไอโซเมอร์ตั้งแต่อะตอมของคาร์บอนเท่ากับ 4 เช่น C_4H_6 มี 2 ไอโซเมอร์ C_5H_8 มี 3 ไอโซเมอร์

การเรียกชื่อของแอลไคน์

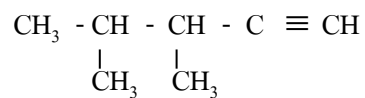
1. การเรียกชื่อสามัญ (Common Name) เริ่มจากแอลไคน์โมเลกุลเล็กเรียกเหมือนแอลเคน แต่เปลี่ยนคำลงท้ายจาก -ane เป็น -yne เช่น



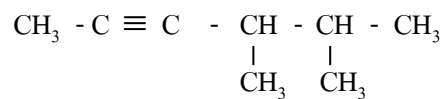
2. การเรียกชื่อตามระบบ IUPAC ใช้เรียกโมเลกุลใหญ่ที่ซับซ้อน โดยมีหลักการอ่านเช่นเดียวกับแอลคีน แต่เปลี่ยนคำลงท้ายเป็น -yne

เลือกโครงสร้างหลักยาวที่สุดที่มีพันธะสามก่อน บอกตำแหน่งของพันธะสามด้วยตัวเลขน้อยที่สุด หลังจากนั้นจึงจะพิจารณาส่วนอื่น ๆ ที่มาต่อกับโครงสร้างหลัก เช่น

5 4 3 2 1



3, 4 - dimethyl - 1 - pentyne



4, 5 - dimethyl - 2 - hexyne

ประโยชน์ของแอลไคน์

1. ใช้ C_2H_2 เป็นเชื้อเพลิงผสมกับ O_2 เรียกว่า Oxyacetylene flame ให้ความร้อนสูงมาก (3000 c) ใช้ตัดเชื่อมโลหะ หลอมเหล็ก และไม่ทำให้เหล็กหักง่ายขณะตี
2. ใช้ C_2H_2 เป็นสารตั้งต้นในการเตรียมพลาสติก
3. ใช้ C_2H_2 เป็นตัวเร่งการออกดอกของพืชบางชนิด เช่น สับปะรด
4. ใช้จุดไฟให้ความสว่างมาก นิยมใช้ทำตะเกียง เช่น ตะเกียงที่ใช้ตามหาบเร่ในเวลา

กลางคืน

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระสำคัญ

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง เกิดจากคาร์บอนอะตอมตั้งแต่ 3 อะตอมขึ้นไป ต่อกันเป็นรูป เหลี่ยมต่าง ๆ ได้แก่ สารเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม โมเลกุลของไฮโดรคาร์บอนแบบวงที่พันธะ ระหว่างคาร์บอนอะตอมเป็นพันธะเดี่ยว จะมีสมบัติคล้ายแอลเคนถ้ามีพันธะคู่บนอยู่จะมีสมบัติคล้ายแอลคีน ถ้า มีพันธะสามบนอยู่ จะมีสมบัติคล้ายแอลไคน์

สูตรทั่วไปของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวงชนิดอิ่มตัว คือ C_nH_{2n}

สูตรทั่วไปของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวงชนิดไม่อิ่มตัว คือ C_nH_{2n-2}

สูตรทั่วไปของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวงชนิดไม่อิ่มตัว คือ C_nH_{2n-4}

ผลการเรียนรู้

3. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน

- (1) บอกสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวงได้
- (2) เขียนสูตรโมเลกุล สูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวงได้
- (3) บอกประโยชน์และโทษของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวงรวมทั้งบอกวิธีแก้ไขได้

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 6)

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

วินัย พฤติกรรมที่พึงมี คือ ปฏิบัติตนตามกติกาของสังคม ควบคุมตนเองได้ ตรงต่อเวลา ปฏิบัติตาม สิทธิและหน้าที่ของตน

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. นักเรียนและครู ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบโซ่เปิดว่า นอกจากสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบโซ่เปิด เช่น แอลเคน แอลคีน และแอลไคน์ แล้วยังมีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบโซ่ปิด หรือสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวงชนิดอิ่มตัวและ ไม่อิ่มตัว

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 6 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง และครูนำอภิปรายโดยสาธิตแบบจำลองแสดง โครงสร้างของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวงทั้งชนิดอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว เพื่อให้นักเรียนพิจารณาจำนวนอะตอมคาร์บอนและไฮโดรเจน เพื่อได้ข้อสรุปดังนี้

- สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวงชนิดอิ่มตัวมีสูตรทั่วไป คือ C_nH_{2n} เหมือน แอลคีน

- สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวงชนิดไม่อิ่มตัวมีสูตรทั่วไป ซึ่งในโมเลกุลมีพันธะคู่ 1 พันธะ

คือ C_nH_{2n-2} เหมือน แอลไคน์

2. ครูถามนักเรียนด้วยคำถาม ต่อไปนี้

- ถ้าสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวงชนิดไม่อิ่มตัวที่มีพันธะสามอยู่ด้วยจะมีสูตรทั่วไปอย่างไร

(C_nH_{2n-4})

- ปฏิกริยาที่สำคัญของไฮโดรคาร์บอนแบบวงชนิดไม่อิ่มตัว เป็นปฏิกิริยาประเภทใด(ปฏิกิริยาการเติม)

- ถ้าเกิดการเผาไหม้ เพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยก่อให้เกิดมลภาวะน้อยที่สุดควรใช้

ไฮโดรคาร์บอนแบบใด (ไฮโดรคาร์บอนชนิดอิ่มตัว อาจเป็นแอลเคนแบบตรง แอลเคนแบบวงก็ได้)

3. ครูนำอธิบายถึงการเรียกชื่อ ไฮโดรคาร์บอนแบบวงทั้งชนิดอิ่มตัว และไม่อิ่มตัว โดยบอกว่าการเรียกชื่อจะเหมือนแอลเคน แอลคีน และแอลไคน์ แต่มีคำว่าไซโคลนำหน้า ระบุกตัวอย่างสารบางตัวโดยอ่านชื่อและเขียนสูตรโครงสร้าง

4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับไฮโดรคาร์บอนแบบวงอีกครั้งหนึ่ง แล้วให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมดลงในสมุดจดงาน

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง ใช้เวลาประมาณ 10 นาที
2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป
3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
2. ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง
3. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ -	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ -	1. ทำแบบทดสอบถูกต้องมากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบงานที่ -	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความมีวินัย	แบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัย	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

คำถามชวนคิด : ไซโคลแอลเคนมีสูตรทั่วไปเหมือนหรือต่างจากแอลเคนโซ่เปิดอย่างไร (ไซโคลแอลเคนมีสูตรทั่วไปต่างจากแอลเคนโซ่เปิด โดยไซโคลแอลเคนมีสูตรทั่วไปเป็น C_nH_{2n} ส่วนแอลเคนโซ่เปิดมีสูตรทั่วไปเป็น C_nH_{2n+2})

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวงได้
2. เขียนสูตรโมเลกุล สูตรโครงสร้าง พร้อมทั้งเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง
3. บอกประโยชน์และโทษของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง รวมทั้งบอกวิธีแก้ไขได้

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ รวม 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. สารประกอบไซโคลประเภทใดที่ฟอกจางสี KMnO_4 ได้ ?

- ก. C_6H_{14} ข. C_6H_{12} ค. C_6H_{10} ง. ข้อ ข, ค ถูก

2. จากสมการ $\text{C}_5\text{H}_{10} + \text{O}_2 \longrightarrow 5\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$ ถ้าใช้ 2 โมเลกุล จะเกิดผลิตภัณฑ์กี่โมเลกุล

- ก. 5 โมเลกุล ข. 10 โมเลกุล ค. 15 โมเลกุล ง. 20 โมเลกุล

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน 4 ชนิด มีสูตรดังนี้

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. C_5H_{12} | 2. C_5H_{10} |
| 3. C_6H_6 | 4. C_4H_{10} |

3. สารใดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทอิมตัว และสามารถเขียนสูตรโครงสร้างแบบวงได้

- ก. ข้อ 2 เท่านั้น ค. ข้อ 1 และ 2
ข. ข้อ 2 และ 3 ง. ข้อ 1 และ 4

4. ไซโคลเฮกซีนสามารถเขียนไอโซเมอร์แบบวงได้กี่ไอโซเมอร์ ?

- ก. 4 ข. 5 ค. 6 ง. 8

5. เมื่อเผาไซโคลเพนเทนในอากาศ จนกระทั่งเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ จะได้ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ และไอน้ำ เป็นอัตราส่วนเท่าใดโดยปริมาตร ?

- ก. 1 : 1 ข. 1 : 2 ค. 2 : 3 ง. 3 : 4

6. ข้อใดเป็นสูตรทั่วไปของไซโคลแอลคีน ?

- ก. C_nH_{2n} ข. $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ค. $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ ง. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

7. C_6H_8 มีชื่อเรียกอย่างไร ?

- ก. ไซโคลเฮกเซน ค. ไซโคลเฮกซีน
ข. ไซโคลเฮกซีน ง. ไซคลิกเฮกเซน

8. สารประกอบที่มีสูตร โครงสร้าง  มีชื่อเรียกว่าอย่างไร ?

ก. ไซโคลบิวเทน

ค. ไซโคลเพนทีน

ข. ไซโคลเพนเทน

ง. ไซโคลเพนไทน์

9. สูตรโมเลกุลของสารใด สามารถมีโครงสร้างแบบวงได้

ก. C_5H_{10}

ข. C_5H_{12}

ค. $C_5H_{11}Cl$

ง. $C_5H_{10}Cl_2$

10. วิธีใดดีที่สุดในการกำจัดสารไซโคลเฮกซีน ?

ก. ทำให้เป็นกลางแล้วเทลงในรางน้ำทิ้ง พร้อมกับเติมน้ำปริมาณมาก ๆ ตามไปด้วย

ข. ละลายในกรด (หรือด่าง) แล้วแต่ความเหมาะสม แล้วทำให้เจือจางด้วยน้ำปริมาณมาก ๆ

ค. ละลายหรือผสมกับสารซึ่งติดไฟได้ เช่น แอลกอฮอล์ ทินเนอร์ ที่ใช้ผสมสีแล้วพ่นลงในเตาไฟ

ง. นำไปทิ้งในบ่อสำหรับกำจัดสารเคมี แล้วจุดไฟเผาโดยใช้กระดาษหรือไม้หรือจะใช้เศษไม้ชุบด้วย
แอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิง

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน

เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง

1) ก.

2) ง.

3) ก.

4) ค.

5) ก.

6) ง.

7) ค.

8) ค.

9) ก.

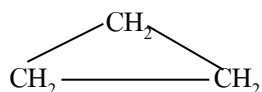
10) ง.

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบวง

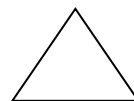
1. ไฮโดรแอลเคน (Cycloalkane) มีสมบัติดังนี้

- จัดเป็นพวกไฮโดรคาร์บอนที่มีพันธะเดี่ยวหมดโดยคาร์บอนจะต่อกันเป็นโซ่ปิด (แบบวง)

- มีสูตรทั่วไปเป็น C_nH_{2n} เมื่อ $n = 3 \dots$ ขึ้นไป เช่น C_3H_6 C_4H_8 C_5H_{10} เป็นต้น
 $n = 3$ C_3H_6 ไฮโดรโปรเพน

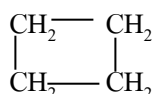


หรือ



$n = 4$

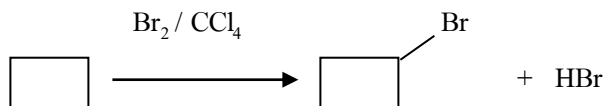
C_4H_8 ไฮโดรบิวเทน



หรือ



- มีความหนาแน่นต่ำและน้อยกว่าน้ำ
- ไม่ละลายน้ำ ไม่นำไฟฟ้า ละลายได้ดีในพวกไม่มีขั้ว
- จุดหลอมเหลว จุดเดือด ต่ำ และเมื่อจำนวนคาร์บอนสูงขึ้น จะมีค่าเพิ่มขึ้น
- การเผาไหม้เช่นเดียวกับไฮโดรคาร์บอนทั่วไป
- สามารถเกิดปฏิกิริยาแทนที่กับสารละลายโบรมีนเช่นเดียวกับพวกแอลเคน เช่น



- ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดซัลฟิวริก
- ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายด่างทับทิมในกรดซัลฟิวริก
- มีสูตรเหมือนกับพวกแอลคีน แต่โครงสร้างเหมือน แอลเคน จึงมีสมบัติเหมือนกับ แอลเคน แต่เป็นไอโซเมอร์กับแอลคีน
- สามารถเกิดไอโซเมอร์กับตัวเองได้ แต่ต้องมีคาร์บอน 4 อะตอมขึ้นไป

2. ไฮโดรแอลคีน มีสมบัติดังนี้

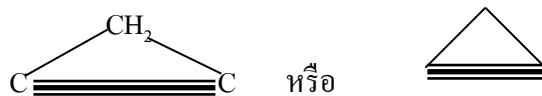
1. จัดเป็นพวกไฮโดรคาร์บอนที่มีพันธะคู่ 1 อัน นอกนั้นเดี่ยว โดยคาร์บอนจะต่อกันเป็นโซ่ปิด
2. มีสูตรทั่วไปเป็น C_nH_{2n-2} เมื่อ $n = 3 \dots$ ขึ้นไป เช่น C_3H_4 C_4H_6 C_5H_8 เป็นต้น
 $n = 3$ C_3H_4 ไสโคลโพรพีน



3. มีความหนาแน่นต่ำและน้อยกว่าน้ำ
4. ไม่ละลายน้ำ ไม่นำไฟฟ้า
5. จุดเดือด และจุดหลอมเหลวต่ำ และเมื่อคาร์บอนสูงขึ้น จะมีค่าเพิ่มขึ้น
6. การเผาไหม้เมื่อรวมตัวกับ O_2 จะได้ CO_2 และ H_2O
7. สามารถเกิดปฏิกิริยารวมตัว เช่นเดียวกับพวกแอลคีน
8. มีสูตรเหมือนกับพวกแอลไคน์ แต่โครงสร้างเหมือนแอลคีน จึงมีสมบัติเหมือนแอลคีน แต่เป็นไอโซเมอร์กับแอลไคน์
9. สามารถเกิดไอโซเมอร์ได้โดยมีคาร์บอน 4 อะตอมขึ้นไป

3. ไสโคลแอลไคน์ มีสมบัติดังนี้

1. จัดเป็นพวกไฮโดรคาร์บอนที่มีพันธะสาม 1 อัน นอกนั้นเดี่ยวโดยคาร์บอนจะต่อกันเป็นโซ่ปิด
2. มีสูตรทั่วไปเป็น C_nH_{2n-4} เมื่อ $n = 3 \dots$ ขึ้นไป เช่น C_3H_2 C_4H_4 C_5H_6 เป็นต้น
 $n = 3$ C_3H_2 ไสโคลโพรไพน์



3. มีความหนาแน่นต่ำและน้อยกว่าน้ำ
4. ไม่ละลายน้ำ ไม่นำไฟฟ้า
5. จุดเดือด และจุดหลอมเหลวต่ำ และเมื่อคาร์บอนสูงขึ้น จะมีค่าเพิ่มขึ้น
6. การเผาไหม้จะได้ CO_2 และ H_2O
7. สามารถเกิดปฏิกิริยาการรวมตัว เช่นเดียวกับพวกไซโคลแอลคีน
8. สามารถเกิดไอโซเมอร์ได้ตั้งแต่คาร์บอน 4 อะตอมขึ้นไป

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระสำคัญ

อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ประกอบด้วยวงเบนซีน ซึ่งมีคาร์บอน 6 อะตอมต่อกันเป็นวง โดยพันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมเป็นพันธะคู่สลับกับพันธะเดี่ยว

ผลการเรียนรู้

3. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน

- (1) บอกสมบัติบางประการของสารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนได้
- (2) เขียนสูตรโมเลกุล สูตรโครงสร้าง และเรียกชื่อสารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนได้
- (3) บอกประโยชน์และโทษของสารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน และบอกวิธีแก้ไขได้

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 7)

สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

รักและเมตตา พฤติกรรมที่บ่งชี้ คือ มีน้ำใจ บริการ ช่วยเหลือ ยอมรับในคุณความดีของผู้อื่น ไม่พูด/ กระทำสิ่งใดให้ผู้อื่นเสียใจ ให้อภัยผู้อื่นเมื่อทำผิดพลาด ช่วยเหลือผู้ตกทุกข์ได้ยาก ให้กำลังใจตัวเองและผู้อื่น เสมอ ชื่นชมยินดีต่อการกระทำดีของผู้อื่น

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำอภิปรายว่า สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีวงเบนซีน ซึ่งมีคาร์บอน 6 อะตอมต่อกันเป็นวง โดยพันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมเป็นพันธะคู่สลับกับพันธะเดี่ยว (C_6H_6) เป็นองค์ประกอบอยู่ในโมเลกุล เรียกว่า สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 7 เรื่อง สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน และในหนังสือเรียนเคมี 5

2. เมื่อนักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 7 เรื่อง สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน และในหนังสือเรียนเคมี 5 แล้ว นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย เพื่อหาข้อสรุปดังนี้

- สารประกอบอินทรีย์ที่มีวงเบนซีน (C_6H_6) เป็นองค์ประกอบอยู่ จัดเป็นสารประกอบ อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด

- สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนไม่เกิดปฏิกิริยาการเติมกับโบรมีนทั้งในที่มืดและที่สว่าง

- สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนไม่ฟอกสีโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต แต่อาจเกิดปฏิกิริยาการแทนที่ไฮโดรเจนอะตอมใดอะตอมหนึ่ง หรือหลาย ๆ อะตอมได้

- สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนอาจจะมีวงเบนซีนมากกว่า 1 วง เช่น แนพทาลิน ($C_{10}H_8$) มี 2 วง และ แอนทราซีน ($C_{14}H_{10}$) มี 3 วง

3. ครูอธิบายถึงการเรียกชื่อของสารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนว่า ให้นับเบนซีนเป็นชื่อหลัก ถ้ามีอะตอมหรือหมู่อะตอมมาแทนที่ H ในวงเบนซีนจะเรียกชื่ออะตอมหรือหมู่อะตอมนั้นนำหน้าเบนซีน เช่น CH_3



อ่านว่า เมทิลเบนซีน (ชื่อสามัญ คือ โทลูอิน)

4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับสารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนอีกครั้งหนึ่ง แล้วให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมดลงในสมุดจดงาน

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนน พร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง ชื่อของสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
2. ใบความรู้ที่ 7 เรื่อง สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน
3. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ -	1.แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ -	1. ทำแบบทดสอบถูกต้องมากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบงานที่ -	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความรักและเมตตา	แบบสังเกตพฤติกรรมความรักและเมตตา	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....
.....

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

เรื่อง สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสมบัติบางประการของสารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนได้
2. เขียนสูตรโมเลกุล สูตรโครงสร้าง พร้อมทั้งเรียกชื่อสารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ได้
3. บอกประโยชน์และโทษของสารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน และบอกวิธีแก้ไขได้

คำชี้แจง

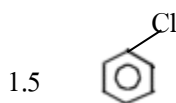
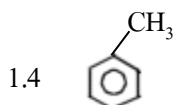
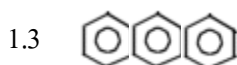
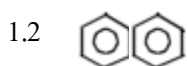
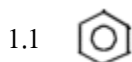
3. แบบทดสอบนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบอัตนัยชนิดเติมคำตอบ จำนวน 1 ข้อ 5 คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่าง

1. จงอ่านชื่อของสารประกอบต่อไปนี้ (3 คะแนน)



ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดานคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่เกี่ยวข้องกับอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ?

- ก. เมื่อเผาไหม้จะให้เปลวไฟที่มีเขม่ามาก
- ข. สามารถเปลี่ยนสีสารละลาย KMnO_4 ได้
- ค. สามารถฟอกสีสารละลายโบรมีนในคาร์บอนเตตระคลอไรด์ในที่สว่างได้
- ง. มีพลังงานพันธะระหว่างคาร์บอนมากกว่าพลังงานพันธะระหว่างคาร์บอนของแอลคีน

2. ถ้าไฮโดรเจน 3 อะตอมในเบนซีนถูกแทนที่ด้วยหมู่เมทิล 3 หมู่จะได้สารที่เป็นอนุพันธ์ของเบนซีนกี่ชนิด

- ก. 2 ชนิด
- ข. 3 ชนิด
- ค. 4 ชนิด
- ง. 5 ชนิด

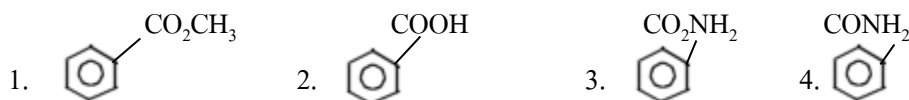
3. สาร A มีสูตรโมเลกุล $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$ พิจารณาสารประกอบต่อไปนี้

- 1. ไซโคลแอลเคน
- 2. ไซโคลแอลเคน 2 วงติดกัน
- 3. ไซโคลแอลคีน
- 3. วงของไซโคลแอลเคนและไซโคลแอลคีน
- 5. สารประกอบแอลไคน์
- ง. สารประกอบอะโรมาติก

สาร A อาจเป็นสารประกอบใดได้บ้าง

- ก. 6 เท่านั้น
- ข. 1, 4 และ 5
- ค. 1, 2 และ 5
- ง. 2, 3 และ 5

4. สารประกอบต่อไปนี้



ปฏิกิริยาข้อใดผิด ?

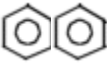
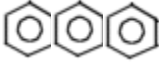
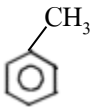
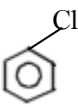
- ก. สารประกอบ 1, 2, 3 และ 4 ไม่ฟอกสีสารละลาย KMnO_4
- ข. สารประกอบ 3 และ 4 ทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกได้เกลือ
- ค. สารประกอบ 1 และ 4 เกิดไฮโดรลิซิสในสารละลายกรดได้สารประกอบ 2
- ง. สารประกอบ 2 เกิดฟองก๊าซกับสารละลาย NaHCO_3

5. เบนซีน 1 โมล ทำปฏิกิริยาพอลิเมอร์กับไฮโดรเจน 2 โมลได้สารประกอบ X ซึ่งทำปฏิกิริยากับสารละลายโบรมีนใน CCl_4 ได้ทั้งที่มืดและสว่าง เมื่อนำสารประกอบ X มาออกซิไดส์ด้วยสารละลาย KMnO_4 จะได้สารประกอบที่มีสูตรโมเลกุล $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ สารประกอบ X มีกี่ไอโซเมอร์ ?

- ก. 1
- ข. 3
- ค. 5
- ง. 6

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน
เรื่อง สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน

ตอนที่ 1

- | | | | |
|-----|---|-----------|-----------------------|
| 1.1 |  | มีชื่อว่า | เบนซีน |
| 1.2 |  | มีชื่อว่า | แนฟทาลีน |
| 1.3 |  | มีชื่อว่า | แอนทราซีน |
| 1.4 |  | มีชื่อว่า | เมทิลเบนซีน (โทลูอิน) |
| 1.5 |  | มีชื่อว่า | คลอโรเบนซีน |

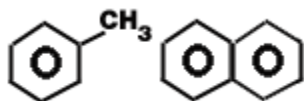
ตอนที่ 2

- 1) ก. 2) ข. 3) ง. 4) ข. 5) ก.

ใบความรู้ที่ 7

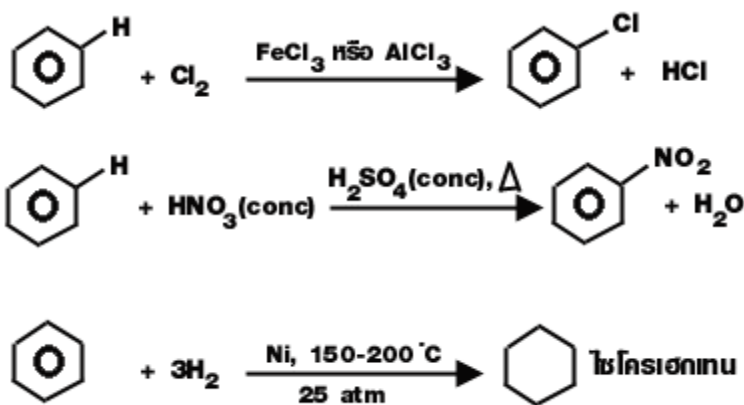
อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน

อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน คือ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีวงแหวนเบนซีนเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย เช่น



เบนซีน (Benzene) C_6H_6 คือ สารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่เป็นโมเลกุลเล็กที่สุด โครงสร้างโมเลกุล C ขดเป็นวงปิดหกเหลี่ยม C กับ C ทุกพันธะยาวเท่ากัน เพราะเกิด Resonance มุมระหว่างพันธะทาง 120

สมบัติของเบนซีน เป็นของเหลวไม่นำไฟฟ้า ติดไฟ ให้เปลวไฟสว่าง มีเขม่ามาก เกิดปฏิกิริยา คายพลังงานไม่ละลายน้ำเป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว ไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะ เกิดปฏิกิริยาแทนที่ ดังนี้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง ชื่อของสารประกอบอินทรีย์

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

4. เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชันไม่เกิน 1 หมู่ตามระบบ IUPAC

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสูตรโครงสร้างและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ที่มีหมู่ฟังก์ชันไม่เกิน 1 หมู่ตามระบบ IUPAC

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 8)

ชื่อของสารประกอบอินทรีย์

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

รักและเมตตา พฤติกรรมที่บ่งชี้ คือ มีน้ำใจ บริการ ช่วยเหลือ ยอมรับในคุณค่าของผู้อื่น ไม่พูด/กระทำสิ่งใดให้ผู้อื่นเสียใจ ให้อภัยผู้อื่นเมื่อทำผิดพลาด ช่วยเหลือผู้ตกทุกข์ได้ยาก ให้กำลังใจตัวเองและผู้อื่นเสมอ ชื่นชมยินดีต่อการกระทำดีของผู้อื่น

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูยกตัวอย่างชื่อสามัญของสารประกอบอินทรีย์ที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น กรดแอสซิดิก (CH_3COOH) เอทิลแอลกอฮอล์ (CH_3CHOH) เป็นต้น

2. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าการเรียกชื่อสามัญไม่สามารถสื่อถึงโครงสร้างของสารได้ IUPAC จึงได้ตั้งข้อกำหนดในการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ที่สัมพันธ์กับโครงสร้างของสารอย่างเป็นระบบ

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูอธิบายวิธีการเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ตามระบบ IUPAC ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนคำลงท้าย โข่หลัก และคำนำหน้า โดยใช้ตัวอย่าง 2-methylpentane ในหนังสือเรียน

2. ครูอธิบายการเขียนและการออกเสียงคำลงท้ายและชื่อที่แสดงจำนวนอะตอมของคาร์บอนในตาราง 12.8 และ 12.9 ตามลำดับ และการใช้คำนำหน้า โดยครูอาจยกตัวอย่างชื่อสารเพิ่มเติม แล้วให้นักเรียนระบุว่าส่วนใดเป็นคำลงท้าย โข่หลัก และคำนำหน้า รวมทั้งโขอ่หลักมีจำนวนอะตอมของคาร์บอนเท่าใด ตัวอย่างชื่อสารเป็นดังนี้

2-fluoropentane จำแนกเป็น 2-fluoro (คำนำหน้า)/ pent (โขอ่หลัก)/ -ane (คำลงท้าย)

4-propyloctane จำแนกเป็น 2-fluoro (คำนำหน้า)/ pent (โขอ่หลัก)/ -ane (คำลงท้าย)

3. ครูอธิบายวิธีการเรียกชื่อของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน โดยเริ่มจากการเรียกชื่อแอลเคนตามระบบ IUPAC ทั้งแอลเคนที่เป็นโซ่ตรงและแอลเคนที่เป็นโซ่กิ่ง ตามขั้นตอนและตัวอย่างในหนังสือเรียน

4. ครูแสดงโครงสร้างของสารที่หมู่แอลคิลตำแหน่งแรกเป็นตำแหน่งเดียวกัน แล้วให้นักเรียน เรียกชื่อสาร จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกัน โดยครูชี้ให้เห็นว่าถ้าตำแหน่งของหมู่แอลคิลตำแหน่งแรกเป็นตำแหน่งเดียวกันให้ดูตำแหน่งถัดไป จนกระทั่งพบตำแหน่งที่ต่างกัน ให้เลือกตำแหน่งของหมู่แทนที่ที่น้อยที่สุด

5. ครูอธิบายวิธีการเรียกชื่อไซโคลแอลเคน แอลคีน แอลไคน์ ไซโคลแอลคีน ไซโคลแอลไคน์ และแอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน โดยใช้ตัวอย่างในหนังสือเรียน

6. ครูอธิบายวิธีการเรียกชื่อของสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ และสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ โดยใช้ตัวอย่างในหนังสือเรียน

7. ครูอาจให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อทบทวนการเรียกชื่อของสารประกอบอินทรีย์ ดังตัวอย่างกิจกรรมเสนอแนะสำหรับครู เรื่อง การเรียกชื่อของสารประกอบอินทรีย์

8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง ชื่อของสารประกอบอินทรีย์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 12.3 เพื่อทบทวนความรู้ และร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด ร่วมกัน

2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง ไอโซเมอร์ ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
2. ใบความรู้ที่ 8 เรื่อง ชื่อของสารประกอบอินทรีย์

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1.วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ -	1.แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ -	1. ทำแบบทดสอบถูกมากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบงานที่ -	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความรักและเมตตา	แบบสังเกตพฤติกรรมความรักและเมตตา	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

ใบความรู้ที่ 8

ชื่อของสารประกอบอินทรีย์

การเรียกชื่อสารอินทรีย์ในสมัยแรกๆ ไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน เนื่องจากมีสารที่พบไม่มากนักจึงมักจะเรียกชื่อตามที่นักเคมีคิดว่าเหมาะสม ซึ่งอาจจะเรียกชื่อตามสิ่งที่พบหรือตามสถานที่พบ ชื่อที่เรียกโดยไม่มีกฎเกณฑ์เหล่านี้ เรียกว่าชื่อสามัญ (common name) ต่อมาเมื่อมีการค้นพบสารอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น การเรียกชื่อสามัญจึงเริ่มมีปัญหาเกิดขึ้น เนื่องจากชื่อสามัญส่วนมากจะไม่มีส่วนสัมพันธ์กับชนิดของสารหรือไม่มีส่วนสัมพันธ์กับสูตรโครงสร้าง ทำให้ยากแก่การจดจำว่าสารดังกล่าวนี้เป็นสารประเภทใด มีสูตรโครงสร้างเป็นอย่างไร โดยเฉพาะสารที่มีสูตรโครงสร้างคล้ายๆ กันหรือที่มีสูตรโครงสร้างซับซ้อนจะเรียกชื่อสามัญไม่ได้ นักเคมีจึงได้กำหนดกฎเกณฑ์ในการเรียกชื่อขึ้นใหม่ให้เป็นระบบเดียวกันว่า ระบบ IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) การเรียกชื่อในระบบ IUPAC นี้มีส่วนสัมพันธ์กับชนิดและสูตรโครงสร้างของสารจึงทำให้ง่ายแก่การจดจำ ซึ่งยังคงใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้

ก. การเรียกชื่อระบบสามัญ

ใช้เรียกชื่อสารอินทรีย์ที่โมเลกุลมีขนาดเล็กๆ และโครงสร้างโมเลกุลเป็นแบบง่ายๆ ดังที่กล่าวแล้วว่าการเรียกชื่อสามัญไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอน นักเคมีมักจะตั้งชื่อสารที่พบใหม่ตามที่นักเคมีผู้นั้นเห็นว่าเหมาะสม ซึ่งส่วนใหญ่จะมีส่วนสัมพันธ์กับสถานที่พบหรือแหล่งที่มาของสาร หรือมีส่วนสัมพันธ์กับสมบัติของสารนั้น บางกรณีอาจจะตั้งชื่อสารโดยไม่มีส่วนสัมพันธ์กับสิ่งใด ๆ เลยก็ได้

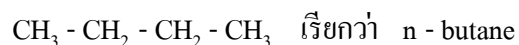
ตัวอย่างชื่อสามัญของสารอินทรีย์

- HCOOH เรียกว่า formic acid (กรดฟอร์มิก หรือกรดมด) มาจากภาษาละตินคำว่า formica ซึ่งแปลว่ามด กรดฟอร์มิกสามารถเตรียมได้จากมด โดยนำมาบดรวมกับน้ำแล้วกลั่นแยกออกมา
- morphine (มอร์ฟีน) ซึ่งใช้เป็นยาแก้ปวดและยานอนหลับ เรียกชื่อตามเทพเจ้าแห่งการนอนหลับของกรีก คือ morpheus

ชื่อสามัญส่วนใหญ่จะใช้เรียกชื่อโมเลกุลที่มีจำนวนอะตอมของคาร์บอนน้อยๆ (ส่วนมากไม่เกิน 5 อะตอม) ซึ่งยังไม่มีไอโซเมอร์หรือมีไอโซเมอร์จำนวนน้อยและมีโครงสร้างโมเลกุลที่ไม่ซับซ้อน

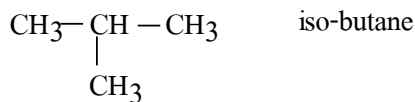
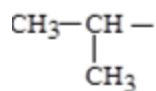
* บางกรณีจะต้องเติมคำนำหน้าบางอย่าง เช่น n- , iso- , neo- , เพื่อบอกความแตกต่างของสูตรโครงสร้าง

n- มาจากคำว่า normal ใช้สำหรับชื่อสามัญของสารประกอบของคาร์บอน เพื่อแสดงว่าคาร์บอนอะตอมทั้งหมดของสารนั้นต่อกันเป็นสายยาว ไม่มีกิ่งก้านหรือสาขา เช่น

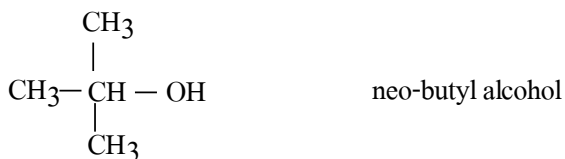
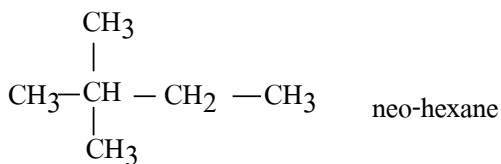
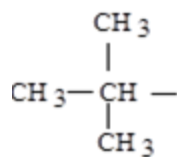


$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ เรียกว่า n-propyl alcohol

iso- ใช้หน้าชื่อสารประกอบของคาร์บอนที่มีโครงสร้างเป็น
เช่น

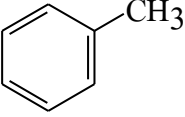
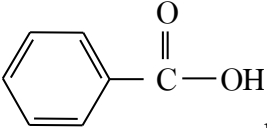
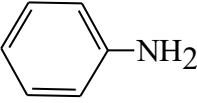
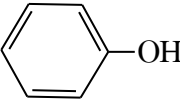
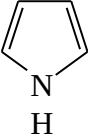
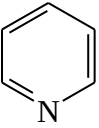
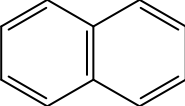
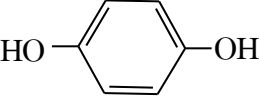


neo- ใช้หน้าชื่อสารประกอบของคาร์บอนที่มีโครงสร้างเป็น
เช่น



ตารางที่ 3 ตัวอย่างชื่อสามัญของสารอินทรีย์บางชนิดที่ควรรู้จัก

สูตรโครงสร้าง	ชื่อสามัญ	สูตรโครงสร้าง	ชื่อสามัญ
$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	ethylene	$\text{CH} \equiv \text{CH}$	acetylene
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$	vinyl chloride	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{Cl}$	allyl chloride
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \end{array}$	formic acid	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{OH} \end{array}$	acetic acid
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \end{array}$	formaldehyde	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$	acetone
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{H} \end{array}$	acetaldehyde	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{NH}_2 - \text{C} - \text{NH}_2 \end{array}$	urea
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	ethyl alcohol		

CHCl_3	chloroform	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$	ethyl ether
	toluene	$\text{CH}_3\text{-CH=CH-C(=O)-OH}$	crotonic acid
	benzoic acid		aniline
	furan		phenol
	thiophene		pyrrole
	pyridine		naphthalene
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$	isoprene		hydroquinone

การเรียกชื่อระบบ IUPAC

เป็นการเรียกชื่อตามระบบสากล มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอนจึงทำให้เรียกชื่อสารอินทรีย์ได้ทุกชนิด ทั้งที่เป็นโมเลกุลเล็กและโมเลกุลใหญ่ หรือที่มีโครงสร้างโมเลกุลแบบง่าย และที่ซับซ้อน ซึ่งระบบนี้จะทำให้ทราบชนิดและลักษณะ โครงสร้างของสาร เพราะหลักเกณฑ์ในการเรียกชื่อมีความสัมพันธ์กับโครงสร้างสาร

การเรียกชื่อระบบ IUPAC เริ่มต้นในปี ค.ศ. 1892 ที่กรุงเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ โดยการประชุมร่วมกันของนักเคมีเพื่อวางกฎเกณฑ์การเรียกชื่อสารอินทรีย์ ในครั้งแรกเรียกระบบการเรียกชื่อนี้ว่าระบบเจนีวา ต่อมาสหพันธ์นักเคมีระหว่างประเทศ (International Union of Chemistry) ได้เปลี่ยนแปลงแก้ไขให้เหมาะสมขึ้น ในปี ค.ศ. 1931 และเปลี่ยนชื่อเป็นระบบ IUC และเมื่อมีการค้นพบสารใหม่เพิ่มมากขึ้นจึงได้ปรับปรุงการเรียกชื่อใหม่อีกครั้งหนึ่งในปี ค.ศ. 1957 และเปลี่ยนชื่อเป็นระบบ IUPAC ดังที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

หลักเกณฑ์การเรียกชื่อสารอินทรีย์ตามระบบ IUPAC โดยทั่ว ๆ ไปมีหลักดังนี้

ให้แบ่งการเรียกชื่อสารอินทรีย์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นชื่อโครงสร้างหลัก (basic unit หรือ parent name)

ส่วนที่ 2 เป็นคำลงท้าย (suffix)

ส่วนที่ 3 เป็นคำนำหน้า (prefix)

prefix + basic unit (parent name) + suffix

1. ชื่อโครงสร้างหลัก เป็นส่วนที่แสดงลักษณะ โครงสร้างหลักของคาร์บอนที่ต่อกันเป็นสายตรงยาวที่สุด การเรียกชื่อโครงสร้างหลักจึงเรียกตามจำนวนอะตอมของคาร์บอนที่ต่อกันเป็นสายยาวที่สุด โดยกำหนดการเรียกชื่อนี้

ตารางที่ 4 ชื่อโครงสร้างหลักของสารประกอบของคาร์บอน

จำนวน C ที่ต่อกันเป็นสายยาวที่สุด	โครงสร้างของ C	ชื่อโครงสร้างหลัก
1	C	meth-
2	C-C	eth-
3	C-C-C	prop-
4	C-C-C-C	but-
5	C-C-C-C-C	pent-
6	C-C-C-C-C-C	hex-
7	C-C-C-C-C-C-C	hept-
8	C-C-C-C-C-C-C-C	oct-
9	C-C-C-C-C-C-C-C-C	non-
10	C-C-C-C-C-C-C-C-C-C	dec-

2. คำลงท้าย เป็นส่วนที่เติมท้ายชื่อโครงสร้างหลัก เพื่อแสดงว่าสารอินทรีย์นั้นเป็นสารประกอบประเภทใด เป็นสารประกอบประเภทอิ่มตัวหรือไม่อิ่มตัว คำลงท้ายจะบอกให้ทราบถึงชนิดของหมู่ฟังก์ชันในโมเลกุล

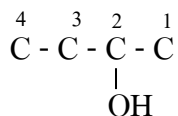
ตารางที่ 5 ชื่อคำลงท้ายของสารประกอบคาร์บอน

คำลงท้าย	หมู่ฟังก์ชัน	ประเภทของสาร
-ane	$\begin{array}{c} \quad \\ -C - C- \\ \quad \end{array}$	alkane
-ene	$\begin{array}{c} \quad \\ -C = C- \\ \quad \end{array}$	alkene
-yne	$-C \equiv C-$	alkyne
-ol	$-OH$	alcohol
-one	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C- \end{array}$	ketone
-al	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-H \end{array}$	aldehyde
-oic acid	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-OH \end{array}$	carboxylic acid
-ate	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-OR \end{array}$	ester
-oic amide	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-NH_2 \end{array}$	amide

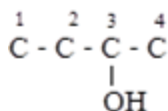
3. คำนำหน้าเป็นส่วนที่เติมหน้าชื่อของโครงสร้างหลักเพื่อจะบอกให้ทราบว่าในโครงสร้างหลักมีหมู่ฟังก์ชัน อะตอมหรือกลุ่มอะตอมใดบ้างมาต่ออย่างละกี่หมู่และอยู่ที่ C ตำแหน่งใดในโครงสร้างหลัก การบอกตำแหน่งของส่วนที่มาต่อให้ใช้ตัวเลขน้อยที่สุด (ตัวเลขที่แสดงตำแหน่งของ C ในโครงสร้างหลัก)

ตัวอย่างการนับตำแหน่งของคาร์บอนในโครงสร้างหลัก เมื่อมีกลุ่มอื่น ๆ มาต่อ

- ให้ตำแหน่งของ OH อยู่ในตำแหน่งที่น้อยที่สุด

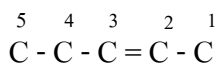


ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

ถ้าในโครงสร้างหลักมีพันธะคู่ (C=C) อยู่ด้วย จะต้องระบุตำแหน่งพันธะคู่หรือพันธะสามด้วยโดยกำหนดให้เป็นเลขน้อยที่สุดเพียงค่าเดียว เช่น



พันธะคู่อยู่ในตำแหน่งที่ 2, 3 ให้บอกเลขเดียวที่มีค่าน้อย คือ 2

ถ้าในโครงสร้างหลักมีกลุ่มอะตอมซ้ำ ๆ กันมาเกาะให้บอกจำนวนโดยใช้ภาษากรีก เช่น di = 2 กลุ่ม, tri = 3 กลุ่ม, tetra = 4 กลุ่ม, penta = 5 กลุ่ม

ถ้าในโครงสร้างหลักมีกลุ่มอะตอมหลายชนิดมาเกาะ ให้เรียกชื่อเรียงลำดับตามอักษรภาษาอังกฤษ ตัวอย่าง

2-methyl- หมายถึง มี methyl group มาต่อที่ C ตำแหน่ง 2 ในโครงสร้างหลัก

3-hydroxy- หมายถึง มี OH มาต่อที่ C ตำแหน่ง 3 ในโครงสร้างหลัก

3-ethyl-2-methyl หมายถึง มี ethyl มาต่อที่ C ตำแหน่ง 3 และ methyl group มาต่อที่ C ตำแหน่ง 2 ในโครงสร้างหลัก

โดยสรุป

เมื่อต้องการเรียกชื่อสารอินทรีย์หรือวิเคราะห์โครงสร้างของสารอินทรีย์ ให้พิจารณาโครงสร้างหลักก่อน โดยเลือก C ที่ต่อกันเป็นสายตรงยาวที่สุดเป็นหลักแล้วจึงพิจารณาค่าลงท้ายและคำนำหน้า ตามลำดับ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์

เรื่อง ไอโซเมอร์

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

ปรากฏการณ์ที่สารมีสูตรโมเลกุลเหมือนกันแต่มีสมบัติแตกต่างกัน เรียกว่า ไอโซเมอร์ซิม และเรียกสารแต่ละชนิดว่า ไอโซเมอร์ ไอโซเมอร์ที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกันแต่มีสูตรโครงสร้างต่างกันเรียกว่า ไอโซเมอร์โครงสร้าง

ผลการเรียนรู้

5. เขียนไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนไอโซเมอร์โครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ

(1) ต่อแบบจำลองแสดงโครงสร้างของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบต่าง ๆ ตามจำนวนอะตอมของคาร์บอนและไฮโดรเจนที่กำหนดได้

(2) เขียนสูตรโครงสร้างแบบเส้นของแต่ละไอโซเมอร์ได้

(3) อธิบายการเกิดไอโซเมอร์ได้

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 9)

- ไอโซเมอร์ซิม

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

ใฝ่รู้-สร้างสรรค์ พฤติกรรมบ่งชี้ คือ กล้าซักถาม ชอบศึกษาค้นคว้า/ทดลองในเรื่องต่างๆ ประดิษฐ์/ทำในสิ่งใหม่ๆ เสมอ กระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน/กิจกรรม เรียนรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย จดบันทึกเรื่องราว/ผลการทดลองค้นคว้า กล้าแสดงออกในทางที่ถูกต้อง ชอบเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อส่งเสริมประสบการณ์ต่าง ๆ อยู่เสมอ มีความคิดและจินตนาการที่จะกระทำสิ่งใดในการสร้างสรรค์

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำอภิปรายถึงการเขียนสูตรโครงสร้างแบบเส้นและแบบย่อ ที่เรียนมาแล้ว และ นำแผนภาพขนาดใหญ่ ใหญ่แสดงให้นักเรียนดูและให้สังเกตภาพดังกล่าว คือ สารต่อไปนี้





และถามนักเรียนว่า นักเรียนสังเกตเห็นความแตกต่างหรือไม่ ซึ่งนักเรียนจะช่วยกันตอบว่า สารแต่ละคู่มีอะไรที่เหมือนกัน (มีสูตรโมเลกุลเหมือนกันแต่มีสูตรโครงสร้างต่างกัน) จะมีสมบัติต่างกัน ซึ่งเรียกปรากฏการณ์เช่นนี้ว่า ไอโซเมอร์ซิม และเรียกสารแต่ละชนิดว่า ไอโซเมอร์

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง ไอโซเมอร์

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ไอโซเมอร์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 9 เรื่อง ไอโซเมอร์

2. เมื่อนักเรียนศึกษาเรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามของครูดังต่อไปนี้ ไอโซเมอร์คืออะไร, ไอโซเมอร์ซิม คืออะไร และมีสมบัติอื่น ๆ อะไรบ้างที่เหมือนหรือแตกต่างกัน

3. ครูให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับการเกิดไอโซเมอร์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอีกครั้ง แล้วให้นักเรียนบันทึกความรู้ที่ได้ลงในสมุดจดงาน

4. ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่า C_5H_{12} จะเกิดได้กี่ไอโซเมอร์ และแต่ละไอโซเมอร์มีสูตรโครงสร้างเป็นอย่างไร เพื่อนำไปสู่การทดลองที่ 12.2 เรื่อง การจัดเรียงอะตอมของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

5. ก่อนการทดลองครูแนะนำนักเรียนในเรื่องต่าง ๆ ต่อไปนี้

- เสียบก้านพลาสติกแข็งลงในลูกกลมพลาสติกสีดำทั้ง 4 รู หรือใช้โครงพลาสติกสีดำ จะได้แบบจำลองที่แทนคาร์บอนอะตอม สร้างพันธะเดี่ยว 4 พันธะ มีทิศทางชี้ไปที่มุมทั้งสี่ของทรงสี่หน้า

- ในโครงสร้างที่มีพันธะคู่ ให้ใช้ก้านพลาสติกงอได้ 2 อัน แทนก้านพลาสติกแข็ง

- ต่อโครงสร้างอะตอมเป็นแบบโซ่ตรงก่อนแล้วจึงต่อเป็นโซ่กิ่ง

6. นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทดลองในใบงานที่ 1 เรื่อง การจัดเรียงอะตอมของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์ ทำการทดลอง สังเกต และบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน นักเรียนรายงานและอภิปรายผลการทดลองหน้าชั้นเรียนกลุ่มละ 2-3 นาที

7. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลองในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

7.1 เมื่อต่อคาร์บอน 5 อะตอมด้วยพันธะเดี่ยวทั้งหมด และมีจำนวนไฮโดรเจน 12

อะตอมเท่ากัน จะมีโครงสร้างได้ 3 แบบ หรือ 3 ไอโซเมอร์

7.2 การเกิดไอโซเมอร์ในตอนที่ 1 เนื่องจากการเปลี่ยนตำแหน่งของคาร์บอนจากจากโซ่ตรงเป็นโซ่กิ่ง

7.3 เมื่อต่อแบบจำลองโดยใช้คาร์บอน 5 อะตอมเช่นเดียวกัน แต่เปลี่ยนพันธะเดี่ยวเป็น

พันธะคู่ 1 พันธะ มีจำนวนไฮโดรเจน 10 อะตอมเท่ากัน จะมีโครงสร้างได้ 5 แบบหรือ 5 ไอโซเมอร์

7.4 การเกิดไอโซเมอร์ในตอนที่ 2 เกิดจากการเปลี่ยนตำแหน่งของพันธะคู่และตำแหน่งโซ่กิ่ง จึงทำให้ไอโซเมอร์ของสารไฮโดรคาร์บอนในตอนที่ 2 มีจำนวนมากกว่าในตอนที่ 1

9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง ไอโซเมอร์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ไอโซเมอร์ จำนวน 10 ข้อ 10 นาที

2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป

3. ครูมอบหมายให้นักเรียน ไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง สมบัติของสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

8. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5

9. ใบงานที่ 1 เรื่อง การจัดเรียงอะตอมของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

10. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง ไอโซเมอร์

11. อุปกรณ์และสารเคมี

อุปกรณ์ได้แก่ (ต่อ 1 กลุ่ม)

- | | | |
|---------------------------|----|-----|
| 1. ลูกกลมหีสีดำ | 5 | ลูก |
| 2. ลูกกลมหีสีขาว | 12 | ลูก |
| 3. ก้านไม้หรือก้านพลาสติก | | |

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
-----------------------	------------	---------------	--------------

1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ 1	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ 1	1. ทำแบบทดสอบถูก มากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้น ไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบ งานที่ 1	แบบสังเกตพฤติกรรมการ ทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึง ประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความใฝ่ รู้ใฝ่เรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 12.4 และนำมาเฉลยร่วมกันในชั้นเรียน

.....

.....

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

เรื่อง ไอโซเมอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ต่อบแบบจำลองแสดงโครงสร้างของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบบต่าง ๆ ตามจำนวนอะตอมของคาร์บอนและไฮโดรเจนที่กำหนดได้

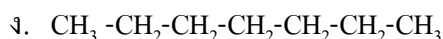
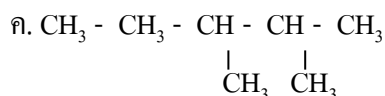
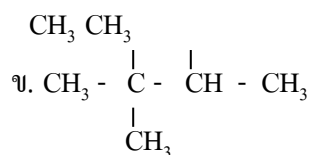
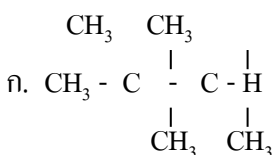
2. เขียนสูตรโครงสร้างแบบเส้นของแต่ละไอโซเมอร์ได้

3. อธิบายการเกิดไอโซเมอร์ได้

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

2. ไอโซเมอร์ชนิดใดต่อไปนี้ ที่มีจุดเดือดสูงสุด ?



3. ข้อใดคือความหมายของไอโซเมอร์ซีม ?

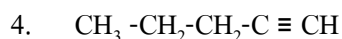
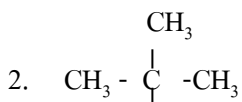
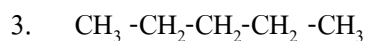
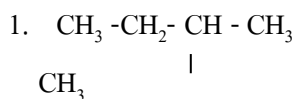
- ก. ปรากฏการณ์ที่สารระเหยเป็นไอโดยการระเหิด
- ข. ปรากฏการณ์ที่สารมีสูตรโมเลกุลต่างกัน แต่สูตรโครงสร้างเหมือนกัน
- ค. ปรากฏการณ์ที่สารมีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่สูตรโครงสร้างต่างกัน
- ง. ปรากฏการณ์ที่สารมีสูตรโมเลกุลคล้ายคลึงกัน แต่สูตรโครงสร้างต่างกัน

3. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ และ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$ เป็นไอโซเมอร์กันเพราะเหตุใด ?

- 1. มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน คือ $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
- 2. มีสูตรโครงสร้างต่างกัน
- 3. สารทั้งสองตัวมีหมู่ฟังก์ชันต่างกัน

- ก. ข้อ 1 ข. ข้อ 1 และ 2 ค. ข้อ 2 และ 3 ง. ข้อ 1, 2 และ 3

4. จงพิจารณาจุดเดือดของสารประกอบต่อไปนี้ ?



CH₃

สารประกอบใดมีจุดเดือดต่ำสุด และสูงสุด ?

- ก. ข้อ 1 และ 4 ข. ข้อ 2 และ 4 ค. ข้อ 2 และ 3 ง. ข้อ 3 และ 4

5. ข้อใดเป็นหลักการพิจารณาการเกิดไอโซเมอร์ ?

1. พิจารณาโครงสร้างของโมเลกุล
2. พิจารณามีสูตรโมเลกุลเหมือนกันหรือไม่
3. พิจารณามีธาตุที่เป็นองค์ประกอบเป็นธาตุอย่างเดียวกัน

- ก. ข้อ 1 และ 2 ข. ข้อ 1 และ 3 ค. ข้อ 2 และ 3 ง. ข้อ 1, 2 และ 3

6. สารประกอบใดที่ไม่สามารถเป็นไอโซเมอร์กันได้ เมื่อมีจำนวนอะตอมของคาร์บอนเท่ากัน ?

- ก. เอมีนและเอไมด์ ข. แอลดีไฮด์และคีโตน
ค. กรดอินทรีย์และเอสเทอร์ ง. แอลคีนและไซโคลแอลเคน

7. สารอินทรีย์ชนิดหนึ่งประกอบด้วย C 61.02% , H 15.25 % และ N 23.73 % โดยมวล ถ้าสารประกอบนี้มีสูตรเอมพิริคัลและสูตรโมเลกุลอย่างเดียวกันจะมีจำนวนไอโซเมอร์ได้เท่าใด ?

(N = 14, C = 12, H = 1)

- ก. 3 ข. 4 ค. 5 ง. 6

8. จากสูตรโมเลกุล C₄H₈ เขียนสูตรโครงสร้างที่เป็นไอโซเมอร์ซึ่งกันและกันได้กี่แบบ

- ก. 3 แบบ ข. 4 แบบ ค. 5 แบบ ง. 6 แบบ

9. สารอินทรีย์ที่มีสูตรโมเลกุลเป็น C₆H₁₂ จะมีไอโซเมอร์ที่มีโครงสร้างแบบวงได้มากที่สุดกี่ไอโซเมอร์ ?

- ก. 3 ไอโซเมอร์ ข. 4 ไอโซเมอร์ ค. 5 ไอโซเมอร์ ง. 6 ไอโซเมอร์

10. สารใดจัดเป็นไอโซเมอร์ซึ่งกันและกัน

O
||

ก. $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, CH_3COOH

ข. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}$,



ค. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$, $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

ง. $\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{CH}_3$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน เรื่อง ไอโซเมอร์

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1) ง. | 2) ค. | 3) ง. | 4) ข. | 5) ง. |
| 6) ก. | 7) ก. | 8) ค. | 9) ค. | 10) ข. |

รายวิชาเคมี 5 รหัสวิชา ว 30224 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ใบงานการทดลองที่ 1 การจัดเรียงอะตอมของคาร์บอน ในสารประกอบอินทรีย์	ประกอบแผ่นๆที่ 10 จำนวน 2 ชั่วโมง
--	---	--------------------------------------

กลุ่มที่ชั้น.....

สมาชิกกลุ่ม 1..... 2.....
3..... 4.....
5..... 6.....

คำชี้แจง ให้แต่ละกลุ่มทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง ตอบคำถามท้ายการทดลอง และอภิปรายสรุปผลการทดลอง

การทดลอง เรื่อง การจัดเรียงอะตอมของคาร์บอนในสารประกอบอินทรีย์

จุดประสงค์การทดลอง

1. ต่อแบบจำลองแสดงโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์แบบต่าง ๆ ตามจำนวนอะตอมของคาร์บอนและไฮโดรเจนที่กำหนดให้
2. เขียนสูตรโครงสร้างแบบเส้นของแต่ละไอโซเมอร์และระบุจำนวนไอโซเมอร์
3. อธิบายผลของการจัดเรียงอะตอมของคาร์บอนต่อโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์

สารเคมีและอุปกรณ์

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
อุปกรณ์	
1. แบบจำลองลูกกลมพลาสติกสีดำเจาะ 4 รูแทนอะตอมของคาร์บอน	5 ลูก
2. แบบจำลองลูกกลมพลาสติกสีขาวเจาะ 1 รูแทนอะตอมไฮโดรเจน	12 ลูก

3. ก้านไม้หรือก้านพลาสติก	16 อัน
---------------------------	--------

วิธีทดลอง

1. ใช้แบบจำลองอะตอมลูกกลมสีดำแทนคาร์บอนอะตอม สีขาวแทนไฮโดรเจนอะตอม และใช้ก้านไม้หรือก้านพลาสติกแทนพันธะ
2. ต่อลูกกลมสีดำจำนวน 5 ลูกด้วยก้านพลาสติก ให้เป็นสายยาว แล้วต่อลูกกลมสีขาวเข้ากับคาร์บอนอะตอมให้ครบทุกพันธะ บันทึกผลโดยเขียนสูตรโครงสร้างแบบเส้น
3. เปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลจากข้อ 2 เป็นแบบโซ่กิ่ง โดยใช้ลูกกลมและก้านพลาสติกเท่าเดิม บันทึกผลโดยเขียนเป็นสูตรโครงสร้างแบบเส้น

บันทึกผลการทดลอง

แบบที่	สูตรโครงสร้างแบบเส้น
1	
2	
3	

คำถามหลังการทดลอง

1. เมื่อต่อคาร์บอน 5 อะตอมด้วยพันธะเดี่ยวทั้งหมดจะได้กี่ไอโซเมอร์ และแต่ละไอโซเมอร์มีสูตรโครงสร้างเป็นอย่างไร ?

จำนวนคาร์บอนอะตอม	สูตรโครงสร้างแบบเส้นที่มีพันธะเดี่ยวทั้งหมด
5	

--	--

2. ถ้าต่อแบบจำลองโดยใช้คาร์บอน 5 อะตอมเช่นเดียวกันแต่เปลี่ยนพันธะเดี่ยวเป็นพันธะคู่ 1 พันธะจะ
 ต่อได้กี่ไอโซเมอร์และแต่ละไอโซเมอร์มีสูตรโครงสร้างเป็นอย่างไร?

จำนวนคาร์บอนอะตอม	สูตรโครงสร้างแบบเส้นที่มีพันธะคู่ 1 พันธะ
5	

รวมคะแนน										
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน / ผู้สอน

ใบความรู้ที่ 9 ไอโซเมอร์

ไอโซเมอร์ซึม คือ ปรากฏการณ์ที่สารมีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่มีสูตรโครงสร้างต่างกัน

ไอโซเมอร์ (Isomer) คือ สารที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่มีสูตรโครงสร้างต่างการ เช่น

C_4H_{10}	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	$ \begin{array}{c} CH_3 - CH - CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array} $
-------------	--------------------	--

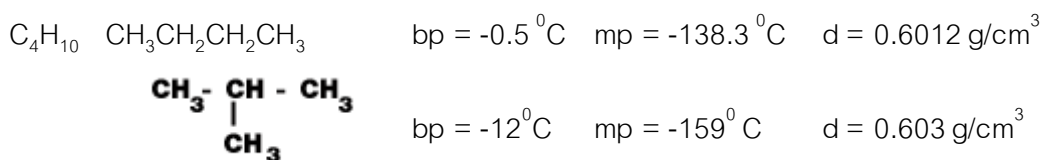
สารที่เป็นไอโซเมอร์กัน ถ้ามีหมู่ฟังก์ชันเหมือน ก็พบว่ามีสมบัติทางกายภาพต่างกัน

แต่สมบัติ ทางเคมีเหมือนกัน

สารที่เป็นไอโซเมอร์กัน ถ้ามีหมู่ฟังก์ชันต่างกันอีกจะพบว่ามีสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีต่างกัน

ไอโซเมอร์ของสารอินทรีย์ใดที่คาร์บอนต่อกันเป็นโซ่สายยาว จะมีจุดเดือด จุดหลอมเหลว

และความหนาแน่นสูงกว่าไอโซเมอร์ของสารอินทรีย์ที่มีคาร์บอนต่อกันแตกกิ่งก้านสาขา เพราะ ไอโซเมอร์ที่คาร์บอนต่อกันเป็นโซ่สายยาวจะมีขนาดใหญ่ และมีพื้นที่ผิวมากกว่า ทำให้เกิดแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุล คือ แรงแวนเดอร์วาลส์สูงกว่าไอโซเมอร์ที่คาร์บอนต่อกันมีกิ่งก้านสาขา เช่น



หลักการเขียนไอโซเมอร์

สารอินทรีย์ที่มีคาร์บอนอะตอมประมาณ 3 - 4 อะตอมขึ้นไปสามารถเกิดไอโซเมอร์ที่มีโครงสร้าง แบบต่าง ๆ กัน และถ้าคาร์บอนอะตอมมากขึ้น ก็จะมีจำนวนไอโซเมอร์เพิ่มขึ้น แต่จะมีจำนวนเท่าไร ไม่มีสูตรที่จะใช้ในการคำนวณที่แน่นอน และจะทราบจำนวนไอโซเมอร์ของสารอินทรีย์ได้ต้องเขียนและพิจารณาเอง การเขียนไอโซเมอร์ต้องเริ่มจากไอโซเมอร์ที่มีคาร์บอนต่อกันเป็นสายยาวที่สุดก่อน แล้วจึงลดจำนวนคาร์บอนอะตอมทีละอะตอมลงในสายยาวของคาร์บอนที่ต่อกัน โดยนำมาต่อเป็นสาขาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ขณะเดียวกันต้องระวัง

พิจารณาว่ารูปร่างโครงสร้างที่เขียนซ้ำหรือไม่การเขียนก็ให้เขียนเฉพาะ คาร์บอนอะตอมก่อนแล้วจึงเติมไฮโดรเจนที่หลัง แล้วเช็คว่าสูตรตรงกับที่โจทย์ให้หรือไม่

สรุป ไฮโดรคาร์บอนที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอมเท่ากัน จำนวนไอโซเมอร์ที่เกิดขึ้นในสารพวกเดียวกันเองแต่ละชนิดเรียงจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ตาราง แสดงจำนวนไอโซเมอร์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เป็นแอลเคน แอลคีน และแอลไคน์ที่มีจำนวนคาร์บอนต่าง ๆ กัน

จำนวน C อะตอม ในสารประกอบไฮโดรคาร์บอน	จำนวนไอโซเมอร์		
	แอลเคน	แอลคีน	แอลไคน์
C ₄	2	3	2
C ₅	3	5	3
C ₆	5	13	7

หมายเหตุ จำนวนไอโซเมอร์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแต่ละชนิดไม่รวมไอโซเมอร์พวกcyclic aliphatic hydrocarbon เช่น cycloalkane cycloalkene และไม่รวมไอโซเมอร์พวกที่เกิด cis_ และ trans_

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง สมบัติของสารประกอบอินทรีย์

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระสำคัญ

สารประกอบอินทรีย์มีสมบัติทางกายภาพ เช่น จุดเดือด การละลายในน้ำ ขึ้นอยู่กับหมู่ฟังก์ชัน ขนาด โมเลกุล และ โครงสร้าง สำหรับการละลายของสารพิจารณาได้จากความมีขั้วของสารและการเกิดพันธะ ไฮโดรเจน โดยสารสามารถละลายได้ในตัวทำละลายที่มีขั้วใกล้เคียงกัน หรือโมเลกุลสามารถเกิดพันธะ ไฮโดรเจนกับโมเลกุลของตัวทำละลายได้

ผลการเรียนรู้

6. วิเคราะห์และเปรียบเทียบจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ขนาด โมเลกุล หรือโครงสร้างต่างกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และเปรียบเทียบจุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ขนาด โมเลกุล หรือโครงสร้างต่างกัน

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 10)

- สมบัติของสารประกอบอินทรีย์

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

ใฝ่รู้-สร้างสรรค์ พฤติกรรมบ่งชี้ คือ กล้าซักถาม ขอบศึกษาค้นคว้า/ทดลองในเรื่องต่างๆ ประดิษฐ์/ทำ ในสิ่งใหม่ๆ เสมอ กระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน/กิจกรรมเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย จัดบันทึกการ ค้นคว้า/ผลการทดลอง กล้าแสดงออกในทางที่ถูกต้อง เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อส่งเสริมประสบการณ์ต่างๆ อยู่เสมอ มีความคิดและจินตนาการที่จะกระทำสิ่งใดในการสร้างสรรค์

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูสนทนากับนักเรียนเรื่องสารประกอบของคาร์บอน ที่ได้ศึกษามาแล้วว่าเป็นสารประกอบที่มีธาตุคาร์บอนและธาตุไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งถ้ามีเฉพาะธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ เรียกสารประกอบนั้นว่า สารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบนี้จะมีการยึดเหนี่ยวพันธะกันในลักษณะใด และมีสมบัติแตกต่างกันอย่างไร

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้คือเรื่อง การศึกษาสมบัติของสารประกอบอินทรีย์

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับชนิดและ โครงสร้างของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน จากนั้นอธิบายเกี่ยวกับสภาพผิวของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน โดยยกตัวอย่าง โมเลกุลมีเทนและโพรพินตามรูป 12.9 ในหนังสือเรียนประกอบ

2. ครูอธิบายสมบัติการละลายในน้ำของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน โดยใช้หลักการ like dissolves like ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน

3. ครูอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลให้สารประกอบไฮโดรคาร์บอนมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลว ต่ำกว่าสารประกอบอินทรีย์ประเภทอื่น ๆ ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน จากนั้นใช้คำถามนำว่า แนวน้ำมันจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเมื่อมีจำนวนอะตอมของคาร์บอนต่างกันเป็นอย่างไร เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม 12.3

4. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 12.3 สืบค้นข้อมูลจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของแอลเคน

กิจกรรม 12.3 สืบค้นข้อมูลจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของแอลเคน (50 นาที)

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สืบค้นข้อมูลจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของแอลเคน
2. นำเสนอแนวโน้มจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของแอลเคน
3. เปรียบเทียบจุดเดือดของแอลเคน

วัสดุและอุปกรณ์

1. กระดาษกราฟ 2 แผ่น
2. ไม้บรรทัด 1 อัน
3. ดินสอสีหรือปากกาที่มีสีต่างกัน 2 สี

ตัวอย่างผลการทำกิจกรรม

จำนวน คาร์บอน	จุดเดือด ($^{\circ}\text{C}$)		จุดหลอมเหลว ($^{\circ}\text{C}$)	
	แอลเคน	ไซโคลแอลเคน	แอลเคน	ไซโคลแอลเคน
3	-42	-33	-188	-128
4	-0.5	23	-138	-91
5	36	49	-129	-93
6	69	80	-95	7
7	98	118	-91	-12
8	126	149	-57	15

จากข้อมูลในตาราง นักเรียนนำไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคาร์บอนกับอุณหภูมิจุดเดือด และจำนวนคาร์บอนกับอุณหภูมิจุดหลอมเหลว

อภิปรายผลการทำกิจกรรม

จากกราฟที่ 1 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือดกับจำนวนอะตอมของคาร์บอนของแอลเคนไซตรงและไซโคลแอลเคนที่มีคาร์บอน 3 -8 อะตอม พบว่าทั้งแอลเคนไซตรงและไซโคลแอลเคนมีจุดเดือดเพิ่มขึ้นเมื่อมีจำนวนอะตอมของคาร์บอนเพิ่มขึ้นและเมื่อเปรียบเทียบจุดเดือดของแอลเคนไซตรงและไซโคลแอลเคนที่มีจำนวนอะตอมของคาร์บอนเท่ากัน พบว่าไซโคลแอลเคนมีจุดเดือดสูงกว่าแอลเคนไซตรง ซึ่งแสดงว่าโครงสร้างแบบวงมีจุดเดือดสูงกว่าโครงสร้างแบบเส้น

จากกราฟที่ 2 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจุดหลอมเหลวกับจำนวนอะตอมของคาร์บอนของแอลเคนไซตรงและไซโคลแอลเคนที่มีคาร์บอน 3-8 อะตอม พบว่าจุดหลอมเหลวของทั้งแอลเคนไซตรงและไซโคลแอลเคนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อมีจำนวนอะตอมของคาร์บอนเพิ่มขึ้นแต่การเพิ่มขึ้นของจุดหลอมเหลวมีความต่อเนื่องน้อยกว่าจุดเดือด

5. จากการทำกิจกรรม 12.3 สืบค้นข้อมูลจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของแอลเคน กรุณาอภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรมดังนี้ “แอลเคนไซตรงและไซโคลแอลเคนมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวเพิ่มขึ้นเมื่อมีจำนวนอะตอมของคาร์บอนเพิ่มขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบจุดเดือดของแอลเคนไซตรงและไซโคลแอลเคน ที่มีจำนวนอะตอมของคาร์บอนเท่ากัน พบว่าไซโคลแอลเคนมีจุดเดือดสูงกว่าแอลเคนไซตรงเล็กน้อยแสดงว่า ทั้ง

ข น า ค โ ม เ ล กู ล และ โ ค ร ง ส รั ำ ง ข อ ง ส ำ ร มี ผล ต่ อ จุ ด เ ตื อ ด ข อ ง แอลเคน”

6. ครูเชื่อมโยงแนวโน้มน้ำจุดเดือดของแอลเคนจากกิจกรรม 12.3 กับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของแอลเคนซึ่งเป็นแรงแพร่กระจายลอนดอนที่ขึ้นอยู่กับขนาดของโมเลกุลและโครงสร้างของสารและชี้ให้เห็นว่า การเพิ่มขึ้นของจุดหลอมเหลวมีลักษณะไม่ต่อเนื่องเหมือนจุดเดือดเนื่องจากมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดเรียงตัวของโมเลกุลในของแข็ง ดังนั้น การเปรียบเทียบสมบัติที่เกี่ยวข้องกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารจึงนิยมพิจารณาจุดเดือดมากกว่าจุดหลอมเหลว

7. ครูให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลจุดเดือดของแอลคีนและแอลไคโน้ตรงในตาราง 12.10 จากนั้นอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับแนวโน้มจุดเดือดของแอลคีนและแอลไคโน้ที่มีจำนวนอะตอมของคาร์บอนต่างกัน เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าจุดเดือดของแอลคีนและแอลไคโน้ตรงเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนอะตอมของคาร์บอนเพิ่มขึ้น

8. ครูใช้คำถามว่า สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบมีสภาพขั้วต่างจากสารประกอบไฮโดรคาร์บอนหรือไม่อย่างไร ซึ่งควรได้คำตอบว่า สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบมีสภาพขั้วต่างจากสารประกอบไฮโดรคาร์บอน โดยสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบมีสภาพขั้วมากกว่า เพื่อนำเข้าสู่สมบัติการละลายในน้ำของแอลกอฮอล์ซึ่งเป็นตัวแทนสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบตามกิจกรรม 12.4

กิจกรรม 12.4 การทดลองการละลายได้ในน้ำของแอลกอฮอล์ (50 นาที)

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทดลองหาการละลายได้ในน้ำของแอลกอฮอล์บางชนิด
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนอะตอมของคาร์บอนกับการละลายได้ในน้ำของ

แอลกอฮอล์

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี (ต่อกลุ่ม)

1. propan-1-ol จำนวน 1 mL
2. butan-1-ol จำนวน 1 mL
3. pentan-1-ol จำนวน 1 mL
4. น้ำกลั่น จำนวน 3 mL
5. หลอดทดลองขนาดเล็ก จำนวน 3 หลอด
6. หลอดหยด จำนวน 4 อัน
7. ปีกเกอร์ ขนาด 50 mL จำนวน 4 ใบ

ตัวอย่างผลการทดลอง

แอลกอฮอล์	จำนวนหยด
propan-1-ol	ละลายในน้ำได้ดี

butan-1-ol	7
pentan-1-ol	2

หมายเหตุ ผลการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่มอาจแตกต่างกันตามขนาดของหยดของแอลกอฮอล์

9. ครูนำอภิปรายผลการทดลอง กิจกรรม 12.4 การทดลองการละลายได้ในน้ำของแอลกอฮอล์ ว่า จากผลการทดลองพบว่า propan-1-ol ละลายในน้ำได้ดีกว่า butan-1-ol และ pentan-1-ol ตามลำดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของจำนวนอะตอมของคาร์บอนในโมเลกุลแอลกอฮอล์กับการละลายในน้ำพบว่า แอลกอฮอล์ที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่ขึ้นหรือมีจำนวนอะตอมของคาร์บอนเพิ่มขึ้นละลายในน้ำได้น้อยลง ซึ่งสามารถสรุปผลการทดลองได้ว่า “แอลกอฮอล์ที่มีจำนวนอะตอมของคาร์บอนเพิ่มขึ้นละลายในน้ำได้น้อยลง” และชี้ว่า การละลายในน้ำของอีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน และกรดคาร์บอกซิลิก ตามรูป 12.11 และ 12.12 ก็สามารถอธิบายหลักการละลายในน้ำได้เช่นเดียวกับแอลกอฮอล์

10. ครูเปรียบเทียบจุดเดือดของสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบกับจุดเดือดของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าแนวโน้มจุดเดือดของสารประกอบอินทรีย์ พิจารณาได้จากขนาดโมเลกุล และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลได้แก่ แรงแผ่กระจายลอนดอนแรงระหว่างขั้ว และพันธะไฮโดรเจน ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน

11. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ สมบัติการละลายในน้ำและจุดเดือดของสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบตามรายละเอียดในหนังสือเรียน โดยใช้รูป 12.14 และตาราง 12.11 ประกอบและชี้ให้เห็นว่า สามารถพิจารณาโดยใช้หลักการเดียวกันกับสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจน เป็นองค์ประกอบ

12. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า จุดเดือดและการละลายในน้ำของสารประกอบอินทรีย์ขึ้นอยู่กับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล ซึ่งมีผลมาจากหมู่ฟังก์ชัน ขนาดโมเลกุล และโครงสร้างที่เป็นโซ่ตรง โซ่กิ่ง และแบบวง

13. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง สมบัติของสารประกอบอินทรีย์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 12.5 ในหนังสือเรียนเคมี 5 เพื่อทบทวนความรู้ และร่วมกันเฉลยในชั้นเรียนตามสมควรกับเวลา

2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง ปฏิบัติการเคมีของสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
2. ใบความรู้เรื่อง สมบัติของสารประกอบอินทรีย์
3. แหล่งสืบค้นข้อมูล เช่น เว็บไซต์ ฐานข้อมูลสารเคมี

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงาน	1.แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงาน	1. ทำแบบทดสอบถูกมากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบงานที่ 2	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความใฝ่รู้-สร้างสรรค์	แบบสังเกตพฤติกรรมความใฝ่รู้-สร้างสรรค์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

ใบความรู้ที่ 10

สมบัติของสารประกอบอินทรีย์

1. แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล สารประกอบไฮโดรคาร์บอนทุกชนิด จะประกอบด้วยธาตุ C และ H พันธะที่เกิดจาก C กับ C จะเป็นพันธะเดี่ยว (C - C), พันธะคู่ (C = C) หรือพันธะสาม (C ≡ C) มีผลต่างของตัวอิเล็กโตรเนกาติวิตีเป็นศูนย์ จึงเป็นพันธะไม่มีขั้วและพันธะที่เกิดจาก C กับ H มีผลต่างของค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีมีค่าน้อยมาก จึงถือว่าเป็นพันธะไม่มีขั้ว ดังนั้นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนทุกชนิดจัดเป็น โมเลกุลไม่มีขั้วแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างโมเลกุลของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเป็นแรงแวนเดอร์วาลส์

โมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้วละลายน้ำได้โดยโมเลกุลของน้ำ จะหันขั้วที่มีอำนาจไฟฟ้าตรงกันข้ามเข้าดึงดูดกับโมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้วหรือไอออน น้ำที่ล้อมรอบจะมีจำนวนมากขึ้นขึ้นอยู่กับขนาด และประจุของโมเลกุลหรือไอออน

2. การเผาไหม้ การเผาไหม้ของสารใด ๆ คือ การที่สารชนิดหนึ่งทำปฏิกิริยากับออกซิเจน แล้วคายพลังงานออกมา

ลักษณะสำคัญของการเผาไหม้ของสาร

1. สารที่เผาไหม้ได้ดี และคายพลังงานออกมามาก ได้แก่ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน
2. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนเกิดการเผาไหม้กับก๊าซ O_2 อย่างสมบูรณ์ จะให้ก๊าซ CO_2 และ H_2O พร้อมกับปล่อยความร้อนออกมาด้วย ดังสมการของการเผาไหม้ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนดังนี้

$$C_xH_y + (x+y/4)O_2 \rightarrow xCO_2 + y/2H_2O + \text{พลังงาน}$$

3. การเผาไหม้ของสารใดเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน และการเผาไหม้ของสารทุกชนิดมีทั้งการสลายพันธะและสร้างพันธะใหม่ ด้วยเหตุนี้พลังงานที่ดูดเข้าไปทั้งหมดที่ใช้ในการสลายพันธะนั้นน้อยกว่าพลังงานที่เกิดจากการสร้างพันธะใหม่คายออกมา และเนื่องจากสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเผาไหม้ให้ความร้อนออกมามาก จึงใช้สารเหล่านี้เป็นเชื้อเพลิง

4. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีโมเลกุลเล็ก ๆ จะเผาไหม้กับ O_2 ได้ดีกว่าโมเลกุลใหญ่ เช่น CH_4 เผาไหม้กับ O_2 ได้ดีกว่า $C_{10}H_{22}$ เป็นต้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการเผาไหม้ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

3.1 ปริมาณก๊าซออกซิเจน ถ้ามีก๊าซออกซิเจนมากจะเกิดการเผาไหม้สมบูรณ์ ดัดไฟให้เปลวไฟสว่าง แต่ไม่มีควันและเขม่า ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำและความร้อน แต่ถ้ามีก๊าซออกซิเจนน้อยจะเกิดการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ดัดไฟให้เปลวไฟสว่าง แต่มีควันและเขม่าให้ผงถ่าน ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ และความร้อน

3.2 อัตราส่วนโดยอะตอมระหว่าง C กับ H ถ้าค่าไม่มีวันเขมา และถ้ามีค่าสูงจะมีวันเขมา มาก ปริมาณวันเขมา ? อัตราส่วนโดยอะตอมของ C กับ H

3. จุดเดือด และจุดหลอมเหลว จุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนต่ำ เมื่อเทียบกับสารอื่น ๆ ที่มีมวลโมเลกุลใกล้เคียงกัน สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกเดียวกัน จุดเดือด และจุดหลอมเหลวเปลี่ยนตามมวลโมเลกุล หรือจำนวนคาร์บอนอะตอมที่เกิดขึ้น เช่น CH_3CH_3 มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวสูงกว่า CH_4 สารประกอบไฮโดรคาร์บอนต่างชนิดที่มีคาร์บอนอะตอมเท่ากัน และคาร์บอนต่อกันเป็นโซ่ สายยาวเรียงลำดับจุดเดือดสูง ---> ค่า ดังนี้ แอลเคน > แอลเคน > แอลคีน

4. ความหนาแน่น สารประกอบไฮโดรคาร์บอนมีความหนาแน่นต่ำ โดยทั่วไปความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ เช่น เพนเทน (C_5H_{12}) มีความหนาแน่น 0.626 g/cm^3 ส่วนน้ำมีความหนาแน่น 1 g/cm^3

5. สถานะ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนจะมีสถานะเป็นอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับมวลโมเลกุลหรือจำนวนคาร์บอนอะตอมเป็นเกณฑ์ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนใดมีมวลโมเลกุลน้อย (จำนวนคาร์บอนอะตอมน้อย) จะมีแรงแวนเดอร์วาลส์ต่ำ โมเลกุลอยู่ห่างกัน จะมีสถานะเป็นก๊าซ

ส่วนประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีมวลโมเลกุลมาก (จำนวนคาร์บอนอะตอมมาก) จะมีแรงแวนเดอร์วาลส์สูง โมเลกุลอยู่ใกล้ชิดกันทำให้สถานะเป็นของแข็ง

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนมีสถานะต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

ก๊าซ ได้แก่ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มี $\text{C}_1 - \text{C}_4$ เช่น CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8

ของเหลว ได้แก่ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน $\text{C}_5 - \text{C}_{17}$ เช่น C_5H_{12} , C_8H_{18}

ของแข็ง ได้แก่ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน C_8 ขึ้นไป เช่น $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$

6. การละลายน้ำ การที่สารใดละลายในอีกสารหนึ่งได้นั้น อนุภาคของตัวถูกทำลายจะต้องแทรกเข้าไปอยู่ระหว่างอนุภาคของตัวทำละลาย โดยเกิดแรงดึงดูดระหว่างตัวถูกละลายและตัวทำละลาย แล้วผสมเป็นสารเนื้อเดียว Rule of Thumb "Like dissolved like" จากกฎนี้จะได้ว่า โมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้วจะละลายในโมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้ว โมเลกุลโคเวเลนต์ไม่มีขั้ว จะละลายในโมเลกุลโคเวเลนต์ไม่มีขั้ว โมเลกุล โคเวเลนต์ใดที่ละลายน้ำได้ควรเป็นโมเลกุลมีขั้ว ส่วนสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเป็นโมเลกุลโคเวเลนต์ไม่มีขั้ว ดังนั้นจึงไม่ละลายน้ำ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนละลายได้ดีในตัวทำละลายที่เป็นโมเลกุลโคเวเลนต์ไม่มีขั้ว เช่น เบนซีน คาร์บอนเตตระคลอไรด์ คลอโรฟอร์ม และไฮโดรคาร์บอนอื่น ๆ โมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้วทุกชนิดละลายน้ำได้ และถ้าเป็นโคเวเลนต์มีขั้วที่มีสภาพขั้วแรงมากละลาย น้ำจะแตกเป็นไอออน เช่น HCl ส่วน โมเลกุลโคเวเลนต์ที่มีขั้วที่มีสภาพขั้วไม่แรงละลายน้ำได้ไม่แตกเป็นไอออน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์ เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

สมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ขึ้นอยู่กับหมู่ฟังก์ชันเป็นหลัก เช่น แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งเมื่อเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ปฏิกิริยากับโบรมีน และปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต จะให้ผลของปฏิกิริยาต่างกัน จึงสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้

ผลการเรียนรู้

7. ระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและเขียนผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ปฏิกิริยากับโบรมีน หรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนจากปฏิกิริยาการเผาไหม้ ปฏิกิริยากับโบรมีนหรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต และเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 10)

- สารประกอบไฮโดรคาร์บอน

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

ใฝ่รู้-สร้างสรรค์ พฤติกรรมบ่งชี้ คือ กล้าซักถาม ชอบศึกษาค้นคว้า/ทดลองในเรื่องต่างๆ ประดิษฐ์/ทำในสิ่งใหม่ๆ เสมอ กระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน/กิจกรรม เรียนรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย จัดบันทึกการค้นคว้า/ผลการทดลอง กล้าแสดงออกในทางที่ถูกต้อง เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อส่งเสริมประสบการณ์ต่าง ๆ อยู่เสมอ มีความคิดและจินตนาการที่จะกระทำสิ่งใดในการสร้างสรรค์

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูทบทวนสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ เกี่ยวกับ จุดเดือด จุดหลอมเหลวและสมบัติการละลายน้ำ ที่ได้ศึกษาแล้วในคาบเรียนที่ผ่านมา
2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง ปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูทบทวนความหมายของปฏิกิริยาการเผาไหม้และยกตัวอย่างสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง
2. ครูอธิบายเกี่ยวกับปฏิกิริยาการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์และปฏิกิริยาการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์และเขียนสมการเคมีประกอบ พร้อมทั้งชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ของเขม่ากับอัตราส่วน $C:H$ ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และปริมาณแก๊สออกซิเจนที่มีผลต่อความสมบูรณ์ของปฏิกิริยาการเผาไหม้ ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน
 - การเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (เฮกเซน ไชโคลเฮกซีนและเบนซีน) จะได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำเป็นผลิตภัณฑ์ และเป็นปฏิกิริยาประเภทคายความร้อน
 - การเผาไหม้ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนขึ้นอยู่กับร้อยละโดยมวลของคาร์บอนในโมเลกุลมาก เมื่อเกิดการเผาไหม้จะมีควันและเขม่ามาก
3. ครูถามคำถามตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนว่า “เหตุใดการใช้เตาถ่านจึงให้เขม่าควันมากกว่าการใช้เตาแก๊ส (ถ่านที่ใช้ในเตาถ่านได้จากการเผาไม้ ทำให้ได้ธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก (มี $C:H$ มาก) ดังนั้น การเผาถ่านในบรรยากาศปกติจึงมีเขม่ามากเนื่องจากเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ แต่เชื้อเพลิงในเตาแก๊สประกอบด้วยโพรเพนและบิวเทนซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว (มี $C:H$ น้อย) สามารถเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ได้ที่บรรยากาศปกติ)
4. ครูอธิบายว่า สารประกอบไฮโดรคาร์บอนต่างชนิดกัน นอกจากเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ได้แตกต่างกันแล้ว ยังเกิดปฏิกิริยาเคมีชนิดอื่น เช่น ปฏิกิริยาการฟอกจางสีสารละลายแตกต่างกันด้วย ซึ่งสามารถนำมาใช้ระบุชนิดของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้
5. ครูให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลในตาราง 12.12 และเปรียบเทียบข้อมูลการฟอกจางสีสารละลายโบรมีนของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนในที่มืดและที่สว่าง

6. ครูอธิบายเกี่ยวกับปฏิกิริยาการแทนที่และปฏิกิริยาการเติมของสารละลายโบรมีนกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอน โดยยกตัวอย่างสมการเคมีของปฏิกิริยาดังกล่าว ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน

7. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากปฏิกิริยาการแทนที่และปฏิกิริยาการเติมของสารละลายโบรมีนกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ประเภทต่าง ๆ โดยควรได้ข้อสรุปว่าแอลเคนเกิดปฏิกิริยาการแทนที่ให้ผลิตภัณฑ์พลอยได้เป็นสารโมเลกุลขนาดเล็ก คือ แก๊สไฮโดรเจนโบรมได์ ส่วนแอลคีนและแอลไคน์เกิดปฏิกิริยาการเติมโดยไม่มีผลิตภัณฑ์พลอยได้เกิดขึ้น ส่วนพันธะในวงเบนซีนของแอโรแมติก ไฮโดรคาร์บอนไม่เกิดปฏิกิริยาการเติมและการแทนที่

8. ครูใช้คำถามนำว่า สารประกอบไฮโดรคาร์บอนบางชนิดนอกจากจะเกิดปฏิกิริยาการฟอกจางสสารละลายโบรมีนได้แล้ว ยังเกิดปฏิกิริยาการฟอกจางสีกับสารละลายชนิดอื่นได้อีกหรือไม่อย่างไร เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม 12.6

กิจกรรม 12.6 การทดลองปฏิกิริยาการฟอกจางสีของสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต(50 นาที)

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทดลองการเกิดปฏิกิริยาการฟอกจางสีสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตของไฮโคลเฮกเซน ไฮโคลเฮกซีน และเมทิลเบนซีน

2. เปรียบเทียบการเกิดปฏิกิริยาการฟอกจางสีสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตของไฮโคลเฮกเซน ไฮโคลเฮกซีน และเมทิลเบนซีน

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี (ต่อกลุ่ม)

1. ไฮโคลเฮกเซน จำนวน 1 mL
2. ไฮโคลเฮกซีน จำนวน 1 mL
3. เมทิลเบนซีน จำนวน 1 mL
4. สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (KMnO_4) 0.01% โดยมวล/ปริมาตร 2 mL
5. หลอดทดลองขนาดเล็ก จำนวน 3 หลอด
6. หลอดหยด จำนวน 4 อัน
7. บีกเกอร์ขนาด 50 mL จำนวน 4 ใบ

ตัวอย่างผลการทดลอง

สาร	ผลการสังเกต
1.ไฮโคลเฮกเซน	สารละลายยังคงมีสีม่วงเข้มเดิม
2.ไฮโคลเฮกซีน	สารละลายสีม่วงจางหายไป และมีตะกอนสีน้ำตาลเกิดขึ้นเล็กน้อย หรืออาจสังเกตเห็นสีของ

	สารผสมเป็นสีน้ำตาล
3. เมทิลเบนซีน	สารละลายยังคงมีสีม่วงเช่นเดิม

อภิปรายผลการทดลอง

ไซโคลเฮกซีนซึ่งเป็นแอลคีนทำให้สีของสารละลาย KMnO_4 จางหายไปและมีตะกอนสีน้ำตาลเกิดขึ้น แสดงว่าแอลคีนเกิดปฏิกิริยาการฟอกจางสีกับสารละลาย KMnO_4 ได้ ส่วนไซโคลเฮกเซนซึ่งเป็นแอลเคนและเมทิลเบนซีน ซึ่งเป็นแอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน ไม่เปลี่ยนสีสารละลาย KMnO_4 แสดงว่า แอลเคนและแอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน ไม่เกิดปฏิกิริยาการฟอกจางสีกับสารละลาย KMnO_4

9. ครูนำอภิปรายสรุปผลการทดลอง ดังนี้ ไซโคลเฮกซีนสามารถเกิดปฏิกิริยาการฟอกจางสีกับสารละลาย KMnO_4 ส่วนไซโคลเฮกเซนและเมทิลเบนซีนไม่เกิดปฏิกิริยาการฟอกจางสีกับสารละลาย KMnO_4

10. ครูเชื่อมโยงผลการทดลองจากกิจกรรม 12.6 กับการเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาการฟอกจางสีของสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตกับแอลคีน ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน พร้อมทั้งชี้ให้เห็นว่าแอลคีนสามารถฟอกจางสีสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตได้เช่นเดียวกับแอลคีน แต่อาจให้ผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน

11. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนจากปฏิกิริยาการฟอกจางสีสารละลายโบรมีนกับสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตจนได้ข้อสรุปดังนี้

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน	การฟอกจางสีสารละลายโบรมีน		การฟอกจางสีสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต
	ในที่มืด	ในที่สว่าง	
แอลเคน	X	✓	X
แอลคีน หรือ แอลไคน์	✓	✓	✓
แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน	X	X	X

12. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์ ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง สารประกอบของคาร์บอน ซึ่งมีหมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะ ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
2. ใบความรู้ที่ 10 เรื่อง สมบัติของสารประกอบอินทรีย์
3. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียนเรื่อง ปฏิริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์
4. แบบสังเกตพฤติกรรมใฝ่รู้ - สร้างสรรค์
5. อุปกรณ์และสารเคมี

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงาน	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงาน	1. ทำแบบทดสอบถูกมากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบงานที่ 2	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความใฝ่รู้-สร้างสรรค์	แบบสังเกตพฤติกรรมความใฝ่รู้-สร้างสรรค์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

แบบทดสอบก่อน – หลังเรียน

เรื่อง ปฏิริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนจากปฏิกิริยาการเผาไหม้ ปฏิกิริยากับโบรมีนหรือปฏิกิริยากับโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต และเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบอัตนัยชนิดเติมคำตอบ จำนวน 1 ข้อ 3 คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 7 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

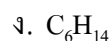
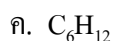
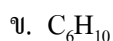
ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่าง

4. จงเขียนสมการการเผาไหม้ของสารต่อไปนี้ (3 คะแนน)



ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. สารประกอบในข้อใด เมื่อเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้แล้วเกิดเขม่ามากที่สุด



2. สารประกอบในข้อใด ไม่ฟอกสีสารละลายโบรมีนในที่มืด แต่ฟอกสีสารละลายโบรมีนในที่สว่างและไม่ฟอกสีสารละลาย $KMnO_4$



3. สารประกอบต่อไปนี้

1. เฮกเซน

2. เฮกซีน

3. ไซโคลเฮกซีน

4. เบนซีน

สารประกอบข้อใด ที่มีสมบัติฟอกจางสีสารละลายโบรมีนในที่มืด ที่สว่าง และฟอกจางสี

สารละลาย $KMnO_4$ ด้วย

ก. ข้อ 1 และ 2

ข. ข้อ 2 และ 3

ค. ข้อ 3 และ 4

ง. ข้อ 1, 2 และ 3

4. ในกลุ่มสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีสูตรทั่วไปร่วมกัน ถ้าจำนวนอะตอมของคาร์บอนลดลงเรื่อย ๆ จะมีสถานะตามลำดับอย่างไร ?

ก. ก๊าซ ของเหลว ของแข็ง

ค. ของแข็ง ก๊าซ ของเหลว

ข. ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ

ง. ของเหลว ก๊าซ ของแข็ง

5. ปฏิกิริยาการเติม จะเกิดขึ้นกับสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทใดต่อไปนี้

1. แอลเคน 2. แอลคีน 3. แอลไคน์ 4. ไฮโคลแอลเคน 5. ไฮโคลแอลคีน

ก. ข้อ 1 และ 5 ข. ข้อ 2 และ 3 ค. ข้อ 3 และ 4 ง. ข้อ 1, 2 และ 3

6.  คือสูตรโครงสร้างของไฮโคลเฮกซีน สูตรโมเลกุลของไฮโคลออกทีนคือข้อใด ?

ก. C_7H_{12} ข. C_8H_{14} ค. C_9H_{16} ง. C_9H_{18}

7. ถ้าต้องการใช้สารประกอบไฮโดรคาร์บอนเป็นเชื้อเพลิง ควรเลือกสารประกอบประเภทใด เพราะเหตุใด ?

- ก. แอลเคน เพราะในโมเลกุลมีพันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมเป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมด เกิดการสันดาปที่สมบูรณ์
- ข. แอลคีน เพราะในโมเลกุลมีพันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมเป็นพันธะคู่ 1 พันธะ จึงเกิดการสันดาปที่สมบูรณ์
- ค. แอลไคน์ เพราะในโมเลกุลมีพันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมเป็นพันธะสาม 1 พันธะ จึงเกิดการสันดาปที่สมบูรณ์
- ง. ไฮโคลแอลคีน เพราะในโมเลกุลมีพันธะระหว่างคาร์บอนอะตอมเป็นพันธะคู่ 1 พันธะ และจับกันเป็นวง จึงเกิดการสันดาปที่สมบูรณ์

กระดาษคำตอบวิชาเคมี 5 ว 30224

เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์

โรงเรียน.....ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตอนที่ 1

1. สมการการเผาไหม้ของสาร C_5H_{12} คือ

.....
.....

2. สมการการเผาไหม้ของสาร C_7H_{14} คือ

.....
.....

.....3. สมการ
การเผาไหม้ของสาร $C_{10}H_8$ คือ

.....
.....

ตอนที่ 2 จงทำเครื่องหมาย X ลงใน $\approx$ ของตัวเลือกที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

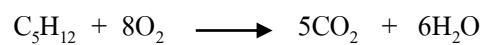
ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	$\approx$	$\approx$	$\approx$	$\approx$
2	$\approx$	$\approx$	$\approx$	$\approx$
3	$\approx$	$\approx$	$\approx$	$\approx$
4	$\approx$	$\approx$	$\approx$	$\approx$
5	$\approx$	$\approx$	$\approx$	$\approx$
6	$\approx$	$\approx$	$\approx$	$\approx$
7	$\approx$	$\approx$	$\approx$	$\approx$

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน

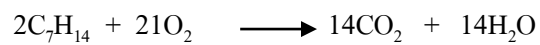
เรื่อง ปฏิริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์

ตอนที่ 1

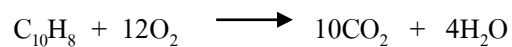
1.1 สมการการเผาไหม้ของสาร C_5H_{12} คือ



1.2 สมการการเผาไหม้ของสาร C_7H_{14} คือ



1.3 สมการการเผาไหม้ของสาร $C_{10}H_8$ คือ



ตอนที่ 2

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) ก. | 2) ข. | 3) ข. | 4) ข. |
| 5) ข. | 6) ข. | 7) ก. | |

ใบความรู้ที่ 10

สมบัติของสารประกอบอินทรีย์

1. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล สารประกอบไฮโดรคาร์บอนทุกชนิด จะประกอบด้วยธาตุ C และ H พันธะที่เกิดจาก C กับ C จะเป็นพันธะเดี่ยว (C - C), พันธะคู่ (C = C) หรือพันธะสาม (C ≡ C) มีผลต่างของตัวอิเล็กโตรเนกาติวิตีเป็นศูนย์ จึงเป็นพันธะไม่มีขั้วและพันธะที่เกิดจาก C กับ H มีผลต่างของค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีมีค่าน้อยมาก จึงถือว่าเป็นพันธะไม่มีขั้ว ดังนั้นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนทุกชนิดจัดเป็น โมเลกุลไม่มีขั้วแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างโมเลกุลของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเป็นแรงแวนเดอร์วาลส์

โมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้วละลายน้ำได้โดยโมเลกุลของน้ำ จะหันขั้วที่มีอำนาจไฟฟ้าตรงกันข้ามเข้าดึงดูดกับโมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้วหรือไอออน น้ำที่ล้อมรอบจะมีจำนวนเล็กน้อยแค่นั้นขึ้นอยู่กับขนาด และประจุของโมเลกุลหรือไอออน

2. การเผาไหม้ การเผาไหม้ของสารใด ๆ คือ การที่สารชนิดหนึ่งทำปฏิกิริยากับออกซิเจน แล้วคายพลังงานออกมา

ลักษณะสำคัญของการเผาไหม้ของสาร

1. สารที่เผาไหม้ได้ดี และคายพลังงานออกมามาก ได้แก่ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน
2. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนเกิดการเผาไหม้กับก๊าซ O_2 อย่างสมบูรณ์ จะให้ก๊าซ CO_2 และ H_2O พร้อมกับปล่อยความร้อนออกมาด้วย ดังสมการของการเผาไหม้ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนดังนี้
$$C_xH_y + (x+y/4)O_2 \rightarrow xCO_2 + y/2H_2O + \text{พลังงาน}$$
3. การเผาไหม้ของสารใดเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน และการเผาไหม้ของสารทุกชนิดมีทั้งการสลายพันธะและสร้างพันธะใหม่ ด้วยเหตุนี้พลังงานที่ดูดเข้าไปทั้งหมดที่ใช้ในการสลายพันธะนั้นน้อยกว่าพลังงานที่เกิดจากการสร้างพันธะใหม่คายออกมา และเนื่องจากสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเผาไหม้ให้ความร้อนออกมามาก จึงใช้สารเหล่านี้เป็นเชื้อเพลิง
4. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีโมเลกุลเล็ก ๆ จะเผาไหม้กับ O_2 ได้ดีกว่าโมเลกุลใหญ่ เช่น CH_4 เผาไหม้กับ O_2 ได้ดีกว่า $C_{10}H_{22}$ เป็นต้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการเผาไหม้ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

3.1 ปริมาณก๊าซออกซิเจน ถ้ามีก๊าซออกซิเจนมากจะเกิดการเผาไหม้สมบูรณ์ ติดไฟให้เปลวไฟสว่าง แต่ไม่มีควันและเขม่า ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำและความร้อน แต่ถ้ามีก๊าซออกซิเจนน้อยจะเกิดการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ติดไฟให้เปลวไฟสว่าง แต่มีควันและเขม่าให้ผงถ่าน ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ และความร้อน

3.2 อัตราส่วนโดยอะตอมระหว่าง C กับ H ถ้าค่าไม่มีวันเขม่า และถ้ามีค่าสูงจะมีควันเขม่ามาก ปริมาณควันเขม่า ? อัตราส่วนโดยอะตอมของ C กับ H

3. จุดเดือด และจุดหลอมเหลว จุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนต่ำ เมื่อเทียบกับสารอื่น ๆ ที่มีมวลโมเลกุลใกล้เคียงกัน สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกเดียวกัน จุดเดือด และจุดหลอมเหลวเปลี่ยนตามมวลโมเลกุล หรือจำนวนคาร์บอนอะตอมที่เกิดขึ้น เช่น CH_3CH_3 มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวสูงกว่า CH_4 สารประกอบไฮโดรคาร์บอนต่างชนิดที่มีคาร์บอนอะตอมเท่ากัน และคาร์บอนต่อกันเป็นโซ่สายยาวเรียงลำดับจุดเดือดสูง ---> ต่ำ ดังนี้ แอลเคน > แอลไคน์ > แอลคีน

4. ความหนาแน่น สารประกอบไฮโดรคาร์บอนมีความหนาแน่นต่ำ โดยทั่วไปความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ เช่น เพนเทน (C_5H_{12}) มีความหนาแน่น 0.626 g/cm^3 ส่วนน้ำมีความหนาแน่น 1 g/cm^3

5. สถานะ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนจะมีสถานะเป็นอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับมวลโมเลกุลหรือจำนวนคาร์บอนอะตอมเป็นเกณฑ์ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนใดมีมวลโมเลกุลน้อย (จำนวนคาร์บอนอะตอมน้อย) จะมีแรงแวนเดอร์วาลส์ต่ำ โมเลกุลอยู่ห่างกัน จะมีสถานะเป็นก๊าซ

ส่วนประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีมวลโมเลกุลมาก (จำนวนคาร์บอนอะตอมมาก) จะมีแรงแวนเดอร์วาลส์สูง โมเลกุลอยู่ใกล้ชิดกันทำให้สถานะเป็นของแข็ง

สารประกอบไฮโดรคาร์บอนมีสถานะต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

ก๊าซ ได้แก่ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มี $\text{C}_1 - \text{C}_4$ เช่น CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8

ของเหลว ได้แก่ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน $\text{C}_5 - \text{C}_{17}$ เช่น C_5H_{12} , C_8H_{18}

ของแข็ง ได้แก่ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน C_8 ขึ้นไป เช่น $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$

6. การละลายน้ำ การที่สารใดละลายในอีกสารหนึ่งได้นั้น อนุภาคของตัวถูกละลายจะต้องแทรกเข้าไปอยู่ระหว่างอนุภาคของตัวทำละลาย โดยเกิดแรงดึงดูดระหว่างตัวถูกละลายและตัวทำละลาย แล้วผสมเป็นสารเนื้อเดียว Rule of Thumb "Like dissolved like" จากกฎนี้จะได้ว่า โมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้วจะละลายในโมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้ว โมเลกุลโคเวเลนต์ไม่มีขั้ว จะละลายในโมเลกุลโคเวเลนต์ไม่มีขั้ว โมเลกุล โคเวเลนต์ใดที่ละลายน้ำได้ควรเป็นโมเลกุลมีขั้ว ส่วนสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเป็นโมเลกุลโคเวเลนต์ไม่มีขั้ว ดังนั้นจึงไม่ละลายน้ำ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนละลายได้ดีในตัวทำละลายที่เป็นโมเลกุลโคเวเลนต์ไม่มีขั้ว เช่น เบนซีน คาร์บอนเตตระคลอไรด์ คลอโรฟอร์ม และไฮโดรคาร์บอนอื่น ๆ โมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้วทุกชนิดละลายน้ำได้ และถ้าเป็นโคเวเลนต์มีขั้วที่มีสภาพขั้วแรงมากละลาย น้ำจะแตกเป็นไอออน เช่น HCl ส่วน โมเลกุลโคเวเลนต์ที่มีขั้วที่มีสภาพขั้วไม่แรงละลายน้ำได้ไม่แตกเป็นไอออน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะ

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระสำคัญ

สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะต่างกัน เป็นสารประกอบต่างชนิดกันและมีสมบัติต่างกัน เช่น แอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ เอสเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน เอมีนและเอไมด์ เป็นสารประกอบของคาร์บอนซึ่งเกิดจากคาร์บอนอะตอมสร้างพันธะกับธาตุอื่นนอกเหนือจากคาร์บอนและไฮโดรเจน

ผลการเรียนรู้

3. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสูตรและเรียกชื่อหมู่อะตอม ซึ่งแสดงสมบัติเฉพาะของแอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ เอสเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน เอมีน และเอไมด์ได้
2. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคาร์บอนอะตอมกับการละลาย และจุดเดือดของแอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ เอสเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน เอมีน และเอไมด์ได้
3. ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาปฏิกิริยาเคมีของแอลกอฮอล์และกรดอินทรีย์ได้

เนื้อหา(รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 11)

สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะ

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

ข้อสำคัญ พฤติกรรมที่พึงมี คือ กล้าทำในสิ่งที่ถูกต้อง สนับสนุนช่วยเหลือผู้ที่ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้องต่อต้าน คัดค้านการกระทำที่ไม่ดี รักษาคำพูดของตนเอง พูดจริง ทำจริง ไม่โกหกหลอกลวง ไม่บิดเบือนข้อมูล ไม่พูดให้คนอื่นเข้าใจผิด นำเสนอข้อมูลอย่างตรงไปตรงมา ไม่อคติ

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูทบทวนถึงสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ว่าประกอบด้วยคาร์บอนและไฮโดรเจนเท่านั้น แล้วอภิปรายต่อไปว่ายังมีสารประกอบของคาร์บอนอีกหลายชนิดที่มีธาตุอื่น นอกจากคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย ซึ่งอาจจัดเป็นกลุ่มต่างๆ ซึ่งจะได้ศึกษาต่อไป
2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะ
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูทบทวนการเกิดปฏิกิริยาการแทนที่และปฏิกิริยาการเติมของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและอธิบายให้ทราบว่าปฏิกิริยาเกิดที่ตำแหน่งใดของโมเลกุล เพื่อนำเข้าสู่การศึกษาเกี่ยวกับหมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะของเอทานอลและกรดแอซิดิกในการทดลองเรื่อง สมบัติบางประการของเอทานอลและกรดแอซิดิก
2. นักเรียนศึกษาวิธีการทดลองเรื่อง สมบัติบางประการของเอทานอลและกรดแอซิดิก พร้อมทั้งศึกษาขั้นตอนในใบงานที่ 2 เรื่อง สมบัติบางประการของเอทานอลและกรดแอซิดิก ควบคู่ไปด้วย
3. เมื่อนักเรียนศึกษาเสร็จเรียบร้อยแล้วครูแนะนำก่อนการทดลองว่า
 - 3.1 ปฏิกิริยาระหว่างโลหะโซเดียมกับน้ำมีความรุนแรง จึงต้องเก็บไว้ในน้ำมัน นักเรียนจึงควรระมัดระวังอันตรายที่เกิดขึ้น
 - 3.2 ทำการทดลองด้วยความระมัดระวัง ถ้าโซเดียมทำปฏิกิริยาไม่หมดให้ทำลายโดยใส่ในเอทานอล และห้ามทิ้งลงในอ่างน้ำ
 - 3.3 ควรเตรียมหลอดนำก๊าซและหลอดทดลองบรรจุน้ำปูนใสไว้ให้พร้อมก่อนทำการทดลองกับโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต
4. นักเรียนทำการทดลอง สังเกต และบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน นักเรียนรายงานและอภิปรายผลการทดลองหน้าชั้นเรียนกลุ่มละ 2-3 นาที
5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลองในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้
 - เอทานอลและกรดแอซิดิกละลายน้ำได้ แสดงว่าสารทั้งสองชนิดเป็นโมเลกุลมีขั้ว
 - เอทานอลไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส แต่กรดแอซิดิกเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง แสดงว่าเอทานอลไม่แสดงสมบัติเป็นกรดกับกระดาษลิตมัส
 - ทั้งเอทานอลและกรดแอซิดิกทำปฏิกิริยากับโลหะโซเดียมได้ แต่กรดแอซิดิกทำ

ปฏิกิริยากับโลหะ โซเดียม ได้รุนแรงกว่าเอทานอล

- เอทานอลไม่ทำปฏิกิริยากับ NaHCO_3 แต่กรดแอซิดิกทำปฏิกิริยากับ NaHCO_3 ได้ก๊าซ CO_2 ซึ่งทำให้น้ำปูนใสขุ่น แสดงว่ากรดแอซิดิกให้โปรตอนได้ดีกว่าเอทานอล ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเขียนแสดงได้ดังนี้



- หมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะของเอทานอล คือ หมู่ $-\text{OH}$ ส่วนหมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะของกรดแอซิดิกคือหมู่ $-\text{COOH}$ จึงทำให้สารทั้งสองชนิดแสดงสมบัติได้ต่างกัน
นักเรียนจดบันทึกผลการอภิปรายลงในสมุดจดงาน

6. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 11 เรื่อง สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะ พร้อมทั้งสรุปความรู้ที่ได้ลงในสมุดจด

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง แอลกอฮอล์ ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
2. ใบความรู้ที่ 11 เรื่อง สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะ
3. ใบงานที่ 2 เรื่อง สมบัติบางประการของเอทานอลและกรดแอซิดิก
4. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะ

อุปกรณ์(ต่อ 1 กลุ่ม) ได้แก่

1. หลอดทดลองขนาดเล็ก

2. หลอดทดลองขนาดกลาง	4	หลอด
3. จุกยางเจาะรู 1 รู สำหรับปิดหลอดทดลองขนาดกลาง		
พร้อมหลอดนำก๊าซและสายยาง	1	ชุด
4. หลอดหยด	3	อัน
5. หลอดนึ่งยาขนาด 10 cm ³	4	หลอด

สารเคมี (ต่อ 1 กลุ่ม) ได้แก่

1. เอทานอล	2.5	cm ³
2. กรดแอซติกเข้มข้น	2.5	cm ³
3. โลหะโซเดียมขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว	2	ชิ้น
4. สารละลาย NaHCO ₃ 0.5 mol/ cm ³	2	cm ³
5. สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์อิ่มตัว	4	cm ³
6. กระดาษลิตมัสสีน้ำเงินและสีแดงชนิดละ 1		แผ่น

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ 2	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ 2	1. ทำแบบทดสอบถูก มากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้น ไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบ งานที่ 3	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึง ประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความ ซื่อสัตย์	แบบสังเกตพฤติกรรมความ ซื่อสัตย์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

เรื่อง สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสูตรและเรียกชื่อหมู่อะตอม ซึ่งแสดงสมบัติเฉพาะของแอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ เอสเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน เอมีน และเอไมด์ได้
2. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคาร์บอนอะตอมกับการละลาย และจุดเดือดของแอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ เอสเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน เอมีนและเอไมด์ได้
3. ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาปฏิกิริยาเคมีของแอลกอฮอล์และ กรดอินทรีย์ได้

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1

คะแนน รวม 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. สารอินทรีย์ที่มีจำนวนอะตอมคาร์บอนเท่ากันและเป็นไอโซเมอร์กัน ข้อใดที่มีสูตรโมเลกุลไม่ถูกต้อง
ก. แอลกอฮอล์กับอีเทอร์ มีสูตรโมเลกุลเป็น $C_nH_{2n+2}O$
ข. กรดอินทรีย์กับเอสเทอร์ มีสูตรโมเลกุลเป็น $C_nH_{2n}O_2$
ค. แอลดีไฮด์กับคีโตน มีสูตรโมเลกุลเป็น $C_nH_{2n}O$
ง. แอลไคน์กับไซโคลแอลคีน มีสูตรโมเลกุลเป็น C_nH_{2n}
2. สารในข้อใดเมื่อทำปฏิกิริยากับโลหะโซเดียมจะมีฟองก๊าซเกิดขึ้น และสามารถฟอกจางสีโบรมีนในที่มืดได้ ?

- ก. $CH_3C(CH_3)_2CH_3$ ข. $CH_2=CHCOOH$ ค. CH_3CH_2CHO ง. $CH_3CH_2CH_2OH$

3. สารในข้อใดมีจุดเดือดสูงที่สุด?

- ก. C_6H_{14} ข. C_2H_5OH ค. CH_3COOH ง. $HCOOCH_3$

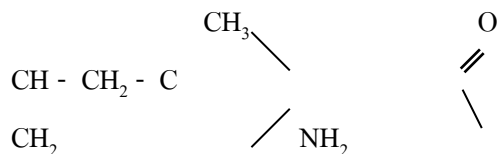
4. หมู่ฟังก์ชันในข้อใดที่แสดงลักษณะเป็นคีโตน ?

- ก. $-C(=O)CH_3$ ข. $-C(=O)H$ ค. $-C(=O)OCH_3$ ง. $-C(=O)OCH_2CH_3$

5. สารประกอบอินทรีย์ในข้อใดต่อไปนี้ที่แสดงสมบัติเป็นเบสที่แรงที่สุดในน้ำ ?



6. พิจารณาสูตรโครงสร้างของสารประกอบต่อไปนี้ ?



สารประกอบนี้จัดเป็นสารประกอบประเภทใด ?

ก. แอลดีไฮด์

ข. เอมีน

ค. กรดอะมิโน

ง. เอไมด์

7. สารประกอบใดที่ทำปฏิกิริยากับ NaHCO_3 ให้ก๊าซที่ทำให้น้ำปูนใสขุ่น ?



8. สารอินทรีย์ชนิดหนึ่งมีสูตรโมเลกุลเป็น $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ มีหมู่คาร์บอกซิลเป็นหมู่ฟังก์ชันและมีสมบัติดังนี้

1. เกิดไอโซเมอร์ได้ 2 ไอโซเมอร์

2. ทำปฏิกิริยากับเบสได้เกลือกับน้ำ

3. ทำปฏิกิริยากับโลหะ Na ได้ก๊าซ H_2

4. สารละลายมี pH น้อยกว่า 7

ข้อใดกล่าวถูกต้อง ?

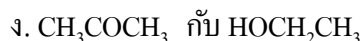
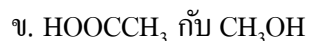
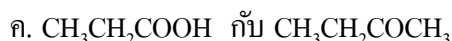
ก. ข้อ 1 และ 2

ข. ข้อ 2 และ 3

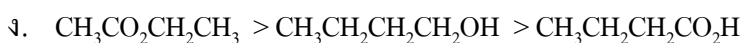
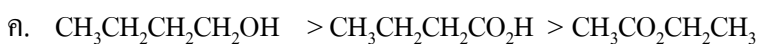
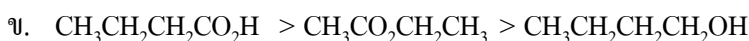
ค. ข้อ 1, 3 และ 4

ง. ถูกต้องทุกข้อ

9. สารคู่ใดทำปฏิกิริยากันแล้วได้เอสเตอร์ ?



10. ข้อใดมีการเรียงลำดับจุดเดือดได้ถูกต้อง ?



เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน

เรื่อง สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะ

1) ง.

2) ข.

3) ค.

4) ง.

5) ง.

6) ง.

7) ข.

8) ง.

9) ข.

10) ก.

รายวิชาเคมี 5 รหัสวิชา ว 30224	ใบงานการทดลองที่ 2	ประกอบแผนฯ ที่ 13
--------------------------------	--------------------	-------------------

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่ อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะ	จำนวน 2 ชั่วโมง
----------------------------	--	-----------------

กลุ่มที่ชั้น.....

สมาชิกกลุ่ม 1..... 2.....
3..... 4.....
5..... 6.....

คำชี้แจง ให้แต่ละกลุ่มทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง ตอบคำถามท้ายการทดลอง และอภิปราย
สรุปผลการทดลอง

การทดลอง เรื่อง สมบัติบางประการของเอทานอลและกรดแอซีติก

จุดประสงค์การทดลอง

1. บอกสมบัติที่เหมือนกันและต่างกันของเอทานอลและกรดแอซีติกได้
2. ระบุหมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะของเอทานอลและกรดแอซีติกได้

สารเคมีและอุปกรณ์

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม	
อุปกรณ์		
หลอดทดลองขนาดเล็ก	4	หลอด
หลอดทดลองขนาดกลาง	4	หลอด
จุกยางเจาะรู 1 รู สำหรับปิดหลอดทดลองขนาด กลางพร้อมหลอดนำก๊าซและสายยาง	1	ชุด
หลอดหยด	3	อัน
หลอดนิตยขนาด 10 cm^3	4	หลอด
สารเคมี		
เอทานอล	2.5	cm^3
กรดแอซีติกเข้มข้น	2.5	cm^3
โลหะ โซเดียมขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว	2	ชิ้น
สารละลาย NaHCO_3 0.5 mol / cm^3	2	cm^3
สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์อิ่มตัว	4	cm^3
กระดาษลิตมัสสีน้ำเงินและสีแดง	ชนิดละ 1	แผ่น

วิธีทดลอง

4. ใส่เอทานอล 10 หยด ลงในหลอดทดลองขนาดเล็ก ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส แล้วเติมน้ำ 10 หยด เขย่า สังเกตการละลาย
2. ใช้คีมคีบโลหะโซเดียมที่ตัดเตรียมไว้แล้วขนาดเท่าเม็ดถั่วเขียว 1 ชิ้น ซับน้ำมันให้แห้ง แล้วใส่ลงในหลอดทดลองขนาดเล็กที่มีเอทานอลอยู่ประมาณ 0.5 cm^3 สังเกตการเปลี่ยนแปลง
3. เติมสารละลาย NaHCO_3 0.5 mol/cm^3 1 cm^3 ลงในหลอดทดลองขนาดกลางที่มีเอทานอล 1 cm^3 บรรจุอยู่ ปิดด้วยจุกที่มีหลอดนำก๊าซต่อลงในหลอดทดลองที่มีน้ำปูนใสอยู่ 2 cm^3 สังเกตการเปลี่ยนแปลง
4. ทำการทดลองตามข้อ 1-3 ซ้ำ โดยใช้กรดแอซิดิกแทนเอทานอล

บันทึกผลการทดลอง

การเปลี่ยนแปลง สาร	การเปลี่ยนสี กระดาษลิตมัส	การละลายน้ำ	ปฏิกิริยากับโลหะ โซเดียม	ปฏิกิริยากับ NaHCO_3
เอทานอล				
กรดแอซิดิก				

คำถามท้ายการทดลอง

1. เอทานอลและกรดแอซิดิกมีสมบัติเหมือนหรือ แตกต่างกันอย่างใด ?

.....
.....
.....
.....
.....

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

.....

.....

.....

แบบประเมินทักษะในการปฏิบัติการทดลองการทำงานกลุ่ม

การทดลอง เรื่อง สมบัติบางประการของเอทานอลและกรดแอซีติก
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

รายการ	กลุ่มที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. ความสนใจ (10 คะแนน)										
7. การตรงต่อเวลา (10 คะแนน)										
8. ความสามัคคี (10 คะแนน)										
9. ทักษะการสังเกต (10 คะแนน)										
10. อภิปรายผลการทดลอง (10 คะแนน)										
รวมคะแนน										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน / ผู้สอน

สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่แสดงสมบัติเฉพาะ

หมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะ (functional group) จากที่กล่าวมาแล้วว่า สมบัติของสารประกอบคาร์บอนสามารถพิจารณาได้จากสูตรโครงสร้างของโมเลกุล นอกจากนี้ยังอาจพิจารณาได้จากหมู่ของอะตอมภายในโมเลกุลที่แสดงสมบัติเฉพาะของแต่ละสารที่เรียกว่า หมู่ฟังก์ชัน (functional group) สารประกอบของคาร์บอนที่ประกอบด้วยหมู่ฟังก์ชันเหมือนกันจะมีสมบัติทางกายภาพและทางเคมีคล้ายคลึงกัน ดังนั้นการจัดจำแนกประเภทของสารประกอบคาร์บอนจึงใช้ชนิดของหมู่ฟังก์ชันเป็นเกณฑ์ ตัวอย่างของหมู่ฟังก์ชันดังตารางนี้

ชนิดของสารอินทรีย์	หมู่ฟังก์ชัน	ชื่อของหมู่ฟังก์ชัน	สูตรทั่วไป	ตัวอย่าง	สูตรโมเลกุลที่เป็นโซ่เปิด
แอลเคน	-	-	$R-H$	$CH_3CH_2CH_3$	C_nH_{2n+2}
แอลคีน	$\diagup C = \diagdown$	พันธะคู่	$R-CH=CH-R'$	$CH_2=CH_2$	C_nH_{2n}
แอลไคน์	$-C \equiv C-$	พันธะสาม	$R-CH \equiv CH-R'$	$CH \equiv CH$	C_nH_{2n-2}
แอลกอฮอล์	$-OH$	ไฮดรอกซิล	$R-OH$	CH_3CH_2OH	$C_nH_{2n+2}O$
อีเทอร์	$-O-$	ออกซี	$R-O-R'$	CH_3-O-CH_3	$C_nH_{2n+2}O$
แอลดีไฮด์	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-H \end{array}$	ฟอร์มัลหรือคาร์บอกซาลดีไฮด์	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-H \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ CH_3-C-H \end{array}$	$C_nH_{2n}O$
คีโตน	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C- \end{array}$	คาร์บอนิล	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-R' \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ CH_3-C-CH_3 \end{array}$	$C_nH_{2n}O$
กรดอินทรีย์	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-OH \end{array}$	คาร์บอกซิล	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-OH \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ CH_3-C-OH \end{array}$	$C_nH_{2n}O_2$
เอสเทอร์	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-O- \end{array}$	แอลคอกซิคาร์บอนิล	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-O-R' \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ CH_3-C-O-CH_3 \end{array}$	$C_nH_{2n}O_2$
เอมีน	$-NH_2$		$R-NH_2$	CH_3-NH_2	$C_nH_{2n+3}N$
เอไมด์	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-NH_2 \end{array}$	เอไมด์	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-NH_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} OCH_3-C \\ \\ -NH_2 \end{array}$	$C_nH_{2n+1}NO$

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง แอลกอฮอล์

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

วันที่ เดือน

พ.ศ.

ผู้เขียน ครูมะลูลี สุทธิประภา

สาระสำคัญ

แอลกอฮอล์เป็นอนุพันธ์ของน้ำ โดยมีหมู่แอลคิล (R) เข้าไปแทนที่ไฮโดรเจนในโมเลกุลน้ำ มีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) เป็นหมู่ฟังก์ชัน

ผลการเรียนรู้

3. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปสมบัติของสารประกอบคาร์บอน ซึ่งมีหมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะแต่ละประเภทได้

(1) เขียนสูตรและเรียกชื่อหมู่อะตอม ซึ่งแสดงสมบัติเฉพาะของแอลกอฮอล์ได้

(2) สรุปความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคาร์บอนอะตอมกับการละลายและจุดเดือดของแอลกอฮอล์ได้

(3) บอกประโยชน์และโทษของแอลกอฮอล์ได้

เนื้อหา(รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 12)

แอลกอฮอล์

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

ยุดิธรรม พฤติกรรมที่พึงชี้ คือ ให้โอกาสแก่ผู้อื่นในการปฏิบัติงาน / กิจกรรมแก่ผู้อื่นอย่างเท่าเทียมกัน แบ่งงานให้ทำอย่างทั่วถึง และตรงตามความสามารถ ไม่เลือกที่รักมักที่ชัง รับฟังความคิดเห็นและตัดสินใจด้วยข้อมูลที่ถูกต้อง ไม่เห็นแก่ประโยชน์ส่วนตนและพวกพ้อง ยอมรับในความแตกต่างของแต่ละบุคคล

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูทบทวนการทดลองเรื่อง ปฏิกริยาระหว่างเอทานอล (แอลกอฮอล์) กับกรดแอซิดิก (กรดอินทรีย์) ที่นักเรียนได้ปฏิบัติการในคาบที่ผ่านมา
2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง แอลกอฮอล์
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง แอลกอฮอล์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างแอลกอฮอล์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น เมทานอล เอทานอล และที่นักเรียนรู้จัก เช่น สุรา-เมรัยต่างๆ
2. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 12 เรื่อง แอลกอฮอล์
3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้เกี่ยวกับสมบัติของแอลกอฮอล์ ดังนี้
 - 3.1 มีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) เป็นหมู่ฟังก์ชัน และสูตรทั่วไปคือ R-OH
 - 3.2 มีจุดเดือดสูงขึ้นเมื่อจำนวนคาร์บอนอะตอมเพิ่มขึ้น และมีจุดเดือดสูงกว่าแอลเคนที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอมเท่ากัน เนื่องจากแอลกอฮอล์มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลเป็นพันธะไฮโดรเจน
 - 3.3 แอลกอฮอล์ที่มีโมเลกุลขนาดเล็กละลายน้ำได้ดี แต่ละลายได้น้อยลงเมื่อคาร์บอนอะตอมเพิ่มขึ้น แสดงว่าการเพิ่มขึ้นของจำนวนคาร์บอนอะตอม มีผลทำให้แรงดึงดูดจากพันธะไฮโดรเจนมีค่าลดลง
4. ครูให้ความรู้เรื่อง การเรียกชื่อของแอลกอฮอล์ ขึ้นต้นด้วยจำนวนคาร์บอนอะตอมและลงท้ายด้วย -านอล โดยครูยกตัวอย่างและสุ่มนักเรียนอ่านชื่อแอลกอฮอล์ ที่กำหนดให้
5. ครูนำอภิปรายเรื่องประโยชน์และโทษของแอลกอฮอล์ บางชนิด นักเรียนสรุปความรู้แล้วบันทึกความรู้ที่ได้ลงในสมุดจดงาน
6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง แอลกอฮอล์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูสอบถามนักเรียน ด้วยคำถามดังต่อไปนี้
 - 1.1 จงอธิบายว่าเพราะเหตุใดเอทานอล ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) ซึ่งมีมวลโมเลกุล 46 จึงมีสถานะเป็นของเหลว ที่อุณหภูมิห้อง ส่วนไดเมทิลอีเทอร์ (CH_3OCH_3) ซึ่งมีมวลโมเลกุลเท่ากัน มีสถานะเป็นก๊าซ (เอทานอลมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลด้วยพันธะไฮโดรเจน ซึ่งมีความแข็งแรงมาก จึงสามารถยึดเหนี่ยวให้โมเลกุลของเอทานอลอยู่ใกล้กัน เอทานอลจึงมีสถานะเป็นของเหลว ส่วนโมเลกุลของ ไดเมทิลอีเทอร์ ยึดกันด้วยแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล ซึ่งอ่อนกว่าพันธะไฮโดรเจนจึงมีสถานะเป็นก๊าซ)

1.2 ในโมเลกุลของแอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งประกอบด้วย คาร์บอน 7 อะตอม แอลกอฮอล์นี้มีชื่อว่าอย่างไรและมีสมบัติการละลายในน้ำและจุดเดือดเป็นอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับบิวทานอล(แอลกอฮอล์ที่มีคาร์บอน 7 อะตอมมีสูตรเป็น $C_4H_{10}OH$) มีชื่อว่าเฮปทานอล ละลายในน้ำได้น้อยกว่าบิวทานอลแต่มีจุดเดือดสูงกว่าบิวทานอล เพราะมีมวลโมเลกุลมากกว่า)

2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แอลกอฮอล์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

3. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจ้งคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป

4. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง กรดอินทรีย์ ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

12. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5

13. ใบความรู้ที่ 12 เรื่อง แอลกอฮอล์/ เอกสารประกอบการสอน

14. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง แอลกอฮอล์

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ -	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ -	1. ทำแบบทดสอบถูกมากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบงานที่ -	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความยุติธรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมความยุติธรรม	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง แอลกอฮอล์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสูตรและเรียกชื่อหมู่อะตอม ซึ่งแสดงสมบัติเฉพาะของแอลกอฮอล์ได้
2. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคาร์บอนอะตอมกับการละลายและจุดเดือดของแอลกอฮอล์ได้
3. บอกประโยชน์และโทษของแอลกอฮอล์ได้

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. แอลกอฮอล์เริ่มมีไอโซเมอร์เมื่อในโมเลกุลมีธาตุคาร์บอนกี่อะตอมและมีกี่ไอโซเมอร์ ?

- ก. 2, 2 ข. 3, 2 ค. 4, 3 ง. 5, 3

2. จากการทดสอบสมบัติของสาร A พบว่า

1. สารละลายไม่นำไฟฟ้า
2. ติดไฟได้ไม่มีเขม่า
3. ทำปฏิกิริยากับกรดอินทรีย์ได้
4. ทำปฏิกิริยากับ Na ให้ก๊าซ H_2

สาร A คือข้อใด ?

- ก. $R-OH$ ข. C_nH_{2n+2} ค. $R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$ ง. C_nH_{2n}

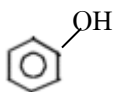
3. สารใดที่ได้จากการกลั่นสลายไม้ ?

- ก. CH_3OH ข. C_2H_5OH ค. CH_4 ง. CH_3COOH

4. สารประกอบอินทรีย์ที่สามารถละลายน้ำได้เมื่อมีขนาดโมเลกุลเล็ก แต่สารละลายไม่นำไฟฟ้า คือ สารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันใด ?

- ก. $-NH_2$ ข. $-\overset{\overset{|}{C}}{\overset{\overset{|}{C}}{=}}-$ ค. $-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$ ง. $-OH$

5. ข้อใดเป็นแอลกอฮอล์ ?



- ก. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ค.  ง. CH_3CHO
6. บิวทานอล ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$) มีทั้งหมดยกไอโซเมอร์ ?
 ก. 4 ข. 5 ค. 6 ง. 7
7. แอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งประกอบด้วยคาร์บอน 7 อะตอม แอลกอฮอล์ชนิดนี้มีชื่อว่าอย่างไร ?
 ก. เพนทานอล ข. เฮกซานอล ค. เซปทานอล ง. ออกทานอล
8. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง ?
 ก. แอลกอฮอล์มีหมู่ $-\text{OH}$ เป็นหมู่ฟังก์ชัน
 ข. จุดเดือดและจุดหลอมเหลวของแอลกอฮอล์จะเพิ่มขึ้นเมื่อคาร์บอนอะตอมเพิ่มขึ้น
 ค. แอลกอฮอล์จะมีจุดเดือดสูงกว่าแอลเคนที่มีจำนวนคาร์บอนเท่ากัน
 ง. แอลกอฮอล์ที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอมมากจะมีผลทำให้แรงดึงดูดจากพันธะไฮโดรเจนเพิ่มขึ้น
9. เอทานอล ไม่สามารถเตรียมได้จากข้อใด ?
 1. การหมักน้ำตาลหรือแป้ง
 2. แก๊สเอเทน (C_2H_4) ทำปฏิกิริยากับน้ำโดยใช้กรดซัลฟิวริกเข้มข้นและความร้อนได้เอทานอล
 3. เดิมแคลเซียมคาร์ไบด์ (CaC_2) กับน้ำได้แก๊ส ผ่านแก๊สลงในน้ำจะได้เอทานอล
 ก. ข้อ 1 และ 2 ข. ข้อ 1 และ 3 ค. ข้อ 3 เท่านั้น ง. ข้อ 1 เท่านั้น
10. แอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลต่ำ จะสามารถละลายน้ำได้ดีกว่ามวลโมเลกุลสูง ๆ เนื่องจากสาเหตุใด
 ก. แอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลต่ำ ๆ จะยึดกันด้วยพันธะไฮโดรเจนได้ดีกว่าแอลกอฮอล์มวลโมเลกุลสูง ๆ
 ข. แอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลสูง ๆ จะมีส่วนที่ไม่มีขั้วมากขึ้นทำให้ละลายน้ำได้น้อยลง
 ค. พันธะไฮโดรเจนระหว่างน้ำกับ $-\text{OH}$ ในโมเลกุลของแอลกอฮอล์ที่มีมวลต่ำ ๆ จะแข็งแรงกว่าพันธะไฮโดรเจนระหว่างน้ำกับ $-\text{OH}$ ในโมเลกุลของแอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลสูง ๆ
 ง. แอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลต่ำ ๆ จะมีความขี้ขลาดต่ำกว่าแอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลสูง ๆ จึงทำให้ละลายน้ำได้ดีกว่า

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน เรื่อง แอลกอฮอล์

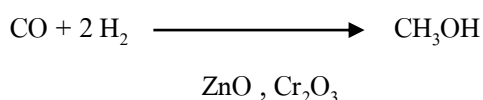
- 1) ข. 2) ก. 3) ก. 4) ง. 5) ค.
 6) ก. 7) ค. 8) ง. 9) ค. 10) ข.

ใบความรู้ที่ 12 เรื่อง แอลกอฮอล์

แอลกอฮอล์เป็นสารอินทรีย์ประเภทหนึ่งที่มีหมู่'-OH (ไฮดรอกซิล) เป็นหมู่ฟังก์ชัน มีสูตรทั่วไปเป็น R - OH ซึ่ง R อาจมีสูตรเป็น C_nH_{2n+1} (พันธะเดี่ยว) จะได้สูตรเป็น $C_nH_{2n+2}O$ หรือ C_nH_{2n-1} (พันธะคู่) จะได้สูตรเป็น $C_nH_{2n}O$ ก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของแอลกอฮอล์ ซึ่งแอลกอฮอล์ที่เรารู้จักกันดี คือ เมทิลแอลกอฮอล์ (เมทานอล) มีสูตร CH_3OH และเอทิลแอลกอฮอล์ (เอทานอล) มีสูตร C_2H_5OH

เมทานอล (Methanol) สูตรทั่วไปเป็น CH_3OH เป็นของเหลวใสไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะตัว สามารถละลายได้ดี จุดหลอมเหลว $-97^{\circ}C$ จุดเดือด $64.5^{\circ}C$ ความหนาแน่น 0.792 กรัม/ลบ.ซม. ติดไฟได้ไม่มีเขม่า สามารถเตรียมได้จาก

1. การกลั่นสลายไม้พวก Wood alcohol ซึ่งจะมี CH_3OH ปนอยู่
2. ปฏิกิริยาระหว่างก๊าซ H_2 กับก๊าซ CO โดยใช้อุณหภูมิและความดันสูงและมี $ZnO - Cr_2O_3$ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ดังสมการ



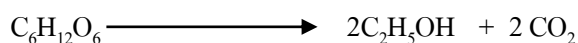
เมทานอลใช้ประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรม เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ชนิดอื่น ใช้ผสมกับน้ำมันก๊าซโซลีนจะได้สิ่งเรียกว่า ก๊าซโซฮอล (Gassohol) ซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์

เอทานอล (Ethanol) สูตรทั่วไปเป็น C_2H_5OH เป็นของเหลวใสไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะตัว ละลายน้ำได้ดี จุดหลอมเหลว $-115^{\circ}C$ จุดเดือด $78.5^{\circ}C$ ความหนาแน่น 0.789 กรัม/ลบ.ซม. ติดไฟง่ายไม่มีเขม่า

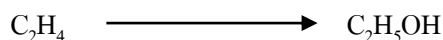
เอทานอลใช้เป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรมทำสี ทำยา และสารฆ่าเชื้อโรคในทางการแพทย์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตไวน์ เบียร์และเหล้าซึ่งถ้าบริโภคมากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อระบบประสาทตับและมีลักษณะเป็นยาเสพติดชนิดหนึ่ง

เอทานอลสามารถเตรียมได้จากปฏิกิริยาดังนี้

1. การหมักพวกแป้งหรือน้ำตาลด้วยยีสต์ (Fermentation) จะได้เอทานอลดังสมการ



2. การนำ Ethylene มาเกิดปฏิกิริยา Hydration ดังสมการ H_2O, H_2SO_4



แอลกอฮอล์ จำแนกตามหมู่ไฮดรอกซิล จะได้ 3 ประเภท

1. Monohydric alcohol เป็นแอลกอฮอล์ที่มีหมู่'-OH 1 หมู่ในโมเลกุล แบ่งได้เป็น 3 พวก

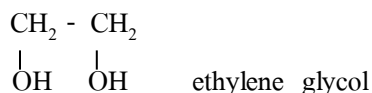
ก. Primary alcohol มีสูตรทั่วไปเป็น $R - CH_2 - OH$



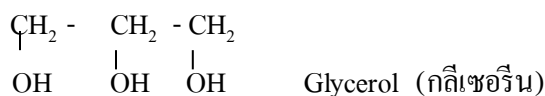
ข. Secondary alcohol มีสูตรทั่วไปเป็น $R - CH - OH$

ค. Tertiary alcohol มีสูตรทั่วไปเป็น $R - \overset{\overset{R}{|}}{C} - OH$

2. Dihydric alcohol เป็นแอลกอฮอล์ที่มีหมู่ $-OH$ 2 หมู่ในโมเลกุล เช่น



3. Trihydric alcohol เป็นแอลกอฮอล์ที่มีหมู่ $-OH$ 3 หมู่ในโมเลกุล เช่น



สมบัติทั่วไปของแอลกอฮอล์

1. เป็นสารอินทรีย์มีสูตรทั่วไปเป็น $R - OH$ ซึ่งมี $-OH$ เป็นหมู่ฟังก์ชันเรียกว่า ไฮดรอกซิล ซึ่งโดยทั่วไป R จะแทนด้วย C_nH_{2n+1}
2. สามารถละลายน้ำได้ เนื่องจากเป็น โมเลกุลมีขั้ว และพบว่าเมื่อจำนวนอะตอมคาร์บอนสูงขึ้น การละลายน้ำจะลดลง เนื่องจากความไม่มีขั้วมากขึ้น
3. ติดไฟง่าย อาจมีหรือไม่มีเขม่าขึ้นกับชนิดของแอลกอฮอล์
4. จุดหลอมเหลว จุดเดือดสูง และมีค่าสูงกว่าพวกไฮโดรคาร์บอน เนื่องจากเป็น โมเลกุลมีขั้วสามารถเกิดพันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุล จากการศึกษาพบว่า เมื่อจำนวนคาร์บอนสูงขึ้น จุดหลอมเหลว จุดเดือดจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากมวลโมเลกุลเพิ่มขึ้น
5. มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ
6. ทำปฏิกิริยากับก๊าซ O_2 จะได้ก๊าซ CO_2 และ น้ำ
7. ทำปฏิกิริยากับโลหะที่อ่อนไว้มาก เช่น หมู่ 1 และ 2 จะเกิดก๊าซไฮโดรเจน
8. ไม่สามารถทำปฏิกิริยากับสารละลาย $NaHCO_3$
9. ไม่สามารถทำปฏิกิริยากับสารละลาย $NaOH$
10. ทำปฏิกิริยากับกรดอินทรีย์ได้สารที่มีกลิ่นพวกเอสเทอร์
11. เมื่อนำแอลกอฮอล์มาต้มโดยใช้กรดซัลฟิวริกเป็นตัวเร่งจะเกิดปฏิกิริยาการดึงน้ำออกจากโมเลกุล เรียกว่า Dehydration จะได้สารพวกแอลคีน
12. สามารถเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน กลายเป็นกรดอินทรีย์ เมื่อผ่านไปยังสารละลาย $KMnO_4$ หรือ $K_2Cr_2O_7$ ในกรดซัลฟิวริก ซึ่งแอลกอฮอล์จะถูกออกซิไดซ์กลายเป็นกรดอินทรีย์

13. สามารถเกิดไอโซเมอร์ได้โดยมีจำนวนคาร์บอนตั้งแต่ 3 อะตอมขึ้นไป

C_3H_7OH	2 ไอโซเมอร์
C_4H_9OH	4 ไอโซเมอร์
$C_5H_{11}OH$	8 ไอโซเมอร์

การอ่านชื่อแอลกอฮอล์

1. ระบบ Common name

ให้อ่านหมู่แอลคิล (R) ก่อน จากนั้นลงท้ายด้วย Alcohol

เช่น C_2H_5OH	Ethyl alcohol
$C_5H_{11}OH$	Pentyl alcohol

2. ระบบ IUPAC name

2.1 ถ้าเป็นสูตรโมเลกุลให้อ่านจำนวนคาร์บอนระบบแอลเคน โดยตัดตัว e ทิ้งแล้วเติมคำว่า -ol หรืออ่านจำนวนคาร์บอนแล้วตามด้วย -anol

C_3H_7OH Propanol

$C_6H_{13}OH$ Hexanol

2.2 ถ้าเป็นสูตรโครงสร้าง ให้อ่านสายยาวเป็นหลัก พร้อมทั้งระบุตำแหน่งของหมู่ -OH โดยเริ่มอ่านตัวสาขาก่อนด้วยการอ่านหมู่แอลคิลพร้อมบอกตำแหน่ง

$$\begin{array}{c} CH_3 - \underset{\substack{| \\ OH}}{CH} - CH_3 \end{array}$$
 2 - โพรพานอล

$$\begin{array}{c} CH_3 - CH - CH_2 - CH_2 - OH \\ | \\ CH_3 \end{array}$$
 3 - เมทิล - 1 - บิวทานอล

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3 - C - CH_2 - \underset{\substack{| \\ OH}}{CH} - CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$
 4, 4 - ไดเมทิล - 2 - เพนทานอล

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง กรดอินทรีย์

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระสำคัญ

สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะต่างกัน เป็นสารประกอบต่างชนิดกันและมีสมบัติต่างกัน เช่น แอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ เอสเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน เอมีนและเอไมด์ เป็นสารประกอบของคาร์บอนซึ่งเกิดจากคาร์บอนอะตอมสร้างพันธะกับธาตุอื่นนอกเหนือจากคาร์บอนและไฮโดรเจน

ผลการเรียนรู้

3. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปสมบัติของสารประกอบคาร์บอน ซึ่งมีหมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะแต่ละประเภทได้

(1) เขียนสูตรและเรียกชื่อหมู่อะตอม ซึ่งแสดงสมบัติเฉพาะของกรดอินทรีย์ได้

(2) บอกประโยชน์และโทษของกรดอินทรีย์ได้

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 13)

กรดอินทรีย์

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

ยุติธรรม พฤติกรรมที่บ่งชี้ คือ ให้โอกาสแก่ผู้อื่นในการปฏิบัติงาน/ กิจกรรมแก่ผู้อื่นอย่างเท่าเทียมกัน แบ่งงานให้ทำอย่างทั่วถึง และตรงตามความสามารถ ไม่เลือกที่รักมักที่ชัง รับฟังความคิดเห็นและตัดสินใจด้วย ข้อมูลที่ถูกต้อง ไม่เห็นแก่ประโยชน์ส่วนตนและพวกพ้อง ยอมรับในความแตกต่างของแต่ละบุคคล

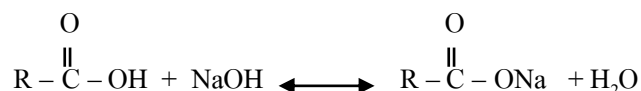
การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูทบทวนสมบัติและปฏิกิริยาของกรดแอซิดิก ซึ่งใช้เป็นตัวแทนของกรดอินทรีย์ในการทดลองเรื่อง สมบัติบางประการของเอทานอลและกรดแอซิดิก ที่นักเรียนได้ปฏิบัติการที่ผ่านมา
2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง กรดอินทรีย์
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง กรดอินทรีย์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอน เนื้อหา กรดอินทรีย์
2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับกรดอินทรีย์ ดังนี้
 - 2.1 มีหมู่คาร์บอกซิล ($\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-OH}$) เป็นหมู่ฟังก์ชัน และสูตรทั่วไปคือ $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-OH}$
 - 2.2 มีจุดเดือดสูงขึ้นเมื่อจำนวนคาร์บอนอะตอมเพิ่มขึ้นและมีจุดเดือดสูงกว่าแอลกอฮอล์ที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอมเท่ากัน
 - 2.3 กรดอินทรีย์ที่มีโมเลกุลขนาดเล็กละลายน้ำได้ดี แต่ละลายได้น้อยลงเมื่อมีมวลโมเลกุลมากขึ้น
 - 2.4 ทำปฏิกิริยากับโลหะหมู่ IA ได้ก๊าซไฮโดรเจน
 - 2.5 ทำปฏิกิริยากับสารประกอบไฮโดรเจนคาร์บอเนต ได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - 2.6 ทำปฏิกิริยาสะเทินกับเบสได้ เกิดปฏิกิริยา ดังสมการ



3. ครูให้ความรู้เรื่อง การเรียกชื่อของ กรดอินทรีย์ ขึ้นต้นด้วยจำนวนคาร์บอนอะตอมและลงท้ายด้วย - านอิก โดยครูยกตัวอย่างและสุ่มนักเรียนอ่านชื่อกรดอินทรีย์ ที่กำหนดให้
5. ครูนำอภิปรายเรื่องประโยชน์และโทษของกรดอินทรีย์บางชนิด นักเรียนสรุปความรู้แล้วบันทึกความรู้ที่ได้ลงในสมุดจดงาน
6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง กรดอินทรีย์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูสอบถามนักเรียน ด้วยคำถามดังต่อไปนี้ กรดโฟฟาโนอิก มีจุดเดือด 141 องศาเซลเซียส แต่บิวทานอลมีจุดเดือด 118 องศาเซลเซียส จงอธิบายเพราะเหตุใด กรดโฟฟาโนอิกจึงมีจุดเดือดสูงกว่า(เพราะ โมเลกุลของกรดโฟฟาโนอิกมีหมู่คาร์บอกซิล (-COOH) เป็นองค์ประกอบ แรงยึดเหนี่ยวระหว่าง โมเลกุลเป็นพันธะไฮโดรเจนที่มีสภาพแข็งแรงกว่าพันธะไฮโดรเจนของบิวทานอล)

2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง กรดอินทรีย์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

3. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนน พร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป

4. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง เอสเทอร์ ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

15. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5

16. ใบความรู้ที่ 13 เรื่อง กรดอินทรีย์/ เอกสารประกอบการสอน

17. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง กรดอินทรีย์

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ -	1.แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ -	1. ทำแบบทดสอบถูกมากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบงานที่ -	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความยุติธรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมความยุติธรรม	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง กรดอินทรีย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสูตรและเรียกชื่อหมู่อะตอม ซึ่งแสดงสมบัติเฉพาะของกรดอินทรีย์ได้
2. บอกประโยชน์และโทษของกรดอินทรีย์ได้

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1

คะแนน รวม 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ
ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำอธิบายที่ดีที่สุดว่า ทำไมแอลกอฮอล์จึงมีจุดเดือดต่ำกว่ากรดอินทรีย์ที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอมเท่ากัน ?
 - ก. เนื่องจากพันธะ โคเวเลนต์ระหว่างโมเลกุลของหมู่แอลคิลกับหมู่ไฮดรอกซิลมีค่าต่ำกว่าพันธะ โคเวเลนต์ระหว่างโมเลกุลของหมู่แอลคิลกับหมู่คาร์บอกซิล
 - ข. ความมีขั้วในโมเลกุลของกรดอินทรีย์มีค่าสูงกว่าความมีขั้วของโมเลกุลของแอลกอฮอล์
 - ค. โมเลกุลของกรดอินทรีย์ยึดกันด้วยพันธะไฮโดรเจนที่แข็งแรงกว่าพันธะไฮโดรเจนในโมเลกุลของแอลกอฮอล์
 - ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง เพราะที่จริงแล้วแอลกอฮอล์มีจุดเดือดสูงกว่ากรดอินทรีย์ที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอมเท่ากัน
2. ข้อใดเป็นหมู่ฟังก์ชันของกรดอินทรีย์
 - ก. - OH
 - ข. - O -
 - ค. $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{- C - H} \end{array}$
 - ง. $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{- C - OH} \end{array}$

3. สารประกอบ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ มีชื่อว่าอย่างไร ?

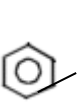
- ก. บิวทานาล ข. บิวทานอนิก ค. บิวทานาไมด์ ง. บิวทานอล

4. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับกรดอินทรีย์ ?

- ก. ไม่เกิดปฏิกิริยากับสารประกอบ NaHCO_3 ค. ทำปฏิกิริยากับโลหะหมู่ IA ได้ก๊าซไฮโดรเจน
ข. เกิดปฏิกิริยาสะเทินกับเบสได้ ง. จุดเดือดสูงขึ้นเมื่อคาร์บอนอะตอมเพิ่มขึ้น

5. ข้อใดไม่ถูกต้อง ?

- ก. กรดเอทานอนิกใช้เป็นตัวทำละลายในการผลิตพลาสติกและเส้นใยสังเคราะห์
ข. กรดแอสติกเป็นส่วนผสมของน้ำส้มสายชู
ค. กรดฟอร์มิกช่วยให้เนื้อยางในน้ำยางดิบรวมตัวกันเป็นก้อน
ง. กรดแอสติกใช้ในอุตสาหกรรมการฟอกหนังและย้อมผ้า

6. ชื่อตามระบบ IUPAC ของ  $\text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{OH}$ มีชื่อว่าอย่างไร ?

- ก. เอทานอนิกเบนซีน ค. เบนซีนแอสติกแอซิก
ข. ฟีนีลแอซติกแอซิก ง. ฟีนีลเอทานอนิกแอซิก

7. กรด A + กรด B $\xrightarrow{\text{H}^+}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OOCCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง ?

- ก. A คือกรดโพรพาโนอิก ค. B คือเอทานอล
ข. A คือ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ง. B คือ โพรพานอล

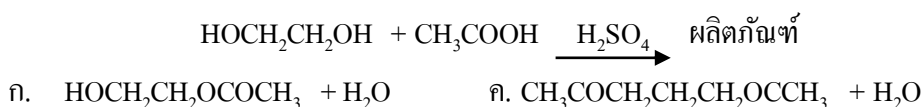
8. สารอินทรีย์ซึ่งมีสูตรโมเลกุล $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ตัวที่คาดว่าจะมีจุดเดือดสูงที่สุด คือ ?

- ก. กรดอินทรีย์ ข. แอลกอฮอล์ ค. เอสเทอร์ ง. คาร์โบไฮเดรต

9. ข้อความใดถูกต้องมากที่สุด ?

- ก. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ในน้ำมีสมบัติเป็นเบส แต่สารละลายบิวทานอลในน้ำไม่เป็นเบสเพราะพันธะระหว่างคาร์บอนกับหมู่ไฮดรอกซิลเป็นพันธะโคเวเลนต์ที่มีขั้ว
ข. กรดบิวทานอนิกมีสมบัติเป็นกรด เพราะทำปฏิกิริยากับสารละลาย NaOH และ NaHCO_3 ได้แต่บิวทานอลมีสมบัติเป็นเบส เพราะไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลาย NaOH และ NaHCO_3
ค. บิวทานอลมีสมบัติเป็นเบส เพราะสามารถทำปฏิกิริยากับกรดแอสติกได้สารประกอบเอสเทอร์
ง. กรดบิวทานอนิกมีจุดเดือดสูงกว่าบิวทานอล แต่ละลายในน้ำได้น้อยกว่าบิวทานอล

10. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาต่อไปนี้ คืออะไร ?





เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน เรื่อง กรดอินทรีย์

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1) ก. | 2) ง. | 3) ข. | 4) ก. | 5) ง. |
| 6) ง. | 7) ง. | 8) ข. | 9) ก. | 10) ก. |

ใบความรู้ที่ 13 เรื่อง กรดอินทรีย์

ความหมาย	แอลกอฮอล์(R - OH) สารอินทรีย์ที่มีหมู่ OH กับหมู่ไฮโดรคาร์บอน	กรดอินทรีย์(R - COOH) สารอินทรีย์ที่มีหมู่ COOH กับหมู่ไฮโดรคาร์บอน
สูตรทั่วไป	$C_nH_{2n+2}O$	$C_nH_{2n}O_2$
การอ่านชื่อ	พยางค์หน้าบอกจำนวน C อะตอม พยางค์หลังบอกแอลกอฮอล์ ลงท้ายด้วย "ol" CH ₃ OH Methanol CH ₂ CH ₂ OH Ethanol	พยางค์หน้าบอกจำนวน C อะตอม พยางค์หลังบอกกรดอินทรีย์ ลงท้ายด้วย "oic acid" CH ₃ COOH Ethanoic acid CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH Butanoic acid
สมบัติ 1.สถานะ	ของแข็ง	ของเหลว,ของแข็ง
2.การละลายน้ำ	โมเลกุลเล็กละลายน้ำดี C ₁ -C ₃ โมเลกุลที่มี C มากขึ้น การละลายน้ำลดลง ไม่ละลายใน ที่สุด กรดอินทรีย์ละลายน้ำได้ดีกว่าแอลกอฮอล์ที่มี C เท่ากัน	โมเลกุลเล็กละลายน้ำดี C ₁ -C ₃ โมเลกุลที่มี C มาก ขึ้น ละลายน้ำลดลง ถ้า C มากๆ ไม่ละลายน้ำ
3.แรงยึดเหนี่ยว ระหว่างโมเลกุล	พันธะไฮโดรเจนและแรงแวนเดอร์วาลส์ R - O ---	พันธะไฮโดรเจนและแรงแวนเดอร์วาลส์ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R} - \text{C} - \text{O} - \text{H} \dots \end{array}$
4.ความเป็นกรด- เบส	โมเลกุลเกิดพันธะไฮโดรเจน 3 แห่ง (กรด-เบส) แต่มีความเป็นกรดมากกว่าความเป็นเบส ภาวะปกติแอลกอฮอล์ไม่เปลี่ยนสี กระดาษลิตมัส	โมเลกุลเกิดพันธะไฮโดรเจน 5 แห่ง กรดเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
5.จุดเดือด(C °) ซึ่งมวลโมเลกุล ใกล้เคียงกัน	สูงปานกลาง	สูงมาก
จุดเดือดของสาร	เพิ่มขึ้นตามจำนวน C อะตอมที่เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้นตามจำนวน C อะตอมที่เพิ่มขึ้น

พวกเดียวกันเอง		
ความหมาย	แอลกอฮอล์(R - OH) สารอินทรีย์ที่มีหมู่ OH กับหมู่ไฮโดรคาร์บอน	กรดอินทรีย์(R - COOH) สารอินทรีย์ที่มีหมู่ COOH กับหมู่ไฮโดรคาร์บอน
6.ความหนาแน่น	น้อยกว่าน้ำเฉพาะ โมเลกุลเล็ก	มากกว่าน้ำส่วนใหญ่
7.ทำปฏิกิริยากับ (หมู่ IA)	ได้ช้า เกิดพิษ $ROH + A \longrightarrow RO^- M^+ + \frac{1}{2} H_2$ (หมู่ IA)	(M = โลหะใดๆ ยกเว้น โลหะมีตระกูล) ได้เร็ว เกิดก๊าซ H ₂ $XRCOOH + M \longrightarrow (RCOO)_X M + \frac{X}{2} H_2$
8.กลั่น	กลั่นเฉพาะตัว(กลั่นเหล้า)	กลั่นจน
9.ทำปฏิกิริยากับ NaHCO ₃	ไม่ทำ	ทำปฏิกิริยา CO ₂ $RCOOH + HCO_3^- \longrightarrow RCOO^- + H_2O + CO_2$
10.ทำปฏิกิริยากับ แอลกอฮอล์	ไม่ทำ	ทำให้เกิดเอสเทอร์
11.ทำปฏิกิริยากับ กรดอินทรีย์	ทำให้เกิดเอสเทอร์	ไม่ทำ
12.จำนวนไอโซเมอร์	C 3 อะตอมขึ้นไป เกิดไอโซเมอร์พวกเดียวกันเอง จำนวน C อะตอมเท่ากันแอลกอฮอล์จะเกิดไอโซเมอร์กันเองได้มากกว่ากรดอินทรีย์	C 4 อะตอมขึ้นไป เกิดไอโซเมอร์พวกเดียวกันเอง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง เอสเทอร์

เวลา 4.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระสำคัญ

กรดคาร์บอกซิลิกทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ได้เป็นเอสเทอร์ เรียกว่า ปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน กรดคาร์บอกซิลิกทำปฏิกิริยากับเอมีนเกิดเป็นเอไมด์ เอสเทอร์และเอไมด์สามารถเกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสได้ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเอสเทอร์ในเบสแอลคาไล เรียกว่า ปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน

ผลการเรียนรู้

8. เขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน

9. ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน

2. ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน

3. บอกประโยชน์และโทษของเอสเทอร์ได้

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 14)

เอสเทอร์

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

เสียสละ พฤติกรรมที่บ่งชี้ คือ บริจาคทรัพย์สินสิ่งของ/โอกาสแก่ผู้ด้อยโอกาสโดยไม่หวังผลตอบแทน ช่วยเหลือผู้อื่นทุกเมื่อ โดยไม่หวังผลตอบแทน ยอมสละเวลาเพื่อให้ความรู้แก่ผู้อื่นที่ต้องการ ให้สิ่งของที่มีคุณค่าของตนเองแก่ผู้ที่ต้องการ

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำอภิปรายถึงพืชและสัตว์บางชนิดว่ามีกลิ่นเฉพาะตัว บางชนิดมีกลิ่นหอม บางชนิดมีกลิ่นฉุน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนได้คิดว่า กลิ่นต่างๆเหล่านั้น เกิดจากอะไร
2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง เอสเทอร์
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เอสเทอร์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

ก. ชั่วโมงที่ 1-2

1. ครูอภิปรายโดยยกตัวอย่างผลไม้หรือดอกไม้ที่มีกลิ่นต่าง ๆ ซึ่งกลิ่นเหล่านี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เพื่อนำเข้าสู่การกิจกรรม 12.7 การทดสอบปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดคาร์บอกซิลิกกับแอลกอฮอล์

2. นักเรียนศึกษาวิธีการทดลองกิจกรรม 12.7 การทดสอบปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดคาร์บอกซิลิกกับแอลกอฮอล์ในใบงานที่ 3 โดยครูแนะนำก่อนการทดลองว่า

2.1 วิธีการที่ถูกต้องในการดมกลิ่นสารเคมี โดยการใช้มือโบกกลิ่นของสารจากปากหลอดทดลองหรือจากแท่งแก้วซึ่งแตะสารและยกขึ้นมาใกล้จมูก ห้ามดมสารจากหลอดทดลองโดยตรง

2.2 เน้นให้ทราบว่าสารเคมีทุกชนิดมีพิษ จึงควรใช้ด้วยความระมัดระวัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรดซัลฟิวริกเข้มข้น ถ้าถูกกรดต้องล้างทันทีด้วยน้ำจำนวนมากแล้วรายงานให้อาจารย์ทราบ

2.3 ครูกำหนดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมเอสเทอร์เพียง 2 ชนิด แล้วนำผลที่ได้มารวมกันเพื่อป้องกันไม่ให้สารเคมีฟุ้งกระจายเกินไป

3. นักเรียนทำการทดลอง สังเกต และบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน นักเรียนรายงานและอภิปรายผลการทดลองหน้าชั้นเรียนกลุ่มละ 2-3 นาที

4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลอง เพื่อให้สรุปได้ว่า

- เมื่อนำกรดอินทรีย์ทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์โดยมีกรดซัลฟิวริกเข้มข้น เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาจะมีสารใหม่เกิดขึ้นซึ่งมีกลิ่นเฉพาะตัวและแตกต่างไปจากสารตั้งต้น ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น เรียกว่า เอสเทอร์

- ครูเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในแต่ละหลอดบนกระดาน

- ปฏิกิริยาการเกิดเอสเทอร์โดยมีกรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เรียกว่า ปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน

ข. ชั่วโมงที่ 3-4

5. ครูนำอภิปราย ทบทวนปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันในการทดลองกิจกรรม 12.7 การทดสอบปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดคาร์บอกซิลิกกับแอลกอฮอล์ เพื่อแสดงให้เห็นว่าได้ผลิตภัณฑ์เป็นเอสเทอร์กับน้ำ ซึ่งถ้านำเอสเทอร์กับน้ำมาทำปฏิกิริยากัน ควรจะได้ผลิตภัณฑ์เป็น กรดอินทรีย์กับแอลกอฮอล์

6. นักเรียนศึกษาวิธีการทดลองกิจกรรม 12.8 การทดสอบปฏิกิริยาย้อนกลับของการเกิดเอสเทอร์ในภาวะกรด ในใบงานที่ 4 เรื่อง ปฏิกิริยาย้อนกลับของการเกิดเอสเทอร์ โดยครูแนะนำก่อนการทดลองว่า

6.1 เตือนให้นักเรียนดมกลิ่นสารอย่างถูกวิธี

6.2 ทำการทดลองอย่างระมัดระวังเพราะสารที่ใช้ติดไฟได้ง่าย

7. นักเรียนทำการทดลอง สังเกต และบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน นักเรียนรายงานและอภิปรายผลการทดลองหน้าชั้นเรียนกลุ่มละ 2-3 นาที

8. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลอง ดังนี้

- เอทิลแอซิเตต เป็นเอสเทอร์ที่มีกลิ่นเฉพาะตัว เมื่อนำมาต้มกับกรดซัลฟิวริกได้สารมีกลิ่นคล้ายน้ำส้มสายชู แสดงว่ามีสารใหม่เกิดขึ้น โดยครูเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น

- ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (สะปอนนิฟิเคชัน) เป็นปฏิกิริยาย้อนกลับของปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ซึ่งจะได้เมื่อมีตัวเร่งปฏิกิริยา

9. ครูชี้ว่า ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอสเทอร์จากกิจกรรม 12.8 เป็นปฏิกิริยาที่มีกรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จากนั้นให้ความรู้ที่ ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอสเทอร์สามารถเกิดปฏิกิริยาโดยใช้เบสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาได้เช่นกัน ซึ่งเรียกว่า ปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน โดยสารใหม่ที่เกิดขึ้น เมื่อละลายน้ำแล้วเกิดฟองคล้ายฟองสบู่

10. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 14 เรื่อง เอสเทอร์ พร้อมทั้งสรุปความรู้ที่ได้ลงในสมุดบันทึก

11. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง เอสเทอร์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เอสเทอร์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง แอลดีไฮด์และคีโตน ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

18. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
19. ใบความรู้ที่ 14 เรื่อง เอสเทอร์/ เอกสารประกอบการสอน
20. ใบงานที่ 3 เรื่อง ปฏิริยาเคมีระหว่างกรดคาร์บอกซิลิกกับแอลกอฮอล์
21. ใบงานที่ 4 เรื่อง ปฏิริยาย้อนกลับของการเกิดเอสเทอร์
22. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง เอสเทอร์

อุปกรณ์การทดลองกิจกรรม 12.7 (ต่อ 1 กลุ่ม) ได้แก่

- | | | |
|---|---|-----|
| 1. หลอดทดลองขนาดกลางพร้อมจุกพลาสติก | 4 | ชุด |
| 2. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด | 1 | ชุด |
| 3. บีกเกอร์ขนาด 250 cm ³ | 1 | ใบ |

สารเคมี การทดลองกิจกรรม 12.7 (ต่อ 1 กลุ่ม) ได้แก่

- | | | |
|------------------------|-----|-----------------|
| 1. กรดแอซิกเข้มข้น | 2 | cm ³ |
| 2. กรดซาลิซิลิก | 1 | ช้อนชา |
| 3. กรดซัลฟิวริกเข้มข้น | 0.5 | cm ³ |
| 4. เอทานอล | 1 | cm ³ |
| 5. เมทานอล | 1 | cm ³ |
| 6. บิวทานอล | 1 | cm ³ |
| 7. เพนทานอล | 1 | cm ³ |

อุปกรณ์การทดลองกิจกรรม 12.8 (ต่อ 1 กลุ่ม) ได้แก่

- | | | |
|---|---|-----|
| 1. หลอดทดลองขนาดกลางพร้อมจุกพลาสติก | 1 | ชุด |
| 2. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด | 1 | ชุด |
| 3. บีกเกอร์ขนาด 100 cm ³ | 1 | ใบ |

สารเคมี การทดลองกิจกรรม 12.8 (ต่อ 1 กลุ่ม) ได้แก่

- | | | |
|-----------------|---|-----|
| 1. เอทิลแอซีเตต | 5 | หยด |
|-----------------|---|-----|

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ 3 และ 4	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ 3 และ 4	1. ทำแบบทดสอบถูก มากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบงานที่ 3 และ 4	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความเสียสละ	แบบสังเกตพฤติกรรมความเสียสละ	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ : คำถามชวนคิด

1. เหตุใดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเอสเทอร์จึงใช้สารละลายกรดเจือจาง (เนื่องจากปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเอสเทอร์ใช้น้ำเป็นตัวทำปฏิกิริยากับเอสเทอร์ โดยกรดทำหน้าที่เป็นเพียงตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี ดังนั้น กรดที่ใช้จึงเป็นกรดเจือจาง ซึ่งมีน้ำอยู่มาก)

2. ปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันให้น้ำเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยาย้อนกลับ เป็นกรดคาร์บอกซิลิกและแอลกอฮอล์ หากต้องการผลิตเอสเทอร์ให้มีผลได้ร้อยละ มากที่สุดควรทำอย่างไร (รบกวนปฏิกิริยาที่เข้าสู่ภาวะสมดุลโดยดึงน้ำหรือผลิตภัณฑ์เอสเทอร์ออกจากปฏิกิริยา หรือใช้สารตั้งต้นตัวใดตัวหนึ่งให้มากเกินไป)

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง เอสเทอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
2. ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน
3. บอกประโยชน์และโทษของเอสเทอร์ได้

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1

คะแนน รวม 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ
ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. ข้อใดเป็นหมู่ฟังก์ชันของเอสเทอร์ ?



2. สารคู่ใดสามารถทำปฏิกิริยากันเป็นเอสเทอร์ได้ เมื่อใช้กรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา?



3. ข้อใดอ่านชื่อของ $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ ได้ถูกต้อง ?



4. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ?

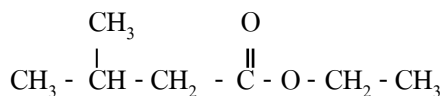
- ก. เป็นปฏิกิริยาการเตรียมเอสเทอร์
ข. เป็นปฏิกิริยาที่เอสเทอร์ทำปฏิกิริยากับ H_2O
ค. สารตั้งต้นที่ใช้ คือ แอลกอฮอล์กับกรดอินทรีย์
ง. ข้อ ก และ ค ถูก

5. ข้อใด**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับสารประกอบเอสเทอร์ ?

- ก. เอสเทอร์เป็นสารที่มีกลิ่นเฉพาะตัว
ข. เอสเทอร์มีจุดเดือดสูงกว่ากรดอินทรีย์ที่มีมวลโมเลกุลใกล้เคียงกัน
ค. สารละลายเอสเทอร์ไม่นำไฟฟ้าเพราะไม่สามารถแตกตัวเป็นไอออนได้

ง. เอสเทอร์ที่มีโมเลกุลเล็กจะละลายในน้ำได้ดีกว่าเอสเทอร์ที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่

6. กรดอินทรีย์ A และ แอลกอฮอล์ B ทำปฏิกิริยากันได้สารอินทรีย์ตัวหนึ่งมีสูตรดังนี้



ข้อใดเป็นคำตอบที่ถูกต้องเกี่ยวกับสูตรของสาร A และ B ?

	สาร A	สาร B
ก	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
ข	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
ค	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
ง	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

7. ข้อใดถูกต้อง ?

ก. กรดเอทานอิกรวมตัวกับโพรพานอลจะได้เอสเทอร์ที่มีชื่อเอทิลโพรพาโนเอต

ข. RCOOH อ่านว่า กรดโพรพาโนอิก เมื่อ R คือ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2$

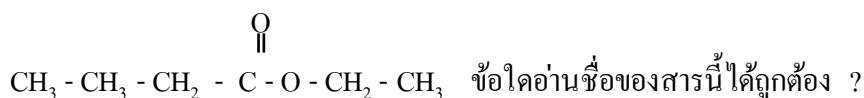
ค. ปฏิกิริยาระหว่างเอสเทอร์กับน้ำจะเรียกว่า ปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน

ง. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ อ่านว่า โพรพานอล

8. ปฏิกิริยาย้อนกลับของปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชันคือปฏิกิริยาชนิดใด ?

ก. ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส ข. ปฏิกิริยาสันดาป ค. ปฏิกิริยาการเติม ง. ปฏิกิริยาแทนที่

9.



ก. เฮกซานอิก ข. เอทิลบิวทาโนเอต ค. บิวทิลเอทานอเอต ง. เอทิลโพรพาโนเอต

10. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง ?

ก. เอสเทอร์เกิดจากแอลกอฮอล์ + กรดอินทรีย์ ค. เอสเทอร์มีหมู่คาร์บอนิลเป็นหมู่ฟังก์ชัน

ข. เอสเทอร์โมเลกุลใหญ่จะมีกลิ่นแรงกว่าโมเลกุลเล็ก ง. ถูกทุกข้อ

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน เรื่อง เอสเทอร์

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1) ค. | 2) ก. | 3) ง. | 4) ง. | 5) ข. |
| 6) ค. | 7) ง. | 8) ก. | 9) ข. | 10) ก. |

ใบความรู้ที่ 14 เรื่อง เอสเทอร์

หมู่ฟังก์ชัน	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{O}- \end{array}$	หมู่แอลคอกซิคาร์บอนิล
สูตรและ เงื่อนไข	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{R}' \end{array}$	R = แทน H หรือ ไฮโดรคาร์บอน R' = แทนไฮโดรคาร์บอน
สูตรโมเลกุล	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ n > หรือ เท่ากับ 2	C ใน R, R' เป็นพันธะเดี่ยวหมด
ตัวอย่าง และ การอ่านชื่อ	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$	Methyl methanoate
	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$	Methyl ethanoate
การอ่านชื่อ	อ่านส่วนหมู่ไฮโดรคาร์บอนที่ติดกับออกซิเจนก่อนลงท้าย _yl ส่วนที่เหลืออ่านที่หลังลงท้ายด้วย _ate	
การเตรียม	Esterification : ปฏิกริยาการเตรียมเอสเทอร์ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\boxed{\text{OH}} + \text{H}-\text{O}-\text{R}' \end{array} \xrightleftharpoons{\text{H}^+(\text{conc}), \Delta} \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{R}' \end{array} - \text{H}_2\text{O}$ กรดอินทรีย์ แอลกอฮอล์ เอสเทอร์ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\boxed{\text{OH}-\text{H}} \end{array} \text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightleftharpoons{\text{H}^+(\text{conc}), \Delta} \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array} + \text{H}_2\text{O}$	
สมบัติ	มีกลิ่นหอม ละลายน้ำได้ดีเฉพาะโมเลกุลเล็ก ๆ ที่มี C2 - C4 โมเลกุลใหญ่ ๆ ไม่ละลายน้ำ	
การไฮโดร ลิซิส	ด้วยกรดเจือจาง $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{R}' \end{array} + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\text{H}^+(\text{dil}), \Delta} \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array} + \text{HOR}'$ ด้วยเบสเจือจาง $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{R}' \end{array} + \text{OH}^- \xrightleftharpoons{\Delta} \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}^- \end{array} + \text{HOR}'$	

--	--

รายวิชาเคมี 5 รหัสวิชา ว30224 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ใบงานที่ 3 ปฏิกิริยาเคมีระหว่าง กรดคาร์บอกซิลิกกับแอลกอฮอล์	ประกอบแผนฯ ที่ 16 จำนวน 2 ชั่วโมง
---	---	--------------------------------------

กลุ่มที่ชั้น.....

สมาชิกกลุ่ม 1..... 2.....
3..... 4.....
5..... 6.....

คำชี้แจง ให้แต่ละกลุ่มทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง ตอบคำถามท้ายการทดลองและอภิปราย
สรุปผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 12.7 เรื่อง การทดสอบปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดคาร์บอกซิลิกกับแอลกอฮอล์

จุดประสงค์การทดลอง

- เตรียมเอสเทอร์จากปฏิกิริยาระหว่าง กรดคาร์บอกซิลิกกับแอลกอฮอล์
- ทดสอบสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างคาร์บอกซิลิกกับแอลกอฮอล์

สารเคมีและอุปกรณ์

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
อุปกรณ์	
หลอดทดลองขนาดกลางพร้อมจุกพลาสติก	4 ชุด
ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่ก้นลมและตะแกรง	1 ชุด
ปิកเกอร์ขนาด 250 cm ³	1 ใบ
สารเคมี	
กรดแอซิดิกเข้มข้น	2 cm ³
กรดซัลฟูริก	1 ช้อนชา
กรดซัลฟิวริกเข้มข้น	0.5 cm ³
เอทานอล	1 cm ³
เมทานอล	1 cm ³

บิวทานอล	1	cm ³
เพนทานอล	1	cm ³

วิธีทดลอง

- ใส่กรดแอซีติก 3 หยด ในหลอดทดลองขนาดเล็ก เติมนีโทานอลลงไป 3 หยด แล้วเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 1 หยดผสมให้เข้ากัน คมกลั่นและบันทึกผลแล้วปิดจุกอย่างหลวมๆ
- นำสารในข้อ 1 ไปอุ่นในน้ำร้อนอุณหภูมิ 60 - 70 c เป็นเวลา 2 - 3 นาที บันทึกผล คมกลั่นของสารที่ได้จากปฏิกิริยาเปรียบเทียบกับกลั่นของสารตั้งต้น
- ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1 และ 2 โดยใช้สารแต่ละคู่ต่อไปนี้แทน

กรดแอซีติก กับ บิวทานอล

กรดแอซีติก กับ เพนทานอล

กรดซาลิซิลิก กับ เมทานอล

บันทึกผลการทดลอง

หลอดที่	สารตั้งต้น	กลั่นสารตั้งต้น	กลั่นสารผลิตภัณฑ์
1	กรดแอซีติก + เอทานอล		
2	กรดแอซีติก + บิวทานอล		
3	กรดแอซีติก + เพนทานอล		
4	กรดซาลิซิลิก + เมทานอล		

คำถามหลังการทดลอง

- จากการทดลองนักเรียนทราบได้อย่างไรว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น ?

.....

.....

.....

- จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในแต่ละหลอด ?

.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....

3. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละหลอดมีชื่อและสูตรอย่างไร ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

สรุปผลการทดลอง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ตัวอย่างผลการทดลอง

หลอดที่	สารตั้งต้น	กลืนสารตั้งต้น	กลืนสารผลิตภัณฑ์
1	กรดแอซิดิก + เอทานอล	กลืนกรดน้ำส้ม	กลืนคล้ายน้ำยาล้างเล็บ
2	กรดแอซิดิก + บิวทานอล	กลืนกรดน้ำส้ม	กลืนคล้ายกล้วย
3	กรดแอซิดิก + เพนทานอล	กลืนกรดน้ำส้ม	กลืนคล้ายดอกกมมแมว
4	กรดซาลิซิลิก + เมทานอล	กลืนกรดน้ำส้ม	กลืนคล้ายน้ำมันระกำ

แบบประเมินทักษะในการปฏิบัติการทดลองการทำงานกลุ่ม

กิจกรรมที่ 12.7 เรื่อง การทดสอบปฏิกิริยาเคมีระหว่างกรดคาร์บอกซิลิกกับแอลกอฮอล์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

[illegible]

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน / ผู้สอน

รายวิชาเคมี 5 รหัสวิชา ว 30224 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ใบงานที่ 4 ปฏิกิริยาย้อนกลับของเอสเทอร์	ประกอบแผนฯ ที่ 16 จำนวน 2 ชั่วโมง
--	--	--------------------------------------

กลุ่มที่ชั้น.....

สมาชิกกลุ่ม 1..... 2.....
3..... 4.....
5..... 6.....

คำชี้แจง ให้แต่ละกลุ่มทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง ตอบคำถามท้ายการทดลอง และอภิปรายสรุปผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 12.8 เรื่อง การทดสอบปฏิกิริยาย้อนกลับของการเกิดเอสเทอร์ในภาวะกรด

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทดสอบปฏิกิริยาย้อนกลับของการเกิดเอสเทอร์ในภาวะกรด

สารเคมีและอุปกรณ์

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
อุปกรณ์	
หลอดทดลองขนาดกลางพร้อมจุกพลาสติก	1 ชุด
ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรง	1 ชุด
บีกเกอร์ขนาด 250 cm ³	1 ใบ
สารเคมี	
เอทิลแอซีเตต	5 หยด
สารละลายกรดซัลฟิวริก 2 mol / dm ³	5 หยด

วิธีทดลอง

1. ใส่เอทิลแอซีเตต 5 หยด ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง คมกลืนและบันทึกผล
2. เติมสารละลายกรดซัลฟิวริก 2 mol / dm³ 5 หยด ลงในหลอดทดลองในข้อ 1 ปิดจุกอย่างหลวม ๆ แล้วนำไปอุ่นในน้ำร้อนประมาณ 5 นาที ตั้งไว้ให้เย็น คมกลืนและบันทึกผล

บันทึกผลการทดลอง

สารในหลอดทดลอง	กลิ่นของสาร
1. เอทิลแอซีเตต	
2. เอทิลแอซีเตตผสมสารละลายกรด ซัลฟิวริกที่อุ่นในน้ำเดือดแล้วปล่อยให้เย็น	

คำถามหลังการทดลอง

1. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นคือสารใด ?

.....

.....

.....

2. จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างผลการทดลอง

สารในหลอดทดลอง	กลิ่นของสาร
2. เอทิลแอซีเตต	กลิ่นคล้ายน้ำยาล้างเล็บ
2. เอทิลแอซีเตตผสมสารละลายกรด ซัลฟิวริกที่อุ่นในน้ำเดือดแล้วปล่อยให้เย็น	กลิ่นฉุนคล้ายน้ำส้มสายชู

แบบประเมินทักษะในการปฏิบัติการทดลองการทำงานกลุ่ม

กิจกรรมที่ 12.8 เรื่อง การทดสอบปฏิกิริยาย้อนกลับของการเกิดเอสเทอร์ในภาวะกรด
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

รายการ	กลุ่มที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. ความสนใจ (10 คะแนน)										
4. การตรงต่อเวลา (10 คะแนน)										
5. ความสามัคคี (10 คะแนน)										
6. ทักษะการสังเกต (10 คะแนน)										
7. อภิปรายผลการทดลอง (10 คะแนน)										
รวมคะแนน										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน / ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง แอลดีไฮด์และคีโตน

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะต่างกัน เป็นสารประกอบต่างชนิดกันและมีสมบัติต่างกัน เช่น แอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ เอสเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน เอมีนและเอไมด์ เป็นสารประกอบของคาร์บอนซึ่งเกิดจากคาร์บอนอะตอมสร้างพันธะกับธาตุอื่นนอกเหนือจากคาร์บอนและไฮโดรเจน

ผลการเรียนรู้

3. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปสมบัติของสารประกอบคาร์บอน ซึ่งมีหมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะแต่ละประเภทได้
 - (1) เขียนสูตรและเรียกชื่อหมู่อะตอมซึ่งแสดงสมบัติเฉพาะของแอลดีไฮด์และคีโตนได้
 - (2) ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาของแอลดีไฮด์และคีโตนได้
 - (3) บอกประโยชน์และโทษของแอลดีไฮด์และคีโตนได้

เนื้อหา(รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 15)

แอลดีไฮด์และคีโตน

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

กตัญญู พฤติกรรมบ่งชี้ คือ สำนึกในบุญคุณที่เขากำกับตน ตอบแทน/ทดแทนผู้มีพระคุณ แสดงความเอื้ออาทรต่อผู้มีพระคุณ แสดงความปรารถนาดีต่อผู้มีพระคุณ แสดงความเคารพต่อผู้อาวุโสและผู้มีพระคุณ อ่อนน้อมถ่อมตนต่อผู้อาวุโสและผู้มีพระคุณ อนุรักษ์/รักษาสິงที่ก่อประโยชน์ รักษาชื่อเสียงของโรงเรียน/สถาบันที่ตนศึกษา แสดงความขอบคุณที่ได้รับน้ำใจจากผู้อื่น ไม่ปฏิบัติตนให้เป็นທີ່เสื่อมเสียต่อครอบครัว ชุมชน และประเทศชาติ

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำอภิปรายถึงการใช้ประโยชน์ของฟอร์มาลดีไฮด์ ซึ่งเป็นสารประกอบประเภทแอลดีไฮด์ ตลอดจนหมู่ฟังก์ชันของแอลดีไฮด์
2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง แอลดีไฮด์ และคีโตน
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง แอลดีไฮด์ และคีโตน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอน เนื้อหา แอลดีไฮด์และคีโตน
2. เมื่อนักเรียนศึกษาสมบัติของแอลดีไฮด์และคีโตนแล้ว นักเรียนและครู สรุปสมบัติของแอลดีไฮด์และคีโตน ดังนี้

2.1 แอลดีไฮด์เป็นสารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่คาร์บอกซาลดีไฮด์ ($\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C-H}$)

เป็นหมู่ฟังก์ชัน มีสูตรทั่วไปเป็น $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{H}$ (R แทนหมู่แอลคิล)

2.2 จุดเดือดของแอลดีไฮด์มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนคาร์บอนอะตอมเพิ่มขึ้น

2.3 แอลดีไฮด์ที่โมเลกุลมีขนาดเล็กจะละลายน้ำได้ดี แต่จะละลายได้น้อยลงเมื่อขนาดโมเลกุลใหญ่ขึ้น เพราะสภาพขั้วลดลง

2.4 คีโตนเป็นสารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่คาร์บอนิล ($\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C-}$) เป็นหมู่ฟังก์ชัน มีสูตร

ทั่วไปเป็น $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{R}'$ (R และ R' แทนหมู่แอลคิล)

2.5 จุดเดือดของคีโตนมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนคาร์บอนอะตอมเพิ่มขึ้น

2.6 คีโตนเป็นโมเลกุลมีขั้วจึงละลายน้ำได้ และการละลายน้ำจะลดลงเมื่อขนาดโมเลกุลใหญ่ขึ้น

3. เมื่อนักเรียนได้ทราบสมบัติบางประการของแอลดีไฮด์และคีโตนแล้วครูให้นักเรียนบันทึกผลที่สรุปได้ลงในสมุดจดงาน

4. ครูอธิบายการเรียกชื่อแอลดีไฮด์และคีโตน พร้อมทั้งแนะนำให้นักเรียนอ่านชื่อสารประกอบแอลดีไฮด์และคีโตนที่ครูได้รวบรวมไว้ให้เพื่อนักเรียนที่สนใจจะได้ศึกษาค้นคว้าในใบความรู้ที่ 15 เรื่องแอลดีไฮด์และคีโตน

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง แอลดีไฮด์และคีโตน ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง แอลดีไฮด์และคีโตน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที
2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนน พร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป
3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง เอมีน ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

23. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
24. ใบความรู้ที่ 15 เรื่อง แอลดีไฮด์และคีโตน/ เอกสารประกอบการสอน
25. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง แอลดีไฮด์และคีโตน

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ -	1.แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ -	1. ทำแบบทดสอบถูก มากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้น ไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบ งานที่ -	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึง ประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความ กตัญญู	แบบสังเกตพฤติกรรมความ กตัญญู	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง แอลดีไฮด์และคีโตน

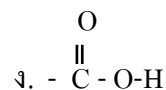
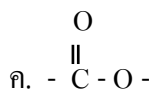
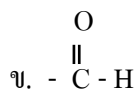
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสูตรและเรียกชื่อหมู่อะตอมซึ่งแสดงสมบัติเฉพาะของแอลดีไฮด์และคีโตนได้
2. ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาของแอลดีไฮด์และคีโตนได้
3. บอกประโยชน์และโทษของแอลดีไฮด์และคีโตนได้

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. ข้อใดเป็นหมู่ฟังก์ชันของแอลดีไฮด์ ?



2. ข้อใดอ่านชื่อของ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$?

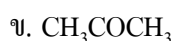
ก. เพนทานาไมด์

ข. เพนทานอน

ค. เพนทานอล

ง. เพนทานาล

3. สารในข้อใดควรจะเป็นแอลดีไฮด์ ?



4. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CHO}$ มีชื่อว่าอย่างไร ?

ก. เฮกซานอน

ข. เฮกซานาล

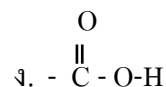
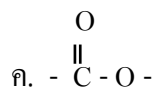
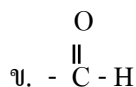
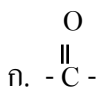
ค. เฮกซานาไมด์

ง. เพนทานาล

5. ข้อใดไม่ถูกต้อง ?

- ก. เมทานอลมีชื่อสามัญว่าฟอร์มัลดีไฮด์
- ข. ฟอร์มัลลินใช้ฉีดศพเพื่อรักษาสภาพไม่ให้เน่าเปื่อย
- ค. ฟอร์มัลลินเป็นฟอร์มัลดีไฮด์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 20
- ง. ฟอร์มัลลินมีพิษมาก ถ้าสูดดมเข้าไปจะทำให้ระบบหายใจและหลอดลมอักเสบ

6. ข้อใดเป็นหมู่ฟังก์ชันของคีโตน ?



7. ข้อใดอ่านชื่อของ $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$?

- ก. เพนทานาไมด์
- ข. เพนทานอน
- ค. เพนทานอล
- ง. เพนทานาล

8. ข้อใดเป็นสูตรของ บิวทานอน ?

- ก. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$
- ข. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- ค. $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$
- ง. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

9. ข้อใดไม่ถูกต้อง ?

- ก. สารประกอบคีโตนจะมีหมู่แอลคอกซีคาร์บอนิลเป็นหมู่ฟังก์ชัน
- ข. โพรพานอนมีชื่อสามัญว่าเอซีโตน
- ค. เอซีโตนใช้เป็นตัวทำละลายพลาสติกและแล็กเกอร์
- ง. เอซีโตนเป็นสารที่ไวไฟมาก ไอระเหยของสารนี้ถ้าสูดดมเข้าไปจะเกิดอาการมึนงง ซึมและหมดสติได้

10. ข้อใดไม่ถูกต้อง ?

- ก. คีโตนโมเลกุลเล็กที่สุดจะต้องประกอบด้วยคาร์บอน 3 อะตอม



- ค. แอลดีไฮด์จะมีจุดเดือดสูงกว่าคีโตน ที่มีคาร์บอนอะตอมเท่ากัน

- ง. การละลายน้ำของคีโตนจะลดลงเมื่อโมเลกุลใหญ่ขึ้น

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน เรื่อง แอลดีไฮด์และคีโตน

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1) ข. | 2) ง. | 3) ง. | 4) ข. | 5) ค. |
| 6) ก. | 7) ข. | 8) ค. | 9) ก. | 10) ค. |

ใบความรู้ที่ 15 แอลดีไฮด์และคีโตน

หมู่ฟังก์ชัน	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H}- \end{array}$	หมู่คาร์บอกซาลีไฮด์
สูตรและเงื่อนไข		R = แทน H หรือ ไฮโดรคาร์บอน
สูตรโมเลกุล	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} \quad n \geq 1$	C ใน R เป็นพันธะเดี่ยวหมด
ตัวอย่าง และการอ่านชื่อ	$\text{CH}_2\text{O} \quad \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \end{array}$	Meth/an/al
	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O} \quad \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{H} \end{array}$	Eth/an/al
การอ่านชื่อ	อ่านจำนวนคาร์บอนอะตอมต่อด้วย an (ถ้า C ใน R เป็นพันธะเดี่ยว) ลงท้าย _al	
การเตรียม	$1^\circ - \text{alcohol} + \text{KMnO}_4 / \text{H}^+ \longrightarrow \text{aldehyde} + \text{H}_2\text{O}$ หรือ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}^+$ $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} + [\text{O}] \xrightarrow[\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}^+]{\text{KMnO}_4 / \text{H}^+} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array} + \text{H}_2\text{O}$	
สมบัติ	1. $\text{C}_1 - \text{C}_2$ ละลายน้ำได้ไม่จำกัด C มากขึ้นไม่ละลายน้ำ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array} \xrightarrow{\text{O}_2} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$ 2. แอลดีไฮด์ + สารละลายเบเนดิกซ์ เกิดตะกอนสีแดงอิฐ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array} + \underbrace{2\text{Cu}^{2+} + 5\text{OH}^-}_{\text{สารละลายเบเนดิกซ์}} \xrightarrow{\Delta} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}^- \end{array} + \underbrace{\text{Cu}_2\text{O}}_{\text{ตะกอนสีแดงอิฐ}} + 3\text{H}_2\text{O}$	

คีโตน

หมู่ฟังก์ชัน	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$	หมู่คาร์บอนิล
สูตรและเงื่อนไข	$\text{R} - \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} - \text{R}'$	R และ R' แทนด้วยหมู่ไฮโดรคาร์บอน
สูตรโมเลกุล	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} \quad n \geq 3$	C ใน R ทุกอะตอมเป็นพันธะเดี่ยวหมด
ตัวอย่าง และการอ่านชื่อ	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O} \quad \text{CH}_3 - \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} - \text{CH}_3$	Prop/an/one
	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O} \quad \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} - \text{CH}_3$	But/an/one
การอ่านชื่อ	อ่านจำนวนคาร์บอนอะตอมต่อด้วย an (ถ้า C ใน R เป็นพันธะเดี่ยว) ลงท้าย _one	
การเตรียม	$2^\circ - \text{alcohol} + \text{KMnO}_4/\text{H}^+ \longrightarrow \text{Ketone} + \text{H}_2\text{O}$ หรือ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{R} - \text{C} - \text{O} - \text{H} \\ \\ \text{R}' \end{array} + [\text{O}] \xrightarrow[\text{หรือ } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+]{\text{KMnO}_4/\text{H}^+} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R} - \text{C} - \text{R}' \end{array} + \text{H}_2\text{O}$	
สมบัติ	ละลายน้ำได้เฉพาะโมเลกุลเล็ก ๆ โมเลกุลใหญ่ไม่ละลายน้ำ ความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ เป็นของเหลว โมเลกุลเล็กจุดเดือดสูงกว่าแอลกอฮอล์	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง เอมีน

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระสำคัญ

สารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะตอมแสดงสมบัติเฉพาะต่างกัน เป็นสารประกอบต่างชนิดกันและมีสมบัติต่างกัน เช่น แอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ เอสเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน เอมีนและเอไมด์ เป็นสารประกอบของคาร์บอนซึ่งเกิดจากคาร์บอนอะตอมสร้างพันธะกับธาตุอื่นนอกเหนือจากคาร์บอนและไฮโดรเจน

ผลการเรียนรู้

3. วิเคราะห์โครงสร้างและระบุประเภทของสารประกอบอินทรีย์จากหมู่ฟังก์ชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปสมบัติของสารประกอบคาร์บอน ซึ่งมีหมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะแต่ละประเภทได้

(1) เขียนสูตรและเรียกชื่อหมู่อะตอมซึ่งแสดงสมบัติเฉพาะของเอมีน ได้

(2) ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาของเอมีนได้

(3) บอกประโยชน์และโทษของเอมีนได้

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 16)

เอมีน

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

กตัญญู พฤติกรรมบงชี คือ สำนึกในบุญคุณที่เขาทำกับตน ตอบแทน/ทดแทนผู้มีพระคุณ แสดงความเอื้ออาทรต่อผู้มีพระคุณ แสดงความปรารถนาดีต่อผู้มีพระคุณ แสดงความเคารพต่อผู้อาวุโสและผู้มีพระคุณอ่อนน้อมถ่อมตนต่อผู้อาวุโสและผู้มีพระคุณ อนุรักษ์/รักษาสิ่งที่ก่อประโยชน์ รักษาชื่อเสียงของโรงเรียน/สถาบันที่ตนศึกษา แสดงความขอบคุณที่ได้รับน้ำใจจากผู้อื่น ไม่ปฏิบัติตนให้เป็นที่เสื่อมเสียต่อครอบครัว ชุมชน และประเทศชาติ

การจัดกระบวนการเรียนรู้

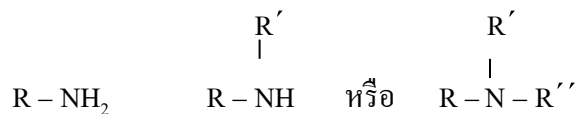
1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำอภิปรายถึงสูตรโครงสร้างของแอมโมเนียและการที่ไฮโดรเจนอะตอมในโมเลกุลแอมโมเนียถูกแทนที่ด้วยหมู่แอลคิล (-R) หรือวงเบนซีนได้เป็นสารประกอบเอมีน
2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง เอมีน
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เอมีน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอน เนื้อหา เอมีน
2. เมื่อนักเรียนศึกษาสมบัติของเอมีนแล้ว นักเรียนและครูร่วมกันสรุปสมบัติของเอมีน ดังนี้
 - 2.1 เอมีน เป็นสารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่อะมิโน ($-NH_2$) เป็นหมู่ฟังก์ชัน

มีสูตรทั่วไป คือ



- 2.2 จุดเดือดของเอมีนมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนคาร์บอนอะตอมเพิ่มขึ้น
- 2.3 เอมีนที่โมเลกุลมีขนาดเล็กละลายน้ำได้ดี แต่ละลายได้น้อยลงเมื่อขนาดโมเลกุล

ใหญ่ขึ้น

- 2.4 สารละลายเอมีนในน้ำมีสมบัติเป็นเบส จึงสามารถทำปฏิกิริยากับกรดได้

3. เมื่อนักเรียนได้ทราบสมบัติบางประการของเอมีน แล้วครูให้นักเรียนบันทึกผลที่สรุปได้ลง

ในสมุดจดงาน

4. ครูอธิบายการเรียกชื่อเอมีน พร้อมทั้งแนะนำให้ให้นักเรียนอ่านชื่อสารประกอบเอมีนที่ครูได้รวบรวมไว้ให้เพื่อให้นักเรียนที่สนใจจะได้ศึกษาค้นคว้าในใบความรู้ที่ 16 เรื่อง เอมีน โดย การเรียกชื่อของเอมีนให้ใช้คำว่า “อะมิโน” นำหน้าแล้วตามด้วยชื่อของแอลเคน

5. ครูอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของเอมีนในใบความรู้ที่ 16 เรื่อง เอมีน

6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง เอมีน ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เอมีน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที
2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจ้งคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง เอ ไมน์ ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
2. ใบความรู้ที่ 16 เรื่อง เอมีน/ เอกสารประกอบการสอน
3. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง เอมีน

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ -	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ -	1. ทำแบบทดสอบถูก มากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้น ไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบ งานที่ -	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึง ประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความ กตัญญู	แบบสังเกตพฤติกรรมความ กตัญญู	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง เอมีน

จุดประสงค์การเรียนรู้

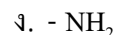
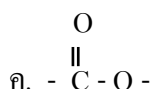
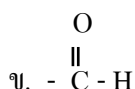
1. เขียนสูตรและเรียกชื่อหมู่อะตอมซึ่งแสดงสมบัติเฉพาะของเอมีนได้
2. ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาของเอมีนได้
3. บอกประโยชน์และโทษของเอมีนได้

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1

คะแนน รวม 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ
ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

8. ข้อใดเป็นหมู่ฟังก์ชันของเอมีน ?



2. ข้อใดอ่านชื่อของ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_2\text{NH}_2$?

ก. อะมิโนออกเทน

ข. ออกทานโนน

ค. อะมิโนเฮปเทน

ง. ออกทานาไมด์

3. ข้อใดไม่ถูกต้อง ?

ก. สารประกอบเอมีนจะมีกลิ่นคล้ายปลาเน่า

ข. สารประกอบเอมีนจะมีจุดเดือดลดลงเมื่อคาร์บอนอะตอมเพิ่มขึ้น

ค. เอมีนเมื่อละลายน้ำแล้วจะมีคุณสมบัติเป็นเบส

ง. เอมีนโมเลกุลเล็กจะอยู่ในสถานะก๊าซ

4. ข้อใดไม่ถูกต้อง ?

ก. โมเลกุลของเอมีนยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงแวนเดอร์วาลส์

ข. หมู่ฟังก์ชันของเอมีนคือหมู่ อะมิโน

ค. เอมีนเป็นโมเลกุลมีขั้วจึงละลายในตัวทำละลายมีขั้วได้

ง. เอมีนที่มีมวลโมเลกุลต่ำจะละลายในน้ำได้น้อย

5. ข้อใดถูกต้อง ?

ก. การเรียกชื่อของเอมีนจะเรียกเหมือนแอลเคนแล้วลงท้ายด้วย “อะมิโน”

ข. แอลคาลอยด์เป็นเอมีนชนิดหนึ่งที่พบในเนื้อเยื่อของสัตว์

- ค. เอมีนทำปฏิกิริยากับกรดได้เกลือเกิดขึ้น
ง. ถูกทุกข้อ
6. ข้อใดเป็นสูตรของ อะมิโนเพนเทน ?
ก. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_2\text{NH}_2$ ค. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
ข. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{OH}$ ง. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CONH}_2$
7. ข้อใดไม่ถูกต้อง ?
ก. มอร์ฟีนเป็นสารประกอบเอมีนที่สกัดได้จากฝิ่น
ข. โคลเคนใช้เป็นยาชาเฉพาะที่พบในใบโคคา
ค. ควินินเป็นเอมีนที่ใช้รักษาโรคมาลาเรีย
ง. แอมเฟตามีนเป็นเอมีนที่พบในต้นชินโคนาใช้เป็นยาเสพติด
8. จากปฏิกิริยา $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง ?
ก. เอมีนมีคุณสมบัติเป็นเบสจึงสามารถทำปฏิกิริยากับกรดได้เกลือเกิดขึ้น
ข. เกลือที่ได้มีชื่อว่า บิวทิลแอมโมเนียมคลอไรด์
ค. สารตั้งต้นคือ อะมิโนบิวเทน
ง. ถูกทุกข้อ
9. $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$ มีกี่ไอโซเมอร์ที่มีหมู่ฟังก์ชันเป็น $-\text{NH}_2$?
ก. 4 ข. 3 ค. 2 ง. 1
10. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ถูกต้อง ?
ก. เอไมด์จะไม่แสดงสมบัติความเป็นเบส ขณะที่เอมีนจะแสดงสมบัติ ความเป็นเบส
ข. เอไมด์สามารถละลายน้ำได้ ขณะที่เอมีนจะไม่ละลายน้ำหรือละลายน้ำได้น้อย
ค. เอมีนสามารถเกิดจากปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเอไมด์ได้
ง. ในกรณีที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอมเท่ากัน เอไมด์จะมีจุดเดือดสูงกว่าเอมีน

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน เรื่อง เอมีน

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1) ง. | 2) ก. | 3) ข. | 4) ง. | 5) ค. |
| 6) ค. | 7) ง. | 8) ง. | 9) ก. | 10) ข. |

ใบความรู้ที่ 14 เรื่อง เอมีน

หมู่ฟังก์ชัน	- NH ₂	หมู่เอมีโน
สูตรและ เงื่อนไข	R - NH ₂	R แทนไฮโดรคาร์บอน
สูตร โมเลกุล	$C_nH_{2n+1}N$ $n \geq 1$	C ใน R ทุกอะตอมเป็นพันธะเดี่ยวหมด
ตัวอย่าง และการ อ่านชื่อ	C ₁ H ₃ NH ₂ CH ₃ - NH ₂	amino methane
	C ₂ H ₅ NH ₂ CH ₃ - CH ₂ - NH ₂	amino ethane
การอ่านชื่อ	อ่านตามอนุพันธ์ของแอลเคน โดยขึ้นต้นด้วย amino ลงท้ายด้วยการอ่านชื่อแอลเคน	
สมบัติ	C = 1 เป็นก๊าซ ถ้า C มากขึ้นเป็นของเหลวและของแข็ง โมเลกุลเล็กเป็นก๊าซ ไม่มีสี มีกลิ่นเหม็นคล้าย ปลาเน่า เกิดพันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุล bp เพิ่มขึ้นตามจำนวน C อะตอมที่เพิ่มขึ้น	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์ เรื่อง เอไมด์

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระสำคัญ

กรดคาร์บอกซิลิกทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ได้เป็นเอสเทอร์ เรียกว่า ปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน กรดคาร์บอกซิลิกทำปฏิกิริยากับเอมีนเกิดเป็นเอไมด์ เอสเทอร์และเอไมด์สามารถเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสได้ ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอสเทอร์ในเบสแอลคาไล เรียกว่า ปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน

ผลการเรียนรู้

8. เขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน

9. ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสมการเคมีและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอไมด์ ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน

2. ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส และปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชัน

3. บอกประโยชน์และโทษของเอไมด์ได้

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 17)

เอไมด์

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

รับผิดชอบ พฤติกรรมบ่งชี้ คือ ปฏิบัติตามภาระหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติตนตามภาระหน้าที่ที่มีต่อชุมชนและสังคม ยอมรับผลการกระทำของตน พัฒนาและปรับปรุงผลการปฏิบัติงานของตนอยู่เสมอ

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำอภิปรายถึงสูตรโครงสร้างของเอมีนแล้วนำไปเปรียบเทียบกับสูตรโครงสร้างของ สารประกอบคาร์บอนตัวใหม่ ที่มีหมู่อะมิโน คล้ายกับสารประกอบเอมีน แต่ในโมเลกุลยังมีหมู่คาร์บอนิล อยู่ด้วย คือ สารประกอบเอไมด์

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง เอไมน์

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เอไมน์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูใช้คำถามนำว่า ถ้านำกรดคาร์บอกซิลิกมาทำปฏิกิริยาเคมีกับแอมโมเนียหรือเอมีน แทนแอลกอฮอล์จะเกิดปฏิกิริยาได้หรือไม่และได้สารใดเป็นผลิตภัณฑ์

2. ครูอธิบายการสังเคราะห์เอไมด์และยกตัวอย่างสมการเคมี ตามรายละเอียดในหนังสือเรียนโดยชี้ให้เห็นว่า หากปฏิกิริยาเกิดขึ้นที่อุณหภูมิห้องจะได้เกลือแอมโมเนียมคาร์บอกซิเลตแต่เมื่อให้ความร้อนจะได้เอไมด์

3. นักเรียนศึกษาสมบัติของเอไมด์ในเอกสารประกอบการสอนแล้ว นักเรียนและครูร่วมกันพิจารณาว่ามีสมบัติคล้ายคลึงหรือแตกต่างจากเอมีนอย่างไร เพื่อให้ได้ข้อสรุป ดังนี้

3.1 เอไมด์ เป็นสารประกอบของคาร์บอนที่มีหมู่เอไมด์ ($\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$) เป็นหมู่ฟังก์ชัน มีสูตรทั่วไป คือ

$$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$$

3.2 เอไมด์ที่โมเลกุลมีขนาดเล็กจะละลายน้ำได้ดี แต่ละลายได้น้อยลงเมื่อขนาดโมเลกุลใหญ่ขึ้นแสดงว่าเอไมด์เป็นโมเลกุลมีขั้ว อะตอม O ในหมู่คาร์บอนิลแสดงขั้วไฟฟ้าลบ และบริเวณ H อะตอมแสดงขั้วไฟฟ้าบวก

3.3 สารละลายเอไมด์ไม่แสดงสมบัติเป็นเบส ซึ่งแตกต่างจากสารละลายเอมีน เพราะมีหมู่คาร์บอนิล ซึ่งจะดึงดูดอิเล็กตรอนไปทางอะตอมออกซิเจน ทำให้บริเวณ N อะตอมมีอิเล็กตรอนน้อย จึงไม่แสดงสมบัติเป็นเบส

3.4 สารประกอบเอไมด์เกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (สะปอนนิฟิเคชัน) ในสารละลายกรดหรือสารละลายเบส ได้ผลิตภัณฑ์เป็นกรดอินทรีย์และเอมีน

4. ครูอธิบายการเรียกชื่อ เอโมไน์ พร้อมทั้งแนะนำให้นักเรียนอ่านชื่อสารประกอบเอโมไน์ ที่ครูได้รวบรวมไว้ให้เพื่อนนักเรียนที่สนใจจะได้ศึกษาค้นคว้าในใบความรู้ที่ 17 เรื่อง เอโมไน์ โดยการเรียกชื่อของเอโมไน์ ให้ระ บุนจำนวนอะตอมของคาร์บอนเช่นเดียวกับกรดอิน ทรีย์ แต่เปลี่ยนท้ายเสียงจาก -าโนอิก เป็น -านาไมด์

5. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาการควบแน่น ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน

6. ครูให้ความรู้ว่ ปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอโมไน์เป็น ปฏิกิริยาผันกลับได้เช่นเดียวกับปฏิกิริยา เอสเทอริฟิเคชัน โดยปฏิกิริยาย้อนกลับของการสังเคราะห์เอโมไน์ เรียกว่า ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเอโมไน์จากนั้น อธิบายปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเอโมไน์ในภาวะกรดและภาวะเบส โดยใช้ตัวอย่างสมการเคมี ตามรายละเอียดใน หนังสือเรียน

7. ครูอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของเอโมไน์ในใบความรู้ที่ 17 เรื่อง เอโมไน์

8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง เอโมไน์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เอโมไน์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที
2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป
3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เรื่อง สารประกอบอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและการนำไปใช้ ประโยชน์ ที่จะเรียนในคาบเรียนต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

26. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
27. ใบความรู้ที่ 17 เรื่อง เอโมไน์/ เอกสารประกอบการสอน
28. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง เอโมไน์

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
-----------------------	------------	---------------	--------------

1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ -	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ -	1. ทำแบบทดสอบถูก มากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้น ไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบ งานที่ -	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึง ประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความ รับผิดชอบ	แบบสังเกตพฤติกรรมความ รับผิดชอบ	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 12.6 เพื่อทบทวนความรู้ และนำมาเฉลยร่วมกันในชั้นเรียน

.....

.....

.....

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง เอไมด์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสูตรและเรียกชื่อหมู่อะตอมซึ่งแสดงสมบัติเฉพาะของเอไมด์ได้
2. ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาของเอไมด์ได้
3. บอกประโยชน์และโทษของเอไมด์ได้

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

9. ข้อใดเป็นหมู่ฟังก์ชันของเอไมด์ ?

- ก. $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$ ข. $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$ ค. $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$ ง. $-\text{NH}_2$

2. ข้อใดอ่านชื่อของ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CONH}_2$?

- ก. อะมิโนออกเทน ข. ออกทานอน ค. อะมิโนเฮปเทน ง. ออกทานาไมด์

3. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง ?

- ก. เอไมด์จะไม่แสดงสมบัติความเป็นเบส ขณะที่เอมีนจะแสดงสมบัติ ความเป็นเบส
ข. เอไมด์สามารถละลายน้ำได้ ขณะที่เอมีนจะไม่ละลายน้ำหรือละลายน้ำได้น้อย
ค. เอมีนสามารถเกิดจากปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเอไมด์ได้
ง. ในกรณีที่มีจำนวนคาร์บอนอะตอมเท่ากัน เอไมด์จะมีจุดเดือดสูงกว่าเอมีน

4. ข้อใดเรียกชื่อของ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CONH}_2$ ได้ถูกต้อง ?

- ก. เฮกซานอล ข. เฮกซานิกแอซิก ค. เฮกซานาไมด์ ง. เฮกซานาล

5. บิวทานาไมด์ เป็นของเหลวที่ไม่ละลายน้ำ แต่ถ้านำมาต้มกับกรดเกลือเจือจางพบว่าได้ของผสมที่ละลาย เป็นเนื้อเดียวกัน ทั้งนี้เพราะ

- ก. บิวทานาไมด์ทำปฏิกิริยากับกรดเกลือให้เกลือของบิวทานาไมด์ซึ่งละลายน้ำได้ดี
ข. บิวทานาไมด์ละลายได้ดีในน้ำร้อน
ค. บิวทานาไมด์แตกตัวให้ผลิตภัณฑ์ที่ละลายน้ำได้
ง. บิวทานาไมด์ซึ้งอยู่ในน้ำระเหยไปหมด จึงเหลือแต่กรดเกลือเจือจาง

6. สารต่อไปนี้ตัวใดมีฤทธิ์เป็นเบสมากที่สุด ?

ก. NH_2CONH_2

ข. RNH_2

ค. RNH_3+Cl

ง. RCONH_2

7. โพรพานาไมด์ + $\text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ สาร A + สาร B เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ?

1. สาร B คือเอมีน

2. หมู่ฟังก์ชันของสาร A คือ $-\text{OH}$

3. สาร A ทำปฏิกิริยากับโลหะโซเดียมเกิดก๊าซไฮโดรเจน

1. สาร A ทำปฏิกิริยากับกรดเอทานอยิกโดยมีกรดซัลฟิวริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาได้

โพรพิลเอทานอยेट

ข้อใดถูกต้อง ?

ก. 1 และ 2

ข. 1 และ 3

ค. 3 และ 4

ง. 3 เท่านั้น

8. ข้อใดเขียนสูตรของโพรพานาไมด์ได้ถูกต้อง ?

ก. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CONH}_2$

ค. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$

ข. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CNH}_2$

ง. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CNH}_2$

9. ข้อใดไม่ถูกต้อง ?

ก. การเรียกชื่อของเอไมด์มีหลักการเดียวกันกับเอมีน

ข. จุดเดือดของเอไมด์จะสูงขึ้นตามจำนวนคาร์บอนอะตอม

ค. เอไมด์โมเลกุลเล็กจะละลายได้ดีกว่าเอไมด์โมเลกุลใหญ่

ง. หมู่ฟังก์ชันของเอไมด์ ชื่อว่า หมู่เอไมด์

10. ข้อใดถูกต้อง ?

ก. ยูเรียเป็นสารประกอบประเภทเอไมด์

ข. เอไมด์จะแสดงสมบัติเป็นเบสสูงกว่าเอมีน

ค. ในไตรเจนที่เป็นองค์ประกอบในเอไมด์มีสภาพขั้วเป็นลบ

ง. เอไมด์เป็นโมเลกุลไม่มีขั้วจึงไม่สามารถละลายน้ำได้

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน เรื่อง เอไมด์

1) ก.

2) ง.

3) ง.

4) ก.

5) ก.

6) ข.

7) ข.

8) ก.

9) ก.

10) ก.

ใบความรู้ที่ 17 เรื่อง เอไมด์

หมู่ฟังก์ชัน	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$	
สูตรและ เงื่อนไข	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$	R แทน H หรือไฮโดรคาร์บอน
สูตรโมเลกุล	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CONH}_2$	
ตัวอย่าง และ การอ่านชื่อ	$\text{C}_2\text{H}_5\text{CC} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$	Propnamide
	$\text{CH}_3\text{CONH}_2 \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$	Ethanamide
การอ่านชื่อ	อ่านจำนวนคาร์บอนอะตอมทั้งหมดต่อด้วย an (ถ้า C ใน R เป็นพันธะเดี่ยว) _amide	
การเตรียม	$\text{R}-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array}-\text{Cl} + \text{H}-\text{NH}_2 + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{R}-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array}-\text{NH}_2 + \text{NH}_4\text{Cl}$	
สมบัติ	จุดเดือดสูงกว่ากรดอินทรีย์และสารอินทรีย์อื่นที่มีมวลโมเลกุลใกล้เคียงกัน เป็นสารที่สามารถเกิด พันธะไฮโดรเจนได้ละลายน้ำได้เฉพาะในโมเลกุลเล็ก ๆ เท่านั้น โมเลกุลใหญ่ไม่ละลายน้ำ เอไมด์เกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสได้ ดังนี้ $\text{R}-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array}-\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{กรดหรือเบส}} \text{R}-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array}-\text{OH} + \text{NH}_3$	
หมายเหตุ	$\text{NH}_2-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array}-\text{NH}_2$ $\text{NH}_4\text{CNO} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_2-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array}-\text{NH}_2$ $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 \xrightarrow[200^\circ\text{C}]{\text{ความดันสูง}} \text{NH}_2-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array}-\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

รายวิชาเคมี 5 รหัสวิชา ว30224 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โรงเรียนสตรีศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เคมีอินทรีย์

เรื่อง สารประกอบอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและการนำไปใช้ประโยชน์ เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร
แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์

.....

สาระสำคัญ

สารประกอบอินทรีย์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมายในชีวิตประจำวัน รวมทั้งนำไปใช้เป็นสาร
ตั้งต้นและตัวทำละลายในอุตสาหกรรมด้านต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงและพลังงาน อุตสาหกรรมอาหาร
และยา อุตสาหกรรมเกษตร

ผลการเรียนรู้

10. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและ
อุตสาหกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการนำสารประกอบอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและ
อุตสาหกรรม

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 18)

สารประกอบอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและการนำไปใช้ประโยชน์

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

รับผิดชอบ พฤติกรรมบ่งชี้ คือ ปฏิบัติตามภาระหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติตนตามภาระหน้าที่ที่มี
ต่อชุมชนและสังคม ยอมรับผลการกระทำของตน พัฒนาและปรับปรุงผลการปฏิบัติงานของตนอยู่เสมอ

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำอภิปรายทบทวนสารประกอบอินทรีย์ในหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ ที่เรียนมา ได้แก่ แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก เอสเทอร์ เอมีน และเอไมด์

2. ครูชี้ว่า สารประกอบอินทรีย์ทั้งที่ได้จากธรรมชาติและสังเคราะห์อาจเป็นพิษและเป็นอันตรายได้ ดังนั้น จึงควรมีการทดสอบความเป็นพิษหรือตรวจสอบข้อมูล เพื่อนำไปใช้อย่างเหมาะสม

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ในชีวิตประจำวันหรือที่นำไปใช้ประโยชน์พร้อมระบุว่า เป็นสารประกอบอินทรีย์ประเภทใด

2. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของสารประกอบอินทรีย์อื่น ๆ ที่น่าสนใจตามรายละเอียดในหนังสือเรียน

3. ครูให้นักเรียนตอบคำถามชวนคิด

- ปฏิกริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันเหมือนและแตกต่างจากปฏิกริยาเอสเทอร์ฟิเคชันอย่างไร
(แนวคำตอบ ความเหมือน

1. ใช้แอลกอฮอล์เป็นสารตั้งต้น
2. ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเอสเทอร์
3. ใช้ความร้อนและตัวเร่งปฏิกริยา
4. เป็นปฏิกริยาควบแน่น

ความแตกต่าง

1. ใช้เอสเทอร์เป็นสารตั้งต้นแทนกรดคาร์บอกซิลิก
2. ให้ผลิตภัณฑ์พลอยได้เป็นแอลกอฮอล์ (เช่น กลีเซอรอล) แทนน้ำ

4. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 12.10 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งมีข้อแนะนำสำหรับการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ครูควรให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลล่วงหน้า แล้วนำเสนอแลกเปลี่ยนความรู้ในชั้นเรียน
2. ครูอาจออกแบบวิธีการจัดการที่ให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนในการทำกิจกรรมด้วยปริมาณเนื้อหาที่ใกล้เคียงกัน เช่น สืบค้นรายบุคคลหรือแบ่งกลุ่มการสืบค้นตามลักษณะประโยชน์หรือประเภทสาร
3. ควรให้มีการนำเสนอที่ส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลและข้อคิดเห็นเช่น เดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) บทบาทสมมติ ใ้ว่าที เป็นต้น

กิจกรรม 12.10 สืบค้นข้อมูลของสารประกอบอินทรีย์ (50 นาที)

จุดประสงค์ของกิจกรรม

สืบค้นและนำเสนอข้อมูลของสารประกอบอินทรีย์เกี่ยวกับประโยชน์ อันตรายและข้อควรระวัง

ตัวอย่างผลการสืบค้น

1. เมทิลเบนโซเอต

ประโยชน์ : เป็นสารให้กลิ่นหอม ใช้แต่งอาหารหรือทำน้ำหอม

อันตรายและข้อควรระวัง : เมทิลเบนโซเอตเป็นสารที่ระคายเคืองต่อตา ระบบทางเดินหายใจ และผิวหนัง จึงไม่ควรให้เข้าตา ไม่ควรสัมผัส สูดดม หรือบริโภคสารที่มีความเข้มข้นสูง

ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง : ปฏิกิริยาการเตรียมเมทิลเบนโซเอต เป็นปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ระหว่างกรดเบนโซอิกกับเมทานอล

2. มอนอโซเดียมกลูตาเมต

ประโยชน์ : เป็นสารปรุงแต่งรสชาติอาหาร ทำให้อาหารมีรสชาติโดยรวมดีขึ้น

อันตรายและข้อควรระวัง : หากรับประทานในปริมาณที่มากเกินไป จะมีผลต่อระบบการรักษาสสมดุลของร่างกายในระยะยาว อาจทำให้เป็นโรคไต โรคความดัน และโรคอื่น ๆ ดังนั้นจึงไม่ควรรับประทานในปริมาณที่มากเกินไป

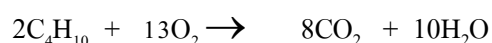
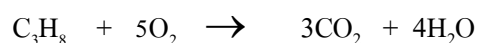
ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง : กรดกลูตามิกได้จากปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของโปรตีนในพืชบางชนิด

3. โพรเพนและบิวเทน

ประโยชน์ : เป็นแก๊สหุงต้ม

อันตรายและข้อควรระวัง : อาจทำให้เกิดประกายไฟและเพลิงไหม้ได้ ถ้าหายใจหรือสูดดมเข้าไปมาก ๆ อาจเกิดอาการวิงเวียนเป็นลมได้ ดังนั้น จึงควรใช้งานแก๊สหุงต้มอย่างถูกวิธี เช่น ไม่เปิดเตาแก๊สอุ่นอาหารทิ้งไว้เป็นเวลานาน โดยไม่มีผู้ดูแล ปิดวาล์วถังแก๊สทุกครั้ง หมั่นตรวจสอบถังแก๊สหากเกิดการรั่ว ให้รีบปิดวาล์วถังแก๊สและเตาแก๊สเปิดประตู หน้าต่างทุกบานเพื่อระบายแก๊สออกสู่ภายนอก หลีกเลี่ยงการกระทำที่ก่อให้เกิดประกายไฟและไม่ควรสูดดมแก๊สหุงต้มเพราะอาจทำให้วิงเวียนหรือหมดสติได้

ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง : ปฏิกิริยาการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ของโพรเพนและบิวเทนเป็นดังสมการเคมี



4. ไคโตซาน

ประโยชน์ : เป็นสารกระตุ้นการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตพืช สามารถนำไปใช้ในการป้องกันโรคที่เกิดจากจุลินทรีย์ และเชื้อราบางชนิด

อันตรายและข้อควรระวัง : ยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับผลกระทบที่ชัดเจนของการใช้ไคโตซานในด้านการเกษตร อย่างไรก็ตามเนื่องจากไคโตซานได้มาจากเปลือกกุ้ง กระดองปู หรือจากสัตว์อื่น ๆ ซึ่งไคโตซานที่ได้มา อาจมีการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม เช่น จากแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนของโลหะหนักสารเคมี หรือยาปฏิชีวนะ ดังนั้นการนำไคโตซานไปใช้ต้องพิจารณาความจำเป็นและความเหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด

ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง : ไคโตซานได้จากปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของไคตินที่มีในเปลือกกุ้งและปู

5. เพนนิซิลิน

ประโยชน์ : เป็นยาปฏิชีวนะ นำมาใช้รักษาอาการติดเชื้อต่าง ๆ เช่น เชื้อแบคทีเรีย

อันตรายและข้อควรระวัง : อาจเกิดการแพ้ซึ่งอาจเกิดผื่นหรือมีอาการอื่นที่รุนแรงอย่างเฉียบพลัน เช่น คลื่นไส้ อาเจียน ดังนั้น ผู้ที่ต้องการรับประทานหรือใช้ยาเพนนิซิลินต้องปรึกษาแพทย์หรือเภสัชกร รวมทั้งศึกษาข้อบ่งชี้ในการใช้ยา

ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง : เอไมด์ในโครงสร้างวงแหวนของเพนนิซิลินอาจเกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสได้

5. หลังการนำเสนอผลการสืบค้นความรู้ของนักเรียน ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง สารประกอบอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและการนำไปใช้ประโยชน์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายนักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 12 ในหนังสือเรียนเคมี 5 และร่วมกันเฉลยคำตอบในชั้นเรียน

2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและทบทวนเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เคมีอินทรีย์ เพื่อเตรียมตัวสอบเก็บคะแนน ซึ่งครูจะได้แจ้งให้ทราบต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
2. ใบความรู้ที่ 18 เรื่อง สารประกอบอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและการนำไปใช้ประโยชน์
3. แหล่งสืบค้นข้อมูล เช่น เว็บไซต์ วารสาร ฐานข้อมูลสารเคมี
4. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 12 ในหนังสือเรียนเคมี 5

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ -	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ -	1. ทำแบบทดสอบถูก มากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้น ไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติตามใบ งานที่ -	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึง ประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความ รับผิดชอบ	แบบสังเกตพฤติกรรมความ รับผิดชอบ	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

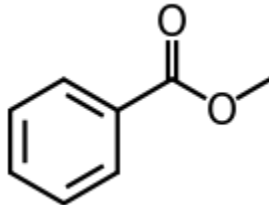
.....

ใบความรู้ที่ 18

เรื่อง สารประกอบอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและการนำไปใช้ประโยชน์

1. เมทิลเบนโซเอต

โครงสร้าง



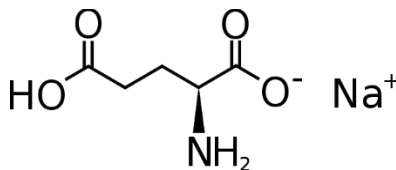
ประโยชน์ : เป็นสารให้กลิ่นหอม ใช้แต่งอาหารหรือทำน้ำหอม

อันตรายและข้อควรระวัง : เมทิลเบนโซเอตเป็นสารที่ระคายเคืองต่อตา ระบบทางเดินหายใจ และผิวหนัง จึงไม่ควรให้เข้าตา ไม่ควรสัมผัส สูดดม หรือบริโภคสารที่มีความเข้มข้นสูง

ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง : ปฏิกิริยาการเตรียมเมทิลเบนโซเอต เป็นปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ระหว่างกรดเบนโซอิกกับเมทานอล

2. มอนอโซเดียมกลูตาเมต

โครงสร้าง



ประโยชน์ : เป็นสารปรุงแต่งรสชาติอาหาร ทำให้อาหารมีรสชาติโดยรวมดีขึ้น

อันตรายและข้อควรระวัง : หากรับประทานในปริมาณที่มากเกินไป จะมีผลต่อระบบการรักษาสสมดุลของร่างกายในระยะยาวอาจทำให้เป็นโรคไต โรคความดัน และโรคอื่น ๆ ดังนั้นจึงไม่ควรรับประทานในปริมาณที่มากเกินไป

ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง : กรดกลูตามิกได้จากปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของโปรตีนในพืชบางชนิด

3. โพรเพนและบิวเทน

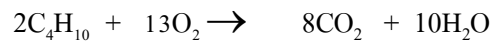
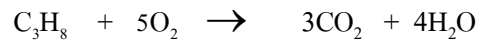
โครงสร้าง $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ และ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

ประโยชน์ : เป็นแก๊สหุงต้ม

อันตรายและข้อควรระวัง : อาจทำให้เกิดประกายไฟและเพลิงไหม้ได้ ถ้าหายใจหรือสูดดมเข้าไปมาก ๆ อาจเกิดอาการวิงเวียนเป็นลมได้ ดังนั้น จึงควรใช้งานแก๊สหุงต้มอย่างถูกวิธี เช่น ไม่เปิดเตาแก๊สอุ่นอาหารทิ้งไว้เป็นเวลานาน โดยไม่มีผู้ดูแล ปิดวาล์วแก๊สทุกครั้ง หมั่นตรวจสอบถังแก๊สหากเกิดการรั่ว ให้รีบปิดวาล์วถัง

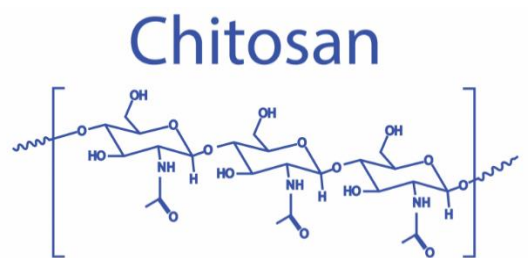
แก๊สและเตาแก๊สเปิดประตู หน้าต่างทุกบานเพื่อระบายแก๊สออกสู่ภายนอก หลีกเลี่ยงการกระทำที่ก่อให้เกิดประกายไฟและไม่ควรสูดดมแก๊สหุงต้มเพราะอาจทำให้เวียนหรือหมดสติได้

ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง : ปฏิกิริยาการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ของโพรเพนและบิวเทนเป็นดังสมการเคมี



4. ไคโตซาน

โครงสร้าง



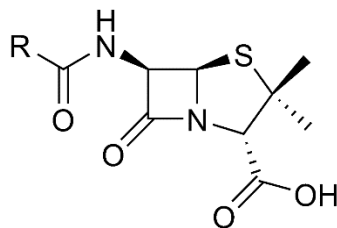
ประโยชน์ : เป็นสารกระตุ้นการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตพืช สามารถนำไปใช้ในการป้องกันโรคที่เกิดจากจุลินทรีย์ และเชื้อราบางชนิด

อันตรายและข้อควรระวัง : ยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับผลกระทบที่ชัดเจนของการใช้ไคโตซานในด้านการเกษตร อย่างไรก็ตามเนื่องจากไคโตซานได้มาจากเปลือกกุ้ง กระดองปู หรือจากสัตว์อื่น ๆ ซึ่งไคโตซานที่ได้มา อาจมีการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม เช่น จากแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนของโลหะหนักสารเคมี หรือยาปฏิชีวนะ ดังนั้นการนำไคโตซานไปใช้ต้องพิจารณาความจำเป็นและความเหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด

ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง : ไคโตซานได้จากปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของไคตินที่มีในเปลือกกุ้งและปู

5. เพนนิซิลิน

โครงสร้าง



ประโยชน์ : เป็นยาปฏิชีวนะ นำมาใช้รักษาอาการติดเชื้อต่าง ๆ เช่น เชื้อแบคทีเรีย

อันตรายและข้อควรระวัง : อาจเกิดการแพ้ซึ่งอาจเกิดผื่นหรือมีอาการอื่นที่รุนแรงอย่างเฉียบพลัน เช่น คลื่นไส้ อาเจียน ดังนั้น ผู้ที่ต้องการรับประทานหรือใช้ยาเพนนิซิลินต้องปรึกษาแพทย์หรือเภสัชกร รวมทั้งศึกษาข้อบ่งชี้ในการใช้ยา

ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง : เอไมด์ใน โครงสร้างวงแหวนของเพนนิซิลินอาจเกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

รายวิชาเคมี 5 รหัสวิชา ว30224 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พอลิเมอร์ เรื่อง พอลิเมอร์ มอนอเมอร์และปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร
แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์

.....

สาระสำคัญ

พอลิเมอร์เป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ได้จากปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ของโมเลกุลขนาดเล็กที่
เรียกว่า มอนอเมอร์ สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์จึงต่างจากมอนอเมอร์ที่เป็นสารตั้งต้น พอลิเมอร์มีทั้งพอลิ
เมอร์ธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์ พอลิเมอร์อาจเกิดจากปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบเติมหรือแบบ
ควบแน่น ขึ้นอยู่กับหมู่ฟังก์ชันที่ทำปฏิกิริยา

ผลการเรียนรู้

11.ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุมอนอเมอร์ของพอลิเมอร์
2. ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์
3. ยกตัวอย่างสารที่เป็นมอนอเมอร์ พอลิเมอร์ โฮโมพอลิเมอร์โคพอลิเมอร์หรือพอลิเมอร์รวมได้

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 20)

พอลิเมอร์

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

วินัย พฤติกรรมที่บ่งชี้ คือ ปฏิบัติตนตามกติกาของสังคม ควบคุมตนเองได้ ตรงต่อเวลา ปฏิบัติตามสิทธิและหน้าที่ของตน

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูและนักเรียนอภิปรายเพื่อทบทวนกิจกรรมการรายงานหน้าชั้นเรียนของกลุ่มที่ผ่านมา และทบทวนเรื่อง ปีเตอร์เลียมในประเด็นต่างๆ ที่เรียนผ่านมา

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง พอลิเมอร์ มอนอเมอร์และปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง พอลิเมอร์ มอนอเมอร์และปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ตัวแทนกลุ่มนักเรียนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง พอลิเมอร์ มอนอเมอร์และปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ ออกมารายงานและนำอภิปรายหน้าชั้นเรียน

2. นักเรียนทุกคนร่วมทำกิจกรรมเช่น การถาม-ตอบปัญหา, ทำแบบทดสอบ, ทำใบงาน, ทำแบบฝึกหัด, เล่นเกม หรือกิจกรรมอื่น ๆ ตามที่กลุ่มอภิปรายได้จัดเตรียมมา

3. นักเรียนกลุ่มที่เหลือประเมินการนำเสนอของกลุ่มที่อภิปราย เพื่อสรุปและวิจารณ์ถึงข้อดีและข้อบกพร่องในการนำเสนอครั้งนี้ เพื่อให้กลุ่มต่อไปยึดถือเป็นแนวทางและนำไปพัฒนาการนำเสนอของตนเอง

4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อทบทวนเรื่องพอลิเมอร์อีกครั้ง เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

4.1 มอนอเมอร์ เป็นโมเลกุลขนาดเล็กที่เป็นโมเลกุลพื้นฐานของสาร เช่น กลูโคส กรดอะมิโน

4.2 พอลิเมอร์ เป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ประกอบด้วยมอนอเมอร์หลายโมเลกุลเกิดพันธะเคมีต่อกัน เช่น แป้งประกอบด้วยกลูโคสหลายโมเลกุลรวมตัวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ โปรตีนประกอบด้วยกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ เชื่อมต่อกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ที่มีชื่อเฉพาะว่าเพปไทด์

4.3 พอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ชนิดเดียวกันเรียกว่าโฮโมพอลิเมอร์ เช่น แป้ง เซลลูโลส ส่วนพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ต่างชนิดกัน เรียกว่าโคพอลิเมอร์หรือพอลิเมอร์ร่วม เช่น โปรตีน

- 4.4 ปฏิกริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน คือปฏิกริยาที่มอนอเมอร์รวมตัวกันเกิดเป็นพอลิเมอร์
- 4.5 ปฏิกริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบควบแน่น เกิดจากมอนอเมอร์ที่มีหมู่ฟังก์ชันมากกว่า 1 หมู่ ทำปฏิกริยากันเกิดเป็นพอลิเมอร์และมีสารโมเลกุลขนาดเล็กเช่น น้ำ หรือเมทานอลเกิดขึ้นด้วย
- 4.6 ปฏิกริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบเติม เกิดจากมอนอเมอร์ที่มีพันธะคู่ระหว่างคาร์บอนอะตอมทำปฏิกริยากันเกิดเป็นพอลิเมอร์ โดยไม่มีสารโมเลกุลขนาดเล็กเกิดขึ้น
- 4.7 หมู่ฟังก์ชันที่อยู่ในสายโซ่และโครงสร้างของพอลิเมอร์จะมีผลต่อสมบัติของพอลิเมอร์
5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง พอลิเมอร์ มอนอเมอร์และปฏิกริยาการเกิดพอลิเมอร์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง พอลิเมอร์ มอนอเมอร์และปฏิกริยาการเกิดพอลิเมอร์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที
2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจ้งคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป
3. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 13.1 ในหนังสือเรียนเคมี 5 เป็นการบ้าน
4. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
2. ใบความรู้ที่ 20 เรื่อง พอลิเมอร์
3. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง พอลิเมอร์ มอนอเมอร์และปฏิกริยาการเกิดพอลิเมอร์
4. แบบฝึกหัด 13.1 ในหนังสือเรียนเคมี 5
5. สื่อและอุปกรณ์การนำเสนอที่กลุ่มนักเรียนที่รับผิดชอบเตรียมมา

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
-----------------------	------------	---------------	--------------

1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจแบบฝึกหัด 13.1	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 6 ข้อ 2. แบบฝึกหัด 13.1	1. ทำแบบทดสอบถูกมากกว่าหรือ เท่ากับ 4 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความมีวินัย	แบบสังเกตพฤติกรรมความมีวินัย	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

ครูแนะนำเกี่ยวกับการตอบปัญหาของนักเรียนว่า ถ้าไม่สามารถตอบปัญหาได้ควรจะค้นคว้าก่อนหรือคิดค้างไว้แล้วค้นคว้าหาคำตอบมาตอบในคาบต่อไป ไม่ควรเดาตอบ แต่ถ้านักเรียนค้นคว้ามานำแล้วแต่ก็ยังไม่สามารถตอบคำถามได้ ครูควรชี้แนะแนวคำตอบให้

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

เรื่อง พอลิเมอร์ มอนอเมอร์และปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุมอนอเมอร์ของพอลิเมอร์
2. ระบุประเภทของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์จากโครงสร้างของมอนอเมอร์หรือพอลิเมอร์
3. ยกตัวอย่างสารที่เป็นมอนอเมอร์ พอลิเมอร์ โฮโมพอลิเมอร์โคพอลิเมอร์หรือพอลิเมอร์ร่วมได้

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 6 ข้อ ข้อละ 1

คะแนน รวม 6 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดานคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. สารจากธรรมชาติต่อไปนี้ สารใดจัดเป็นโคพอลิเมอร์

- ก. แป้ง ข. เซลลูโลส ค. ขางธรรมชาติ ง. โปรตีน

2. สารในข้อใดเป็นโฮโมพอลิเมอร์ ?

- ก. ขางเอส บี อาร์ ข. โปรตีน ค. ไนลอน 6,6 ง. ไนลอน -6

- *****

ใบความรู้ที่ 20 เรื่อง พอลิเมอร์

พอลิเมอร์ (Polymer) คือ สารประกอบที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ และมีมวลโมเลกุลมากประกอบด้วยหน่วยเล็ก ๆ ของสารที่อาจจะเหมือนกันหรือต่างกัน มาเชื่อมต่อกันด้วยพันธะโคเวเลนต์

มอนอเมอร์ (Monomer) คือ หน่วยเล็ก ๆ ของสารในพอลิเมอร์
พอลิเมอร์ แบ่งตามเกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

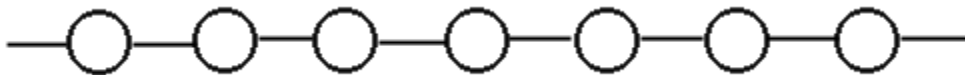
แบ่งตามการเกิด

ก. พอลิเมอร์ธรรมชาติ เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น โปรตีน แป้ง เซลลูโลส ยางธรรมชาติ

ข. พอลิเมอร์สังเคราะห์ เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากการสังเคราะห์เพื่อใช้ประโยชน์ต่าง ๆ เช่น พลาสติก ไนลอน คาร์บอนและลูไซต์

แบ่งตามชนิดของมอนอเมอร์ที่เป็นองค์ประกอบ

ก. โฮโมพอลิเมอร์ เป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ชนิดเดียวกัน เช่น แป้ง พอลิเอทิลีน PVC



ข. โคพอลิเมอร์ เป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ต่างชนิดกัน เช่น โปรตีน พอลิเอสเทอร์



โครงสร้างของพอลิเมอร์

ก. พอลิเมอร์แบบเส้น



เป็นพอลิเมอร์ที่แตกแขนงน้อยหรือไม่มีแขนงเป็นสายยาว โซ่พอลิเมอร์เรียงชิดกันมากกว่าโครงสร้างแบบอื่น ๆ จึงมีความหนาแน่น และจุดหลอมเหลวสูง มีลักษณะแข็ง ขุ่นเหนียวกว่าโครงสร้างอื่นๆ ตัวอย่าง PVC พอลิสไตรีน พอลิเอทิลีน

ข. พอลิเมอร์แบบกิ่ง



เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากมอนอเมอร์ชนิดกันแตกกิ่งก้านสาขา มีทั้งโซ่สั้นและโซ่ยาว กิ่งที่แตกจาก พอลิเมอร์ของโซ่หลัก ทำให้ไม่สามารถจัดเรียงโซ่พอลิเมอร์ให้ชิดกันได้มาก จึงมีความหนาแน่นและจุดหลอมเหลวต่ำยืดหยุ่นได้ ความเหนียวต่ำ โครงสร้างเปลี่ยนรูปได้ง่ายเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ตัวอย่าง พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ

ค. พอลิเมอร์แบบร่างแห



เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากมอนอเมอร์ต่อเชื่อมกันเป็นร่างแห พอลิเมอร์ชนิดนี้มีความแข็งแรง และเปราะหักง่าย ตัวอย่าง เบกาไลต์ เมลามีนใช้ทำถ้วยชาม

ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน

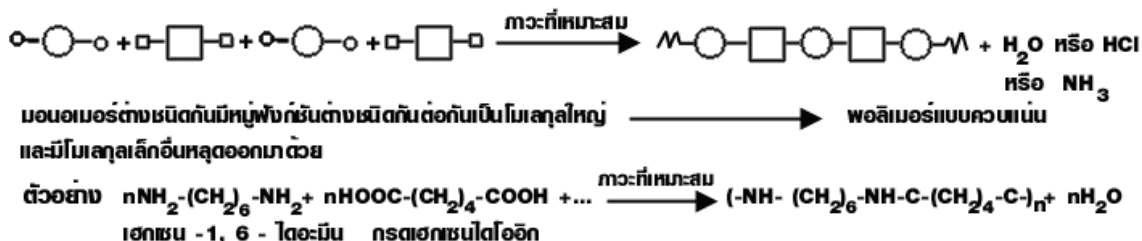
พอลิเมอร์ไรเซชัน (Polymerization) คือกระบวนการเกิดสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ (พอลิเมอร์) จากสารที่มีโมเลกุลเล็ก (มอนอเมอร์)

ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน

ก. ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบเติม



ข. บัญญัติเพอสมอวเวเชชนแบบค รบแนน



หมายเหตุ พอลิเมอร์บางชนิดเป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากสารอนินทรีย์ เช่น ฟอสฟาซีน ซิลิโคน

แบบบันทึกผลการประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ชั้น ม.....ครั้งที่.....วันเดือนปีที่ประเมิน...../...../.....

กลุ่มที่	เนื้อหา ถูกต้อง และ ครบถ้วน (4)	ความสา มารถใน การ นำเสนอ (4)	ความ พร้อม ในการ นำเสนอ (3)	เทคนิค ในการ นำเสนอ (3)	การ แก้ปัญหา เฉพาะ หน้า (3)	บุคลิกภาพ (3)	รวม (20)	หมายเหตุ/ บันทึก
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พอลิเมอร์

เรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระสำคัญ

พอลิเมอร์อาจมีโครงสร้างเป็นแบบเส้น แบบกิ่ง แบบร่างแห ทั้งนี้ขึ้นกับลักษณะการเชื่อมต่อกันของ มอนอเมอร์ ซึ่งส่งผลต่อสมบัติของพอลิเมอร์ และการนำไปใช้ในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน โดยพอลิเมอร์เทอร์โมพลาสติกมีโครงสร้างเป็นแบบเส้นหรือแบบกิ่ง เป็นพอลิเมอร์ที่สามารถนำมาหลอมขึ้นรูปใหม่ได้ สำหรับพอลิเมอร์เทอร์โมเซตส่วนใหญ่มีโครงสร้างแบบร่างแห เป็นพอลิเมอร์ที่ไม่หลอมเหลวเมื่อได้รับความ ร้อน แต่เกิดการสลายตัวหรือไหม้เมื่อได้รับความร้อนสูงจึงไม่สามารถนำมาหลอมขึ้นรูปใหม่ได้

ผลการเรียนรู้

12. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำไปใช้ ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างกับสมบัติของพอลิเมอร์และยกตัวอย่างการ นำไปใช้ประโยชน์

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 20)

พอลิเมอร์

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

วินัย พฤติกรรมที่พึงชื่น คือ ปฏิบัติตนตามกติกาสังคม ควบคุมตนเองได้ ตรงต่อเวลา ปฏิบัติตาม สิทธิและหน้าที่ของตน

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำอภิปรายพบทบทวนความรู้ที่เรียนมาว่า พอลิเมอร์เป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ได้จากปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ของ โมเลกุลขนาดเล็กที่เรียกว่า มอนอเมอร์ สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์จึงต่างจากมอนอเมอร์ที่เป็นสารตั้งต้น พอลิเมอร์มีทั้งพอลิเมอร์ธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์ พอลิเมอร์อาจเกิดจากปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบเติมหรือแบบควบแน่น ขึ้นอยู่กับหมู่ฟังก์ชันที่ทำปฏิกิริยา

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้คือเรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ตัวแทนกลุ่มนักเรียนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ ออกมารายงานและนำอภิปรายหน้าชั้นเรียน

2. นักเรียนทุกคนร่วมทำกิจกรรมเช่น การถาม-ตอบปัญหา, ทำแบบทดสอบ, ทำใบงาน, ทำแบบฝึกหัด, เล่นเกม หรือกิจกรรมอื่น ๆ ตามที่กลุ่มอภิปรายได้จัดเตรียมมา

3. นักเรียนกลุ่มที่เหลือประเมินการนำเสนอของกลุ่มที่อภิปราย เพื่อสรุปและวิจารณ์ถึงข้อดีและข้อบกพร่องในการนำเสนอครั้งนี้ เพื่อให้กลุ่มต่อไปยึดถือเป็นแนวทางและนำไปพัฒนาการนำเสนอของตนเอง

4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อทบทวนเรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

4.1 จากการเปรียบเทียบโครงสร้างของพอลิเมอร์แบบเส้น แบบกิ่ง และแบบร่างแห ด้วยรูป 13.3 ในหนังสือเรียน พบว่าโครงสร้างแบบร่างแหมีส่วนที่เชื่อมระหว่างสายโซ่หลักมากกว่า 1 สาย ส่วนโครงสร้างแบบกิ่งมีสายโซ่ด้านข้างแยกออกมาจากสายโซ่หลัก โดยไม่เชื่อมกับสายโซ่หลักอื่น โครงสร้างแบบเส้นไม่มีสายโซ่ด้านข้างแยกออกมา

4.2 พอลิเมอร์แบบเส้น มีความหนาแน่น ความแข็ง ความเหนียวและจุดหลอมเหลวสูงกว่าพอลิเมอร์แบบกิ่ง แต่มีความยืดหยุ่นน้อยกว่าพอลิเมอร์แบบกิ่ง

4.2 พอลิเมอร์แบบร่างแห มีความแข็งแรงมาก ความยืดหยุ่นขึ้นกับจำนวนพันธะเชื่อมโยง ถ้ามีมากจะแข็ง ไม่ยืดหยุ่น มีจุดหลอมเหลวสูง มีความคงตัวสูงเมื่อทำเป็นรูปร่างต่าง ๆ แล้วไม่สามารถเปลี่ยนแปลงอีกได้

4.3 หมู่ฟังก์ชันที่อยู่ในสายโซ่และโครงสร้างของพอลิเมอร์จะมีผลต่อสมบัติของพอลิเมอร์

5. ครูให้นักเรียนตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจ ดังนี้

1. ฟีนอล-ฟอร์มาลดีไฮด์ (phenol-formaldehyde) หรือเบเคไลต์ (bakelite) เป็นพอลิเมอร์ที่แข็ง ทนไฟ ไม่หลอมเหลว เป็นตัวนำความร้อนที่ไม่ดี นิยมใช้ทำด้ามหรือหูจับของอุปกรณ์เครื่องครัว แผงวงจร สวิตช์ไฟฟ้า โครงสร้างของฟีนอล-ฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นแบบใด (พอลิเมอร์แบบร่างแห)

2. พิล์มยืดห่ออาหารและถุงหิ้วทำมาจากพอลิเอทิลีน ผลิตภัณฑ์ใดทำจาก HDPE และผลิตภัณฑ์ใดทำจาก LDPE เพราะเหตุใด (ฟิล์มยืดห่ออาหารเป็น LDPE ส่วนถุงหิ้วเป็น HDPE เนื่องจากถุงหิ้วต้องทนแรงดึงได้ดี จึงต้องใช้ HDPE ซึ่งเป็นพอลิเมอร์แบบเส้นที่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างสายโซ่สูงกว่า LDPE ซึ่งเป็นพอลิเมอร์แบบกิ่ง)

6. ครูอธิบายว่า สมบัติของพอลิเมอร์นอกจากขึ้นกับโครงสร้างแบบเส้น แบบกิ่ง และแบบร่างแหแล้วยังขึ้นกับมวลโมเลกุลและหมู่ฟังก์ชันของพอลิเมอร์ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน

7. ครูใช้คำถามนำว่า การนำผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ต้องคำนึงถึงสมบัติใดบ้างเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า นอกจากสมบัติต่าง ๆ เช่น ความแข็ง ความเหนียว ยังจำเป็นต้องคำนึงถึงสมบัติที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ เช่น การทนความร้อนของพอลิเมอร์ ซึ่งนักเรียนจะได้ศึกษาต่อไป

8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 13.2 ในหนังสือเรียนเคมี 5 เป็นการทำงานบ้าน

4. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5

2. ใบความรู้ที่ 20 เรื่อง พอลิเมอร์

3. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์

4. แบบฝึกหัด 13.2 ในหนังสือเรียนเคมี 5

5. สื่อและอุปกรณ์การนำเสนอที่กลุ่มนักเรียนที่รับผิดชอบเตรียมมา

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจ แบบฝึกหัด 13.2	1.แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ 2. แบบฝึกหัด 13.2	1. ทำแบบทดสอบถูก มากกว่าหรือ เท่ากับ 3 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้น ไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการนำเสนอหน้า ชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการ นำเสนอหน้าชั้นเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึง ประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความ มีวินัย	แบบสังเกตพฤติกรรมความ มีวินัย	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

ครูแนะนำเกี่ยวกับการตอบปัญหาของนักเรียนว่า ถ้าไม่สามารถตอบปัญหาได้ควรจะค้นคว้าก่อนหรือติดค้างไว้แล้วค้นคว้าหาคำตอบมาตอบในคาบต่อไป ไม่ควรเฉาตอบ แต่ถ้านักเรียนค้นคว้ามาแล้วแต่ก็ยังไม่สามารถตอบคำถามได้ ครูควรชี้แนะแนวคำตอบให้

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติของพอลิเมอร์และยกตัวอย่างการนำไปใช้ประโยชน์

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 1

คะแนน รวม 5 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

7. พอลิเมอร์ใดมีความหนาแน่นมากที่สุด ?

ก. พอลิเมอร์แบบเส้น

ค. พอลิเมอร์แบบกิ่ง

ข. พอลิเมอร์แบบร่างแห

ง. พอลิเมอร์แบบเส้นและแบบร่างแห

8. พอลิเมอร์ใดมีความยืดหยุ่นได้ดีที่สุด ?

ก. พอลิเมอร์แบบกิ่ง

ค. พอลิเมอร์แบบร่างแห

ข. พอลิเมอร์แบบเส้น

ง. ถูกทุกข้อ

9. พอลิเมอร์ใดควรมีจุดหลอมเหลวสูงที่สุด ?

ก. พอลิเมอร์แบบกิ่ง

ค. พอลิเมอร์แบบร่างแห

ข. พอลิเมอร์แบบเส้น

ง. ถูกทุกข้อ

10. พอร์ไมกามีโครงสร้างแบบใด ?

ก. แบบเส้น

ค. แบบตาข่าย

ข. แบบกิ่ง

ง. ถูกทั้ง ข และ ค

5. สมบัติของพอลิเมอร์นอกจากขึ้นกับโครงสร้างแบบเส้น แบบกิ่ง และแบบร่างแหแล้ว ยังขึ้นกับสิ่งใด

ก. ความแข็ง

ข. ความเหนียว

ค. ความร้อน

ง. หมู่ฟังก์ชันของพอลิเมอร์

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน

เรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์

1) ก.

2) ก.

3) ค.

4) ง.

5) ง.

ใบความรู้ที่ 20 เรื่อง พอลิเมอร์

พอลิเมอร์ (Polymer) คือ สารประกอบที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ และมีมวลโมเลกุลมากประกอบด้วยหน่วยเล็ก ๆ ของสารที่อาจจะเหมือนกันหรือต่างกันมาเชื่อมต่อกันด้วยพันธะโควาเลนต์

มอนอเมอร์ (Monomer) คือ หน่วยเล็ก ๆ ของสารในพอลิเมอร์

พอลิเมอร์ แบ่งตามเกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

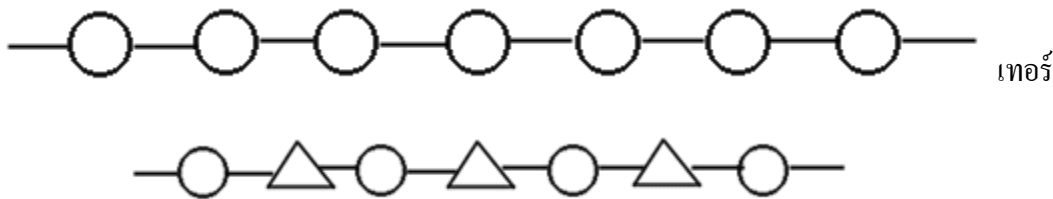
แบ่งตามการเกิด

ก. พอลิเมอร์ธรรมชาติ เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น โปรตีน แป้ง เซลลูโลส ยางธรรมชาติ

ข. พอลิเมอร์สังเคราะห์ เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากการสังเคราะห์เพื่อใช้ประโยชน์ต่าง ๆ เช่น พลาสติก ไนลอน คาร์บอนและลูโซต์

แบ่งตามชนิดของมอนอเมอร์ที่เป็นองค์ประกอบ

ก. โฮโมพอลิเมอร์ เป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ชนิดเดียวกัน เช่น แป้ง พอลิเอทิลีน PVC



โครงสร้างของพอลิเมอร์

ก. พอลิเมอร์แบบเส้น



เป็นพอลิเมอร์ที่แตกเป็นมอนอเมอร์ได้ง่ายเพราะเป็นสายยาว โซ่พอลิเมอร์เรียงชิดกันมากกว่าโครงสร้างแบบอื่น ๆ จึงมีความหนาแน่น และจุดหลอมเหลวสูง มีลักษณะแข็ง ขุ่นเหนียวกว่าโครงสร้าง

อื่นๆ ตัวอย่าง PVC พอลิสไตรีน พอลิเอทิลีน

ข. พอลิเมอร์แบบกิ่ง



เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากมอนอเมอร์ชนิดกันแตกกิ่งก้านสาขา มีทั้งโซ่สั้นและโซ่ยาว กิ่งที่แตกจาก พอลิเมอร์ของโซ่หลัก ทำให้ไม่สามารถจัดเรียงโซ่พอลิเมอร์ให้ชิดกันได้มาก จึงมีความหนาแน่นและจุดหลอมเหลวต่ำยืดหยุ่นได้ ความเหนียวต่ำ โครงสร้างเปลี่ยนรูปได้ง่ายเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ตัวอย่าง พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ

ค. พอลิเมอร์แบบร่างแห



เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากมอนอเมอร์ต่อเชื่อมกันเป็นร่างแห พอลิเมอร์ชนิดนี้มีความแข็งแรง และเปราะหักง่าย ตัวอย่างเบกาไลต์ เมลามีนใช้ทำถ้วยชาม

ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน

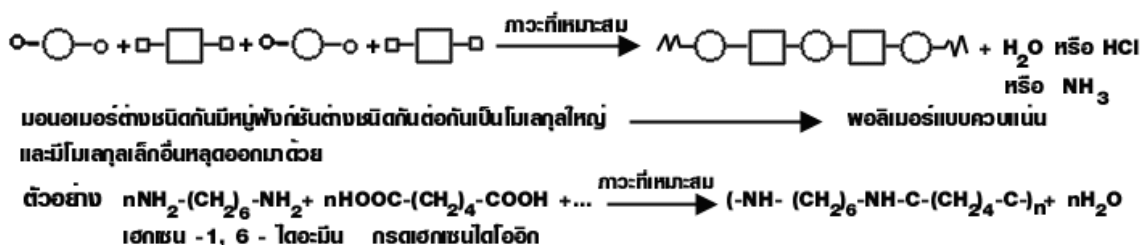
พอลิเมอร์ไรเซชัน (Polymerization) คือกระบวนการเกิดสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ (พอลิเมอร์) จากสารที่มีโมเลกุลเล็ก (มอนอเมอร์)

ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน

ก. ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบเติม



ข. บัญญัติเพอสมอวเวเชชชแบบค รบเนน



หมายเหตุ พอลิเมอร์บางชนิดเป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากสารอนินทรีย์ เช่น ฟอสฟาซีน ซิลิโคน

แบบบันทึกผลการประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ชั้น ม.....ครั้งที่.....วันเดือนปีที่ประเมิน...../...../.....

กลุ่มที่	เนื้อหา ถูกต้อง และ ครบถ้วน (4)	ความสา มารถใน การ นำเสนอ (4)	ความ พร้อม ในการ นำเสนอ (3)	เทคนิค ในการ นำเสนอ (3)	การ แก้ปัญหา เฉพาะ หน้า (3)	บุคลิกภาพ (3)	รวม (20)	หมายเหตุ/ บันทึก
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พอลิเมอร์

เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระสำคัญ

พลาสติกเป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์ที่จำแนกได้เป็นเทอร์มอพลาสติก และพลาสติกเทอร์มอเซต พอลิเมอร์เทอร์มอพลาสติกมีโครงสร้างเป็นแบบเส้นหรือแบบกิ่ง เป็นพอลิเมอร์ที่สามารถนำมาหลอมขึ้นรูปใหม่ได้ สำหรับพอลิเมอร์เทอร์มอเซตส่วนใหญ่มีโครงสร้างแบบร่างแห เป็นพอลิเมอร์ที่ไม่หลอมเหลวเมื่อได้รับความร้อน แต่เกิดการสลายตัวหรือไหม้เมื่อได้รับความร้อนสูงจึงไม่สามารถนำมาหลอมขึ้นรูปใหม่ได้

เส้นใยเป็นพอลิเมอร์ที่เกิดในธรรมชาติและได้จากการสังเคราะห์ มีโครงสร้างโมเลกุลเหมาะสมที่จะนำมาปั่นเป็นเส้น

ยาง เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดในธรรมชาติหรือจากการสังเคราะห์ มีสมบัติยืดหยุ่นได้เนื่องจากโครงสร้างมีลักษณะขม้วนไปมาเป็นวงและบิดเป็นเกลียว โดยมีแรงวนเคอร์วัลส์ดึงดูดระหว่างโซ่ของพอลิเมอร์

ผลการเรียนรู้

13. ทดสอบและระบุประเภทของพลาสติกและผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดสอบและระบุประเภทของพอลิเมอร์ในผลิตภัณฑ์พลาสติกและผลิตภัณฑ์ยาง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์

- (1) บอกความหมายและประโยชน์ของพลาสติกได้
- (2) บอกสมบัติของพลาสติกแต่ละประเภทได้
- (3) อธิบายความหมายของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์พร้อมทั้งยกตัวอย่าง
- (4) เปรียบเทียบสมบัติของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ได้
- (5) บอกวิธีทำน้ำยางดิบจากน้ำยางพาราได้
- (6) บอกชื่อมอนอเมอร์และพอลิเมอร์ของยางพาราได้ และยางกัศตาได้

(7) อธิบายการทำวาล์วในเซชันได้

(8) เปรียบเทียบสมบัติของยางก่อนและหลังการทำวาล์วในเซชันได้

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 21)

ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

รักและเมตตา พฤติกรรมที่บ่งชี้ คือ มีน้ำใจ บริการ ช่วยเหลือ ยอมรับในคุณความดีของผู้อื่น ไม่พูด/กระทำสิ่งใดให้ผู้อื่นเสียใจ ให้อภัยผู้อื่นเมื่อทำผิดพลาด ช่วยเหลือผู้ตกทุกข์ได้ยาก ให้กำลังใจตัวเองและผู้อื่น เสมอ ชื่นชม ยินดีต่อการกระทำดีของผู้อื่น

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูและนักเรียน ร่วมกันอภิปรายเพื่อทบทวนเรื่อง พอลิเมอร์ อาทิ

- พอลิเมอร์ เป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ประกอบด้วยมอนอเมอร์หลายโมเลกุลเกิด พันธะเคมีต่อกัน เช่น แป้งประกอบด้วยกลูโคสหลายโมเลกุลรวมตัวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ โปรตีน ประกอบด้วยกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ เชื่อมต่อกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ที่มีชื่อเฉพาะว่าเพปไทด์

- พอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ชนิดเดียวกันเรียกว่าโฮโมพอลิเมอร์ เช่น แป้ง เซลลูโลส ส่วนพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ต่างชนิดกัน เรียกว่าโคพอลิเมอร์หรือพอลิเมอร์รวม เช่น โปรตีน

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ ได้แก่ พลาสติก เส้นใยและยาง

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ ใช้เวลา 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีการทดลอง เรื่อง การตรวจสอบสมบัติบางประการของพลาสติกชนิดต่าง ๆ ในใบงานที่ 5

2. เมื่อนักเรียนศึกษาเรียบร้อยแล้ว ครูอภิปรายก่อนการทดลอง ดังนี้

2.1 ชนิดของพลาสติกที่ใช้ทำการทดลองอาจเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของพลาสติกที่มีอยู่ เช่น ท่อน้ำ พลาสติกหุ้มสายไฟ หรือหลอดดูดน้ำ

2.2 แนะนำให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงอย่างละเอียดขณะทดสอบสมบัติของพลาสติกชนิดต่างๆ เนื่องจากพลาสติกบางชนิดอาจมีสมบัติแตกต่างกันไม่มากนักสังเกตได้อย่างชัดเจน

2.3 การทดสอบการลอยและการจมของพลาสติกเป็นการทดสอบความหนาแน่นของพลาสติกโดยเทียบกับความหนาแน่นของของเหลว ซึ่งมีลำดับความหนาแน่นจากมากไปน้อยดังนี้ คือ น้ำเกลืออิ่มตัว น้ำ และเอทานอล

3. นักเรียนทำการทดลอง สังเกต และบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน นักเรียนรายงานและอภิปรายผลการทดลองหน้าชั้นเรียนกลุ่มละ 2-3 นาที

4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลอง โดยครูเป็นผู้ถามนำเพื่อให้ นักเรียนช่วยกันค้นหาคำตอบ ซึ่งควรสรุปได้ ดังนี้

4.1 พลาสติกแต่ละชนิดมีความแข็งและความยืดหยุ่นแตกต่างกัน

4.2 พลาสติกที่มีเนื้ออ่อนเมื่อจิดด้วยตะปูจะเป็นรอยได้ง่ายกว่าพลาสติกที่มีเนื้อแข็งและลักษณะของรอยจะไม่มีขุย

4.3 พลาสติกที่มีความหนาแน่นมาก จะทนต่อการขีดข่วนและมีความแข็งมากกว่าพลาสติกที่มีความหนาแน่นน้อย

4.4 การลอยและจมของพลาสติกในแอลกอฮอล์ น้ำ และน้ำเกลืออิ่มตัวจะบอกให้ทราบถึงความหนาแน่นโดยประมาณของพลาสติก กล่าวคือพลาสติกที่ลอยในของเหลวทั้งสามชนิดจะมีความหนาแน่นต่ำกว่า 0.79 g/cm^3 พลาสติกที่จมในเอทานอลจะมีความหนาแน่นมากกว่า 0.79 g/cm^3 พลาสติกที่จมน้ำแต่ลอยในน้ำเกลือมีความหนาแน่นอยู่ระหว่าง $1.00 - 1.20 \text{ g/cm}^3$ สำหรับพลาสติกที่จมในของเหลวทั้งสามชนิดจะมีความหนาแน่นมากกว่า 1.20 g/cm^3

5. เมื่อนักเรียนศึกษาจนได้ข้อสรุปเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนบันทึกผลที่สรุปได้ลงในสมุดจดงาน

6. ตัวแทนกลุ่มนักเรียนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน

7. นักเรียนทุกคนร่วมทำกิจกรรมเช่น การถาม-ตอบปัญหา, ทำแบบทดสอบ, ทำใบงาน, ทำแบบฝึกหัด, เล่นเกม หรือกิจกรรมอื่นๆ ตามที่กลุ่มอภิปรายได้จัดเตรียมมา

8. นักเรียนกลุ่มที่เหลือประเมินการนำเสนอของกลุ่มที่อภิปราย เพื่อสรุปและวิจารณ์ถึงข้อดีและข้อบกพร่องในการนำเสนอครั้งนี้ เพื่อให้กลุ่มต่อไปยึดถือเป็นแนวทางและนำไปพัฒนาการนำเสนอของตนเอง

9. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายพร้อมทั้งศึกษาใบความรู้ที่ 21 เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ เพื่อสรุปความรู้ที่ได้ ดังนี้

9.1 เทอร์มอพลาสติก เป็นพลาสติกที่อ่อนตัวเมื่อได้รับความร้อนและแข็งตัวเมื่ออุณหภูมิลดลง สามารถนำมาหลอมเพื่อนำไปใช้ใหม่ได้ (เช่น ขวดน้ำดื่มและหลอดพลาสติก)

9.2 พลาสติกเทอร์โมเซต เป็นพลาสติกที่เกิดพันธะเชื่อมโยงแบบร่างแหเมื่อได้รับความร้อนจึงไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง ไม่สามารถนำมาหลอมเพื่อนำไปใช้ใหม่ได้อีก (เช่น ยางลบและเมลามีน)

9.3 เส้นใยเป็นพอลิเมอร์ ซึ่งจำแนกได้ 3 กลุ่มคือ เส้นใยธรรมชาติ เส้นใยสังเคราะห์ และเส้นใยสังเคราะห์

9.4 เส้นใยธรรมชาติ ได้แก่ เซลลูโลส, โปรตีน, ไยหิน, ไหม ดูดซับน้ำได้ ยับง่าย แห้งช้า ไม่ทนต่อเชื้อรา

9.5 เส้นใยสังเคราะห์ ได้แก่ เรยอน โดยนำจากเส้นใยธรรมชาติมาทำปฏิกิริยาพอลิเมอร์เชชันกับสารเคมี มีคุณภาพดีกว่าเส้นใยธรรมชาติ

9.6 เส้นใยสังเคราะห์ ได้แก่ พอลิเอสเตอร์, พอลิเอไมด์, โอลิฟินเป็นเส้นใยที่เกิดจากการนำพอลิเมอร์สังเคราะห์มาปั่น จะต้องมีโมเลกุลขนาดยาวและการเรียงของโมเลกุลเป็นระเบียบตามแนวแกนของเส้นใย ไม่ยับง่าย ไม่ดูดน้ำ ชักง่าย แห้งเร็ว ทนต่อเชื้อรา เช่น ไนลอน

9.7 วิธีการทำยางดิบจากน้ำยางพารา จะต้องเติมแอมโมเนียลงไปเพื่อเป็นสารกันบูด และแยกเนื้อยางจากน้ำยางทำได้โดยเติมกรดบางชนิด เช่น กรดแอสติกหรือกรดฟอร์มิกเจือจาง เพื่อให้เนื้อยางรวมตัวเป็นก้อนตกตะกอนแยกออกมา เนื้อยางที่ได้เรียกว่า ยางดิบ

9.8 ยางพารามีมอนอเมอร์ของไอโซพรีน ที่เชื่อมต่อกันอยู่ในช่วง 1500 ถึง 15000 หน่วย ซึ่งการจัดตัวของพอลิเมอร์ดังกล่าวเป็นการจัดตัวแบบซิส ส่วนยางกัตตาเป็นพอลิไอโซพรีน เช่นกัน แต่มีการจัดตัวแบบทรานส์

10. ครูใช้คำถามสอบถามนักเรียนดังนี้ ยางรถยนต์มีองค์ประกอบเป็นยางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการเชื่อมขวาง (crosslink) ระหว่างสายพอลิเมอร์ ยางนี้สามารถนำมารีไซเคิลได้หรือไม่เพราะเหตุใด (ไม่ได้เนื่องจากยางรถยนต์เป็นยางที่ผ่านกระบวนการเชื่อมขวางระหว่างสายพอลิเมอร์ จึงเป็นพอลิเมอร์แบบร่างแห ซึ่งเป็นพอลิเมอร์เทอร์โมเซต จึงไม่สามารถนำกลับมาหลอมเพื่อใช้ใหม่ได้)

11. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจ และให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นลงข้อสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

29. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
30. ใบความรู้ที่ 21 เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์
3. ใบงานที่ 5 เรื่อง การตรวจสอบสมบัติบางประการของพลาสติกชนิดต่าง ๆ
4. สื่อและอุปกรณ์การนำเสนอที่กลุ่มนักเรียนที่รับผิดชอบเตรียมมา
5. อุปกรณ์และสารเคมีการทดลองใบงานที่ 5

อุปกรณ์ (ต่อ 1 กลุ่ม) ได้แก่

- ถุงบรรจุอาหารชนิดใส	1	ใบ
- ขวดน้ำชนิดขุน	1	ใบ
- ขวดน้ำชนิดใส	1	ใบ
- ขวดนมเปรี้ยวหรือถ้วยไอศกรีม	1	ใบ
- จานพลาสติกชนิดบาง	1	ใบ
- ตะปูขนาด 2 นิ้ว	1	ตัว
- บีกเกอร์ 100 cm ³	3	ใบ
- กรรไกร	1	อัน

สารเคมี (ต่อ 1 กลุ่ม) ได้แก่

- น้ำ	20	cm ³
- เอทานอล 95 %	20	cm ³
- น้ำเกลืออิ่มตัว	20	cm

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ 5	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ 5	1. ทำแบบทดสอบถูกต้อง มากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้น ไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการนำเสนอหน้า ชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม การนำเสนอหน้าชั้นเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความ รักและเมตตา	แบบสังเกตพฤติกรรมความ รักและเมตตา	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
-------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------

กิจกรรมเสนอแนะ

ครูแนะนำเกี่ยวกับการตอบปัญหาของนักเรียนว่า ถ้าไม่สามารถตอบปัญหาได้ควรจะค้นคว้าก่อนหรือติดค้างไว้แล้วค้นคว้าหาคำตอบมาตอบในคาบต่อไป ไม่ควรเจตตอบแต่ถ้านักเรียนค้นคว้ามาแล้วแต่ก็ยังไม่สามารถตอบคำถามได้ ครูควรชี้แนะแนวคำตอบให้

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและประโยชน์ของพลาสติกได้
2. บอกสมบัติของพลาสติกแต่ละประเภทได้
3. อธิบายความหมายของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
4. เปรียบเทียบสมบัติของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ได้
5. บอกวิธีทำน้ำยางดิบจากน้ำยางพาราได้
6. บอกชื่อมอนอเมอร์และพอลิเมอร์ของยางพาราได้ และยางกัศตาได้
7. อธิบายการทำวัลคาไนเซชันได้
8. เปรียบเทียบสมบัติของยางก่อนและหลังการทำวัลคาไนเซชันได้

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1

คะแนน รวม 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตทั้งหมด ?

- | | |
|---|---|
| ก. พอลิเอทิลีน, พอลิยูรีเทน | ค. พอลิฟีนอล – ฟอรัมาลดีไฮด์, พอลิยูรีเทน |
| ข. พอลิเมลามีน – ฟอรัมาลดีไฮด์, พอลิเอทิลีน | ง. พอลิสไตรีน, พอลิฟีนอล-ฟอรัมาลดีไฮด์ |

2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติกทั้งหมด ?

- ก. พอลิโพรพิลีน, พอลิฟีนอล-ฟอร์มาลดีไฮด์ ก. พอลิเมทาซีน-ฟอร์มาลดีไฮด์, พอลิเอทิลีน
 ข. พอลิเอทิลีน, พอลิสไตรีน ง. พอลิสไตรีน, พอลิยูรีเทน
3. ในการเผาพลาสติกโดยใช้สวดทองแดง พลาสติกชนิดใดทำหน้าที่ทำให้เกิดเปลวไฟสีเขียว ?
 ก. พอลิเอทิลีน ก. พอลิโพรพิลีน
 ข. พอลิสไตรีน ง. พอลิไวนิลคลอไรด์
4. พอลิเมอร์สามารถนำมาผลิตเป็นพลาสติกได้ ซึ่งพลาสติกที่ได้จากพอลิเมอร์ต่าง ๆ จะมีสมบัติที่แตกต่างกันไป และมีการนำพลาสติกมาใช้เป็นภาชนะสำหรับบรรจุอาหารกันอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบันนักเรียนคิดว่าพลาสติกที่ทำจากพอลิเมอร์ชนิดใดที่สมควรนำมาใช้บรรจุอาหาร ?
 ก. พอลิเอทิลีน เนื่องจากทนต่อสารเคมีได้ดี
 ข. พอลิสไตรีน เนื่องจากมีน้ำหนักเบาและมีเนื้อที่ใส
 ค. พอลิไวนิลคลอไรด์ เนื่องจากทนต่อสารเคมีได้ดีและสามารถกันน้ำได้
 ง. พอลิเอสเทอร์ เนื่องจากทนความร้อนได้ดี
5. ข้อใดเป็นเส้นใยสังเคราะห์
 ก. ไยหิน ข. เจลาติน ค. ลินิน ง. พอลิเอไมด์
6. ในยางธรรมชาติมีพอลิเมอร์ชนิดใด ?
 ก. พอลิวิทาไดอิน ข. PVC ค. พอลิไอโซพรีน ง. พอลิวัลคาไนซ์
7. กระบวนการที่ทำให้ยางธรรมชาติมีความยืดหยุ่นสูงและอยู่ตัวมากขึ้นเรียกว่าอะไร ?
 ก. วัลคาไนเซชัน ข. โคพอลิเมอร์ ค. พอลิเมอร์เซชัน ง. การแตกสลายโมเลกุล
8. สารใดต่อไปนี้เมื่อนำมาเผาจะให้ควันดำและเขม่ามากที่สุด ?
 ก. หลอดฉีดยา โฟม ค. ถังพลาสติกชนิดใสของแข็ง
 ข. เชือกฟาง ง. ขงเล่นพลาสติกสำหรับเด็ก
9. เมื่อนำบิวทาไดอินและสไตรีนมาทำปฏิกิริยาเป็นพอลิเมอร์ จะได้สารในข้อใด ?
 ก. ยางธรรมชาติชนิดโคพอลิเมอร์ ค. ยางสังเคราะห์ชนิดโคพอลิเมอร์
 ข. โฟม ง. พลาสติกเหนียว
10. การเติมสารในข้อใดทำให้ยางทั้งแข็งแรงแรง และทนต่อการฉีกขาด ?
 ก. กำมะถัน ค. ซิลิกา
 ข. ผงถ่าน ง. แอมโมเนีย

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน
เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1) ค. | 2) ข. | 3) ง. | 4) ค. | 5) ง. |
| 6) ค. | 7) ก. | 8) ก. | 9) ค. | 10) ก. |

ใบความรู้ที่ 21 เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์

1. พลาสติก

พลาสติก (Plastic) คือสารที่สามารถทำให้เป็นรูปต่าง ๆ ได้ด้วยความร้อน พลาสติกเป็นพอลิเมอร์ขนาดใหญ่ โมเลกุลมาก

สมบัติ เสถียร สลายตัวยาก มีมวลน้อย เบา เป็นฉนวนความร้อนและไฟฟ้าที่ดี ส่วนมากอ่อนตัวและหลอมเหลวเมื่อได้รับความร้อน จึงเปลี่ยนเป็นรูปต่าง ๆ ได้ตามประสงค์

ประเภทพลาสติก

ก. เทอร์มอพลาสติก ได้รับความร้อนจะอ่อนตัว และเมื่อเย็นลงจะแข็งตัว สามารถเปลี่ยนรูปได้ พลาสติกประเภทนี้โครงสร้างโมเลกุลเป็นโซ่ตรงยาว มีการเชื่อมต่อระหว่างโซ่พอลิเมอร์น้อย มาก จึงสามารถหลอมเหลว หรือเมื่อผ่านการอัดแรงมากจะไม่ทำลายโครงสร้างเดิม ตัวอย่าง พอลิเอทิลีน พอลิโพรพิลีน พอลิสไตรีน

ข. พลาสติกเทอร์มอเซต คงรูปหลังการผ่านความร้อนหรือแรงดันเพียงครั้งเดียว เมื่อเย็นลงจะแข็งมากทนความร้อนและความดัน ไม่อ่อนตัวและเปลี่ยนรูปร่างไม่ได้ แต่ถ้าอุณหภูมิสูงก็จะแตกและไหม้เป็นขี้เถ้าสีดำ พลาสติกประเภทนี้โมเลกุลจะเชื่อมโยงกันเป็นร่างแหจับกันแน่น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลแข็งแรงมาก จึง

ไม่สามารถนำมาหลอมเหลวได้ ตัวอย่าง เมลามีน พอลิยูรีเทน

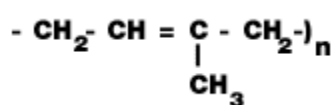
2. เส้นใย

เส้นใย (Fibers) คือ พอลิเมอร์ชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้างของโมเลกุลสามารถนำมาเป็นเส้นด้าย เส้นใย

เส้นใยธรรมชาติ	เส้นใยเซลลูโลส	ลินิน ปอ เส้นใยสับปะรด
	เส้นใยโปรตีน	ขนสัตว์ เช่น ขนแกะ ขนแพะ
	เส้นใยไหม	เส้นใยจากรังไหม
เส้นใยสังเคราะห์	เช่น เซลลูโลสแอซีเตด ไนลอน คาร์บอน Orlon	

3. ยาง (Rubber) คือ สารที่มีสมบัติยืดหยุ่นได้ ทำให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ เป็นสารประกอบพอลิเมอร์ประเภทยาง

ก. ยางธรรมชาติ ได้จากต้นยางพารา น้ำยางที่ได้เป็นของเหลวสีขาว ชื่อพอลิไอโซพรีน



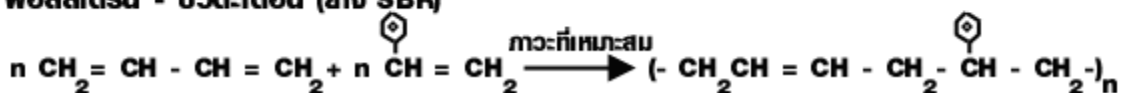
สมบัติ มีความยืดหยุ่น เพราะโครงสร้างโมเลกุลของยางมีลักษณะม้วนงอขดไปมาปิดเป็นเกลียว ได้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลเป็นแรงแวนเดอร์วาลส์ สมบัติเปลี่ยนง่ายคือเมื่อร้อนจะอ่อนตัวเหนียว แต่เย็นจะแข็งและเปราะ

ข. ยางสังเคราะห์ เป็นพอลิเมอร์ที่สังเคราะห์ขึ้นจากสารผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เช่น

พอลิบิวตาไดอีน



พอลิสไตรีน - บิวตาไดอีน (ยาง SBR)



กระบวนการวัลคาไนเซชัน (Vulcanization process) คือ กระบวนการที่ใช้ในการเพิ่มคุณภาพของยางธรรมชาติ (ยางดิบ) ให้มีความยืดหยุ่นได้ดีขึ้น มีความคงตัวสูง ไม่สึกกร่อนง่าย และไม่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ สมบัติเหล่านี้จะยังคงอยู่ ถึงแม้ว่าอุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงก็ตาม



รายวิชาเคมี 5 รหัสวิชา ว 30224 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ใบงานที่ 5 การตรวจสอบสมบัติบางประการ ของพลาสติกชนิดต่าง ๆ	ประกอบแผ่นฯที่ 24 จำนวน 2 ชั่วโมง
--	---	--------------------------------------

กลุ่มที่ชั้น.....

สมาชิกกลุ่ม 1..... 2.....
3..... 4.....
5..... 6.....

คำชี้แจง ให้แต่ละกลุ่มทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง ตอบคำถามท้ายการทดลอง และอภิปรายสรุปผลการทดลอง

การทดลอง เรื่อง การตรวจสอบสมบัติบางประการของพลาสติกชนิดต่าง ๆ

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาความแข็ง ความเหนียว และความหนาแน่นของพลาสติกชนิดต่าง ๆ ได้
2. จำแนกประเภทของพลาสติกโดยใช้ความแข็ง ความเหนียว และความหนาแน่นเป็นเกณฑ์ได้

สารเคมีและอุปกรณ์

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
สารเคมี	
1. น้ำ	20 cm ³
2. เอทานอล 95%	20 cm ³
3. น้ำเกลืออิ่มตัว	20 cm ³
อุปกรณ์	
1. ถังบรรจุอาหารชนิดใส	1 ใบ
2. ขวดน้ำชนิดขุน	1 ใบ
3. ขวดน้ำชนิดใส	1 ใบ
4. ขวดนมเปรี้ยวหรือถ้วยไอศกรีม	1 ใบ
5. จานพลาสติกชนิดบาง	1 ใบ
6. ตะปูขนาด 2 นิ้ว	1 ตัว
7. บีกเกอร์ 100 cm ³	3 ใบ
8. กรรไกร	1 อัน

วิธีทดลอง

1. เตรียมตัวอย่างพลาสติกชนิดต่าง ๆ ต่อไปนี้
 - ก. ถังบรรจุอาหารชนิดใส
 - ข. ขวดน้ำชนิดขุน
 - ค. ขวดน้ำชนิดใส
 - ง. ขวดนมเปรี้ยว หรือถ้วยไอศกรีม
 - จ. จานพลาสติกชนิดบาง
2. ตัดพลาสติกแต่ละชนิดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาด 1 cm x 1 cm

3. ทดสอบความแข็งของพลาสติกโดยการกดหรือบีบ ทดสอบความยืดหยุ่นโดยการดึง บิดหรือ พับ ทดสอบการขีดข่วน โดยใช้ตะปูหรือเข็มหมุดขีดลงบนเนื้อพลาสติก สังเกตบันทึกผล
4. ทดสอบความหนาแน่นของพลาสติก ดังนี้
 - 4.1 ใส่เอทานอล น้ำ และน้ำเกลืออิ่มตัวอย่างละ 20 cm^3 ลงในบีกเกอร์ขนาด 50 cm^3 ไปละชนิด
 - 4.2 ใส่ชิ้นพลาสติกตัวอย่างในข้อ 1 ลงในเอทานอล สังเกต บันทึกผล
 - 4.3 นำชิ้นพลาสติกที่จมนในเอทานอลทุกชนิดมาแช่ให้แห้งแล้วใส่ลงในน้ำสังเกตบันทึกผล
 - 4.4 นำชิ้นพลาสติกที่จมนในน้ำทุกชนิดมาแช่ให้แห้งแล้วใส่ลงในน้ำเกลืออิ่มตัว สังเกต

บันทึกผล

บันทึกผลการทดลอง

พลาสติก	ความแข็ง	ความยืดหยุ่น	การเกิดรอยเมื่อขีดด้วยตะปู	การจมนหรือลอยของพลาสติกเมื่อใส่ลงใน		
				เอทานอล $d = 0.79 \text{ g/cm}^3$	น้ำ $d = 1.00 \text{ g/cm}^3$	น้ำเกลืออิ่มตัว $d = 1.20 \text{ g/cm}^3$
ถุงบรรจุอาหารชนิดใส						
ขวดน้ำชนิดขุ่น						
ขวดน้ำชนิดใส						
ถ้วยโอสกริม						
จานพลาสติก(PP,PE)						
จานเมลามีน						
จานพีวีซี						

คำถามหลังการทดลอง

1. พลาสติกแต่ละชนิดมีความหนาแน่นอยู่ในช่วงใด ถ้าความหนาแน่นของเอทานอล น้ำ และน้ำเกลืออิ่มตัวเป็น 0.798 g/cm^3 1.00 g/cm^3 และ 1.20 g/cm^3 ตามลำดับ

.....

.....

2. ความหนาแน่นของพลาสติกมีความสัมพันธ์กับความแข็งหรือความยืดหยุ่นของพลาสติกหรือไม่ อย่างไร ?

สรุปผลการทดลอง

[illegible]

แบบประเมินทักษะในการปฏิบัติการทดลองการทำงานกลุ่ม
การทดลอง เรื่อง การตรวจสอบสมบัติบางประการของพลาสติก
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

รายการ	กลุ่มที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ความสนใจ (10 คะแนน)										
2. การตรงต่อเวลา (10 คะแนน)										
3. ความสามัคคี (10 คะแนน)										
4. ทักษะการสังเกต (10 คะแนน)										
5. อภิปรายผลการทดลอง (10 คะแนน)										
รวมคะแนน										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน / ผู้สอน

แบบบันทึกผลการประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ชั้น ม.....ครั้งที่.....วันเดือนปีที่ประเมิน...../...../.....

กลุ่มที่	เนื้อหา ถูกต้อง และ ครบถ้วน (4)	ความสา มารถใน การ นำเสนอ (4)	ความ พร้อม ในการ นำเสนอ (3)	เทคนิค ในการ นำเสนอ (3)	การ แก้ปัญหา เฉพาะ หน้า (3)	บุคลิกภาพ (3)	รวม (20)	หมายเหตุ/ บันทึก
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24

รายวิชาเคมี 5

รหัสวิชา ว30224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พอลิเมอร์

เรื่อง การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระสำคัญ

การปรับปรุงสมบัติพอลิเมอร์ อาจทำได้โดยการเติมสารเติมแต่ง ซึ่งอาจเป็นสารที่เข้าไปผสมในเนื้อพอลิเมอร์หรือเข้าไปทำปฏิกิริยาเคมีกับพอลิเมอร์ นอกจากนี้การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ อาจทำได้โดยการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของพอลิเมอร์ หรือการสังเคราะห์พอลิเมอร์ชนิดใหม่ๆ เช่น โคพอลิเมอร์ พอลิเมอร์นำไฟฟ้าผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันอาจผ่านการปรับปรุงสมบัติหลายวิธีการร่วมกัน

ผลการเรียนรู้

14. อธิบายผลของการปรับเปลี่ยน โครงสร้างและ การ สังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีต่อสมบัติของพอลิเมอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายผลของการปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์โดยการเติมสารเติมแต่ง การปรับเปลี่ยนโครงสร้างของพอลิเมอร์ การสังเคราะห์โคพอลิเมอร์ และการสังเคราะห์พอลิเมอร์นำไฟฟ้า
2. อธิบายความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการผลิตและการใช้ประโยชน์จากพลาสติก เส้นใย ยาง และ โฟมได้

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 22)

การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

ข้อสัจย์ พฤติกรรมที่บ่งชี้ คือ กล้าทำในสิ่งที่ถูกต้อง สนับสนุนช่วยเหลือผู้ที่ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้องต่อต้าน คัดค้านการกระทำที่ไม่ดี รักษาคำพูดของตนเอง พูดจริง ทำจริง ไม่โกหกหลอกลวง ไม่บิดเบือนข้อมูล ไม่พูดให้คนอื่นเข้าใจผิด นำเสนอข้อมูลอย่างตรงไปตรงมา ไม่คดโกง

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากพอลิเมอร์ชนิดเดียวกัน เช่น ท่อน้ำ ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้าฟิล์มยืดห่ออาหาร จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์แต่ละชนิดร่วมกัน และชี้ให้เห็นว่ามีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน จากนั้นครูอธิบายว่าผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ทั้งสามชนิดเป็นพอลิไวนิลคลอไรด์เหมือนกันแต่มีการปรับปรุงให้มีสมบัติแตกต่างกัน

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้คือเรื่อง การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ ใช้เวลา 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ตัวแทนกลุ่มนักเรียนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ ออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน

2. นักเรียนทุกคนร่วมทำกิจกรรม เช่น การถาม-ตอบปัญหา, ทำแบบทดสอบ, ทำใบงาน, ทำแบบฝึกหัด, เล่นเกม หรือกิจกรรมอื่น ๆ ตามที่กลุ่มอภิปรายได้จัดเตรียมมา

3. นักเรียนกลุ่มที่เหลือประเมินการนำเสนอของกลุ่มที่อภิปราย เพื่อสรุปและวิจารณ์ถึงข้อดีและข้อบกพร่องในการนำเสนอครั้งนี้ เพื่อให้กลุ่มต่อไปยึดถือเป็นแนวทางและนำไปพัฒนาการนำเสนอของตนเอง

4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อทบทวน การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ รวมทั้งศึกษาใบความรู้ที่ 22 เพื่อให้นักเรียนได้ข้อสรุป ดังนี้

4.1 พลาสติก สามารถแปรรูปให้เป็นชิ้นงานรูปแบบต่าง ๆ ตามความต้องการ มีการเติมสารบางชนิดลงไป (เติมพลาสติกไซเซอร์ ซึ่งเป็นสารเติมแต่งที่ไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับสายพอลิเมอร์) เพื่อปรับปรุงสมบัติของพลาสติก เช่น พลาสติกเติมสี เพื่อให้มีความสวยงาม พลาสติกเติมใยแก้ว เพื่อทำไฟเบอร์กลาสที่เป็นพลาสติกที่มีความแข็งแรงและทนต่อแรงกระแทก พลาสติกเติมผงแกรไฟต์ เพื่อให้พลาสติกมีสมบัตินำไฟฟ้าได้

4.2 ประโยชน์ของพลาสติกทางการแพทย์

- PVC ผลิตถุงใส่เลือด เส้นเลือดเทียม
- พอลิสไตรีน ทำหลอดฉีดยา
- พอลิโพรพิลีน ทำกระดูกเทียม เอ็นเย็บแผล
- พอลิเอทิลีน ทำฟันปลอม ลีนหัวใจ ท่อน้ำดี กระเพาะปัสสาวะ
- พอลิเมทิลเมทาคริเลต ทำเลนส์สัมผัสทั้งชนิดแข็งและชนิดอ่อน

- ซิลิโคน ทำแม่พิมพ์และใช้ในด้านศัลยกรรมตกแต่ง

4.3 ประโยชน์ของพลาสติกทางการเกษตร

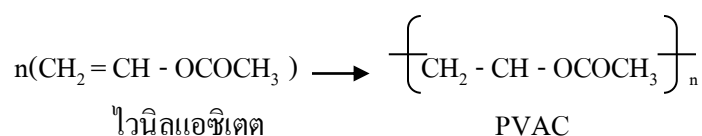
-PVC คลุมดินรักษาความชื้น ป้องกันการถูกทำลายของผิวดิน ทำตาข่าย
กันแมลงในการปลูกผักปลอดสารพิษ

- พอลิเอทิลีน ปลูกบนบ่อน้ำ

- เม็ดพลาสติกผสมในดินเหนียว ช่วยให้ดินร่วนซุย

4.4 พอลิเมอร์สังเคราะห์หลายประเภทนำมาใช้เป็นสารยึดติด (อุตสาหกรรมกาว) ลักษณะของสารยึดติดจะขึ้นอยู่กับสภาพของแข็งและของเหลว เช่น

- กาวพอลิไวนิลเอซิเตต (PVAC) หรือที่คุ้นเคยกันในชื่อ กาวลาเท็กซ์



- กาวอะคริลิกและกาวไซยาโนอะครีเลตที่รู้จักกันในชื่อ กาวมหัศจรรย์

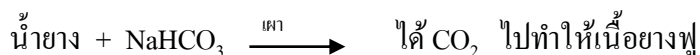
- กาวีพอกซี่ จัดเป็นประเภทเทอร์โมเซตที่มีสมบัติติดวัสดุชนิดต่างๆ ได้ดี

โดยเฉพาะอย่างยิ่งของจำพวกโลหะกับโลหะคอนกรีต เซรามิกส์ แก้ว เป็นต้น

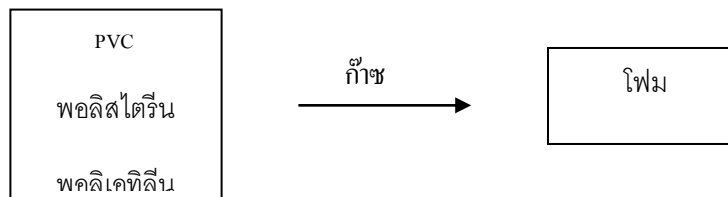
4.5 พอลิเมอร์บางตัวที่มีแนวโน้มในการนำไฟฟ้า โดยทั่วไปพอลิเมอร์มีสมบัติเป็นฉนวนทางไฟฟ้า แต่มีพอลิเมอร์บางประเภทแสดง สมบัติเป็นสารกึ่งตัวนำหรือนำไฟฟ้าได้ โครงสร้างทางเคมีที่สำคัญของพอลิเมอร์กลุ่มนี้ ได้แก่ อะตอมของคาร์บอนต่อกันอยู่ด้วยพันธะเดี่ยวสลับกับพันธะ คู่หรือมีวงแหวนอะโรมาติก หรือมีอะตอมของกำมะถันและไนโตรเจนอยู่ในวงแหวน จึงทำให้มีการกระจายของอิเล็กตรอนได้เช่นเดียวกับโลหะ

4.6 พอลิเมอร์กับงานก่อสร้าง มีการนำพอลิเมอร์มาใช้ในงานก่อสร้างต่างๆ เช่น ใช้พอลิเมอร์สไตรีน - บิวทาไดอีน - สไตรีน ผสมกับยางมะตอยเป็นวัสดุเชื่อมรอยต่อของคอนกรีต เพื่อทำหน้าที่รองรับการขยายตัวของคอนกรีตเมื่อได้รับความร้อน ช่วยให้ยางมะตอยไม่เหลวมากในฤดูร้อนและไม่แข็งแตกจนหลุดออกจากรอยต่อในฤดูหนาว

4.7 โฟม จัดเป็นพลาสติกชนิดหนึ่งผ่านกระบวนการเติมก๊าซ เพื่อทำให้เกิดฟองอากาศจำนวนมากแทรกอยู่ระหว่างเนื้อพลาสติก โฟมชนิดแรกคือ ฟองน้ำยาง



ในการผลิตโฟมนอกจากใช้อากาศโดยตรงแล้ว อาจใช้สารเคมีที่สลายตัวให้ก๊าซเมื่อได้รับความร้อน ก๊าซนอกจากจะทำให้โฟมเบามีความยืดหยุ่นแล้ว ก๊าซบางชนิดที่เติมลงไปอาจเป็นฉนวนความร้อน และฉนวนไฟฟ้าที่ดี เช่น สาร CFC ที่แทรกอยู่ในโฟมชนิดพอลิสไตรีน (ช่วยเก็บความร้อนได้ดี) จึงถูกนำมาทำเป็นกล่องสำหรับบรรจุอาหาร ใช้นุ่นฝานในห้อง แต่สาร CFC เป็นสารที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก จึงใช้ก๊าซชีวภาพและเพนเทนแทนการใช้ CFC ในการผลิตโฟม



5. กรุณาก็อภิปรายและให้ความรู้เพิ่มเติม ดังนี้

5.1 การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์โดยการเติมพลาสติกไซเซอร์ ซึ่งเป็นสารเติมแต่งที่ไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับสายพอลิเมอร์ ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน โดยใช้รูป 13.6 ประกอบ

5.2 การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์โดยการเติมสารเติมแต่งที่ทำปฏิกิริยาเคมี โดยใช้ตัวอย่างกระบวนการวัลคาไนเซชันของยาง ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน โดยใช้รูป 13.7 และ 13.8 ประกอบการอธิบาย

5.3 การปรับเปลี่ยนโครงสร้างโดยอาศัยปฏิกิริยาเคมี ตามรายละเอียดในหนังสือเรียนโดยใช้รูป 13.9, 13.10 และ 13.11 ประกอบการอธิบาย

5.4 การจำแนกประเภทของโคพอลิเมอร์ตามลักษณะการจัดเรียงตัวของมอนอเมอร์

6. กรุยกตัวอย่างโคพอลิเมอร์ที่มีการปรับปรุงสมบัติและการนำมาใช้ประโยชน์ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน

7. กรุให้นักเรียนพิจารณารูป 13.13 และแบ่งกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับชิ้นส่วนของรถยนต์ว่า โคพอลิเมอร์ที่นำมาใช้เป็นชิ้นส่วนของรถยนต์แต่ละชิ้นควรมีสมบัติอย่างไร จากนั้นอาจให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมว่า สมบัติเหล่านั้นได้มาจากองค์ประกอบใดในโคพอลิเมอร์ เช่น ยางรถยนต์ควรมีความยืดหยุ่นสูงและทนการเสียดสี โคพอลิเมอร์ที่ใช้คือ SBR มีส่วนประกอบของพอลิบิวทาไดอินที่มีความยืดหยุ่นและพอลิสไตรีนที่ช่วยเพิ่มความทนทาน

8. กรุให้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติการนำไฟฟ้าของพอลิเมอร์ และการค้นพบพอลิเมอร์นำไฟฟ้าตามรายละเอียดในหนังสือเรียน และอธิบายกลไกการนำไฟฟ้าของพอลิอะเซทิลีน โดยใช้รูป 13.14 ซึ่งแสดงการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนจากพันธะคู่ไปยังประจุบวก ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน

9. กรุเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นตอนสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที
2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจ้งคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป
3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 13.3 เพื่อทบทวนความรู้ และนำมาเฉลยร่วมกันในชั้นเรียน
4. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาเนื้อหา เรื่อง การแก้ปัญหาขยะจากพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
2. ใบความรู้ที่ 22 เรื่อง การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์
3. สื่อและอุปกรณ์การนำเสนอที่กลุ่มนักเรียนที่รับผิดชอบเตรียมมา
4. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ -	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ -	1. ทำแบบทดสอบถูกมากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความซื่อสัตย์	แบบสังเกตพฤติกรรมความซื่อสัตย์	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

ครูแนะนำเกี่ยวกับการตอบปัญหาของนักเรียนว่า ถ้าไม่สามารถตอบปัญหาได้ควรจะค้นคว้าก่อนหรือคิดค้างไว้แล้วค้นคว้าหาคำตอบมาตอบในคาบต่อไป ไม่ควรเดาตอบ แต่ถ้านักเรียนค้นคว้ามาแล้วแต่ก็ยังไม่สามารถตอบคำถามได้ ครูควรชี้แนะแนวคำตอบให้

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

เรื่อง การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายผลของการปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์โดยการเติมสารเติมแต่ง การปรับเปลี่ยน โครงสร้างของพอลิเมอร์ การสังเคราะห์โคพอลิเมอร์ และการสังเคราะห์พอลิเมอร์นำไฟฟ้า

2. อธิบายความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการผลิตและการใช้ประโยชน์จากพลาสติก เส้นใย ยาง และโฟมได้

1. กำหนดข้อความต่อไปนี้

1. พลาสติกที่เติมใยแก้ว เรียกว่า ไฟเบอร์กลาส
2. พอลิสไตรีนใช้ทำหลอดฉนวน
3. พลาสติกที่เติมผงแกรไฟต์เพื่อให้พลาสติกนำไฟฟ้าได้
4. พอลิเมอร์ที่จะเป็นเส้นใยได้ต้องมีความยาวอย่างน้อย 100 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของพอลิเมอร์

ข้อใดถูกต้อง ?

- ก. ข้อ 1, 2 และ 3 ข. ข้อ 1, 2 และ 4 ค. ข้อ 1, 3 และ 4 ง. ข้อ 1, 2, 3 และ 4.

2. พอลิเมอร์ชนิดหนึ่งเคยนิยมใช้เป็นวัสดุทำกระถางสำหรับลอย แต่พอลิเมอร์ชนิดนี้จะให้สารที่ทำลายโอโซนในบรรยากาศชั้นบน มอนอเมอร์ของพอลิเมอร์นี้ได้แก่สารใด ?

- ก. $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ ข.  $\text{CH} = \text{CH}_2$ ค. $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_3$ ง. $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

3. ในการกำจัดพลาสติก ดังนี้

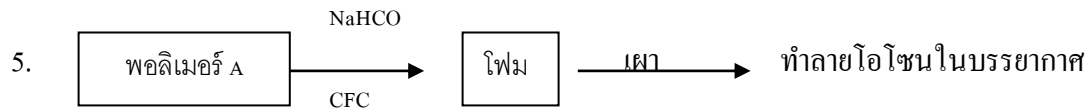
1. เซลลูโลสแอซีเตต, เซลลูโลสเซนเตต กำจัดโดยใช้เอนไซม์จากแบคทีเรียและเชื้อรา
2. พอลิเอทิลีน, พอลิสไตรีน, PVC ย่อยสลายโดยใช้ความร้อน
3. พลาสติกชนิดเทอร์มอพลาสติก นำกลับมาใช้ใหม่ (recycling)
4. พอลิไวนิลแอลกอฮอล์ ย่อยสลายโดยการละลายน้ำ

จากข้อความดังกล่าว มีข้อความถูกต้องกี่ข้อ ?

- ก. 1 ข้อ ข. 2 ข้อ ค. 3 ข้อ ง. 4 ข้อ

4. การที่นำพลาสติกไปผ่านการเติมก๊าซเพื่อให้ฟองอากาศแทรกอยู่ระหว่างเนื้อพลาสติก จะได้ผลิตภัณฑ์ชนิดใด ?

- ก. โฟม ข. ยาง ค. กาว ง. เส้นใย



พอลิเมอร์ที่นำมาทำโฟมควรจะเป็นข้อใด ?

- ก. พอลิเอทิลีน, PVC, พอลิสไตรีน ค. พอลิเอทิลีน, PVC, พอลิโพรพิลีน
- ข. พอลิโพรพิลีน, PVC, พอลิสไตรีน ง. พอลิโพรพิลีน, พอลิเอทิลีน, พอลิสไตรีน

6. พอลิเมอร์สามารถนำมาผลิตเป็นพลาสติกได้ ซึ่งพลาสติกที่ได้จากพอลิเมอร์ต่าง ๆ จะมีสมบัติที่แตกต่างกันไป และมีการนำพลาสติกมาใช้เป็นภาชนะสำหรับบรรจุอาหารกันอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบันนักเรียนคิดว่าพลาสติกที่ทำจากพอลิเมอร์ชนิดใดที่สมควรนำมาใช้บรรจุอาหาร ?

- ก. พอลิเอทิลีน เนื่องจากทนต่อสารเคมีได้ดี
- ข. พอลิสไตรีน เนื่องจากมีน้ำหนักเบาและมีเนื้อที่ใส
- ค. พอลิไวนิลคลอไรด์ เนื่องจากทนต่อสารเคมีได้ดีและสามารถกันน้ำได้
- ง. พอลิเอสเทอร์ เนื่องจากทนความร้อนได้ดี

7. ในปัจจุบันภาชนะที่ทำด้วยพลาสติกมีขายอยู่ทั่วไปในราคาไม่แพง มีการออกแบบเป็นภาชนะรูปต่างๆ นำใช้สืวย แต่วิธีที่ไม่เหมาะที่จะใช้ทำภาชนะใส่อาหาร เพราะเหตุใด ?

- ก. มอนอเมอร์ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งอาจหลุดออกมาปนในอาหาร
- ข. พลาสติกเมื่อถูกความร้อนจะสลายให้ก๊าซคลอรีนออกมา
- ค. ในกระบวนการพอลิเมอร์เซชันของพลาสติกนั้นมีการใช้สารที่มีตะกั่วเจือปน
- ง. สีที่ฉาบบนพลาสติกจะไม่ติดแน่น เมื่อสีนี้หลุดออกจากภาชนะเข้าร่างกายจะเกิดมะเร็งได้

8. ข้อใดไม่ถูกต้อง ?

- ก. พีวีซี ใช้ผลิตถุงใส่เลือด เส้นเลือดเทียม
- ข. พอลิสไตรีน ใช้ทำกระดูกเทียม เ็นเย็บแผล
- ค. ซิลิโคน ใช้ทำแม่พิมพ์และใช้ในด้านศัลยกรรมตกแต่ง
- ง. พอลิเอทิลีน ใช้ทำเลนส์สัมผัสทั้งชนิดแข็งและชนิดอ่อน

9. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง ?

- ก. ในด้านการเกษตรใช้พอลิเอทิลีนในการปูพื้นบ่อน้ำ
- ข. กาวลาเท็กซ์ คือกาวพอลิไวนิลเอซีเตด(PVAC)
- ค. กาวอีพอกซี มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า กาวมหัศจรรย์
- ง. เม็ดพลาสติกผสมในดินเหนียวช่วยให้ดินร่วนซุย

10. ถ้านำพอลิเมอร์สไตรีน - บิวทาไดอีน - สไตรีน ผสมกับยางมะตอย ข้อใดถูกต้อง ?

- ก. ของผสมนี้ใช้เป็นวัสดุเชื่อมรอยต่อของคอนกรีต
- ข. ของผสมนี้ทำหน้าที่รองรับการขยายตัวของคอนกรีตเมื่อได้รับความร้อน
- ค. ของผสมนี้ช่วยให้ยางมะตอยไม่เหลวมากในฤดูร้อนและไม่แข็งแตกจนหลุดออกจากรอยต่อในฤดูหนาว
- ง. ถูกทุกข้อ

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน

เรื่อง การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1) ง. | 2) ข. | 3) ง. | 4) ก. | 5) ก. |
| 6) ก. | 7) ก. | 8) ง. | 9) ก. | 10) ง. |

ใบความรู้ที่ 22

เรื่อง การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์

การผลิตพอลิเมอร์มีความก้าวหน้าและพัฒนาขึ้นโดยลำดับ นับตั้งแต่การเตรียมมอนอเมอร์ การเตรียมพอลิเมอร์ การศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของพอลิเมอร์ การปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์โดยวิธีทางเคมี การเติมสารบางชนิดลงไป จนถึงการแปรรูปเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีรูปร่างต่างๆ ตามต้องการ

1. พลาสติก สามารถแปรรูปให้เป็นชิ้นงานรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการ มีการเติมสารบางชนิดลงไปเพื่อสมบัติของพลาสติก เช่น พลาสติก เดิมสี เพื่อให้มีความสวยงาม

- พลาสติก เดิมไขแก้ว เพื่อทำไฟเบอร์กลาสที่เป็นพลาสติกที่มีความแข็งแรงและทนต่อแรงกระแทก
- พลาสติก เดิมผงแกรไฟต์ เพื่อให้พลาสติกมีสมบัตินำไฟฟ้าได้

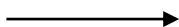
ประโยชน์ของพลาสติกทางการแพทย์

- PVC ผลิตถุงใส่เลือด เส้นเลือดเทียม
- พอลิสไตรีน ทำหลอดฉีดยา
- พอลิโพรพิลีน ทำกระดูกเทียม เอ็นเย็บแผล
- พอลิเอทิลีน ทำฟันปลอม ลีนหัวใจ ท่อน้ำดี กระเพาะปัสสาวะ
- พอลิเมทิลเมทาคริเลต ทำเลนส์สัมผัสทั้งชนิดแข็งและชนิดอ่อน
- ซิลิโคน ทำแม่พิมพ์และใช้ในด้านศัลยกรรมตกแต่ง

ประโยชน์ของพลาสติกทางการเกษตร

- PVC คลุมดินรักษาความชื้น ป้องกันการถูกทำลายของผิวดิน ทำตาข่ายกันแมลงในการปลูกผักปลอดสารพิษ
- พอลิเอทิลีน ปลูกบ่อน้ำ





แบบบันทึกผลการประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ชั้น ม.....ครั้งที่.....วันเดือนปีที่ประเมิน...../...../.....

กลุ่มที่	เนื้อหา ถูกต้อง และ ครบถ้วน (4)	ความสา มารถใน การ นำเสนอ (4)	ความ พร้อมใน การ นำเสนอ (3)	เทคนิค ในการ นำเสนอ (3)	การ แก้ปัญหา เฉพาะ หน้า (3)	บุคลิกภาพ (3)	รวม (20)	หมายเหตุ/ บันทึก
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25

รายวิชาเคมี 5 รหัสวิชา ว30224 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนสตรีศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พอลิเมอร์ เรื่อง การแก้ปัญหาขยะจากพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี

เวลา 2.00 ชั่วโมง

สาระเคมี 1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และ พอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

การใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ในชีวิตประจำวันควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การป้องกันและการแก้ไขอาจทำได้โดย การลดการใช้ การรีไซเคิล และการใช้พอลิเมอร์ย่อยสลายได้

ผลการเรียนรู้

15. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ และแนวทางแก้ไข

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ พร้อมทั้งแนวทางแก้ไข

2. ระบุผลกระทบและวิธีป้องกันหรือควบคุมเพื่อลดภาวะ มลพิษจากการใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี

เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 23)

การแก้ปัญหาขยะจากพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี

คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการเน้น

ยุดิธรรม พฤติกรรมที่บ่งชี้ คือ ให้โอกาสแก่ผู้อื่นในการปฏิบัติงาน/กิจกรรมแก่ผู้อื่นอย่างเท่าเทียมกัน แบ่งงานให้ทำอย่างทั่วถึง และตรงตามความสามารถ ไม่เลือกที่รักมักที่ชัง รับฟังความคิดเห็นและตัดสินใจด้วยข้อมูลที่ถูกต้อง ไม่เห็นแก่ประโยชน์ส่วนตนและพวกพ้อง ยอมรับในความแตกต่างของแต่ละบุคคล

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูยกตัวอย่างปัญหาสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากขยะพอลิเมอร์ที่เป็นข่าวหรือเป็นเรื่องที่สนใจในชุมชน เพื่อให้นักเรียนเกิดความตระหนัก

2. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างขยะพลาสติกในชีวิตประจำวันและเขียนวิธีการลดปัญหาขยะพลาสติกดังกล่าวลงในกระดาษคนละ 1 วิธี โดยครูอาจกระตุ้นให้นักเรียนยกตัวอย่างขยะที่มาจากพลาสติกที่แตกต่างกัน จากนั้นครูให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการลดปัญหาขยะพลาสติกตามรายละเอียดในหนังสือเรียน แล้วให้นักเรียนนำกระดาษที่เขียนไว้มาจัดกลุ่มตามประเภทของวิธีการลดปัญหาขยะพลาสติกซึ่งได้แก่ การลดการใช้ การใช้ซ้ำ และการใช้พอลิเมอร์ย่อยสลายได้

3. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเรื่องที่จะศึกษาในวันนี้ว่า เป็นเรื่อง การแก้ปัญหาขยะจากพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี

4. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การแก้ปัญหาขยะจากพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ใช้เวลา 10 นาที

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ตัวแทนกลุ่มนักเรียนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง การแก้ปัญหาขยะจากพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ออกมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน

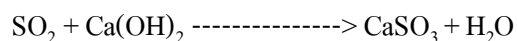
2. นักเรียนทุกคนร่วมทำกิจกรรมเช่น การถาม-ตอบปัญหา, ทำแบบทดสอบ, ทำใบงาน, ทำแบบฝึกหัด, เล่นเกม หรือกิจกรรมอื่น ๆ ตามที่กลุ่มอภิปรายได้จัดเตรียมมา

3. นักเรียนกลุ่มที่เหลือประเมินการนำเสนอของกลุ่มที่อภิปราย เพื่อสรุปและวิจารณ์ถึงข้อดีและข้อบกพร่องในการนำเสนอครั้งนี้ เพื่อให้กลุ่มต่อไปยึดถือเป็นแนวทางและนำไปพัฒนาการนำเสนอของตนเอง

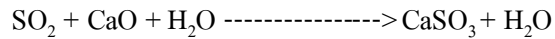
4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อทบทวนเรื่อง การแก้ปัญหาขยะจากพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีอีกครั้ง เพื่อให้นักเรียนได้ข้อสรุป ดังนี้

ภาวะมลพิษ แบ่งได้ดังนี้

1. **มลพิษทางอากาศ** เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ในเมืองใหญ่เกิดจากการจราจรคับคั่ง และรถติดมาก เมืองอุตสาหกรรม เกิดการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ในโรงงานอุตสาหกรรมหรือยานพาหนะ เช่น CO CO_2 SO_2 SO_3 ออกไซด์ของ N ผุ่นโลหะหนัก ไอของสารอินทรีย์บางชนิด ไฮโดรคาร์บอน การกำจัดก๊าซ SO_2 ผ่านก๊าซ SO_2 ลงในด่าง ดังนี้



ผ่านก๊าซ SO_2 ลงใน CaO เผาจนร้อนแดงกับไอน้ำ ดังนี้



2. มลพิษทางน้ำ เกิดจากปิโตรเคมีภัณฑ์ เช่น ปุ๋ยเคมี ยาปราบศัตรูพืช และผงซักฟอก (ฟอสเฟต) เป็นปุ๋ยของพืชน้ำทำให้ปุ๋ยน้ำเจริญเติบโตก่อให้เกิดมลภาวะ การตรวจฟอสเฟตในน้ำ

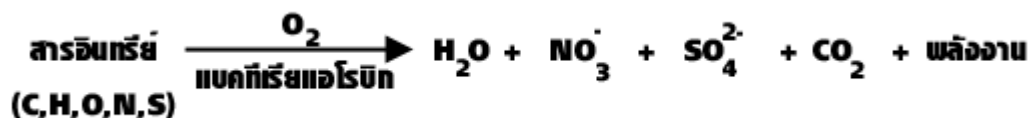
3. มลพิษทางดิน สาเหตุการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้แร่เลื่อนลอย สร้างเขื่อน กำจัดสารพิษโดยการฝังดิน กำจัดขยะมูลฝอย, สิ่งปฏิกูล, ปุ๋ยเคมี และสารเคมีที่ใช้ปราบศัตรูพืช พอลิเมอร์ เช่น พลาสติก สลายยาก

การกำจัดพลาสติกเพื่อลดปัญหามลพิษ

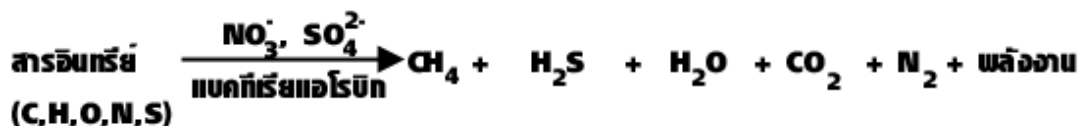
1. ใช้ปฏิกิริยาทางชีวเคมี ด้วยการใส่พลาสติกที่จุลินทรีย์ย่อยสลายได้ง่าย เช่น เซลลูโลส เซนเตต และเซลลูโลสแอซีเตต
2. ใช้สมบัติการละลายน้ำ พลาสติกขึ้นเมื่อถูกกับน้ำ เพื่อให้พลาสติกถูกทำลายได้ง่าย เช่น พอลิไวนิลแอลกอฮอล์
3. ใช้แสงแดด เติมหมู่ฟังก์ชันที่ไวต่อแสงในโซ่พอลิเมอร์ของพลาสติก จะทำให้หมู่ฟังก์ชันพร้อมพลาสติกนั้นถูกทำลายด้วยแสง
4. ใช้แสงแดด เผาพลาสติกให้เกิด CO_2 และ H_2O
5. นำกลับมาใช้ใหม่ นำพลาสติกที่ใช้มาผ่านกระบวนการผลิตครั้งใหม่ เพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า

การย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ

1. โดยใช้แบคทีเรียแอโรบิก ใช้ O_2 ย่อยสลายสารอินทรีย์



2. โดยใช้แบคทีเรียแอนาโรบิก ไม่ใช้ O_2 ย่อยสลายสารอินทรีย์



$\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ มีกลิ่นเหม็นทำปฏิกิริยากับไอออนของโลหะบางชนิด เช่น Fe^{3+} เกิดตะกอนสีดำ Fe_2S_3 เป็นสาเหตุให้เกิดตะกอนสีดำและมีกลิ่นเหม็นจาก H_2S

5. ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่า การบอกคุณภาพของน้ำโดยอาศัยปริมาณออกซิเจนเป็นเครื่องชี้วัดนั้น นอกจากจะบอกด้วยค่าการละลายของออกซิเจน (DO) ในน้ำแล้ว ยังอาจบอกด้วยค่าความต้องการทางชีวเคมี (BOD) และค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD) ด้วย

6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง การแก้ปัญหาขยะจากพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ว่ามีส่วนไหนที่ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

3. ขั้นตอนสรุป

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การแก้ปัญหาขยะจากพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ แจกคะแนนพร้อมทั้งชมเชยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียนซ่อมเสริมต่อไป

3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 13 ในหนังสือเรียนเคมี 5 เป็นการบ้าน

4. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมและทบทวนเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พอลิเมอร์ เพื่อเตรียมตัวสอบเก็บคะแนนท้ายหน่วยการเรียนรู้และเตรียมสอบปลายภาค

สื่อการเรียนการสอน

31. หนังสือเรียนวิชาเคมี 5
32. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง การแก้ปัญหาขยะจากพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี
3. ใบความรู้ที่ 23 เรื่อง การแก้ปัญหาขยะจากพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี
4. แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 13 ในหนังสือเรียนเคมี 5
5. สื่อและอุปกรณ์การนำเสนอที่กลุ่มนักเรียนที่รับผิดชอบเตรียมมา

การวัดและประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. วัดจากแบบทดสอบ 2. วัดจากการตรวจใบงานที่ -	1. แบบทดสอบหลังเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 2. ใบงานที่ -	1. ทำแบบทดสอบถูก มากกว่าหรือ เท่ากับ 6 ข้อขึ้นไป 2. ทำถูกต้อง 60% ขึ้น ไป

2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความยุติธรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมความยุติธรรม	ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

ครูควรแนะนำนักเรียนที่รับผิดชอบการนำเสนอในกลุ่มนี้ ได้ให้ความสำคัญพิเศษกับกิจกรรม 13.3 การสืบค้นข้อมูล นำเสนอผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ และแนวทางแก้ไข

เช่น พอลิไวนิลคลอไรด์ (poly(vinyl chloride), PVC) เป็นพลาสติกที่ใช้ในผลิตภัณฑ์หลากหลายตั้งแต่ท่อ น้ำ ผนังเทียม สายยาง ฟิล์มยืดห่ออาหาร

การใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากพอลิไวนิลคลอไรด์อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้เนื่องจาก

1. การปนเปื้อนของสารกลุ่มแพเลต ซึ่งเป็นพลาสติกไฮเซออร์ที่ใช้ในพอลิไวนิลคลอไรด์ ถึงแม้ว่ายังไม่ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนถึงผลของสารกลุ่มแพเลตที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์ แต่จากการศึกษาในหนูทดลองพบว่า สารดังกล่าวส่งผลกระทบต่อระดับฮอร์โมนและทำให้การคลอดลูกมีความผิดปกติ

2. การปนเปื้อนของไวนิลคลอไรด์ซึ่งเป็นสารตั้งต้นที่อาจตกค้างอยู่ในพลาสติก ซึ่งการได้รับสารไวนิลคลอไรด์อย่างต่อเนื่องในปริมาณสูงอาจก่อให้เกิดมะเร็งได้

นอกจากนี้ การกำจัดขยะที่มีพอลิไวนิลคลอไรด์เป็นส่วนประกอบด้วย วิธีการเผาอาจก่อให้เกิดแก๊สพิษหลายชนิดเช่น ไฮโดรเจนคลอไรด์ ไดออกซิน ฟูแรน ฟอสจีนที่อาจสะสมในร่างกายและเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

การป้องกันอันตรายที่เกิดจากพอลิไวนิลคลอไรด์ อาจทำได้โดยการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเช่น ต้องรับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) และควรแยกขยะพอลิไวนิลคลอไรด์เพื่อทำการกำจัดด้วยวิธีการเหมาะสมหรือนำกลับมารีไซเคิล

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

เรื่อง การแก้ปัญหาขยะจากพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างผลกระทบจากการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์พร้อมทั้งแนวทางแก้ไข

2. ระบุผลกระทบและวิธีป้องกันหรือควบคุมเพื่อลดภาวะมลพิษจากการใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1

คะแนน รวม 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน ☐ ของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อละตัวเลือกเดียว

1. SO_2 ก่อให้เกิดปัญหาอากาศเสียเป็นอย่างยิ่ง กระบวนการในการกำจัด SO_2 ที่เหมาะสมที่สุดซึ่งโรงงานควรคำนึงถึงคือข้อใด ?

ก. เก็บไว้ด้วยน้ำ

ค. ออกซิไดส์ให้เป็น SO_3

ข. รีไซเคิลให้เป็นกำมะถัน

ง. ผ่านลงในสารละลายเบส

2. ก๊าซผสมต่อไปนี้ ข้อใดทำให้เกิดมลพิษทางอากาศมากที่สุด ?

ก. CO , NO_2 , SO_2

ค. CO , CO_2 , SO_2

ข. CO_2 , NO_2 , SO_2

ง. CO_2 , CO , NO_2

3. ภาวะมลพิษในอากาศเกิดเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

1. การจราจรติดขัดในเมืองใหญ่

2. การเผาทำลายบ่อน้ำมันในสงครามอ่าวเปอร์เซีย

3. ควันท่อที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ

4. การฉีดยาฆ่าแมลงในบ้านเรือนโดยใช้สเปรย์กระป๋อง

5. ไอของสารที่เกิดขึ้นในโรงงานผลิตยางรถยนต์

การที่อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นในปัจจุบันนี้เนื่องจากสาเหตุใด ?

ก. ข้อ 1 และ 4

ข. ข้อ 2 และ 3

ค. ข้อ 1, 3 และ 4

ง. ข้อ 1, 2, 3, 4 และ 5

4. อะตอมของคลอรีน 1 อะตอม ที่หลุดออกจากสาร CFC จะก่อปฏิกิริยาถูกโซ่ทำลายโอโซนได้กี่โมเลกุล

ก. 1,000

ข. 10,000

ค. 100,000

ง. 1,000,000

5. สาร CFC เป็นสาเหตุหนึ่งของปรากฏการณ์เรือนกระจก คือสามารถดูดกลืนความร้อนไม่ให้แผ่ออกจากผิวโลกได้มากกว่า CO₂ ถึงกี่เท่า ?

ก. 10

ข. 100

ค. 1,000

ง. 10,000

6. สาเหตุข้อใดที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำที่สำคัญในประเทศไทย ?

ก. โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยสารมลพิษลงสู่แม่น้ำโดยไม่มีการกำจัดสารมลพิษในน้ำทิ้ง

ข. ปล่อยน้ำทิ้งจากครัวเรือนลงสู่แม่น้ำโดยไม่มีการกำจัดสารมลพิษก่อน

ค. สิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ที่เกิดจากการบริโภคของมนุษย์จำนวนมากถูกทิ้งลงสู่แม่น้ำ

ง. เป็นสาเหตุได้ทุกข้อ

7. ในการตรวจวิเคราะห์หาค่า BOD ในน้ำทิ้งจากโรงงาน 2 แห่งได้ผลดังนี้

โรงงาน	BOD (mg/dm ³)
A	667
B	77

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับน้ำทิ้งจากโรงงาน A ?

ก. คุณภาพดีกว่าน้ำทิ้งจากโรงงาน B

ค. มีปริมาณ O₂ ละลายอยู่มากกว่า

ข. มีปริมาณซัลเฟตละลายอยู่มากกว่า

ง. มีสารอินทรีย์เจือปนอยู่มากกว่า

8. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาสังแวดล้อม ?

ก. การแก้ไขดินเปรี้ยวโดยการเติมปูนขาว

ข. การกำจัดสารเคมีไม่ให้ออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

ค. ปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันและประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ให้ดีขึ้น

ง. การให้ความรู้แก่เกษตรกรถึงวิธีการใช้ปุ๋ยและยาฆ่าแมลงอย่างถูกวิธี

9. หลักในการเลือกใช้สารเคมีในการเกษตรโดยพยายามหลีกเลี่ยงการเกิดมลพิษทางดิน ควรปฏิบัติอย่างไร ?

ก. ใช้ปุ๋ยชนิดใดก็ควรใช้ปุ๋ยชนิดนั้นตลอด เพราะถ้าเปลี่ยนชนิดปุ๋ยอาจทำให้สภาพความเป็นกรด - เบสในดินเปลี่ยนไป

ข. ควรใช้ปุ๋ยให้ถูกต้องกับฤดูกาล

ค. ควรใช้เฉพาะปุ๋ยอินทรีย์เท่านั้น เพราะปุ๋ยนี้ไม่ทำลายสภาพของดิน และทำให้ดินมีสภาพเหมาะแก่การใช้ปุ๋ยทั่วไป

ง. เลือกชนิดของสารเคมีให้เหมาะสมกับสภาพดินและชนิดของพืช และใช้ในปริมาณที่เหมาะสม

10. โรงไฟฟ้าแม่เมาะปล่อยก๊าซใดออกมา และก๊าซนี้ทำให้เกิดผลเสียอย่างไรบ้าง ?

ก๊าซ	ผลเสีย
1. CO	A. ทำให้เกิดฝนกรด
2. SO ₂	B. เป็นอันตรายต่อระบบการหายใจ
3. ออกไซด์ของไนโตรเจน	ของคนและสัตว์
4. ก๊าซไฮโดรคาร์บอน	C. ทำให้ดินเค็ม

	ก๊าซ	ผลเสีย
ก	ก	B
ข	ข	A และ B
ค	ค	A และ C
ง	ง	C

เฉลยแบบทดสอบ ก่อน-หลังเรียน

เรื่อง การแก้ปัญหาขยะจากพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี

- 1) ง. 2) ก. 3) ง. 4) ค. 5) ค.
6) ง. 7) ง. 8) ข. 9) ง. 10) ข.

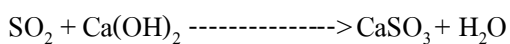
ใบความรู้ที่ 20

เรื่อง การแก้ปัญหามลพิษจากพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี

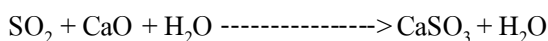
ภาวะมลพิษ

1. มลพิษทางอากาศ เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ในเมืองใหญ่เกิดจากการจราจรคับคั่ง และรถติดมาก เมืองอุตสาหกรรม เกิดการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ในโรงงานอุตสาหกรรมหรือยานพาหนะ เช่น CO CO₂ SO₂ SO₃ ออกไซด์ของ N ผุ่นโลหะหนัก ไอของสารอินทรีย์บางชนิด ไฮโดรคาร์บอน

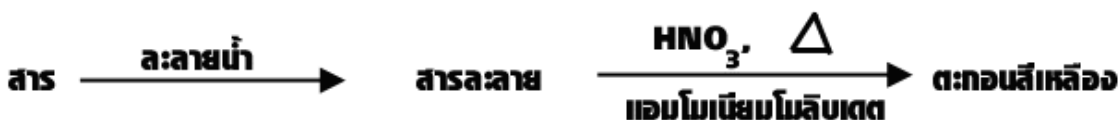
การกำจัดก๊าซ SO₂ ผ่านก๊าซ SO₂ ลงในด่าง ดังนี้



ผ่านก๊าซ SO₂ ลงใน CaO เผาจนร้อนแดงกับไอน้ำ ดังนี้



2. มลพิษทางน้ำ เกิดจากปิโตรเคมีภัณฑ์ เช่น ปุ๋ยเคมี ยาปราบศัตรูพืช และผงซักฟอก (ฟอสเฟต) เป็นปุ๋ยของพืชน้ำทำให้ปุ๋ยน้ำเจริญเติบโตก่อให้เกิดมลภาวะ การตรวจฟอสเฟตในน้ำ



สารนี้ คือ ฟอสเฟต

3. มลพิษทางดิน สาเหตุการตัดเมทาบอลิซึม ทางเรเลอนสอย สารงเขอน ทางตสารพชเคยการ ผังดิน กำจัดขยะมูลฝอย, สิ่งปฏิกูล, ปุ๋ยเคมี และสารเคมีที่ใช้ปราบศัตรูพืช พอลิเมอร์ เช่น พลาสติก สลายยาก

การกำจัดพลาสติกเพื่อลดปัญหามลพิษ

1. ใช้ปฏิกิริยาทางชีวเคมี ด้วยการใส่พลาสติกที่จุลินทรีย์ย่อยสลายได้ง่าย เช่น เซลลูโลสเซนเตดและเซลลูโลสแอชีเตด
2. ใช้สมบัติการละลายน้ำ พลาสติกขึ้นเมื่อถูกกับน้ำ เพื่อให้พลาสติกถูกทำลายได้ง่าย เช่น พอลิไวนิลแอลกอฮอล์
3. ใช้แสงแดด เติมหมูฟังกัซันที่ว่องไวต่อแสงในโซ่พอลิเมอร์ของพลาสติก จะทำให้หมูฟังกัซันพร้อม

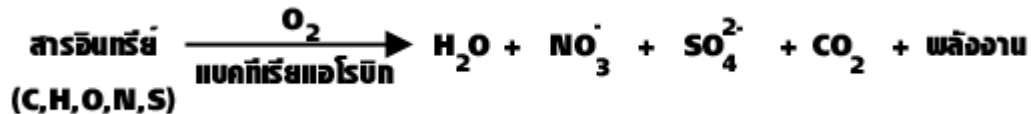
พลาสติกนั้นถูกทำลายด้วยแสง

4. ใช้แสงแดด เผาพลาสติกให้เกิด CO_2 และ H_2O

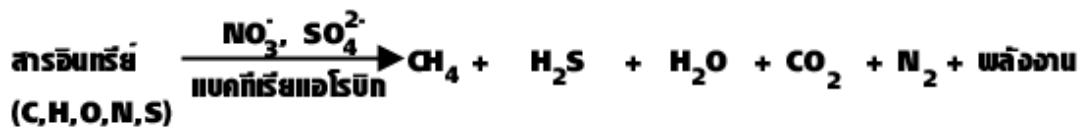
5. นำพลาสติกที่ใช้มาผ่านกระบวนการผลิตครั้งใหม่ เพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า

การย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ

1. โดยใช้แบคทีเรียแอโรบิก ใช้ O_2 ย่อยสลายสารอินทรีย์



2. โดยใช้แบคทีเรียแอนาโรบิก ไม่ใช้ O_2 ย่อยสลายสารอินทรีย์



H_2S (g) มักกลั่นเหลวตกตะกอนกับ ไอออนของโลหะบางชนิด เช่น Fe^{2+} เกิดตะกอนสีดำ Fe_2S_3 เป็นสาเหตุให้เกิดตะกอนสีดำและมีกลิ่นเหม็นจาก H_2S

พลาสติกสลายตัวได้ (จริง ๆ) แล้ว

หลังจากคิดค้นพัฒนามานาน 15 ปี บริษัท ICI ของอังกฤษ ก็เริ่มผลิตพลาสติกชนิดใหม่ซึ่งย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ (Biodegradable) เรียกชื่อทางการค้าว่า BIOPOL และนำไปใช้งานได้อย่างจริงจังแล้ว ก่อนหน้านี้โดยจุลินทรีย์ได้สำเร็จ แต่ก็ยังมีบางส่วนที่สลายไม่หมดสิ้น และยังใช้งานไม่ได้เหมือนที่คุยไว้ BIOPOL ทำจากพอลิเมอร์ธรรมชาติที่เรียกว่า Polyhydroxybutyrate (PHB) ซึ่งเมื่อย่อยสลายแล้วจะได้ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ แบคทีเรียและราที่มีอยู่ทั่วไป จะย่อยวัสดุชนิดนี้จนหมดสิ้นไปในเวลาเพียงไม่กี่ สัปดาห์เท่านั้น ICI ผลิต PHB จากแบคทีเรียที่ชื่อว่า *Alcaligenes eutrophus* ซึ่งสะสมสาร PHB ไว้ในตัวมัน แบบเดียวกับที่มนุษย์เราหลายคนสะสมไขมันไว้ที่พุงนั่นเอง เมื่อเลี้ยงแบคทีเรียนี้ในถังที่มีกลูโคส และสารอาหารอื่น ๆ มัน ก็จะผลิตสาร PHB ขึ้นมา และถ้าเติมกรดอินทรีย์บางชนิดลงไป ในขั้นตอนการผลิต นักวิทยาศาสตร์สามารถ ปรับเปลี่ยนคุณสมบัติของ BIOPOL ให้เหมาะสมกับการใช้งานต่าง ๆ ได้

เมื่อพลาสติกนี้สลายตัว ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมาสู่บรรยากาศ มีปริมาณใกล้เคียงกับที่พืชใช้เพื่อ ผลิตเป็น กลูโคส ด้วยเหตุนี้จึงไม่มีการเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แก่บรรยากาศของโลก อันเป็นสาเหตุ หนึ่งที่ทำให้โลกร้อนขึ้น

เราจะได้ใช้พลาสติกชนิดใหม่นี้ในรูปของภาชนะต่าง ๆ เช่น ขวดแชมพูสระผม ภายในปีนี้นับเป็นข่าวดีมาก ๆ สำหรับ....สิ่งแวดล้อมของโลกเราทีเดียวตั้งแต่เรามีพลาสติกใช้กัน

แบบบันทึกผลการประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ชั้น ม.....ครั้งที่.....วันเดือนปีที่ประเมิน...../...../.....

กลุ่มที่	เนื้อหา ถูกต้อง และ ครบถ้วน (4)	ความสา มารถใน การ นำเสนอ (4)	ความ พร้อม ในการ นำเสนอ (3)	เทคนิค ในการ นำเสนอ (3)	การ แก้ปัญหา เฉพาะ หน้า (3)	บุคลิกภาพ (3)	รวม (20)	หมายเหตุ/ บันทึก
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

