



การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยที่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่สูงขึ้น จะต้องมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างดี สื่อการเรียนการสอนเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 ว30221 ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เป็นสื่อที่ช่วยแก้ปัญหาในกรณีที่ครูผู้สอน ไม่เพียงพอ เนื่องจากเป็นสื่อที่นักเรียนสามารถศึกษาได้ตลอดเวลา ไม่ได้จำกัดเฉพาะในห้องเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถฝึกและปฏิบัติเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

นางประพาภรณ์ คำรียา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนกุดเสลาวิทยาคม เป็นผู้มีความมุ่งมั่น ขยันหมั่นเพียร มีการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง ได้ตระหนักและเห็นความสำคัญ ของการพัฒนาการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ มีวิธีการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนรู้จักใช้กระบวนการทางความคิด ในการแสวงหาความรู้ หาเหตุผล จนค้นพบ ความรู้ แนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง และสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ได้

ขอแสดงความชื่นชมและขอขอบคุณ นางประพาภรณ์ คำรียา ที่ได้พัฒนาสื่อการเรียน การสอนที่มีคุณภาพ ขอให้รักษาความดีงามและความมุ่งมั่น เพื่อเป็นพลังในการศึกษาของชาติต่อไป

(นายกู้เกียรติ เลขาตระกูล)

ผู้อำนวยการโรงเรียนกุดเสลาวิทยาคม



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 ว30221 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พัฒนาขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

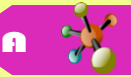
ตามแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งตอบสนองพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสาร การตัดสินใจ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนมีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมและค่านิยมที่ถูกต้องเหมาะสม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 ว30221 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จัดทำขึ้นทั้งหมดจำนวน 10 ชุด ชุดนี้เป็นชุดที่ 2 เรื่อง การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง ประกอบด้วยใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เฉลยใบกิจกรรม และอุปกรณ์การทำกิจกรรมต่างๆ ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างหลากหลาย เมื่อนักเรียนได้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จะมีความรู้คู่คุณธรรม เพราะได้ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ทำให้พัฒนาความรู้ของตนให้สูงขึ้นและเต็มศักยภาพของตน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 ว30221 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียน ส่งเสริมให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพ และมาตรฐานการศึกษา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ขอขอบพระคุณ นายกู้เกียรติ เลขาตระกูล ผู้อำนวยการโรงเรียนกุศลเสลาวิทยาคม และคณะผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง เพื่อการแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 ว30221 ให้มีความสมบูรณ์อันส่งผลให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้มีประสิทธิภาพและสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ประพารณ์ คำรียา



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนิยาม	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู	3
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	4
แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	6
ผังมโนทัศน์	7
มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้	8
แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)	11
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์	14
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างลิวอิสของสารประกอบโคเวเลนต์	15
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างลิวอิสของสารประกอบโคเวเลนต์	17
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การเขียนสูตรสารประกอบโคเวเลนต์	18
ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การเขียนสูตรสารประกอบโคเวเลนต์	20
ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์	21
ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์	23
ลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง	24
ใบกิจกรรมที่ 4 สรุปองค์ความรู้ เรื่อง การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์	25
แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)	26
บรรณานุกรม	29
ภาคผนวก	30



สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
กระดาษคำตอบแบบทดสอบ	31
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	32
เฉลยใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างลิวอิสของสารประกอบโคเวเลนต์	33
เฉลยใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การเขียนสูตรโมเลกุลสารประกอบโคเวเลนต์	34
เฉลยใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์	36
เฉลยใบกิจกรรมที่ 4 สรุปองค์ความรู้ เรื่อง การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์	37
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	38
เกณฑ์การให้คะแนนและการแปลผลคะแนน	39





สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

ตารางที่ 1. การเขียนสัญลักษณ์แบบจุดของลิวิอิส	15
ตารางที่ 2. โครงสร้างลิวิอิสของโมเลกุลโคเวเลนต์บางชนิด	16
ตารางที่ 3. แสดงตัวอย่างธาตุคู่สร้างพันธะและสูตรโมเลกุล	19





สารบัญรูปภาพ

เรื่อง

หน้า

รูปที่ 1. สูตรแบบจุดพันธะโคเวเลนต์ระหว่างอะตอมของไฮโดรเจนกับฟลูออรีน
และระหว่างอะตอมของคลอรีนกับคลอรีน

15





คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้



1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี วิชาเคมี 1 ว30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 10 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

ชุดที่ 2 เรื่อง การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์

ชุดที่ 3 เรื่อง ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ

ชุดที่ 4 เรื่อง รูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์

ชุดที่ 5 เรื่อง สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์

ชุดที่ 6 เรื่อง แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์

ชุดที่ 7 เรื่อง การเกิดพันธะไอออนิก การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

ชุดที่ 8 เรื่อง พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก

ชุดที่ 9 เรื่อง สมบัติและปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก

ชุดที่ 10 เรื่อง พันธะโลหะ

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 2 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 ว30221 จำนวน 1 แผน เวลา 3 ชั่วโมง

3. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

3.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.2 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู

3.3 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

3.4 แผนผังแสดงขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี 1

3.5 ผังมโนทัศน์

3.6 มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้

3.7 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

3.8 ใบความรู้

3.9 ลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง

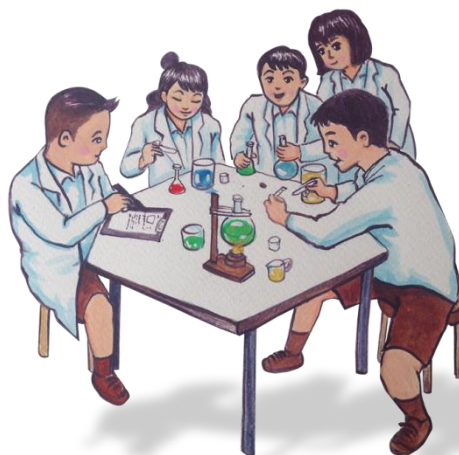
3.10 ใบกิจกรรม

3.11 แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)





- 3.12 บรรณานุกรม
- 3.13 เฉลยใบกิจกรรม
- 3.14 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
- 4. ผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ควรศึกษาคำแนะนำ ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนใช้





คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 2 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้และมีประสิทธิภาพ ครูควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้เนื้อหาที่สอน เอกสารชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และคำชี้แจงต่างๆ ให้เข้าใจก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
2. เตรียมสื่ออุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้พร้อม และครบจำนวนนักเรียนในชั้นเรียนแต่ละกลุ่ม
3. เมื่อมีกิจกรรมกลุ่ม ให้แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน จำนวนกลุ่มขึ้นอยู่กับนักเรียนในชั้นเรียน โดยคละนักเรียน เรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ให้มีการเลือกประธาน เลขานุการกลุ่ม และแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบแก่สมาชิกในกลุ่ม
4. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง แนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวปฏิบัติในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
5. ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูคอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำ กระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น ตอบข้อสงสัยต่างๆ ระหว่างเรียน พร้อมทั้งสังเกต และประเมินพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน
6. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แจ้งให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าทางการเรียน
7. การวัดและประเมินผล ประเมินจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่ม ประเมินผลการปฏิบัติงานตรวจใบกิจกรรม
8. เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ครูให้นักเรียนร่วมตรวจสอบ เก็บชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุสิ่งของและอุปกรณ์ให้เรียบร้อยเพื่อสะดวกในการใช้ครั้งต่อไป





คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน



การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 2 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์ และตั้งใจดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง
2. ให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยความสามารถนักเรียนในกลุ่มเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน และเลือกหัวหน้ากลุ่ม
3. หัวหน้ากลุ่มแจกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สมาชิกในกลุ่มทุกคน และในชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะประกอบด้วย
 - 3.1 ใบความรู้
 - 3.2 ใบกิจกรรม
 - 3.3 เฉลยใบกิจกรรม
 - 3.4 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test) และหลังเรียน (Post - Test)
 - 3.5 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test) และหลังเรียน (Post - Test)
 - 3.6 อุปกรณ์การทำกิจกรรมต่างๆ
4. อ่านคำชี้แจงคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ
5. ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้แล้ว นักเรียนจะรู้ว่าเมื่อเรียนบทเรียนจบแล้ว นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ในชั่วโมงเรียนให้ทำกิจกรรมกลุ่ม
6. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ จำนวน 10 ข้อ ตามความเข้าใจของนักเรียนด้วยตนเอง แม้จะตอบผิดก็ไม่ใช่ไร เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน บันทึกผลคะแนนที่ได้
7. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
8. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ตรวจสอบคำตอบได้จากเฉลยใบกิจกรรม ในภาคผนวกท้ายเล่ม





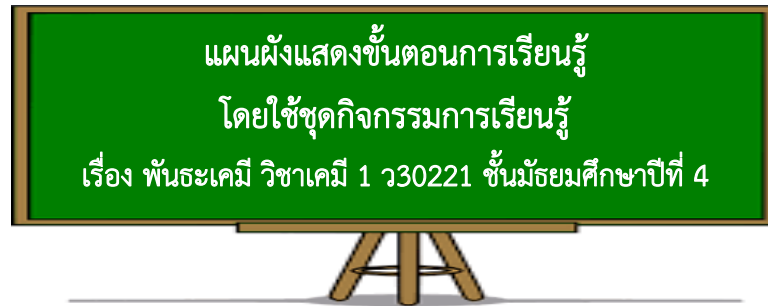
9. ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post - Test) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ จำนวน 10 ข้อ

10. ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน (Post - Test) พร้อมบันทึกผลคะแนนที่ได้ แล้วเปรียบเทียบกับคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน(Post-Test) ได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด ให้ทบทวนเนื้อหา แล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง หากผ่านเกณฑ์ให้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 ว30221 ชุดที่ 3 ต่อไป

ข้อควรปฏิบัติ

1. หากมีข้อสงสัยให้ขอคำอธิบายหรือถามครูผู้สอน เพื่อร่วมกันสรุปข้อสงสัยนั้นๆ
2. เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูเฉลยจนกว่านักเรียนจะทำกิจกรรมเสร็จ เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน





1. อ่านคำชี้แจง/คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปฏิบัติกิจกรรม

- ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- ศึกษาใบความรู้
- ทำใบกิจกรรม
- ศึกษาลำดับแนวความคิดต่อเนื่องภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- ทำแบบทดสอบหลังเรียน

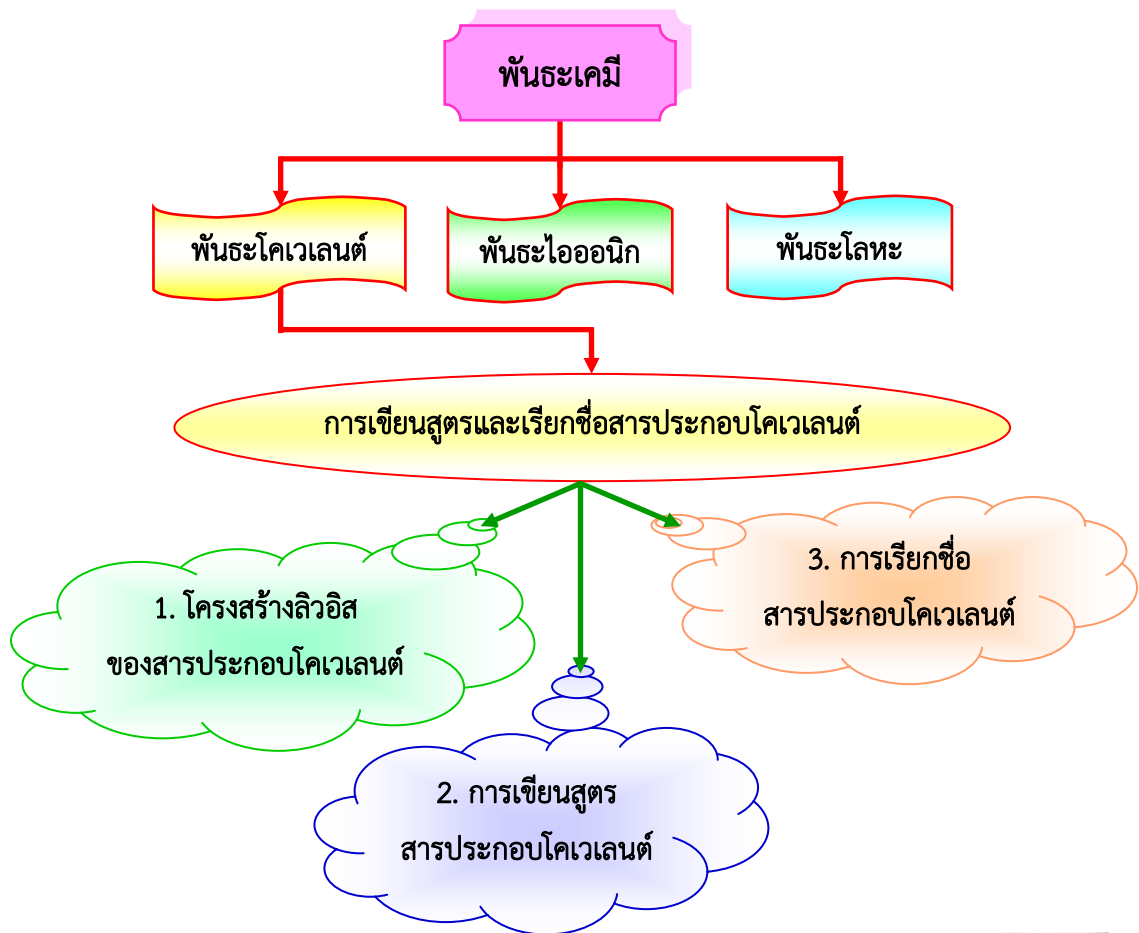
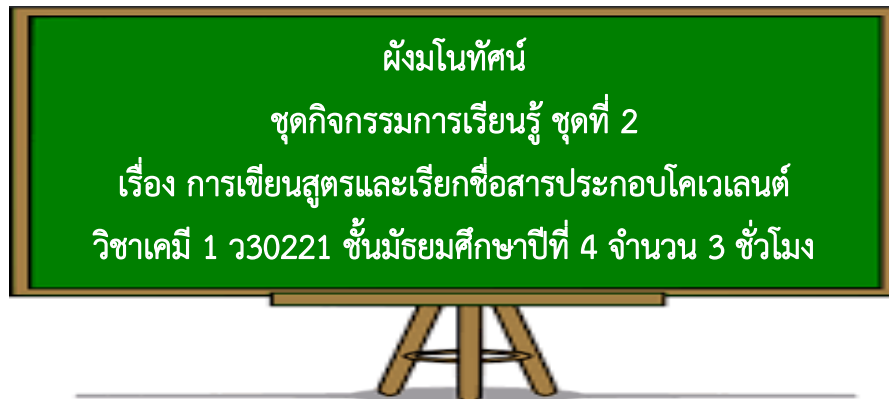
3. ตรวจสอบคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และใบกิจกรรม

ไม่ผ่านเกณฑ์

การประเมินผล

ผ่านเกณฑ์

4. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดต่อไป





มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้
สาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูลอธิบายและอธิบายเกี่ยวกับการเขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 2 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์แล้ว นักเรียนสามารถ

1. ด้านความรู้ (Knowledge: K)

- 1.1 เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิสของสารโคเวเลนต์ได้
- 1.2 เขียนสูตรโมเลกุลสารประกอบโคเวเลนต์ได้
- 1.3 เรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ได้

2. ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process: P)

- 2.1 การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- 2.2 การแก้ปัญหา
- 2.3 การสื่อสาร
- 2.4 การนำความรู้ไปใช้
- 2.5 ทักษะการทำงานกลุ่ม





3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude: A)

- 3.1 ซื่อสัตย์สุจริต
- 3.2 มีวินัย
- 3.3 ใฝ่เรียนรู้
- 3.4 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 3.5 ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

สาระสำคัญ

การเขียนสัญลักษณ์ที่แสดงเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่เกี่ยวข้องกับการเกิดพันธะด้วยจุดสัญลักษณ์แบบนี้เรียกว่า สัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส (Lewis electron-dot symbols หรือ Electron-dot symbols) ซึ่งประกอบด้วยสัญลักษณ์ของธาตุ และจตุรรอบสัญลักษณ์ของธาตุ ตามจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนของธาตุนั้นๆ

สูตรโครงสร้างลิวอิส มี 2 แบบ คือ

1. **สูตรโครงสร้างแบบจุด** คือสูตรโครงสร้างที่แสดงถึงการจัดอิเล็กตรอนวงนอกสุดให้ครบออกเตต ในสารประกอบนั้น โดยใช้จุด (.) แทนอิเล็กตรอน 1 ตัว
2. **สูตรโครงสร้างแบบเส้น** คือ สูตรโครงสร้างที่แสดงถึงพันธะเคมีในสารประกอบนั้นว่า พันธะใดบ้าง โดยใช้เส้น (-) แทนพันธะเคมี เส้น 1 เส้น แทนอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกัน 1 คู่
การเขียนสูตรโมเลกุลของสารโคเวเลนต์ โดยทั่วไปจะเขียนสัญลักษณ์ของธาตุองค์ประกอบโดยระบุจำนวนของอะตอมของแต่ละธาตุที่รวมกันเป็นโมเลกุล โดยมีหลักการเขียนดังนี้
 1. ให้เรียงลำดับธาตุให้ถูกต้องตามหลักสากล ดังนี้คือ Si, C, Sb, As, P, N, H, Te, Se, S, At, I , Br, Cl, O, F ตามลำดับ
 2. ในสารประกอบโคเวเลนต์ ถ้าอะตอมของธาตุมีจำนวนอะตอมมากกว่าหนึ่ง ให้เขียนจำนวนอะตอมด้วยตัวเลขแสดงไว้มุมล่างทางขวา ในกรณีที่ธาตุในสารประกอบนั้นมีเพียงอะตอมเดียวไม่ต้องเขียนตัวเลขแสดงจำนวนอะตอม
 3. หลักการเขียนสูตรสารประกอบโคเวเลนต์ที่มีอะตอมของธาตุจัดเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็นไปตามกฎออกเตต ใช้จำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะของแต่ละอะตอมของธาตุคูณไขว้
การเรียกชื่อสารโคเวเลนต์มีหลักการ ดังนี้
 - 3.1 สารโคเวเลนต์ที่โมเลกุลประกอบด้วยธาตุชนิดเดียว ให้เรียกชื่อตามชื่อของธาตุนั้น ซึ่งโดยส่วนใหญ่โมเลกุลเหล่านี้มีสถานะเป็นแก๊สที่อุณหภูมิห้อง จึงนิยมเรียกชื่อโดยระบุสถานะด้วย เพื่อให้แตกต่างจากอะตอมของธาตุนั้น เช่น O_2 เรียกว่า แก๊สออกซิเจน เป็นต้น



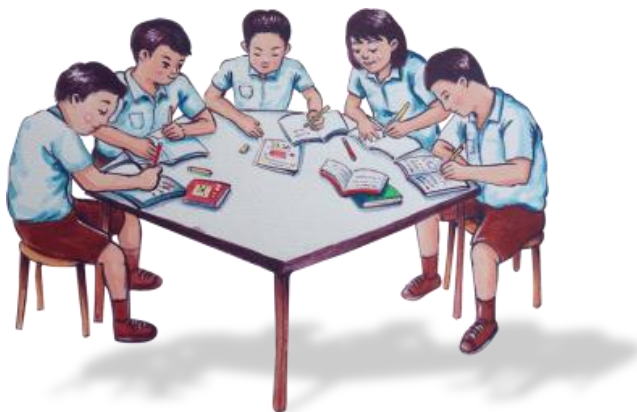


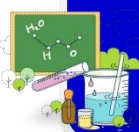
3.2 สารโคเวเลนต์ที่เป็นสารประกอบหรือโมเลกุลที่ประกอบด้วยธาตุ 2 ชนิด
การเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ที่เป็นอะตอมคู่ ให้เรียกชื่อธาตุที่อยู่หน้าก่อน และตามด้วยชื่อของอีกธาตุหนึ่ง
โดยเปลี่ยนท้ายเสียงเป็น ได์ พร้อมทั้งระบุจำนวนอะตอมของธาตุเป็นภาษากรีก

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

- 1.1 การเขียนสูตรโครงสร้างลิวอิสของสารประกอบโคเวเลนต์
- 1.2 การเขียนสูตรสารประกอบโคเวเลนต์
- 1.3 การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์





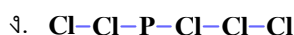
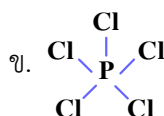
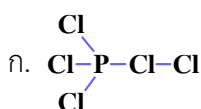
แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)

ชุดที่ 2 เรื่อง การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์



- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที
 2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษร ก. ข. ค. หรือ ง. ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ

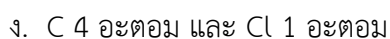
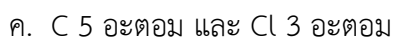
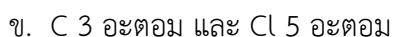
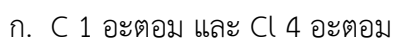
1. ข้อใดเขียนสูตรโครงสร้างแบบเส้นของ PCl_5 ได้ถูกต้อง



2. ธาตุ A อยู่ในคาบที่ 3 ของตารางธาตุมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 5 และมีนิวตรอนเท่ากับ 16 ดังนั้นธาตุ A เมื่อรวมกับ Br อาจได้สารที่มีสูตรโมเลกุลอย่างไร



3. ถ้า C เกิดพันธะโคเวเลนต์กับ Cl จะต้อง ใช้ธาตุ C และ Cl กี่อะตอมตามลำดับ จึงจะทำให้อะตอมทั้งสอง มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบตามกฎออกเตต





4. ธาตุ N เกิดพันธะโคเวเลนต์กับ H จะมีสูตรโมเลกุลอย่างไร
 - ก. NH
 - ข. NH_3
 - ค. N_2H
 - ง. H_3N
5. ธาตุ X และ Y มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น $[\text{Ne}] 3s^2 3p^3$ และ $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$ สูตรที่เป็นไปได้ของ X และ Y ควรเป็นดังข้อใด
 - ก. XY
 - ข. XY_3
 - ค. X_3Y
 - ง. X_5Y_7
6. ธาตุ B เกิดพันธะโคเวเลนต์กับธาตุ F จะมีสูตรโมเลกุลอย่างไร
 - ก. FB
 - ข. BF
 - ค. BF_3
 - ง. BF_2
7. สารโคเวเลนต์ที่มีชื่อว่า “คาร์บอนไดซัลไฟด์ ” คือข้อใด
 - ก. CS
 - ข. CS_2
 - ค. C_2S
 - ง. CS_3
8. สารโคเวเลนต์ที่มีชื่อว่า “ฟอสฟอรัสเพนตะคลอไรด์ ” คือข้อใด
 - ก. PCl_5
 - ข. P_5Cl
 - ค. P_2Cl_3
 - ง. P_3Cl_2



9. ข้อใดเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ได้ถูกต้อง
- ก. N_2O อ่านว่า ไนโตรเจนมอนอกไซด์
 - ข. CCl_4 อ่านว่า คาร์บอนไตรคลอไรด์
 - ค. SF_6 อ่านว่า ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์
 - ง. P_2O_5 อ่านว่า ฟอสฟอรัสเพนตะออกไซด์
10. การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ ข้อใดไม่ถูกต้อง
- ก. N_2O_3 ไนโตรเจนไตรออกไซด์
 - ข. N_2O_4 ไดไนโตรเจนเตตระออกไซด์
 - ค. N_2O_5 ไดไนโตรเจนเพนตะออกไซด์
 - ง. P_4O_{10} เตตระฟอสฟอรัสเดคะออกไซด์

นักเรียนลองคิด
หาคำตอบดูนะค่ะ สู้ๆ ค่ะ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่ 2 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์

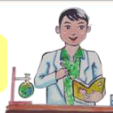
N_2O_3 อ่านว่า ไดไนโตรเจนไตรออกไซด์
 PCl_5 อ่านว่า ฟอสฟอรัสเพนตะคลอไรด์
 CO อ่านว่า คาร์บอนมอนอกไซด์





ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างลิวอิสของสารประกอบโคเวเลนต์

โครงสร้างของลิวอิส

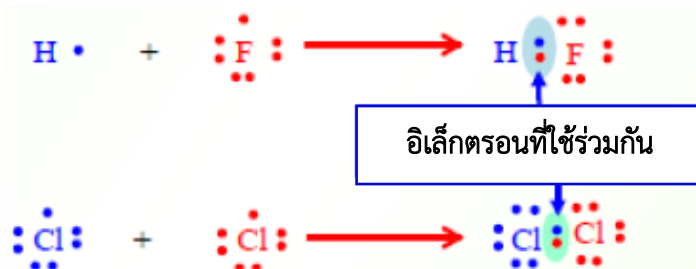


การเขียนโครงสร้างลิวอิส ซึ่งลิวอิสได้เสนอการเขียนสัญลักษณ์ แสดงเวเลนซ์อิเล็กตรอน ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดพันธะด้วยจุด เรียกว่า สัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส โดยเขียนจุดเดี่ยว ตามจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนรอบสี่ด้านของสัญลักษณ์ธาตุนั้นๆ ก่อนแล้วจึงเขียนเติมให้เป็นคู่ ยกเว้น กรณีของฮีเลียม ซึ่งมี 2 อิเล็กตรอน จะเขียนเป็นจุดคู่อยู่ด้านเดียว ดังตาราง ตารางที่ 1. การเขียนสัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
							He :
Li •	• Be •	• B •	• C •	• N •	• O •	• F •	• Ne •
Na •	• Mg •	• Al •	• Si •	• P •	• S •	• Cl •	• Ar •

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/lesson/1171> (สืบค้น 1 ตุลาคม 2560)

เช่น เมื่อเกิดพันธะโคเวเลนต์ระหว่างอะตอมของไฮโดรเจนและอะตอมของฟลูออรีน สามารถเขียนได้ดังนี้



รูปที่ 1. สูตรแบบจุดพันธะโคเวเลนต์ระหว่างอะตอมของไฮโดรเจนกับฟลูออรีน
และระหว่างอะตอมของคลอรีนกับคลอรีน

ที่มา : <http://www.slideshare.net/Songsak1/ss-52565964> (สืบค้น 1 ตุลาคม 2560)

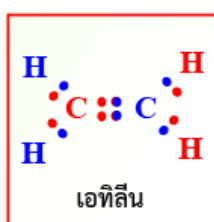
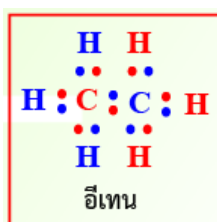


ตารางที่ 2. โครงสร้างลิวอิสของโมเลกุลโคเวเลนต์บางชนิด

สาร	โครงสร้างลิวอิส	
	แบบจุด	แบบเส้น
ไฮโดรเจน	$\text{H} : \text{H}$	$\text{H} - \text{H}$
คลอรีน	$\text{Cl} : \text{Cl}$	$\text{Cl} - \text{Cl}$
คาร์บอนไดออกไซด์	$\text{O} :: \text{C} :: \text{O}$	$\text{O} = \text{C} = \text{O}$
อะเซทิลีน	$\text{H} : \text{C} :: \text{C} : \text{H}$	$\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$
เอทิลีน	$\text{H} \quad \text{H}$ $\quad \diagdown \quad \diagup$ $\text{C} :: \text{C}$ $\quad \diagup \quad \diagdown$ $\text{H} \quad \text{H}$	$\text{H} \quad \text{H}$ $\quad \diagdown \quad \diagup$ $\text{C} = \text{C}$ $\quad \diagup \quad \diagdown$ $\text{H} \quad \text{H}$

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/lesson/1171> (สืบค้น 1 ตุลาคม 2560)

จากการที่อะตอมใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเพื่อให้อะตอมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8 ตามกฎออกเตต จึงสามารถใช้กฎออกเตต ทำนายจำนวนพันธะโคเวเลนต์ของแต่ละอะตอมได้ เช่น ธาตุคาร์บอนมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 4 จึงต้องการอีก 4 อิเล็กตรอนเพื่อให้ครบ 8 นั่นคือ คาร์บอน จะเกิดพันธะได้ 4 พันธะ ซึ่งอาจเป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมดหรืออาจมีพันธะคู่หรือพันธะสามร่วมด้วยก็ได้ เช่น พันธะของคาร์บอนในโมเลกุล อีเทน(C_2H_6), เอทิลีน(C_2H_4) และอะเซทิลีน(C_2H_2) ตามลำดับ



ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/lesson/1171> (สืบค้น 1 ตุลาคม 2560)

พอจะเข้าใจเนื้อหากันบ้างไหมคะ
ลองทำใบกิจกรรมที่ 1 นะคะ





ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างลิวอิสของสารประกอบโคเวเลนต์

ชื่อกลุ่ม.....จำนวน.....คน

สมาชิกในกลุ่ม 1..... 2.....

3..... 4.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ :

1. เขียนสูตรโครงสร้างลิวอิสของสารประกอบโคเวเลนต์ได้

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนสูตรโครงสร้างลิวอิสแบบจุด สูตรแบบเส้น

แล้วหาจำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะและอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว ให้ถูกต้องตามประเด็นดังต่อไปนี้

ข้อที่	สารประกอบ	โครงสร้างลิวอิส		อิเล็กตรอน คู่ร่วมพันธะ	อิเล็กตรอน คู่โดดเดี่ยว
		แบบจุด	แบบเส้น		
	ตัวอย่าง H_2O	$\begin{array}{c} \times \times \\ \times O \times \\ \times H \times \end{array}$	$\begin{array}{c} \times \times \\ \times O \times \\ H \quad H \end{array}$	2	2
	ตัวอย่าง CH_4	$\begin{array}{c} H \\ : \\ H : C : H \\ : \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} H \\ \\ H - C - H \\ \\ H \end{array}$	4	-
1.	Cl_2				
2.	HCN				
3.	CO_2				
4.	C_2H_4				
5.	PH_3				



ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การเขียนสูตรสารประกอบโคเวเลนต์

หลักการเขียนสูตรสารประกอบโคเวเลนต์



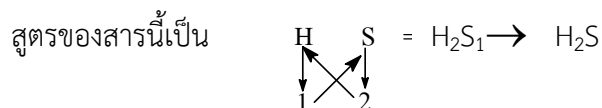
การเขียนสูตรโมเลกุลของสารประกอบโคเวเลนต์ โดยทั่วไปจะเขียนสัญลักษณ์ของธาตุองค์ประกอบ โดยระบุจำนวนของอะตอมของแต่ละธาตุที่รวมกันเป็นโมเลกุลโดย มีหลักการเขียนดังนี้

1. ให้เรียงลำดับธาตุตามค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีจากต่ำไปสูงให้ถูกต้องตามหลักสากล ดังนี้คือ Si, C, Sb, As, P, N, H, Te, Se, S, At, I, Br, Cl, O, F ตามลำดับ

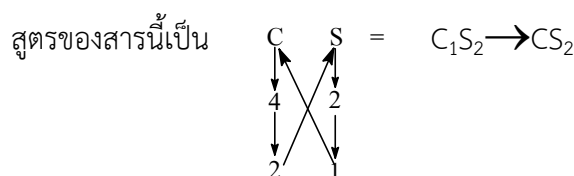
2. ในสารประกอบโคเวเลนต์ถ้าอะตอมของธาตุมีจำนวนอะตอมมากกว่าหนึ่ง ให้เขียนจำนวนอะตอมด้วยตัวเลขแสดงไว้มุมล่างทางขวา ในกรณีที่ธาตุในสารประกอบนั้นมีเพียงอะตอมเดียวไม่ต้องเขียนตัวเลขแสดงจำนวนอะตอม

3. หลักการเขียนสูตรสารประกอบโคเวเลนต์ ที่มีอะตอมของธาตุจัดเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็นไปตามกฎออกเตต ใช้จำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะของแต่ละอะตอมของธาตุคูณไขว้ เช่น

➤ **สูตรของสารประกอบของธาตุ H กับ S** ; H และ S มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 1 และ 6 ตามลำดับ ดังนั้น H และ S ต้องการอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะจำนวน 1 และ 2 ตามลำดับ เพื่อให้แต่ละอะตอมของธาตุมีการจัดอิเล็กตรอนแบบแก๊สเฉื่อย



➤ **สูตรของสารประกอบของธาตุ S กับ C** ; S และ C มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 6 และ 4 ตามลำดับ ดังนั้น S และ C ต้องการอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะจำนวน 2 และ 4 ตามลำดับ เพื่อให้แต่ละอะตอมของธาตุมีการจัดอิเล็กตรอนแบบแก๊สเฉื่อย

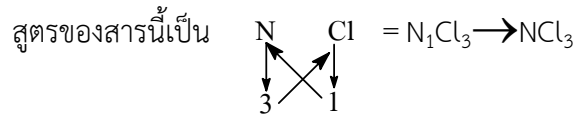


สำ
นะ
คร
ับ

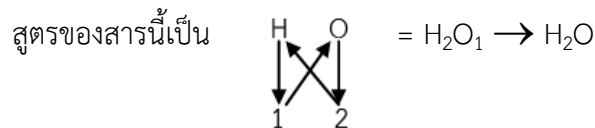




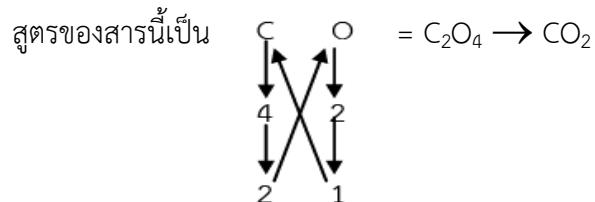
➤ **สูตรของสารประกอบของธาตุ N กับ Cl** ; N และ Cl มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 5 และ 7 ตามลำดับ ดังนั้น N และ Cl ต้องการอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะจำนวน 3 และ 1 ตามลำดับ เพื่อให้แต่ละอะตอมของธาตุมีการจัดอิเล็กตรอนแบบแก๊สเฉื่อย



➤ **สูตรของสารประกอบของธาตุ H กับ O** ; H และ O มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 1 และ 6 ตามลำดับ ดังนั้น H และ O ต้องการอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะจำนวน 1 และ 2 ตามลำดับ เพื่อให้แต่ละอะตอมของธาตุมีการจัดอิเล็กตรอนแบบแก๊สเฉื่อย



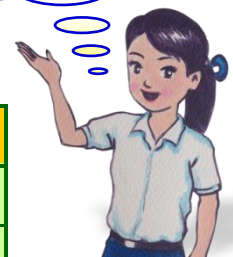
➤ **สูตรของสารประกอบของธาตุ C กับ O** ; C และ O มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 4 และ 2 ตามลำดับ ดังนั้น C และ O ต้องการอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะจำนวน 4 และ 2 ตามลำดับ เพื่อให้แต่ละอะตอมของธาตุมีการจัดอิเล็กตรอนแบบแก๊สเฉื่อย



โถ้!! ง่าย

ตารางที่ 3. แสดงตัวอย่างธาตุคู่สร้างพันธะและสูตรโมเลกุล

ตัวอย่าง	ธาตุคู่สร้างพันธะ	สูตรโมเลกุล
1	C ⁴ + H ¹	CH ₄
2	P ³ + Cl ¹	PCl ₃
3	N ³ + O ²	N ₂ O ₃
4	P ³ + H ¹	PH ₃
5	Si ⁴ + H ¹	SiH ₄
6	H ¹ + F ¹	HF





ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การเขียนสูตรสารประกอบโคเวเลนต์

ชื่อกลุ่ม.....จำนวน.....คน

สมาชิกในกลุ่ม 1..... 2.....
3..... 4.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ :

1. เขียนสูตรโมเลกุลสารประกอบโคเวเลนต์ได้

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย และตอบคำถามเกี่ยวกับการเขียนสูตรโมเลกุลสารประกอบโคเวเลนต์ ตามประเด็นดังต่อไปนี้

1. จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในตาราง

ธาตุ	โมเลกุลของสารประกอบโคเวเลนต์
H กับ S	
C กับ F	
Si กับ Cl	
H กับ I	
N กับ O	

2. ธาตุ A และ B มีเลขอะตอม 6 และ 17 ตามลำดับ เกิดสารประกอบกับออกซิเจน(O) จะมีสูตรโมเลกุลอย่างไร

.....

.....

.....

3. ธาตุ X และ Y มีเลขอะตอม 15 และ 35 ตามลำดับ เกิดสารประกอบกับคลอรีน(Cl) จะมีสูตรโมเลกุลอย่างไร

.....

.....



ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์

หลักการเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์



การเรียกชื่อสารโคเวเลนต์มีหลักการ ดังนี้

1. สารโคเวเลนต์ที่โมเลกุลประกอบด้วยธาตุชนิดเดียว ให้เรียกชื่อตามชื่อของธาตุนั้น ซึ่งโดยส่วนใหญ่โมเลกุลเหล่านี้ มีสถานะเป็นแก๊สที่อุณหภูมิห้อง จึงนิยมเรียกชื่อโดยระบุสถานะด้วย เพื่อให้แตกต่างจากอะตอมของธาตุนั้น เช่น O_2 เรียกว่า แก๊สออกซิเจน เป็นต้น
2. สารโคเวเลนต์ที่เป็นสารประกอบหรือโมเลกุลที่ประกอบด้วยธาตุ 2 ชนิด มีหลักการเรียกชื่อ ดังนี้

- ❖ ให้อ่านจำนวนอะตอมของธาตุตัวแรกเป็นภาษากรีก(ยกเว้นกรณีที่มีเพียงอะตอมเดียว ไม่ต้องระบุจำนวนอะตอม)
- ❖ อ่านชื่อธาตุตัวแรก
- ❖ อ่านจำนวนอะตอมของธาตุที่ 2
- ❖ อ่านชื่อธาตุที่ 2 แล้วเปลี่ยนท้ายเสียงเป็น **ไ-ด์ (-ide)**



จำนวนอะตอม		ภาษากรีก	คำอ่าน
1	=	mono	มอนอ
2	=	di	ได
3	=	tri	ไตร
4	=	tetra	เตตระ
5	=	penta	เพนตะ
6	=	hexa	เฮกซะ
7	=	hepta	เฮปตะ
8	=	octa	ออกตะ
9	=	nona	โนนะ
10	=	deca	เดคะ

เลขง่าย ๆท่องด้วยใจ
จิบ ๆ ตะ





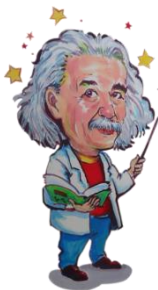
ตัวอย่างหลักการเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์

สูตรโมเลกุลชื่อสารประกอบโคเวเลนต์

CO	คาร์บอนมอนอกไซด์
CO ₂	คาร์บอนไดออกไซด์
N ₂ O	ไดไนโตรเจนมอนอกไซด์
BF ₃	โบรอนไตรฟลูออไรด์
SiCl ₄	ซิลิคอนเตตระคลอไรด์
N ₂ O ₃	ไดไนโตรเจนไตรออกไซด์
SF ₆	ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์
Cl ₂ O	ไดคลอรีนมอนอกไซด์
P ₄ O ₁₀	เตตระฟอสฟอรัสเดคะออกไซด์

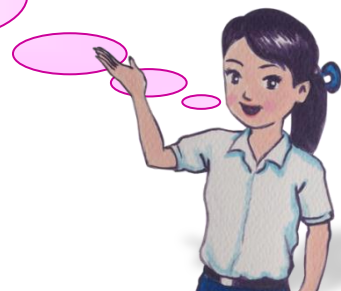


3. สารประกอบโคเวเลนต์บางชนิด ที่มีไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ การเรียกชื่อจะไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด เช่น



HCl	เรียกว่า ไฮโดรเจนคลอไรด์
H ₂ S	เรียกว่า ไฮโดรเจนซัลไฟด์
H ₂ O	เรียกว่า น้ำ
NH ₃	เรียกว่า แอมโมเนีย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องนี้
สนุกดีจังเลยคะเพื่อน ๆ เราไป
ทำใบกิจกรรมทบทวนเนื้อหา





ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์

ชื่อกลุ่ม.....จำนวน.....คน

สมาชิกในกลุ่ม 1..... 2.....

3..... 4.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ :

1. เรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ได้

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย และตอบคำถามเกี่ยวกับการเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ ตามประเด็นดังต่อไปนี้

1. จงอ่านชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

สูตรโมเลกุล	ชื่อของสารประกอบโคเวเลนต์
Cl_2O	
OF_2	
PCl_5	
NCl_3	
SiO_3	
P_2O_5	
Cl_2O_7	
NO	
XeF_3	
SCL_6	

2. จงเขียนสูตรโมเลกุลของสารต่อไปนี้

2.1 carbon dioxide

2.2 phosphorus tribromide

2.3 carbon tetraiodide

2.4 antimony trifluoride

2.5 phosphorus pentachloride



ลำดับแนวความคิดต่อเนื่องภายใน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์



การเขียนสูตรโครงสร้างลิวอิส มี 2 แบบ คือ **แบบจุด** จะเขียนแสดงเฉพาะจำนวน VE ของธาตุร่วมพันธะเท่านั้น โดยใช้จุด 2 จุด แทนการใช้ e^- ร่วมกัน 1 คู่ และ **แบบเส้น** จะเขียนแสดงเฉพาะ e^- คู่ร่วมพันธะของธาตุเท่านั้น โดยเขียนแทนด้วย $-$ คือ พันธะเดี่ยว , $=$ คือ พันธะคู่ และ \equiv คือ พันธะสาม

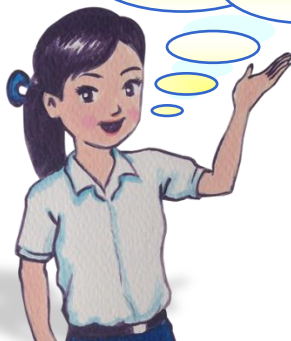


การเขียนสูตรสารประกอบโคเวเลนต์ ที่มีอะตอมของธาตุ จัดเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็นไปตามกฎออกเตต ใช้จำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะของแต่ละอะตอมของธาตุคูณไขว้ เช่น CO_2



การเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ที่เป็นอะตอมคู่ ให้เรียกชื่อธาตุที่อยู่หน้าก่อน และตามด้วยชื่อของอีกธาตุหนึ่งโดยเปลี่ยนท้ายเสียงเป็น **-ไต์** พร้อมทั้งระบุจำนวนอะตอมของธาตุเป็นภาษากรีก


เป็นไงคะเพื่อน ๆ เข้าใจ
เนื้อหามากขึ้นรีเปล่าคะ



อย่าลืมทำใบกิจกรรม
และแบบทดสอบหลังเรียนนะครับ







ใบกิจกรรมที่ 4 สรุปองค์ความรู้

เรื่อง การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนแผนที่ความคิด (Mind Mapping) สรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา เรื่อง การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์



แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)



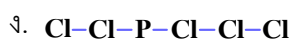
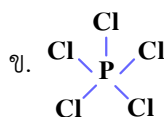
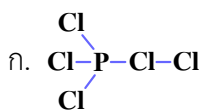
ชุดที่ 2 เรื่อง การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์



- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที
 2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษร ก. ข. ค. หรือ ง. ที่เป็นคำตอบ ที่ถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ

1. ถ้า C เกิดพันธะโคเวเลนต์กับ Cl จะต้อง ใช้ธาตุ C และ Cl กี่อะตอมตามลำดับ จึงจะทำให้อะตอมทั้งสอง มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบตามกฎออกเตต
ก. C 1 อะตอม และ Cl 4 อะตอม
ข. C 3 อะตอม และ Cl 5 อะตอม
ค. C 5 อะตอม และ Cl 3 อะตอม
ง. C 4 อะตอม และ Cl 1 อะตอม
2. ธาตุ N เกิดพันธะโคเวเลนต์กับ H จะมีสูตรโมเลกุลอย่างไร
ก. NH
ข. N₂H
ค. H₃N
ง. NH₃

3. ข้อใดเขียนสูตรโครงสร้างแบบเส้นของ PCl₅ ได้ถูกต้อง





4. ธาตุ A อยู่ในคาบที่ 3 ของตารางธาตุมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 5 และมีนิวตรอนเท่ากับ 16 ดังนั้นธาตุ A เมื่อรวมกับ Br อาจได้สารที่มีสูตรโมเลกุลอย่างไร
- ก. ABr
 - ข. ABr_4
 - ค. ABr_2
 - ง. ABr_3
5. ข้อใดเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ได้ถูกต้อง
- ก. CCl_4 อ่านว่า คาร์บอนไตรคลอไรด์
 - ข. N_2O อ่านว่า ไนโตรเจนมอนอกไซด์
 - ค. SF_6 อ่านว่า ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์
 - ง. P_2O_5 อ่านว่า ฟอสฟอรัสเพนตะออกไซด์
6. ธาตุ B เกิดพันธะโคเวเลนต์กับธาตุ F จะมีสูตรโมเลกุลอย่างไร
- ก. FB
 - ข. BF
 - ค. BF_2
 - ง. BF_3
7. การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ ข้อใด**ไม่**ถูกต้อง
- ก. N_2O_3 ไนโตรเจนไตรออกไซด์
 - ข. N_2O_4 ไดไนโตรเจนเตตระออกไซด์
 - ค. N_2O_5 ไดไนโตรเจนเพนตะออกไซด์
 - ง. P_4O_{10} เตตระฟอสฟอรัสเดคะออกไซด์
8. สารโคเวเลนต์ที่มีชื่อว่า “คาร์บอนไดซัลไฟด์ ” คือข้อใด
- ก. CS
 - ข. CS_2
 - ค. C_2S
 - ง. CS_3



9. สารโคเวเลนต์ที่มีชื่อว่า “ฟอสฟอรัสเพนตะคลอไรด์” คือข้อใด

ก. PCl_5

ข. P_5Cl

ค. P_2Cl_3

ง. P_3Cl_2

10. ธาตุ X และ Y มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น $[\text{Ne}] 3s^2 3p^3$ และ $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$ สูตรที่เป็นไปได้
ของ X และ Y ควรเป็นดังข้อใด

ก. XY

ข. XY_3

ค. X_3Y

ง. X_5Y_7

เป็นอย่างไรคะ ได้คะแนน
มากกว่าเดิมหรือเปล่า??





บรรณานุกรม

นิพนธ์ ตั้งคณานุรักษ์ และคณิตา ตั้งคณานุรักษ์. (2547). **เคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด.

ศรียลักษณ์ ผลวัฒน์ และประดับ นาคแก้ว. (2553). **หนังสือเรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมเคมี เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สกสศ. ลาตพรวัว.

สำราญ พงษ์สุนทร. (2541). **เคมี ม.4 เล่ม 2 ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.

Chang, R. (2007). **Chemistry**. 10thed. New York : The McGraw-Hill Companies.

Goldberg, D.E. (2007). **Fundamentals of Chemistry**. 5thed. New York : The McGraw-Hill Companies.

<http://www.slideshare.net/Songsak1/ss-52565964> (สืบค้น 1 ตุลาคม 2560)

<http://www.vcharkarn.com/lesson/1171> (สืบค้น 1 ตุลาคม 2560)

Mcmurry, J.E. and R.C. Fay. (2004). **Chemistry**. 4thed. New York : Pearson Education International.

Silberberg, M.S. (2006). **Chemistry : The Molecular Nature of Matter and Change**. 4thed. New York : The McGraw-Hill Companies.





กระดาษคำตอบแบบทดสอบ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี
ชุดที่ 2 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์
วิชาเคมี 1 ว30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนกุศลเสลาวิทยาคม อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วกากบาท × ลงใน ☐

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....											
ข้อ	ก	ข	ค	ง	ถูก/ผิด	ข้อ	ก	ข	ค	ง	ถูก/ผิด
1						6					
2						7					
3						8					
4						9					
5						10					
รวม					เต็ม						
					สอบได้						

ผลการประเมิน ☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนระหว่าง 9 – 10 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก
คะแนนระหว่าง 7 – 8 อยู่ในเกณฑ์ ดี
คะแนนระหว่าง 5 – 6 อยู่ในเกณฑ์ พอใช้
คะแนนระหว่าง 0 – 4 อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี
ชุดที่ 2 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์
วิชาเคมี 1 ว30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนกุศลเสลาวิทยาคม อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วกากบาท × ลงใน ☐

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....											
ข้อ	ก	ข	ค	ง	ถูก/ผิด	ข้อ	ก	ข	ค	ง	ถูก/ผิด
1		×				6			×		
2			×			7		×			
3	×					8	×				
4		×				9			×		
5		×				10	×				
รวม					เต็ม						
					สอบได้						

ผลการประเมิน ☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนระหว่าง 9 – 10 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก
คะแนนระหว่าง 7 – 8 อยู่ในเกณฑ์ ดี
คะแนนระหว่าง 5 – 6 อยู่ในเกณฑ์ พอใช้
คะแนนระหว่าง 0 – 4 อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง





เคล็ดลับกิจกรรมที่ 1

เรื่อง โครงสร้างลิวอิสของสารประกอบโคเวเลนต์



1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนสูตรโครงสร้างลิวอิสแบบจุด สูตรแบบเส้น แล้วหาจำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะและอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว ให้ถูกต้องตามประเด็นดังต่อไปนี้

ข้อที่	สารประกอบ	โครงสร้างลิวอิส		อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ	อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว
		แบบจุด	แบบเส้น		
1.	Cl ₂	$\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}$	Cl - Cl	1	6
2.	HCN	H : C :: N :	H - C \equiv N	4	1
3.	CO ₂	$\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\text{:}\text{C}\text{:}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$	O = C = O	4	4
4.	C ₂ H ₄	$\begin{array}{c} \text{H} : \text{C} :: \text{C} : \text{H} \\ \ddot{\text{H}} \quad \ddot{\text{H}} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{C} = \text{C} - \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	6	-
5.	PH ₃	$\begin{array}{c} \text{H} : \ddot{\text{P}} : \text{H} \\ \ddot{\text{H}} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{P} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	3	1

ตอบถูกไหมค่ะ





เฉลยใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การเขียนสูตรสารประกอบโคเวเลนต์



1. จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในตาราง

แนวคำตอบ :

ธาตุ	โมเลกุลของสารประกอบโคเวเลนต์
H กับ S	H_2S
C กับ F	CF_4
N กับ O	N_2O_3
H กับ I	HI
Si กับ Cl	SiCl_4

2. ธาตุ A และ B มีเลขอะตอม 6 และ 17 ตามลำดับ เกิดสารประกอบกับออกซิเจน(O) จะมีสูตรโมเลกุลอย่างไร

แนวคำตอบ : วิธีคิด

ธาตุ A มีเลขอะตอม 6 จัดเรียงอิเล็กตรอน คือ 2,4 อยู่หมู่ 4 ต้องการอิเล็กตรอนที่ใช้สร้างพันธะ 4

ธาตุ O อยู่หมู่ 6 ต้องการอิเล็กตรอนที่ใช้สร้างพันธะ 2



ธาตุ B มีเลขอะตอม 17 จัดเรียงอิเล็กตรอน คือ 2,8,7 อยู่หมู่ 7 ต้องการอิเล็กตรอนที่ใช้สร้างพันธะ 1

ธาตุ O อยู่หมู่ 6 ต้องการอิเล็กตรอนที่ใช้สร้างพันธะ 2





3. ธาตุ X และ Y มีเลขอะตอม 15 และ 35 ตามลำดับ เกิดสารประกอบกับคลอรีน(Cl) จะมีสูตรโมเลกุลอย่างไร

แนวคำตอบ : วิธีคิด

ธาตุ X มีเลขอะตอม 15 จัดเรียงอิเล็กตรอน คือ 2,8,5 อยู่หมู่ 5 ต้องการอิเล็กตรอนที่ใช้สร้างพันธะ 3

ธาตุ Cl อยู่หมู่ 7 ต้องการอิเล็กตรอนที่ใช้สร้างพันธะ 1

ดังนั้น $X^3 \quad Cl^1$ นำตัวเลขมาคูณไขว้ จะได้ XCl_3

ธาตุ Y มีเลขอะตอม 35 จัดเรียงอิเล็กตรอน คือ 2,8,18,7 อยู่หมู่ 7 ต้องการอิเล็กตรอนที่ใช้สร้างพันธะ 1

ธาตุ Cl อยู่หมู่ 7 ต้องการอิเล็กตรอนที่ใช้สร้างพันธะ 1

ดังนั้น $Y^1 \quad Cl^1$ นำตัวเลขมาคูณไขว้ จะได้ YCl

เข้าใจหลักการ ดัดง่าย ๆ ต่
ตอบถูกไหมคะ





เฉลยใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์



1. จงอ่านชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

แนวคำตอบ :

สูตรโมเลกุล	ชื่อของสารประกอบโคเวเลนต์
Cl_2O	ไดคลอรีนมอนอกไซด์
OF_2	ออกซิเจนไดฟลูออไรด์
PCl_5	ฟอสฟอรัสเพนตะคลอไรด์
NCl_3	ไนโตรเจนไตรคลอไรด์
SiO_3	ซิลิคอนไตรออกไซด์
P_2O_5	ไดฟอสฟอรัสเพนตะออกไซด์
Cl_2O_7	ไดคลอรีนเฮปตะออกไซด์
NO	ไนโตรเจนมอนอกไซด์
XeF_3	ซีนอนไตรฟลูออไรด์
SCl_6	ซัลเฟอร์เฮกซะคลอไรด์

2. จงเขียนสูตรโมเลกุลของสารต่อไปนี้

แนวคำตอบ :

- | | | |
|------------------------------|-----|----------------|
| 2.1 carbon dioxide | ตอบ | CO_2 |
| 2.2 phosphorus tribromide | ตอบ | PBr_3 |
| 2.3 carbon tetraiodide | ตอบ | Cl_4 |
| 2.4 antimony trifluoride | ตอบ | SbF_3 |
| 5.5 phosphorus pentachloride | ตอบ | PCl_5 |

ถูกต้องไหมค่ะ





เฉลยใบกิจกรรมที่ 4 สรุปองค์ความรู้
เรื่อง การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์



การให้คะแนนและการแปลผลคะแนนแผนที่ความคิด (Mind Mapping)

ข้อ	รายการปฏิบัติ	ระดับการปฏิบัติ		
		0	1	2
1	ให้ใช้หัวข้อใหญ่ไว้ตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ รองลงมาเป็นหัวข้อย่อย และตัวอย่าง			
2	มีการใช้คำที่เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน			
3	เขียนคำเหนือเส้นใต้แต่ละเส้นและเชื่อมต่อกับเส้นอื่นๆ			
4	ใช้สีช่วยแยกประเภทในแผนที่ความคิด			
5	คำแต่ละคำ มีลักษณะเป็น "หน่วย" โดยแต่ละคำเชื่อมโยงกับคำอื่นๆ ได้อย่างอิสระ			
6	มีความคิดอิสระ			
7	เขียนเนื้อหาสาระ ได้ครบถ้วนครอบคลุมตามที่กำหนด			
8	มีการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากสื่อการสอน			
9	สีเส้นสวยงาม น่าสนใจ			
10	ความสะอาดของชิ้นงาน			
รวม				

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนระหว่าง 18 – 20 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

คะแนนระหว่าง 16 – 17 อยู่ในเกณฑ์ ดี

คะแนนระหว่าง 10 – 15 อยู่ในเกณฑ์ พอใช้

คะแนนระหว่าง 0 – 9 อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง





เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี
ชุดที่ 2 การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์
วิชาเคมี 1 ว30221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนกุศลเสลาวิทยาคม อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วกากบาท x ลงใน ☐

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....											
ข้อ	ก	ข	ค	ง	ถูก/ผิด	ข้อ	ก	ข	ค	ง	ถูก/ผิด
1	x					6				x	
2				x		7		x			
3		x				8	x				
4				x		9	x				
5			x			10		x			
รวม					เต็ม						
					สอบได้						

ผลการประเมิน ☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนระหว่าง 9 – 10 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก
คะแนนระหว่าง 7 – 8 อยู่ในเกณฑ์ ดี
คะแนนระหว่าง 5 – 6 อยู่ในเกณฑ์ พอใช้
คะแนนระหว่าง 0 – 4 อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง





เกณฑ์การให้คะแนนและการแปลผลคะแนน

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างลิวอิสของสารประกอบโคเวเลนต์

จำนวน 5 ข้อๆ ละ 2 คะแนน คะแนนรวม 10 คะแนน

ผลการตอบรายข้อ	คะแนน	การแปลผล
ตอบถูกต้องตามแนวการตอบครบถ้วน ชัดเจน	2	ดีมาก
ตอบถูกต้องตามแนวการตอบบางส่วน	1	ดี
ตอบผิดหรือไม่ตอบ	0	ปรับปรุง

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การเขียนสูตรสารประกอบโคเวเลนต์

จำนวน 3 ข้อๆ ละ 2 คะแนน คะแนนรวม 6 คะแนน

ผลการตอบรายข้อ	คะแนน	การแปลผล
ตอบถูกต้องตามแนวการตอบครบถ้วน ชัดเจน	2	ดีมาก
ตอบถูกต้องตามแนวการตอบบางส่วน	1	ดี
ตอบผิดหรือไม่ตอบ	0	ปรับปรุง

ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์

ข้อ 1 ช่องว่างละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน

ข้อ 2 ข้อย่อยละ 1 คะแนน รวม 5 คะแนน

รวมคะแนนทั้งหมด 15 คะแนน

ผลการตอบรายข้อ	คะแนน	การแปลผล
ตอบถูกต้องตามแนวการตอบครบถ้วน ชัดเจน	1	ดีมาก
ตอบผิดหรือไม่ตอบ	0	ปรับปรุง

