

บันทึกการจัดทำหน่วยการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา เคมี 4

รหัสวิชา ว32224

ผู้จัดทำ อ.รุ่งทิพย์ นาวาประดิษฐ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กรด-เบส

เวลา 30 ชั่วโมง

สาระที่ 3

ตัวชี้วัด /ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะ สำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน /ภาระงาน	กิจกรรม การเรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
1. ระบุอธิบาย ว่าสารเป็นกรดหรือเบส โดยใช้ทฤษฎีกรด-เบส ของอาร์เรเนียส เบริน สเตด-ลาวรี และลิวอิส	1. ระบุและอธิบายว่า สารเป็นกรดหรือเบสโดยใช้ ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เร เนียส เบรินสเตด-ลาวรี และ ลิวอิส	1. สารละลาย อิเล็กโทรไลต์ นอน อิเล็ก โทรไลต์ 2 ไอออนใน สารละลายกรด และเบส 3 ทฤษฎีกรด- เบส	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการ แก้ปัญหา	1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. อยู่อย่าง พอเพียง 5. มุ่งมั่นใน การทำงาน 6. มีจิตสาธารณะ	1. รายงานผล การทดลอง 2. ทำแบบ ฝึกหัดในใบ กิจกรรม	1. ระดม ความคิด 2. อภิปราย 3. อธิบาย 4. ทดลอง	1. ประเมิน แบบฝึกหัดใน ใบกิจกรรม 2. สังเกต พฤติกรรมขณะ ปฏิบัติ การทดลอง	1. อุปกรณ์การ ทดลองเรื่อง สารละลายอิเล็ก โทรไลต์ 2. ใบกิจกรรมเรื่อง สารละลายอิเล็ก โทรไลต์ นอนอิเล็ก โทรไลต์และ ไอออนใน สารละลายกรดและ เบส 3 ใบความรู้เรื่อง ทฤษฎีกรด-เบส

ตัวชี้วัด /ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะ สำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน /ภาระงาน	กิจกรรม การเรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
2. ระบุคู่กรด-เบสของสารตามทฤษฎีกรด-เบสของเบรินสเตด-ลาวรี	1 ระบุคู่กรด-เบสของสารตามทฤษฎีกรด-เบสของเบรินสเตด-ลาวรี	-คู่กรด-เบสของสารตามทฤษฎีกรด-เบสของเบรินสเตด-ลาวรี	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด	1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. อยู่อย่างพอเพียง 5. มุ่งมั่นในการทำงาน 6. มีจิตสาธารณะ	1. ทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรม	1. ระดมความคิด 2. อภิปราย 3. อธิบาย	1. ประเมินแบบฝึกหัดในใบกิจกรรม 2. สังเกตพฤติกรรมขณะทำการเรียนการสอน	3. ใบความรู้เรื่อง สารละลายอิเล็กโทรไลต์ นอนอิเล็กโทรไลต์ และไอออนในสารละลายกรดและเบส 1. ใบกิจกรรมเรื่อง ทฤษฎีกรด-เบส และคู่กรด-เบส 2. ใบความรู้เรื่องทฤษฎีกรด-เบส และคู่กรด-เบส

ตัวชี้วัด /ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะ สำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน /ภาระงาน	กิจกรรม การเรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
3.คำนวณและ เปรียบเทียบ ความสามารถในการ แตกตัวหรือความแรง ของกรดและเบส	1. บอกความหมายและระบุ ว่าสารเป็นกรดแก่ เบสแก่ กรดอ่อน และเบสอ่อน 2. คำนวณความเข้มข้นของ ไฮโดรเนียมไอออนและไฮดร อกไซด์ไอออน ร้อยละการ แตกตัว และค่าคงที่การแตก ตัวของกรดและเบส 3. เปรียบเทียบความสามารถ ในการแตกตัวหรือความแรง ของกรดและเบส	1. คำนวณ เกี่ยวกับการ แตกตัวของกรด แก่ และเบสแก่ และ การแตกตัว ของกรดอ่อน การแตกตัวของ เบสอ่อน -การแตกตัวเป็น ไอออนของน้ำ การเปลี่ยน ความเข้มข้น ของ ไฮโดร เนียมไอออน และไฮดรอก ไซด์ไอออนใน น้ำ	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3.ความสามารถ ในการ แก้ปัญหา	1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. อยู่อย่าง พอเพียง 5. มุ่งมั่นใน การทำงาน 6. มีจิตสาธารณะ	1. ทำแบบ ฝึกหัดในใบ กิจกรรม	1. ระดม ความคิด 2. อภิปราย 3. อธิบาย 4. คำนวณ	1. ประเมิน แบบฝึกหัดใน ใบกิจกรรม 2. สังเกต พฤติกรรมขณะ ทำการเรียน การสอน	1. ใบกิจกรรมเรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับ การแตกตัวของกรด แก่และเบสแก่ 2. ใบความรู้ เรื่อง การคำนวณ เกี่ยวกับการแตกตัว ของกรดแก่ 3 อุปกรณ์การ ทดลองเรื่องการ แตกตัวของน้ำ 4. ใบกิจกรรมเรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับ การเปลี่ยนความ เข้มข้นของไฮโดร เนียมไอออนและ ไฮดรอกไซด์ ไอออนในน้ำ

ตัวชี้วัด /ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะ สำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน /ภาระงาน	กิจกรรม การเรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
4. ค่าความค่า pH ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลายกรดและเบส	1.คำนวณความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลายกรดและเบส 2 ค่าความค่า pH ของสารละลายกรดและเบส 3 บอกความเป็นกรด-บสของสารละลายจากช่วงpH ของอินดิเคเตอร์	-คำนวณค่า pH ของสารละลายกรด-เบส	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3.ความสามารถในการแก้ปัญหา	1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. อยู่อย่างพอเพียง 5. มุ่งมั่นในการทำงาน 6. มีจิตสาธารณะ	1.รายงานผลการทดลอง 2. ทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรม	1. ระดมความคิด 2. อภิปราย 3. อธิบาย 4. คำนวณ 5. ทดลอง	1. ประเมินแบบฝึกหัดในใบกิจกรรม 2. สังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง 3. ประเมินรายงานผลการทดลอง	- . ใบความรู้ เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับการเปลี่ยนความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนและไฮดรอกไซด์ไอออนในน้ำ - . ใบกิจกรรม เรื่องการคำนวณ pH ของสารละลาย -อุปกรณ์การทดลองเรื่องอินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส

ตัวชี้วัด /ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะ สำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชั้นงาน /ภาระงาน	กิจกรรม การเรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
								2. ไปกิจกรรมเรื่อง อินดิเคเตอร์สำหรับ กรด-เบส 3. ไปกิจกรรมเรื่อง สารละลายกรด- เบสใน ชีวิตประจำวันและ ในสิ่งมีชีวิต 4. ไปความรู้ เรื่องอินดิเคเตอร์ สำหรับกรด-เบส

ตัวชี้วัด /ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะ สำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน /ภาระงาน	กิจกรรม การเรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
5. เขียน สมการเคมีแสดง ปฏิกิริยาสะเทินและ ระบุความเป็นกรด-เบส ของสารละลายหลังการ สะเทิน 6.เขียนสมการ ไฮโดรไลซิสของเกลือ และระบุความเป็นกรด- เบสของสารละลาย เกลือ	1. เขียนสมการเคมี แสดงปฏิกิริยาสะเทิน 2. ระบุความเป็นกรด- เบสของสารละลายหลังการ สะเทิน 1. อธิบายการเกิด ไฮโดรไลซิสของเกลือ และ เขียนสมการเคมีแสดง ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของ เกลือ 2. ระบุความเป็นกรด- เบสของสารละลายเกลือ	- ปฏิกิริยา ระหว่างกรดกับ เบส - ปฏิกิริยาของ กรดหรือเบส - ปฏิกิริยา ไฮโดรลิซิส - ความเป็นกรด- เบสของเกลือ	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการ แก้ปัญหา	1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. อยู่อย่าง พอเพียง 5. มุ่งมั่นใน การทำงาน 6. มีจิตสาธารณะ	1.รายงาน ผลการ ทดลอง 2. ทำแบบ ฝึกหัดในใบ กิจกรรม	1. ระดม ความคิด 2. อภิปราย 3. อธิบาย 4. ทดลอง	1. ประเมิน แบบฝึกหัดใน ใบกิจกรรม 2. สังเกต พฤติกรรมขณะ ปฏิบัติกิจกรรม การทดลอง 3. ประเมิน รายงานผล การทดลอง	- ใบความรู้เรื่องปฏิกิริยา สะเทิน - ใบกิจกรรมการเขียน ปฏิกิริยาสะเทิน - อุปกรณ์การทดลองเรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างกรด- เบส และปฏิกิริยาไฮโดร ลิซิส - ใบกิจกรรมเรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างกรด- เบส - ใบกิจกรรมเรื่อง ปฏิกิริยาไฮโดร ลิซิส - ใบความรู้เรื่องปฏิกิริยา ระหว่างกรด-เบส ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส - ใบความรู้ เรื่อง ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส

ตัวชี้วัด /ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะ สำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน /ภาระงาน	กิจกรรม การเรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
7. ทดลองและอธิบายหลักการไทเทรต และเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการไทเทรตกรด-เบส	1.ทดลองและอธิบายหลักการไทเทรต 2.เลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการไทเทรตกรด-เบส	-การทดลองเรื่องการไทเทรตระหว่างกรด-เบส -การเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการไทเทรตกรด-เบส	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3.ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. อยู่อย่างพอเพียง 5. มุ่งมั่นในการทำงาน 6. มีจิตสาธารณะ	1.รายงานผลการทดลอง 2. ทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรม	1. ระดมความคิด 2. อภิปราย 3. อธิบาย 4. ทดลอง 5. คำนวน	1. ประเมินแบบฝึกหัดในใบกิจกรรม 2. สังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง 3. ประเมินรายงานผลการทดลอง 4. ทดสอบภาคปฏิบัติ	-ใบความรู้เรื่องวิธีการไทเทรต - ใบกิจกรรมการทดลองเรื่องการไทเทรต -ใบความรู้การคำนวณปริมาณสารหรือความเข้มข้นของสารละลายกรดหรือเบสจากการไทเทรต . อุปกรณ์การทดลองเรื่องการเลือกอินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการไทเทรต -ใบกิจกรรมการทดลองเรื่องการเลือกอินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการไทเทรต
8. คำนวนปริมาณสารหรือความเข้มข้นของสารละลายกรดหรือเบสจากการไทเทรต	1. คำนวนปริมาณสารหรือความเข้มข้นของสารละลายกรดหรือเบสจากการไทเทรต	เหมาะสำหรับ สำหรับการไทเทรตกรด – เบส -การคำนวณเรื่องการไทเทรตระหว่างกรด-เบส -						

ตัวชี้วัด /ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะ สำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชั้นงาน /ภาระงาน	กิจกรรม การเรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
								-อุปกรณ์การทดลองเรื่องอินดิเคเตอร์กับการไทเทรตกรด-เบสประยุกต์ใช้วิธีการไทเทรตในชีวิตประจำวัน - ใบกิจกรรมเรื่องอินดิเคเตอร์กับการไทเทรตกรด-เบสประยุกต์ใช้วิธีการไทเทรตในชีวิตประจำวัน - ใบความรู้เรื่องอินดิเคเตอร์กับการไทเทรตกรด-เบสประยุกต์ใช้วิธีการไทเทรตในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด /ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะ สำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน /ภาระงาน	กิจกรรม การเรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
9. อธิบาย สมบัติองค์ประกอบ และประโยชน์ของ สารละลายบัฟเฟอร์	1. อธิบายสมบัติ องค์ประกอบ และประโยชน์ ของสารละลายบัฟเฟอร์	1. ความหมาย สารละลาย บัฟเฟอร์ 2. การ เปลี่ยนแปลงที่ เกิดขึ้นเมื่อเติม กรดหรือเบสลง ในระบบ บัฟเฟอร์ 3. ระบบ บัฟเฟอร์ใน ธรรมชาติและ ในสิ่งมีชีวิต	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการ แก้ปัญหา 4. ความสามารถ ในการใช้ ทักษะชีวิต 5. ความสามารถ ในการใช้ เทคโนโลยี	1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. อยู่อย่าง พอเพียง 5. มุ่งมั่นใน การทำงาน 6. มีจิตสาธารณะ	1. รายงาน ผลการ ทดลอง 2. ทำแบบ ฝึกหัดในใบ กิจกรรม	1. ระดม ความคิด 2. อภิปราย 3. อธิบาย 4. ทดลอง 5. คำนวน	1. ประเมิน แบบฝึกหัดใน ใบกิจกรรม 2. สังเกต พฤติกรรมขณะ ปฏิบัติกิจกรรม การทดลอง 3. ประเมิน รายงานผล การทดลอง	1.อุปกรณ์การ ทดลองเรื่องการ เปลี่ยนแปลง pH ของสารละลาย บัฟเฟอร์ 2. ใบกิจกรรมเรื่อง บัฟเฟอร์ 3. ใบความรู้ เรื่องบัฟเฟอร์

ตัวชี้วัด /ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน /ภาระงาน	กิจกรรม การเรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
10. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่าง การใช้ประโยชน์และ การแก้ปัญหาโดยใช้ ความรู้เกี่ยวกับกรด-เบส	1.สืบค้นข้อมูลและนำเสนอ ตัวอย่างการใช้ประโยชน์และ การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ เกี่ยวกับกรด-เบส	การใช้ประโยชน์ และการ แก้ปัญหาโดยใช้ ความรู้เกี่ยวกับ กรด-เบส	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการ แก้ปัญหา 4. ความสามารถ ในการใช้ ทักษะชีวิต 5. ความสามารถ ในการใช้ เทคโนโลยี	1. ซื่อสัตย์สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. อยู่อย่าง พอเพียง 5. มุ่งมั่นใน การทำงาน 6. มีจิตสาธารณะ	รายงานการ สืบค้นข้อมูล	1. ระดม ความคิด 2. อภิปราย 3 การสืบค้น ข้อมูล	1. ประเมินจากรายงานการ สืบค้นข้อมูล	- internet

บันทึกการจัดทำหน่วยการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

รายวิชา เคมี 4

รหัสวิชา ว32224

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้จัดทำ อ.รุ่งทิพย์ นาวาประดิษฐ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ไฟฟ้าเคมี

เวลา 30 ชั่วโมง

ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้	สมรรถนะ สำคัญของ ผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึง ประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	กิจกรรมการ เรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
1. คำนวนเลข ออกซิเดชันและระบุ ปฏิกิริยาที่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์	1 คำนวนเลขออกซิเดชัน ของธาตุในสารประกอบ และไอออนต่างๆ 2 อธิบายความหมายของ ปฏิกิริยารีดอกซ์ และระบุ ปฏิกิริยารีดอกซ์จากเลข ออกซิเดชันของสารใน ปฏิกิริยา	- ปฏิกิริยารีดอกซ์	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	- ซื่อสัตย์สุจริต - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่างพอเพียง - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีจิตสาธารณะ	-แบบฝึกหัดเรื่องปฏิกิริยารีดอกซ์ -แบบฝึกหัดการดุลสมการรีดอกซ์	- สืบค้นข้อมูล - อภิปรายกลุ่ม - ระดมความคิด - บันทึกข้อมูล - นำเสนอข้อมูล	- สังเกตจากการทำกิจกรรมกลุ่ม - ทักษะปฏิบัติการ - แบบทดสอบ	- ใบความรู้เรื่องปฏิกิริยารีดอกซ์ -ใบงานเรื่องปฏิกิริยารีดอกซ์ .- สื่อ ICT

ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้	สมรรถนะ สำคัญของ ผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึง ประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	กิจกรรมการ เรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
2. วิเคราะห์การ เปลี่ยนแปลงเลข ออกซิเดชันและระบุตัว รีดิวซ์และตัวออกซิไดซ์ รวมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยา เลขออกซิเดชันและครึ่ง ปฏิกิริยารีดักชันของ ปฏิกิริยารีดอกซ์	1 อธิบาย ความหมายของครึ่ง ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ครึ่ง ปฏิกิริยารีดักชัน ตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดซ์ 2 วิเคราะห์การ เปลี่ยนแปลงเลข ออกซิเดชัน และระบุตัว รีดิวซ์และตัวออกซิไดซ์ รวมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยา ออกซิเดชันและครึ่ง ปฏิกิริยารีดักชันของ ปฏิกิริยารีดอกซ์	-ครึ่งปฏิกิริยา ออกซิเดชัน และครึ่ง ปฏิกิริยา รีดักชัน -ตัวรีดิวซ์ และตัว ออกซิไดซ์	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 5. ความสามารถ ในการใช้ เทคโนโลยี	- ซื่อสัตย์สุจริต - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่าง พอเพียง - มุ่งมั่นในการ ทำงาน - มีจิตสาธารณะ	-แบบฝึกหัด เรื่องปฏิกิริยารีดอกซ์ และการ ระบุตัวรีดิวซ์ และตัว ออกซิไดซ์	- สืบค้นข้อมูล - อภิปรายกลุ่ม - ระดมความคิด - บันทึกข้อมูล - นำเสนอข้อมูล	- สังเกตจากการ ทำกิจกรรมกลุ่ม - ทักษะ ปฏิบัติการ - แบบทดสอบ	- ใบความรู้เรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์ - ใบงานเรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์ - สื่อ ICT

ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้	สมรรถนะ สำคัญของ ผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึง ประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	กิจกรรมการ เรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
3 ทดลองและเปรียบเทียบ ความสามารถในการเป็น ตัวรีดิวซ์หรือ ตัวออกซิไดซ์ และเขียน แสดงปฏิกิริยารีดอกซ์	5 ทดลองและเปรียบเทียบ ความสามารถในการเป็น ตัวรีดิวซ์หรือตัว ออกซิไดซ์และเขียน แสดงปฏิกิริยารีดอกซ์	-การทดลอง เปรียบเทียบ ความสามารถ ในการเป็นตัว รีดิวซ์และตัว ออกซิไดซ์	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 5. ความสามารถ ในการใช้ เทคโนโลยี	- ซื่อสัตย์สุจริต - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่าง พอเพียง - มุ่งมั่นในการ ทำงาน - มีจิตสาธารณะ	รายงานการ ทดลอง เปรียบเทียบ ความสามารถ ในการเป็นตัว รีดิวซ์หรือตัว ออกซิไดซ์	- สืบค้นข้อมูล - อภิปรายกลุ่ม - ระดมความคิด - บันทึกข้อมูล - นำเสนอข้อมูล	- สังเกตจากการ ทำกิจกรรมกลุ่ม - ทักษะ ปฏิบัติการ ทดลอง - แบบทดสอบ	- ใบความรู้เรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์ - ใบงานเรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์ - อุปกรณ์ การทดลอง

ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	กิจกรรมการ เรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
4. คุณสมการ รีดออกซ์ด้วยการใช้เลข ออกซิเดชัน และวิธีครึ่ง ปฏิกิริยา	1. คุณสมการ รีดออกซ์โดยวิธีเลข ออกซิเดชันและวิธี ครึ่งปฏิกิริยา	- การคุณสมการ โดยใช้เลข ออกซิเดชัน และ ใช้ครึ่งปฏิกิริยา	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	- ซื่อสัตย์สุจริต - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่างพอเพียง - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีจิตสาธารณะ	- แบบฝึกหัด เรื่องการคุณ สมการโดยใช้ เลขออกซิเดชัน -แบบฝึกหัด เรื่องการคุณ สมการโดยใช้ ครึ่งปฏิกิริยา	- - สืบค้นข้อมูล - อภิปรายกลุ่ม - ระดมความคิด - บันทึกข้อมูล - นำเสนอข้อมูล	-ตรวจแบบฝึกหัด - ทดสอบ	- แบบฝึกหัดเรื่อง การคุณสมการ โดยใช้เลข ออกซิเดชัน -แบบฝึกหัดเรื่อง การคุณสมการ โดยใช้ครึ่ง ปฏิกิริยา -ใบงานเรื่องการ คุณสมการโดยใช้ เลขออกซิเดชัน -ใบงานเรื่องการ คุณสมการโดยใช้ ครึ่งปฏิกิริยา

ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	กิจกรรมการ เรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการเรียนรู้
5 ระบุองค์ประกอบของเซลล์ไฟฟ้าเคมีและเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาที่แอโนดและแคโทด ปฏิกิริยารวมและแผนภาพเซลล์	1. ระบุองค์ประกอบของเซลล์ไฟฟ้าเคมี 2 เขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาที่แอโนด แคโทด และปฏิกิริยารวม 3 เขียนแผนภาพครึ่งเซลล์และแผนภาพเซลล์	- เซลล์กัลวานิก - สมการปฏิกิริยาที่แอโนด แคโทด - แผนภาพครึ่งเซลล์และแผนภาพเซลล์	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	- ข้อสัตย์สุจริต - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่างพอเพียง - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีจิตสาธารณะ	-แบบฝึกหัดเรื่องเซลล์กัลวานิก -แบบฝึกหัดการเขียนแผนภาพครึ่งเซลล์และแผนภาพเซลล์	- ทดลอง - สืบค้นข้อมูล - อภิปรายกลุ่ม - ระดมความคิด - บันทึกข้อมูล - นำเสนอข้อมูล	- สังเกตจากการทำกิจกรรมกลุ่ม - ทักษะปฏิบัติการ - ทดสอบ	- ใบความรู้เรื่องเซลล์กัลวานิก -ใบความรู้เรื่องแผนภาพครึ่งปฏิกิริยาและแผนภาพเซลล์ - ใบงานเรื่องเซลล์กัลวานิก -ใบงานเรื่องแผนภาพครึ่งปฏิกิริยาและแผนภาพเซลล์ - สื่อ ICT

ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะ สำคัญของ ผู้เรียน	คุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	กิจกรรมการ เรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการ เรียนรู้
6 คำนวณค่า ศักย์ไฟฟ้ามาตรฐาน ของเซลล์ และระบุ ประเภทของเซลล์ เคมีไฟฟ้า และปฏิกิริยา เคมีที่เกิดขึ้น	1 ทดลองหาค่า ศักย์ไฟฟ้าของเซลล์ 2 เปรียบเทียบ ความสามารถในการ เป็นตัวออกซิไดซ์ และตัวรีดิวซ์โดย พิจารณาจากค่า ศักย์ไฟฟ้ามาตรฐาน ของครึ่งเซลล์รีดักชัน 3 ระบุขั้วไฟฟ้า และ เขียนปฏิกิริยา ออกซิเดชัน ปฏิกิริยา รีดักชัน และปฏิกิริยา รีดออกซ์ 4 คำนวณค่า ศักย์ไฟฟ้ามาตรฐาน ของเซลล์และระบุ ประเภทเซลล์ เคมีไฟฟ้า	-ค่าศักย์ไฟฟ้าของ เซลล์ - การหาค่า ศักย์ไฟฟ้า มาตรฐานของ เซลล์ - เปรียบเทียบ ความสามารถใน การเป็นตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดซ์	1. ความสามารถ ในการสื่อสาร 2. ความสามารถ ในการคิด 3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต 5. ความสามารถ ในการใช้ เทคโนโลยี	- ซื่อสัตย์สุจริต - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่างพอเพียง - มุ่งมั่นในการ ทำงาน - มีจิตสาธารณะ	-แบบฝึกหัด เรื่องศักย์ไฟฟ้า มาตรฐานของ เซลล์	- ทดลอง - สืบค้นข้อมูล - อภิปรายกลุ่ม - ระดมความคิด - บันทึกข้อมูล - นำเสนอข้อมูล	- สังเกตจากการ ทำกิจกรรมกลุ่ม - ทักษะ ปฏิบัติการ - ทดสอบ - ตรวจแบบฝึกหัด	- ใบความรู้ เรื่อง ศักย์ไฟฟ้า มาตรฐาน ของเซลล์ - ใบความรู้ เรื่อง ศักย์ไฟฟ้า มาตรฐาน ของเซลล์ - สื่อ ICT

ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	กิจกรรมการ เรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการ เรียนรู้
7 อธิบาย หลักการทำงานและ เขียนสมการแสดง ปฏิกิริยาของเซลล์ปฐม ภูมิและเซลล์ทุติยภูมิ	1. อธิบาย ความหมายของเซลล์ ปฐมภูมิและเซลล์ ทุติยภูมิ 2. อธิบาย หลักการทำงานและ เขียนสมการเคมี แสดงปฏิกิริยาของ เซลล์ปฐมภูมิและ เซลล์ทุติยภูมิ	- ประเภทเซลล์ กัลวานิก	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	- ซื่อสัตย์สุจริต - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่าง พอเพียง - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีจิตสาธารณะ	สืบค้นข้อมูล เรื่องเซลล์ปฐม ภูมิและเซลล์ ทุติยภูมิ	- สืบค้นข้อมูล - อภิปรายกลุ่ม - ระดมความคิด - บันทึกข้อมูล - นำเสนอข้อมูล	- สังเกตจากการ ทำกิจกรรมกลุ่ม - ตรวจผลงานการ สืบค้นข้อมูล - ทดสอบ	- internet - สื่อ ICT

ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	กิจกรรมการ เรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการ เรียนรู้
8. ทดลองชุบ โลหะและแยกสารเคมี ด้วยกระแสไฟฟ้าและ อธิบายหลักการทาง เคมีไฟฟ้าที่ใช้ในการ ชุบโลหะ การแยก สารเคมีด้วย กระแสไฟฟ้า การทำ โลหะให้บริสุทธิ์ และ การป้องกันการกัด กร่อนของโลหะ	1 อธิบายสาเหตุหรือ ภาวะที่ทำให้โลหะเกิด การผุกร่อนจากสมการ แสดงปฏิกิริยาเคมีที่ เกี่ยวข้องและวิธีการ ป้องกันการกัดกร่อน ของโลหะ 2 ทดลองอธิบาย หลักการชุบโลหะโดย ใช้เซลล์อิเล็กโทรลิติก 3 ทดลองและอธิบาย หลักการแยกสลาย สารเคมีด้วยไฟฟ้า 4 อธิบายหลักการทำ โลหะให้บริสุทธิ์	- การแยก สารละลายด้วย ไฟฟ้า - การชุบโลหะ ด้วยไฟฟ้า - การทำโลหะให้ บริสุทธิ์	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	- ซื่อสัตย์สุจริต - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่าง พอเพียง - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีจิตสาธารณะ	-รายงานผล การทดลอง เรื่องการชุบ โลหะ -รายงานผล การทดลอง เรื่องการแยก สารละลาย ด้วยไฟฟ้า	- ทดลอง - สืบค้นข้อมูล - อภิปรายกลุ่ม - ระดมความคิด - บันทึกข้อมูล - นำเสนอข้อมูล	- สังเกตจากการ ทำกิจกรรมกลุ่ม - ทักษะ ปฏิบัติการ - ทดสอบ	- ใบความรู้ เรื่องการแยก สารละลาย ด้วยไฟฟ้า -ใบงานเรื่อง การชุบโลหะ - ใบงานเรื่อง การแยก สารละลาย ด้วยไฟฟ้า -ใบความรู้ เรื่องการชุบ โลหะ -ใบความรู้ เรื่องการทำ โลหะให้ บริสุทธิ์ - สื่อ ICT

ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	กิจกรรมการ เรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อการ เรียนรู้
9. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่าง ความก้าวหน้าทาง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง กับเซลล์เคมีไฟฟ้าใน ชีวิตประจำวัน	สืบค้นข้อมูลและ นำเสนอตัวอย่าง ความก้าวหน้าทาง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง กับเซลล์เคมีไฟฟ้า	- การทำโลหะให้บริสุทธิ์โดยใช้เซลล์อิเล็กโทรไลต์ - การฟุกร่อนของโลหะและการป้องกัน - แบตเตอรี่อิเล็กโทรไลต์แข็ง - แบตเตอรี่อากาศ - การทำอิเล็กโทรไลต์ชนิดน้ำทะเล	1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	- ซื่อสัตย์สุจริต - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่างพอเพียง - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีจิตสาธารณะ	รายงานการสืบค้นเรื่อง ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์เคมีไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน	- สืบค้นข้อมูล - อภิปรายกลุ่ม - ระดมความคิด - บันทึกข้อมูล - นำเสนอข้อมูล	- สังเกตจากการทำกิจกรรมกลุ่ม - รายงานการสืบค้นข้อมูล - ทดสอบ	- internet - สื่อ ICT