

ตารางการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้
วิชาเคมีเพิ่มเติม 4 รหัสวิชา ว32224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2/2564

มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง			
	ความรู้ (knowledge)	ทักษะ/กระบวนการ (process)	คุณลักษณะ (attribute)	สมรรถนะ (capacity)
สาระเคมี 2 ม.5/14 ระบุและอธิบายว่าสารเป็นกรดหรือเบสโดยใช้ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี และลิวอิส	ทฤษฎีกรด-เบสของอาร์เรเนียส เบรินสเตด-ลาวรี และลิวอิส	- ทักษะการอธิบาย	- ซื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - มิวินัย - มีจิตสาธารณะ	- ความสามารถในการสื่อสาร - ความสามารถในการคิด
สาระเคมี 2 ม.5/15 ระบุสูตรกรด-เบสของสารตามทฤษฎีกรด-เบสของเบรินสเตด-ลาวรี	สูตรกรด-เบสของสารตามทฤษฎีกรด-เบสของเบรินสเตด-ลาวรี	- ทักษะการอธิบาย	- ซื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - มิวินัย - มีจิตสาธารณะ	- ความสามารถในการคิด
สาระเคมี 2 ม.5/16 คำนวณ และเปรียบเทียบความสามารถในการแตกตัวหรือความแรงของกรดและเบส	ความสามารถในการแตกตัวหรือความแรงของกรดและเบส	- ทักษะการคำนวณ - ทักษะการอธิบาย	- ซื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - มิวินัย - มีจิตสาธารณะ	- ความสามารถในการคิด
สาระเคมี 2 ม.5/17 คำนวณค่า pH ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลายกรดและเบส	- ค่า pH - ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออนหรือไฮดรอกไซด์ไอออนของสารละลายกรดและเบส	- ทักษะการคำนวณ	- ซื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - มิวินัย - มีจิตสาธารณะ	- ความสามารถในการคิด

ตารางการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้
วิชาเคมีเพิ่มเติม 4 รหัสวิชา ว32224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2/2564

มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง			
	ความรู้ (knowledge)	ทักษะ/กระบวนการ (process)	คุณลักษณะ (attribute)	สมรรถนะ(capacity)
สาระเคมี 2 ม.5/18 เขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาสะเทิน และระบุความเป็นกรด-เบสของสารละลายหลังการสะเทิน	- ปฏิกิริยาสะเทิน	- ทักษะการเขียนสมการเคมี - ทักษะการอธิบาย	- ซื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - มิวินัย - มีจิตสาธารณะ	- ความสามารถในการสื่อสาร - ความสามารถในการคิด
สาระเคมี 2 ม.5/19 เขียนปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ และระบุความเป็นกรด-เบสของสารละลายเกลือ	- ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ	- ทักษะการเขียนสมการเคมี - ทักษะการอธิบาย	- ซื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - มิวินัย - มีจิตสาธารณะ	- ความสามารถในการสื่อสาร - ความสามารถในการคิด
สาระเคมี 2 ม.5/20 ทดลอง และอธิบายหลักการการไทเทรต และเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการไทเทรตกรด-เบส	- หลักการการไทเทรต - หลักการเลือกใช้อินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการไทเทรตกรด-เบส	- ทักษะการทดลอง - ทักษะการอธิบาย - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	- ซื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่างพอเพียง - มิวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีจิตสาธารณะ - จิตวิทยาศาสตร์	- ความสามารถในการสื่อสาร - ความสามารถในการคิด - ความสามารถในการแก้ปัญหา - ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

ตารางการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้
วิชาเคมีเพิ่มเติม 4 รหัสวิชา ว32224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2/2564

สาระเคมี 2 ม.5/21 คำนวณปริมาณสารหรือความเข้มข้นของสารละลายกรดหรือเบสจากการไทเทรต	- การคำนวณปริมาณสารหรือความเข้มข้นของสารละลายกรดหรือเบสจากการไทเทรต	- ทักษะการคำนวณ	- ซื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มีจิตสาธารณะ	- ความสามารถในการคิด
--	---	-----------------	---	----------------------

มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง			
	ความรู้ (knowledge)	ทักษะ/กระบวนการ (process)	คุณลักษณะ (attribute)	สมรรถนะ(capacity)
สาระเคมี 2 ม.5/22 อธิบายสมบัติ องค์ประกอบ และประโยชน์ของสารละลายบัฟเฟอร์	- สารละลายบัฟเฟอร์	- ทักษะการอธิบาย	- ซื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มีจิตสาธารณะ	- ความสามารถในการสื่อสาร
สาระเคมี 2 ม.5/23 สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์และการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับกรด-เบส	- ตัวอย่างการใช้ประโยชน์และการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับกรด-เบส	- ทักษะการสืบค้นข้อมูล - ทักษะการนำเสนอ - ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	- ซื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่างพอเพียง - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีจิตสาธารณะ - จิตวิทยาศาสตร์	- ความสามารถในการสื่อสาร - ความสามารถในการแก้ปัญหา - ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
สาระเคมี 2 ม.5/24	- เลขออกซิเดชัน - ปฏิกิริยารีดอกซ์	- ทักษะการคำนวณ	- ซื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้	- ความสามารถในการคิด

ตารางการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้
วิชาเคมีเพิ่มเติม 4 รหัสวิชา ว32224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2/2564

คำนวณเลขออกซิเดชัน และระบุปฏิกิริยาที่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์		- ทักษะการอธิบาย	- มีวินัย - มีจิตสาธารณะ	
สาระเคมี 2 ม.5/25 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันและระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ รวมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยารีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์	- ตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ - ครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยารีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์	- ทักษะการอธิบาย - ทักษะการเขียนสมการเคมี	- ชื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มีจิตสาธารณะ	- ความสามารถในการสื่อสาร - ความสามารถในการคิด

มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง			
	ความรู้ (knowledge)	ทักษะ/กระบวนการ (process)	คุณลักษณะ (attribute)	สมรรถนะ(capacity)
สาระเคมี 2 ม.5/26 ทดลอง และเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ และเขียนแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์	- ความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์	- ทักษะการทดลอง - ทักษะการอธิบาย - ทักษะการเขียนสมการเคมี - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	- ชื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่างพอเพียง - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีจิตสาธารณะ - จิตวิทยาศาสตร์	- ความสามารถในการสื่อสาร - ความสามารถในการคิด - ความสามารถในการแก้ปัญหา - ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
สาระเคมี 2 ม.5/27	- การดุลสมการรีดอกซ์ด้วยการใช้	- ทักษะการเขียน	- ชื่อสัตย์สุจริต	- ความสามารถในการสื่อสาร

**ตารางการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้
วิชาเคมีเพิ่มเติม 4 รหัสวิชา ว32224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2/2564**

คุณสมบัติของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน เลขออกซิเดชันและวิธีตั้งปฏิกิริยา	เลขออกซิเดชันและวิธีตั้งปฏิกิริยา	สมการเคมี	- ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มีจิตสาธารณะ	- ความสามารถในการคิด
สาระเคมี 2 ม.5/28 ระบุองค์ประกอบของเซลล์เคมีไฟฟ้า และเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาที่แอโนด และแคโทด ปฏิกิริยารวม และแผนภาพ เซลล์	- เซลล์เคมีไฟฟ้า	- ทักษะการอธิบาย - ทักษะการเขียน สมการเคมี - ทักษะการเขียน แผนภาพเซลล์	- ชื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มีจิตสาธารณะ	- ความสามารถในการสื่อสาร - ความสามารถในการคิด
สาระเคมี 2 ม.5/29 คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์ และระบุประเภทของเซลล์เคมีไฟฟ้า ขั้ว ไฟฟ้าและปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น	- ค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์	- ทักษะการคำนวณ - ทักษะการอธิบาย	- ชื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มีจิตสาธารณะ	- ความสามารถในการคิด

มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง			
	ความรู้ (knowledge)	ทักษะ/กระบวนการ (process)	คุณลักษณะ (attribute)	สมรรถนะ(capacity)
สาระเคมี 2 ม.5/30 อธิบายหลักการทำงานของเซลล์ปฐมภูมิ และเซลล์ทุติยภูมิ และเขียนสมการ แสดงปฏิกิริยาของเซลล์ปฐมภูมิและ เซลล์ทุติยภูมิ	- หลักการทำงานของเซลล์ปฐมภูมิ และเซลล์ทุติยภูมิ	- ทักษะการอธิบาย - ทักษะการเขียน สมการเคมี	- ชื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - มีวินัย - มีจิตสาธารณะ	- ความสามารถในการสื่อสาร
สาระเคมี 2 ม.5/31 ทดลองหุบละและแยกสารเคมี ด้วยกระแสไฟฟ้า และอธิบายหลักการ	- การทดลองหุบละและแยกสารเคมี ด้วยกระแสไฟฟ้า - หลักการทางเคมีไฟฟ้าที่ใช้ในการ	- ทักษะการทดลอง - ทักษะการอธิบาย - ทักษะกระบวนการ	- ชื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่างพอเพียง	- ความสามารถในการสื่อสาร - ความสามารถในการคิด - ความสามารถในการแก้ปัญหา

ตารางการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้
วิชาเคมีเพิ่มเติม 4 รหัสวิชา ว32224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2/2564

ทางเคมีไฟฟ้าที่ใช้ในการชุบโลหะ การแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์ และการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ	ชุบโลหะ การแยกสารเคมีด้วยกระแสไฟฟ้า การทำโลหะให้บริสุทธิ์ และการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ	ทางวิทยาศาสตร์ - ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	- มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีจิตสาธารณะ - จิตวิทยาศาสตร์	- ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
สาระเคมี 2 ม.5/32 สืบค้นข้อมูล และนำเสนอตัวอย่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์เคมีไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน	- ตัวอย่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์เคมีไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน	- ทักษะการสืบค้นข้อมูล - ทักษะการนำเสนอ - ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	- สื่อสัตย์สุจริต - ใฝ่เรียนรู้ - อยู่อย่างพอเพียง - มีวินัย - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีจิตสาธารณะ - จิตวิทยาศาสตร์	- ความสามารถในการสื่อสาร - ความสามารถในการแก้ปัญหา - ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต - ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี