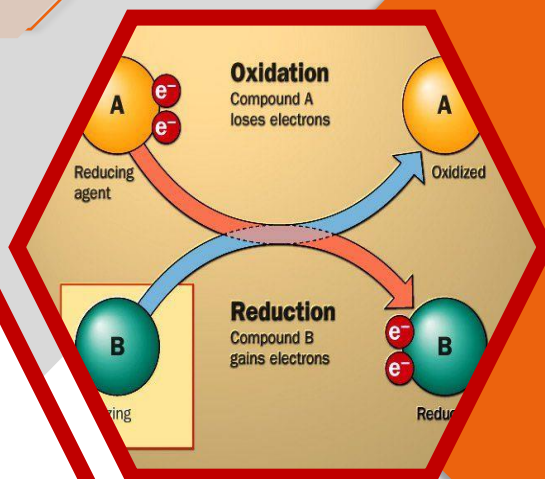
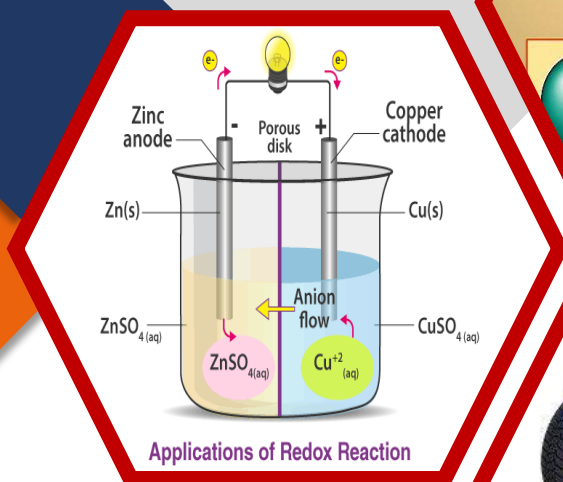


1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่องเคมีไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ปฏิกิริยารีดอกซ์



นางสาวนุริยา กาเจ
ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โรงเรียนสายบุรี “แจ้งประชาคาร”

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น มุ่งเน้นที่ให้นักเรียนสามารถค้นคว้า สืบเสาะ สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากสิ่งแวดล้อมใกล้ๆตัว ได้ฝึกทักษะต่างๆเป็นการเรียนที่สนุกสนาน ชวนคิด ชวนติดตาม ครูจะมีบทบาทในการจัดประสบการณ์ คอยแนะนำ ชี้แนะอำนวยความสะดวกต่างๆให้กับนักเรียน และมีบทบาทในการกระตุ้นความสนใจการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการใช้คำถามที่น่าสนใจและน่าติดตาม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีไฟฟ้า รายวิชาเคมีเพิ่มเติม รหัส ว32222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดทำขึ้นสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถสร้างองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาทำให้สามารถนำความรู้นั้นไปใช้ประโยชน์ได้ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 5 ชุด ได้แก่

ชุดที่ 1 เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์

ชุดที่ 2 เรื่องการดุลสมการรีดอกซ์

ชุดที่ 3 เรื่องเซลล์เคมีไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้า

ชุดที่ 4 เรื่องประโยชน์ของเซลล์เคมีไฟฟ้า 1

ชุดที่ 5 เรื่องประโยชน์ของเซลล์เคมีไฟฟ้า 2

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับนี้จะช่วยให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกทักษะความสามารถในการค้นคว้าหาข้อมูล แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักเรียน ได้สืบเสาะหาความรู้และค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาและส่งเสริมให้เกิดทักษะการคิดและการทำงานร่วมกัน โดยสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ด้วย

นางสาวนุริยา กาเจ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	๒
สารบัญ(ต่อ)	ค
สารบัญภาพ	ง
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้	จ
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู	ฉ
ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	ช
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	๗
สาระ/ผลการเรียนรู้/สาระสำคัญ	ฌ
จุดประสงค์การเรียนรู้	ญ
แบบทดสอบก่อนเรียน	1
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน	4
กิจกรรมที่ 1 ทบทวนรอบตัว	5
กิจกรรมที่ 2 จับคู่เลขออกซิเดชัน	6
ใบความรู้ที่ 1 รู้จักเลขออกซิเดชัน	7
แบบฝึกหัดที่1 เลขออกซิเดชัน	9
กิจกรรมที่ 3 การทดลองการเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ระหว่างโลหะกับไอออนของโลหะ 1	10
แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3	11
ใบความรู้ที่ 2 ปฏิริยารีดอกซ์	13
กิจกรรมที่ 4 ช่วยกันคิดรีดิวซ์หรือออกซิไดส์	16
แบบฝึกหัดที่ 2 ตรวจสอบความเข้าใจปฏิกิริยารีดอกซ์	17
กิจกรรมที่ 5 การทดลองการเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ระหว่างโลหะกับไอออนของโลหะ 2	18
แบบบันทึกกิจกรรมที่ 5	19
ใบความรู้ที่ 3 ความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือออกซิไดส์	22
กิจกรรมที่ 6 ตัวไหนเก่งในการรับหรือให้อิเล็กตรอน	24
กิจกรรมที่ 7 จากความรู้ สู่นำไปใช้	25
แบบทดสอบหลังเรียน	26
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน	29
บรรณานุกรม	30

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก	
เฉลยกิจกรรมที่ 1 ทบทวนรอบตัว	32
เฉลยกิจกรรมที่ 2 จับคู่เลขออกซิเดชัน	33
เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1 เลขออกซิเดชัน	34
เฉลยกิจกรรมที่ 3 การทดลอง การเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ระหว่างโลหะกับไอออนของโลหะ 1	35
เฉลยกิจกรรมที่ 4 ช่วยกันคิดรีดิวซ์หรือออกซิไดส์	37
เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2 ตรวจสอบความเข้าใจปฏิกิริยารีดอกซ์	38
เฉลยกิจกรรมที่ 5 การทดลอง การเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ระหว่างโลหะกับไอออนของโลหะ 2	39
เฉลยกิจกรรมที่ 6 ตัวไหนเก่งในการรับหรือให้อิเล็กตรอน	42
เฉลยกิจกรรมที่ 7 จากความรู้ สู่นำไปใช้	43
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	44

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงการให้และรับอิเล็กตรอนของปฏิกิริยารีดอกซ์	13
ภาพที่ 2 สะพานเกลือ มีการติดโลหะแมกนีเซียมไว้	25
ภาพที่ 3 แสดงสะพานเกลือที่เกิดสนิม	25

คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1.ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีไฟฟ้า รายวิชาเคมีเพิ่มเติม รหัส ว32222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้แบ่งออกเป็น 5 ชุด ได้แก่
 - ชุดที่ 1 เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์
 - ชุดที่ 2 เรื่องการดุลสมการรีดอกซ์
 - ชุดที่ 3 เรื่องเซลล์เคมีไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้า
 - ชุดที่ 4 เรื่องประโยชน์ของเซลล์เคมีไฟฟ้า 1
 - ชุดที่ 5 เรื่องประโยชน์ของเซลล์เคมีไฟฟ้า 2
- 2.เอกสารชุดนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์ ประกอบด้วย
 - 2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม
 - 2.2 คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียน
 - 2.3 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.4 แบบทดสอบก่อนเรียน ใบกิจกรรม ใบความรู้ แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน
 - 2.5 เวลาที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์ จำนวน 5 ชั่วโมง

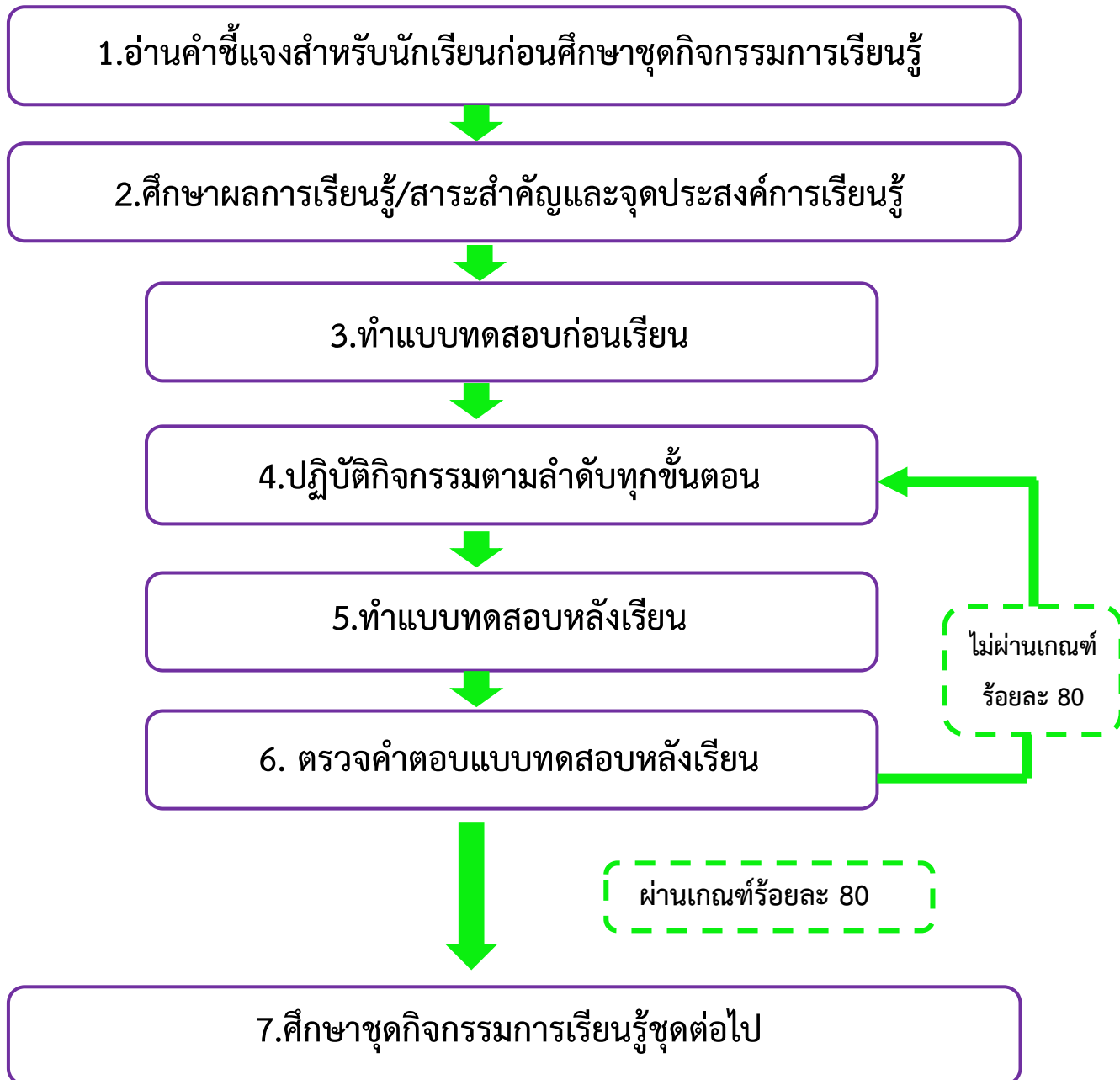
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีไฟฟ้า รายวิชาเคมีเพิ่มเติม รหัส ว32222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แบ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 5 ชุด โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์ สร้างองค์ความรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ที่มีประสิทธิภาพครูผู้สอนควรดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1.ศึกษาและทำความเข้าใจแผนการจัดการเรียนรู้ คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ
- 2.เตรียมและทำความเข้าใจแผนการเรียนรู้ อุปกรณ์ สารเคมี สำหรับการทดลองและเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน
- 3.ชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนการปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งใจปฏิบัติอย่างเต็มความสามารถ และเสนอแนะให้นักเรียนได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปศึกษาได้ด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ
- 4.ช่วยนักเรียนสรุปองค์ความรู้ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมสิ้นสุดลง ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งด้านความรู้ทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมทุกครั้งเมื่อมีโอกาสเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนเก่ง คนดีและมีความสุข
- 5.ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ชั่วโมง



ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่องเคมีไฟฟ้า ชุดที่ 1 ปฏิริยารีดอกซ์



คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีไฟฟ้า วิชาเคมีเพิ่มเติม รหัส ว32222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชุดที่ 1 เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์ นักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

- 1.แบ่งนักเรียน กลุ่มละ 4-5 คน นักเรียนแต่ละกลุ่ม รับชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเคมีไฟฟ้าชุดที่ 1 เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์ จากครูคนละ 1 เล่มและศึกษาคำชี้แจงจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.นักเรียนต้องศึกษาผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
- 3.ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ปฏิบัติตามขั้นตอนในชุดกิจกรรม โดยทำใบกิจกรรม ศึกษาใบความรู้ ทำแบบฝึกหัดและทำแบบทดสอบหลังเรียน
- 4.เกณฑ์ผ่านการประเมินในใบกิจกรรม แบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียนคือร้อยละ 80 หากนักเรียนไม่ผ่านการประเมินในใบกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดใด ให้ศึกษาใบความรู้ และทำกิจกรรมในใบกิจกรรม และแบบฝึกหัดอีกครั้ง แล้วประเมินใหม่หากทำคะแนนได้มากขึ้นแสดงว่านักเรียนเข้าใจมากขึ้น
- 6.ปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมอย่างตั้งใจ ไม่รบกวนผู้อื่นหรือกลุ่มอื่นในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ถ้านักเรียนมีปัญหาไม่เข้าใจให้ขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
- 7.ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีไฟฟ้า วิชาเคมีเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง
- 8.เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูเฉลยจนกว่านักเรียนจะทำกิจกรรมเสร็จ เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน

สาระเคมี

2. เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมี ปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส ปฏิกริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้า รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. คำนวณเลขออกซิเดชันและระบุปฏิกิริยาที่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์
2. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันและระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ รวมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยารีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์
3. ทดลองและเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ และเขียนแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์

สาระสำคัญ

ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน เรียกว่าปฏิกิริยารีดอกซ์ ซึ่งประกอบด้วยปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน เรียกว่า ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ทำให้สารมีเลขออกซิเดชันสูงขึ้นและปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน เรียกว่า ปฏิกิริยารีดักชัน ทำให้สารมีเลขออกซิเดชันลดลงสารที่ให้อิเล็กตรอน เรียกว่า ตัวรีดิวซ์ ส่วนสารที่รับอิเล็กตรอน เรียกว่า ตัวออกซิไดส์

จุดประสงค์การเรียนรู้

- ด้านความรู้ (Knowledge; K)

1. คำนวณเลขออกซิเดชันของธาตุในสารประกอบและไอออนต่าง ๆ ได้
2. อธิบายความหมายของปฏิกริยารีดอกซ์และระบุปฏิกริยาที่เป็นปฏิกริยารีดอกซ์จากเลขออกซิเดชันของสารในปฏิกริยาได้
3. อธิบายความหมายของครึ่งปฏิกริยาออกซิเดชัน ครึ่งปฏิกริยารีดักชัน ตัวรีดิวซ์ ตัวออกซิไดส์ได้
4. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันและระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ได้
5. เขียนครึ่งปฏิกริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกริยารีดักชันของปฏิกริยารีดอกซ์ได้

- ด้านทักษะกระบวนการ (Process; P)

1. เขียนครึ่งปฏิกริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกริยารีดักชันของปฏิกริยารีดอกซ์ได้
2. ทดลองและเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ ตัวออกซิไดส์ได้
3. เขียนแสดงปฏิกริยารีดอกซ์ได้

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude; A)

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 ปฏิกริยารีดอกซ์

คำชี้แจง 1.ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อคะแนน 10 คะแนน เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกเวลา 10 นาที
2.ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ตัวเลือกแล้วทำเครื่องหมายกากบาทใน
กระดาษคำตอบ

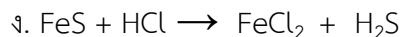
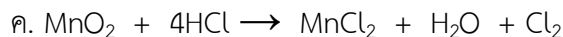
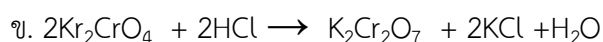
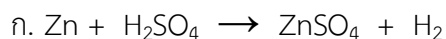
1.เลขออกซิเดชันของ Cr ใน CrO_4^{2-} เป็นเท่าใด

- ก. +3 ข. +4 ค. +5 ง. +6

2.เลขออกซิเดชันของ Fe ใน $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ เป็นเท่าใด

- ก. +3 ข. +4 ค. +5 ง. +6

3.ปฏิกิริยาใดต่อไปนี้เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์



4. ข้อใดคือความหมายของปฏิกิริยารีดอกซ์

ก. ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนแล้วเลขออกซิเดชันลดลง

ข. ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนแล้วเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น

ค. ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนแล้วเลขออกซิเดชันไม่เปลี่ยนแปลง

ง. ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน โดยในปฏิกิริยาเดียวกันจะมีทั้งธาตุที่มีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
และธาตุที่มีเลขออกซิเดชันลดลง

5.ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับตัวรีดิวซ์

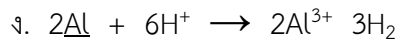
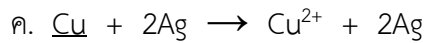
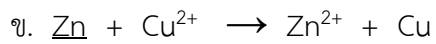
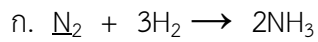
ก. สารที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่นแล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น

ข. สารที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่นแล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง

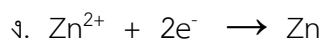
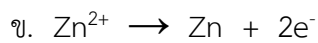
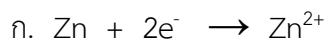
ค. สารที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่นแล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น

ง. สารที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่นแล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง

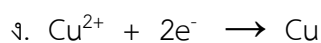
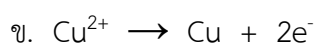
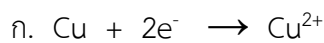
6. สารที่ขีดเส้นใต้ในข้อใดเป็นตัวออกซิไดส์



7. ปฏิริยาใดต่อไปนี้เป็นปฏิริยาออกซิเดชัน



8. ปฏิริยาใดต่อไปนี้เป็นปฏิริยารีดักชัน



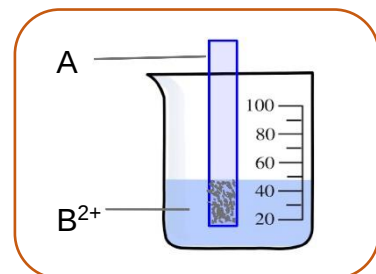
9. จากรูปการทดลองที่กำหนดให้ ข้อความใดถูกต้อง

ก. ตัวรีดิวซ์ของปฏิริยานี้ คือ B^{2+}

ข. ตัวออกซิไดซ์ของปฏิริยานี้ คือ B^{2+}

ค. ผลิตภัณฑ์ของปฏิริยารีดักชัน คือ B^{2+}

ง. ปฏิริยารีดักชันที่เกิดขึ้น คือ $\text{A}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{A}$



10. เมื่อจุ่มโลหะ A B C และ D แต่ละชนิดในสารละลายของไอออนได้ผลการทดลองดังนี้

โลหะ	สารละลายของไอออน			
	A^{2+}	B^{2+}	C^{2+}	D^{2+}
A	-	+	+	-
B	-	-	-	-
C	-	+	-	-
D	+	+	+	-

เมื่อ + แสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น

เมื่อ - แสดงว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง

การเรียงลำดับความแรงของตัวรีดิวซ์ข้อใดถูกต้อง

- ก. $B > C > A > D$
- ข. $C > A > D > B$
- ค. $D > A > C > B$
- ง. $A > C > B > D$



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 ปฏิริยารีดอกซ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบคิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

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

คะแนนเต็ม	10	ผลการประเมิน	
คะแนนที่ได้			ผ่านเกณฑ์ (7-10 คะแนน)
			ไม่ผ่านเกณฑ์ (0-6 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

()

กิจกรรมที่ 1

ทบทวนรอบตัว

คำชี้แจง นักเรียนและสมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายคำถามต่อไปนี้โดยบันทึกข้อมูลเท่าที่เคยทราบมาก่อน

1.ปฏิกิริยาเคมีคืออะไรและให้ยกตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

2.ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3.เลขออกซิเดชันเกี่ยวข้องอย่างไรกับการเกิดปฏิกิริยา

.....

.....

.....

.....

4.เลขออกซิเดชันคืออะไร

.....

.....

.....

.....

5.เมื่ออะตอมของธาตุหรือไอออนให้หรือรับอิเล็กตรอนแล้วจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันหรือไม่

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2

จับคู่เลขออกซิเดชัน

คำชี้แจง นักเรียนและสมาชิกในกลุ่มร่วมกันคิดจากความรู้พื้นฐานเดิม โดยจับคู่เลขออกซิเดชันที่ตรงกับสารประกอบหรือไอออนนั้นให้ตรงกับธาตุที่ขีดเส้นใต้ไว้ โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาใส่ลงในตาราง

สารประกอบหรือไอออน



เลขออกซิเดชัน

+6

+4

+3

+4

+7

+4

+2

0

+6

+4

สารประกอบหรือไอออน

เลขออกซิเดชัน

=

=

=

=

=

สารประกอบหรือไอออน

เลขออกซิเดชัน

=

=

=

=

=

ใบความรู้ที่ 1

รู้จักเลขออกซิเดชัน

เลขออกซิเดชัน

เลขออกซิเดชัน คือตัวเลขที่แสดงถึงประจุไฟฟ้าจริงหรือประจุเสมือนของอะตอม เช่น NaCl เมื่อแตกตัวจะได้ Na^+ และ Cl^- จะมีเลขออกซิเดชันเป็น +1 และ -1 ตามลำดับ

หลักเกณฑ์ในการกำหนดเลขออกซิเดชัน

- ธาตุอิสระทุกตัวไม่ว่าในหนึ่งโมเลกุลจะมีกี่อะตอมก็ตามจะมีเลขออกซิเดชันเท่ากับศูนย์ เช่น Ca, H_2 , P_4 , S_8 , Na ทุกตัวมีเลขออกซิเดชันเป็น 0
- ธาตุไฮโดรเจนส่วนมากมีเลขออกซิเดชันเป็น +1
- ธาตุออกซิเจน ส่วนมากมีเลขออกซิเดชันเป็น -2
- ธาตุหมู่ 1A, 2A และ 3A จะมีเลขออกซิเดชันเป็น +1 + 2 + 3 ตามลำดับ
- เลขออกซิเดชันของไอออนใดๆ ก็ตามจะมีค่าเท่ากับประจุของไอออนนั้น เช่น Al^{3+} ตัวมีเลขออกซิเดชันเป็น +3
- สารประกอบใดๆ ผลรวมของเลขออกซิเดชันเป็น 0 เสมอ
- ธาตุทรานซิชันส่วนใหญ่มีเลขออกซิเดชันได้มากกว่า 1 ค่า เช่น
 FeO ในนี้ Fe มีเลขออกซิเดชัน เท่ากับ +2
 Fe_2O_3 ในนี้ Fe มีเลขออกซิเดชัน เท่ากับ +3
- ธาตุโลหะในสารประกอบต่างๆ ส่วนมากมีเลขออกซิเดชันหลายค่า เช่น
พิจารณาจากธาตุ Cl สารประกอบต่อไปนี้
 HCl ในนี้ Cl มีเลขออกซิเดชัน เท่ากับ -1
 HClO ในนี้ Cl มีเลขออกซิเดชัน เท่ากับ +1
 HClO_2 ในนี้ Cl มีเลขออกซิเดชัน เท่ากับ +3
 HClO_3 ในนี้ Cl มีเลขออกซิเดชัน เท่ากับ +5
 HClO_4 ในนี้ Cl มีเลขออกซิเดชัน เท่ากับ +7



ประจุของไอออนต่อไปนี้ มีประโยชน์ในการหาเลขออกซิเดชัน



ตัวอย่างการหาเลขออกซิเดชัน

ตัวอย่างที่ 1 จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ N ในสารประกอบ NO

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ ผลรวมของเลขออกซิเดชันของ NO} &= 0 \\
 \text{N} + \text{O} &= 0 \\
 \text{N} + (-2) &= 0 \\
 \text{N} &= +2
 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ Mn ในสารประกอบ Mn_2O_3

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ ผลรวมของเลขออกซิเดชันของ Mn}_2\text{O}_3 &= 0 \\
 2\text{Mn} + 3\text{O} &= 0 \\
 2\text{Mn} + 3(-2) &= 0 \\
 2\text{Mn} &= +6 \\
 \text{Mn} &= +3
 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3 จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ Cr ในสารประกอบ CrO_4^{2-}

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ ผลรวมของเลขออกซิเดชันของ CrO}_4 &= -2 \\
 2\text{Cr} + 4\text{O} &= -2 \\
 2\text{Cr} + 4(-2) &= -2 \\
 2\text{Cr} &= -2+8 \\
 \text{Cr} &= +3
 \end{aligned}$$

แบบฝึกหัดที่ 1 เลขออกซิเดชัน

จงหาค่าเลขออกซิเดชันของธาตุที่กำหนด

1. จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ Cu ในสารประกอบ $\text{Cu}(\text{OH})_2$

.....

.....

.....

.....

2. จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ Pb ในสารประกอบ $\text{Pb}(\text{SO})_4$

.....

.....

.....

.....

3. จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ Fe ในสารประกอบ $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

.....

.....

.....

.....

4. จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ Fe ในสารประกอบ $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$

.....

.....

.....

.....

5. จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ Cr ในสารประกอบ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 3

การทดลอง การเกิดปฏิกริยารีดอกซ์ระหว่างโลหะกับไอออนของโลหะ 1

คำชี้แจง นักเรียนและสมาชิกในกลุ่มทำการทดลองเพื่อค้นหาความรู้ใหม่ แก้ปัญหา อภิปราย และสรุปผลการทดลองร่วมกัน

จุดประสงค์การทดลอง

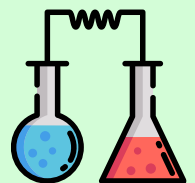
1. ทดลองการเกิดปฏิกริยารีดอกซ์
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการถ่ายโอนอิเล็กตรอนของปฏิกริยารีดอกซ์ระหว่างโลหะกับไอออนของโลหะ

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. สารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟต CuSO_4 0.10 mol/l
2. แผ่นโลหะสังกะสี (Zn) ขนาด 2×5 cm
3. ปีกเกอร์ ขนาด 50 ml
4. กระจกบด ขนาด 25 ml
5. แท่งแก้วคน
6. กระจกทรายขนาด 3×3 cm

วิธีทดลอง

1. ขัดแผ่นโลหะสังกะสีด้วยกระจกทราย
2. ใส่ CuSO_4 0.1 mol/l ปริมาตร 25 ml ลงในปีกเกอร์ สังเกตสีของสารละลาย
3. จุ่มแผ่นโลหะ Zn ลงในปีกเกอร์ สังเกตการเปลี่ยนแปลง
4. ตั้งไว้ 1-2 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งที่สารละลายและแผ่นโลหะ ถ้ามีสารมาเกาะบนแผ่นโลหะ ใช้แท่งแก้วคนเขี่ยออกและสังเกตแผ่นโลหะอีกครั้ง



แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3

สมาชิกในกลุ่ม

- 1.....เลขที่.....
- 2.....เลขที่.....
- 3.....เลขที่.....
- 4.....เลขที่.....
- 5.....เลขที่.....

ผลการปฏิบัติกิจกรรม

1.ให้นักเรียนวาดรูปการทดลองที่นักเรียนได้ลงมือทำ

2.ผลการทดลองโดยออกแบบเป็นตาราง

3.สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นการถ่ายโอนอิเล็กตรอนของปฏิกิริยารีดอกซ์ระหว่างโลหะสังกะสี Zn กับ สารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟต CuSO_4 อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ช่วยกันอภิปรายในกลุ่มนะ

ใบความรู้ที่ 2

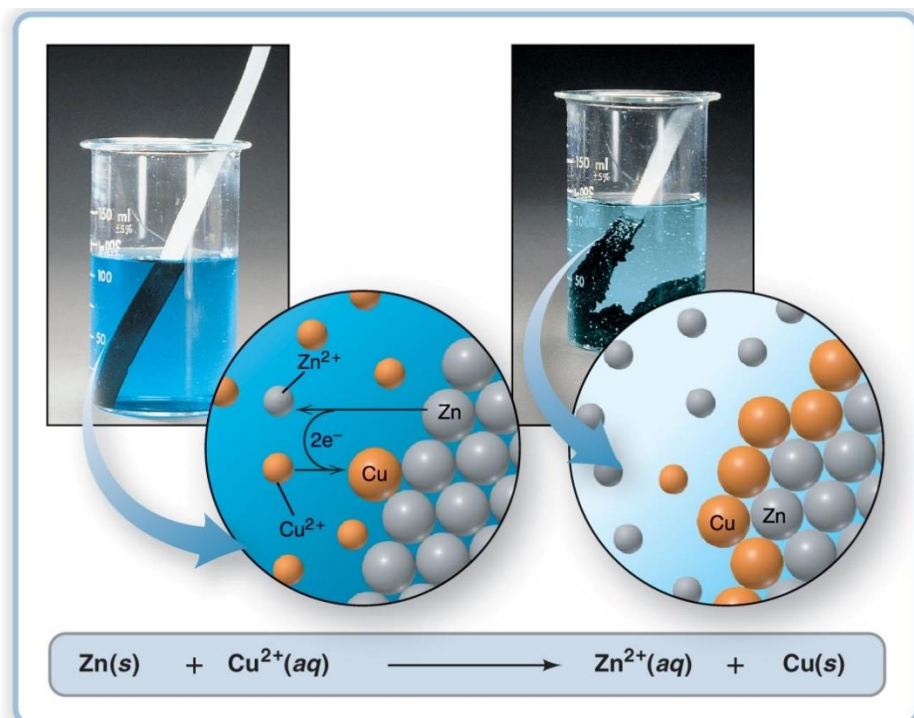
ปฏิริยารีดอกซ์



แนวคิดสำคัญ

ปฏิริยารีดอกซ์ เป็นปฏิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างสารแล้วทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน ซึ่งประกอบด้วย 2 ครึ่งปฏิริยา คือ **ปฏิริยาออกซิเดชัน** เป็นปฏิริยาที่มีสารหนึ่งให้อิเล็กตรอนแล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น และ **ปฏิริยารีดักชัน** เป็นสารเป็นปฏิริยาที่มีสารหนึ่งรับอิเล็กตรอนแล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง โดยสารที่ให้อิเล็กตรอนแล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น เรียกว่า **ตัวรีดิวซ์** ส่วนสารที่รับอิเล็กตรอนแล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง เรียกว่า **ตัวออกซิไดส์**

จากกิจกรรมที่ 3 เมื่อจุ่มโลหะลงในสารละลายที่มีโลหะไอออนต่างชนิดกัน อาจเกิดปฏิริยาหรือไม่ก็ได้ ซึ่งถ้าเกิดปฏิริยาแสดงว่า เป็นปฏิริยารีดอกซ์ เช่นจุ่มโลหะสังกะสี (Zn) ลงในสารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟต CuSO_4 ที่ประกอบไปด้วยไอออนของทองแดง Cu^{2+} และไอออนของซัลเฟต SO_4^{2-} จะประกอบด้วย 2 ครึ่งปฏิริยาดังนี้



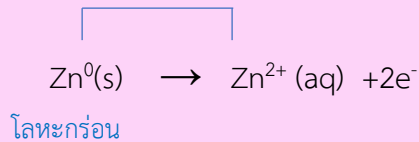
ภาพที่ 1 แสดงการเกิดปฏิริยารีดอกซ์

ที่มา : <https://slidetodoc.com/electrochemistry>

สืบค้นวันที่ 14 เมษายน 2562

1. **ปฏิกิริยาออกซิเดชัน** เกิดจากโลหะ Zn(s) ให้ 2 อิเล็กตรอนทำให้แผ่นโลหะ Zn(s) ส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย CuSO₄ กร่อน เลขออกซิเดชันของโลหะ Zn(s) เพิ่มขึ้นจาก 0 เป็น 2 + ดังสมการ

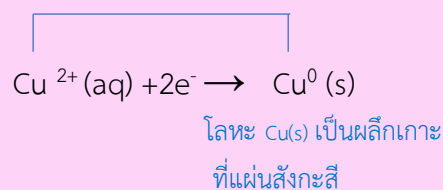
ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ของโลหะ Zn(s) ให้ 2 อิเล็กตรอน



แสดงว่าโลหะ Zn(s) เป็น **ตัวรีดิวซ์** เพราะให้อิเล็กตรอน แล้วมี **เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น**

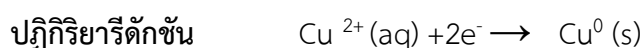
2. **ปฏิกิริยารีดักชัน** เกิดจาก Cu²⁺ (aq) ในสารละลายซึ่งมีสีฟ้า รับ 2 อิเล็กตรอนเปลี่ยนไปเป็นโลหะ Cu (s) เลขออกซิเดชันของ Cu²⁺ (aq) ลดลงจาก + 2 เป็น 0 ดังสมการ

ปฏิกิริยารีดักชัน ของ Cu²⁺ (aq) รับ 2 อิเล็กตรอน

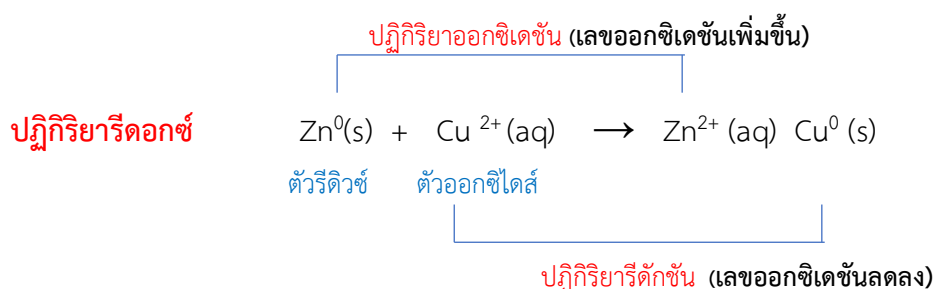


แสดงว่า Cu²⁺ (aq) เป็น **ตัวออกซิไดซ์** เพราะ รับอิเล็กตรอน แล้วมี **เลขออกซิเดชันลดลง**

ปฏิกิริยารีดอกซ์ เกิดจากการรวมปฏิกิริยาออกซิเดชันกับปฏิกิริยารีดักชัน โดยต้องดุลสมการเพื่อให้จำนวนอะตอมของธาตุด้านซ้ายและขวาของสมการเท่ากัน และจำนวนอิเล็กตรอนที่ให้และรับเท่ากันดังนี้



รวมทั้ง 2 สมการจะได้เป็น



ตัวรีดิวซ์ และ ตัวออกซิไดซ์

จะเป็นสารตั้งต้น อยู่ด้านซ้ายมือของสมการนะคะ





Summary Note

ปฏิกิริยา
รีดอกซ์

เป็นปฏิกิริยาที่ธาตุมีเลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง
ในสารตั้งต้น และ ผลิตภัณฑ์ เลขออกซิเดชัน**ต่างกัน**

ปฏิกิริยา
รีดักชัน

คือ ปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน รับแล้ว เลขออกซิเดชันลดลง
เรียกว่า ตัวออกซิไดส์ หรือ ถูกรีดิวซ์

ปฏิกิริยา
ออกซิเดชัน

คือ ปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน ให้อแล้ว เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
เรียกว่า ตัวรีดิวซ์ หรือ ถูกออกซิไดส์



เทคนิคช่วยจำ



รีดักชัน **รับ**อิเล็กตรอน เลขออกซิเดชัน**ลด**

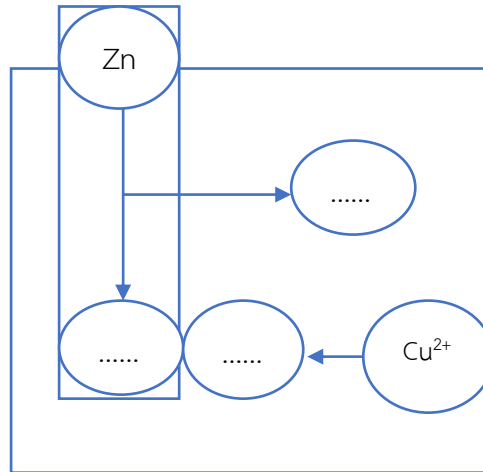
ออกซิเดชัน **ให้**อิเล็กตรอน เลขออกซิเดชัน**เพิ่ม**

กิจกรรมที่ 4

ช่วยกันคิดริตวิซหรือออกซิไดส์

คำชี้แจง นักเรียนจับคู่กับเพื่อน และร่วมกันสืบค้นหาคำตอบจากใบความรู้และตอบคำถามลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. จงเติมข้อความลงในช่องว่างในรูปภาพต่อไปนี้ให้ไดใจความที่ถูกต้อง



2. จงเติมข้อความลงในช่องว่างให้ไดใจความที่ถูกต้อง

สถานการณ์ ถ้าเราจุ่มแท่ง Zn ลงในสารละลาย CuSO_4

ปฏิกิริยาที่เกิดกับ Zn คือ.....

ปฏิกิริยานี้มีการ อิเล็กตรอน

Zn เรียกว่า.....

ปฏิกิริยาที่เกิดกับ Cu^{2+} คือ.....

ปฏิกิริยานี้มีการ อิเล็กตรอน

Cu^{2+} เรียกว่า.....

แบบฝึกหัดที่ 2

ตรวจสอบความเข้าใจปฏิริยาารีดอกซ์

1.จากปฏิกิริยาต่อไปนี้จงระบุว่าสารใดเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์



ตัวรีดิวซ์ คือ.....ตัวออกซิไดส์ คือ.....

ปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือ.....

ปฏิกิริยารีดักชัน คือ.....



ตัวรีดิวซ์ คือ.....ตัวออกซิไดส์ คือ.....

ปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือ.....

ปฏิกิริยารีดักชัน คือ.....



ตัวรีดิวซ์ คือ.....ตัวออกซิไดส์ คือ.....

ปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือ.....

ปฏิกิริยารีดักชัน คือ.....



ตัวรีดิวซ์ คือ.....ตัวออกซิไดส์ คือ.....

ปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือ.....

ปฏิกิริยารีดักชัน คือ.....



ตัวรีดิวซ์ คือ.....ตัวออกซิไดส์ คือ.....

ปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือ.....

ปฏิกิริยารีดักชัน คือ.....

กิจกรรมที่ 5

การทดลอง การเกิดปฏิกริยารีดอกซ์ระหว่างโลหะกับไอออนของโลหะ 2

คำชี้แจง นักเรียนและสมาชิกในกลุ่มทำการทดลองเพื่อค้นหาความรู้ใหม่ แก้ปัญหา อภิปราย และสรุปผลการทดลองร่วมกัน

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทดลองปฏิกริยารีดอกซ์ระหว่างโลหะและไอออนของโลหะคู่ต่างๆ
2. เปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ของโลหะและตัวออกซิไดส์ของไอออนของโลหะ

วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมี

1. สารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต CuSO_4 0.1 mol/l
2. สารละลายซิงค์ซัลเฟต ZnSO_4 0.1 mol/l
3. สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต MgSO_4 0.1 mol/l
4. แผ่นโลหะแมกนีเซียม Mg ขนาด 0.5×11 cm
5. แผ่นโลหะสังกะสี Zn ขนาด 0.5×11 cm
6. แผ่นโลหะทองแดง Cu ขนาด 0.5×11 cm
7. หลอดทดลองขนาดเล็ก
8. กระบอกตวง 10 ml
9. แท่งแก้วคน
10. กระดาษทรายขนาด 3×3 cm

วิธีทดลอง

1. ขัดแผ่นโลหะแมกนีเซียม Mg Zn และ Cu ด้วยกระดาษทราย
2. ใส่ CuSO_4 0.1 mol/l ในหลอดทดลองขนาดเล็ก 2 หลอดหลอดละ 5 ml กำหนดให้เป็นหลอดที่ 1 และหลอดที่ 2 สังเกตสีของสารละลาย
3. จุ่มแผ่นโลหะ Mg ลงในหลอดที่ 1 และแผ่นโลหะ Zn ลงในหลอดที่ 2
4. ตั้งไว้ 1-2 นาทีสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งที่สารละลายและแผ่นโลหะ ถ้ามีสารมาเกาะบนแผ่นโลหะให้เขี่ยออกโดยใช้แท่งแก้วคน และสังเกตแผ่นโลหะอีกครั้ง
5. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1-4 โดยเปลี่ยนจาก CuSO_4 เป็น ZnSO_4 0.1 mol/l และใช้โลหะ Mg และ Cu
6. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1-4 โดยเปลี่ยนจาก CuSO_4 เป็น MgSO_4 0.1 mol/l และ Zn และ Cu

แบบบันทึกกิจกรรมที่ 5

ทำกิจกรรมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.....เลขที่.....

2.....เลขที่.....

3.....เลขที่.....

4.....เลขที่.....

5.....เลขที่.....

ผลการปฏิบัติกิจกรรม

1.ให้นักเรียนวาดรูปการทดลองที่นักเรียนได้ลงมือทำ

2.ผลการทดลองโดยออกแบบเป็นตาราง

3.สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

คำถามท้ายการทดลอง

1. โลหะและไอออนของโลหะคู่ใดที่เกิดปฏิกิริยาเคมีทราบได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. สารใดเป็นตัวรีดิวซ์และสารใดเป็นตัวออกซิไดซ์ของแต่ละปฏิกิริยาในข้อ 1

.....

.....

.....

.....

3. เขียนสมการเคมีของปฏิกิริยารีดอกซ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด

.....

.....

.....

.....

4. เรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ของโลหะ

.....

.....

.....

.....

5. เรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดซ์ของไอออนของโลหะ

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 3

ความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือออกซิไดส์

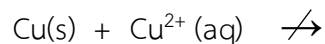
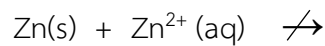


แนวคิดสำคัญ

ความสามารถในการเป็น **ตัวรีดิวซ์(ให้อิเล็กตรอน)** และ **ตัวออกซิไดส์ (รับอิเล็กตรอน)** ของธาตุแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน โดยธาตุโลหะหมู่หลักจะเป็นตัวรีดิวซ์ที่ดีกว่าธาตุโลหะทรานซิชัน ในขณะที่ไอออนของธาตุโลหะทรานซิชันเป็นตัวออกซิไดส์ที่ดีกว่าไอออนของธาตุโลหะหมู่หลัก

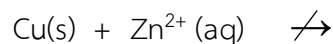
เมื่อจุ่มโลหะลงในสารละลายที่มีไอออนของโลหะแล้วไม่เกิดปฏิกิริยามีลักษณะดังนี้

1. โลหะจุ่มลงในสารละลายที่มีไอออนของโลหะนั้น เช่น



2. โลหะจุ่มลงในสารละลายที่มีไอออนต่างชนิด แต่โลหะไม่ให้อิเล็กตรอนวง (ให้อิเล็กตรอนยาก)

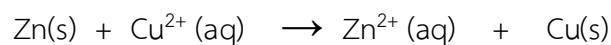
และไอออนไม่สามารถรับอิเล็กตรอนจากโลหะได้ เช่น



ให้ e^- ยาก รับ e^- ได้ไม่ดี

แต่โลหะกับไอออนของโลหะคู่ที่ทำปฏิกิริยากันได้ เช่น โลหะ Zn(s) ที่จุ่มอยู่ในสารละลายที่มี

$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ เกิดปฏิกิริยาดังนี้



แสดงว่าโลหะ Zn(s) ให้อิเล็กตรอนได้ดี และ $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ รับอิเล็กตรอนได้ดี



ตาราง 1 ความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ของธาตุและไอออนของธาตุบางชนิดที่ภาวะเดียวกัน

	ธาตุ	ไอออน	
ดี	K	K ⁺	ไม่ดี
	Ca	Ca ²⁺	
	Na	Na ⁺	
	Mg	Mg ²⁺	
	Al	Al ³⁺	
	Zn	Zn ²⁺	
	Fe	Fe ²⁺	
	Ni	Ni ²⁺	
	Pb	Pb ²⁺	
	H ₂	H ⁺	
	Cu	Cu ²⁺	
	Hg	Hg ²⁺	
	Ag	Ag ⁺	
ไม่ดี	Au	Au ³⁺	ดี



ถ้าโลหะเป็นตัวรีดิวซ์ที่ดี
ไอออนของโลหะนั้น
จะเป็นตัวออกซิไดส์ที่ไม่ดี

กิจกรรมที่ 6

ตัวโน้ตในการรับหรือให้อิเล็กตรอน

คำชี้แจง นักเรียนและเพื่อนคู่คิด ศึกษาการทดลองที่ครูกำหนดให้และร่วมกันวิเคราะห์ผลการทดลองพร้อมทั้งตอบคำถามต่อไปนี้

การทดลอง	แผ่นโลหะ	สารละลายเข้มข้น	การเปลี่ยนแปลง
1	Ag	NiSO_4	ไม่เปลี่ยนแปลง
2	Fe	NiSO_4	กัดกร่อน
3	Ni	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	ไม่เปลี่ยนแปลง
4	Al	$\text{Fe}(\text{SO}_3)_2$	กัดกร่อน

จงเปรียบเทียบความสามารถในการรับและให้อิเล็กตรอนของธาตุทั้ง 4 ชนิด

การทดลองที่ 1 Ni^{2+} รับหรือให้อิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ag

.....

การทดลองที่ 2 Ni^{2+} รับหรือให้อิเล็กตรอนได้ดีกว่า Fe

.....

การทดลองที่ 3 Al^{3+} รับหรือให้อิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni

.....

การทดลองที่ 4 Fe^{2+} รับหรือให้อิเล็กตรอนได้ดีกว่า Al

.....

สรุปผลการทดลองได้ว่า

1.เรียงลำดับตัวออกซิไดส์ที่ดี คือ.....

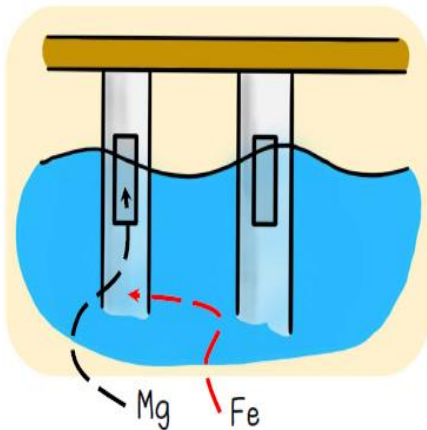
2.เรียงลำดับตัวรีดิวซ์ที่ดี คือ.....

กิจกรรมที่ 7

จากความรู้ สู่นำไปใช้



ให้นักเรียนร่วมกันค้นหาคำตอบจากคำถามต่อไปนี้



สะพานเหล็ก มีการติดโลหะแมกนีเซียมไว้ เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

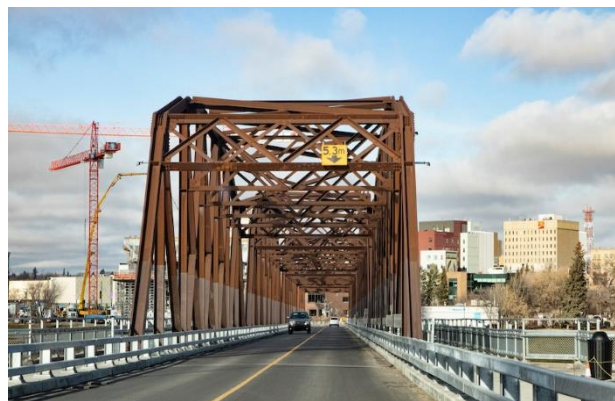
.....

.....

ภาพที่ 2 สะพานเหล็ก มีการติดโลหะแมกนีเซียมไว้

ที่มา : <https://www.facebook.com/onechoiceonechem/>

สืบค้นวันที่ 25 เมษายน 2562



ภาพที่ 3 แสดงสะพานเหล็กที่เกิดสนิม

ที่มา : <https://www.armorvci.com/news/how-to-prevent-rust-8-ways-for-any-situation/>

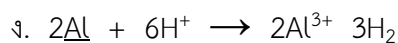
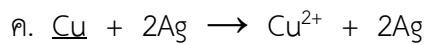
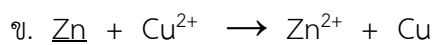
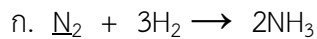
สืบค้นวันที่ 25 เมษายน 2562

แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 ปฏิริยารีดอกซ์

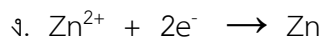
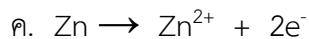
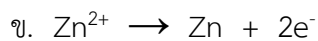
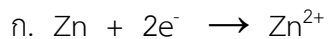
คำชี้แจง 1.ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อคะแนน 10 คะแนน เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกเวลา 10 นาที

2.ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ตัวเลือกแล้วทำเครื่องหมายกากบาทในกระดาษคำตอบ

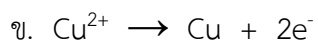
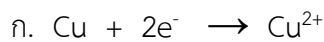
1.สารที่ขีดเส้นใต้ในข้อใดเป็นตัวออกซิไดส์



2.ปฏิกิริยาใดต่อไปนี้เป็นปฏิกิริยาออกซิเดชัน



3.ปฏิกิริยาใดต่อไปนี้เป็นปฏิกิริยารีดักชัน



4.เลขออกซิเดชันของ Cr ใน CrO_4^{2-} เป็นเท่าใด

ก. +3

ข. +4

ค. +5

ง. +6

5. ข้อใดคือความหมายของปฏิกริยารีดอกซ์

- ก. ปฏิกริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนแล้วเลขออกซิเดชันลดลง
- ข. ปฏิกริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนแล้วเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
- ค. ปฏิกริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนแล้วเลขออกซิเดชันไม่เปลี่ยนแปลง
- ง. ปฏิกริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน โดยในปฏิกริยาเดียวกันจะมีทั้งธาตุที่มีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้นและธาตุที่มีเลขออกซิเดชันลดลง

6. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับตัวรีดิวซ์

- ก. สารที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่นแล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
- ข. สารที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่นแล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง
- ค. สารที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่นแล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
- ง. สารที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่นแล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง

7. เมื่อจุ่มโลหะ A B C และ D แต่ละชนิดในสารละลายของไอออนได้ผลการทดลองดังนี้

โลหะ	สารละลายของไอออน			
	A^{2+}	B^{2+}	C^{2+}	D^{2+}
A	-	+	+	-
B	-	-	-	-
C	-	+	-	-
D	+	+	+	-

เมื่อ + แสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น

เมื่อ - แสดงว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง

การเรียงลำดับความแรงของตัวรีดิวซ์ข้อใดถูกต้อง

- ก. $B > C > A > D$
- ข. $C > A > D > B$
- ค. $D > A > C > B$
- ง. $A > C > B > D$

8. เลขออกซิเดชันของ Fe ใน $K_3[Fe(CN)_6]^{3-}$ เป็นเท่าใด

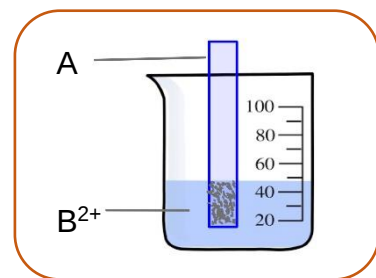
- ก. +3 ข. +4 ค. +5 ง. +6

9. ปฏิริยาใดต่อไปนี้เป็นปฏิริยารีดอกซ์

- ก. $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$
 ข. $2K_2CrO_4 + 2HCl \rightarrow K_2Cr_2O_7 + 2KCl + H_2O$
 ค. $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + H_2O + Cl_2$
 ง. $FeS + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S$

10. จากรูปการทดลองที่กำหนดให้ ข้อความใดถูกต้อง

- ก. ตัวรีดิวซ์ของปฏิริยานี้ คือ B^{2+}
 ข. ตัวออกซิไดซ์ของปฏิริยานี้ คือ B^{2+}
 ค. ผลิตภัณฑ์ของปฏิริยารีดักชัน คือ B^{2+}
 ง. ปฏิริยารีดักชันที่เกิดขึ้น คือ $A^{2+} + 2e^- \rightarrow A$



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 ปฏิกริยารีดอกซ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบคิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

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

คะแนนเต็ม	10	ผลการประเมิน	
คะแนนที่ได้			ผ่านเกณฑ์ (7-10 คะแนน)
			ไม่ผ่านเกณฑ์ (0-6 คะแนน)

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

()

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ดร.สมพงศ์ จันทน์โพธิ์ศรี และ รศ.วิทัศน์ จันทน์โพธิ์ศรี. (2562). *ลุยข้อสอบ 9 วิชาสามัญ เคมี*. พิมพ์ครั้งที่ 1.

กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา

รศ. ดร. นิพนธ์ ตังคณานุรักษ์ และ รศ.คณิดา ตังคณานุรักษ์. (2557). *แก๊งข้อสอบเคมี ม.5*. พิมพ์ครั้งที่ 1.

กรุงเทพฯ : บอัสการพิมพ์ จำกัด

ศรีลักษณ์ ผลวัฒนา และ เจียมจิต กุลมาลา. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ เคมี ม.5 เล่ม 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*.

กรุงเทพฯ : บริษัท พิมพ์ดี จำกัด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 4*.

(พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 4*.

(พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ เคมี เล่ม 4*

ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ เคมี เล่ม 4 ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. (พิมพ์ครั้งที่ 2).

กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำราญ พงษ์สุนทร. (2561). *คู่มือเรียนวิชาเพิ่มเติม เคมี ม.5 เล่ม 4 ตามหลักสูตรแกนกลาง 2551*

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา

ภาคผนวก

เฉลยกิจกรรมที่ 1

ทบทวนรอบตัว

คำชี้แจง นักเรียนและสมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายคำถามต่อไปนี้โดยบันทึกข้อมูลเท่าที่เคยทราบมาก่อน

1. ปฏิริยาเคมีคืออะไรและให้ยกตัวอย่างปฏิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

ปฏิริยาเคมีคือการทำปฏิริยาแล้วทำให้เกิดสารใหม่โดยสารที่เข้าทำปฏิริยากันเรียกว่าสารตั้งต้น หรือตัวทำปฏิริยาและสารใหม่ที่เกิดขึ้นเรียกว่าสารผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเช่นปฏิริยาการเผาไหม้ปฏิริยาการเกิดสนิมเหล็กและปฏิริยาการสุกของไม้

2. ปฏิริยาการเกิดสนิมเกิดขึ้นได้อย่างไร

สนิม (rust) เป็นโลหะส่วนที่มีการเปลี่ยนสภาพไปจากเดิม เนื่องจากได้รับปฏิริยาเคมีที่มีอากาศ น้ำ หรือความร้อนเป็นตัวการสำคัญทำให้โลหะมีคุณสมบัติแตกต่างไปจากเดิม เช่น สีที่เปลี่ยนไป มีความแข็งแรงลดลง และทำให้เกิดการผุกร่อน

3. เลขออกซิเดชันเกี่ยวข้องอย่างไรกับการเกิดปฏิริยา

ในบางปฏิริยาจะมีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนซึ่งการถ่ายโอนอิเล็กตรอนจะทำให้ธาตุหรืออะตอมมีเลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลงไป

4. เลขออกซิเดชันคืออะไร

ถ้าประจุไฟฟ้าที่สมมติขึ้นของไอออนหรืออะตอมของธาตุโดยคิดจากจำนวนอิเล็กตรอนที่ให้หรือรับ หรือใช้ร่วมกับอะตอมของธาตุตามที่กำหนดขึ้นอิเล็กตรอนอาจเป็นจำนวนเต็มบวกลบหรือศูนย์หรือเศษส่วนใดก็ได้

5. เมื่ออะตอมของธาตุหรือไอออนให้หรือรับอิเล็กตรอนแล้วจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันหรือไม่

เปลี่ยนแปลงคืออะตอมที่ให้อิเล็กตรอนแล้วจะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้นส่วนอะตอมที่รับอิเล็กตรอนจะมีเลขออกซิเดชันลดลง

เฉลยกิจกรรมที่ 2

จับคู่เลขออกซิเดชัน

คำชี้แจง นักเรียนและสมาชิกในกลุ่มร่วมกันคิดจากความรู้พื้นฐานเดิม โดยจับคู่เลขออกซิเดชันที่ตรงกับสารประกอบหรือไอออนนั้นให้ตรงกับธาตุที่ขีดเส้นใต้ไว้ โดยนำข้อมูลที่กำหนดให้มาใส่ลงในตาราง

สารประกอบหรือไอออน



เลขออกซิเดชัน

+6

+4

+3

+4

+7

+4

+2

0

+6

+4

สารประกอบหรือไอออน



=

+3



=

+2



=

+6



=

+4



+4

สารประกอบหรือไอออน



=

+7



=

+6



=

+4



=

+4



0

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1 เลขออกซิเดชัน

จงหาค่าเลขเลขออกซิเดชันของธาตุที่กำหนด

1. จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ Cu ในสารประกอบ $\text{Cu}(\text{OH})_2$

วิธีทำ ผลรวมของเลขออกซิเดชันของ

$$\begin{array}{rcl} \text{Cu}(\text{OH})_2 & = & 0 \\ \text{Cu} + 2(\text{OH}) & = & 0 \\ \text{Cu} + 2(-1) & = & 0 \\ \text{Cu} & = & +2 \end{array}$$

2. จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ Pb ในสารประกอบ $\text{Pb}(\text{SO})_4$

วิธีทำ ผลรวมของเลขออกซิเดชันของ

$$\begin{array}{rcl} \text{Pb}(\text{SO})_4 & = & 0 \\ \text{Pb} + (-2) & = & 0 \\ \text{Pb} & = & +2 \end{array}$$

3. จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ Fe ในสารประกอบ $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

วิธีทำ ผลรวมของเลขออกซิเดชันของ

$$\begin{array}{rcl} \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] & = & 0 \\ 3\text{K} + \text{Fe} + 6(\text{CN}) & = & 0 \\ 3(+1) + \text{Fe} + 6(-1) & = & 0 \\ \text{Fe} & = & +3 \end{array}$$

4. จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ Fe ในสารประกอบ $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$

วิธีทำ ผลรวมของเลขออกซิเดชันของ

$$\begin{array}{rcl} [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} & = & -4 \\ \text{Fe} + 6(\text{CN}) & = & -4 \\ \text{Fe} + 6(-1) & = & -4 \\ \text{Fe} & = & -4+6 \\ \text{Fe} & = & +2 \end{array}$$

5. จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ Cr ในสารประกอบ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

วิธีทำ ผลรวมของเลขออกซิเดชันของ

$$\begin{array}{rcl} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 & = & 0 \\ 2\text{K} + 2\text{Cr} + 7(\text{O}) & = & 0 \\ 2(+1) + 2\text{Cr} + 7(-2) & = & 0 \\ 2\text{Cr} & = & +12 \\ \text{Cr} & = & +6 \end{array}$$

แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3

ทำกิจกรรมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.....เลขที่.....

2.....เลขที่.....

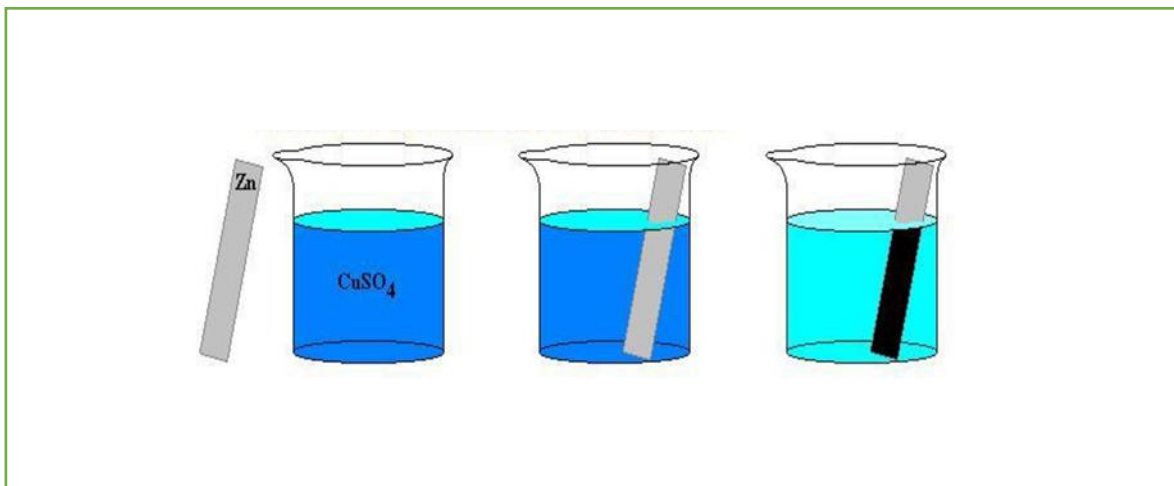
3.....เลขที่.....

4.....เลขที่.....

5.....เลขที่.....

ผลการปฏิบัติกิจกรรม

1.ให้นักเรียนวาดรูปการทดลองที่นักเรียนได้ลงมือทำ



2.ผลการทดลองโดยออกแบบเป็นตาราง

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	สารละลาย	โลหะ
ก่อนการทดลอง	สารละลายมีสีฟ้า	โลหะมีสีเทาเงิน
ขณะทดลอง	สารละลายสีฟ้าจางลงเมื่อตั้งไว้ 1-2 นาที	มีของแข็งสีน้ำตาลแดงเกาะอยู่บนแผ่นโลหะในสารละลาย เมื่อเขี่ยของแข็งออกจะเห็นว่าแผ่นโลหะกร่อนและบางลง

3.สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

เมื่อจุ่มแผ่นโลหะ Zn ลงใน CuSO_4 ที่มีสีฟ้า ซึ่งเป็นสีของ Cu^{2+} ในน้ำ. ปรากฏว่ามีของแข็งสีน้ำตาลแดงเกาะที่แผ่นโลหะ Zn. เมื่อทำให้ของแข็งสีน้ำตาลแดงหลุดออก. จะพบว่าผิวของแผ่นโลหะ Zn. กร่อนและบางลง. ปฏิริยาที่เกิดขึ้นเป็นการถ่ายโอนอิเล็กตรอนของโลหะ Zn ให้กับ Cu^{2+} . เกิดเป็น Zn^{2+} และโลหะ Cu. เมื่อแผ่นโลหะ Zn. จุ่มอยู่ในสารละลายนานขึ้นจะสังเกตเห็นโลหะ Cu. ซึ่งมีสีน้ำตาลแดงบนผิวของแผ่นโลหะ Zn. พร้อมกับการละลายสีฟ้าที่จางลงได้ชัดเจนขึ้น. ซึ่งแสดงว่าปริมาณของ Cu^{2+} ในสารละลายลดลง. สรุปได้ว่า. ปฏิริยารีดอกซ์ระหว่าง Zn. และ Cu^{2+} . มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน. ซึ่งสังเกตได้จากการเกิดขึ้นของโลหะ Cu. บนแผ่นโลหะ Zn. การจางลงของสีฟ้าของ Cu^{2+} . และการกร่อนของโลหะ Zn.

คำถามท้ายกิจกรรม

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นการถ่ายโอนอิเล็กตรอนของปฏิริยารีดอกซ์ระหว่างโลหะสังกะสี Zn กับสารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟต CuSO_4 อย่างไร

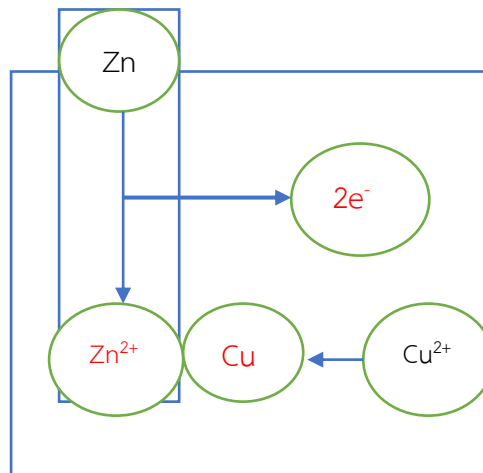
แนวคำตอบ ปฏิริยารีดอกซ์ระหว่าง Zn. และ Cu^{2+} . มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน. ซึ่งสังเกตได้จากการเกิดขึ้นของโลหะ Cu. บนแผ่นโลหะ Zn. การจางลงของสีฟ้าของ Cu^{2+} . และการกร่อนของโลหะ Zn.

เฉลยกิจกรรมที่ 4

ช่วยกันคิดรีดิวซ์หรือออกซิไดส์

คำชี้แจง นักเรียนจับคู่กับเพื่อน และร่วมกันสืบค้นหาคำตอบจากใบความรู้และตอบคำถามลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. จงเติมข้อความลงในช่องว่างในรูปภาพต่อไปนี้ให้ได้ใจความที่ถูกต้อง



2. จงเติมข้อความลงในช่องว่างให้ได้ใจความที่ถูกต้อง

สถานการณ์ ถ้าเราจุ่มแท่ง Zn ลงในสารละลาย CuSO_4

ปฏิกิริยาที่เกิดกับ Zn คือ **ปฏิกิริยาออกซิเดชัน**

ปฏิกิริยานี้มีการ**ให้**.....อิเล็กตรอน

Zn เรียกว่า.....**ตัวรีดิวซ์**.....

ปฏิกิริยาที่เกิดกับ Cu^{2+} คือ.....**ปฏิกิริยารีดักชัน**.....

ปฏิกิริยานี้มีการ**รับ**.....อิเล็กตรอน

Cu^{2+} เรียกว่า.....**ตัวออกซิไดส์**.....

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2

ตรวจสอบความเข้าใจปฏิริยาารีดอกซ์

1.จากปฏิริยาต่อไปนี้จงระบุว่าสารใดเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์



ตัวรีดิวซ์ คือ..... Alตัวออกซิไดส์ คือ..... Fe^{2+}

ปฏิริยาออกซิเดชัน คือ $2\text{Al(s)} \rightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 6\text{e}^-$

ปฏิริยารีดักชัน คือ $3\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 6\text{e}^- \rightarrow 3\text{Fe(s)}$



ตัวรีดิวซ์ คือ..... Fe.....ตัวออกซิไดส์ คือ..... Pb^{2+}

ปฏิริยาออกซิเดชัน คือ $\text{Fe(s)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$

ปฏิริยารีดักชัน คือ $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb(s)}$



ตัวรีดิวซ์ คือ..... Feตัวออกซิไดส์ คือ..... Cu^{2+}

ปฏิริยาออกซิเดชัน คือ $\text{Fe(s)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$

ปฏิริยารีดักชัน คือ $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu(s)}$



ตัวรีดิวซ์ คือ..... Fe^{2+} ตัวออกซิไดส์ คือ..... Ag^+

ปฏิริยาออกซิเดชัน คือ $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 1\text{e}^-$

ปฏิริยารีดักชัน คือ $\text{Ag}^+(\text{aq}) + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Ag(s)}$



ตัวรีดิวซ์ คือ..... Cdตัวออกซิไดส์ คือ..... I_2

ปฏิริยาออกซิเดชัน คือ $\text{Cd(s)} \rightarrow \text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$

ปฏิริยารีดักชัน คือ $\text{I}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{I}^-(\text{aq})$

เฉลยแบบบันทึกกิจกรรมที่ 5

ทำกิจกรรมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.....เลขที่.....

2.....เลขที่.....

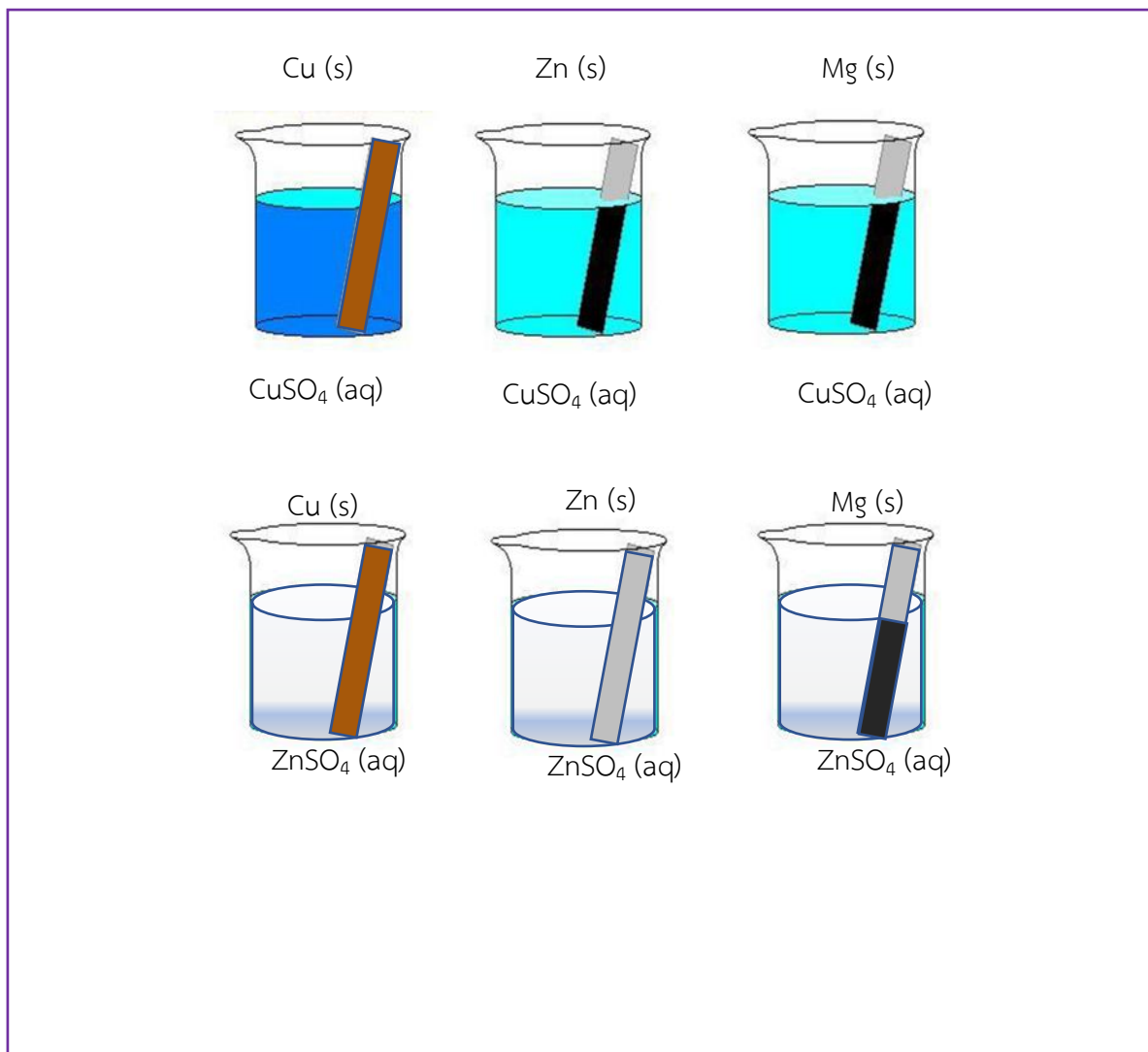
3.....เลขที่.....

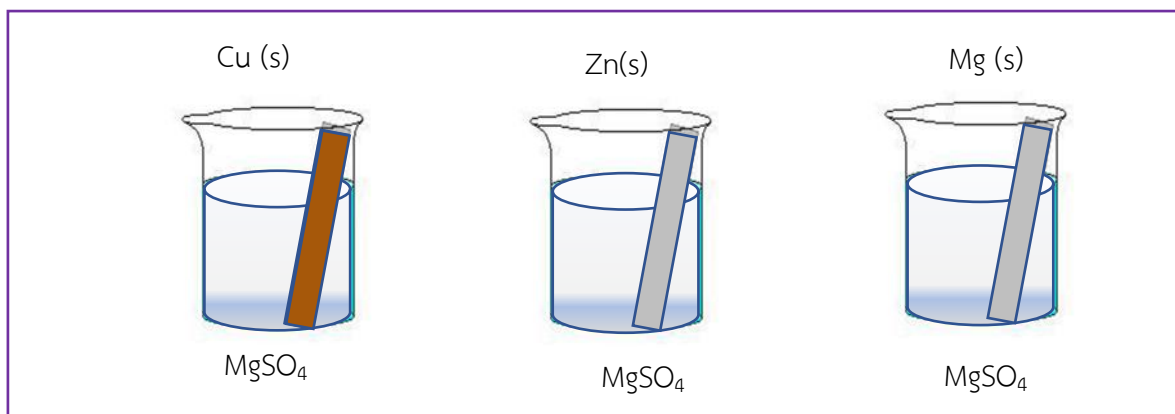
4.....เลขที่.....

5.....เลขที่.....

ผลการปฏิบัติกิจกรรม

1.ให้นักเรียนวาดรูปการทดลองที่นักเรียนได้ลงมือทำ





2.ผลการทดลองโดยออกแบบเป็นตาราง

สารละลาย/โลหะ	Cu	Zn	Mg
CuSO_4	-	มีของแข็งสีน้ำตาลแดงเกาะบนแผ่นโลหะส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย เมื่อเขี่ยออกแผ่นโลหะขรุขระ สารละลายมีสีฟ้าจางลงเมื่อตั้งไว้เป็นเวลานานขึ้น	มีของแข็งสีน้ำตาลแดงเกาะบนแผ่นโลหะส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย เมื่อเขี่ยออกแผ่นโลหะขรุขระ สารละลายมีสีฟ้าจางลงเมื่อตั้งไว้เป็นเวลานานขึ้น
ZnSO_4	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง	-	มีของแข็งสีดำเกาะบนแผ่นโลหะส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย เมื่อเขี่ยออกแผ่นโลหะขรุขระ
MgSO_4	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง		-

3.สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นนั้นเป็นปฏิกิริยาโรคอกซ์ เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาโรคอกซ์ และระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ของแต่ละปฏิกิริยาได้ดังนี้

- โลหะ Mg ที่จุ่มใน CuSO_4



ตัวรีดิวซ์ คือ Mg(s) ตัวออกซิไดส์ คือ $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$

- โลหะ Zn ที่จุ่มใน CuSO_4



ตัวรีดิวซ์ คือ Zn(s) ตัวออกซิไดส์ คือ $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$

- โลหะ Mg ที่จุ่มใน ZnSO_4



ตัวรีดิวซ์ คือ Mg(s) ตัวออกซิไดส์ คือ $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$

สรุปผลการทดลอง

ความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ของโลหะและตัวออกซิไดส์ของไอออนของโลหะพิจารณาได้จากการเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ของโลหะและไอออนของโลหะ เรียงลำดับได้ดังนี้

- ความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ : $\text{Mg} > \text{Zn} > \text{Cu}$

- ความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดส์ : $\text{Cu}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$

คำถามท้ายการทดลอง

1. โลหะและไอออนของโลหะคู่ใดที่เกิดปฏิกิริยาเคมีทราบได้อย่างไร

ทราบจากการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น มีของแข็งสีดำหรือน้ำตาลมาเกาะบนแผ่นโลหะ

2. สารใดเป็นตัวรีดิวซ์และสารใดเป็นตัวออกซิไดส์ของแต่ละปฏิกิริยาในข้อ 1

ตัวรีดิวซ์ คือ Mg , Zn และ Cu

ตัวออกซิไดส์ คือ Cu^{2+} , Zn^{2+} และ Mg^{2+}

3. เขียนสมการเคมีของปฏิกิริยารีดอกซ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด



4. เรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ของโลหะ

ความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ : $\text{Mg} > \text{Zn} > \text{Cu}$

5. เรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดส์ของไอออนของโลหะ

- ความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดส์ : $\text{Cu}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$

เฉลยกิจกรรมที่ 6

ตัวโน้ตในการรับหรือให้อิเล็กตรอน

คำชี้แจง นักเรียนและสมาชิกในกลุ่มศึกษาการทดลองที่ครูกำหนดให้และร่วมกันวิเคราะห์ผลการทดลอง พร้อมทั้งตอบคำถามต่อไปนี้

การทดลอง	แผ่นโลหะ	สารละลายเข้มข้น	การเปลี่ยนแปลง
1	Ag	NiSO ₄	ไม่เปลี่ยนแปลง
2	Fe	NiSO ₄	กัดกร่อน
3	Ni	Al ₂ (SO ₄) ₃	ไม่เปลี่ยนแปลง
4	Al	Fe(SO ₃) ₂	กัดกร่อน

จงเปรียบเทียบความสามารถในการรับและให้อิเล็กตรอนของธาตุทั้ง 4 ชนิด

การทดลองที่ 1 Ni²⁺ รับหรือให้อิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ag

Ni²⁺ ไม่สามารถรับอิเล็กตรอนจาก Ag ได้เนื่องจากไม่เกิดปฏิกิริยา แสดงว่า Ni ให้ได้ดีกว่า

การทดลองที่ 2 Ni²⁺ รับหรือให้อิเล็กตรอนได้ดีกว่า Fe

Ni²⁺ รับอิเล็กตรอนจาก Fe ได้ดี แสดงว่า Fe ให้ได้ดีกว่า

การทดลองที่ 3 Al³⁺ รับหรือให้อิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni

Al³⁺ ไม่สามารถรับอิเล็กตรอนจาก Ni ได้เนื่องจากไม่เกิดปฏิกิริยา แสดงว่า Ni ให้ได้ดีกว่า

การทดลองที่ 4 Fe²⁺ รับหรือให้อิเล็กตรอนได้ดีกว่า Al

Fe²⁺ รับอิเล็กตรอนจาก Al ได้ดี แสดงว่า Al ให้ได้ดีกว่า

สรุปผลการทดลองได้ว่า

1.เรียงลำดับตัวออกซิไดส์ที่ดี คือ Ag⁺ > Ni²⁺ > Fe²⁺ > Al³⁺

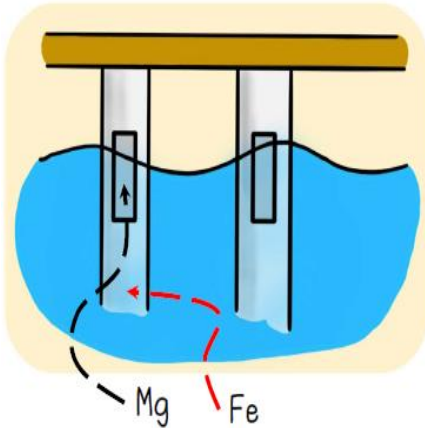
2.เรียงลำดับตัวรีดิวซ์ที่ดี คือ Al > Ni > Fe > Ag

เฉลยกิจกรรมที่ 7

จากความรู้ สู่นำไปใช้



ให้นักเรียนร่วมกันค้นหาคำตอบจากคำถามต่อไปนี้



สะพานเหล็ก มีการติดโลหะแมกนีเซียมไว้ เพราะเหตุใด

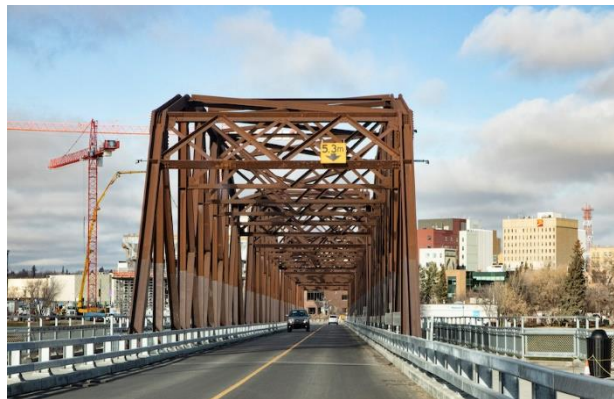
ตอบ

เพื่อป้องกันการเกิดสนิมกับโลหะเหล็ก โดยโลหะแมกนีเซียม
จะทำหน้าที่เป็นตัวรีดิวซ์ ทำให้โลหะเหล็กไม่เกิดการผุกร่อน
และไม่เกิดสนิม

ภาพที่ 2 สะพานเหล็ก มีการติดโลหะแมกนีเซียมไว้

ที่มา : <https://www.facebook.com/onechoiceonechem/>

สืบค้นวันที่ 25 เมษายน 2562



ภาพที่ 3 แสดงสะพานเหล็กที่เกิดสนิม

ที่มา : <https://www.armorvci.com/news/how-to-prevent-rust-8-ways-for-any-situation/>

สืบค้นวันที่ 25 เมษายน 2562

เฉลยแบบทดสอบ

ก่อนเรียนและหลังเรียน

ก่อนเรียน		หลังเรียน	
ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ง	1	ก
2	ก	2	ค
3	ค	3	ง
4	ง	4	ง
5	ก	5	ง
6	ก	6	ก
7	ค	7	ค
8	ง	8	ก
9	ข	9	ค
10	ค	10	ข