

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าเคมี

รายวิชาเคมีเพิ่มเติม รหัส ว33224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชุดที่ 1

ปฏิกิริยารีดอกซ์

จัดทำโดย

นางเขมนันท์ ชนะมาร

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนนครบุรี
อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น มีความมุ่งมั่นที่จะให้ นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองโดยนักเรียนได้รับประสบการณ์ ตรงจากสิ่งแวดล้อมใกล้ๆ ตัว ได้ฝึกทักษะ เป็นการเรียนที่สนุกสนาน ชวนคิด ชวนติดตาม ซึ่งครู มีบทบาทในการจัดประสบการณ์ คอยแนะนำ ชี้แนะ อำนวยความสะดวกต่าง ๆ แก่นักเรียน และมีบทบาทในการกระตุ้นความสนใจการเรียนรู้ของนักเรียน ด้วยการใช้คำถามที่น่าสนใจ น่าติดตามตลอดเวลา

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าเคมี รายวิชาเคมีเพิ่มเติม รหัส ว33224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จัดทำขึ้นสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้แบ่งออกเป็น 6 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์

ชุดที่ 2 เรื่อง การดุลสมการรีดอกซ์

ชุดที่ 3 เรื่อง เซลล์กัลวานิก

ชุดที่ 4 เรื่อง แผนภาพเซลล์กัลวานิก

ชุดที่ 5 เรื่อง ศักย์ไฟฟ้าของเซลล์

ชุดที่ 6 เรื่อง ประเภทของเซลล์กัลวานิก

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับนี้ จะช่วยให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ ด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักเรียน นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้และค้นพบความรู้ ด้วยตนเอง นักเรียนได้ฝึก การแก้ปัญหา และส่งเสริมให้เกิดทักษะการคิดและการทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้ และสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ด้วย

นางเขมนันท์ ชนะมาร

คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าเคมี รายวิชาเคมีเพิ่มเติม รหัส ว33224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แบ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 6 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์
- ชุดที่ 2 เรื่อง การดุลสมการรีดอกซ์
- ชุดที่ 3 เรื่อง เซลล์กัลวานิก
- ชุดที่ 4 เรื่อง แผนภาพเซลล์กัลวานิก
- ชุดที่ 5 เรื่อง ศักย์ไฟฟ้าของเซลล์
- ชุดที่ 6 เรื่อง ประเภทของเซลล์กัลวานิก

2. เอกสารชุดนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์ ประกอบด้วย

- 1) คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม
- 2) คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียน
- 3) ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 4) แบบทดสอบก่อนเรียน บัตรกิจกรรม บัตรงาน บัตรเนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน และเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เฉลยบัตรกิจกรรม และบัตรงาน
- 5) เวลาที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์ จำนวน 3 ชั่วโมง

คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าเคมี รายวิชาเคมีเพิ่มเติม รหัส ว33224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แบ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 6 ชุด โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์ การสร้างองค์ความรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เพื่อช่วยให้การจัดการเรียนการสอนดำเนินไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนควรดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาและทำความเข้าใจแผนการจัดการเรียนรู้ คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ
2. เตรียมและทำความเข้าใจแผนการเรียนรู้ ทั้งอุปกรณ์ สารเคมี สำหรับการทดลอง และเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน
3. ชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียน การปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม กระตุ้นผู้เรียนให้ตั้งใจปฏิบัติอย่างเต็มความสามารถ และเสนอแนะให้นักเรียนได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปศึกษาด้วยตนเอง หากแต่ต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองไม่เปิดดูเฉลยล่วงหน้า เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
4. ช่วยนักเรียนสรุปองค์ความรู้เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมสิ้นสุดลง ทำการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งทางด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พยายามสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ทุกครั้งเมื่อมีโอกาส เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข
5. ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ชั่วโมง

คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าเคมี รายวิชาเคมีเพิ่มเติม รหัส ว33224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่องปฏิกิริยารีดอกซ์ นักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1. นักเรียนแต่ละคนรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์ จากครูคนละ 1 เล่ม แล้วศึกษาคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. นักเรียนต้องศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ปฏิบัติตามขั้นตอนในชุดกิจกรรม โดยทำบัตรกิจกรรมศึกษาบัตรเนื้อหา ทำบัตรงาน และทำแบบทดสอบหลังเรียน และเมื่อทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้ตรวจสอบคำตอบได้จากเฉลยในภาคผนวก
4. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนคะแนนเต็ม 10 คะแนน บัตรกิจกรรม และบัตรงานคะแนนเต็มทั้ง 5 คะแนน 10 คะแนน 15 คะแนน
5. เกณฑ์ผ่านการประเมินในแบบทดสอบก่อนเรียน คือ ร้อยละ 50 เกณฑ์ผ่านการประเมินในบัตรกิจกรรม บัตรงานและแบบทดสอบหลังเรียน คือ ร้อยละ 80 หากนักเรียนไม่ผ่านการประเมินในบัตรกิจกรรมหรือบัตรงานใด ให้ศึกษาบัตรเนื้อหา และทำกิจกรรมในบัตรกิจกรรมและบัตรงานอีกครั้ง แล้วประเมินใหม่ หากทำได้มากขึ้น แสดงว่านักเรียนเข้าใจมากขึ้น
6. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมอย่างตั้งใจ ไม่รบกวนผู้อื่นหรือกลุ่มอื่นในระหว่างปฏิบัติการ ถ้าหากนักเรียนมีปัญหาไม่เข้าใจให้ขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
7. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าเคมี วิชาเพิ่มเติมเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นี้ นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง แต่ต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูเฉลย เพื่อให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

ศึกษาคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น(7E) ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นตอนตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)
- ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)
- ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase)
- ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)
- ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)
- ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)
- ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ตรวจคำตอบ

ศึกษาชุดกิจกรรมต่อไป

ไม่ผ่านเกณฑ์
ต่ำกว่า
ร้อยละ 80

ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างโลหะกับโลหะไอออนได้
2. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน และปฏิกิริยารีดอกซ์พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาได้
3. อธิบายความหมายตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ในปฏิกิริยาได้
4. ระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ในปฏิกิริยาได้
5. เปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดส์และตัวรีดิวซ์ได้

บัตรกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ทบทวนสิ่งที่รู้

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยบันทึกข้อมูลที่เคยทราบมาก่อน

1. ปฏิกริยาเคมีคืออะไร และให้ยกตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

2. อะตอมของธาตุหรือไอออนให้อิเล็กตรอนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

.....

3. อะตอมของธาตุหรือไอออนรับอิเล็กตรอนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

.....

4. เลขออกซิเดชันคืออะไร

.....

.....

.....

5. เมื่ออะตอมของธาตุหรือไอออนให้หรือรับอิเล็กตรอนแล้วจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันหรือไม่อย่างไร

.....

.....

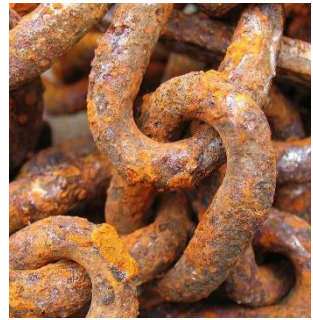
.....

บัตรกิจกรรมที่ 2

เรื่อง ปัญหาหน้าคิด

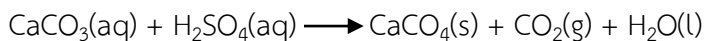
ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็ก

โลหะในธรรมชาติเกิดสนิม เนื่องจากผิวดของโลหะสัมผัสกับน้ำและแก๊สออกซิเจนโดยอะตอมของเหล็กจะให้อิเล็กตรอน ($\text{Fe(s)} \longrightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$) น้ำและออกซิเจนจะรับอิเล็กตรอน ($\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O(l)} + 4\text{e}^- \longrightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$) Fe^{2+} และ OH^- เกิดปฏิกิริยาได้ Fe(OH)_2 แล้วทำปฏิกิริยาต่อกับ O_2 และ H_2O ได้สนิมเหล็ก ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ปฏิกิริยานี้มีการให้และรับอิเล็กตรอน มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน การเกิดสนิมเหล็กเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์



ปฏิกิริยาการสึกกร่อนของหินปูน

หินปูน ซึ่งมี CaCO_3 เป็นองค์ประกอบ จะเกิดการสึกกร่อนได้เมื่อทำปฏิกิริยากับกรด เช่น H_2SO_4 และ HNO_3 ที่อยู่ในฝนกรด ดังสมการ



ปฏิกิริยาการสึกกร่อนของหินปูน เป็นปฏิกิริยาซึ่งไม่มีการให้และรับอิเล็กตรอน และเลขออกซิเดชันไม่เปลี่ยนแปลง



คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาปฏิกิริยาเคมี แล้วร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็กแตกต่างจากปฏิกิริยาการสึกกร่อนของหินปูน อย่างไร
.....
2. ปฏิกิริยาการเกิดสนิมและการสึกกร่อนของหินปูน มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันอย่างไร
.....
3. ปฏิกิริยาการเกิดสนิมและการสึกกร่อนของหินปูนเกี่ยวข้องกับการให้และรับอิเล็กตรอนอย่างไร
.....
4. ปฏิกิริยาใดเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ พิจารณาอย่างไร
.....
5. จากกิจกรรมปัญหาหน้าคิด นักเรียนมีสิ่งที่สงสัยหรือปัญหาที่อยากหาคำตอบคืออะไร
.....

บัตรกิจกรรมที่ 3

การทดลอง เรื่อง ปฏิกริยาระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาและทำการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกริยาระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในสารละลายได้
2. อธิบายการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในปฏิกริยาพร้อมทั้งเขียนสมการแสดงการถ่ายโอนอิเล็กตรอนได้

สารเคมีและอุปกรณ์

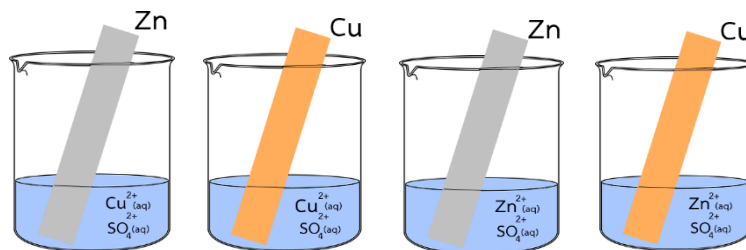
รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
สารเคมี	
1. สารละลายคอปเปอร์(II)ซัลเฟต CuSO_4 1.0 mol/dm ³	50 cm ³
2. สารละลายซิงค์ซัลเฟต (ZnSO_4) 1.0 mol/dm ³	50 cm ³
3. โลหะสังกะสีขนาด 0.5 cm × 7 cm	2 ชิ้น
4. โลหะทองแดงขนาด 0.5 cm × 7 cm	2 ชิ้น
อุปกรณ์	
1. บีกเกอร์ขนาด 50 cm ³	4 ใบ
2. กระจกบดวงขนาด 25 cm ³	1 ใบ
3. กระดาษทรายขนาด 0.3 cm × 0.3 cm	1 ชิ้น

คำแนะนำเกี่ยวกับการทดลอง

1. ใช้กระดาษทรายขัดชิ้นทองแดงและสังกะสีให้สะอาด
2. สังเกตลักษณะของชิ้นโลหะและสรของสารละลายก่อนทำการทดลอง

วิธีทำการทดลอง

1. ใส่สารละลาย CuSO_4 1.0 mol/dm^3 ลงในปิกรเกอร์ 2 ใบ ใบละ 25 cm^3 สังเกตสีของสารละลาย
2. จุ่มโลหะสังกะสีขนาด $0.5 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$ ลงในปิกรเกอร์ใบที่ 1 และโลหะทองแดงขนาดเดียวกันลงในปิกรเกอร์ใบที่ 2
3. ตั้งทิ้งไว้สักครู่ สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งในสารละลายและแผ่นโลหะ ถ้ามีสารมาเกาะบนแผ่นโลหะให้ใช้แท่งแก้วเขี่ยออกและสังเกตผิวของโลหะอีกครั้ง
4. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1 และข้อ 2 แต่ใช้สารละลาย (ZnSO_4) 1.0 mol/dm^3 แทนสารละลาย CuSO_4



แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3

เรื่อง ปฏิบัติการระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกในกลุ่ม

- | | | |
|---------|-----------|-------------|
| 1)..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| 2)..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| 3)..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| 4)..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| 5)..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| 6)..... | ชั้น..... | เลขที่..... |

ปัญหา

.....
.....

สมมติฐาน

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

ตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ
ตัวแปรตาม คือ
ตัวแปรควบคุม คือ

ผลการทดลอง

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	ชั้นโลหะ	สารละลาย
Zn ใน CuSO_4 (ปฏิกิริยา Zn กับ Cu^{2+})		
Cu ใน CuSO_4 (ปฏิกิริยา Cu กับ Cu^{2+})		
Zn ใน ZnSO_4 (ปฏิกิริยา Zn กับ Zn^{2+})		
Cu ใน ZnSO_4 (ปฏิกิริยา Cu กับ Zn^{2+})		

อภิปรายผลการทดลอง

- เมื่อจุ่ม Zn ลงในสารละลาย CuSO_4 จะเกิดผลดังนี้

.....

ที่เป็นเช่นนี้เพราะ.....

.....

- เมื่อจุ่ม Cu ใน CuSO_4 จะเกิดผลดังนี้.....

ที่เป็นเช่นนี้เพราะ.....

- เมื่อจุ่ม Zn ใน ZnSO_4 จะเกิดผลดังนี้.....

ที่เป็นเช่นนี้เพราะ.....

- เมื่อจุ่ม Cu ใน ZnSO_4 จะเกิดผลดังนี้.....

ที่เป็นเช่นนี้เพราะ.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. ก่อนจุ่มแผ่นโลหะในสารละลายมีไอออนของโลหะชนิดใดละลายอยู่

.....

.....

.....

2. โลหะกับไอออนของโลหะคู่ใดมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น ทราบได้อย่างไร

.....

.....

.....

3. โลหะกับไอออนของโลหะคู่ที่เกิดปฏิกิริยา เลขออกซิเดชันของสารมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

.....

4. โลหะกับไอออนของโลหะคู่ที่เกิดปฏิกิริยา สามารถเขียนสมการเคมีแสดงการให้และรับอิเล็กตรอนและเกิดปฏิกิริยาเคมีได้อย่างไร

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์

ไฟฟ้าเคมี (Electrochemistry) หมายถึง สาขาของวิชาเคมีที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี และการเปลี่ยนแปลงทางเคมีทำให้เกิดไฟฟ้า

ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี (Electrochemical reaction) เป็นปฏิกิริยาที่เกี่ยวกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน โดยเปลี่ยนแปลงพลังงานเคมีเป็นไฟฟ้า หรือให้กระแสไฟฟ้าแล้วทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี

ปฏิกิริยารีดอกซ์

ปฏิกิริยารีดอกซ์ เป็นกระบวนการเผาไหม้ การเกิดสนิม และการหายใจ เดิมหมายถึง ปฏิกิริยาที่มีการเกี่ยวข้องกับออกซิเจน และไฮโดรเจน ปัจจุบันหมายถึง ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน เกิดเป็นพลังงานทางเคมี แล้วปล่อยออกมาในรูปพลังงานไฟฟ้า ซึ่งพบในเซลล์กัลวานิกไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์



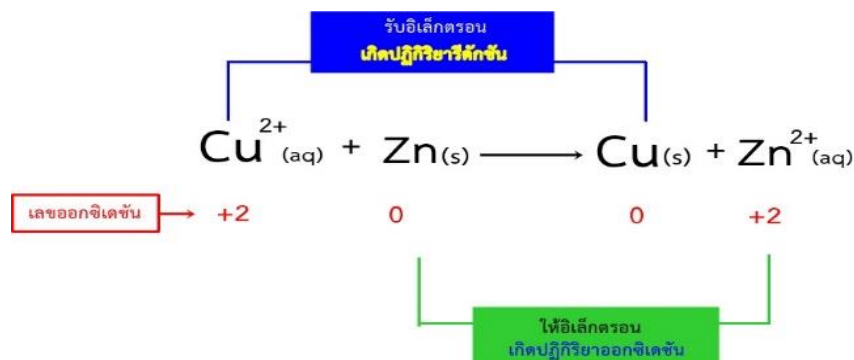
Redox มาจากคำว่า **Reduction + Oxidation**

ปฏิกิริยา Reduction (รีดักชัน) หมายถึง ปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน

ปฏิกิริยา Oxidation (ออกซิเดชัน) หมายถึง ปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน

ดังนั้น **ปฏิกิริยารีดอกซ์ (รีดักชัน + ออกซิเดชัน)** จึงหมายถึง ปฏิกิริยาที่มีการให้และ รับอิเล็กตรอน หรือ ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนจากสารหนึ่งไปยังอีกสารหนึ่ง

ปฏิกิริยารีดอกซ์ หรือ ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน คือ ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน หรือ เป็นปฏิกิริยาที่มีการให้ และรับอิเล็กตรอน เช่น



ทบทวนเลขออกซิเดชัน

เลขออกซิเดชัน หรือสถานะออกซิเดชัน (Oxidation State)

คือ ค่าประจุของแต่ละอะตอม (ถ้าถือว่าการถ่ายโอนอิเล็กตรอนเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์) ในโมเลกุล โดยมีหลักการในการกำหนดเลขออกซิเดชันดังนี้

1. เลขออกซิเดชันของธาตุอิสระมีค่าเป็น 0 เช่น Na, O₂ และ P₄

2. โลหะแอลคาไล (alkali metal = หมู่ IA) มีเลขออกซิเดชันเป็น +1
โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท (หมู่ IIA) มีเลขออกซิเดชันเป็น +2

3. H มีเลขออกซิเดชันเป็น +1 ยกเว้นเมื่อเป็นสารประกอบโลหะไฮไดรด์ เช่น NaH อะตอมของธาตุ H มีเลขออกซิเดชันเป็น -1

4. O มีเลขออกซิเดชันเป็น -2 ยกเว้นในสารประกอบเปอร์ออกไซด์ (peroxide) และสารประกอบซูเปอร์ออกไซด์ (superoxide)
- สารประกอบเปอร์ออกไซด์ เช่น H₂O₂ อะตอมของธาตุ O มีเลขออกซิเดชันเป็น -1
- สารประกอบซูเปอร์ออกไซด์ เช่น Na₂O₂ อะตอมของธาตุ O มีเลขออกซิเดชันเป็น $-\frac{1}{2}$

5. เลขออกซิเดชันของไอออนอะตอมเดี่ยวมีค่าเท่ากับประจุของไอออนนั้น เช่น
- Na⁺ มีเลขออกซิเดชันเป็น +1
- O²⁻ มีเลขออกซิเดชันเป็น -2
เลขออกซิเดชันของไอออนที่เป็นหมู่อะตอมมีผลรวมของเลขออกซิเดชันเท่ากับประจุของไอออนนั้น เช่น
- SO₄²⁻ อะตอมของธาตุ S มีเลขออกซิเดชันเป็น +6 และอะตอมของธาตุ O มีเลขออกซิเดชันเป็น -2

6. ผลรวมของเลขออกซิเดชันของสารที่เป็นกลางทางไฟฟ้ามีค่าเป็น 0 เช่น
- NaCl อะตอมของธาตุ Na มีเลขออกซิเดชันเป็น +1 และ อะตอมของธาตุ Cl มีเลขออกซิเดชันเป็น -1
- HNO₃ อะตอมของธาตุ H มีเลขออกซิเดชันเป็น +1 อะตอมของธาตุ N มีเลขออกซิเดชันเป็น +5 และอะตอมของธาตุ O มีเลขออกซิเดชันเป็น -2

ตัวอย่างการหาเลขออกซิเดชัน

1. จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ S ในสารประกอบ H_2SO_4

วิธีทำ จากกฎ ผลรวมของเลขออกซิเดชันของสารที่เป็นกลางทางไฟฟ้ามีค่าเป็น 0

$$\begin{array}{rclcl} \text{H}_2\text{SO}_4 & 2(\text{H}) + \text{S} + 4(\text{O}) & = & 0 \\ & 2(+1) + \text{S} + 4(-2) & = & 0 \\ & \text{S} & = & +6 \end{array}$$

2. จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุทรานซิชัน Cr ในสารประกอบ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

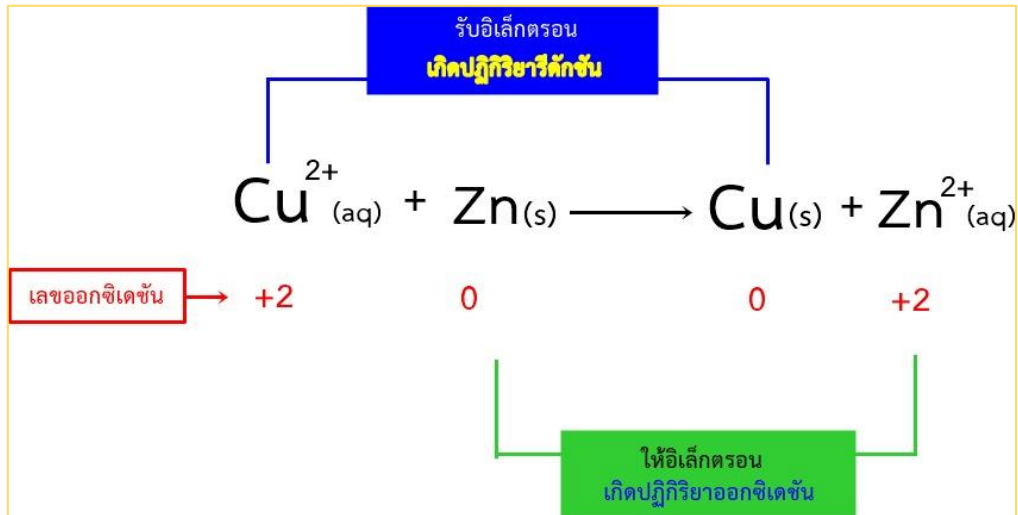
วิธีทำ จากกฎ ผลรวมของเลขออกซิเดชันของสารที่เป็นกลางทางไฟฟ้ามีค่าเป็น 0

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

3. จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ N ใน NH_4^+

วิธีทำ จากกฎ เลขออกซิเดชันของไฮดรอกไซด์อะตอมมีผลรวมของเลขออกซิเดชัน = ประจุของไอออนนั้น

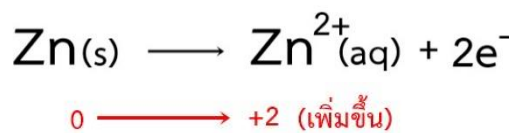
$$\begin{array}{rclcl} \text{NH}_4^+ & \text{N} + 4(\text{H}) & = & +1 \\ & \text{N} + 4(-1) & = & +1 \\ & \text{N} & = & -3 \end{array}$$



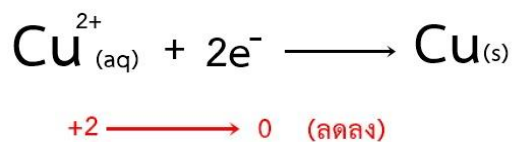
จากสมการข้างต้น จะเห็นได้ว่า ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนจะมีเลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง คือ ส่วนของสารที่ให้อิเล็กตรอน จะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น และ ส่วนของสารที่รับอิเล็กตรอนจะมีเลขออกซิเดชันลดลง

เขียนสมการแยกได้ดังนี้

ปฏิกิริยาออกซิเดชัน



ปฏิกิริยารีดักชัน

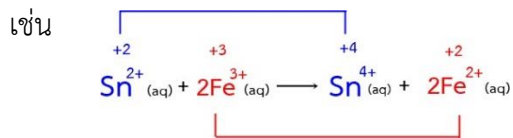


ข้อสังเกตเกี่ยวกับปฏิกิริยารีดอกซ์

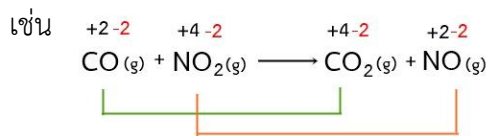
1. ปฏิกิริยาที่มีธาตุอิสระปรากฏอยู่ในสมการ



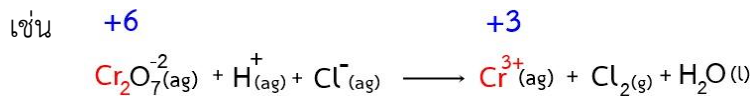
2. ปฏิกิริยาที่ไอออนของธาตุชนิดเดียวกันมี**ประจุเปลี่ยนไป**



3. ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนของธาตุโดยดูจากเลขออกซิเดชันที่เปลี่ยนไป



4. มีโลหะแทรนซิชันอยู่ในสมการ ให้พิจารณาเลขออกซิเดชันของโลหะแทรนซิชันก่อนธาตุอื่นถ้าเลขออกซิเดชันมีการเปลี่ยนแปลงแสดงว่าเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์



ขั้นตอนการพิจารณาว่าเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์หรือไม่

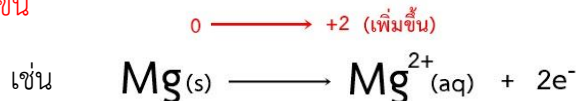


ปฏิกิริยารีดอกซ์

ปฏิกิริยาออกซิเดชัน
(Oxidation reaction)

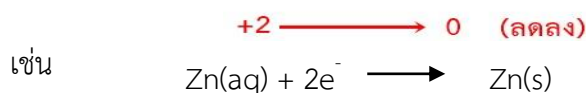
ปฏิกิริยารีดักชัน
(Reduction reaction)

1. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation reaction) เป็นปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน สารที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน เรียกว่า ตัวรีดิวซ์ หรือ ตัวถูกออกซิไดส์ (Reducing agent) สารที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันจะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น



จากปฏิกิริยาจะเห็นว่า Mg ให้อิเล็กตรอนมา $2e^-$ ทำให้เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น 0 เป็น +2 ดังนั้น Mg เป็น ตัวรีดิวซ์

2. ปฏิกิริยารีดักชัน (Reduction reaction) เป็นปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน สารที่เกิดปฏิกิริยารีดักชัน เรียกว่า ตัวออกซิไดส์ หรือ ตัวถูกรีดิวซ์ (Oxidizing agent) สารที่เกิดปฏิกิริยารีดักชันจะมีเลขออกซิเดชันลดลง



ตัวออกซิไดส์

จากปฏิกิริยาจะเห็นว่า Zn^{2+} รับอิเล็กตรอนมา $2e^-$ ทำให้เลขออกซิเดชันลดลง +2 เป็น 0 ดังนั้น Zn^{2+} เป็น ตัวออกซิไดส์



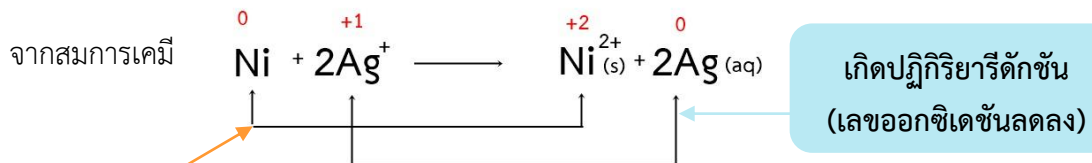
จากสมการ
ตัวออกซิไดส์ คือ Zn^{2+}
ตัวรีดิวซ์ คือ Mg

ข้อควรจำ

ตัวออกซิไดส์ และ ตัวรีดิวซ์ จะเป็นสารตั้งต้น (อยู่ฝั่งซ้ายมือของสมการ)

ตัวอย่างที่ 1

จงหาตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดส์ จากสมการเคมีต่อไปนี้



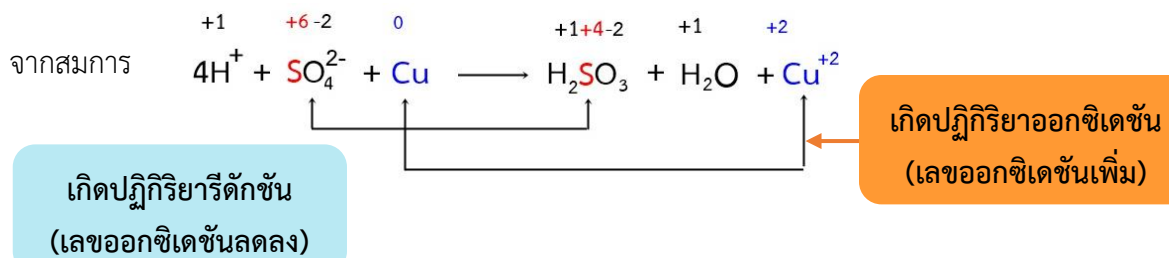
เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (เลขออกซิเดชันเพิ่ม)

ตัวรีดิวซ์ คือ Ni ให้อิเล็กตรอน เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น จาก 0 เป็น +2

ตัวออกซิไดส์ คือ Ag^+ รับอิเล็กตรอน เลขออกซิเดชันลดลง จาก +1 เป็น 0

ตัวอย่างที่ 2

จงหาตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดส์ จากสมการเคมีต่อไปนี้



ตัวรีดิวซ์ คือ Cu ให้อิเล็กตรอน 2e^- เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น จาก 0 เป็น +2

ตัวออกซิไดส์ คือ SO_4^{2-} รับอิเล็กตรอน 2e^- เลขออกซิเดชันลดลง จาก +6 เป็น +4

แบบบันทึกผลการศึกษาใบความรู้ที่ 1

เรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์

เนื้อหาที่ศึกษาคือ

.....

.....

.....

ผลการศึกษา

[illegible]

สรุปสิ่งที่ได้จากการศึกษา

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดที่ 1
เรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. อธิบายความหมายต่อไปนี้

1.1 ปฏิกิริยารีดอกซ์ หมายถึง

.....

1.2 ปฏิกิริยาออกซิเดชัน หมายถึง

.....

1.3 ปฏิกิริยารีดักชัน หมายถึง

.....

1.4 ตัวออกซิไดส์ หมายถึง

.....

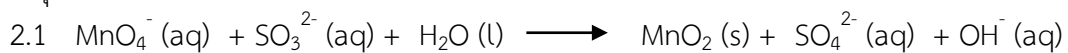
เรียกอีกแบบหนึ่งว่า.....

1.5 ตัวรีดิวซ์ หมายถึง หมายถึง

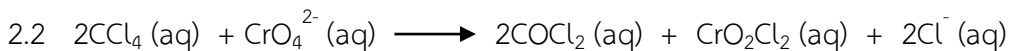
.....

เรียกอีกแบบหนึ่งว่า.....

2. สมการของปฏิกิริยาที่กำหนดให้เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ หรือไม่ปฏิกิริยารีดอกซ์ พร้อมอธิบายเหตุผล

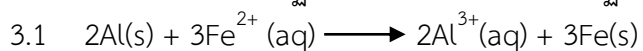


.....



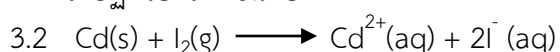
.....

3. จงเขียนสมการแสดงครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยารีดักชัน



ครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันคือ

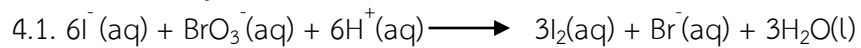
ครึ่งปฏิกิริยารีดักชันคือ



ครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันคือ

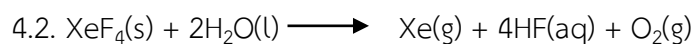
ครึ่งปฏิกิริยารีดักชันคือ

4. กำหนดสมการของปฏิกิริยารีดอกซ์ต่อไปนี้ แล้วระบุว่าสารใดเป็นตัวออกซิไดส์ และ ตัวรีดิวซ์ ตัวถูกออกซิไดส์ และตัวถูกรีดิวซ์



ตัวรีดิวซ์.....

ตัวออกซิไดส์.....



ตัวรีดิวซ์.....

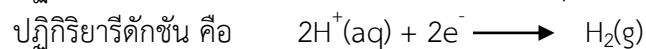
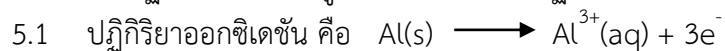
ตัวออกซิไดส์.....



ตัวรีดิวซ์.....

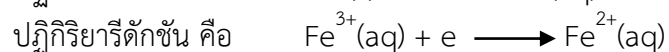
ตัวออกซิไดส์.....

5. เขียนแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ที่ถูกต้อง เมื่อกำหนดปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน ดังนี้



.....

.....



.....

.....

บัตรกิจกรรมที่ 4

เรื่อง สรุปคำตอบและแผนผังความคิด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามของปัญหาและเขียนแผนผังความคิดเพื่อสรุปองค์ความรู้

ปัญหาที่นักเรียนอยากหาคำตอบคืออะไร

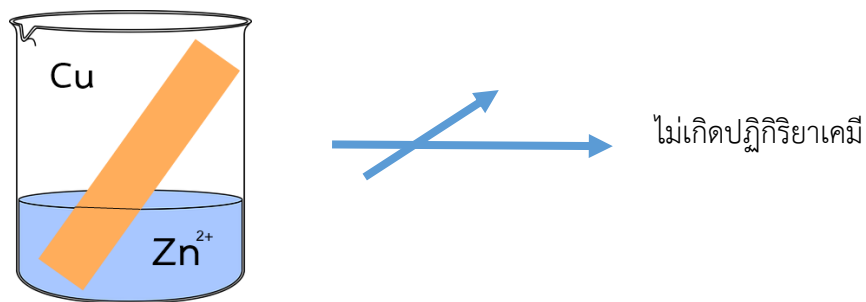
คำตอบคือ

แผนผังความคิด เรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์

บัตรกิจกรรมที่ 5

เรื่อง เพิ่มเติมความรู้

คำชี้แจงให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้



การทดลองจุ่มโลหะ Cu ในสารละลาย Zn^{2+}

“เมื่อจุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย Zn^{2+} แล้วไม่เกิดปฏิกิริยา แสดงว่า ความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของโลหะ Cu มากหรือน้อยกว่าโลหะ Zn และความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ Cu^{2+} มากหรือน้อยกว่า Zn^{2+} อย่างไร”

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

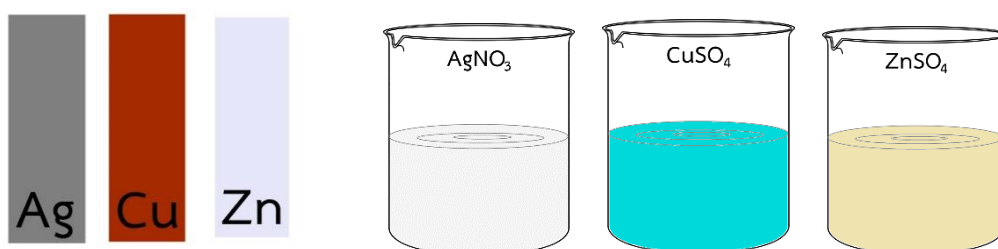
.....

ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง ความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอน

ธาตุหรือไอออนของธาตุมีความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอนแตกต่างกัน ศึกษาได้จากการทดลองดังนี้

ในการทดลองใช้โลหะ 3 ชนิด ได้แก่ Zn Cu และ Ag และสารละลายที่มีไอออนของโลหะทั้ง 3 ดังรูป



การทดลองจุ่มแผ่นโลหะ Zn Cu และ Ag และสารละลาย AgNO₃ CuSO₄ และ ZnSO₄

การทดลอง	จุ่ม Ag ใน CuSO ₄	จุ่ม Cu ใน AgNO ₃	จุ่ม Cu ใน ZnSO ₄	จุ่ม Zn ใน CuSO ₄
สารตั้งต้น	$\text{Ag(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	$\text{Cu(s)} + \text{Ag}^{+}(\text{aq})$	$\text{Cu(s)} + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$	$\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$
รูป				
ผลการสังเกต	ไม่เปลี่ยนแปลง	มีสารสีเทาดำมาเกาะที่แผ่นทองแดง	ไม่เปลี่ยนแปลง	มีสารสีน้ำตาลแดงมาเกาะที่แผ่นสังกะสี

ผลการทดลองปฏิกิริยา Ag ใน CuSO₄ ,Cu ใน AgNO₃ ,Cu ใน ZnSO₄ และ Zn ใน CuSO₄

จากผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. $\text{Ag(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ ไม่เกิดปฏิกิริยา แสดงว่า Cu^{2+} ไม่สามารถรับอิเล็กตรอนจาก Ag ได้
2. $\text{Cu(s)} + \text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Ag(s, สารสีเทาดำ)}$ แสดงว่าไอออน Ag^+ สามารถรับอิเล็กตรอนจากโลหะ Cu ได้ เราเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่า

“ Ag^+ ไปออกซิไดส์ Cu” หรือ “Cu ไปรีดิวซ์ Ag^+ ”

สรุปว่า Ag^+ มีความสามารถในการรับอิเล็กตรอนดีกว่า Cu^{2+}

3. $\text{Cu(s)} + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ ไม่เกิดปฏิกิริยา แสดงว่า Zn^{2+} ไม่สามารถรับอิเล็กตรอนจาก Cu ได้
4. $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s, สารสีน้ำตาลแดง)}$ แสดงว่าไอออน Cu^{2+} สามารถรับอิเล็กตรอนจากโลหะ Zn ได้ เราเรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่า

“ Cu^{2+} ไปออกซิไดส์ Zn” หรือ “Zn ไปรีดิวซ์ Cu^{2+} ”

สรุปว่า Cu^{2+} มีความสามารถในการรับอิเล็กตรอนดีกว่า Zn^{2+}

5. จากการทดลอง กล่าวรวมได้ว่าความสามารถในการรับอิเล็กตรอน หรือความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดส์ จะสรุปได้ว่า $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$
6. หากถามว่าจุ่ม Zn ลงใน Ag^+ จะเกิดปฏิกิริยาหรือไม่ ก็สามารถตอบได้ว่า “เกิด” สารสีเทาดำมาเกาะที่แผ่นสังกะสีและหากทดลองจุ่มแผ่น Ag ลงในสารละลาย Zn^{2+} ก็จะไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี เพราะความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ $\text{Ag}^+ > \text{Zn}^{2+}$
7. ความสามารถในการให้อิเล็กตรอน หรือความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ จะสรุปได้ว่า $\text{Zn} > \text{Cu} > \text{Ag}$

ตัวอย่างที่ 1 จากตารางผลการทดลองจุ่มแผ่นโลหะในสารละลายโลหะ 4 ชนิด ดังต่อไปนี้

การทดลอง	แผ่นโลหะ	สารละลายเข้มข้น 1 M	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

จงเปรียบเทียบความสามารถในการรับและจ่ายอิเล็กตรอนของทั้ง 4 ธาตุ

แนวคิด

การทดลองที่ 1 แสดงว่า Ni²⁺ ไม่สามารถรับอิเล็กตรอนจาก Ag ได้ หรือโลหะ Ag ไม่สามารถให้อิเล็กตรอนแก่ Ni²⁺ ในสารละลายได้

Ni ให้ e⁻
Ag⁺ รับ e⁻ ได้ดีกว่า Ni²⁺

การทดลองที่ 2 แสดงว่า Ni²⁺ สามารถรับอิเล็กตรอนจาก Fe ได้ หรือโลหะ Fe สามารถให้อิเล็กตรอนแก่ Ni²⁺ ในสารละลายได้

Fe ให้ e⁻ ได้ดีกว่า Ni
Ni²⁺ รับ e⁻ ได้ดีกว่า Fe²⁺

การทดลองที่ 3 แสดงว่า Al³⁺ ไม่สามารถรับอิเล็กตรอนจาก Ni ได้ หรือโลหะ Ni ไม่สามารถให้อิเล็กตรอนแก่ Al³⁺ ในสารละลายได้

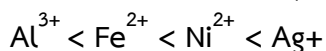
Al ให้ e⁻ ได้ดีกว่า Ni
Ni²⁺ รับ e⁻ ได้ดีกว่า Al³⁺

การทดลองที่ 4 แสดงว่า Fe²⁺ สามารถรับอิเล็กตรอนจาก Al ได้ หรือ โลหะ Al สามารถให้อิเล็กตรอนแก่ Fe²⁺ ในสารละลายได้

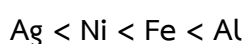
Al ให้ e⁻ ได้ดีกว่า Fe
Fe²⁺ รับ e⁻ ได้ดีกว่า Al³⁺

สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ลำดับตัวออกซิไดส์ที่ดี (ความสามารถในการรับอิเล็กตรอน)



2. ลำดับตัวรีดิวซ์ที่ดี (ความสามารถในการจ่ายอิเล็กตรอน)



แบบบันทึกผลการศึกษาใบความรู้ที่ 2
เรื่อง ความสามารถในการให้และรับอิเล็กทรอนิกส์

เนื้อหาที่ศึกษา คือ

.....

.....

ผลการศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่ได้จากการศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดที่ 2

เรื่อง ความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอน

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากข้อมูลที่กำหนดให้ ตอบคำถามต่อไปนี้

“โลหะ M จุ่มในสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต (CuSO_4) เกิดสารละลายสีน้ำตาลแดง เกาะที่โลหะ M สารละลายจะมีสีฟ้าจางลง และถ้าจุ่มโลหะ M ลงในสารละลายซิงค์ซัลเฟต (ZnSO_4) จะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง”

1.1 จงเรียงลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของสารจากมากไปหาน้อย

.....

1.2 จงเรียงลำดับความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของสารจากมากไปหาน้อย

.....

1.3 สมการของปฏิกิริยา $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ เกิดขึ้นหรือไม่ จงอธิบาย

.....

.....

2. จากข้อมูลที่กำหนดให้ ตอบคำถามต่อไปนี้

“โลหะ Mg ทำปฏิกิริยากับสารละลายไฮโดรคลอริก (HCl) และสารละลายซิงค์ซัลเฟต (ZnSO_4) ส่วนโลหะ Zn ทำปฏิกิริยากับสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต (MgSO_4)

2.1 จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ที่เกิดขึ้น

.....

.....

.....

2.2 จงเขียนลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ $\text{H}^+(\text{aq})$ $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ และ $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ ในสารละลาย

.....

2.3 เรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ของ H_2 Mg และ Zn

.....

แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์

ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

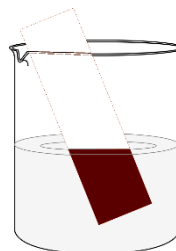
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับปฏิกิริยาออกซิเดชันและปฏิกิริยารีดักชัน
 - ก. ปฏิกิริยาออกซิเดชันประกอบด้วยสารที่ให้อิเล็กตรอนและรับอิเล็กตรอน
 - ข. ปฏิกิริยารีดักชันเป็นปฏิกิริยาที่มีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
 - ค. ปฏิกิริยาออกซิเดชันเป็นปฏิกิริยาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน
 - ง. ปฏิกิริยารีดักชันประกอบด้วยสารที่รับอิเล็กตรอน
2. ปฏิกิริยา $\text{Cu(s)} + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag(s)}$ ข้อใดเขียนปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ถูกต้อง
 - ก. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu(s)}$
 - ข. $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag(s)}$
 - ค. $\text{Cu(s)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$
 - ง. $\text{Ag(s)} \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^-$
3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับตัวออกซิไดซ์ ตัวรีดิวซ์
 - ก. ตัวออกซิไดซ์รับอิเล็กตรอน ตัวรีดิวซ์ให้อิเล็กตรอน
 - ข. ตัวออกซิไดซ์ให้อิเล็กตรอน ตัวรีดิวซ์รับอิเล็กตรอน
 - ค. ตัวออกซิไดซ์และตัวรีดิวซ์ให้อิเล็กตรอน
 - ง. ตัวออกซิไดซ์และตัวรีดิวซ์รับอิเล็กตรอน
4. “การทดลองโดยเมื่อจุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย Ag^+ ปรากฏว่า เกิดสารสีเทาดำเกาะที่แผ่นโลหะ Cu และเมื่อเขียนสารสีเทาออกมาพบว่าแผ่นโลหะ Cu ผุกร่อน”

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

 - ก. สารละลาย Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดี เกิดสารสีเทาดำ
 - ข. โลหะ Cu ให้อิเล็กตรอนจึงเกิดการผุกร่อน
 - ค. โลหะ Ag รับอิเล็กตรอนและเกิดสารสีเทาดำ
 - ง. สารละลาย Ag^+ ให้อิเล็กตรอนเกิดการผุกร่อน



5. ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามเกี่ยวกับปฏิกิริยารีดอกซ์

1. ปฏิกิริยาที่เลขออกซิเดชันของสารไม่เปลี่ยนแปลง
 2. ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนแล้วมีการเพิ่มและลดเลขออกซิเดชัน
 3. เกิดทั้งออกซิเดชันและรีดักชันในขณะเดียวกัน
 4. มีอะตอมของธาตุแทรนซิชันร่วมอยู่ด้วยเสมอ
- ข้อใดถูกต้อง

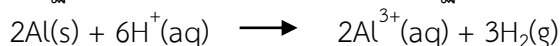
- ก. 2 และ 3 เท่านั้น ข. 3 และ 5 เท่านั้น
ค. 1, 2, 4 และ 5 ง. 1 3 4 5

6. ถ้าปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือ $\text{Al(s)} \longrightarrow \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^-$ และปฏิกิริยารีดักชัน

คือ $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g})$ ข้อใดแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ที่ถูกต้อง

- ก. $\text{Al(s)} + 2\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^-$
ข. $2\text{Al(s)} + 2\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
ค. $2\text{Al(s)} + 6\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$
ง. $2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{Al(s)} + 6\text{H}^+(\text{aq})$

7. จากปฏิกิริยาที่กำหนดให้ข้อใดแสดงครึ่งปฏิกิริยารีดักชันได้ถูกต้อง



- ก. $2\text{Al(s)} \longrightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 6\text{e}^-$
ข. $2\text{Al(s)} + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq})$
ค. $6\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow 3\text{H}_2(\text{g}) + 6\text{e}^-$
ง. $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g})$

8. $6\text{I}^-(\text{aq}) + \text{BrO}_3^-(\text{aq}) + 6\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow 3\text{I}_2(\text{aq}) + \text{Br}^-(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O(l)}$

สารใดเป็นตัวออกซิไดส์ และตัวรีดิวซ์ตามลำดับ

- ก. I^- , BrO_3^- ข. BrO_3^- , I^-
ค. I_2 , Br^- ง. BrO_3^- , H^+

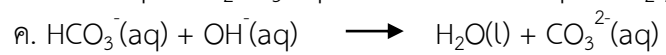
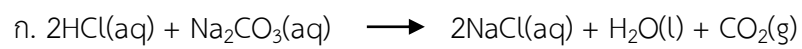
9.

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

เมื่อจุ่มโลหะ A,B,C,D แต่ละชนิดลงในสารละลายของโลหะไอออน ได้ผลการทดลองดังตารางลำดับความแรงของตัวรีดิวซ์ข้อใดถูกต้อง

- ก. $\text{B} > \text{C} > \text{A} > \text{D}$ ข. $\text{A} > \text{C} > \text{B} > \text{D}$
ค. $\text{C} > \text{A} > \text{D} > \text{B}$ ง. $\text{D} > \text{A} > \text{C} > \text{B}$

10. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ข้อใดเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์

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

คะแนนที่ได้
10

เกณฑ์การประเมิน

0 - 7 คะแนน ไม่ผ่าน

8 - 10 คะแนน ผ่าน

บัตรกิจกรรมที่ 6

เรื่อง เรียนรู้สู่การนำไปใช้ประโยชน์

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับการนำเอาความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยารีดอกซ์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนทำแผ่นพับหรือแผ่นปลิวแจกให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้องอื่น ๆ หรือนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อเป็นการถ่ายทอดความรู้

ภาคผนวก

เกณฑ์การให้คะแนน

- เฉลยข้อบัตริยกรรมที่ 1 เรื่อง ทบทวนสิ่งที่รู้
- เฉลยข้อบัตริยกรรมที่ 2 เรื่อง ปัญหาน่าคิด
- เฉลยข้อบัตริยกรรมที่ 3 เรื่อง ปฏิกริยาระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน
- เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์
- เฉลยข้อบัตริยกรรมที่ 4 เรื่อง สรุปคำตอบและแผนผังความคิด
- เฉลยข้อบัตริยกรรมที่ 5 เรื่อง เพิ่มเติมความรู้
- เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง ความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอน
- เฉลยข้อบัตริยกรรมที่ 6 เรื่อง เรียนรู้สู่การนำไปใช้ประโยชน์
- เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์
- แบบบันทึกคะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน

หัวข้อ	คะแนนเต็ม	เกณฑ์การให้คะแนน
ข้อบัตริยกรรมที่ 1 เรื่อง ทบทวนสิ่งที่รู้	5	- ตอบถูกต้องตามเฉลยได้คะแนนเต็ม - ตอบถูกต้องตามเฉลยบางส่วนได้ครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม - ตอบผิดหรือไม่ตอบไม่ได้คะแนนหรือศูนย์คะแนน (ค่าน้ำหนักคะแนนดูในข้อเฉลย)
ข้อบัตริยกรรมที่ 2 เรื่อง ปัญหาน่าคิด	5	
แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ปฏิกริยาระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน	15	
แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์	15	
ข้อบัตริยกรรมที่ 4 เรื่อง สรุปคำตอบและแผนผังความคิด	5	
ข้อบัตริยกรรมที่ 5 เรื่อง เพิ่มเติมความรู้	5	
แบบฝึกหัด 2 เรื่อง ความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอน	10	
ข้อบัตริยกรรมที่ 6 เรื่อง เรียนรู้สู่การนำไปใช้ประโยชน์	5	
แบบทดสอบ หลังเรียน	10	ข้อละ 1 คะแนน

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ทบทวนสิ่งที่รู้

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยบันทึกข้อมูลที่เคยทราบมาก่อน

1. ปฏิกริยาเคมีคืออะไร และให้ยกตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน
 - ปฏิกริยาเคมี คือ การทำปฏิกิริยาแล้วทำให้เกิดสารใหม่ โดยสารที่เข้าทำ ปฏิกิริยากันเรียกว่า สารตั้งต้น หรือตัวทำปฏิกิริยาและสารใหม่ที่เกิดขึ้นเรียกว่าสารผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างเช่น ปฏิกิริยาการเผาไหม้ ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็ก ปฏิกิริยาการสุกของไม้
2. อะตอมของธาตุหรือไอออนให้อิเล็กตรอนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 - อะตอมเมื่อให้อิเล็กตรอนจะเปลี่ยนเป็นอนุภาคที่มีประจุบวก โดยมีประจุเท่ากับจำนวนอะตอมที่ไป
 - ไอออนบวกให้อิเล็กตรอนแล้วจะกลายเป็นไอออนที่มีค่าประจุบวกมากขึ้น
 - ไอออนลบเมื่อให้อิเล็กตรอนจะกลายเป็นไอออนที่มีจำนวนประจุลบน้อยลงหรือเป็นอะตอมกลาง
3. อะตอมของธาตุหรือไอออนรับอิเล็กตรอนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 - อะตอมเมื่อรับอิเล็กตรอนจะเปลี่ยนเป็นอนุภาคที่มีประจุลบ โดยมีประจุเท่ากับจำนวนอะตอมที่รับไป
 - ไอออนบวกเมื่อรับอิเล็กตรอนแล้วจะกลายเป็นไอออนที่มีค่าประจุบวกน้อยลงหรือเป็นอะตอมกลาง
 - ไอออนลบเมื่อรับอิเล็กตรอนจะกลายเป็นไอออนที่มีประจุลบมากขึ้น
4. เลขออกซิเดชันคืออะไร
 - ค่าประจุไฟฟ้าที่สมมุติขึ้นของไอออนหรืออะตอมของธาตุ โดยคิดจากจำนวนอิเล็กตรอนที่ให้หรือรับ หรือใช้ร่วมกับอะตอมของธาตุตามที่กำหนดขึ้น อิเล็กตรอนอาจเป็นจำนวนเต็มบวก ลบ หรือศูนย์ หรือเศษส่วนก็ได้
5. เมื่ออะตอมของธาตุหรือไอออนให้หรือรับอิเล็กตรอนแล้วจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันหรือไม่อย่างไร
 - เปลี่ยนแปลง คือ อะตอมที่ให้อิเล็กตรอนแล้วจะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้นส่วนอะตอมที่รับอิเล็กตรอนจะมีเลขออกซิเดชันลดลง

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ปัญหาน่าคิด

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาปฏิกิริยาเคมี แล้วร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็กแตกต่างจากปฏิกิริยาการสีกกร่อนของหินปูน อย่างไร
การเกิดสนิมเหล็กมีการให้และรับอิเล็กตรอนหรือเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ แต่การสีกกร่อนของหินปูนไม่มีการให้และรับอิเล็กตรอน
2. ปฏิกิริยาการเกิดสนิมและการสีกกร่อนของหินปูน มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันอย่างไร
ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็กมีการเพิ่มและลดเลขออกซิเดชัน แต่ปฏิกิริยาสีกกร่อนของหินปูนไม่มี
3. ปฏิกิริยาการเกิดสนิมและการสีกกร่อนของหินปูนเกี่ยวข้องกับการให้และรับอิเล็กตรอนอย่างไร
ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็กมีการให้และรับอิเล็กตรอน แต่ปฏิกิริยาการสีกกร่อนของหินปูนไม่มีการให้และรับอิเล็กตรอน
4. ปฏิกิริยาใดเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ พิจารณาอย่างไร
ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็ก พิจารณาการเพิ่มและลดของเลขออกซิเดชัน หรือการให้และรับอิเล็กตรอน
5. จากกิจกรรมปัญหาน่าคิด นักเรียนมีสิ่งที่สงสัยหรือปัญหาที่ยากหาคำตอบคืออะไร
ปฏิกิริยารีดอกซ์คืออะไร หรือปฏิกิริยารีดอกซ์มีลักษณะอย่างไร พิจารณา

เฉลยแบบบันทึกกิจกรรมที่ 3
เรื่อง ปฏิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน

ปัญหา

ปฏิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออนเกิดขึ้นได้หรือไม่ อย่างไร หรือการถ่ายโอนอิเล็กตรอนของปฏิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายไอออนเป็นอย่างไร

สมมติฐาน

โลหะกับสารละลายโลหะไอออนสามารถเกิดปฏิริยาเคมีได้ โดยเกิดการถ่ายโอนอิเล็กตรอนหรือโลหะกับสารละลายโลหะไอออนไม่สามารถเกิดปฏิริยาเคมีได้ โดยไม่เกิดการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

ตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ โลหะกับสารละลายไอออนได้แก่ Zn กับ Cu^{2+} , Cu กับ Cu^{2+} , Zn กับ Zn^{2+} , Cu กับ Zn^{2+}
ตัวแปรตาม คือ การเกิดปฏิริยาเคมี
ตัวแปรควบคุม คือ ขนาดโลหะ ความเข้มข้นและปริมาตรสารละลาย ขนาดภาชนะ

ผลการทดลอง

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	ชั้นโลหะ	สารละลาย
Zn ใน CuSO_4 (ปฏิกิริยา Zn กับ Cu^{2+})	มีสารสีน้ำตาลแดงเกาะบนสังกะสี ส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย เมื่อเขี่ยสารสีน้ำตาลแดงออกพบว่าผิวสังกะสีมีลักษณะขรุขระ	สารละลายสีฟ้าจางลงเมื่อดังตั้งทิ้งไว้เป็นเวลานานขึ้นสารละลายจะมีสีจางลงมากหรือในที่สุดไม่มีสี
Cu ใน CuSO_4 (ปฏิกิริยา Cu กับ Cu^{2+})	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
Zn ใน ZnSO_4 (ปฏิกิริยา Zn กับ Zn^{2+})	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
Cu ใน ZnSO_4 (ปฏิกิริยา Cu กับ Zn^{2+})	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง

อภิปรายผลการทดลอง

- เมื่อจุ่ม Zn ลงในสารละลาย CuSO_4 จะเกิดผลดังนี้
 - มีสารสีน้ำตาลแดงเกาะบนสังกะสีส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย เมื่อเขี่ยสารสีน้ำตาลแดงออกพบว่าผิวสังกะสีมีลักษณะขรุขระหรือผุกร่อน และสารสีฟ้าจางลง
 - ที่เป็นเช่นนี้เพราะ เกิดการถ่ายโอนอิเล็กตรอน e^- ระหว่างโลหะ Zn กับ Cu^{2+} (CuSO_4 แตกตัวให้ Cu^{2+} , SO_4^{2-}) โดยโลหะ Zn ให้อิเล็กตรอนดังสมการ $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2e^-$ ทำให้ Zn ผุกร่อน และ Cu^{2+} ในสารละลายไปรับอิเล็กตรอน ดังสมการ $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Cu(s)}$ เกิด Cu สารสีน้ำตาลแดงและการเกิดปฏิกิริยาทำให้ปริมาณไอออน Cu^{2+} (มีสีฟ้า) ลดลงไปด้วย
- เมื่อจุ่ม Cu ใน CuSO_4 จะเกิดผลดังนี้ ไม่เปลี่ยนแปลง
 - ที่เป็นเช่นนี้เพราะ ไม่เกิดการถ่ายโอนอิเล็กตรอน
- เมื่อจุ่ม Zn ใน ZnSO_4 จะเกิดผลดังนี้ ไม่เปลี่ยนแปลง
 - ที่เป็นเช่นนี้เพราะ ไม่เกิดการถ่ายโอนอิเล็กตรอน
- เมื่อจุ่ม Cu ใน ZnSO_4 จะเกิดผลดังนี้ ไม่เปลี่ยนแปลง
 - ที่เป็นเช่นนี้เพราะ ไม่เกิดการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

สรุปผลการทดลอง

โลหะสามารถเกิดปฏิกิริยากับสารละลายโลหะไอออนได้เพียงบางชนิด จากการทดลองคือ โลหะ Zn กับสารละลาย Cu^{2+} ซึ่งจะเกิดการถ่ายโอนอิเล็กตรอน โดยโลหะ (Zn) ให้อิเล็กตรอน ส่วนสารละลายไอออน (Cu^{2+}) รับอิเล็กตรอน

คำถามท้ายการทดลอง

1. ก่อนจุ่มแผ่นโลหะในสารละลายมีไอออนของโลหะชนิดใดละลายอยู่
สารละลาย CuSO_4 มีไอออน Cu^{2+} และสารละลาย ZnSO_4 มีไอออน Zn^{2+}
2. โลหะกับไอออนของโลหะคู่ใดมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น ทราบได้อย่างไร
 Zn กับ Cu^{2+} เนื่องจากเกิดการเปลี่ยนแปลงคือมีสารสีน้ำตาลแดงเกาะที่แผ่น Zn และแผ่น Zn ผุกร่อน
3. โลหะกับไอออนของโลหะคู่ที่เกิดปฏิกิริยา เลขออกซิเดชันของสารมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
โลหะ Zn มีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น ส่วนสารละลาย Cu^{2+} มีเลขออกซิเดชันลดลง
4. โลหะกับไอออนของโลหะคู่ที่เกิดปฏิกิริยา สามารถเขียนสมการเคมีแสดงการให้และรับอิเล็กตรอนและเกิดปฏิกิริยาเคมีได้อย่างไร
 - โลหะ Zn ให้อิเล็กตรอน ทำให้ Zn ผุกร่อนจึงทำให้ผิวโลหะมีลักษณะขรุขระดังสมการ
$$\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$$
 - Cu^{2+} ในสารละลายไปรับอิเล็กตรอน ทำให้ได้สารสีน้ำตาลแดง ซึ่งก็คือโลหะ Cu ดังสมการ
$$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu(s)}$$

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. อธิบายความหมายต่อไปนี้

- 1.1 ปฏิกิริยารีดอกซ์ หมายถึง ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน หรือมีการให้และรับอิเล็กตรอน หรือมีการเพิ่มและลดเลขออกซิเดชัน
- 1.2 ปฏิกิริยาออกซิเดชัน หมายถึง ปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน หรือ มีการเพิ่มเลขออกซิเดชัน
- 1.3 ปฏิกิริยารีดักชัน หมายถึง ปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน หรือมีเลขออกซิเดชันลดลง
- 1.4 ตัวออกซิไดส์ หมายถึง สารที่ทำหน้าที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่น (รับจากตัวรีดิวซ์) ดังนั้น ตัวออกซิไดส์จึงมีเลขออกซิเดชันลดลง
เรียกอีกแบบหนึ่งว่า ตัวถูกรีดิวซ์
- 1.5 ตัวรีดิวซ์ หมายถึง สารที่ทำหน้าที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น (ให้ตัวออกซิไดส์) ดังนั้น ตัวรีดิวซ์จึงมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
เรียกอีกแบบหนึ่งว่า ตัวถูกออกซิไดส์

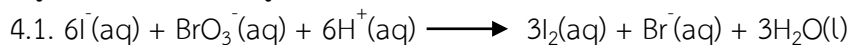
2. สมการของปฏิกิริยาที่กำหนดให้เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ หรือไม่ปฏิกิริยารีดอกซ์ พร้อมอธิบายเหตุผล

- 2.1 $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + \text{SO}_3^{2-} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \longrightarrow \text{MnO}_2 (\text{s}) + \text{SO}_4^{2-} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$
เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ เพราะปฏิกิริยานี้มี SO_3^{2-} ให้อิเล็กตรอน และ MnO_4^- รับอิเล็กตรอนหรือมีการเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มและลดเลขออกซิเดชัน
- 2.2 $2\text{CCl}_4 (\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-} (\text{aq}) \longrightarrow 2\text{COCl}_2 (\text{aq}) + \text{CrO}_2\text{Cl}_2 (\text{aq}) + 2\text{Cl}^- (\text{aq})$
ไม่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ เพราะ ปฏิกิริยานี้ไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน หรือ เลขออกซิเดชันของสารไม่เปลี่ยนแปลง

3. จงเขียนสมการแสดงครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยารีดักชัน

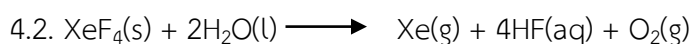
- 3.1 $2\text{Al} (\text{s}) + 3\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) \longrightarrow 2\text{Al}^{3+} (\text{aq}) + 3\text{Fe} (\text{s})$
ครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันคือ $\text{Al} (\text{s}) \longrightarrow \text{Al}^{3+} (\text{aq}) + 3\text{e}^-$
ครึ่งปฏิกิริยารีดักชันคือ $\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Fe} (\text{s})$
- 3.2 $\text{Cd} (\text{s}) + \text{I}_2 (\text{g}) \longrightarrow \text{Cd}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{I}^- (\text{aq})$
ครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันคือ $\text{Cd} (\text{s}) \longrightarrow \text{Cd}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^-$
ครึ่งปฏิกิริยารีดักชันคือ $\text{I}_2 (\text{g}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{I}^- (\text{aq})$

4. กำหนดสมการของปฏิกิริยารีดอกซ์ต่อไปนี้ แล้วระบุว่าสารใดเป็นตัวออกซิไดส์ และ ตัวรีดิวซ์
ตัวถูกลอกซิไดส์ และตัวถูกรีดิวซ์



ตัวรีดิวซ์ I^-

ตัวออกซิไดส์ BrO_3^-



ตัวรีดิวซ์ H_2O

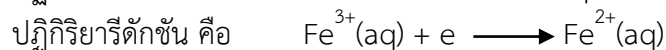
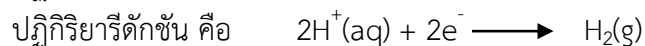
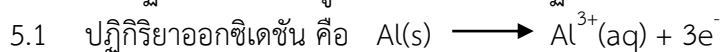
ตัวออกซิไดส์ XeF_4



ตัวรีดิวซ์ KClO_3

ตัวออกซิไดส์ KClO_3

5. เขียนแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ที่ถูกต้อง เมื่อกำหนดปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน ดังนี้



บัตรกิจกรรมที่ 4

เรื่อง สรุปคำตอบและแผนผังความคิด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามของปัญหาและเขียนแผนผังความคิดเพื่อสรุปองค์ความรู้

ปัญหาที่นักเรียนอยากหาคำตอบคืออะไร

ปฏิกิริยารีดอกซ์คืออะไร หรือ ปฏิกิริยารีดอกซ์มีลักษณะอย่างไร พิจารณาอย่างไร

คำตอบคือ

ปฏิกิริยารีดอกซ์ เป็นกระบวนการเผาไหม้ การเกิดสนิม และการหายใจ เดิมหมายถึง ปฏิกิริยาที่มีการเกี่ยวข้องกับออกซิเจน และไฮโดรเจน ปัจจุบันหมายถึง ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน เกิดเป็นพลังงานทางเคมี แล้วปล่อยออกมาในรูปพลังงานไฟฟ้า ซึ่งพบในเซลล์ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์

แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation reaction) เป็นปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน สารที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน เรียกว่า ตัวรีดิวซ์ หรือ ตัวถูกรีดิวซ์ (Reducing agent) สารที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันจะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
2. ปฏิกิริยารีดักชัน (Reduction reaction) เป็นปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน สารที่เกิดปฏิกิริยารีดักชัน เรียกว่า ตัวออกซิไดส์ หรือ ตัวถูกรีดิวซ์ (Oxidizing agent) สารที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันจะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น

แผนผังความคิด เรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 5

เรื่อง เพิ่มเติมความรู้

คำชี้แจงให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้

“เมื่อจุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย Zn^{2+} แล้วไม่เกิดปฏิกิริยา แสดงว่า ความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของโลหะ Cu มากกว่าหรือน้อยกว่าโลหะ Zn และความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ Cu^{2+} มากกว่าหรือน้อยกว่า Zn^{2+} อย่างไร”

จุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย Zn^{2+} แล้วไม่เกิดปฏิกิริยา แสดงว่าโลหะ Cu ไม่ให้อิเล็กตรอนแก่ Zn^{2+} ดังนั้น ความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของโลหะ Cu น้อยกว่า โลหะ Zn และ Zn^{2+} ไม่รับอิเล็กตรอนจาก Cu แสดงว่าความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ Zn^{2+} น้อยกว่า Cu^{2+}

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2

เรื่อง ความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอน

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากข้อมูลที่กำหนดให้ ตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 จงเรียงลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของสารจากมากไปหาน้อย



1.2 จงเรียงลำดับความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของสารจากมากไปหาน้อย



1.3 สมการของปฏิกิริยา $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ เกิดขึ้นหรือไม่ จงอธิบาย
เกิดได้ เพราะ Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Zn^{2+} และ Zn ให้อิเล็กตรอนได้ดีกว่า Cu

2. จากข้อมูลที่กำหนดให้ ตอบคำถามต่อไปนี้

2.1 จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ที่เกิดขึ้น



2.2 จงเขียนลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ $\text{H}^+(\text{aq})$, $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ และ $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ ในสารละลาย

ความสามารถในการรับอิเล็กตรอนจากง่ายไปหายาก คือ $\text{H}^+(\text{aq})$, $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ และ $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$

2.3 เรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ของ H_2 , Mg และ Zn

ความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์จากง่ายไปยาก $\text{Mg}(\text{s})$, $\text{Zn}(\text{s})$ และ $\text{H}_2(\text{g})$

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 6
เรื่อง เรียนรู้สู่การนำไปใช้ประโยชน์

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับการนำเอาความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยารีดอกซ์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
สามารถนำความรู้ไปทำพิมพ์เขียว การป้องกันการเกิดสนิมเหล็ก การลบรอยเปื้อนของสนิมเหล็ก
(เฉลยนี้เป็นเพียงตัวอย่างเท่านั้น)

2. ให้นักเรียนทำแผ่นพับหรือแผ่นปลิวแจกให้กับนักเรียน

ตามเกณฑ์การพิจารณาของครู

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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

สรุปผลการทำกิจกรรม

หัวข้อ	คะแนนเต็ม	เกณฑ์การการผ่าน	คะแนนที่ได้
บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ทบทวนสิ่งที่รู้	5	4	
บัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ปัญหาหน้าคิด	5	4	
แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ปฏิภาณิรยา ระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน	15	12	
แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ปฏิภาณิรยารีดอกซ์	15	12	
บัตรกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สรุปคำตอบและ แผนผังความคิด	5	4	
บัตรกิจกรรมที่ 5 เรื่อง เพิ่มเติมความรู้	5	4	
แบบฝึกหัด 2 เรื่อง ความสามารถในการให้ และรับอิเล็กตรอน	10	8	
บัตรกิจกรรมที่ 6 เรื่อง เรียนรู้สถานการณ์นำไปใช้	5	4	
แบบทดสอบ หลังเรียน	10	8	

คะแนนระหว่างเรียนที่ได้ เท่ากับ

คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนที่ได้ เท่ากับ

สรุปผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิภาณิรยารีดอกซ์

☐

ผ่าน

☐

ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางเขมนันท์ ชนะมาร)

