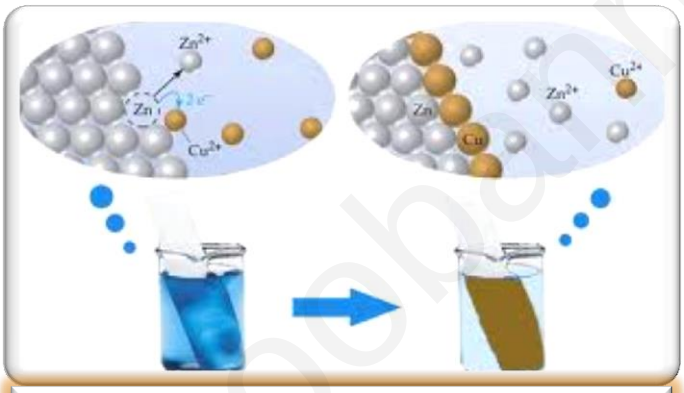
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องไฟฟ้าเคมี ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

รายวิชาเคมี 4 รหัสวิชา ว33221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6



ชุดที่ 1 ปฏิกิริยารีดอกซ์น่ารู้

นางปวีณา สุรำไพ

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนกันทรารมณ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28

www.Kruobanok.com

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องไฟฟ้าเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้สอนได้ดำเนินการจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่เน้นเทคนิคการสอนอย่างหลากหลาย สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ใช้เป็นเครื่องมือพัฒนาวิธีคิดของผู้เรียนทั้งคิดเป็นเหตุ คิดเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้เรียนรู้ทีละน้อยตามลำดับขั้นตอน ตามศักยภาพและความสามารถของตนเอง อีกทั้งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ ดำรงชีวิตในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงอย่างรู้เท่าทัน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องไฟฟ้าเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมทั้งหมด 8 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ปฏิกิริยารีดอกซ์น่ารู้
ชุดกิจกรรมที่ 2 เรียนรู้สู่การดุลสมการ
ชุดกิจกรรมที่ 3 เบิกบานกับเซลล์กัลวานิก
ชุดกิจกรรมที่ 4 ร่วมคิดค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์
ชุดกิจกรรมที่ 5 มาดูเร็วประเภทเซลล์กัลวานิก
ชุดกิจกรรมที่ 6 ระดมความคิดพิชิตเซลล์อิเล็กโทรไลต์
ชุดกิจกรรมที่ 7 ป้องกันได้การกัดกร่อนของโลหะ
ชุดกิจกรรมที่ 8 พัฒนาเซลล์ไฟฟ้าเคมีด้วยเทคโนโลยีก้าวหน้า

เมื่อผู้เรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้นี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ ความเข้าใจ เพราะได้ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบพัฒนาความรู้ ความสามารถได้เต็มศักยภาพของตนเอง ผู้สอนหวังว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ เล่มนี้ คงเป็นประโยชน์ อย่างยิ่งแก่ผู้เรียน ครูผู้สอน และผู้ที่สนใจนำไปใช้ในการพัฒนาเยาวชนไทย ให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้และมีความสุขในการดำรงชีวิตในอนาคต

ขอขอบพระคุณ ผู้ที่มีส่วนสนับสนุน ช่วยเหลือ แนะนำ ทุกท่านที่ช่วยให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องไฟฟ้าเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ปวีณา สุรำไพ

www.krooanrom.com

คำแนะนำสำหรับครู

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องไฟฟ้าเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทั้งหมด 8 ชุด ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี 4 รหัสวิชา ว33221 จำนวน 25 ชั่วโมง

2. ชุดกิจกรรมที่ 1 ปฏิริยารีดอกซ์น่ารู้ มีเนื้อหาเกี่ยวกับปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน ปฏิกิริยารีดอกซ์ ตัวรีดิวซ์ ตัวออกซิไดส์ การเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดส์ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ ใบกิจกรรม ใบความรู้ และแบบทดสอบหลังเรียน ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรม จำนวน 4 คาบ (1 คาบ เท่ากับ 55 นาที รวมเป็น 220 นาที)

3. การใช้ชุดกิจกรรม ครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรปฏิบัติดังนี้

3.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแผนจัดการเรียนรู้ เนื้อหาที่สอน เอกสารชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และคำชี้แจงต่างๆ ให้เข้าใจก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

3.2 เตรียมสื่ออุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้พร้อมและครบจำนวนนักเรียนในชั้นเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งทดสอบก่อนให้นักเรียนใช้เรียน

3.3 เมื่อมีกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน โดยคละนักเรียนเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน ให้มีการเลือกประธานและเลขานุการกลุ่มพร้อมทั้งให้ทุกคนได้รับผิดชอบหน้าที่ต่าง ๆ ขณะทำกิจกรรม

3.4 ชี้แจงให้นักเรียนทราบบทบาทของตน การอ่านคำชี้แจงในแต่ละกิจกรรมและปฏิบัติอย่างรอบคอบ แล้วจึงให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3.5 ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครูคอยให้คำปรึกษา แนะนำ ให้กำลังใจตลอดจนกระตุ้นและเปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ตามบทบาทที่สมาชิกในกลุ่มมอบหมายพร้อมทั้งมีการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนไปด้วย

3.6 เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำผลทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาแจ้งให้นักเรียนทราบความก้าวหน้า

3.7 แจ้งให้นักเรียนเตรียมงาน สำหรับการเรียนรู้ชุดกิจกรรมต่อไป

4. การวัดและประเมินผลงานของนักเรียน ประเมินจาก แบบทดสอบหลังเรียน แบบฝึกกิจกรรม การตอบคำถามเพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง การเขียนรายงานผลการทดลอง

www.kroobanok.com

คำแนะนำสำหรับนักเรียน

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องไฟฟ้าเคมี มีทั้งหมด 8 ชุด ใช้ประกอบการเรียนรู้รายวิชาเคมี 4 รหัสวิชา ว33221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นเครื่องมือพัฒนาวิธีคิดอย่างเป็นระบบของนักเรียน สามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล

2. ชุดกิจกรรมที่ 1 ปฏิริยารีดอกซ์น่ารู้ มีเนื้อหาเกี่ยวกับปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน ปฏิกิริยารีดอกซ์ ตัวรีดิวซ์ ตัวออกซิไดส์ การเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดส์ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ ใบกิจกรรม ใบความรู้ และแบบทดสอบหลังเรียน ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรม จำนวน 4 คาบ (1 คาบ เท่ากับ 55 นาที รวมเป็น 220 นาที)

3. การใช้ชุดกิจกรรมนี้ ให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

3.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ในการทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์นั้น ให้แบ่งหน้าที่ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้รับผิดชอบและให้มีการหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันทุกกิจกรรม

3.2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ

3.3 ทำความเข้าใจกับจุดประสงค์ของชุดกิจกรรมอ่านและทำความเข้าใจกับเนื้อหาใบความรู้ แล้วทำแต่ละกิจกรรมอย่างรอบคอบ โดยทำตามคำชี้แจงในแต่ละกิจกรรม ซึ่งมีทั้งแบบฝึกกิจกรรม สุดท้ายจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ

4. นักเรียนจะศึกษาชุดกิจกรรมนี้ ให้ประสบความสำเร็จตามที่คาดหวังไว้ ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด ซื่อสัตย์ต่อตนเองเสมอ มีความรับผิดชอบและมีวินัยในตนเอง นักเรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ในตนเอง เมื่อนักเรียนสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองด้วยวิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสม

5. ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่ระบุไว้ นักเรียนกลับไปศึกษาและทบทวนเนื้อหาในกิจกรรมนั้น ๆ ใหม่ แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

www.kruobanok.com

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
คำแนะนำสำหรับครู	ข
คำแนะนำสำหรับนักเรียน	ค
สารบัญ	ง
สาระการเรียนรู้	1
จุดประสงค์การเรียนรู้	1
แบบทดสอบก่อนเรียน	2
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	5
กิจกรรมที่ 1.1 ปฏิกิริยารีดอกซ์น่ารู้	6
กิจกรรมที่ 1.2 ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน	8
ใบความรู้ที่ 1.1 ปฏิกิริยารีดอกซ์	13
กิจกรรมที่ 1.3 Stop and Go	16
กิจกรรมที่ 1.4 ระดมความคิด..พิชิตปฏิกิริยารีดอกซ์	18
ใบความรู้ที่ 1.2 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาปฏิกิริยารีดอกซ์	21
แบบทดสอบหลังเรียน	23
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	26
บรรณานุกรม	27
ภาคผนวก	28

www.kroobannok.com

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)
เรื่อง ไฟฟ้าเคมี
ชุดที่ 1 ปฏิกิริยารีดอกซ์น่ารู้

สาระการเรียนรู้

ปฏิกิริยาเคมีที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า หรือการผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี เรียกว่าปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี ปฏิกิริยาที่ให้อิเล็กตรอนเรียกว่าปฏิกิริยาออกซิเดชัน ส่วนปฏิกิริยาที่รับอิเล็กตรอนเรียกว่าปฏิกิริยารีดักชัน เมื่อรวมทั้งสองครึ่งปฏิกิริยาเข้าด้วยกันเรียกว่าปฏิกิริยารีดอกซ์ สารที่ให้อิเล็กตรอนเรียกว่าตัวรีดิวซ์ สารที่รับอิเล็กตรอนเรียกว่าตัวออกซิไดส์ โลหะและไอออนของโลหะแต่ละชนิดจะมีความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอนต่างกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ความรู้ (K)

1.1 อธิบายการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างโลหะกับไอออนของโลหะในปฏิกิริยาได้
1.2 อธิบายความหมายของปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน และปฏิกิริยารีดอกซ์ได้
1.3 ระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ในปฏิกิริยารีดอกซ์ได้
1.4 เปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ได้

2. ทักษะกระบวนการ (P)

2.1 ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับไอออนของโลหะในปฏิกิริยาได้
2.2 เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน และปฏิกิริยารีดอกซ์ได้
2.3 จำแนกและสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับปฏิกิริยารีดอกซ์ได้

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

3.1 ความสนใจใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์
3.2 เข้าเรียน มีรับผิดชอบ มีวินัย เอาใจใส่งาน ทำงานเสร็จและส่งตรงเวลา
3.3 บันทึกข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรม การทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบด้วยความซื่อสัตย์
3.4 รักษาความสะอาดของห้องเรียนและสถานที่ปฏิบัติกิจกรรม

www.kroobannok.com

แบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดที่ 1 ปฏิกิริยารีดอกซ์น่ารู้

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ คะแนน 10 คะแนน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 15 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียง 1 ข้อ โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกตอบ

1. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดต่อไปนี้**ไม่เป็น**ปฏิกิริยารีดอกซ์
   - ก. การย่อยอาหารของคน
   - ข. ปฏิกิริยาในถ่ายไฟฉาย
   - ค. การเผาไหม้ของสารประกอบอินทรีย์
   - ง. เกลือแกงทำปฏิกิริยากับสารละลาย $AgNO_3$

2. จงพิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้ $Ag^{+}(aq) + Fe^{2+}(aq) \longrightarrow Ag(s) + Fe^{3+}(aq)$ สารใดถูกออกซิไดซ์
   - ก. Ag^{+}
   - ข. Fe^{2+}
   - ค. Ag
   - ง. Fe^{3+}

3. พิจารณาปฏิกิริยารีดอกซ์ $Cd(s) + I_2(g) \longrightarrow Cd^{2+}(aq) + 2I^{-}(aq)$ ข้อใด**กล่าวถูกต้อง**
   - ก. Cd เป็นตัวออกซิไดซ์
   - ข. Cd ถูกออกซิไดซ์
   - ค. I_2 เป็นตัวรีดิวซ์
   - ง. I^{-} ถูกรีดิวซ์

4. จากการทดลองใส่ชิ้นโลหะโครเมียมลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเจือจางพบว่าโลหะโครเมียมกร่อนไปและได้ก๊าซไฮโดรเจน ปฏิกิริยาในข้อใดที่แสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ของโลหะโครเมียมในสารละลายกรด**ได้ถูกต้อง**
   - ก. $Cr(s) + H_2O(aq) \longrightarrow Cr^{3+}(aq) + 3H_2(g)$
   - ข. $6Cr^{3+}(aq) + 6H^{+}(aq) \longrightarrow 6Cr(s) + 3H_2(g)$
   - ค. $6Cr(s) + 6H^{+}(aq) \longrightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 3H_2(g)$
   - ง. $6Cr^{3+}(aq) + 6HCl(aq) \longrightarrow 6Cl^{-}(aq) + 3H_2(g) + 6Cr(s)$

5. ถ้าโลหะนิกเกิลทำปฏิกิริยากับ H^{+} ได้ก๊าซไฮโดรเจนเกิดขึ้น H^{+} หรือ Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่ากันและธาตุหรือไอออนใดเป็นตัวรีดิวซ์ตามลำดับ
   - ก. H^{+} รับอิเล็กตอนได้ดีกว่า Ni^{2+} และ H^{+} เป็นตัวรีดิวซ์
   - ข. Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^{+} และ Ni เป็นตัวรีดิวซ์
   - ค. Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^{+} และ H^{+} เป็นตัวรีดิวซ์
   - ง. H^{+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} และ โลหะนิเกิลเป็นตัวรีดิวซ์

www.kroobannok.com

6. ข้อใดต่อไปนี้กล่าว**<u>ได้ถูกต้อง</u>**ที่สุด
   - ก. สารที่ถูกรีดิวซ์ จะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
   - ข. สารที่เป็นตัวรีดิวซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
   - ค. สารที่ถูกออกซิไดซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
   - ง. สารที่เป็นตัวออกซิไดซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง

7. Fe^{2+} ในปฏิกิริยาใดต่อไปนี้เป็นสารที่ถูกรีดิวซ์
   - ก. $Fe(s) + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Cu(s)$
   - ข. $Fe(s) + Pb^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Pb(s)$
   - ค. $2Al(s) + 3Fe^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Fe(s)$
   - ง. $Ag^{+}(aq) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Ag(s) + Fe^{3+}(aq)$

<u>ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 8 - 10</u>

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
1. ใส่แท่งตะกั่วลงในสารละลาย $FeSO_4$	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
2. ใส่ทองแดงลงใน $AgNO_3$	ได้เงินเกาะที่แท่งทองแดง
3. ใส่ตะกั่วลงในกรด HCl	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
4. ใส่แท่งเงินลงในกรด HCl	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
5. ใส่ตะกั่วลงในสารละลาย $CuSO_4$	ได้ทองแดงเกาะบนแท่งตะกั่ว
6. ใส่เหล็กลงในกรด H_2SO_4	ได้ก๊าซไฮโดรเจนเกิดขึ้น

8. ข้อใดที่เรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดซ์**<u>ได้ถูกต้อง</u>**
   - ก. $Ag^{+} > Cu^{2+} > Pb^{2+} > H^{+} > Fe^{2+}$
   - ข. $Fe^{2+} > H^{+} > Pb^{2+} > Cu^{2+} > Ag^{+}$
   - ค. $Cu^{2+} > Ag^{+} > Pb^{2+} > H^{+} > Fe^{2+}$
   - ง. $Fe^{2+} > Cu^{2+} > Ag^{+} > Pb^{2+} > H^{+}$

9. ข้อใดเรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์**<u>ได้ถูกต้อง</u>**
   - ก. $Ag > Cu > Pb > H_2 > Fe$
   - ข. $Fe > H_2 > Pb > Cu > Ag$
   - ค. $Fe^{2+} > Pb^{2+} > Cu^{2+} > Ag^{+} > H^{+}$
   - ง. $Ag^{+} > Cu^{2+} > Pb^{2+} > H^{+} > Fe^{2+}$

10. สารหรือไอออนใดที่ถูกรีดิวซ์และถูกออกซิไดส์ได้ดีที่สุดตามลำดับ
   - ก. Ag^{+} , Fe
   - ข. Fe^{2+} , Ag
   - ค. Fe^{2+} , Fe
   - ง. Ag , Ag^{+}

"You will never win if you never begin."
"คุณไม่มีทางสำเร็จได้ถ้าคุณไม่เริ่มต้น
Helen Rowland

www.kroobanok.com

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดที่ 1 ปฏิกิริยารีดอกซ์น่ารู้

ชื่อ ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบในแบบทดสอบ แล้วทำเครื่องหมาย x ลงใน ☐ ในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

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

คะแนนเต็ม	10
คะแนนได้	

ผลการประเมิน

☐ ดีมาก
☐ ดี
☐ พอใช้
☐ ปรับปรุง

ลงชื่อ .....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่ ..... เดือน.....พ.ศ. .....

เกณฑ์การประเมิน

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

www.kroobannok.com

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดที่ 1 ปฏิกิริยารีดอกซ์น่ารู้

คำชี้แจง ให้นักเรียนตรวจคำตอบของการทดสอบก่อนเรียนจากการเฉลยดังนี้

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

www.kroobannok.com

กิจกรรมที่ 1.1
ปฏิกิริยารีดอกซ์น่ารู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ยกตัวอย่างปฏิกิริยารีดอกซ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน
2. บอกความแตกต่างระหว่างปฏิกิริยารีดอกซ์กับปฏิกิริยาเคมีทั่วไป
3. อธิบายความหมายของปฏิกิริยารีดอกซ์

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

วีดีทัศน์เรื่อง Introduction to redox reactions DVD sample

แนวทางการทำกิจกรรม (ใช้เวลาประมาณ 30 นาที)

คำชี้แจง

1. นักเรียนนั่งเป็นกลุ่มตามที่แบ่งไว้ (กลุ่มละ 4-5 คน)
2. นักเรียนชมสื่อวีดีทัศน์เกี่ยวกับปฏิกิริยารีดอกซ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเราจากเว็บไซต์ http://www.youtube.com/watch?v=B-vZc2Ty96Q ชื่อไฟล์ Introduction to redox reactions DVD sample
3. ขณะชมวีดิทัศน์ให้นักเรียนเขียนชื่อปฏิกิริยาเคมีที่นักเรียนคิดว่าเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ให้ได้มากที่สุด พร้อมทั้งบอกเหตุผลลงในใบกิจกรรมที่ 1.1 ปฏิกิริยาดอกซ์น่ารู้
4. นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งข้างกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิด แล้วบันทึกความคิดเห็น
5. จากนั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนทั้งกลุ่ม เพื่อพิจารณาว่าปฏิกิริยาใดบ้างที่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น บันทึกความคิดเห็นเป็นแนวคิดของกลุ่ม (คิดเดี่ยว คิดคู่ แลกเปลี่ยนความคิด)
6. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกไปนำเสนอผลการแสดงความคิดเห็นหน้าชั้นเรียน
7. นักเรียนทั้งชั้น อภิปรายผลการนำเสนอของทุกกลุ่มและร่วมกันสรุปว่าปฏิกิริยารีดอกซ์แตกต่างจากปฏิกิริยาเคมีทั่วไปอย่างไร

www.krooban.com

ปฏิกิริยารีดอกซ์น่ารู้
(คิดเดี่ยว คิดคู่ แลกเปลี่ยนความคิด)

ปฏิกิริยารีดอกซ์	เหตุผล
คิดเดี่ยว	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
คิดคู่	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
แลกเปลี่ยนความคิด	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

www.kroobannok.com

กิจกรรมที่ 1.2
ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน
2. อธิบายการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในปฏิกิริยารีดอกซ์
3. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน และปฏิกิริยารีดอกซ์

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

รายการ	ต่อกลุ่ม
สารเคมี	
1. สารละลาย $CuSO_4$ 1.0 mol/dm^3	50 cm^3
2. สารละลาย $ZnSO_4$ 1.0 mol/dm^3	50 cm^3
3. แผ่นสังกะสี ขนาด 0.5 x 7 cm	2 ชิ้น
4. แผ่นทองแดง ขนาด 0.5 x 7 cm	2 ชิ้น
สื่อ-อุปกรณ์	
5. บีกเกอร์ ขนาด 50 cm^3	4 ใบ
6. กระบอกตวง ขนาด 25 cm^3	1 ใบ
7. กระดาษทราย ขนาด 3 cm x 3 cm	1 ชิ้น
8. แบบรายงานการทดลอง	1 ชุด

www.kruobanmok.com

แนวทางการทำกิจกรรม (ใช้เวลาประมาณ 60 นาที)

ตอนที่ 1 ร่วมกันคิด...วางแผนการทดลอง

คำชี้แจง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดว่า “การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของสารที่ทำปฏิกิริยากันเกิดขึ้นได้อย่างไร”
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดวางแผนการทดลอง เรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน กำหนดหน้าที่สมาชิกภายในกลุ่มของตนเอง โดยสมาชิกแต่ละคนทำหน้าที่ดังนี้
   - คุณอำนวย มีหน้าที่ ควบคุมเวลา ประเมินผลงาน รับอุปกรณ์
   - คุณเสนอ มีหน้าที่ บันทึกและนำเสนอผลการทดลอง
   - คุณวางแผน มีหน้าที่ ออกแบบและวางแผนการทดลอง
   - คุณจัดการความรู้(KM) มีหน้าที่ จัดการความรู้ ตอบคำถามท้ายการทดลอง

   กลุ่มที่มีสมาชิกมากกว่า 4 คน แต่ละหน้าที่อาจมีได้มากกว่า 1 คน และทุกคนในกลุ่มจะเป็นคุณกิจ โดยคุณกิจ มีหน้าที่ ทำกิจกรรมแบบร่วมมือร่วมใจ

ตอนที่ 2 ทำการทดลองและเขียนรายงาน

คำชี้แจง

1. ใส่สารละลาย $CuSO_4$ เข้มข้น 1.0 mol/dm^3 ลงในบีกเกอร์ 2 ใบ ใบละ 25 cm^3 สังเกตสีของสารละลาย
2. จุ่มแผ่นโลหะสังกะสีขนาด 0.5 cm x 7.0 cm ลงในบีกเกอร์ใบที่ 1 และแผ่นโลหะทองแดงขนาดเดียวกันลงในบีกเกอร์ใบที่ 2 ตามลำดับ
3. ตั้งทิ้งไว้สักครู่ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับโลหะทั้งสองและสารละลาย ถ้ามีสารมาเกาะบนชิ้นโลหะให้ใช้แท่งแก้วเขี่ยออก แล้วสังเกตผิวของโลหะอีกครั้ง
4. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1 และ 2 แต่เปลี่ยนเป็นใช้สารละลาย $ZnSO_4$ 1.0 mol/dm^3 แทนสารละลาย $CuSO_4$
5. สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับชิ้นโลหะ และสารละลายของแต่ละการทดลองพร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง

www.kroobannok.com

ตอนที่ 3 แลกเปลี่ยนเรียนรู้

คำชี้แจง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มติดรายงานผลการทดลองบริเวณที่กำหนด
2. นักเรียนทุกกลุ่มเดินอ่านและทำความเข้าใจรายงานการทดลองของกลุ่มอื่น อภิปรายผลงานของเพื่อน สรุปข้อคิดเห็นของกลุ่ม แล้วพิจารณาเขียนเครื่องหมายและข้อคิดเห็นลงในรายงานของกลุ่มเพื่อนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ดังนี้
   - เขียนคำถามหรือข้อสงสัยบนผลงานที่ดู
   - ทำเครื่องหมาย ✓หน้าข้อความที่เห็นด้วย
   - ทำเครื่องหมาย X หน้าลงข้อความที่ไม่เห็นด้วย
   - หรือเครื่องหมาย ? หน้าข้อความที่ไม่แน่ใจ
3. นักเรียนเดินเวียนดูผลงานของเพื่อนกลุ่มอื่นจนครบทุกกลุ่ม ตามลำดับดังนี้ กลุ่มที่ 1 ⟶ กลุ่มที่ 2⟶ กลุ่มที่ 3⟶ กลุ่มที่ 4 ⟶ กลุ่มที่ 5⟶ กลุ่มที่ 6 ⟶ กลุ่มที่ 7⟶ กลุ่มที่ 8⟶ กลุ่มที่ 1
4. นักเรียนกลับมาที่กลุ่มตนเอง อ่านข้อคิดเห็นที่เพื่อนเขียนไว้ ร่วมกันอภิปรายสรุปข้อคิดเห็นนั้นและแก้ไขผลงานกลุ่มตนเอง
5. ตัวแทนนักเรียนกลุ่มที่มีผลงานดีที่สุด นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. นักเรียนชมวิดีโอจากเว็บไซต์ https://www.youtube.com/watch?v=e6XxzVBE6s&list=PL36D5BC75FC344AD2 ชื่อไฟล์ Oxidation-Reduction Basics พร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้เรื่องปฏิกิริยารีดอกซ์

www.kroobannok.com

แบบรายงานการทดลอง

วัน – เดือน – ปี..... .....ชั้น.....กลุ่มที่.....
การทดลองที่.....เรื่อง.....

ที่	ชื่อ – สกุล	เลขที่	หน้าที่ในกลุ่ม
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

จุดประสงค์การทดลอง

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

แผนภาพแสดงขั้นตอนการทดลอง

www.kroobanmok.com

บันทึกผลการทดลอง

คำถามท้ายการทดลอง

1. ก่อนจุ่มแผ่นโลหะ ในสารละลายมีไอออนของโลหะชนิดใดละลายอยู่

.....

.....

.....

2. โลหะกับไอออนของโลหะคู่ใดที่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น ทราบได้อย่างไร

.....

.....

.....

3. โลหะกับไอออนของโลหะคู่ที่เกิดปฏิกิริยา เลขออกซิเดชันของสารมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

.....

4. ความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ Cu^{2+} กับ Zn^{2+} จัดลำดับได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

www.kroobannok.com

ใบความรู้ที่ 1.1
เรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์

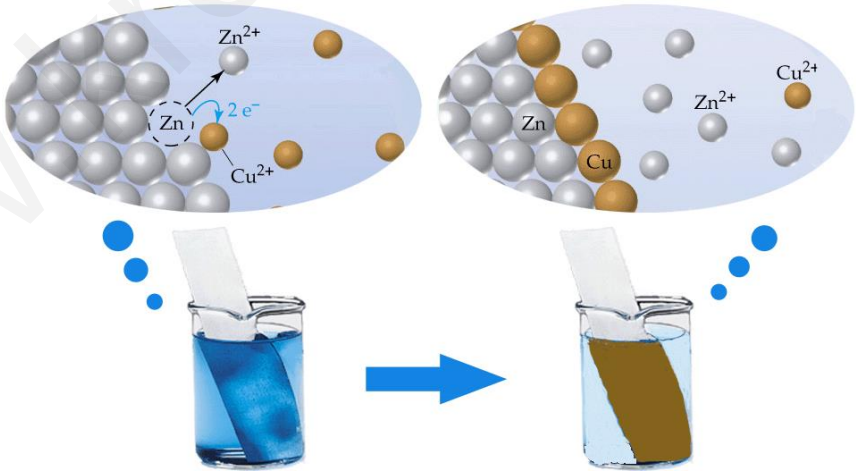
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน
2. อธิบายการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในปฏิกิริยารีดอกซ์
3. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน และปฏิกิริยารีดอกซ์

ปฏิกิริยารีดอกซ์

ไฟฟ้าเคมีเป็นความสัมพันธ์ระหว่างปฏิกิริยาเคมีและพลังงานไฟฟ้า ซึ่งกระบวนการทางไฟฟ้าเคมีจะเกิดจากการถ่ายโอนอิเล็กตรอนจากสารหนึ่งไปยังสารหนึ่ง และเมื่อมีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน ปฏิกิริยาเคมีก็จะสามารถทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าได้ ในทำนองกลับกันพลังงานไฟฟ้าก็สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีได้เช่นกัน ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนนี้เรียกว่า **ปฏิกิริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)**

เมื่อจุ่มโลหะลงในสารละลายที่ประกอบด้วยไอออนของโลหะ ตัวอย่างเช่นจุ่มแท่งสังกะสีลงในสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4$) จะสังเกตเห็นว่าที่ชิ้นสังกะสีเปลี่ยนแปลง และสารละลายก็เปลี่ยนแปลงด้วย การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้แสดงว่ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นระหว่างแท่งโลหะสังกะสี (Zn) กับไอออนของโลหะที่อยู่ในสารละลายนี้ ดังภาพ



ภาพที่ 1 แสดงปฏิกิริยาระหว่างโลหะสังกะสีกับสารละลาย $CuSO_4$
ที่มา: http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/electrochemistry/web/electro_index.htm

www.kroobannok.com

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นไปตามสมการ

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$$

อิเล็กตรอนจะถูกถ่ายโอนจาก Zn ไปยัง Cu^{2+} ในสารละลายได้โดยตรง สิ่งที่จะสังเกตเห็นได้ชัดเจนก็คือ แผ่นสังกะสีจะกร่อน มีตะกอนของทองแดงเกิดขึ้นบนแผ่นสังกะสี และเมื่อตั้งทิ้งไว้สารละลายสีฟ้าของ Cu^{2+} จะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นไม่มีสี

เราเรียกปฏิกิริยานี้ว่า ปฏิกิริยารีดอกซ์ (redox reaction) ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาย่อย ๆ หรือที่เรียกว่าครึ่งปฏิกิริยา (half-reaction) คือ

ปฏิกิริยาออกซิเดชัน เป็นปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน โดย Zn ให้อิเล็กตรอนแล้วกลายเป็น Zn^{2+} เราเรียกสารที่ให้อิเล็กตรอนนี้ว่า**ตัวรีดิวซ์ (reducing agent) หรือตัวถูกออกซิไดส์**

$$Zn(s) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \quad \text{.....(1)}$$

ถ้าพิจารณาเลขออกซิเดชันของ Zn เมื่อให้อิเล็กตรอนแล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้นจาก 0 เป็น +2 ปฏิกิริยาออกซิเดชันจึงเป็นปฏิกิริยาที่มีการเพิ่มขึ้นของเลขออกซิเดชัน และอาจกล่าวว่า สารที่สูญเสียอิเล็กตรอนและเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น (Zn) นี้ถูกออกซิไดซ์

ปฏิกิริยารีดักชันเป็นปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน โดย Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนแล้วกลายเป็นอะตอมของ Cu เราเรียกสารที่รับอิเล็กตรอนนี้ว่า**ตัวออกซิไดซ์ (oxidizing agent) หรือตัวถูกรีดิวซ์**

$$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \longrightarrow Cu(s) \quad \text{.....(2)}$$

Cu^{2+} เมื่อรับอิเล็กตรอนแล้วมีเลขออกซิเดชันลดลงจาก +2 เป็น 0 ปฏิกิริยารีดักชันจึงเป็นปฏิกิริยาที่มีการลดลงของเลขออกซิเดชัน และอาจกล่าวว่า สารที่รับอิเล็กตรอนและมีเลขออกซิเดชันลดลง (Cu^{2+}) นี้ถูกรีดิวซ์ เมื่อรวมปฏิกิริยา (1) และ (2) จะได้ปฏิกิริยาที่เรียกว่า**ปฏิกิริยารีดอกซ์** ดังสมการ

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s) \quad \text{.....(3)}$$

ความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของธาตุที่แตกต่างกัน (ในรูปสารละลาย) เป็นแรงผลักดันให้เกิดการถ่ายโอนอิเล็กตรอนแก่กัน เมื่อไอออน Cu^{2+} เคลื่อนที่มาชนอะตอม Zn ที่ผิวของแผ่นสังกะสี ในจังหวะที่สัมผัสกัน อิเล็กตรอนวงนอกของ Zn หลุดออกแล้วเคลื่อนที่ไปอยู่กับ Cu^{2+} ทันทีที่ไอออน Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนเข้ามา 2 ตัว ก็จะกลายเป็นอะตอม Cu ซึ่งจะเกาะอยู่ที่ผิวของแผ่นสังกะสี ส่วนอะตอม Zn ที่เสียอิเล็กตรอนไป 2 ตัว ก็จะกลายเป็น Zn^{2+} หลุดออกจากแผ่นสังกะสีและลงไปอยู่ในสารละลายแทน

www.kroobannok.com

ความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของโลหะไอออนต่าง ๆ ไอออนของโลหะแต่ละชนิดมีความสามารถในการรับอิเล็กตรอนที่แตกต่างกัน หากทดลองโดยใช้โลหะ 3 ชนิด ได้แก่ Zn Cu และ Ag มาเปรียบเทียบความสามารถในการรับอิเล็กตรอนกัน โดยจุ่มแผ่นโลหะในสารละลายที่มีไอออนของโลหะทั้ง 3 ชนิด จะเกิดการเปลี่ยนดังตาราง

บีกเกอร์ที่	การทดลอง	ผลการสังเกต
1	จุ่ม Ag ใน $CuSO_4$	ไม่เปลี่ยนแปลง
2	จุ่ม Cu ใน $AgNO_3$	มีสารสีเทามาเกาะที่แผ่นทองแดง
3	จุ่ม Cu ใน $ZnSO_4$	ไม่เปลี่ยนแปลง
4	จุ่ม Zn ใน $CuSO_4$	มีสารสีน้ำตาลแดงมาเกาะที่แผ่นสังกะสี

จากผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

- **<u>บีกเกอร์ที่ 1</u>** แสดงว่า Cu^{2+} ไม่สามารถรับอิเล็กตรอนจาก Ag ได้
- **<u>บีกเกอร์ที่ 2</u>** เกิดปฏิกิริยา $Cu(s) + Ag^{+}(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + Ag(s)$ แสดงว่าไอออน Ag^{+} สามารถรับอิเล็กตรอนจากโลหะ Cu ได้ ดังนั้น Ag^{+} จึงมีความสามารถในการรับอิเล็กตรอนดีกว่า Cu^{2+}
- **<u>บีกเกอร์ที่ 3</u>** แสดงว่า Zn^{2+} ไม่สามารถรับอิเล็กตรอนจาก Cu ได้
- **<u>บีกเกอร์ที่ 4</u>** เกิดปฏิกิริยา $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$ แสดงว่าไอออน Cu^{2+} สามารถรับอิเล็กตรอนจากโลหะ Zn ได้ ดังนั้น Cu^{2+} จึงมีความสามารถในการรับอิเล็กตรอนดีกว่า Zn^{2+}

จากการทดลองดังกล่าว สรุปได้ว่าความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ $Ag^{+} > Cu^{2+} > Zn^{2+}$ ทำให้สามารถรู้ผลการทดลองโดยที่ไม่ต้องทำการทดลองจริงๆ เช่น “ถ้าจุ่มแผ่นZn ลงในสารละลาย Ag^{+} จะเกิดปฏิกิริยาหรือไม่” คำตอบที่ได้คือ “เกิด” สารสีเทาดำมาเกาะที่แผ่นสังกะสี และการจุ่มแผ่น Ag ลงในสารละลาย Zn^{2+} ก็จะไม่เกิดปฏิกิริยา เพราะดูจากแนวโน้มความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ $Ag^{+} > Zn^{2+}$

ในทางกลับกันหากเราเปรียบเทียบความสามารถอีกด้านหนึ่งคือความสามารถในการให้อิเล็กตรอนจะสรุปได้ว่า Zn > Cu > Ag

www.krooban.com

กิจกรรมที่ 1.3
Stop and Go

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน และปฏิกิริยารีดอกซ์
2. ระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ในปฏิกิริยารีดอกซ์
3. เปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ได้

แนวทางการทำกิจกรรม (ใช้เวลาประมาณ 40 นาที)

คำชี้แจง

1. นักเรียนนั่งเป็นกลุ่มตามที่แบ่งไว้ (กลุ่มละ 4-5 คน)
2. ตัวแทนกลุ่มรับกระดาษคำถามกลุ่มละ 1 ชุด
3. กำหนดลำดับการตอบคำถามของกลุ่ม โดยคนที่ 1 เริ่มต้นตอบคำถามและคนที่ 4 หรือคนสุดท้ายตรวจคำตอบและแก้ไขคำตอบให้ถูกต้องครบถ้วน แล้วนำไปติดที่บอร์ด
4. การทำกิจกรรม เมื่อได้ยินสัญญาณ คนที่ 1 ของทุกกลุ่มลงมือตอบคำถาม เมื่อมีสัญญาณให้หยุด (Stop) ให้ส่งต่อแผ่นคำถาม (Go) ให้คนที่ 2 3 และ 4 ตอบคำถามเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ตามลำดับ เมื่อได้ยินสัญญาณหมดเวลาในแต่ละข้อ ทุกกลุ่มหยุดเขียน (Stop) คนสุดท้ายนำคำตอบนำไปติดที่บอร์ด
5. ร่วมกันอภิปรายสรุปคำตอบแต่ละข้อ

www.kroobannok.com

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. เมื่อทดลองจุ่มลวดโครเมียมลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเจือจาง พบว่าสารละลายเปลี่ยนจากไม่มีสีเป็นสีฟ้า และมีแก๊สเกิดขึ้น จงตอบคำถามต่อไปนี้

1) เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาออกซิเดชัน.....

2) เขียนสมการแสดงปฏิกิริยารีดักชัน.....

3) เขียนสมการแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์.....

4) ตัวรีดิวซ์ คือ.....ตัวออกซิไดซ์ คือ .....

5) เปรียบเทียบความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ H^+ กับ Cr^{2+} .....

6) เปรียบเทียบความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของ H_2 และ Cr .....

2. กำหนดความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของไอออนดังนี้

$K^+ < Na^+ < Mg^{2+} < Al^{3+} < Zn^{2+} < Cr^{3+} < Fe^{2+} < Co^{2+} < Ni^{2+} < Sn^{2+} < Pb^{2+}$

1) จากข้อมูลภาชนะที่ทำจากเหล็ก ไม่ควรนำมาบรรจุสารละลายที่มีไอออนของโลหะใดบ้าง

.....

2) จากข้อมูลสารละลายที่มีไอออนของโลหะใดบ้าง ที่ไม่สามารถกัดกร่อนแผ่นสังกะสีได้

.....

3) เมื่อนำกระป๋องเหล็กเคลือบดีบุกมาใส่สารละลาย Ni^{2+} จะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่

.....

4) โลหะหมู่ใดที่มีความสามารถในการรีดิวซ์สูงกว่าหมู่อื่น

.....

www.kroobannok.com

กิจกรรมที่ 1.4
ระดมความคิด..พิชิตปฏิกิริยารีดอกซ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

จำแนกและสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับปฏิกิริยารีดอกซ์

สื่อ วัสดุอุปกรณ์

1. กระดานไวท์บอร์ด ขนาด 50 x 30 cm 1 แผ่น
2. ปากกาเคมี 1 ด้าม

แนวทางการทำกิจกรรม (ใช้เวลาประมาณ 55 นาที)

ตอนที่ 1 ระดมสมอง

คำชี้แจง

1. ครูกำหนดประเด็นปัญหา “ถ้าต้องการทราบว่าปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ จะมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาอย่างไร”
2. นักเรียนนั่งเป็นกลุ่มตามที่แบ่งไว้ (กลุ่มละ 4-5 คน)
3. นักเรียนแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในกลุ่ม โดยในกลุ่มนั้นจะต้องมีประธาน 1 คน และเลขานุการ 1 คนทำหน้าที่ในการบันทึกข้อมูล
4. ประธานกลุ่มจะต้องระดมแนวคิดในการจำแนกปฏิกิริยารีดอกซ์จากสมาชิกให้ได้มากที่สุด และในขณะที่เพื่อนนำเสนอแนวคิดนั้น สมาชิกอื่นต้องไม่ขัดจังหวะ และไม่วิพากษ์วิจารณ์
5. นักเรียนยกมือเสนอแนวคิดของตนทีละคนหรือเรียงไปทีละคนจนครบทุกคน
6. เลขานุการกลุ่มบันทึกความคิดเห็น ทุกความคิดเห็นลงในใบกิจกรรมที่ 1.4
7. เมื่อได้แนวคิดที่หลากหลายเพียงพอแล้ว ประธานและเลขานุการรวบรวมแนวคิดที่คล้ายคลึงกันเข้าเป็นกลุ่มเดียวกัน เพื่อสรุปเป็นแนวคิดของกลุ่ม จากนั้นตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน
8. นักเรียนศึกษาหลักการพิจารณาการปฏิกิริยารีดอกซ์เพิ่มเติมในใบความรู้ที่ 1.4
9. นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปรายสรุปแนวคิดในการพิจารณาปฏิกิริยารีดอกซ์

www.kroobannok.com

แบบบันทึกแนวคิดในการจำแนกปฏิกิริยารีดอกซ์

ลำดับที่	แนวความคิด	ผู้เสนอ

สรุปหลักเกณฑ์ในการพิจารณาปฏิกิริยารีดอกซ์

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

www.kroobannok.com

ตอนที่ 2 Respond board

คำชี้แจง

1. ตัวแทนนักเรียนรับกระดานไวท์บอร์ด และปากกาเคมี กลุ่มละ 1 ชุด
2. ครูแสดงโจทย์คำถามทีละข้อ เพื่อให้นักเรียนพิจารณาว่าเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์หรือไม่
3. นักเรียนทุกคนในกลุ่มช่วยกันคิดคำตอบ แล้วเขียนคำตอบลงบนกระดานไวท์บอร์ด
4. เมื่อเขียนคำตอบเสร็จแล้ว ตัวแทนถือกระดานไวท์บอร์ดยืนขึ้น แต่ยังไม่แสดงคำตอบจนกว่าจะตอบคำถามเสร็จทุกกลุ่ม เมื่อนักเรียนตอบคำถามจนครบทุกกลุ่มแล้ว ตัวแทนแต่ละกลุ่มจึงแสดงคำตอบพร้อมกัน
5. ครูเฉลยคำตอบ พร้อมทั้งอภิปรายคำตอบร่วมกับนักเรียน จากนั้นตรวจให้คะแนน ตามเกณฑ์ดังนี้ กลุ่มที่ตอบถูกเป็นกลุ่มแรกได้ 2 คะแนน กลุ่มที่ตอบถูกแต่ตอบช้ากว่าได้ 1 คะแนน กลุ่มที่ตอบไม่ถูกเลยได้ 0 คะแนน

www.kroobannok.com

ใบความรู้ที่ 1.4
หลักเกณฑ์ในการพิจารณาปฏิกิริยารีดอกซ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

จำแนกและสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับปฏิกิริยารีดอกซ์

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาปฏิกิริยารีดอกซ์

- ปฏิกิริยาที่มีธาตุอิสระเกี่ยวข้องอยู่ด้วย จะต้องเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์เสมอ
- ปฏิกิริยาที่มีการสันดาปทุกชนิด (ปฏิกิริยาที่เกิดกับแก๊สออกซิเจนซึ่งเป็นธาตุอิสระ) เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์เสมอ
- ปฏิกิริยาที่มีธาตุโลหะแทรนซิชันเป็นองค์ประกอบของสารในปฏิกิริยาส่วนใหญ่จะเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ เช่น $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, $CuSO_4$, $FeCl_3$
- ปฏิกิริยาในขบวนการเมตาบอลิซึมในร่างกาย เช่น การย่อยอาหาร การหายใจ
- ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเซลล์ไฟฟ้า แบตเตอรี่ ในขบวนการถลุงแร่ การเกิดสนิม
- **ไม่ใช่**ปฏิกิริยาระหว่างกรด-เบส เกลือกับเกลือ หรือ กรดกับเกลือ

www.krooban.com

ปฏิกิริยาเคมีหรือการเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์หรือไม่

1. $LiAlH_4 + 4H^+ \rightarrow Li^+ + Al^{3+} + 4H_2$
2. $TiCl_4 + 2H_2S \rightarrow TiS_2 + 4HCl$
3. $K_2Cr_2O_7 + 4KCl + 3H_2SO_4 \rightarrow 2CrO_2Cl_2 + 3K_2SO_4 + 3H_2O$
4. $Cd + NiO_2 + 2H_2O \rightarrow Cd(OH)_2 + Ni(OH)_2$
5. $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$
6. การเผาถ่าน
7. เอาเหล็กทิ้งไว้ในอากาศแล้วเกิดสนิม
8. เกลือแกงทำปฏิกิริยากับสารละลายซิลเวอร์ไนเตรต
9. ปฏิกิริยาของโลหะแมกนีเซียมกับกรดไฮโดรคลอริก
10. ผสมสารละลายสองชนิดแล้วมีตะกอนเกิดขึ้น

www.kroobannok.com

แบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1 ปฏิกิริยารีดอกซ์น่ารู้

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ คะแนน 10 คะแนน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 15 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียง 1 ข้อ โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกตอบ

1. จากการทดลองใส่ชิ้นโลหะโครเมียมลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเจือจางพบว่าโลหะโครเมียมกร่อนไปและได้ก๊าซไฮโดรเจน ปฏิกิริยาในข้อใดที่แสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ของโลหะโครเมียมในสารละลายกรด **ได้ถูกต้อง**

ก. $Cr(s) + H_2O(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + 3H_2(g)$

ข. $6Cr^{3+}(aq) + 6H^{+}(aq) \rightarrow 6Cr(s) + 3H_2(g)$

ค. $6Cr(s) + 6H^{+}(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 3H_2(g)$

ง. $6Cr^{3+}(aq) + 6HCl(aq) \rightarrow 6Cl^{-}(aq) + 3H_2(g) + 6Cr(s)$

2. Fe^{2+} ในปฏิกิริยาใดต่อไปนี้เป็นสารที่ถูกรีดิวซ์

ก. $Fe(s) + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Cu(s)$

ข. $Fe(s) + Pb^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Pb(s)$

ค. $2Al(s) + 3Fe^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Fe(s)$

ง. $Ag^{+}(aq) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Ag(s) + Fe^{3+}(aq)$

3. พิจารณาปฏิกิริยารีดอกซ์ $Cd(s) + I_2 \rightarrow Cd^{2+}(aq) + 2I^{-}(aq)$ ข้อใด**กล่าวถูกต้อง**

ก. Cd เป็นตัวออกซิไดซ์ ข. Cd ถูกออกซิไดซ์

ค. I_2 เป็นตัวรีดิวซ์ ง. I^{-} ถูกรีดิวซ์

4. จงพิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้ $Ag^{+}(aq) + Fe^{2+}(aq) \longrightarrow Ag(s) + Fe^{3+}(aq)$
สารใดถูกออกซิไดซ์

ก. Ag^{+} ข. Fe^{2+}

ค. Ag ง. Fe^{3+}

5. ข้อใดต่อไปนี้กล่าว**ได้ถูกต้อง**ที่สุด

ก. สารที่ถูกรีดิวซ์ จะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น

ข. สารที่เป็นตัวรีดิวซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง

ค. สารที่ถูกออกซิไดซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง

ง. สารที่เป็นตัวออกซิไดซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง

www.kroobannok.com

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 6 - 8

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
1. ใส่แท่งตะกั่วลงในสารละลาย $FeSO_4$	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
2. ใส่ทองแดงลงใน $AgNO_3$	ได้เงินเกาะที่แท่งทองแดง
3. ใส่ตะกั่วลงในกรดเกลือ	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
4. ใส่แท่งเงินลงในกรดเกลือ	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
5. ใส่ตะกั่วลงในสารละลาย $CuSO_4$	ได้ทองแดงเกาะบนแท่งตะกั่ว
6. ใส่เหล็กลงในกรดซัลฟูริก	ได้ก๊าซไฮโดรเจนเกิดขึ้น

6. ข้อใดที่เรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดซ์**ได้ถูกต้อง**
   - ก. $Ag^+ > Cu^{2+} > Pb^{2+} > H^+ > Fe^{2+}$
   - ข. $Fe^{2+} > H^+ > Pb^{2+} > Cu^{2+} > Ag^+$
   - ค. $Cu^{2+} > Ag^+ > Pb^{2+} > H^+ > Fe^{2+}$
   - ง. $Fe^{2+} > Cu^{2+} > Ag^+ > Pb^{2+} > H^+$

7. ข้อใดเรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์**ได้ถูกต้อง**
   - ก. $Ag > Cu > Pb > H_2 > Fe$
   - ข. $Fe > H_2 > Pb > Cu > Ag$
   - ค. $Fe^{2+} > Pb^{2+} > Cu^{2+} > Ag^+ > H^+$
   - ง. $Ag^+ > Cu^{2+} > Pb^{2+} > H^+ > Fe^{2+}$

8. สารหรือไอออนใดที่ถูกรีดิวซ์และถูกออกซิไดส์ได้ดีที่สุดตามลำดับ
   - ก. Ag^+ , Fe
   - ข. Fe^{2+} , Ag
   - ค. Fe^{2+} , Fe
   - ง. Ag , Ag^+

9. ถ้าโลหะนิกเกิลทำปฏิกิริยากับ H^+ ได้ก๊าซไฮโดรเจน H^+ หรือ Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่ากัน และธาตุหรือไอออนใดเป็นตัวรีดิวซ์ตามลำดับ
   - ก. H^+ รับอิเล็กตอนได้ดีกว่า Ni^{2+} และ H^+ เป็นตัวรีดิวซ์
   - ข. Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ และ Ni เป็นตัวรีดิวซ์
   - ค. Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ และ H^+ เป็นตัวรีดิวซ์
   - ง. H^+ รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{+2} และ โลหะนิเกิลเป็นตัวรีดิวซ์

10. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดต่อไปนี้**ไม่เป็น**ปฏิกิริยารีดอกซ์
   - ก. การย่อยอาหารของคน
   - ข. ปฏิกิริยาในถ่ายไฟฉาย
   - ค. การเผาไหม้ของสารประกอบอินทรีย์
   - ง. เกลือแกงทำปฏิกิริยากับสารละลาย $AgNO_3$

www.kroobannok.com

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1 ปฏิกิริยารีดอกซ์น่ารู้

ชื่อ ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบในแบบทดสอบ แล้วทำเครื่องหมาย x ลงใน ☐ ในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

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

คะแนนเต็ม	10
คะแนนได้	

ผลการประเมิน

☐ ดีมาก
☐ ดี
☐ พอใช้
☐ ปรับปรุง

ลงชื่อ .....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่ ..... เดือน.....พ.ศ. .....

เกณฑ์การประเมิน

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

www.kroobannok.com

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1 ปฏิกิริยารีดอกซ์น่ารู้

คำชี้แจง ให้นักเรียนตรวจคำตอบของการทดสอบก่อนเรียนจากการเฉลยดังนี้

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

การทดสอบหลังเรียนเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ว่าเมื่อศึกษาแล้วนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเพียงใด

* ถ้าได้คะแนนน้อยกว่า 5 ไม่ต้องเสียใจ ขอให้กลับไปศึกษาเนื้อหาอีกครั้ง
* ถ้าได้คะแนน 5-7 แสดงว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ ให้ศึกษาเนื้อหาถัดไป
* ถ้าได้ตั้งแต่ 8 ขึ้นไป แสดงว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ และอยู่ในระดับดีเยี่ยม และให้รักษามาตรฐานดีเยี่ยมนี้ไว้ต่อไป...

อย่ายอมแพ้ ถ้ายังไม่ได้พยายาม อย่างเต็มที่

www.kroobanok.com

บรรณานุกรม

กรกช บุญนิคม. 2556. **CHEMEASY บทสรุปเคมีมัธยมปลาย**. กรุงเทพฯ : บริษัท เอ็น พี ซัพพลาย พริ้นติ้ง จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

_____. 2554. **ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ แนวทางสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิผล.** กรุงเทพฯ : สาขา พสวท. และ สควค.

_____. 2555. **หลักสูตร 1 : การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและมาตรฐานหลักสูตร (PCK1).** กรุงเทพฯ : สาขา พสวท. และ สควค.

_____. 2556. **การจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานหลักสูตรและตัวชี้วัดที่มีประสิทธิผล (เคมี).** กรุงเทพฯ : สาขา พสวท. และ สควค.

_____. 2556. **คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. 2556. **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

มหาวิทยาลัยมหิดล. สถาบันนวัตกรรมและพัฒนากระบวนการเรียนรู้. “ไฟฟ้าเคมีเชิงบูรณาการ”, **บทที่ 1 ไฟฟ้าเคมี** (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/electrochemistry/web/electro_index.htm, 2 มิถุนายน 2557.

วินัย วิทยาลัย. 2544 **เคมี ว035 ม.6 เล่ม 2 ฉบับปรับปรุงล่าสุดตามหลักสูตรของ สสวท**. นครปฐม : สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

www.kruboonmok.com