

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

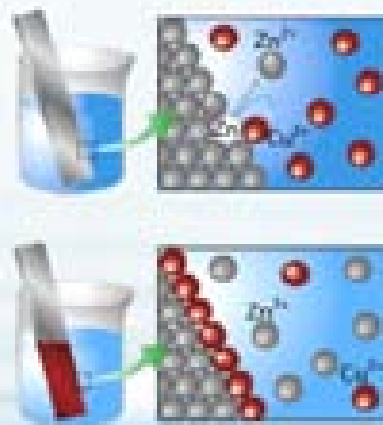


ไฟฟ้าเคมี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
รายวิชาเคมี 4 วิทยาศาสตร์ 200204
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชุดที่ 1

ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน



พวงโมลี อรรถ
ตำแหน่ง ครู วิทยาศาสตร์ ครูชำนาญการ
โรงเรียนอัสสัมชัญวิทยา จังหวัดฉะเชิงเทรา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาฉะเชิงเทรา เขต ๑

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิกริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน ผู้สอนได้ดำเนินการจัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนโดยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่เน้นเทคนิคการสอนอย่างหลากหลาย รายวิชา เคมี 4 รหัสวิชา ว 30224 หน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้าเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้เรียนรู้ทีละน้อยตามลำดับขั้นตอน ตามศักยภาพและความสามารถของตนเอง อีกทั้งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ ดำรงชีวิตในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงอย่างรู้เท่าทัน

เมื่อผู้เรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E) นี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ ความเข้าใจ เพราะได้ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบพัฒนาความรู้ความสามารถได้เต็มศักยภาพของตนเอง ผู้สอนหวังว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เล่มนี้ คงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ผู้เรียน ครูผู้สอน และผู้ที่สนใจนำไปใช้ในการพัฒนาเยาวชนไทย ให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้และมีความสุขในการดำรงชีวิตในอนาคต

ขอขอบพระคุณ ผู้ที่มีส่วนสนับสนุน ช่วยเหลือ แนะนำ ทุกท่านที่ช่วยให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) หน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้าเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ใบศรี อรมาศ

ครูชำนาญการ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู	ก
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน	ข
สาระการเรียนรู้	1
ตัวชี้วัด	1
จุดประสงค์การเรียนรู้	1
แนวคิดสำคัญ	2
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม	4
แบบทดสอบก่อนเรียน	6
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ปฏิกริยาระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน	9
ใบความรู้ที่ 1.1 หลักการหาเลขออกซิเดชัน	13
ใบงานที่ 1.1 หลักการหาเลขออกซิเดชัน	15
ใบความรู้ที่ 1.2 ปฏิกริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน	16
ใบงานที่ 1.2 ปฏิกริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน	20
ใบความรู้ที่ 1.3 ตัวออกซิไดส์และตัวรีดิวซ์	22
ใบงานที่ 1.3 ตัวออกซิไดส์และตัวรีดิวซ์	24
ใบกิจกรรมที่ 2 ศึกษาปฏิกริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน	25
แบบทดสอบหลังเรียน	27
ภาคผนวก	
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	33
เฉลยคำถามแบบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ปฏิกริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน	34
เฉลยใบงานที่ 1.1 หลักการหาเลขออกซิเดชัน	36
เฉลยใบงานที่ 1.2 ปฏิกริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน	37
เฉลยใบงานที่ 1.3 ตัวออกซิไดส์และตัวรีดิวซ์	39
เฉลยใบกิจกรรมที่ 2 ศึกษาปฏิกริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน	40
บรรณานุกรม	

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิบัติการเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน ครูควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังต่อไปนี้

1. ครูต้องเตรียมวัสดุในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้
 - 1.1 ชุดกิจกรรมตามจำนวนนักเรียน
 - 1.2 อุปกรณ์หรือสารเคมีต่างๆตามที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรม
 - 1.3 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ กลุ่มละ 5-6 คน
2. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง ในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
3. ครูให้คำแนะนำและเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิบัติการเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และตั้งใจ ดังนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์ประจำชุดกิจกรรม
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดกิจกรรม ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิบัติการเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรม
4. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่างๆตามใบกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ตรวจคำตอบได้จากเฉลยใบกิจกรรม
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดกิจกรรม ชุดที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของเซลล์
6. มีข้อสงสัยปรึกษาครูผู้สอนได้ทันที
7. เกณฑ์ผ่านการประเมินในใบกิจกรรม ใบงานและแบบฝึกเสริมทักษะ คิดเป็นร้อยละ 80 หากนักเรียนไม่ผ่านการประเมินในใบกิจกรรม ใบงานและแบบฝึกเสริมทักษะใด ให้นักเรียนศึกษาในใบความรู้และทำกิจกรรมในบัตรกิจกรรมอีกครั้ง แล้วทำการประเมินผลใหม่ ถ้าทำได้มากขึ้น แสดงว่า นักเรียนเข้าใจมากขึ้น



www.kroobannok.com

Created with

 **nitro**^{PDF} professional

Downloaded from www.kroobannok.com



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

หน่วยการเรียนรู้ “ไฟฟ้าเคมี ”

ชุดที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

สาระการเรียนรู้

1. ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน
2. ปฏิกิริยารีดอกซ์

ตัวชี้วัด

1. อธิบายเกี่ยวกับปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน รีดอกซ์ ตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดส์ ในด้านการถ่ายโอนอิเล็กตรอน การถ่ายโอนอิเล็กตรอนและการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน
2. การจัดลำดับความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอนของธาตุหรือไอออนและเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ พร้อมทั้งนำเสนอประโยชน์และโทษของปฏิกิริยารีดอกซ์บางชนิดในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการและวิธีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในปฏิกิริยาได้
2. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน และปฏิกิริยารีดอกซ์พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาได้
3. อธิบายความหมายของตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ได้
4. เปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดส์และตัวรีดิวซ์ของธาตุหรือไอออนได้

**แนวคิดสำคัญ**

การเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของสาร ทำให้ทราบว่าสารที่เกิดปฏิกิริยามีการให้หรือรับอิเล็กตรอนหรือไม่

ปฏิกิริยาเคมีที่ไม่มีการให้หรือรับอิเล็กตรอนระหว่างสาร เลขออกซิเดชันของสารไม่เปลี่ยนแปลง จึงไม่ใช่ปฏิกิริยารีดอกซ์

ปฏิกิริยาที่มีการให้-รับอิเล็กตรอนระหว่างสาร จะทำให้เลขออกซิเดชันของสารมีการเปลี่ยนแปลง เรียกว่า “ปฏิกิริยารีดอกซ์”

ปฏิกิริยารีดอกซ์ประกอบด้วยสองครึ่งปฏิกิริยา คือ ปฏิกิริยาออกซิเดชันและปฏิกิริยารีดักชัน

ปฏิกิริยาออกซิเดชันเป็นปฏิกิริยาที่สารให้อิเล็กตรอน ดังนั้นเลขออกซิเดชันของสารจึงเพิ่มขึ้น สารที่ให้อิเล็กตรอน เรียกว่า “ตัวรีดิวซ์” เนื่องจากไปทำให้สารอื่นมีเลขออกซิเดชันลดลง

ปฏิกิริยารีดักชันเป็นปฏิกิริยาที่สารรับอิเล็กตรอน จึงทำให้เลขออกซิเดชันของสารนั้นลดลง สารที่รับอิเล็กตรอนเรียกว่า “ตัวออกซิไดส์” เนื่องจากการรับอิเล็กตรอนจากสารอื่น ทำให้สารอื่นมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น



เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง

สื่อและวัสดุอุปกรณ์

1. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีตามใบกิจกรรมที่ 1
2. ชุดกิจกรรม ชุดที่ 1 ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน





ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

กิจกรรมที่ 1 ปฏิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน



1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ

1.2 ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับความหมายของเลขออกซิเดชัน การหาเลขออกซิเดชันของธาตุและสารประกอบ ที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เช่น การหาเลขออกซิเดชันของธาตุที่ขีดเส้นใต้ ดังต่อไปนี้ NH_4^+ PO_4^{3-} KMnO_4 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ($\text{N} = -3$, $\text{P} = +5$, $\text{Mn} = +7$, $\text{Cr} = +6$, $\text{Fe} = +3$)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษารายละเอียดในใบกิจกรรมที่ 1 ปฏิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน วิธีทำกิจกรรมให้ละเอียดตามขั้นตอน สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันปรึกษเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่มีอยู่ในกิจกรรมกลุ่มจะต้องรับผิดชอบเพื่อให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาอย่างชัดเจน

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในแบบบันทึกกิจกรรม พร้อมทั้ง สังเกตผลเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการทำกิจกรรม โดยศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากแนวคิดหลังกิจกรรมการทดลอง





3. ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอกระบวนการ และผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

3.2 นักเรียนทุกคนเขียนรายงานผลการทำกิจกรรมตามแบบบันทึกกิจกรรมและให้แต่ละกลุ่มคัดเลือกผลงานที่ดีที่สุดเป็นผลงานกลุ่ม

4. ขยายความรู้

4.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดความกระจ่าง ในเรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง เลขออกซิเดชัน ใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน ใบความรู้ที่ 1.3 เรื่อง ตัวรีดิวซ์ ตัวออกซิไดส์

4.3 นักเรียนสอบถามเนื้อหาว่ามีส่วนไหนไม่เข้าใจ โดยมีครูแนะนำให้ความรู้เพิ่มเติมส่วนนั้น

5. ขั้นตอนประเมินผล

5.1 นักเรียนทำใบงานที่ 1.1 เลขออกซิเดชัน ใบงานที่ 1.2 ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน ใบงานที่ 1.3 เรื่อง ตัวรีดิวซ์ ตัวออกซิไดส์ ใบกิจกรรมที่ 2 ปฏิกิริยาเคมี

5.2 นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยใบงาน

5.3 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ



แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1

เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที
 2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ โดยทำเครื่องหมาย X ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

1. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์

- ก. กรดซัลฟิวริกทำปฏิกิริยาสะเทินกับโซเดียมไฮดรอกไซด์
- ข. การเผาไหม้ของน้ำมัน
- ค. ปฏิกิริยาในถ่ายไฟฉาย
- ง. ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็ก

2. จงพิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้

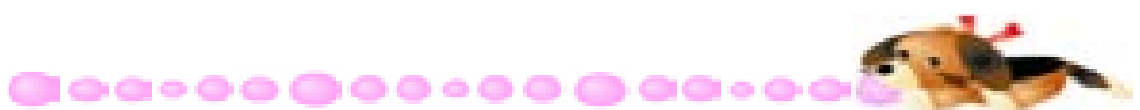


สารใดถูกออกซิไดส์

- ก. $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$
- ข. $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$
- ค. $\text{Pb}(\text{s})$
- ง. $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$

3. จากการทดลองใส่ชิ้นโลหะโครเมียมลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเจือจางพบว่าโลหะโครเมียมกร่อนไปและได้ก๊าซไฮโดรเจน ปฏิกิริยาในข้อใดที่แสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ของโลหะโครเมียมในสารละลายกรดได้ถูกต้อง

- ก. $\text{Cr}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$
- ข. $6\text{Cr}^{+3}(\text{aq}) + 6\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 6\text{Cl}^{-}(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g}) + 6\text{Cr}(\text{s})$
- ค. $6\text{Cr}^{+3}(\text{aq}) + 6\text{H}^{+}(\text{aq}) \rightarrow 6\text{Cr}(\text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g})$
- ง. $6\text{Cr}(\text{s}) + 6\text{H}^{+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$





4. เมื่อนำแท่งดีบุกจุ่มลงในสารละลายของตะกั่วไนเตรท ปรากฏว่ามีโลหะตะกั่วเกาะบนแท่งดีบุก แสดงว่า

ก. แท่งดีบุกเป็นตัวออกซิไดซ์

ข. แท่งดีบุกเป็นตัวรีดิวซ์

ค. โลหะตะกั่วเป็นตัวออกซิไดซ์

ง. ตะกั่วไอออนเป็นตัวรีดิวซ์

5. ถ้าโลหะนิกเกิลทำปฏิกิริยากับ H^+ ได้ก๊าซไฮโดรเจน H^+ หรือ Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่ากัน และธาตุหรือไอออนใดเป็นตัวรีดิวซ์ตามลำดับ

ก. H^+ รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} , Ni เป็นตัวรีดิวซ์

ข. Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ , H^+ เป็นตัวรีดิวซ์

ค. H^+ รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} , H^+ เป็นตัวรีดิวซ์

ง. Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ , Ni เป็นตัวรีดิวซ์

6. ข้อใดต่อไปนี้จะกล่าวได้ถูกต้องที่สุด

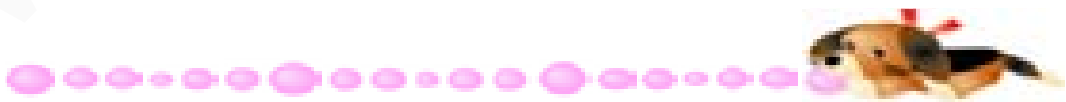
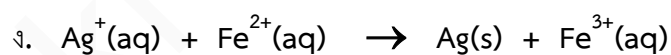
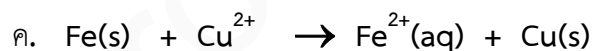
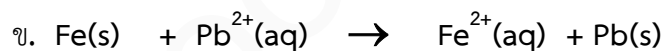
ก. สารที่ถูกรีดิวซ์จะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น

ข. สารที่ถูกออกซิไดซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง

ค. สารที่เป็นตัวออกซิไดซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง

ง. สารที่เป็นตัวรีดิวซ์จะมีเลขออกซิเดชันลดลง

7. Fe^+ ในปฏิกิริยาใดต่อไปนี้เป็นสารที่ถูกรีดิวซ์

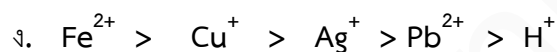
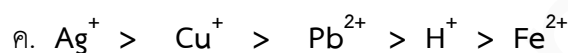
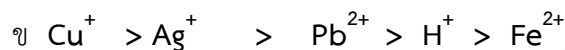
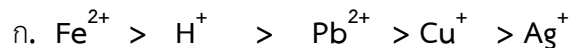




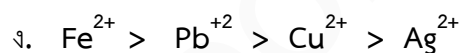
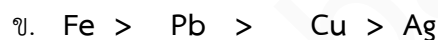
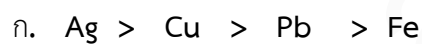
ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 8 - 10

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

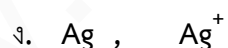
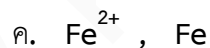
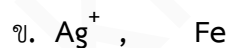
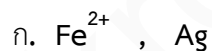
8. ข้อใดที่เรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดซ์ได้ถูกต้อง



9. ข้อใดเรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ได้ถูกต้อง



10. สารหรือไอออนใดที่ถูกรีดิวซ์และถูกออกซิไดส์ได้ดีที่สุดตามลำดับ





ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน
รายวิชาเคมี 4 รหัสวิชา ว30224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การปฏิบัติงาน

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีการทดลองที่กำหนดให้ ร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐาน แบ่งหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการทดลอง บันทึกผลการทดลอง อภิปรายและสรุปผลการทดลองร่วมกันและตอบคำถามท้ายการทดลองให้เรียบร้อย

สาระสำคัญ

สารละลาย CuSO_4 มีสีฟ้า ส่วนสารละลาย ZnSO_4 ไม่มีสี ในสารละลายจะมีโลหะไอออน คือ Cu^{2+} และ Zn^{2+} ตามลำดับ ระบบที่เกิดปฏิกิริยาได้แก่ Zn จุ่มอยู่ในสารละลาย Cu^{2+} และมี Cu และ Zn^{2+} เกิดขึ้น แสดงว่ามีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างโลหะ Zn กับโลหะไอออน Cu^{2+} หลังจากเกิดปฏิกิริยาแล้วจะมี Zn^{2+} เกิดขึ้นและ Cu^{2+} ลดลง

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อทำการทดลองปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน
2. ระบุได้ว่าสารใดเสียอิเล็กตรอนและสารใดรับอิเล็กตรอน พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น
3. มีจิตวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์

สมมติฐานในการทดลอง

.....
.....

**วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี**

ลำดับที่	รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1	สารละลาย CuSO_4 เข้มข้น 1 mol/dm^3	50 cm^3
2	สารละลาย ZnSO_4 เข้มข้น 1 mol/dm^3	50 cm^3
3	สังกะสีขนาด $0.5 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$	2 ชิ้น
4	ทองแดงขนาด $0.5 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$	2 ชิ้น
5	ปิកเกอร์ขนาด 50 cm^3	4 ใบ
6	กระบอกตวงขนาด 25 cm^3	1 ใบ
7	กระดาษทรายขนาด $3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$	1 ชิ้น

วิธีทำกิจกรรม

1. ใส่สารละลาย CuSO_4 เข้มข้น 1.0 mol/dm^3 ลงในปิกเกอร์ 2 ใบ ใบละ 25 cm^3
สังเกตสีของสารละลาย
2. จุ่มชิ้นสังกะสีขนาด $0.5 \text{ cm} \times 7.0 \text{ cm}$ และโลหะทองแดงขนาดเดียวกัน ลงในปิกเกอร์ใบที่ 1 และ 2 ตั้งทิ้งไว้สักครู่ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับโลหะทั้งสอง และสารละลาย ถ้ามีสารมาเกาะ บนชิ้นโลหะให้เคาะออก แล้วสังเกตผิวของโลหะอีกครั้งว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
3. ทำการทดลองซ้ำข้อ 1 และ 2 แต่เปลี่ยนสารละลายจาก CuSO_4 เป็น ZnSO_4
เข้มข้น 1.0 mol/dm^3
4. สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับชิ้นโลหะ และสารละลายของแต่ละการทดลองพร้อมทั้งบันทึกผลการทำกิจกรรม





รูปที่ 1-1 อุปกรณ์เพื่อศึกษาปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายไอออนของโลหะ

ที่มา : หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมเคมี เล่ม 4 สสวท.2551:หน้า 2

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ระบบที่ประกอบด้วย	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	ชั้นโลหะ	สารละลาย
Zn ใน CuSO_4		
Cu ใน CuSO_4		
Zn ใน ZnSO_4		
Cu ใน ZnSO_4		

คำถามท้ายการทำกิจกรรม



ก่อนจุ่มแผ่นโลหะ ในสารละลายมีไอออนของโลหะชนิดใดละลายอยู่

.....



โลหะกับไอออนของโลหะในสารละลายคู่ใดที่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น ทราบได้อย่างไร

.....



โลหะกับไอออนของโลหะคู่ที่เกิดปฏิกิริยา เลขออกซิเดชันของสารมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....



สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....





ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่องเลขออกซิเดชัน

เลขออกซิเดชันหรือสถานะออกซิเดชัน (Oxidation State) คือค่าประจุของแต่ละอะตอม (ถ้าถือว่าการถ่ายโอนอิเล็กตรอนเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์) ในโมเลกุล โดยมีหลักการในการกำหนดเลขออกซิเดชันดังนี้

- เลขออกซิเดชันของธาตุอิสระมีค่าเป็น 0 เช่น Na, O₂ และ P₄
- โลหะแอลคาไล (alkali metal = หมู่ IA) มีเลขออกซิเดชันเป็น +1
โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท (หมู่ IIA) มีเลขออกซิเดชันเป็น +2
- H มีเลขออกซิเดชันเป็น +1 **ยกเว้น** เมื่อเป็นสารประกอบโลหะไฮไดรด์ เช่น NaH อะตอมของธาตุ H มีเลขออกซิเดชันเป็น -1
- O มีเลขออกซิเดชันเป็น -2 **ยกเว้น** ในสารประกอบเปอร์ออกไซด์ (peroxide) และสารประกอบซูเปอร์ออกไซด์ (superoxide)
 - สารประกอบเปอร์ออกไซด์ เช่น H₂O₂ อะตอมของธาตุ O มีเลขออกซิเดชันเป็น -1 และ
 - สารประกอบซูเปอร์ออกไซด์ เช่น Na₂O อะตอมของธาตุ O มีเลขออกซิเดชันเป็น -1/2
- เลขออกซิเดชันของไอออนอะตอมเดี่ยวมีค่าเท่ากับประจุของไอออนนั้น เช่น
 - Na⁺ มีเลขออกซิเดชันเป็น +1 - O²⁻ มีเลขออกซิเดชันเป็น -2เลขออกซิเดชันของไอออนที่เป็นหมู่อะตอมมีผลรวมของเลขออกซิเดชันเท่ากับประจุของไอออนนั้น เช่น
 - SO₄²⁻ อะตอมของธาตุ S มีเลขออกซิเดชันเป็น +6 และอะตอมของธาตุ O มีเลขออกซิเดชันเป็น -2
- ผลรวมของเลขออกซิเดชันของสารที่เป็นกลางทางไฟฟ้ามีค่าเป็น 0 เช่น
 - NaCl อะตอมของธาตุ Na มีเลขออกซิเดชันเป็น +1 และ อะตอมของธาตุ Cl มีเลขออกซิเดชันเป็น -1 ส่วน
 - HNO₃ อะตอมของธาตุ H มีเลขออกซิเดชันเป็น +1 อะตอมของธาตุ N มีเลขออกซิเดชันเป็น +5 และอะตอมของธาตุ O มีเลขออกซิเดชัน เป็น -2

**ตัวอย่างที่ 1** หาค่าเลขออกซิเดชันของ Mn ในสารประกอบ KMnO_4

ผลรวมเลขออกซิเดชันของ $\text{KMnO}_4 = 0$

$$\text{K} + \text{Mn} + 4(\text{O}) = 0$$

$$(+1) + \text{Mn} + 4(-2) = 0$$

$$\text{Mn} = (+8) - 1$$

$$\text{Mn} = +7$$

ดังนั้น Mn มีเลขออกซิเดชัน เท่ากับ 7

ตัวอย่างที่ 2 หาค่าเลขออกซิเดชันของ S ในไอออน $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

ผลรวมเลขออกซิเดชันของ $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = -2$

$$2(\text{S}) + 3(\text{O}) = -2$$

$$2(\text{S}) + 3(-2) = -2$$

$$2(\text{S}) = (+6) - 2$$

$$2(\text{S}) = +4$$

$$\text{S} = +2$$

ดังนั้น S มีเลขออกซิเดชัน เท่ากับ 2



ใบงาน ที่ 1.1 เรื่อง เลขออกซิเดชัน

1. จงคำนวณเลขออกซิเดชันของธาตุแฮโลเจนในสารประกอบต่อไปนี้ (10 คะแนน)

ตัวอย่าง วิธีทำ HClO_4 $\text{H} + \text{Cl} + 4(\text{O}) = 0$ $(+1) + \text{Cl} + 4(-2) = 0$ $\text{Cl} = +7$	1. HClO_4
2. KIO_3	3. OF_2
4. HBr	5. K_2MnO_4

2. จงคำนวณเลขออกซิเดชันของธาตุต่อไปนี้

- ก. Cr ใน $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- ข. Fe ใน $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$
- ค. S ใน HSO_4^-
- ง. Sn ใน SnO_3^{2-}
- จ. Cl ใน ClO_3^-



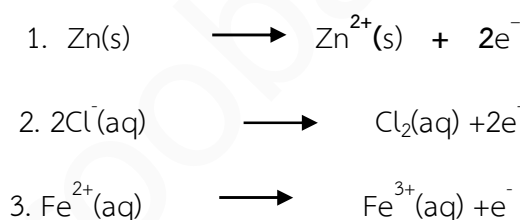
ใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

ไฟฟ้าเคมี เป็นสาขาของวิชาเคมีที่ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้ากับพลังงานเคมี ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี คือ ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน โดยเปลี่ยนแปลงพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า แล้วทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า เช่น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในเซลล์ถ่ายไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์ นอกจากนั้นแล้วยังสามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานเคมี คือ ผ่านกระแสไฟฟ้าลงในสารเคมีต่างๆแล้ว ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น การชุบโลหะด้วยกระแสไฟฟ้า การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า

ปฏิกิริยาเคมีแบ่งโดยการใช้การถ่ายโอนอิเล็กตรอนเป็นเกณฑ์ มี 2 ชนิด คือ

1. **ปฏิกิริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)** หมายถึง ปฏิกิริยาที่มีการให้และรับอิเล็กตรอน ซึ่งประกอบด้วย 2 ครึ่งปฏิกิริยา ดังนี้

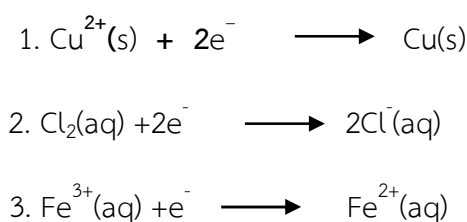
1) **ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation reaction)** คือ ปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน ซึ่งสารที่ให้อิเล็กตรอนจะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น เรียกว่า เกิดออกซิเดชัน ตัวอย่าง



พิจารณาว่าธาตุใดเลขออกซิเดชันที่เพิ่มขึ้น

2) **ปฏิกิริยารีดักชัน (Reduction reaction)** เป็นปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน (รี- : =รับ)

ซึ่งสารที่รับอิเล็กตรอนจะมีเลขออกซิเดชันลดลง เรียกว่า เกิดรีดักชัน ตัวอย่างต่อไปนี้

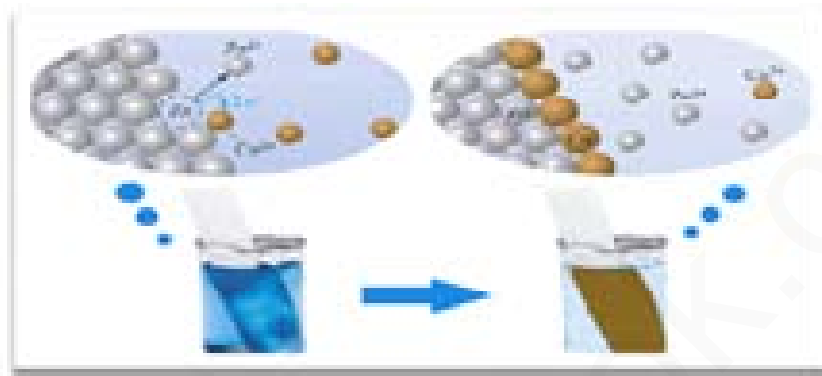


พิจารณาว่าธาตุใดเลขออกซิเดชันที่ลดลง



ปฏิกิริยาที่ออกไซด์ส่วนมากจะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น การนำโลหะสังกะสี(Zn) จุ่มลงใน

สารละลาย CuSO_4 ดังรูป



รูปที่ 1.2 การเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์โลหะสังกะสี (Zn) จุ่มลงในสารละลาย CuSO_4

ที่มา: <http://www.il.mahidol.ac.th/emedia/electrochemistry/web/electrochem01.htm>

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นไปตามสมการ



อิเล็กตรอนจะถูกถ่ายโอนจาก Zn ไปยัง Cu^{2+} ในสารละลายได้โดยตรง สิ่งที่จะสังเกตเห็นได้ชัดเจนก็คือ แผ่นสังกะสีจะกร่อน มีตะกอนของทองแดงเกิดขึ้นบนแผ่นสังกะสี และเมื่อตั้งทิ้งไว้ สารละลายสีฟ้าของ Cu^{2+} จะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นไม่มีสี โดยเกิดปฏิกิริยาย่อย หรือที่เรียกว่าครึ่งปฏิกิริยา (half-reaction) คือ

ปฏิกิริยาออกซิเดชัน เป็นปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน โดย Zn ให้อิเล็กตรอนแล้วกลายเป็น Zn^{2+}



ถ้าพิจารณาเลขออกซิเดชันของ Zn เมื่อให้อิเล็กตรอนแล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้นจาก 0 เป็น +2 ปฏิกิริยาออกซิเดชันจึงเป็นปฏิกิริยาที่มีการเพิ่มขึ้นของเลขออกซิเดชัน และอาจกล่าวได้ว่าสารที่สูญเสียอิเล็กตรอนและเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น (Zn) นี้ถูกออกซิไดซ์

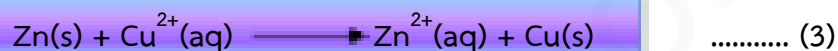


ปฏิกิริยารีดักชัน เป็นปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน โดย Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนแล้วกลายเป็นอะตอมของ Cu



Cu^{2+} เมื่อรับอิเล็กตรอนแล้วมี **เลขออกซิเดชันลดลงจาก +2 เป็น 0** ปฏิกิริยารีดักชันจึงเป็นปฏิกิริยาที่มีการลดลงของเลขออกซิเดชัน และอาจกล่าวได้ว่า สารที่รับอิเล็กตรอนและมีเลขออกซิเดชันลดลง (Cu^{2+}) นี้ถูกรีดิวซ์

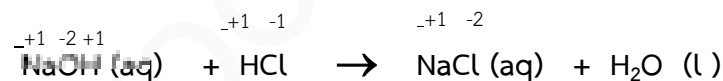
เมื่อรวมปฏิกิริยา (1) และ (2) จะได้ปฏิกิริยาดังสมการ



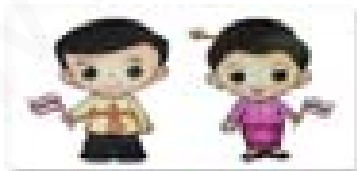
ปฏิกิริยา (3) เรียกว่า **ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน** หรือเรียกสั้นๆ ว่า **ปฏิกิริยารีดอกซ์**

2. ปฏิกิริยานอนรีดอกซ์ (Non-redox reaction)

ปฏิกิริยานอนรีดอกซ์ คือ ปฏิกิริยาที่ไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนหรือเป็นปฏิกิริยาที่ไม่มีการให้และรับอิเล็กตรอนในปฏิกิริยานั้น เช่น



จากสมการของปฏิกิริยาข้างต้น ไม่มีธาตุใดเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันเลย แสดงว่า ไม่มีธาตุให้หรือรับอิเล็กตรอนเลย





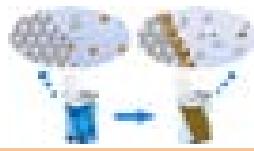
การพิจารณาว่าปฏิกิริยาใดเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์และปฏิกิริยานอนรีดอกซ์

1. ปฏิกิริยาที่มีธาตุอิสระเกี่ยวข้องอยู่ด้วย ไม่ว่าธาตุจะกลายเป็นสารประกอบหรือสารประกอบสลายตัวให้ธาตุ จะเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์เสมอ
2. ปฏิกิริยาที่มีการสันดาป และการสังเคราะห์ด้วยแสง จะเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์
3. ปฏิกิริยาที่มีธาตุแทรนซิชันร่วมอยู่ด้วย มักเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์
4. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเซลล์ไฟฟ้าเคมีทุกชนิดเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์
5. ปฏิกิริยาเมตาบอลิซึม(Metabolism)ในร่างกายเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์
6. เกิดในขบวนการถลุงโลหะ เช่น การถลุงเหล็ก การถลุงดีบุก
7. ปฏิกิริยาที่เกิดสนิม หรือการสึกกร่อนของโลหะ

ปฏิกิริยานอนรีดอกซ์ที่ควรสังเกตได้บ้าง เช่น ปฏิกิริยาระหว่างกรดและเบส ปฏิกิริยา

ระหว่างเกลือกับเกลือ ปฏิกิริยาระหว่างเกลือกับกรด เป็นต้น เพราะผลของปฏิกิริยาไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน





ใบงาน ที่ 1.2 ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ตรงกับคำตอบที่ถูกต้อง

จากข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 1-5 (5 คะแนน)

เมื่อจุ่มแผ่น Zn ลงในสารละลาย CuSO_4 สักครู่หนึ่งจะเกิดสารสีน้ำตาลแดงมาเกาะรอบแผ่น Zn และพบว่าสารละลายสีฟ้าจางลง ส่วนแผ่น Zn สีกกร่อนไป แต่ถ้าจุ่มแผ่น Cu ลงในสารละลาย ZnSO_4 จะไม่พบการเปลี่ยนแปลงใด

1. เพราะเหตุใดเมื่อจุ่มแผ่น Zn ลงในสารละลาย CuSO_4 สักครู่หนึ่งจะเกิดสารสีน้ำตาลแดงมาเกาะรอบแผ่น Zn

- ก. เพราะ Cu^{2+} รับอิเล็กตรอน กลายเป็นอะตอมของ Cu มาเกาะบนแผ่น Zn
- ข. เพราะ Zn^{2+} รับอิเล็กตรอน กลายเป็นอะตอมของ Zn มาเกาะบนแผ่น Zn
- ค. เพราะ Cu^{2+} ให้อิเล็กตรอน กลายเป็นอะตอมของ Cu มาเกาะบนแผ่น Zn
- ง. เพราะ Zn^{2+} ให้อิเล็กตรอน กลายเป็นอะตอมของ Zn มาเกาะบนแผ่น Zn

2. สารละลายสีฟ้าจางลงเพราะเหตุใด

- ก. Zn^{2+} ในสารละลายลดลง
- ข. Cu^{2+} ในสารละลายลดลง
- ค. Cu^{2+} ในสารละลายเพิ่มขึ้น
- ง. ไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

3. แผ่น Zn สีกกร่อนเพราะเหตุใด

- ก. โลหะทองแดง (Cu) ให้อิเล็กตรอนแล้วเกิดเป็น Cu^{2+} อยู่ในสารละลาย
- ข. โลหะทองแดง (Cu) รับอิเล็กตรอนแล้วเกิดเป็น Cu^{2+} อยู่ในสารละลาย
- ค. โลหะสังกะสี (Zn) รับอิเล็กตรอนแล้วเกิดเป็น Zn^{2+} อยู่ในสารละลาย
- ง. โลหะสังกะสี (Zn) ให้อิเล็กตรอนแล้วเกิดเป็น Zn^{2+} อยู่ในสารละลาย

4. สมการแสดงการเปลี่ยนแปลงเมื่อ Zn ให้อิเล็กตรอน แล้วเกิดเป็น Zn^{2+} อยู่ในสารละลาย ตรงกับข้อใด

- ก. $\text{Zn(s)} \longrightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$
- ข. $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn(s)}$
- ค. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu(s)}$
- ง. $\text{Cu(s)} \longrightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$

5. เมื่อจุ่มแผ่น Cu ลงในสารละลาย ZnSO_4 จะไม่พบการเปลี่ยนแปลงเพราะเหตุใด

- ก. Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Zn^{2+}
- ข. Zn ให้อิเล็กตรอนได้ง่ายกว่า Cu
- ค. ไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนเกิดขึ้น
- ง. ถูกทุกข้อ



ตอนที่ 2 คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (5 คะแนน)

1. โลหะ X จุ่มในสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต เกิดสารสีน้ำตาลแดงเกาะที่โลหะ X สารละลายจะมีสีฟ้าจางลง และถ้าจุ่มโลหะ X ลงในสารละลายซิงค์ซัลเฟต จะไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง

จากข้อมูลที่กำหนดให้ข้างต้นจงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1. จงเรียงลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของสารจากมากไปน้อย

.....

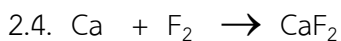
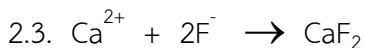
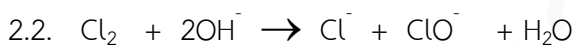
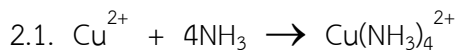
1.2. จงเรียงลำดับความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของสารจากมากไปน้อย

.....

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

.....

2. สมการใดต่อไปนี้เป็นสมการของปฏิกิริยารีดอกซ์ (5 คะแนน)



ตอบ

.....

.....





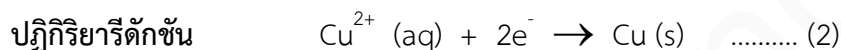
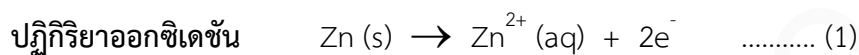
ใบความรู้ที่ 1.3 เรื่อง ตัวออกซิไดส์ และตัวรีดิวซ์

ตัวออกซิไดส์ (Oxidizing agent) คือ สารที่เป็นตัวรับอิเล็กตรอน

ตัวรีดิวซ์ (Reducer หรือ Reducing agent) คือ สารที่ทำหน้าที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น

การพิจารณาปฏิกิริยาระหว่างโลหะ Zn กับ Cu^{2+} ซึ่งเขียนแทนด้วยสมการ

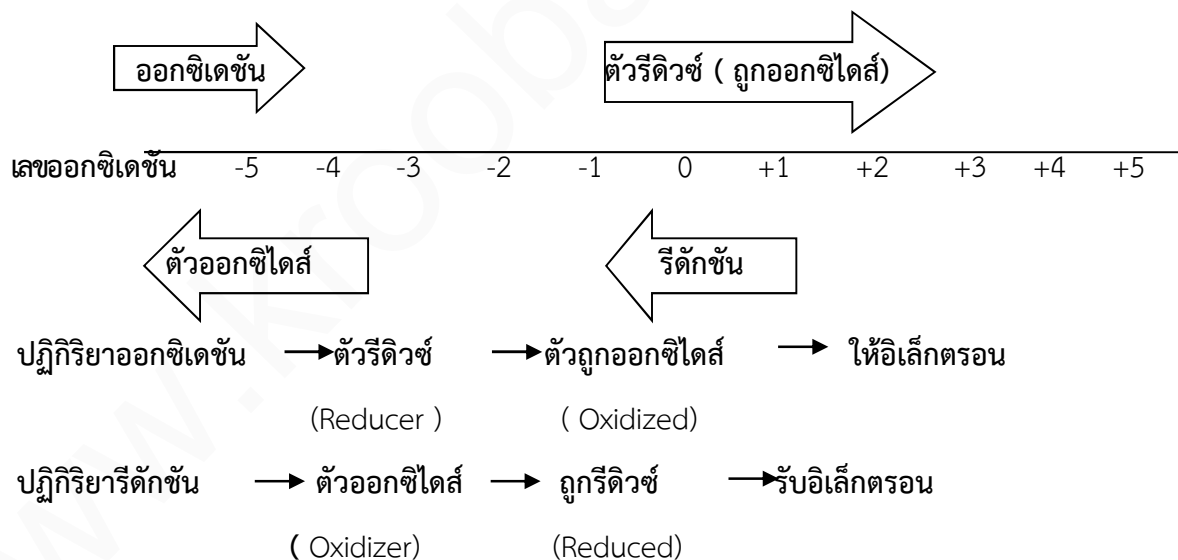
เขียนแยกเป็นปฏิกิริยาย่อย ดังนี้



ปฏิกิริยาที่ 1 เป็นปฏิกิริยาออกซิเดชัน เพราะมีการให้อิเล็กตรอน โดยมี Zn ให้อิเล็กตรอนเรียกว่า ตัวรีดิวซ์

ปฏิกิริยาที่ 2 เป็นปฏิกิริยารีดักชัน เพราะการรับอิเล็กตรอน โดยมี Cu^{2+} รับอิเล็กตรอน เรียกว่า ตัวออกซิไดส์

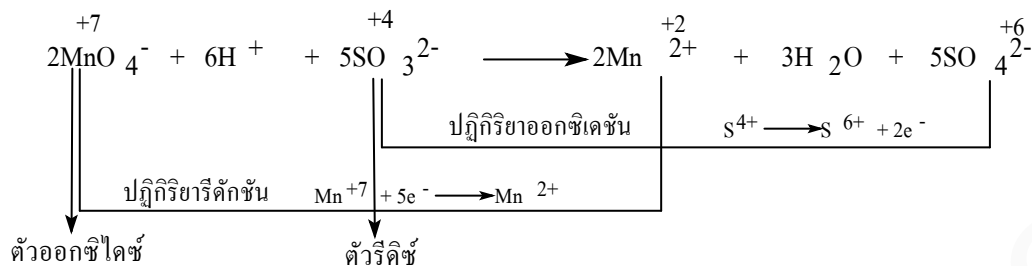
การพิจารณา ตัวออกซิไดส์ ตัวรีดิวซ์





การพิจารณาปฏิกิริยารีดอกซ์ โดยใช้เลขออกซิเดชันจากปฏิกิริยาดังนี้

ตัวอย่าง



MnO_4^- เป็นตัวออกซิไดส์ จะได้ว่า MnO_4^- ออกซิไดส์ SO_3^{2-} แต่ถูกรีดิวซ์โดย SO_3^{2-}

SO_3^{2-} เป็นตัวรีดิวซ์ จะได้ว่า SO_3^{2-} รีดิวซ์ MnO_4^- แต่ถูกออกซิไดส์โดย MnO_4^-

สรุปหลักการพิจารณาได้ดังนี้

1. สารใดที่มีอะตอมใดอะตอมหนึ่งมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น สารนั้นจะเป็นตัวรีดิวซ์ (ถูกออกซิไดส์) ส่วนครึ่งปฏิกิริยานั้นเกิดออกซิเดชัน
2. สารใดที่มีอะตอมใดอะตอมหนึ่ง มีเลขออกซิเดชันลดลง สารนั้นจะเป็นตัวออกซิไดส์ (ถูกรีดิวซ์) ครึ่งของปฏิกิริยานั้นเกิดรีดักชัน
3. สารใดที่มีค่า E^0 น้อยกว่า (เสียอิเล็กตรอนง่าย) ก็จะถูกออกซิไดส์ (เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน) ได้ดี สารนั้นจะเป็นตัวรีดิวซ์
4. สารใดที่มีค่า E^0 มากกว่า (รับอิเล็กตรอนได้ดี) ก็จะถูกรีดิวซ์ (เกิดปฏิกิริยารีดักชัน) ได้ดีกว่า สารนั้นจะเป็นตัวออกซิไดส์
5. ให้พิจารณาเฉพาะสารตั้งต้นเท่านั้น สำหรับตัวออกซิไดส์ และตัวรีดิวซ์
6. บางปฏิกิริยา ตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์อาจเป็นสารเดียวกันก็ได้
7. ถ้าจุ่มโลหะลงในสารละลายโลหะไอออนแล้วเกิดปฏิกิริยาได้ แสดงว่า โลหะไอออน (ในสารละลาย) เป็นตัวออกซิไดส์ และโลหะที่จุ่มเป็นตัวรีดิวซ์

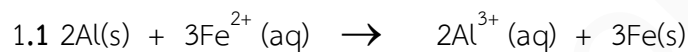


ใบงานที่ 1.3 เรื่อง ตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดส์

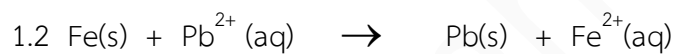
ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ จงระบุว่าสารใดเป็นตัวรีดิวซ์ และสารใดเป็นตัวออกซิไดส์ (10 คะแนน)



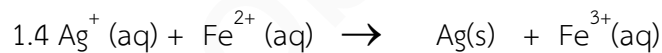
.....



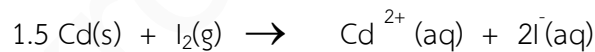
.....



.....



.....



.....





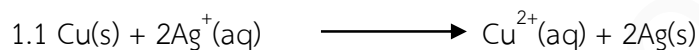
ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....

ตอนที่ 1 คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

1. จงเขียนสมการแสดงครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งเซลล์รีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์ที่

กำหนดให้พร้อมทั้งระบุตัวออกซิไดส์และตัวรีดิวซ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันอย่างไร



ปฏิกิริยาออกซิเดชัน.....

ปฏิกิริยารีดักชัน

ตัวออกซิไดส์คือ.....เลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง.....

ตัวรีดิวซ์คือ.....เลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง.....

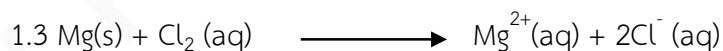


ปฏิกิริยาออกซิเดชัน.....

ปฏิกิริยารีดักชัน

ตัวออกซิไดส์คือ.....เลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง.....

ตัวรีดิวซ์คือ.....เลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง.....



ปฏิกิริยาออกซิเดชัน.....

ปฏิกิริยารีดักชัน

ตัวออกซิไดส์คือ.....เลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง.....

ตัวรีดิวซ์คือ.....เลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง.....

**ตอนที่ 2 คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ตรงกับคำตอบที่ถูกต้อง (10 คะแนน)**

1. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นความหมายของปฏิกิริยารีดอกซ์

1. เป็นปฏิกิริยาที่มีการให้-รับอิเล็กตรอน
2. เป็นปฏิกิริยาที่มีการเพิ่ม-ลดเลขออกซิเดชัน
3. เป็นปฏิกิริยาที่มีเพิ่ม-ลดประจุบวก

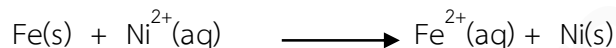
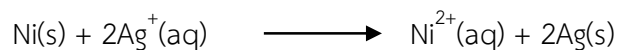
ก. ข้อ 1 และ 2 เท่านั้น

ข. ข้อ 2 และ 3 เท่านั้น

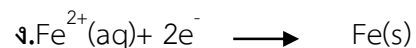
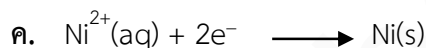
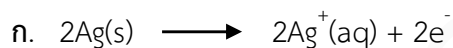
ค. ข้อ 1 และ 3 เท่านั้น

ง. ทั้ง 1, 2 และ 3

2. จากปฏิกิริยาที่กำหนดให้ต่อไปนี้



ข้อใดแสดงปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ถูกต้อง



จากสมการนี้ตัวออกซิไดส์ เปลี่ยนเลขออกซิเดชันเป็นอย่างไร

ก. -2 เป็น 0

ข. +2 เป็น -2

ค. -3 เป็น +2

ง. +3 เป็น +2

4. เมื่อนำแท่งดีบุก(Sn)จุ่มลงในสารละลาย $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ปรากฏว่ามีโลหะตะกั่วมาเกาะที่แท่งดีบุกแสดงว่า

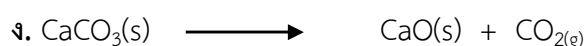
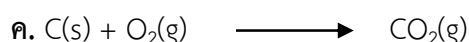
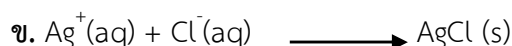
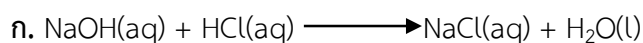
ก. แท่ง Sn เป็นตัวออกซิไดส์

ข. แท่ง Sn เป็นตัวรีดิวซ์

ค. โลหะ Pb เป็นตัวออกซิไดส์

ง. Pb^{2+} เป็นตัวรีดิวซ์

5. ปฏิกิริยาข้อใดเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์





แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1
เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที
 2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ โดยทำเครื่องหมาย X ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

1. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดต่อไปนี้เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์

- ก. ปฏิกิริยาการเกิดสนิมเหล็ก
- ข. การเผาไหม้ของน้ำมัน
- ค. ปฏิกิริยาในถ่ายไฟฉาย
- ง. กรดซัลฟิวริกทำปฏิกิริยาสะเทินกับโซเดียมไฮดรอกไซด์

2. จงพิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้



สารใดถูกออกซิไดซ์

- ก. $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$
- ข. $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$
- ค. $\text{Pb}(\text{s})$
- ง. $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$

3. จากการทดลองใส่ชิ้นโลหะโครเมียมลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเจือจางพบว่าโลหะโครเมียม
กร่อนไปและได้ก๊าซไฮโดรเจน ปฏิกิริยาในข้อใดที่แสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ของโลหะโครเมียมในสารละลาย
กรดได้ถูกต้อง

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





4. พิจารณาปฏิกิริยารีดอกซ์ $\text{Fe(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. Fe เป็นตัวออกซิไดซ์

ข. Cu เป็นตัวรีดิวซ์

ค. Fe ถูกออกซิไดซ์

ง. Cu^{2+} ถูกรีดิวซ์

5. ถ้าโลหะนิกเกิลทำปฏิกิริยากับ H^+ ได้ก๊าซไฮโดรเจน H^+ หรือ Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่ากัน และธาตุหรือไอออนใดเป็นตัวรีดิวซ์ตามลำดับ

ก. H^+ รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} , H^+ เป็นตัวรีดิวซ์

ข. Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ , H^+ เป็นตัวรีดิวซ์

ค. H^+ รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} , Ni เป็นตัวรีดิวซ์

ง. Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ , Ni เป็นตัวรีดิวซ์

6. ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าวได้ถูกต้องที่สุด

ก. สารที่เป็นตัวออกซิไดซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง

ข. สารที่ถูกออกซิไดซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง

ค. สารที่ถูกรีดิวซ์จะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น

ง. สารที่เป็นตัวรีดิวซ์จะมีเลขออกซิเดชันลดลง

7. Fe^{2+} ในปฏิกิริยาใดต่อไปนี้เป็นสารที่ถูกรีดิวซ์

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

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

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

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

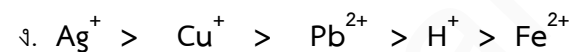
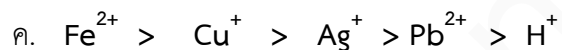
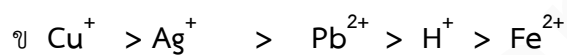
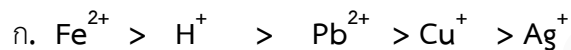




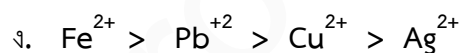
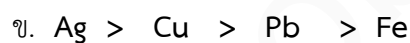
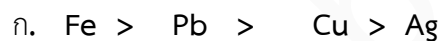
ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 8 - 10

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

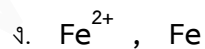
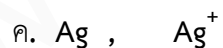
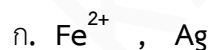
8. ข้อใดที่เรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดซ์ได้ถูกต้อง



9. ข้อใดเรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ได้ถูกต้อง



10. สารหรือไอออนใดที่ถูกรีดิวซ์และถูกออกซิไดส์ได้ดีที่สุดตามลำดับ





แบบบันทึกคะแนนแบบทดสอบก่อน – หลังเรียน

เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

ชื่อ-สกุลเลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำตอบที่เห็นว่าถูก แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาศำตอบ

(10 คะแนน)

กระดาศำตอบ แบบทดสอบก่อนเรียน

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

กระดาศำตอบ แบบทดสอบหลังเรียน

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

สรุป การประเมินผลการเรียนรู้ เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน
	10 คะแนน		
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน
	10 คะแนน		



แบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้
เรื่อง ปฏิบัติการเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กทรอนิกส์

ผู้บันทึก ☐ ครู ☐ นักเรียน ☐ อื่นๆ
กลุ่มที่ชั้น.....

คำชี้แจง ให้สมาชิกในกลุ่ม แจกคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน ใบงานที่ 1.1, 1.2, 1.3 และ ใบ
กิจกรรมที่ 2 ของตนให้เลขาธิการกลุ่มบันทึกผลลงในแบบบันทึกนี้

ชื่อ - สกุล	การประเมินด้านความรู้					รวม คะแนน 65	คิดเป็น ร้อยละ
	ใบงานที่ 1.1 (10 คะแนน)	ใบงานที่ 1.2 (15 คะแนน)	ใบงานที่ 1.3 (10 คะแนน)	ใบกิจกรรมที่ 2 (20 คะแนน)	แบบทดสอบ หลังเรียน (10 คะแนน)		

คะแนนหลังเรียนเฉลี่ย =

คะแนนรวมเฉลี่ย.....คิดเป็นร้อยละ.....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก
...../...../.....

เกณฑ์การตัดสินการผ่าน(ด้านความรู้)

คะแนนรวม ร้อยละ 80 ขึ้นไป ผ่านเยี่ยม

คะแนนรวม ร้อยละ 60 – 79 ผ่าน

คะแนนรวม ร้อยละ 0 - 59 ไม่ผ่าน



ภาคผนวก



เฉลยแบบทดสอบก่อน – หลังเรียน
เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน



กระดาษคำตอบ แบบทดสอบก่อนเรียน

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

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบหลังเรียน

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



แนวตอบคำถามแบบบันทึกกิจกรรม
เรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน ปฏิกิริยารีดอกซ์ ตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดส์ ในแง่การถ่ายโอนอิเล็กตรอน และการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันได้
2. จัดลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของธาตุหรือไอออนและเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์พร้อมเขียนสมการแสดงการเกิดปฏิกิริยาได้
3. ตระหนักถึงคุณค่า และประโยชน์ที่ได้จากการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ระบบที่ประกอบด้วย	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	ชิ้นโลหะ	สารละลาย
Zn ใน CuSO_4	สารสีน้ำตาลแดงมาเกาะบนสังกะสี ส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย เมื่อเคาะสารสีน้ำตาลแดงออกพบว่าสังกะสีขรุขระ และกร่อนไป	สารละลายสีฟ้าจางลง เมื่อตั้งทิ้งไว้เป็นเวลานานขึ้นสารละลายจะมีสีจางลงมากหรือในที่สุดจะไม่มีสี
Cu ใน CuSO_4	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง
Zn ใน ZnSO_4	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง
Cu ใน ZnSO_4	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง



ตัวอย่างตอบคำถามท้ายการทำกิจกรรม

1. ก่อนจุ่มแผ่นโลหะ ในสารละลายมีไอออนของโลหะชนิดใดละลายอยู่

ในสารละลาย ZnSO_4 ประกอบด้วย Zn^{2+} กับ SO_4^{2-} ในสารละลาย CuSO_4 ประกอบด้วย Cu^{2+} กับ SO_4^{2-}

2. โลหะกับไอออนของโลหะในสารละลายคู่ใดที่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น ทราบได้อย่างไร

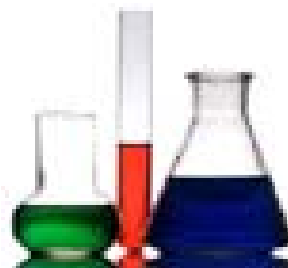
เมื่อจุ่มโลหะลงในสารละลายโลหะ และโลหะไอออนคู่ที่เกิดปฏิกิริยา คือ Zn ใน CuSO_4 ทราบได้จากสารสีน้ำตาลแดงมาเกาะบนสังกะสี ส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย เมื่อเคาะสารสีน้ำตาลแดงออก พบว่าสังกะสีขรุขระ และกร่อนไป สารละลายสีฟ้าจางลง เมื่อตั้งทิ้งไว้เป็นเวลานานขึ้นสารละลายจะมีสีจางลงมากหรือในที่สุดจะไม่มีสี

3. โลหะกับไอออนของโลหะคู่ที่เกิดปฏิกิริยา เลขออกซิเดชันของสารมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

โลหะและโลหะไอออนคู่ที่เกิดปฏิกิริยา คือ Zn กับ Cu^{2+} เลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง คือโลหะสังกะสีให้อิเล็กตรอน ทำให้เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น และ Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนทำให้เลขออกซิเดชันลดลง

สรุปผลการทำกิจกรรม

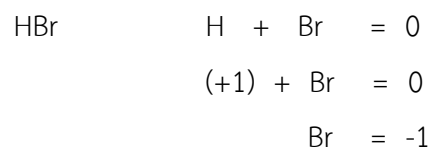
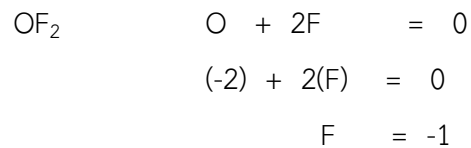
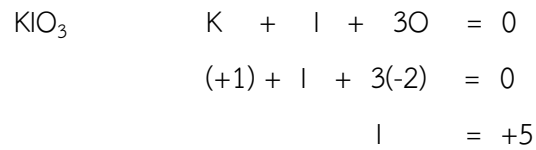
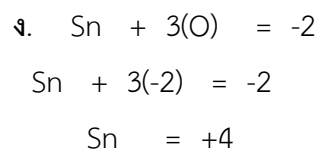
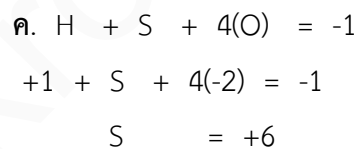
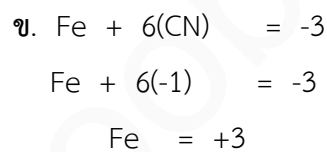
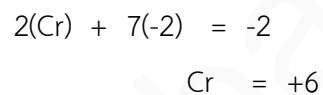
1. สารละลาย CuSO_4 มีสีฟ้า ส่วนสารละลาย ZnSO_4 ไม่มีสี ในสารละลายมีโลหะไอออน คือ Cu^{2+} และ Zn^{2+}
2. เมื่อจุ่มโลหะลงในสารละลาย โลหะและโลหะไอออนคู่ที่เกิดปฏิกิริยา คือ Zn กับ Cu^{2+} โดยมี Cu(s) และ Zn^{2+} เกิดขึ้น แสดงว่ามีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างโลหะ Zn กับโลหะไอออน Cu^{2+}





แบบเฉลยใบงาน ที่ 1.1

1. วิธีทำ

2. วิธีทำ ก. $2(\text{Cr}) + 7(\text{O}) = -2$ 



แบบเฉลยใบงานที่ 1.2

ตอนที่ 1

เมื่อจุ่มแผ่น Zn ลงในสารละลาย CuSO_4 สักครู่หนึ่งจะเกิดสารสีน้ำตาลแดงมาเกาะรอบแผ่น Zn และพบว่าสารละลายสีฟ้าจางลง ส่วนแผ่น Zn สีกกร่อนไป แต่ถ้าจุ่มแผ่น Cu ลงในสารละลาย ZnSO_4 จะไม่พบการเปลี่ยนแปลงใด

1. เพราะเหตุใดเมื่อจุ่มแผ่น Zn ลงในสารละลาย CuSO_4 สักครู่หนึ่งจะเกิดสารสีน้ำตาลแดงมาเกาะรอบแผ่น Zn

- ก. เพราะ Cu^{2+} รับอิเล็กตรอน กลายเป็นอะตอมของ Cu มาเกาะบนแผ่น Zn
ข. เพราะ Zn^{2+} รับอิเล็กตรอน กลายเป็นอะตอมของ Zn มาเกาะบนแผ่น Zn
ค. เพราะ Cu^{2+} ให้อิเล็กตรอน กลายเป็นอะตอมของ Cu มาเกาะบนแผ่น Zn
ง. เพราะ Zn^{2+} ให้อิเล็กตรอน กลายเป็นอะตอมของ Zn มาเกาะบนแผ่น Zn

2. สารละลายสีฟ้าจางลงเพราะเหตุใด

- ก. Zn^{2+} ในสารละลายลดลง
ข. Cu^{2+} ในสารละลายลดลง
ค. Cu^{2+} ในสารละลายเพิ่มขึ้น
ง. ไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

3. แผ่น Zn สีกกร่อนเพราะเหตุใด

- ก. โลหะทองแดง (Cu) ให้อิเล็กตรอนแล้วเกิดเป็น Cu^{2+} อยู่ในสารละลาย
ข. โลหะทองแดง (Cu) รับอิเล็กตรอนแล้วเกิดเป็น Cu^{2+} อยู่ในสารละลาย
ค. โลหะสังกะสี (Zn) รับอิเล็กตรอนแล้วเกิดเป็น Zn^{2+} อยู่ในสารละลาย
ง. โลหะสังกะสี (Zn) ให้อิเล็กตรอนแล้วเกิดเป็น Zn^{2+} อยู่ในสารละลาย

4. สมการแสดงการเปลี่ยนแปลงเมื่อ Zn ให้อิเล็กตรอน แล้วเกิดเป็น Zn^{2+} อยู่ในสารละลายตรงกับข้อใด

- ก. $\text{Zn(s)} \longrightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$
ข. $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn(s)}$
ค. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu(s)}$
ง. $\text{Cu(s)} \longrightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$

5. เมื่อจุ่มแผ่น Cu ลงในสารละลาย ZnSO_4 จะไม่พบการเปลี่ยนแปลงเพราะเหตุใด

- ก. Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Zn^{2+}
ข. Zn ให้อิเล็กตรอนได้ง่ายกว่า Cu
ค. ไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนเกิดขึ้น
ง. ถูกทุกข้อ



ตอนที่ 2

1. โลหะ X จุ่มในสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต เกิดสารสีน้ำตาลแดงเกาะที่โลหะ X สารละลายจะมีสีฟ้าจางลง และถ้าจุ่มโลหะ X ลงในสารละลายซิงค์ซัลเฟต จะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

จากข้อมูลที่กำหนดให้ข้างต้นจงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1. จงเรียงลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของสารจากมากไปน้อย

จากการวิเคราะห์การทดลอง จะได้ว่า Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า X ไอออน และ X ไอออน รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Zn^{2+} สรุปการจัดเรียงลำดับความสามารถรับอิเล็กตรอนของสารจากมากไปน้อย คือ $\text{Cu}^{2+} > \text{X ไอออน} > \text{Zn}^{2+}$

1.2. จงเรียงลำดับความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของสารจากมากไปน้อย

ความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของสารจากมากไปน้อย คือ $\text{Zn} > \text{X} > \text{Cu}$

1.3 สมการของปฏิกิริยา $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ เกิดขึ้นหรือไม่ อธิบาย จากสมการ คือ $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ ถ้าเกิด แสดงว่า Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนของ Zn ได้ จากข้อ 1.1. จะพบว่า Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Zn^{2+} ดังนั้นสมการของปฏิกิริยาข้างต้นจึงเกิดได้

2. สมการใดต่อไปนี้เป็นสมการของปฏิกิริยารีดอกซ์

แนวตอบ

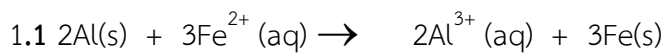
ข้อ 2.1 2.2 2.6 2.7 2.8 เป็นสมการรีดอกซ์

ข้อ 2.3 2.4 2.5 เป็นปฏิกิริยานอนรีดอกซ์

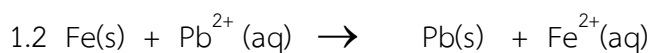


แนวตอบใบงาน ที่ 1.3

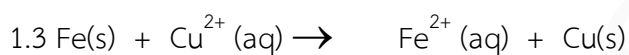
จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ จงระบุว่าสารใดเป็นตัวรีดิวซ์ และสารใดเป็นตัวออกซิไดส์



Al รีดิวซ์ Fe^{2+} ตัวออกซิไดส์



Fe รีดิวซ์ Pb^{2+} ตัวออกซิไดส์



Fe รีดิวซ์ Cu^{2+} ตัวออกซิไดส์



Fe^{2+} รีดิวซ์ Ag^+ ตัวออกซิไดส์



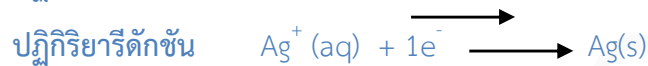
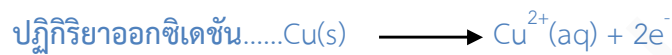
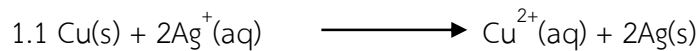
Cd รีดิวซ์ I_2 ตัวออกซิไดส์



แนวตอบแบบฝึกเสริมทักษะ

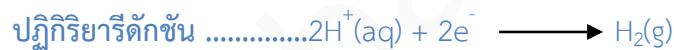
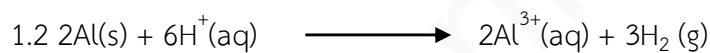
ตอนที่ 1.

จงเขียนสมการแสดงครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชัน และครึ่งเซลล์รีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งระบุตัวออกซิไดส์และตัวรีดิวซ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันอย่างไร



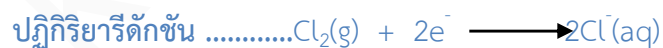
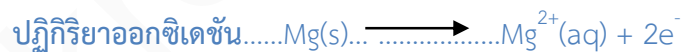
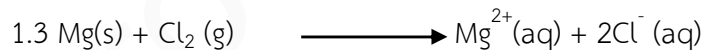
ตัวออกซิไดส์ คือ..... $\text{Ag}^+(\text{aq})$ เลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง.....1 เป็น 0

ตัวรีดิวซ์ คือ..... Cu(s)เลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง.....0 เป็น 2..



ตัวออกซิไดส์ คือ..... $2\text{H}^+(\text{aq})$เลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง.....1 เป็น 0

ตัวรีดิวซ์ คือ..... Al(s)เลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง.....0 เป็น 3



ตัวออกซิไดส์ คือ..... $\text{Cl}_2(\text{g})$ เลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง.....0 เป็น -1

ตัวรีดิวซ์ คือ..... Mg(s)เลขออกซิเดชันเปลี่ยนแปลง.....0 เป็น 2



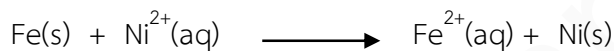
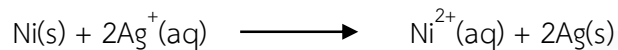
ตอนที่ 2 คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ตรงกับคำตอบที่ถูกต้อง

1. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นความหมายของปฏิกิริยารีดอกซ์

1. เป็นปฏิกิริยาที่มีการให้-รับอิเล็กตรอน
2. เป็นปฏิกิริยาที่มีการเพิ่ม-ลดเลขออกซิเดชัน
3. เป็นปฏิกิริยาที่มีเพิ่ม-ลดประจุบวก

ก. ข้อ 1 และ 2 เท่านั้น

2. จากปฏิกิริยาที่กำหนดให้ต่อไปนี้



ข้อใดแสดงปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ถูกต้อง



จากสมการนี้ตัวออกซิไดส์ เปลี่ยนเลขออกซิเดชันเป็นอย่างไร

ง. +3 เป็น +2

4. เมื่อนำแท่งดีบุก (Sn) จุ่มลงในสารละลาย $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ปรากฏว่ามีโลหะตะกั่วมาเกาะที่แท่งดีบุก แสดงว่า

ข. แท่ง Sn เป็นตัวรีดิวซ์

5. ปฏิกิริยาข้อใดเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์





บรรณานุกรม

- เทพจำนง แสงสุนทร.คู่มือเตรียมสอบ เคมี ม.6 ว 035. กรุงเทพมหานคร:ภูมิบัณฑิต,ม.ป.ป.
- วินัย วิทยาลัย.เคมี ม.6 เล่ม 6 ว 035 .กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์พิสิทส์เซ็นเตอร์,
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและ
เพิ่มเติมเคมี เล่ม 4 . กรุงเทพมหานคร: คุรุสภาลาดพร้าว,2547
-หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 4 .กรุงเทพมหานคร: คุรุสภาลาดพร้าว
,2554
-คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมเคมี เล่ม 4 .กรุงเทพมหานคร :
คุรุสภาลาดพร้าว,2554
- สุทัศน์ ไตรสถิตวร และสมศักดิ์ วรมงคลชัย.เคมี ม.5 เล่ม 4. กรุงเทพมหานคร:
เทพพิทักษ์การพิมพ์,ม.ป.ป.
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ และประดับ นาคแก้ว.หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เคมีเพิ่มเติม.
กรุงเทพมหานคร:บริษัท ออฟเซ็ท ศรีเอช จำกัด,ม.ป.ป.
-หนังสือเสริมมาตรฐานแม่ค ไฟฟ้าเคมี ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 .
กรุงเทพมหานคร: นครปฐมการพิมพ์,2544
- <http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/electrochemistry/web/electrochem01.htm>
- <http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/electrochemistry/web/electrochem03.htm>