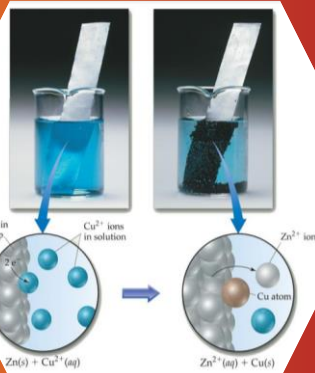


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชุดที่ 1 ปฏิกริยารีดอกซ์



นางสาวศุภาภรณ์ แก้วเถื่อน
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตเทศบาลวัดเพชรจริก
สำนักการศึกษา เทศบาลนครนครศรีธรรมราช



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ชุดที่ 1 ปฏิริยารีดอกซ์

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จัดทำขึ้นโดยกำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์ตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 มีความมุ่งหวังเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าทำความเข้าใจ ฝึกปฏิบัติกิจกรรม เป็นการเพิ่มพูนความรู้ และทักษะทางวิชาการให้นักเรียนมีความสามารถในการอ่าน การคิด การวิเคราะห์ การเขียนสื่อความ และมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับไฟฟ้าเคมี

การจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ได้มีการจัดทำ ปรับปรุงและพัฒนา มาโดยตลอด โดยมีทั้งหมด 5 ชุดกิจกรรม ดังนี้

- | | |
|---|----------------|
| ชุดที่ 1 ปฏิริยารีดอกซ์ | เวลา 3 ชั่วโมง |
| ชุดที่ 2 การดุลสมการรีดอกซ์ (การดุลสมการรีดอกซ์โดยใช้เลขออกซิเดชัน) | เวลา 3 ชั่วโมง |
| ชุดที่ 3 การดุลสมการรีดอกซ์ (การดุลสมการรีดอกซ์โดยใช้ครึ่งปฏิกิริยา) | เวลา 3 ชั่วโมง |
| ชุดที่ 4 เซลล์ไฟฟ้าเคมี (เซลล์กัลวานิกและการเขียนแผนภาพเซลล์กัลวานิก) | เวลา 4 ชั่วโมง |
| ชุดที่ 5 เซลล์ไฟฟ้าเคมี (ศักย์ไฟฟ้าของเซลล์และศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์) | เวลา 3 ชั่วโมง |

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้จะมีประโยชน์ สำหรับการจัดการเรียน การรู้ของครูและนักเรียน เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนสามารถใช้ประกอบกับคู่มือการใช้ชุด กิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิด ตลอดจนกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพ สูงขึ้นต่อไป





สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	3
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน	4
สาระสำคัญ	5
มาตรฐานการเรียนรู้	5
ผลการเรียนรู้	5
จุดประสงค์การเรียนรู้	6
สาระการเรียนรู้	6
แบบทดสอบก่อนเรียน	7
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน	10
ทบทวนความรู้	11
กิจกรรมการทดลอง	14
แบบบันทึกกิจกรรมการทดลอง	16
ใบความรู้	18
แบบฝึกหัด	27
แบบทดสอบหลังเรียน	29
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน	32
ภาคผนวก	33
บรรณานุกรม	42





ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่องไฟฟ้าเคมี
ชุดที่ 1 ปฏิริยารีดอกซ์





คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อเรื่องไปตามลำดับ โดยไม่เว้นหน้าและไม่เปิดข้าม เพราะจะทำให้การเรียนรู้ ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ต่อเนื่องกัน
2. หากมีคำสั่งหรือการแนะนำให้นักเรียนทำกิจกรรมส่วนใดให้นักเรียน ปฏิบัติตามนั้น
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้จะมีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนจึงค่อยตรวจสอบกับเฉลย หลังจากตรวจคำตอบแล้วให้นักเรียนบันทึกคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนลงในใบบันทึกคะแนนในภาคผนวก
4. ห้ามนักเรียนเปิดดูคำตอบก่อนที่จะใช้ความสามารถตอบคำถามด้วยตนเอง เพราะถ้าหากทำเช่นนั้นจะไม่ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ขึ้นมาได้เลย
5. เมื่อพบข้อคำถามในแต่ละกิจกรรมให้อ่านและตอบคำถามอย่างรอบคอบ และเฉลยคำตอบร่วมกับครูผู้สอนเมื่อทำกิจกรรมเสร็จแต่ละกิจกรรม
6. ถ้านักเรียนสงสัยหรือไม่เข้าใจในเนื้อหา ให้ทบทวนทบทวนใหม่ ถ้ายังไม่เข้าใจ ให้สอบถามจากครูผู้สอน
7. นักเรียนต้องจัดเตรียมสมุดจดบันทึกพร้อมอุปกรณ์การเรียน คนละ 1 ชุด เพื่อบันทึกการทำกิจกรรมและสรุปเนื้อหา



สาระสำคัญ

- ☀️ ปฏิริยาออกซิเดชัน คือ ปฏิริยาที่สารจ่ายอิเล็กตรอน สารที่ให้อิเล็กตรอนกับสารอื่นแล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น เรียกว่า ตัวรีดิวซ์
- ☀️ ปฏิริยารีดักชัน คือ ปฏิริยาที่สารรับอิเล็กตรอน สารที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่นแล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง เรียกว่า ตัวออกซิไดส์
- ☀️ ปฏิริยาออกซิเดชันและปฏิริยารีดักชันจัดเป็นครึ่งปฏิริยา เมื่อรวมทั้งสองปฏิริยาเข้าด้วยกัน จะได้ปฏิริยาที่เรียกว่า ปฏิริยารีดอกซ์

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

- อธิบายความหมายของปฏิริยาออกซิเดชัน ปฏิริยารีดักชัน ปฏิริยารีดอกซ์ ตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดส์ ในด้านการถ่ายโอนอิเล็กตรอนและการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันได้
- จัดลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของธาตุหรือไอออนและเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ หรือตัวออกซิไดส์ได้





จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในปฏิกิริยาได้
2. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน และปฏิกิริยารีดอกซ์ พร้อมทั้งเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาได้
3. อธิบายความหมายของตัวรีดิวซ์ ตัวออกซิไดส์ พร้อมทั้งระบุตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ในปฏิกิริยาได้
4. เปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดส์ได้

สาระการเรียนรู้

1. ปฏิกริยารีดอกซ์
2. ปฏิกริยาย่อยของปฏิกิริยารีดอกซ์
 - 2.1 ปฏิกริยาออกซิเดชัน
 - 2.2 ปฏิกริยารีดักชัน



แบบทดสอบก่อนเรียน

วิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ชุดที่ 1 เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ คะแนน 10 คะแนน เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (เวลา 10 นาที)
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ตัวเลือก แล้วทำเครื่องหมายกากบาท \times ในกระดาษคำตอบ
3. นักเรียนตรวจคำตอบ จากเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ในภาคผนวก บันทึกคะแนนลงในกระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับตัวรีดิวซ์

1. สารที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
2. สารที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง
3. สารที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
4. สารที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง

2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับตัวออกซิไดซ์

1. สารที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
2. สารที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง
3. สารที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
4. สารที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง

3. ข้อใดคือความหมายของปฏิกริยารีดักชัน

1. ปฏิกริยาที่มีสารหนึ่งรับอิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
2. ปฏิกริยาที่มีสารหนึ่งรับอิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง
3. ปฏิกริยาที่มีสารหนึ่งให้อิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
4. ปฏิกริยาที่มีสารหนึ่งให้อิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง



4. ข้อใดคือความหมายของปฏิกริยาออกซิเดชัน

1. ปฏิกริยาที่มีสารหนึ่งรับอิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
2. ปฏิกริยาที่มีสารหนึ่งรับอิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง
3. ปฏิกริยาที่มีสารหนึ่งให้อิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
4. ปฏิกริยาที่มีสารหนึ่งให้อิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง

5. ปฏิกริยาในข้อใดไม่ใช่ปฏิกริยารีดอกซ์

1. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
2. $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
3. $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \rightarrow \text{KClO}_3 + 5\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$
4. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$

6. จงพิจารณาปฏิกริยาต่อไปนี้ $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

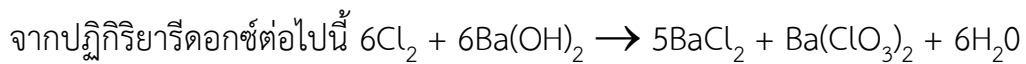
1. Cu ตัวออกซิไดส์ H_2SO_4 ตัวรีดิวซ์
2. Cu ตัวรีดิวซ์ H_2SO_4 ตัวออกซิไดส์
3. Cu เป็นทั้งตัวออกซิไดส์ และ ตัวรีดิวซ์
4. H_2SO_4 เป็นทั้งตัวออกซิไดส์ และ ตัวรีดิวซ์

7. สารที่ขีดเส้นใต้ในข้อใดเป็นตัวออกซิไดส์

1. N₂ + 3H₂ → 2NH₃
2. Zn + Cu²⁺ → Zn²⁺ + Cu
3. Cu + 2Ag⁺ → Cu²⁺ + 2Ag
4. 2Al + 6H⁺ → 2Al³⁺ + 3H₂



จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 8 - 9



8. สารใดเป็นตัวรีดิวซ์

1. Cl_2
2. Ba(OH)_2
3. BaCl_2
4. $\text{Ba(ClO}_3)_2$

9. สารใดเป็นตัวออกซิไดซ์

1. Cl_2
2. Ba(OH)_2
3. BaCl_2
4. $\text{Ba(ClO}_3)_2$

10. ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง

1. ปฏิกริยารีดักชันมีสารที่รับอิเล็กตรอนหรือสารที่ถูกรีดิวซ์
2. ปฏิกริยาออกซิเดชันมีสารที่ให้อิเล็กตรอน คือ ตัวออกซิไดส์
3. ปฏิกริยารีดอกซ์สังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลงของเลขออกซิเดชัน
4. ปฏิกริยารีดอกซ์ประกอบไปด้วยปฏิกริยาออกซิเดชันและปฏิกริยารีดักชัน



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
วิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ชุดที่ 1 เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ตัวเลือก ข้อที่	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนน

ได้.....

เต็ม.....10.....



ทบทวนความรู้

เลขออกซิเดชัน (Oxidation number)

เลขออกซิเดชัน (Oxidation number หรือ Oxidation state) หมายถึง ประจุจริงของไอออน หรือประจุสมมติของอะตอมของธาตุ กรณีที่เป็นสารประกอบไอออนิก เลขออกซิเดชันเป็นค่าแสดงประจุไฟฟ้าของไอออน โดยอะตอมที่ให้อิเล็กตรอนจะมีเลขออกซิเดชันเป็นบวก อะตอมที่รับอิเล็กตรอนจะมีเลขออกซิเดชันเป็นลบ เช่น โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ประกอบด้วยโซเดียมไอออน (Na^+) และคลอไรด์ไอออน (Cl^-) ซึ่งเกิดจากการที่อะตอมของโซเดียมมีการเสียอิเล็กตรอนไปหนึ่งอิเล็กตรอน โซเดียมจึงมีประจุเท่ากับ +1 และคลอรีนได้รับอิเล็กตรอน 1 อิเล็กตรอน คลอรีนจึงมีประจุเป็น -1 ดังนั้นเลขออกซิเดชันของโซเดียมและคลอรีนในสารประกอบโซเดียมคลอไรด์จึงมีค่าเท่ากับ +1 และ -1 ตามลำดับ



เกณฑ์การกำหนดค่าเลขออกซิเดชัน มีดังนี้

1. ธาตุอิสระมีเลขออกซิเดชันเป็นศูนย์ เช่น Ca , O_2 , Se , Si
2. เลขออกซิเดชันรวมของทุกธาตุในสารประกอบเป็นศูนย์
3. ธาตุหมู่ A, IA และ IIA ในสารประกอบ มีเลขออกซิเดชันเท่ากับ +1, +2 และ +3 ตามลำดับ
4. F ในสารประกอบ มีเลขออกซิเดชัน -1 เสมอ
5. O ในสารประกอบส่วนใหญ่ มีเลขออกซิเดชัน -2
6. H ในสารประกอบไอออนิก มีเลขออกซิเดชัน -1 ในสารประกอบโคเวเลนต์ มีเลขออกซิเดชัน +1
7. เลขออกซิเดชันรวมของทุกธาตุในไอออนกลุ่ม เท่ากับประจุของไอออนกลุ่มนั้น



ทบทวนความรู้

เลขออกซิเดชัน (Oxidation number)

ตัวอย่างการหาค่าเลขออกซิเดชัน

ตัวอย่างที่ 1

จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ N ในสารประกอบ NO

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

ตัวอย่างที่ 2

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

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \text{ ผลรวมเลขออกซิเดชันของ } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 &= 0 \\ 2\text{K} + 2\text{Cr} + 7\text{O} &= 0 \\ 2(+1) + 2\text{Cr} + 7(-2) &= 0 \\ 2\text{Cr} &= (+14) - 2 \\ \text{Cr} &= +6 \end{aligned}$$



ทบทวนความรู้

เลขออกซิเดชัน (Oxidation number)

แบบฝึกหัดการหาค่าเลขออกซิเดชัน

ข้อที่ 1

จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ I ในสารประกอบ KIO_3

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 2

จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ Cu ใน $Cu(NH_3)_2Cl_3^-$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....





กิจกรรมที่ 1

การทดลองปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในสารละลาย



คำชี้แจง

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน แล้วทำการทดลองตามขั้นตอน พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง อภิปรายผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองให้สมบูรณ์



จุดประสงค์

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในสารละลาย
2. อธิบายการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในปฏิกิริยา พร้อมเขียนสมการแสดงการถ่ายโอนอิเล็กตรอนได้



วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

รายการ	จำนวน (ต่อ 1 กลุ่ม)
อุปกรณ์	
1. ปีกเกอร์ขนาด 50 cm ³	4 ใบ
2. กระจกบอกดวง ขนาด 25 cm ³	1 ใบ
3. แท่งแก้วคนสาร	1 อัน
4. กระดาษทราย ขนาด 3 cm x 3 cm	1 ชิ้น
สารเคมี	
1. สารละลาย CuSO ₄ 1 mol/dm ³	50 cm ³
2. สารละลาย ZnSO ₄ 1 mol/dm ³	50 cm ³
3. แผ่นสังกะสีขนาด 0.5 cm x 7 cm	2 ชิ้น
4. แผ่นทองแดงขนาด 0.5 cm x 7 cm	2 ชิ้น





กิจกรรมที่ 1

การทดลองปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในสารละลาย



วิธีการทดลอง

1. นำปิกเกอร์มา 2 ใบ แล้วใส่สารละลาย CuSO_4 เข้มข้น 1.0 mol/dm^3 ลงไป ใบละ 25 cm^3 จากนั้นสังเกตสีของสารละลาย
2. นำโลหะสังกะสีขนาด $0.5 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$ จุ่มลงในปิกเกอร์ใบที่ 1 และนำโลหะทองแดงขนาดเดียวกันจุ่มลงในปิกเกอร์ใบที่ 2
3. นำปิกเกอร์ทั้ง 2 ใบ มาตั้งทิ้งไว้สักครู่ แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสารละลายและแผ่นโลหะ ถ้ามีสารมาเกาะบนแผ่นโลหะ ให้ใช้แท่งแก้วเชี่ยออก แล้วสังเกตผิวของโลหะอีกครั้ง
4. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1 -3 แต่ใช้สารละลาย ZnSO_4 เข้มข้น 1.0 mol/dm^3 แทนสารละลาย CuSO_4



ภาพที่ 1 การจัดอุปกรณ์เพื่อศึกษาปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน
ที่มา : เคมี ม.5 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท.จำกัด. ม.ป.ป. หน้า 86.





แบบบันทึกกิจกรรม

การทดลองปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในสารละลาย

สมาชิกในกลุ่ม

1. ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
2. ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
3. ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
4. ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
5. ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



ผลการทดลอง

ระบบที่ทดสอบ	การเปลี่ยนแปลง	
	ชั้นโลหะ	สารละลาย
Zn (s) ใน CuSO_4 (aq)		
Cu (s) ใน CuSO_4 (aq)		
Zn (s) ใน ZnSO_4 (aq)		
Cu (s) ใน ZnSO_4 (aq)		





แบบบันทึกกิจกรรม

การทดลองปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในสารละลาย



คำถามท้ายการทดลอง

1. ก่อนจุ่มโลหะในสารละลายมีไอออนชนิดใดละลายอยู่บ้าง

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

2. โลหะกับไอออนของโลหะในสารละลายคู่ใดที่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น ทราบได้อย่างไร และเลขออกซิเดชันของสารมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

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



อภิปรายผลการทดลอง

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



สรุปผลการทดลอง

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



ใบความรู้ที่ 1

เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)

ไฟฟ้าเคมี หรือ Electrochemistry เป็นการศึกษาเกี่ยวกับปฏิกริยาเคมีที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า หรือ กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดปฏิกริยาเคมี สามารถแบ่งปฏิกริยาเคมีเป็น 2 ประเภทตามการถ่ายเทของอิเล็กตรอน ได้แก่

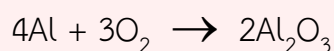
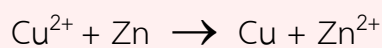
1. ปฏิกริยาที่มีการถ่ายเทอิเล็กตรอน เรียกว่า ปฏิกริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)
2. ปฏิกริยาที่ไม่มีการถ่ายเทอิเล็กตรอนเรียกว่า ปฏิกริยานอนรีดอกซ์ (Non-redox Reaction)



ปฏิกริยาเคมีเป็น 2 ประเภทตามการถ่ายเทของอิเล็กตรอน ได้แก่

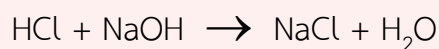
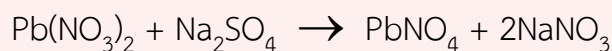
1. ปฏิกริยาที่มีการถ่ายเทอิเล็กตรอน หรือ มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของธาตุที่อยู่ในสารประกอบในสมการเคมี เรียกว่า

ปฏิกริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)



2. ปฏิกริยาที่ไม่มีการถ่ายเทอิเล็กตรอน หรือ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของธาตุที่อยู่ในสารประกอบในสมการเคมี เรียกว่า

ปฏิกริยานอนรีดอกซ์ (Non-redox Reaction)



ไฟฟ้าเคมีเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
ของนักเรียนอย่างไรบ้าง?

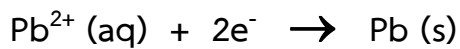


ใบความรู้ที่ 1

เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)

ดังนั้น ปฏิกริยารีดอกซ์ (Redox reaction) จึงประกอบด้วย 2 ปฏิกริยาย่อย คือ ปฏิกริยารีดักชัน (Reduction reaction) และ ปฏิกริยาออกซิเดชัน (Oxidation reaction) สามารถเขียนแยกสมการได้ดังนี้

ปฏิกริยารีดักชัน เป็นปฏิกริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน แล้วเลขออกซิเดชันลดลง ได้แก่ Pb^{2+} รับอิเล็กตรอนแล้วกลายเป็น Pb และมีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันจาก +2 เป็น 0 ดังคร้งปฏิกริยาต่อไปนี้



ปฏิกริยาออกซิเดชัน เป็นปฏิกริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน แล้วเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น ได้แก่ Fe รับอิเล็กตรอนแล้วกลายเป็น Fe^{2+} และมีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันจาก 0 เป็น +2 ดังคร้งปฏิกริยาต่อไปนี้



ใบความรู้ที่ 1

เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)

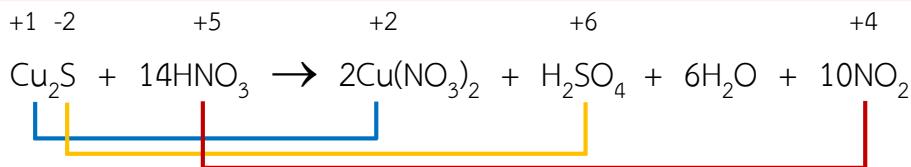
ข้อสังเกตเกี่ยวกับปฏิกริยารีดอกซ์

ข้อสังเกตเกี่ยวกับปฏิกริยารีดอกซ์ มีดังนี้

1. สมการของปฏิกริยารีดอกซ์ที่ดุลแล้วจะไม่มีอิเล็กตรอนแสดงอยู่ เพราะอิเล็กตรอนที่ให้และรับจะมีจำนวนเท่ากัน
2. การตรวจสอบว่าปฏิกริยานั้นเป็นปฏิกริยารีดอกซ์หรือไม่ ให้สังเกตการเปลี่ยนแปลงของเลขออกซิเดชัน ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันจะจัดว่าเป็นปฏิกริยารีดอกซ์
3. ปฏิกริยาที่มีธาตุอิสระอย่างน้อย 1 ธาตุ อยู่ในสมการ ปฏิกริยานั้นจัดเป็นปฏิกริยารีดอกซ์เสมอ เช่น

$$2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$$

$$\text{CS}_2(\text{s}) + 3\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CCl}_4(\text{l}) + \text{S}_2\text{Cl}_2(\text{l})$$
4. ปฏิกริยารีดอกซ์บางปฏิกริยาอาจมีการจ่ายอิเล็กตรอนได้มากกว่า 1 ธาตุ หรือรับอิเล็กตรอนได้มากกว่า 1 ธาตุ เช่น



จากสมการจะเห็นได้ว่า

- Cu ใน Cu_2S มีเลขออกซิเดชันเป็น +1 ส่วน Cu ใน $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ มีเลขออกซิเดชันเป็น +2 แสดงว่า Cu ใน Cu_2S มีการจ่าย 1 อิเล็กตรอน
- S ใน Cu_2S มีเลขออกซิเดชันเป็น -2 ส่วน S ใน H_2SO_4 มีเลขออกซิเดชันเป็น +6 แสดงว่า S ใน Cu_2S มีการจ่าย 8 อิเล็กตรอน



ใบความรู้ที่ 1

เรื่องปฏิริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)

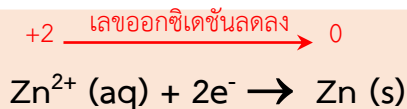
2. ปฏิริยาลย่อยของปฏิริยารีดอกซ์

ปฏิริยารีดอกซ์ ประกอบด้วย 2 ปฏิริยาลย่อย คือ ปฏิริยารีดักชัน (Reduction Reaction) และปฏิริยาลออกซิเดชัน (Oxidation Reaction)

1. ปฏิริยารีดักชัน (Reduction Reaction)

คือ ปฏิริยาลที่มีการรับอิเล็กตรอน เป็นปฏิริยาลที่มีเลขออกซิเดชันลดลง สารที่ทำหน้าที่รับอิเล็กตรอน เรียกว่า **ตัวออกซิไดส์** หรือ ตัวถูกรีดิวซ์
ตัวอย่างสมการครึ่งปฏิริยารีดักชัน :

Zn^{2+} รับอิเล็กตรอน
เป็น **ตัวออกซิไดส์**



จากปฏิริยาลจะเห็นว่า Zn^{2+} รับอิเล็กตรอนมา $2e^-$ ทำให้เลขออกซิเดชันลดลงจาก +2 เป็น 0 ดังนั้น Zn^{2+} เป็น **ตัวออกซิไดส์**



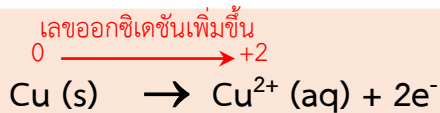
ใบความรู้ที่ 1

เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)

2. ปฏิกริยาออกซิเดชัน (Oxidation Reaction)

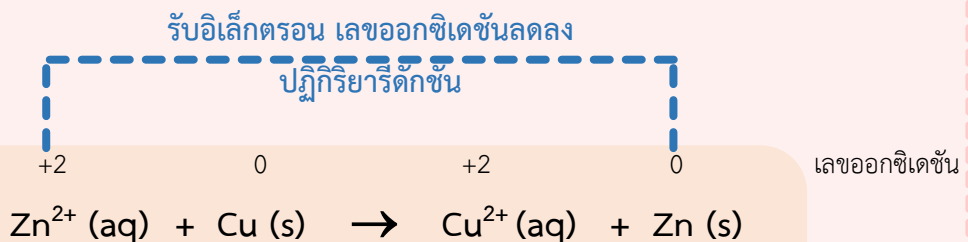
คือ ปฏิกริยาที่มีการให้(จ่าย)อิเล็กตรอน เป็นปฏิกริยาที่มีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น สารที่ทำหน้าที่ให้อิเล็กตรอน เรียกว่า **ตัวรีดิวซ์** หรือ **ตัวถูกออกซิไดส์** ตัวอย่างสมการครึ่งปฏิกริยารีดักชัน :

Cu ให้อิเล็กตรอน
เป็น **ตัว**



จากปฏิกริยาจะเห็นว่า Cu ให้อิเล็กตรอน 2e^- ทำให้เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น จาก 0 เป็น +2 ดังนั้น Cu เป็น **ตัวรีดิวซ์**

เมื่อนำครึ่งปฏิกริยารีดักชัน และ ครึ่งปฏิกริยาออกซิเดชัน เขียนรวมกัน จะได้เป็นปฏิกริยารีดอกซ์ ดังสมการแสดงปฏิกริยาต่อไปนี้ :



ให้อิเล็กตรอน เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
ปฏิกริยาออกซิเดชัน

จากสมการ
ตัวออกซิไดส์ : Zn^{2+}
ตัวรีดิวซ์ : Cu



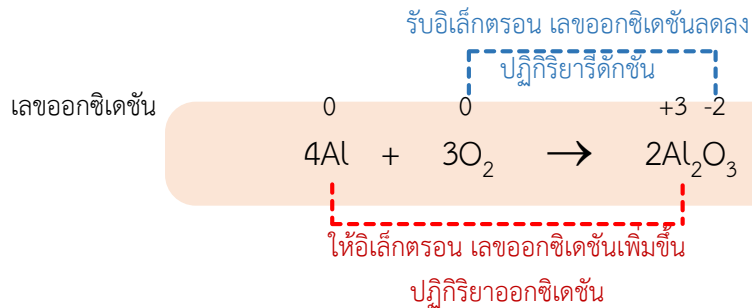
ใบความรู้

เรื่องปฏิกิริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)

ตัวอย่างที่ 1

จากปฏิกิริยารีดอกซ์ต่อไปนี้ $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$ จงระบุว่าสารใดเป็นตัวรีดิวซ์ และสารใดเป็นตัวออกซิไดส์

วิธีทำ จากปฏิกิริยาจะได้ว่า



O ใน O_2 มีเลขออกซิเดชันเป็น 0 ส่วน O ใน Al_2O_3 มีเลขออกซิเดชันเป็น -2 แสดงว่า O ใน O_2 มีการรับ 2 อิเล็กตรอน เกิดปฏิกิริยารีดักชัน ดังนั้น O ใน O_2 จึงทำหน้าที่เป็น **ตัวออกซิไดส์**

Al มีเลขออกซิเดชันเป็น 0 ส่วน Al ใน Al_2O_3 มีเลขออกซิเดชันเป็น +3 แสดงว่า Al มีการจ่าย 3 อิเล็กตรอน เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ดังนั้น Al จึงทำหน้าที่เป็น **ตัวรีดิวซ์**

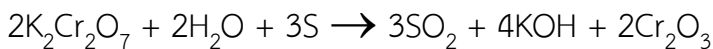


ใบความรู้ที่ 1

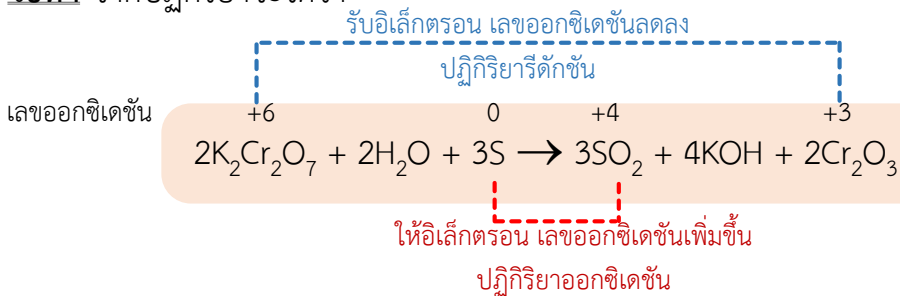
เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)


ตัวอย่างที่ 2


จากปฏิกริยารีดอกซ์ต่อไปนี้จะระบุว่าสารใดเป็นตัวรีดิวซ์ และสารใดเป็นตัวออกซิไดส์



วิธีทำ จากปฏิกริยาจะได้ว่า



 Cr ใน $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ มีเลขออกซิเดชันเป็น +6 ส่วน Cr ใน Cr_2O_3 มีเลขออกซิเดชันเป็น +3 แสดงว่า Cr ใน $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ มีการรับ 3 อิเล็กตรอน เกิดปฏิกริยารีดักชัน ดังนั้น Cr ใน $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ จึงทำหน้าที่เป็น **ตัวออกซิไดส์**

 S มีเลขออกซิเดชันเป็น 0 ส่วน S ใน SO_2 มีเลขออกซิเดชันเป็น +4 แสดงว่า S มีการจ่าย 4 อิเล็กตรอน เกิดปฏิกริยาออกซิเดชัน ดังนั้น S จึงทำหน้าที่เป็น **ตัวรีดิวซ์**



ใบความรู้ที่ 1

เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)



Summary



ปฏิกริยารีดอกซ์

เป็นปฏิกริยาที่มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของธาตุที่อยู่ในสารประกอบในสมการเคมี หรือปฏิกริยาที่มีการรับและการจ่ายอิเล็กตรอน



ปฏิกริยารีดอกซ์ประกอบด้วย 2 ปฏิกริยาย่อย

ปฏิกริยารีดักชัน คือ ปฏิกริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน เป็นปฏิกริยาที่มีเลขออกซิเดชันลดลง สารที่ทำหน้าที่รับอิเล็กตรอน เรียกว่า **ตัวออกซิไดส์**



ปฏิกริยาออกซิเดชัน คือ ปฏิกริยาที่มีการจ่ายอิเล็กตรอน เป็นปฏิกริยาที่มีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น สารที่ทำหน้าที่จ่ายอิเล็กตรอน เรียกว่า **ตัวรีดิวซ์**



รี-รับ-ลด

ออก-ให้-เพิ่ม



“เทคนิคช่วยจำ”

รีดักชัน รับอิเล็กตรอน เลขออกซิเดชันลด

ออกซิเดชัน ให้อิเล็กตรอน เลขออกซิเดชันเพิ่ม





แบบฝึกหัดที่ 1

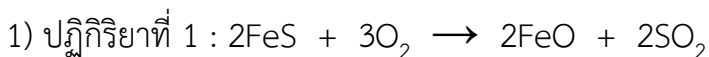
เรื่อง ปฏิริยารีดอกซ์



คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

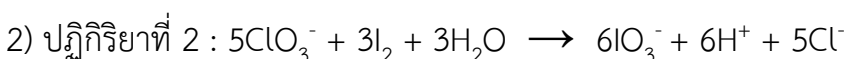


1. พิจารณาปฏิริยารีดอกซ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม



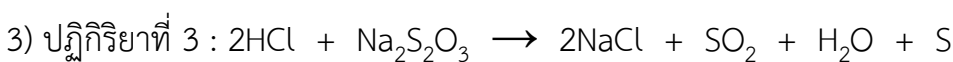
ตัวรีดิวซ์ คือ.....มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....

ตัวออกซิไดส์ คือ.....มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....



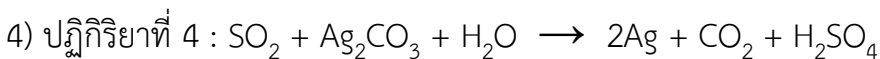
ตัวรีดิวซ์ คือ.....มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....

ตัวออกซิไดส์ คือ.....มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....



ตัวรีดิวซ์ คือ.....มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....

ตัวออกซิไดส์ คือ.....มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....



ตัวรีดิวซ์ คือ.....มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....

ตัวออกซิไดส์ คือ.....มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....



ตัวรีดิวซ์ คือ.....มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....

ตัวออกซิไดส์ คือ.....มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....





แบบฝึกหัดที่ 1

เรื่อง ปฏิริยารีดอกซ์



คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

2. จงระบุว่าปฏิกิริยาที่กำหนดให้เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์หรือไม่ ถ้าเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ ให้ระบุว่าสารใดเป็นตัวรีดิวซ์ และสารใดเป็นตัวออกซิไดส์

ปฏิกิริยา	ปฏิกิริยารีดอกซ์		ตัวรีดิวซ์	ตัวออกซิไดส์
	เป็น	ไม่เป็น		
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Sn}^{4+} + 2\text{Fe}^{2+}$				
$2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$				
$\text{CS}_2 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CCl}_4 + \text{S}_2\text{Cl}_2$				
$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$				
$\text{PCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{HCl} + \text{H}_3\text{PO}_3$				
$\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$				
$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$				
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$				
$2\text{CuCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{Cu}$				



แบบทดสอบหลังเรียน

รายวิชา เคมี 4 รหัสวิชา ว33224

หน่วยที่ 1 ไฟฟ้าเคมี ชุดที่ 1 เรื่องปฏิริยารีดอกซ์

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (10 นาที)
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ตัวเลือก แล้วทำเครื่องหมายกากบาทในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือความหมายของปฏิริยารีดักชัน

1. ปฏิริยาที่มีสารหนึ่งรับอิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
2. ปฏิริยาที่มีสารหนึ่งรับอิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง
3. ปฏิริยาที่มีสารหนึ่งให้อิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
4. ปฏิริยาที่มีสารหนึ่งให้อิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง

2. ข้อใดคือความหมายของปฏิริยาออกซิเดชัน

1. ปฏิริยาที่มีสารหนึ่งรับอิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
2. ปฏิริยาที่มีสารหนึ่งรับอิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง
3. ปฏิริยาที่มีสารหนึ่งให้อิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
4. ปฏิริยาที่มีสารหนึ่งให้อิเล็กตรอน แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง

3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับตัวรีดิวซ์

1. สารที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
2. สารที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง
3. สารที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
4. สารที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง

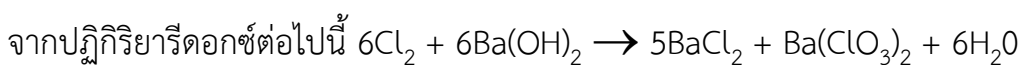
4. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับตัวออกซิไดซ์

1. สารที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
2. สารที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง
3. สารที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
4. สารที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่น แล้วมีเลขออกซิเดชันลดลง

5. ปฏิริยาในข้อใดไม่ใช่ปฏิริยารีดอกซ์

1. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$
2. $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$
3. $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$
4. $3Cl_2 + 6KOH \rightarrow KClO_3 + 5KCl + 3H_2O$

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 6 - 7



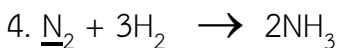
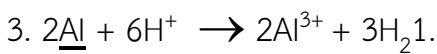
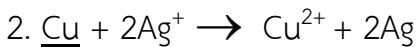
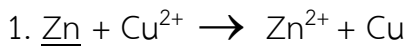
6. สารใดเป็นตัวรีดิวซ์

1. Cl_2
2. $Ba(OH)_2$
3. $BaCl_2$
4. $Ba(ClO_3)_2$

7. สารใดเป็นตัวออกซิไดซ์

1. Cl_2
2. $Ba(OH)_2$
3. $BaCl_2$
4. $Ba(ClO_3)_2$

8. สารที่ขีดเส้นใต้ในข้อใดเป็นตัวออกซิไดส์



9. จงพิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้ $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. Cu ตัวออกซิไดส์ H₂SO₄ ตัวรีดิวซ์

2. Cu ตัวรีดิวซ์ H₂SO₄ ตัวออกซิไดส์

3. Cu เป็นทั้งตัวออกซิไดส์ และ ตัวรีดิวซ์

4. H₂SO₄ เป็นทั้งตัวออกซิไดส์ และ ตัวรีดิวซ์

10. ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง

1. ปฏิริยารีดักชันมีสารที่รับอิเล็กตรอนหรือสารที่ถูกรีดิวซ์

2. ปฏิริยาออกซิเดชันมีสารที่ให้อิเล็กตรอน คือ ตัวออกซิไดส์

3. ปฏิริยารีดอกซ์สังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลงของเลขออกซิเดชัน

4. ปฏิริยารีดอกซ์ประกอบไปด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชันและปฏิกิริยารีดักชัน



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
วิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ชุดที่ 1 เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ตัวเลือก ข้อที่	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนน

ได้.....

เต็ม.....10.....





ภาคผนวก



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
วิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ชุดที่ 1 เรื่องปฏิริยารีดอกซ์

ตัวเลือก	1	2	3	4
ข้อที่				
1	X			
2		X		
3		X		
4			X	
5				X
6		X		
7	X			
8	X			
9	X			
10		X		



ทบทวนความรู้

เลขออกซิเดชัน (Oxidation number)

เฉลยแบบฝึกหัดการหาค่าเลขออกซิเดชัน

ข้อที่ 1

จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ I ในสารประกอบ IO_3^-

วิธีทำ ผลรวมเลขออกซิเดชันของ $\text{KIO}_3 = 0$

$$\begin{aligned} \text{K} + \text{I} + 3\text{O} &= 0 \\ (+1) + \text{I} + (-2)(3) &= 0 \\ (+1) + \text{I} + (-6) &= 0 \\ \text{I} &= (+6) - 1 \\ \text{I} &= +5 \end{aligned}$$

ข้อที่ 2

จงหาเลขออกซิเดชันของธาตุ Cu ใน $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_3^-$

วิธีทำ ผลรวมเลขออกซิเดชันของ $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_3^- = -1$

$$\begin{aligned} \text{Cu} + 2\text{NH}_3 + 3\text{Cl}^- &= 0 \\ \text{Cu} + 2(0) + 3(-1) &= -1 \\ \text{Cu} &= (-1) + 3 \\ \text{Cu} &= +2 \end{aligned}$$





เฉลยแบบบันทึกกิจกรรม

การทดลองปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในสารละลาย



ผลการทดลอง

ระบบที่ทดสอบ	การเปลี่ยนแปลง	
	ชั้นโลหะ	สารละลาย
Zn (s) ใน CuSO_4 (aq)	มีสารสีน้ำตาลแดงเกาะบนสังกะสี ส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย เมื่อเขี่ยสารสีน้ำตาลแดงออก พบว่าผิวสังกะสีมีลักษณะขรุขระ	สารละลายสีฟ้าจางลงเมื่อตั้งไว้เป็นเวลานานขึ้นจะจางลงอีกจนสุดท้าย ไม่มีสี
Cu (s) ใน CuSO_4 (aq)	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง
Zn (s) ใน ZnSO_4 (aq)	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง
Cu (s) ใน ZnSO_4 (aq)	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง



คำถามท้ายการทดลอง

1. ก่อนจุ่มโลหะในสารละลายมีไอออนชนิดใดละลายอยู่บ้าง

ตอบ Cu^{2+} Zn^{2+} SO_4^{2-}





เฉลยแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1

การทดลองปฏิริยาระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในสารละลาย

2. โลหะกับไอออนของโลหะในสารละลายคู่ใดที่มีปฏิริยาเคมีเกิดขึ้น ทราบได้อย่างไร และ เลขออกซิเดชันของสารมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

ตอบ โลหะ Zn กับไอออน Cu^{2+} สังเกตได้จากการเกิดสารสีน้ำตาลแดงมาเกาะที่แผ่นโลหะ



Cu^{2+} รับ 2 อิเล็กตรอน กลายเป็น Cu เลขออกซิเดชันของ Cu^{2+} เปลี่ยนจาก +2 เป็น 0

Zn จ่าย 2 อิเล็กตรอน กลายเป็น Zn^{2+} เลขออกซิเดชันของ Zn เปลี่ยนจาก 0 เป็น +2



อภิปรายผลการทดลอง

ตอบ

สารละลาย CuSO_4 มีสีฟ้า และในสารละลายมี Cu^{2+} ส่วนสารละลาย ZnSO_4 ไม่มีสี และในสารละลายมี Zn^{2+}

เมื่อจุ่มแผ่นโลหะ Zn ลงในสารละลาย CuSO_4 พบว่า มีสารสีน้ำตาลแดงมาเกาะที่แผ่นโลหะ Zn ส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย และเมื่อใช้แท่งแก้วเช็ดสารสีแดงให้หลุดออก ปรากฏว่า ผิวของโลหะ Zn สีก่อนและบางลง ซึ่งปฏิริยาที่เกิดขึ้นเป็นปฏิริยาการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างโลหะ Zn กับ Cu^{2+} ในสารละลาย

แต่เมื่อจุ่มโลหะ Zn ลงในสารละลาย ZnSO_4 จุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย CuSO_4 และจุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย ZnSO_4 พบว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น แสดงว่า ไม่เกิดปฏิริยา

การทดลองที่เกิดปฏิริยา คือ Zn จุ่มอยู่ในสารละลาย Cu^{2+} และมี Cu กับ Zn^{2+} เกิดขึ้น แสดงว่า มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่าง Zn กับ Cu^{2+} เขียนสมการแสดงการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้ $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ และหลังเกิดปฏิริยาแล้วในสารละลายจะมี Zn^{2+} เพิ่มขึ้น ส่วน Cu^{2+} ลดลง ส่งผลให้สารละลายมีสีฟ้าจางลง เขียนสมการแสดงการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้ $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu(s)}$





เฉลยแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1

การทดลองปฏิกริยาระหว่างโลหะกับโลหะไอออนในสารละลาย



สรุปผลการทดลอง

ตอบ

ลักษณะการเกิดปฏิกริยารีดอกซ์ ระหว่างโลหะกับไอออนของโลหะคือ มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน โดยที่โลหะชนิดหนึ่งเป็นฝ่ายให้อิเล็กตรอนผิวจะกร่อนไป ส่วนไอออนของโลหะอีกชนิดหนึ่งเป็นฝ่ายรับอิเล็กตรอนแล้วเปลี่ยนสภาพเป็นอะตอมของโลหะนั้น

1. ปฏิกริยาที่สารให้อิเล็กตรอน เรียกว่า ปฏิกริยาออกซิเดชัน

ปฏิกริยาที่สารรับอิเล็กตรอน เรียกว่า ปฏิกริยารีดักชัน

2. ปฏิกริยาออกซิเดชันและปฏิกริยารีดักชันต่างก็จัดเป็นครึ่งปฏิกริยา เมื่อรวมปฏิกริยาทั้งสองเข้าด้วยกันจะได้ปฏิกริยาที่เรียกว่า ปฏิกริยารีดอกซ์



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1

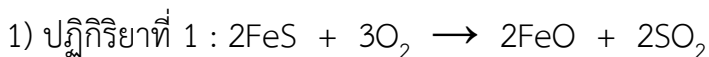
เรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์



คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

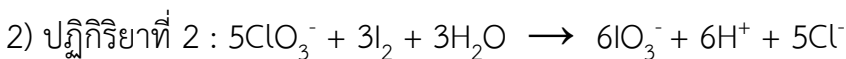


1. พิจารณาปฏิกริยารีดอกซ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม



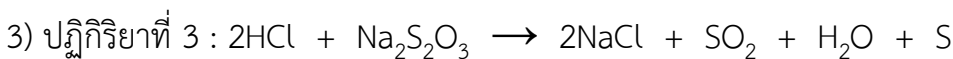
ตัวรีดิวซ์ คือ..... FeSมีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....6.....

ตัวออกซิไดส์ คือ..... O_2มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....2.....



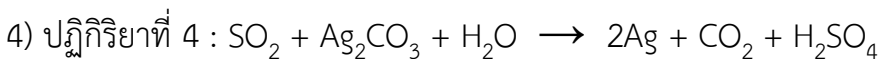
ตัวรีดิวซ์ คือ..... I_2มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....5.....

ตัวออกซิไดส์ คือ..... ClO_3^-มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....6.....



ตัวรีดิวซ์ คือ..... $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....2.....

ตัวออกซิไดส์ คือ..... $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....2.....



ตัวรีดิวซ์ คือ..... SO_2มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....2.....

ตัวออกซิไดส์ คือ..... Ag_2CO_3มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....1.....



ตัวรีดิวซ์ คือ..... SO_3^{2-}มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....2.....

ตัวออกซิไดส์ คือ..... MnO_4^-มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันไปเท่ากับ.....5.....



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ปฏิริยารีดอกซ์



คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

2. จงระบุว่าปฏิกิริยาที่กำหนดให้เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์หรือไม่ ถ้าเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ ให้ระบุว่าสารใดเป็นตัวรีดิวซ์ และสารใดเป็นตัวออกซิไดส์

ปฏิกิริยา	ปฏิกิริยารีดอกซ์		ตัวรีดิวซ์	ตัวออกซิไดส์
	เป็น	ไม่เป็น		
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Sn}^{4+} + 2\text{Fe}^{2+}$	✓		Sn^{2+}	Fe^{3+}
$2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$		✓	-	-
$\text{CS}_2 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CCl}_4 + \text{S}_2\text{Cl}_2$	✓		CS_2	Cl_2
$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$			CH_4	O_2
$\text{PCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{HCl} + \text{H}_3\text{PO}_3$		✓	-	-
$\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$	✓		NaH	H_2O
$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$	✓		Zn	HCl
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$		✓	-	-
$2\text{CuCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{Cu}$	✓		CuCl	CuCl



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
วิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ชุดที่ 1 เรื่องปฏิกริยารีดอกซ์

ตัวเลือก	1	2	3	4
ข้อที่				
1		X		
2			X	
3	X			
4		X		
5			X	
6	X			
7	X			
8				X
9		X		
10		X		





บรรณานุกรม

- ทวีชัย อมรศักดิ์ชัย และคณะ. (2561). เคมี 2 .กรุงเทพฯ.บริษัท แมคกรอ-ฮิล อินเทอร์เน็ต เซ็นแนล เอ็นเตอร์ไพรส์ แอลแอลซี.
- พงศธร นันทนเศ และคณะ. หนังสือเสริมศักยภาพและทักษะ รายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 4. (ม.ป.ป.). กรุงเทพฯ : บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท.จำกัด.
- _____. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2. (ม.ป.ป.). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2563). คู่มือครูสำหรับการ เรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 4. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- _____. (2560). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- เสกสรรค์ ศิริวัฒนวิบูลย์. (2554). สรุปเข้ม' ลูจอย์เคมี ม.4-5-6 เข้มหาวิทยาลัย เล่ม 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ SCIENCE CENTER.

