

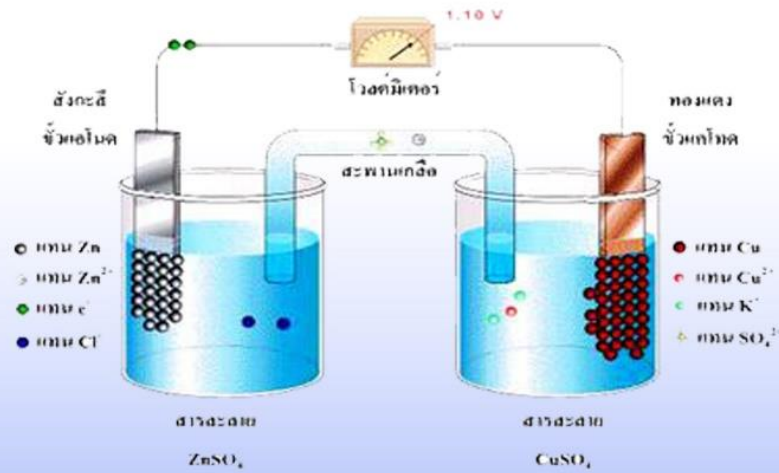
แบบฝึกทักษะ

เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

C
H
E
M
I
S
T
R
Y

ชุดที่ 1

ปฏิกิริยารีดอกซ์



โดย

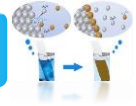
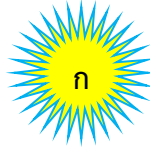
นางสุธรรมมา ทองนาค
ครูชำนาญการ

โรงเรียนผาเสวยรังสรรค์

อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24





คำนำ

แบบฝึกทักษะวิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5 รหัสวิชา ว33224 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรโรงเรียนผาเสวยรังสรรค์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะ ความรู้ความเข้าใจในเรื่องไฟฟ้าเคมี และแก้ปัญหาการเรียนของนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยเน้นให้นักเรียนได้ศึกษาและฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง แบบฝึกทักษะวิชาเคมี ประกอบด้วย คำแนะนำในการใช้แบบฝึกทักษะ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบฝึกเสริมทักษะ เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ สรุปสาระสำคัญ แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ซึ่งมีทั้งหมด 7 ชุดดังนี้

ชุดที่ 1 ปฏิบัติการรดอกซ์

ชุดที่ 2 การดุลสมการรดอกซ์

ชุดที่ 3 เซลล์ไฟฟ้าเคมี

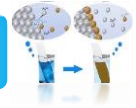
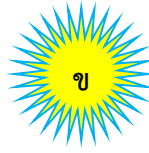
ชุดที่ 4 เซลล์กัลวานิก

ชุดที่ 5 เซลล์อิเล็กโทรไลต์

ชุดที่ 6 การกัดกร่อนของโลหะและการป้องกัน

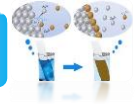
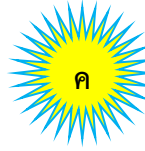
ชุดที่ 7 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ไฟฟ้าเคมี

แบบฝึกทักษะวิชาเคมี ชุดนี้ เป็นชุดที่ 1 ปฏิบัติการรดอกซ์ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแบบฝึกทักษะ วิชาเคมี จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมีและสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี



สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
คำแนะนำในการใช้แบบฝึกทักษะ.....	ค
ผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้.....	ง
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	1
ปฏิบัติการรื้อดอกซ์.....	3
แบบฝึกเสริมทักษะ 1.....	7
เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ 1	8
แบบฝึกเสริมทักษะ 2.....	9
เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ 2	10
แบบฝึกเสริมทักษะ 3	11
เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ 3	12
สรุปสาระสำคัญ	13
แบบทดสอบหลังเรียน.....	14
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน.....	16
บรรณานุกรม.....	17

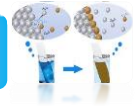
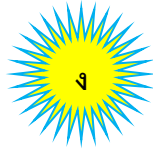


คำแนะนำในการใช้แบบฝึกทักษะ

1. อ่านคำแนะนำในการใช้แบบฝึกทักษะให้เข้าใจ
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที เพื่อวัดพื้นฐานความรู้ของนักเรียน
3. ศึกษาแบบฝึกทักษะวิชาเคมีตามขั้นตอนที่ละหน้าทุกกิจกรรม
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง
5. การทำกิจกรรมในแบบฝึกทักษะวิชาเคมี ขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ดูเฉลยก่อน จนกว่าจะทำแบบฝึกเสร็จ ถ้ามีข้อสงสัยให้กลับไปดูเนื้อหาและตัวอย่างอีกครั้งก่อน
6. นักเรียนที่มีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ หรือยังไม่เข้าใจเนื้อหาในแบบฝึกทักษะ สามารถไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

ศึกษาตามขั้นตอนนะคะ



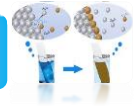


ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน ปฏิกิริยารีดอกซ์ ตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดส์ ในแง่การถ่ายโอนอิเล็กตรอนและการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันได้
2. จัดลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของธาตุหรือไอออน และเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์หรือตัวออกซิไดส์ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการและทำการทดลองเพื่อศึกษาการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออนได้
2. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน ปฏิกิริยารีดอกซ์ ตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดส์ได้
3. เปรียบเทียบความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดส์และตัวรีดิวซ์ของธาตุหรือไอออนได้



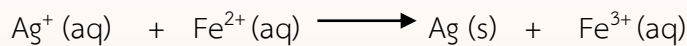
แบบทดสอบก่อนเรียน

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

1. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์

- ก. ปฏิกิริยาในถ่านไฟฉาย
- ข. การเผาไหม้ของน้ำมัน
- ค. การย่อยอาหารของคน
- ง. ใส่สารละลาย MgSO_4 ในภาชนะที่ทำด้วยสังกะสี

2. จงพิจารณาปฏิกิริยาต่อไป



สารใดเป็นตัวออกซิไดส์

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

3. จากสมการต่อไปนี้

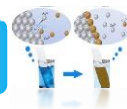
- 1) $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 \longrightarrow \text{SO}_3 + \text{NO}$
- 2) $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S}$
- 3) $\text{MgO} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{NH}_3$

ข้อใดเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์

- ก. 1) และ 2)
- ข. 2) และ 3)
- ค. 1) และ 4)
- ง. 3) และ 4)

4. สารที่ขีดเส้นใต้ในข้อใดที่เป็นตัวรีดิวซ์

- ก. $\text{N}_2 (\text{g}) + \underline{3\text{H}_2} (\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3 (\text{g})$
- ข. $\text{Zn} (\text{s}) + \underline{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} (\text{aq}) \longrightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + \text{Pb} (\text{s})$
- ค. $\text{Cu} (\text{s}) + \underline{4\text{HNO}_3} (\text{aq}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + 2\text{NO} (\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{l})$
- ง. $2\text{AgNO}_3 (\text{aq}) + \underline{\text{BaCl}_2} (\text{aq}) \longrightarrow 2\text{AgCl} (\text{s}) + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq})$



5. เมื่อนำแท่งดีบุกจุ่มลงในสารละลายของตะกั่วไนเตรต ปรากฏว่ามีโลหะตะกั่วเกาะบนแท่งดีบุก ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. แท่งดีบุกเป็นตัวรีดิวซ์
- ข. ตะกั่วไอออนเป็นตัวรีดิวซ์
- ค. แท่งดีบุกเป็นตัวออกซิไดส์
- ง. โลหะตะกั่วเป็นตัวออกซิไดส์

6. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

- ก. สารที่ถูกรีดิวซ์จะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
- ข. สารที่เป็นตัวรีดิวซ์จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
- ค. สารที่ถูกออกซิไดส์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
- ง. สารที่เป็นตัวออกซิไดส์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง

7. พิจารณาปฏิกริยารีดอกซ์ $\text{Cd (s)} + \text{I}_2 \rightarrow \text{Cd}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{I}^- (\text{aq})$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. Cd เป็นตัวออกซิไดส์ ข. Cd ถูกออกซิไดส์
- ค. I_2 เป็นตัวรีดิวซ์ ง. I^- ถูกรีดิวซ์

8. ในปฏิกริยารีดอกซ์ต่อไปนี้ข้อใดที่ตัวออกซิไดส์มีเลขออกซิเดชันจาก +5 เป็น -1

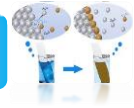
- ก. $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 \rightarrow 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$
- ข. $3\text{Na}_2\text{SnO}_2 + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + 3\text{Na}_2\text{SnO}_3$
- ค. $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$
- ง. $2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{MnO}_2 + 5\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

9. ถ้าโลหะนิเกิลทำปฏิกริยากับ H^+ ได้แก๊สไฮโดรเจน H_2 หรือ Ni^{2+} รั่วอิเล็กตรอนได้ดีกว่ากัน และธาตุหรือไอออนใดเป็นตัวรีดิวซ์ตามลำดับ

- ก. Ni^{2+} รั่วอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ , Ni เป็นตัวรีดิวซ์
- ข. Ni^{2+} รั่วอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ , H^+ เป็นตัวรีดิวซ์
- ค. H^+ รั่วอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} , H^+ เป็นตัวรีดิวซ์
- ง. H^+ รั่วอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} , Ni เป็นตัวรีดิวซ์

10. Fe^{2+} ในปฏิกริยาใดต่อไปนี้ เป็นสารที่ถูกรีดิวซ์

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



ไฟฟ้าเคมี (Electro Chemistry)

ไฟฟ้าเคมี เป็นการศึกษาเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า หรือกระแสไฟฟ้าทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี

หากใช้การถ่ายโอนอิเล็กตรอนเป็นเกณฑ์ ปฏิกิริยาเคมีมี 2 ประเภท คือ

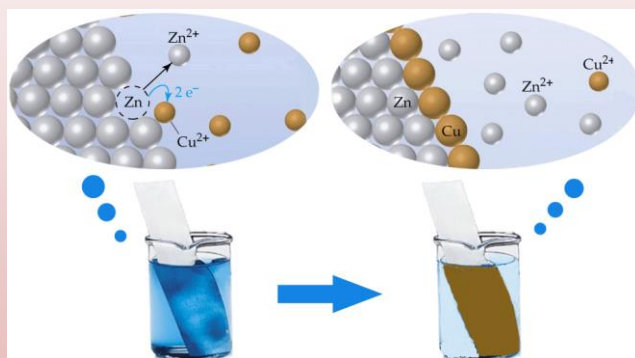
1. ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน เรียกว่า ปฏิกิริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)
2. ปฏิกิริยาที่ไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน เรียกว่า ปฏิกิริยานอนรีดอกซ์ (Nonredox Reaction)

ปฏิกิริยารีดอกซ์ (Redox Reaction หรือ Oxidation-Reduction Reaction)

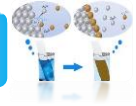
ปฏิกิริยารีดอกซ์ หมายถึง ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน หรือมีทั้งการให้และรับอิเล็กตรอน

ตัวอย่าง 1

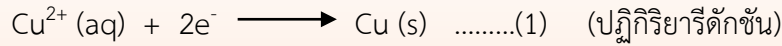
จุ่มแผ่น Zn ลงในสารละลาย CuSO_4 (สีฟ้า) สักครู่หนึ่งจะเกิดสารสีน้ำตาลแดงมาเกาะรอบแผ่น Zn และจะพบว่าสารละลายสีฟ้าจางลง ส่วนแผ่น Zn สีกร่อนไป ดังรูป 1



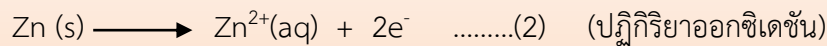
รูป 1 ปฏิกิริยาระหว่างโลหะ Zn กับสารละลาย CuSO_4



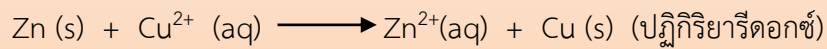
จากรูป 1 อธิบายได้ว่า ในสารละลาย CuSO_4 สีฟ้าเกิดจาก Cu^{2+} ดังนั้นเมื่อสีฟ้าจางลงแสดงว่า Cu^{2+} มีปริมาณลดลง ในขณะเดียวกันนั้นก็เกิดสารสีน้ำตาลแดงของ Cu มาเกาะแผ่น Zn Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนกลายเป็น Cu เกิดปฏิกิริยาดังนี้



ส่วนแผ่น Zn สึกกร่อน โดยให้อิเล็กตรอนกลายเป็น Zn^{2+} เกิดปฏิกิริยาดังนี้



รวมปฏิกิริยา (1) กับ (2) จะได้

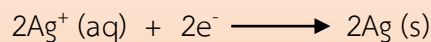


จากตัวอย่าง 1 สรุปได้ว่า ปฏิกิริยามีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน (มีการให้และรับอิเล็กตรอน) ระหว่างโลหะ Zn กับไอออนของโลหะ คือ Cu^{2+} นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของสารด้วย

ทดลองเพิ่มเติม ถ้าจุ่มแผ่น Cu ลงในสารละลาย ZnSO_4 จะไม่พบการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้น แสดงว่าไม่เกิดปฏิกิริยา นั่นคือ ไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนเกิดขึ้น

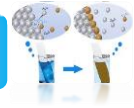
ตัวอย่าง 2

จุ่มแผ่น Cu ลงในสารละลาย AgNO_3 ซึ่งไม่มีสี สักครู่หนึ่งจะพบว่า มีสารเข้ามาเกาะแผ่น Cu และสารละลายมีสีฟ้าเกิดขึ้น ส่วนแผ่น Cu สึกกร่อน อธิบายได้ว่า ในสารละลาย AgNO_3 ไม่มีสี เมื่อทำการทดลองจะเกิดสารสีฟ้า คือ Cu^{2+} ขึ้นในสารละลาย และแผ่น Cu สึกกร่อน แสดงว่า ให้อิเล็กตรอนแก่ Ag^+ กลายเป็น Cu^{2+} ส่วน Ag^+ รับอิเล็กตรอนแล้วเกิด Ag ดังนี้

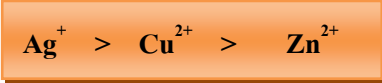


จากตัวอย่าง 2 สรุปได้ว่า มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนระหว่างโลหะ Cu กับไอออนของโลหะ Ag^+ ขึ้นในปฏิกิริยา

ทดลองเพิ่มเติมโดยจุ่มแผ่น Ag ลงในสารละลาย CuSO_4 จะไม่พบการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้น แสดงว่าไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี นั่นคือ ไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนเกิดขึ้น



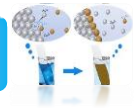
ถ้าพิจารณาตัวอย่าง 1 จะพบว่าแผ่น Zn ใน $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ เกิดปฏิกิริยาโดย Cu^{2+} รัับอิเล็กตรอน และ Zn เสียอิเล็กตรอนและแผ่น Cu ใน $\text{ZnSO}_4(\text{aq})$ ไม่เกิดปฏิกิริยา แสดงว่า Zn^{2+} รัับอิเล็กตรอนของ Cu ไม่ได้ ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า Cu^{2+} รัับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Zn^{2+} ในทำนองเดียวกัน ตัวอย่าง 2 สรุปได้ว่า Ag^+ รัับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Cu^{2+} จึงเรียงลำดับความสามารถในการรัับอิเล็กตรอนของไอออนโลหะได้ดังนี้



เมื่อทำการทดลองเพิ่มเติม แล้วนำมาเขียนเป็นตารางโดยจัดเรียงลำดับความสามารถในการรัับ (ชิง) อิเล็กตรอนของไอออนของโลหะต่าง ๆ และการให้อิเล็กตรอนของโลหะต่าง ๆ ได้ดังตาราง 1

ตาราง 1 ลำดับความสามารถในการให้และรัับอิเล็กตรอนของโลหะและไอออนของโลหะ

ยาก	โลหะ (ตัวรีดิวซ์)	ไอออนของโลหะ (ตัวออกซิไดส์)	ง่าย
	Au	Au^{3+}	
	Pt	Pt^{2+}	
	Pd	Pd^{2+}	
	Hg	Hg_2^{2+}	
	Ag	Ag^+	
	Cu	Cu^{2+}	
	Pb	Pb^{2+}	
	Sn	Sn^{2+}	
	Ni	Ni^{2+}	
	Co	Co^{2+}	
	Cd	Cd^{2+}	
	Fe	Fe^{2+}	
	Cr	Cr^{3+}	
	Zn	Zn^{2+}	
	Mn	Mn^{2+}	
	Al	Al^{3+}	
	Mg	Mg^{2+}	
	Na	Na^+	
	Ca	Ca^{2+}	
	Sr	Sr^{2+}	
	Ba	Ba^{2+}	
ง่าย	K	K^+	ยาก



แบบฝึกเสริมทักษะ 1

จงตอบคำถามต่อไปนี้

สมมติธาตุ A B C และ D เป็นโลหะที่เกิดไอออนที่มีประจุ +2

จากการทดลองได้ข้อมูลดังนี้

1. จุ่มโลหะ A ลงในสารละลายที่มี B^{2+} ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง
2. จุ่มโลหะ C ลงในสารละลาย D^{2+} เกิดโลหะ D เกาะรอบ ๆ โลหะ C
3. จุ่มโลหะ D ลงในสารละลาย B^{2+} เกิดโลหะ B เกาะรอบ ๆ โลหะ D

จากข้อมูลข้างต้น จงตอบคำถามต่อไปนี้

ก. จงเรียงลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของไอออนบวกของโลหะจากมากไปน้อย

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

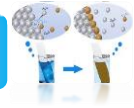
ข. จงเรียงลำดับความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของโลหะจากมากไปน้อย

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

ค. ถ้าจุ่มโลหะ A ลงในสารละลายที่มี C^{2+} จะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ถ้าเกิดให้เขียนสมการแสดงปฏิกิริยา และถ้าไม่เกิดให้บอกเหตุผลด้วยว่าเพราะเหตุใด

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





เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ 1

แนวคิด

ก. จากการวิเคราะห์ ข้อ 1. $A + B^{2+}$ ไม่เกิดปฏิกิริยา แสดงว่า B^{2+} รับอิเล็กตรอนของโลหะ A ไม่ได้ในทางกลับกัน A^{2+} จะรับอิเล็กตรอนของ B ได้ สรุปว่า A^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า B^{2+}

จากข้อ 2. $C + D^{2+} \rightarrow C^{2+} + D$ แสดงว่า D^{2+} รับอิเล็กตรอนของโลหะ C ได้ แสดงว่า D^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า C^{2+}

จากข้อ 3. $D + B^{2+} \rightarrow D^{2+} + B$ แสดงว่า B^{2+} รับอิเล็กตรอนของโลหะ D ได้ แสดงว่า B^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า D^{2+}

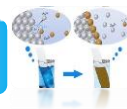
จากข้อ 1 , 2 และ 3 สรุปรวมโดยจัดเรียงลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของไอออนบวกของโลหะจากมากไปน้อยดังนี้ $A^{2+} > B^{2+} > D^{2+} > C^{2+}$

ข. จากข้อ ก. สามารถนำมาสรุปในทำนองเดียวกัน โดยจัดเรียงลำดับความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของโลหะจากมากไปน้อยดังนี้ $C > D > B > A$

ค. ถ้าจุ่มโลหะ A ลงในสารละลายที่มี C^{2+} จะพบไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้นเพราะ C^{2+} ไม่สามารถไปรับอิเล็กตรอนของ A ได้ เนื่องจาก A^{2+} รับอิเล็กตรอนดีกว่า C^{2+}

ทำได้ถูกทุกข้อเลยครับ





แบบฝึกเสริมทักษะ 2

คำชี้แจง จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

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

จากข้อมูลที่กำหนดให้ข้างต้นจงตอบคำถามต่อไปนี้

ก. จงเรียงลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของสารจากมากไปน้อย

.....

ข. จงเรียงลำดับความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของสารจากมากไปน้อย

.....

ค. จากการทดลองนำโลหะ M จุ่มในสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต เกิดสารสีน้ำตาลแดงเกาะที่โลหะ M สารละลายจะมีสีฟ้าจางลง จงเขียนสมการของปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น

ปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือ

.....

ปฏิกิริยารีดักชัน คือ

.....

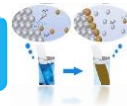
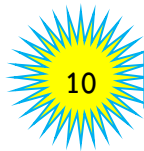
ปฏิกิริยารีดอกซ์ คือ

.....

ง. สมการของปฏิกิริยา $Cu^{2+} (aq) + Zn (s) \longrightarrow Cu (s) + Zn^{2+} (aq)$ เกิดขึ้นหรือไม่ อธิบาย

.....

.....



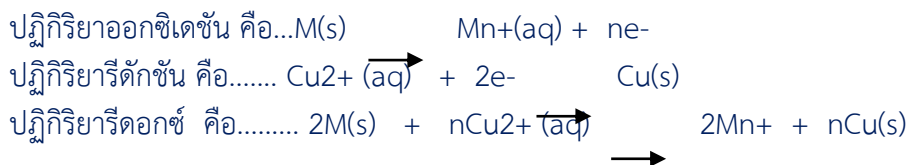
เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ 2

แนวคิด

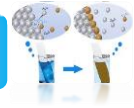
ก. จากการวิเคราะห์การทดลอง จะได้ว่า Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า M ไอออน และ M ไอออน รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Zn^{2+} สรุปการจัดเรียงลำดับความสามารถรับอิเล็กตรอนของสารจากมากไปน้อย คือ $Cu^{2+} > M \text{ ไอออน} > Zn^{2+}$

ข. ในทางตรงข้ามกับข้อ ก. จะได้ความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของสารจากมากไปน้อย คือ $Zn > M > Cu$

ค. เมื่อนำโลหะ M จุ่มในสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต เกิดสารสีน้ำตาลแดงเกาะที่โลหะ M สารละลายจะมีสีฟ้าจางลงแสดงว่า โลหะ M เสียอิเล็กตรอน ให้ $Cu^{2+} (aq)$ เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นได้ดังนี้



ง. จากสมการ คือ $Cu^{2+} (aq) + Zn (s) \rightarrow Cu(s) + Zn^{2+} (aq)$ ถ้าเกิดแสดงว่า Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนของ Zn ได้ จากข้อ ก. จะพบว่า Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Zn^{2+} ดังนั้นสมการของปฏิกิริยาข้างต้นจึงเกิดได้



แบบฝึกเสริมทักษะ 3

1. จงพิจารณาว่าข้อใดถูก ข้อใดผิด
 - 1.1 สารที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน เรียกว่า ตัวรีดิวซ์
 -1.2 สารที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน เรียกว่า ตัวออกซิไดส์
 -1.3 ปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือ ปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน
 -1.4 ปฏิริยารีดักชัน คือ ปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน
 -1.5 ปฏิริยารีดอกซ์ คือ ปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอนเพียงอย่างเดียว

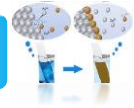
2. จงพิจารณาว่าปฏิกิริยาต่อไปนี้เป็น ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิริยารีดักชัน หรือปฏิริยารีดอกซ์ และสารที่กำหนดเป็นตัวรีดิวซ์ หรือตัวออกซิไดส์
 - 2.1 $Zn^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Zn(s)$
 เป็นปฏิกิริยา.....
 และ Zn^{2+} เป็นตัว.....หรือตัวถูก.....

 - 2.2 $Sn(s) \longrightarrow Sn^{2+}(aq) + 2e^-$
 เป็นปฏิกิริยา.....
 และ Sn เป็นตัว.....หรือตัวถูก.....

 - 2.3 $Fe^{2+}(aq) + Zn(s) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + Fe(s)$
 เป็นปฏิกิริยา.....
 และ Fe^{2+} เป็นตัว.....หรือตัวถูก.....

 - 2.4 $I_2(g) + 2e^- \longrightarrow 2I^-(aq)$
 เป็นปฏิกิริยา.....
 และ I_2 เป็นตัว.....หรือตัวถูก.....

 - 2.5 $PbSO_4(s) + 2e^- \longrightarrow Pb(s) + SO_4^{2-}(aq)$
 เป็นปฏิกิริยา.....
 และ $PbSO_4$ เป็นตัว.....หรือตัวถูก.....



เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ 3

คำชี้แจง จงเติมข้อความต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

- จงพิจารณาว่าข้อใดถูก ข้อใดผิด
 -✓..... 1.1 สารที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน เรียกว่า ตัวรีดิวซ์
 -X..... 1.2 สารที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน เรียกว่า ตัวออกซิไดส์
 - ✓..... 1.3 ปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือ ปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน
 - ✓..... 1.4 ปฏิริยารีดักชัน คือ ปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน
 -X..... 1.5 ปฏิริยารีดอกซ์ คือ ปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอนเพียงอย่างเดียว
- จงพิจารณาว่าปฏิกิริยาต่อไปนี้เป็น ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิริยารีดักชัน หรือปฏิริยารีดอกซ์ และสารที่กำหนดเป็นตัวรีดิวซ์ หรือตัวออกซิไดส์
 - $$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn}(\text{s})$$

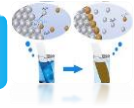
เป็นปฏิกิริยา.....ปฏิริยารีดักชัน.....
และ Zn^{2+} เป็น.....ตัวออกซิไดส์.....หรือตัวถูกรีดิวซ์.....
 - $$\text{Sn}(\text{s}) \longrightarrow \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$$

เป็นปฏิกิริยา.....ปฏิกิริยาออกซิเดชัน.....
และ Sn เป็น.....ตัวรีดิวซ์.....หรือตัวถูกออกซิไดส์.....
 - $$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \longrightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s})$$

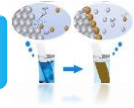
เป็นปฏิกิริยา.....ปฏิริยารีดอกซ์.....
และ Fe^{2+} เป็น.....ตัวออกซิไดส์.....หรือตัวถูกรีดิวซ์.....
 - $$\text{I}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{I}^-(\text{aq})$$

เป็นปฏิกิริยา.....ปฏิริยารีดักชัน.....
และ I_2 เป็น.....ตัวออกซิไดส์.....หรือตัวถูกรีดิวซ์.....
 - $$\text{PbSO}_4(\text{s}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Pb}(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$$

เป็นปฏิกิริยา.....ปฏิกิริยาออกซิเดชัน.....
และ PbSO_4 เป็น.....ตัวรีดิวซ์.....หรือตัวถูกออกซิไดส์.....



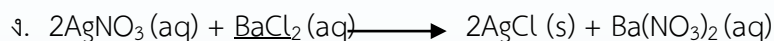
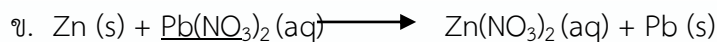
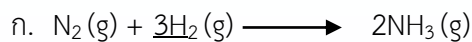
<p>ปฏิกริยารีดอกซ์ คือ ปฏิกริยาที่มีการให้และรับ อิเล็กตรอนระหว่างสาร จึงทำให้เลขออกซิเดชันของสาร มีการเปลี่ยนแปลง</p>	
<p>ปฏิกริยารีดักชัน คือ ปฏิกริยาที่มีสารรับ อิเล็กตรอน จึงทำให้เลขออกซิเดชันของสารนั้น ลดลง สารที่รับอิเล็กตรอน เรียกว่า “ตัวออกซิไดส์” หรือตัวถูกรีดิวซ์</p>	<p>ปฏิกริยาออกซิเดชัน คือ ปฏิกริยาที่มีสารให้ อิเล็กตรอน ดังนั้นเลขออกซิเดชันของสารจึง เพิ่มขึ้นสารที่ให้อิเล็กตรอน เรียกว่า “ตัวรีดิวซ์” หรือตัวถูกออกซิไดส์</p>



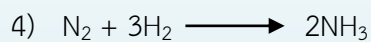
แบบทดสอบหลังเรียน

- คำชี้แจง**
- แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที
 - เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียง 1 ข้อ โดยทำเครื่องหมาย **X** ตรงกับคำตอบที่ถูกต้อง ลงบนกระดาษคำตอบ

1. สารที่ขีดเส้นใต้ในข้อใดที่เป็นตัวรีดิวซ์



2. จากสมการต่อไปนี้



ข้อใดเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์

ก. 1) และ 2)

ข. 1) และ 4)

ค. 2) และ 3)

ง. 3) และ 4)

3. จงพิจารณาปฏิกิริยาต่อไป



สารใดเป็นตัวออกซิไดส์

ก. $\text{Ag}^+(\text{aq})$

ข. $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

ค. $\text{Ag}(\text{s})$

ง. $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$

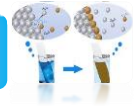
4. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์

ก. ปฏิกิริยาในถ่านไฟฉาย

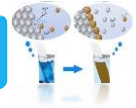
ข. การเผาไหม้ของน้ำมัน

ค. การย่อยอาหารของคน

ง. ใส่สารละลาย MgSO_4 ในภาชนะที่ทำด้วยสังกะสี



5. ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าวถูกต้อง
- ก. สารที่ถูกรีดิวซ์ จะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
 - ข. สารที่เป็นตัวรีดิวซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
 - ค. สารที่ถูกออกซิไดส์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
 - ง. สารที่เป็นตัวออกซิไดส์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
6. พิจารณาปฏิกิริยารีดอกซ์ $\text{Cd(s)} + \text{I}_2 \rightarrow \text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{I}^-(\text{aq})$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. Cd เป็นตัวออกซิไดส์
 - ข. Cd ถูกออกซิไดส์
 - ค. I_2 เป็นตัวรีดิวซ์
 - ง. I^- ถูกรีดิวซ์
7. เมื่อนำแท่งดีบุกจุ่มลงในสารละลายของตะกั่วไนเตรต ปรากฏว่ามีโลหะตะกั่วเกาะบนแท่งดีบุก ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. แท่งดีบุกเป็นตัวรีดิวซ์
 - ข. ตะกั่วไอออนเป็นตัวรีดิวซ์
 - ค. แท่งดีบุกเป็นตัวออกซิไดส์
 - ง. โลหะตะกั่วเป็นตัวออกซิไดส์
8. ถ้าโลหะนิเกิลทำปฏิกิริยากับ H^+ ได้แก๊สไฮโดรเจน H_2 หรือ Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่ากัน และธาตุหรือไอออนใดเป็นตัวรีดิวซ์ตามลำดับ
- ก. Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ , Ni เป็นตัวรีดิวซ์
 - ข. Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ , H^+ เป็นตัวรีดิวซ์
 - ค. H^+ รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} , H^+ เป็นตัวรีดิวซ์
 - ง. H^+ รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} , Ni เป็นตัวรีดิวซ์
9. ในปฏิกิริยารีดอกซ์ต่อไปนี้ข้อใดที่ตัวออกซิไดส์มีเลขออกซิเดชันจาก +5 เป็น -1
- ก. $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 \rightarrow 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$
 - ข. $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$
 - ค. $3\text{Na}_2\text{SnO}_2 + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + 3\text{Na}_2\text{SnO}_3$
 - ง. $2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{MnO}_2 + 5\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
10. Fe^{2+} ในปฏิกิริยาใดต่อไปนี้เป็นสารที่ถูกรีดิวซ์
- ก. $\text{Fe(s)} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$
 - ข. $\text{Fe(s)} + \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Pb(s)}$
 - ค. $2\text{Al(s)} + 3\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Fe(s)}$
 - ง. $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ag(s)} + \text{Fe}^{3+}(\text{aq})$



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

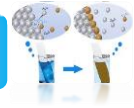
ข้อ	ก	ข	ค	ง
1			X	
2		X		
3			X	
4	X			
5	X			
6				X
7		X		
8		X		
9				X
10	X			

เก่งจริง ๆ ค่ะ



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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



บรรณานุกรม

- กนิน วิชาผง. **ไฟฟ้าและพลังงาน**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 1. มิติคิดส์, 2554.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **คู่มือครูรายวิชาเคมีเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 เล่ม 4**. กรุงเทพฯ : สกสศ. ลาดพร้าว, 2554.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **หนังสือเรียนการเรียนรู้พื้นฐานและ
เพิ่มเติม เคมี เล่ม 4**. กรุงเทพฯ : สกสศ. ลาดพร้าว, 2554.
- สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย. **คู่มืออบรมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์
โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เคมี**. กรุงเทพฯ :
กระทรวงศึกษาธิการ, 2554.
- สำนักงานมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม. **คู่มือครูสอนทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับ
โรงเรียนปลายทาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2555.
- [http://writer.dek-d.com/anythingblabla/story/viewlongec.php?id=746188
&chapter=17](http://writer.dek-d.com/anythingblabla/story/viewlongec.php?id=746188&chapter=17) สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2559.
- <http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/electrochemistry/web/electrochem05.htm>
สืบค้นเมื่อ 4 พฤษภาคม 2559.
- <http://www.slideshare.net/phasitta/ss-12952071> สืบค้นเมื่อ 30 มีนาคม 2559.
- http://www.nakhamwit.ac.th/pingpong_web/Elec_Chem.htm สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม
2559.
- <http://www.chemtrack.org/New-Detail.asp?TID=4&ID=19> สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2559.
- <http://www.chemtrack.org/GHS-Intro.asp> สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2559.
- http://www.npcese.co.th/news_safety สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2559.