



แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

คำชี้แจง

- แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที
- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ถ้าโลหะนิเกิลทำปฏิกิริยากับ H^+ ได้ก๊าซไฮโดรเจน H^+ หรือ Ni^{2+} รั่วอิเล็กตรอนได้ดีกว่ากัน และธาตุหรือไอออนใดเป็นตัวรีดิวซ์ตามลำดับ

- H^+ รั่วอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} , โลหะนิเกิลเป็นตัวรีดิวซ์
- Ni^{2+} รั่วอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ , H^+ เป็นตัวรีดิวซ์
- H^+ รั่วอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} , H^+ เป็นตัวรีดิวซ์
- Ni^{2+} รั่วอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ , Ni เป็นตัวรีดิวซ์

2. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้องที่สุด

- สารที่ถูกรีดิวซ์จะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
- สารที่เป็นตัวออกซิไดซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
- สารที่ถูกออกซิไดซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
- สารที่เป็นตัวรีดิวซ์จะมีเลขออกซิเดชันลดลง

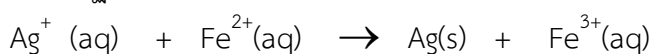
3. Fe^+ ในปฏิกิริยาใดต่อไปนี้เป็นสารที่ถูกรีดิวซ์

- $2Al(s) + 3Fe^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Fe(s)$
- $Fe(s) + Pb^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Pb(s)$
- $Fe(s) + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Cu(s)$
- $Ag^+(aq) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Ag(s) + Fe^{3+}(aq)$

4. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์

- การย่อยอาหารของคน
- การเผาไหม้ของน้ำมัน
- ปฏิกิริยาในถ่านไฟฉาย
- ใส่สารละลาย $MgSO_4$ ในภาชนะที่ทำด้วยสังกะสี

5. จงพิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้



สารใดถูกออกซิไดซ์

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



6. จากการทดลองใส่ชิ้นโลหะโครเมียมลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเจือจางพบว่าโลหะโครเมียมกร่อนไป และได้ก๊าซไฮโดรเจน ปฏิกริยาในข้อใดที่แสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ของโลหะโครเมียมในสารละลายกรดได้ถูกต้อง

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

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

- ก. Cd เป็นตัวออกซิไดซ์
- ข. Cd ถูกออกซิไดซ์
- ค. I_2 เป็นตัวรีดิวซ์
- ง. I^- ถูกรีดิวซ์

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. ใส่เหล็กลงในกรดซัลฟูริก	ได้ก๊าซไฮโดรเจนเกิดขึ้น

8. ข้อใดที่เรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดซ์ได้ถูกต้อง

- ก. $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^+ > \text{Pb}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Fe}^{2+}$
- ข. $\text{Fe}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Pb}^{2+} > \text{Cu}^+ > \text{Ag}^+$
- ค. $\text{Cu}^+ > \text{Ag}^+ > \text{Pb}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Fe}^{2+}$
- ง. $\text{Fe}^{2+} > \text{Cu}^+ > \text{Ag}^+ > \text{Pb}^{2+} > \text{H}^+$

9. ข้อใดเรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ได้ถูกต้อง

- ก. $\text{Fe} > \text{Pb} > \text{Cu} > \text{Ag}$
- ข. $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Pb} > \text{Fe}$
- ค. $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Fe}^{2+}$
- ง. $\text{Fe}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Ag}^{2+}$

10. สารหรือไอออนใดที่ถูกรีดิวซ์และถูกออกซิไดซ์ได้ดีที่สุดตามลำดับ

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



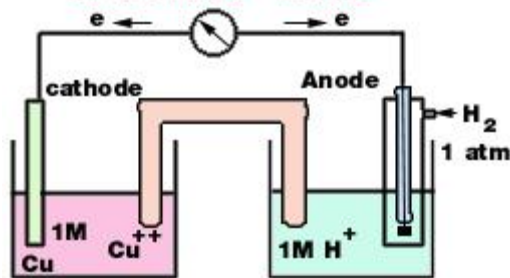


เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

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



เซลล์ไฮโดรเจน - ทองแดง



ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=ปฏิกิริยารีดอกซ์&tbm=isch&tbs>





ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

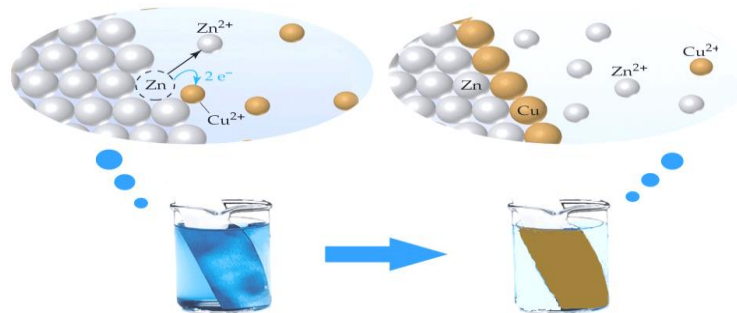
ปฏิกิริยารีดอกซ์

“ไฟฟ้าเคมี” เป็นความสัมพันธ์ระหว่างปฏิกิริยาเคมีและพลังงานไฟฟ้า ซึ่งกระบวนการทางไฟฟ้าเคมีจะเกิดจากการถ่ายโอนอิเล็กตรอนจากสารหนึ่งไปยังสารหนึ่ง และเมื่อมีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน ปฏิกิริยาเคมีก็จะสามารถทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าได้ ในทำนองกลับกันพลังงานไฟฟ้าก็สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีได้เช่นกัน ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนนี้เรียกว่า



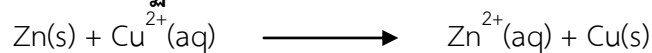
ปฏิกิริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)

ปฏิกิริยารีดอกซ์ หรือปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน (Oxidation-Reduction Reaction) จะเกิดสองปฏิกิริยาย่อยควบคู่กันไปเสมอ นั่นคือ ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation Reaction) และ ปฏิกิริยารีดักชัน (Reduction Reaction) ปฏิกิริยารีดอกซ์ส่วนมากจะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น การนำโลหะสังกะสี (Zn) จุ่มลงไปนในสารละลายของทองแดง (Cu^{2+}) ดังรูป



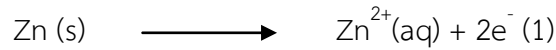
ที่มา: <http://www.google.co.th/search?q=รูปภาพปฏิกิริยารีดอกซ์&hl=th&tbo=u>

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นไปตามสมการ



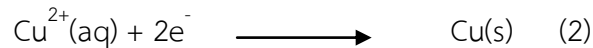
อิเล็กตรอนจะถูกถ่ายโอนจาก Zn ไปยัง Cu^{2+} ในสารละลายได้โดยตรง สิ่งที่จะสังเกตเห็นได้ชัดเจนคือ แผ่นสังกะสีจะกร่อน มีตะกอนของทองแดงเกิดขึ้นบนแผ่นสังกะสี และเมื่อตั้งทิ้งไว้สารละลายสีฟ้าของ Cu^{2+} จะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นไม่มีสี โดยเกิดปฏิกิริยาย่อย หรือที่เรียกว่าครึ่งปฏิกิริยา (half-reaction) คือ

ปฏิกิริยาออกซิเดชัน เป็นปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน โดย Zn ให้อิเล็กตรอนแล้วกลายเป็น Zn^{2+}



ถ้าพิจารณาเลขออกซิเดชันของ Zn เมื่อให้อิเล็กตรอนแล้วมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้นจาก 0 เป็น +2 ปฏิกิริยาออกซิเดชันจึงเป็นปฏิกิริยาที่มีการเพิ่มขึ้นของเลขออกซิเดชัน และอาจกล่าวได้ว่า สารที่สูญเสียอิเล็กตรอนและเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น (Zn) นี้ถูกออกซิไดส์

ปฏิกิริยารีดักชัน เป็นปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน โดย Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนแล้วกลายเป็นอะตอมของ Cu

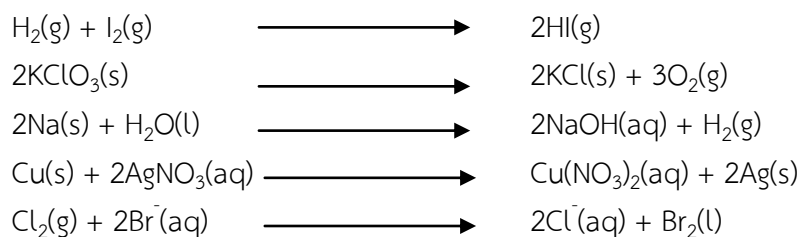


Cu^{2+} เมื่อรับอิเล็กตรอนแล้วมีเลขออกซิเดชันลดลงจาก +2 เป็น 0 ปฏิกิริยารีดักชันจึงเป็นปฏิกิริยาที่มีการลดลงของเลขออกซิเดชัน และอาจกล่าวได้ว่า สารที่รับอิเล็กตรอนและมีเลขออกซิเดชันลดลง (Cu^{2+}) นี้ถูกรีดิวซ์ เมื่อรวมปฏิกิริยา (1) และ (2) จะได้ปฏิกิริยาดังสมการ



ปฏิกิริยา (3) เรียกว่า **ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน** หรือหรือเรียกสั้น ๆ ว่า **ปฏิกิริยารีดอกซ์** โดย Zn รีดิวซ์ Cu^{2+} ให้เป็น Cu และ Cu^{2+} ออกซิไดส์ Zn ให้กลายเป็น Zn^{2+} หรืออาจกล่าวได้ว่า Cu^{2+} จะถูกรีดิวซ์โดย Zn และ Zn ถูกออกซิไดส์โดย Cu^{2+} Zn จึงเป็นตัวรีดิวซ์ (reducing agent) และ Cu^{2+} เป็นตัวออกซิไดส์ (oxidizing agent)

ตัวอย่างปฏิกิริยารีดอกซ์เพิ่มเติม



การรวมปฏิกิริยาต้องตรวจสอบจำนวนอิเล็กตรอนที่ให้และที่รับของทั้งสองครึ่งปฏิกิริยาให้เท่ากันก่อน ปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน หรือปฏิกิริยาที่มีการเพิ่มขึ้นของเลขออกซิเดชัน สารที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันเรียกว่า ตัวรีดิวซ์ หรือถูกออกซิไดส์ ปฏิกิริยารีดักชัน คือปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน หรือปฏิกิริยาที่มีการลดลงของเลขออกซิเดชัน สารที่เกิดปฏิกิริยารีดักชันเรียกว่า ตัวออกซิไดส์ หรือถูกรีดิวซ์



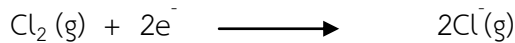
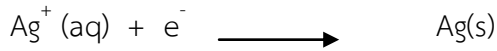
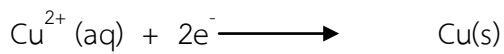
ตารางที่ 1.1 แสดงลำดับความสามารถในการเสีย และรับอิเล็กตรอนของโลหะและไอออนของโลหะ

ยาก	โลหะ	ไอออนของโลหะ	ง่าย
↓	Au	Au^{3+}	↑
	Pt	Pt^{2+}	
	Pd	Pd^{2+}	
	Hg	Hg^{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+}		
K	K^+	ง่าย	



จากตารางที่ 1.1 สรุปได้ว่า

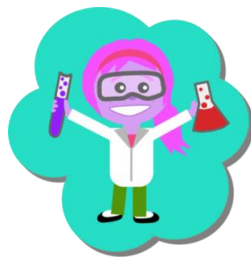
1. ความสามารถในการเสียอิเล็กตรอนของโลหะต่างชนิดกันไม่เท่ากัน เช่น Zn เสียอิเล็กตรอนได้ง่ายกว่า Cu
2. ความสามารถในการรับ (ซึ่ง) อิเล็กตรอนของไอออนของโลหะต่างชนิดกันจะไม่เท่ากัน เช่น Ag^+ รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Cu^{2+}
3. ความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอนของสารเป็นสมบัติเฉพาะของสารนั้น
4. โลหะใดเสียอิเล็กตรอนได้ง่าย ไอออนของโลหะนั้นจะรับอิเล็กตรอนยาก และโลหะใดเสียอิเล็กตรอนยาก ไอออนของโลหะนั้นจะรับอิเล็กตรอนได้ง่าย เช่น Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนง่ายกว่า Zn^{2+} ในทางตรงข้าม Cu จะเสียอิเล็กตรอนยากกว่า Zn
5. การรับอิเล็กตรอน ถ้าเป็นโลหะจะอยู่ในรูปไอออนบวกของโลหะหรือถ้าเป็นอโลหะจะอยู่ในรูปธาตุอิสระ เช่น



ยกเว้น $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g})$ ไฮโดรเจนเป็นธาตุโลหะจะรับอิเล็กตรอน จะอยู่ในรูปไอออนบวกสำหรับการให้อิเล็กตรอน ถ้าเป็นโลหะจะอยู่ในรูปธาตุอิสระ หรือ ถ้าเป็นอโลหะจะอยู่ในรูปไอออนลบของอโลหะ เช่น



ยกเว้น $\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ ไฮโดรเจนเป็นธาตุโลหะจะให้อิเล็กตรอน จะอยู่ในรูปธาตุอิสระ





ใบกิจกรรมที่ 1

ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน



คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำการทดลองตามวิธีการทดลองต่อไปนี้ พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง อภิปรายผลสรุปผลให้สมบูรณ์

ขั้นตอนการทดลอง

1. ใส่สารละลาย CuSO_4 1 mol/dm^3 ลงในปิกรเกอร์ 2 ใบ ใบละ 25 cm^3 สังเกตสีของสารละลาย
2. จุ่มโลหะสังกะสีขนาด $0.5 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$ และโลหะทองแดงขนาดเดียวกันลงในปิกรเกอร์ใบที่ 1 และ 2 ตั้งทิ้งไว้สักครู่ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งสารละลายและแผ่นโลหะ ถ้าสารมาเกาะบนแผ่นโลหะให้ใช้แท่งแก้วเขี่ยออกและสังเกตผิวของโลหะอีกครั้ง
3. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1 และ 2 แต่ใช้สารละลาย ZnSO_4 1 mol/dm^3 แทนสารละลาย CuSO_4

ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในตาราง

ระบบที่ทดสอบ	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	ชิ้นโลหะ	สารละลาย
Zn ใน CuSO_4		
Cu ใน CuSO_4		
Zn ใน ZnSO_4		
Cu ใน ZnSO_4		



คำถาม



1. ก่อนจุ่มแผ่นโลหะ ในสารละลายมีไอออนของโลหะชนิดใดละลายอยู่

.....
.....

2. โลหะกับไอออนของโลหะในสารละลายคู่ใดที่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น ทราบได้อย่างไร

.....
.....

3. โลหะกับไอออนของโลหะคู่ใดที่เกิดขึ้นปฏิกิริยา เลขออกซิเดชันของสารมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

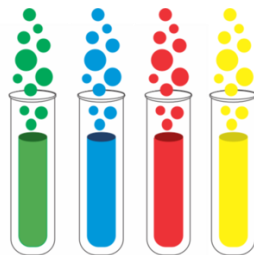
.....
.....

4. ความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ Cu^{2+} กับ Zn^{2+} จัดได้อย่างไร

.....
.....

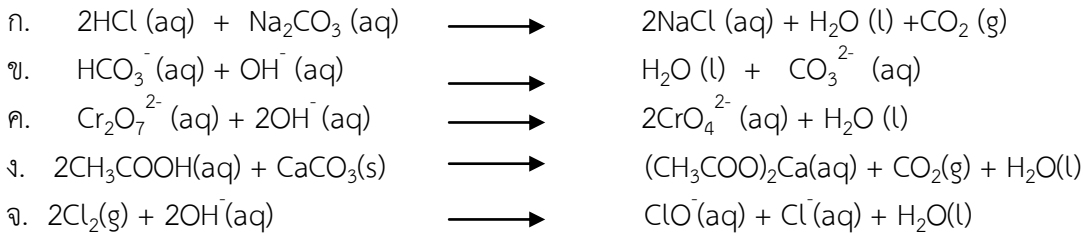
5. ความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ Cu กับ Zn จัดลำดับได้อย่างไร

.....
.....



แบบฝึกหัดที่ 1

1. จงพิจารณาว่าปฏิกิริยาใดเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์



2. เมื่อทดลองจุ่มลวดโครเมียมลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเจือจาง พบว่าสารละลายเปลี่ยนจาก ไม่มีสี เป็นสีฟ้า และมีแก๊สเกิดขึ้น

2.1 จงเขียนสมการแสดงครึ่งปฏิกิริยาและปฏิกิริยารีดอกซ์ พร้อมทั้งระบุตัวออกซิไดส์และตัวรีดิวซ์

2.2 H^+ กับ Cr^{2+} ในสารละลาย ไอออนชนิดใดรับอิเล็กตรอนได้ดีกว่ากัน เพราะเหตุใด

3. จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นและพิจารณาว่าเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์หรือไม่ เพราะเหตุใด

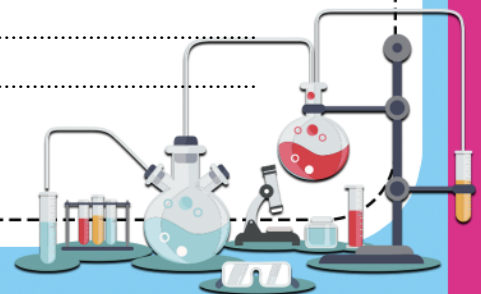
3.1 ผสมสารละลาย $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ กับสารละลาย KI เกิดตะกอนสีเหลือง

3.2 จุ่มลวดแมกนีเซียมลงในสารละลาย ZnSO_4 เกิดสารสีเทาเงินที่ขึ้นแมกนีเซียมตรงส่วนที่จุ่ม ในสารละลาย เมื่อเคาะสารสีเทาเงินออกพบว่าลวดแมกนีเซียมกร่อนไป

4. โลหะแมกนีเซียมทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดไฮโดรคลอริกและสารละลาย ZnSO_4 ส่วนโลหะสังกะสีทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก แต่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลาย MgSO_4

4.1 จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น

4.2 จงเขียนลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ H^+ Mg^{2+} และ Zn^{2+} ใน สารละลาย และลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ของ H_2 Mg และ Zn





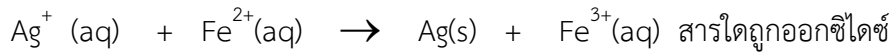
แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวเท่านั้น

1. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์

- ก. การย่อยอาหารของคน
- ข. การเผาไหม้ของน้ำมัน
- ค. ปฏิกิริยาในถ่ายไฟฉาย
- ง. ใส่สารละลาย $MgSO_4$ ในภาชนะที่ทำด้วยสังกะสี

2. จงพิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้



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

3. จากการทดลองใส่ชิ้นโลหะโครเมียมลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเจือจางพบว่าโลหะโครเมียมกร่อนไป และได้ก๊าซไฮโดรเจน ปฏิกิริยาในข้อใดที่แสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ของโลหะโครเมียมในสารละลายกรดได้ถูกต้อง

- ก. $Cr(s) + H_2O(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + 3H_2(g)$
- ข. $6Cr(s) + 6H^+(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 3H_2(g)$
- ค. $6Cr^{+3}(aq) + 6HCl(aq) \rightarrow 6Cl^-(aq) + 3H_2(g) + 6Cr(s)$
- ง. $6Cr^{+3}(aq) + 6H^+(aq) \rightarrow 6Cr(s) + 3H_2(g)$

4. พิจารณาปฏิกิริยารีดอกซ์ $Cd(s) + I_2 \rightarrow Cd^{2+}(aq) + 2I^-(aq)$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. Cd เป็นตัวออกซิไดซ์
- ข. Cd ถูกออกซิไดซ์
- ค. I_2 เป็นตัวรีดิวซ์
- ง. I^- ถูกรีดิวซ์

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

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



6. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้องที่สุด

- ก. สารที่ถูกรีดิวซ์จะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
- ข. สารที่เป็นตัวออกซิไดซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
- ค. สารที่ถูกออกซิไดซ์ จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
- ง. สารที่เป็นตัวรีดิวซ์จะมีเลขออกซิเดชันลดลง

7. Fe^+ ในปฏิกิริยาใดต่อไปนี้ป็นสารที่ถูกรีดิวซ์

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

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. ใส่เหล็กลงในกรดซัลฟูริก	ได้ก๊าซไฮโดรเจนเกิดขึ้น

8. ข้อใดที่เรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดซ์ได้ถูกต้อง

- ก. $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^+ > \text{Pb}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Fe}^{2+}$
- ข. $\text{Fe}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Pb}^{2+} > \text{Cu}^+ > \text{Ag}^+$
- ค. $\text{Cu}^+ > \text{Ag}^+ > \text{Pb}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Fe}^{2+}$
- ง. $\text{Fe}^{2+} > \text{Cu}^+ > \text{Ag}^+ > \text{Pb}^{2+} > \text{H}^+$

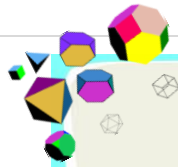
9. ข้อใดเรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ได้ถูกต้อง

- ก. $\text{Fe} > \text{Pb} > \text{Cu} > \text{Ag}$
- ข. $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Pb} > \text{Fe}$
- ค. $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Fe}^{2+}$
- ง. $\text{Fe}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Ag}^{2+}$

10. สารหรือไอออนใดที่ถูกรีดิวซ์และถูกออกซิไดซ์ได้ดีที่สุดตามลำดับ

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





เฉลยใบกิจกรรมที่ 1

ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน



คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำการทดลองตามวิธีการทดลองต่อไปนี้ พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง
อภิปรายผล สรุปผลให้สมบูรณ์

ขั้นตอนการทดลอง

- ใส่สารละลาย CuSO_4 1 mol/dm^3 ลงในบีกเกอร์ 2 ใบ ใบละ 25 cm^3 สังเกตสีของสารละลาย
- จุ่มโลหะสังกะสีขนาด $0.5 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$ และโลหะทองแดงขนาดเดียวกันลงในบีกเกอร์ ใบที่ 1 และ 2 ตั้งทิ้งไว้สักครู่ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งสารละลายและแผ่นโลหะ ถ้าสารมาเกาะบนแผ่นโลหะให้ใช้แท่งแก้วเขี่ยออกและสังเกตผิวของโลหะอีกครั้ง
- ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1 และ 2 แต่ใช้สารละลาย ZnSO_4 1 mol/dm^3 แทนสารละลาย CuSO_4

ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในตาราง

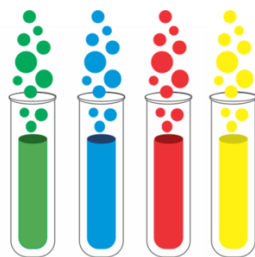
ระบบที่ทดสอบ	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	ชิ้นโลหะ	สารละลาย
Zn ใน CuSO_4	สังกะสีส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย มีสารสีน้ำตาลแดงมาเกาะ เมื่อเคาะสารสีน้ำตาลแดงออก พบว่าสังกะสีร้อนไป	สารละลายสีฟ้าจางลง เมื่อตั้งไว้นานจะเปลี่ยนเป็นสารละลายไม่มีสี
Cu ใน CuSO_4	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง
Zn ใน ZnSO_4	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง
Cu ใน ZnSO_4	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง



เฉลยคำถาม



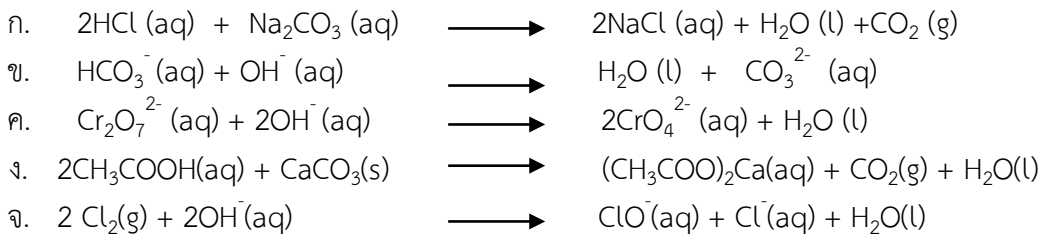
- ก่อนจุ่มแผ่นโลหะ ในสารละลายมีไอออนของโลหะชนิดใดละลายอยู่
(ในสารละลาย CuSO_4 มีสีฟ้าของ Cu^{2+} ละลายอยู่ ส่วนสารละลาย ZnSO_4 ไม่มีสี และมี Zn^{2+} ละลายอยู่)
- โลหะกับไอออนของโลหะในสารละลายคู่ใดที่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น ทราบได้อย่างไร
(ระบบที่เกิดปฏิกิริยาได้แก่ Zn จุ่มอยู่ในสารละลาย CuSO_4 จากผลการทดลอง จะมีสีน้ำตาลแดง เกาะบนสังกะสีส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลายเมื่อเขี่ยสารสีน้ำตาลแดงออก พบว่า สังกะสีกร่อนไป ส่วนสารละลายของ CuSO_4 จากสีฟ้า เปลี่ยนเป็นสีฟ้าอ่อน หรือสีจางลงนั่นเอง ส่วนในระบบอื่น ๆ ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง)
- โลหะกับไอออนของโลหะคู่ใดที่เกิดขึ้นปฏิกิริยา เลขออกซิเดชันของสารมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
(โลหะสังกะสีกร่อนไปแสดงว่าสูญเสียอิเล็กตรอน ดังนั้นเลขออกซิเดชันจะเพิ่มขึ้นส่วนไอออนของทองแดงเป็นฝ่ายรับอิเล็กตรอน ดังนั้นเลขออกซิเดชันจะลดลง)
- ความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ Cu^{2+} กับ Zn^{2+} จัดลำดับได้อย่างไร
(ความสามารถในการรับอิเล็กตรอน $\text{Cu}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$)
- ความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของ Cu กับ Zn จัดลำดับได้อย่างไร
(ความสามารถในการให้อิเล็กตรอน $\text{Zn} > \text{Cu}$)





เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1

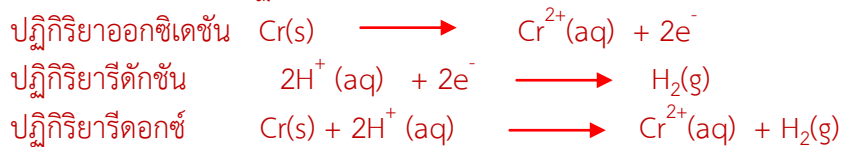
1. จงพิจารณาว่าปฏิกิริยาใดเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์



(ข้อ ก, ข, ค, และ ง ไม่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ เพราะธาตุในปฏิกิริยาเคมีไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน ส่วนปฏิกิริยาในข้อ จ เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์เพราะธาตุในปฏิกิริยามีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน)

2. เมื่อทดลองจุ่มลวดโครเมียมลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเจือจาง พบว่าสารละลายเปลี่ยนจากไม่มีสีเป็นสีฟ้า และมีแก๊สเกิดขึ้น

2.1 จงเขียนสมการแสดงครึ่งปฏิกิริยาและปฏิกิริยารีดอกซ์ พร้อมทั้งระบุตัวออกซิไดซ์และตัวรีดิวซ์ (จุ่มลวดโครเมียมลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเจือจาง ซึ่งแตกตัวให้ $\text{H}^+(\text{aq})$ และ $\text{Cl}^-(\text{aq})$ สารละลายเปลี่ยนจากไม่มีสีเป็นสีฟ้าและมีแก๊สเกิดขึ้นแสดงว่าโลหะโครเมียมเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันเปลี่ยนไปเป็น $\text{Cr}^{2+}(\text{aq})$ ส่วน $\text{H}^+(\text{aq})$ เกิดปฏิกิริยารีดักชันเปลี่ยนไปเป็น $\text{H}_2(\text{g})$ เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาได้ดังนี้

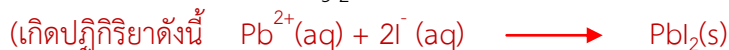


จากสมการแสดงว่า $\text{H}^+(\text{aq})$ เป็นตัวออกซิไดซ์ และ $\text{Cr}(\text{s})$ เป็นตัวรีดิวซ์

2.2 H^+ กับ Cr^{2+} ในสารละลาย ไอออนชนิดใดรับอิเล็กตรอนได้ดีกว่ากัน (H^+ รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Cr^{2+})

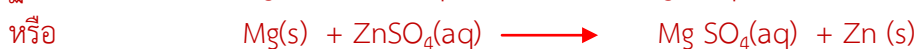
3. จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นและพิจารณาว่าเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์หรือไม่ เพราะเหตุใด

3.1 ผสมสารละลาย $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ กับสารละลาย KI เกิดตะกอนสีเหลือง

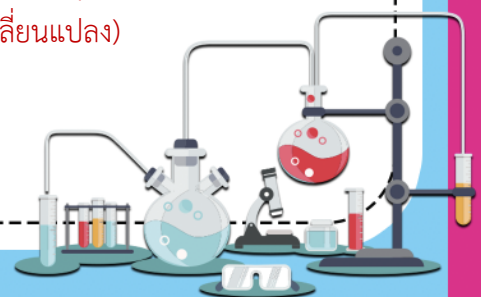


ปฏิกิริยานี้ไม่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ เนื่องจากเลขออกซิเดชันของสารไม่เปลี่ยนแปลง

3.2 จุ่มลวดแมกนีเซียมลงในสารละลาย ZnSO_4 เกิดสารสีเทาเงินที่ขึ้นแมกนีเซียมตรงส่วนที่จุ่มในสารละลาย เมื่อเคาะสารสีเทาเงินออกพบว่าลวดแมกนีเซียมกร่อนไป



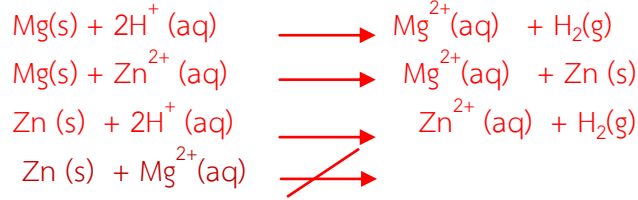
ปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ เนื่องจากเลขออกซิเดชันของสารเปลี่ยนแปลง)



4. โลหะแมกนีเซียมทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดไฮโดรคลอริกและสารละลาย ZnSO₄ ส่วนโลหะสังกะสีทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก แต่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลาย MgSO₄

4.1 จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น

ปฏิกิริยารีดอกซ์เขียนได้ดังนี้

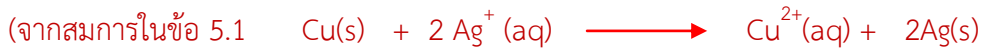
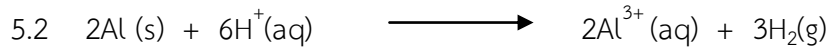
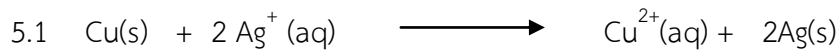


4.2 จงเขียนลำดับความสามารถในการรีดิวซ์ของ H⁺ Mg²⁺ และ Zn²⁺ ใน สารละลาย และลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ของ H₂ Mg และ Zn

(ลำดับความสามารถในการรีดิวซ์จากง่ายไปหายากเป็นดังนี้ H⁺ > Zn²⁺ > Mg²⁺)

ลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์จากง่ายไปหายากเป็นดังนี้ Mg > H₂ > Zn

5. จงระบุตัวออกซิไดซ์และตัวรีดิวซ์ของปฏิกิริยาต่อไปนี้ พร้อมทั้งเขียนครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน



ตัวออกซิไดซ์ คือ $\text{Ag}^+(\text{aq})$ ตัวรีดิวซ์คือ Cu(s)



ตัวออกซิไดซ์ คือ $\text{H}^+(\text{aq})$ ตัวรีดิวซ์คือ Al(s)



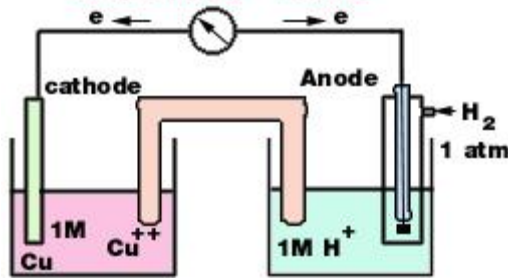


เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ปฏิกริยาเคมีกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

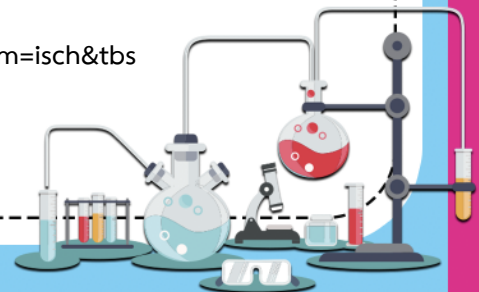
1. ก
2. ข
3. ข
4. ข
5. ก
6. ข
7. ก
8. ก
9. ก
10. ข



เซลล์ไฮโดรเจน - ทองแดง



ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=ปฏิกริยารีดอกซ์&tbm=isch&tbs>



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2552.

คณิตา ตั้งคณานุรักษ์. **สรุปเข้มเคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม ม.6**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด, 2554.

ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์นะ, ประดับ นาคแก้ว และดาววัลย์ เสริมบุญสุข. **เคมีพื้นฐานช่วงชั้นที่ 4**. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสำนักพิมพ์แม็ค จำกัด, 2548.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. **คู่มือครูวิชาเคมี พื้นฐานและเพิ่มเติมเคมีเล่ม 5**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2549.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,สถาบัน. กระทรวงศึกษาธิการ. **หนังสือเรียนวิชาเคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม เคมีเล่ม 5**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2548.

สมพงศ์ จันทรโพธิ์ศรี. **คู่มือเคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม เคมีม.6 เล่ม 5**. กรุงเทพมหานคร: บริษัทไฮเอ็ดพับลิชชิงจำกัด, ม.ป.ป.

สำราญ พถกษสุนทร. **คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา, 2548.

สำราญ พถกษสุนทร. **คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมีม.6 เล่ม 5**. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสำนักพิมพ์ พ.ศ.พัฒนาจำกัด, 2549.

