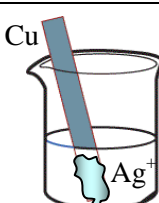
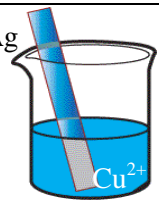


เรื่องที่ 1.4 ความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอน

จากการศึกษาการทดลองในหัวเรื่อง 1.3 ในระบบที่ 1 จุ่มโลหะ Zn ลงในสารละลาย CuSO_4 พบว่ามี การให้และรับอิเล็กตรอน ในระบบที่ 2,3,4 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ในระบบที่ 2,3 เป็นเพราะ โลหะที่จุ่มลงไป และโลหะไอออนเป็นชนิดเดียวกันจึงไม่เกิดปฏิกิริยา ส่วนระบบที่ 4 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งโลหะที่จุ่มกับ ไอออนในสารละลายต่างชนิดกัน คือจุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย ZnSO_4 ไม่มีการให้และรับอิเล็กตรอน นักเรียนทราบหรือไม่ว่าเพราะเหตุใด มีผู้ทำการทดลองศึกษาในลักษณะคล้าย ๆ กันโดยนำโลหะ Cu จุ่ม ลงในสารละลาย AgNO_3 แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงได้ผลดังนี้

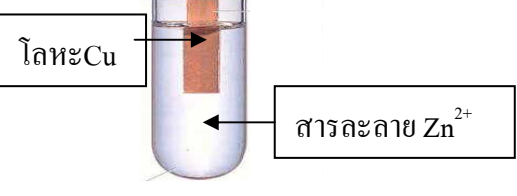


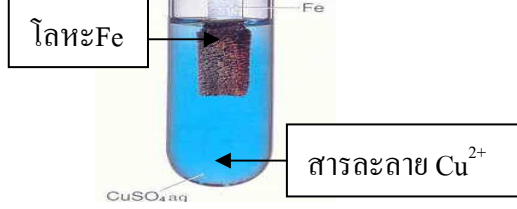
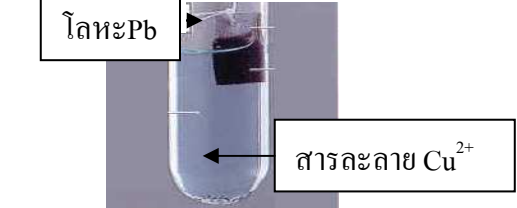
ตารางที่ 2 แสดงปฏิกิริยาระหว่างโลหะ Cu กับสารละลาย AgNO_3

ระบบที่ทำการทดลอง	ผลการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	ชิ้นโลหะ	สารละลาย
<p>1</p>  <p>โลหะ Cu จุ่มใน AgNO_3</p>	<p>โลหะ Cu ส่วนที่จุ่มลงใน สารละลายมีสารสีเงินมาเกาะ และเมื่อเคาะสารสีเงิน ออก โลหะ Cu จะผุกร่อนไป</p>	<p>เริ่มต้นสารละลาย AgNO_3 ไม่มีสีเมื่อตั้งทิ้งไว้ นาน ๆ จะเปลี่ยนเป็นสีฟ้า</p>
<p>2</p>  <p>โลหะ Ag จุ่มใน CuSO_4</p>	<p>ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง</p>	<p>ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง</p>

จากตารางใน ระบบที่ 1 อธิบายได้ว่าเมื่อจุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย AgNO_3 ปรากฏว่ามีสารสีเงินมา เกาะ และสารละลาย AgNO_3 ซึ่งไม่มีสี สารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีฟ้าอ่อน ๆ แสดงว่าเกิดปฏิกิริยา รีดอกซ์เกิดขึ้น โดยโลหะ Cu ให้อิเล็กตรอนแก่ Ag^+ กลายเป็น Cu^{2+} และ Ag^+ รับอิเล็กตรอนกลายเป็น อะตอมของ Ag ความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ Ag^+ มากกว่า Cu^{2+}

ระบบที่ 2 เมื่อจุ่มโลหะ Ag ลงในสารละลาย CuSO_4 ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง แสดงว่าไม่มีการให้และรับ อิเล็กตรอน แสดงให้ทราบว่าความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอนของโลหะ 2 ชนิด ไม่เท่ากัน โดย โลหะ Cu ให้อิเล็กตรอนได้ดีกว่าโลหะ Ag และไอออนของโลหะ Ag^+ รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Cu^{2+}

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการจุ่มโลหะลงในสารละลายที่มีไอออนของโลหะบางชนิด

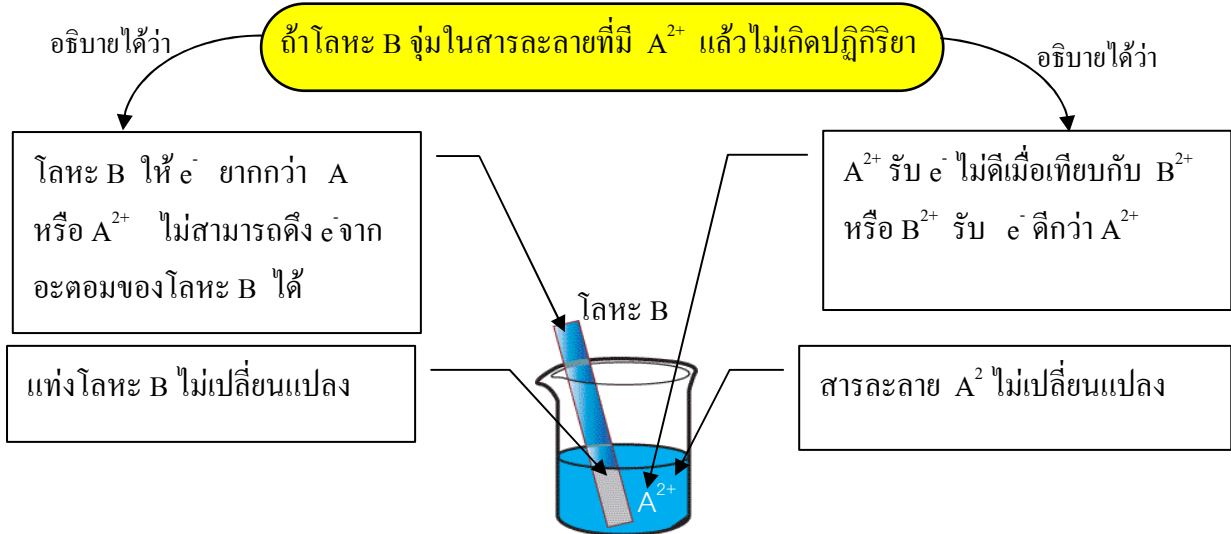
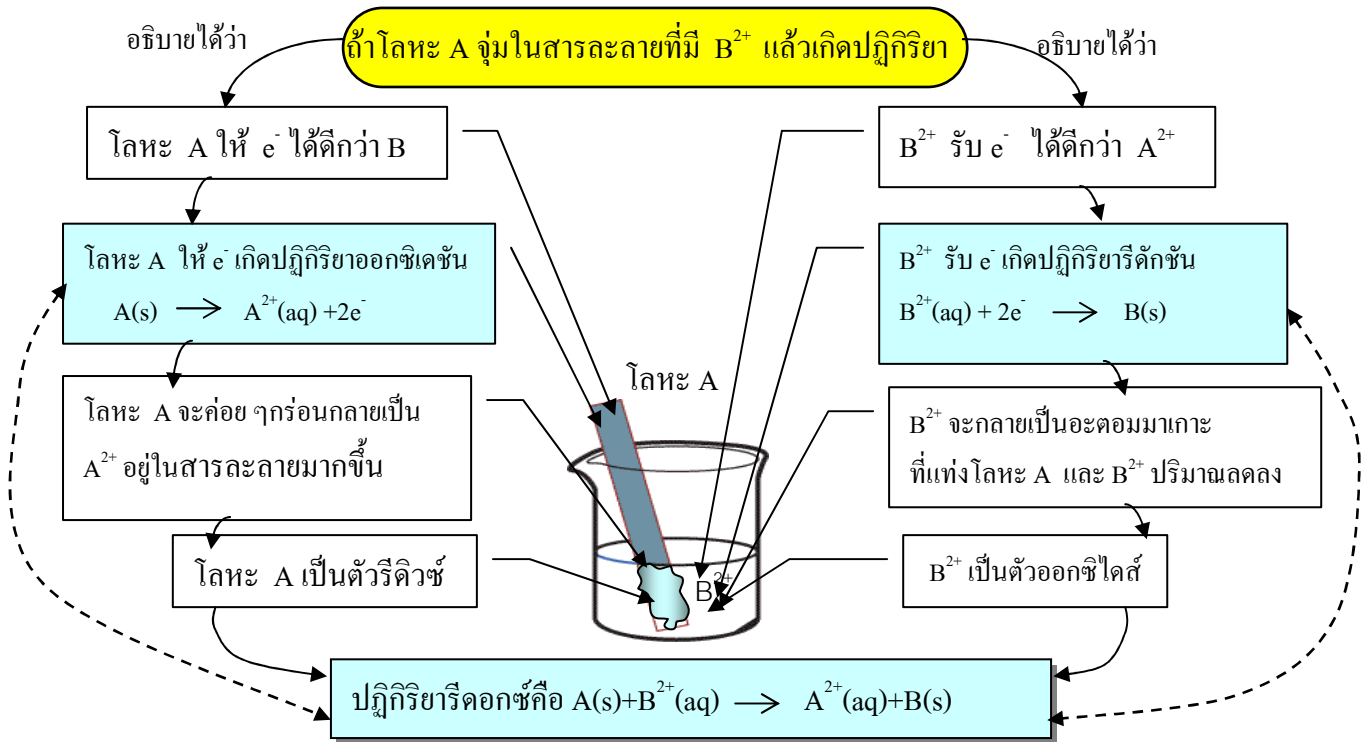
ระบบที่ทำการทดลอง โลหะจุ่มลงในสารละลายที่มีไอออนของโลหะ	ผลการเปลี่ยนแปลงที่สังเกต ได้	เปรียบเทียบความสามารถในการ ให้และรับอิเล็กตรอน
 <p>โลหะCu</p> <p>สารละลาย Zn²⁺</p> <p>ไม่เกิดปฏิกิริยา</p>	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง	Cu ให้ e ⁻ ยากกว่า Zn หรือ Zn ²⁺ มีความสามารถในการรับ e ⁻ น้อยกว่า Cu ²⁺
 <p>โลหะZn</p> <p>สารละลาย Cu²⁺</p> <p>$Zn(s)+Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq)+Cu(s)$</p>	มีโลหะทองแดงมาเกาะที่แท่งโลหะ Zn เมื่อเคาะแผ่นโลหะ Zn จะหลุดร่อน	Zn ให้ e ⁻ ง่ายกว่า Cu หรือ Cu ²⁺ มีความสามารถในการรับ e ⁻ ดีกว่า Zn ²⁺
 <p>โลหะ</p> <p>สารละลาย Ag⁺</p> <p>$Cu(s)+2Ag^{+}(aq) \longrightarrow Cu^{2+}(aq)+2Ag(s)$</p>	มีโลหะเงินมาเกาะที่แท่งโลหะ Cu เมื่อเคาะแผ่นโลหะ Cu จะหลุดร่อน	Cu ให้ e ⁻ ง่ายกว่า Ag หรือ Ag ⁺ มีความสามารถในการรับ e ⁻ ดีกว่า Cu ²⁺
 <p>โลหะFe</p> <p>สารละลาย Cu²⁺</p> <p>$Fe(s)+Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Fe^{2+}(aq)+Cu(s)$</p>	มีโลหะทองแดงมาเกาะที่แท่งโลหะ Fe เมื่อเคาะแผ่นโลหะ Fe จะหลุดร่อน	Fe ให้ e ⁻ ง่ายกว่า Cu หรือ Cu ²⁺ มีความสามารถในการรับ e ⁻ ดีกว่า Fe ²⁺
 <p>โลหะPb</p> <p>สารละลาย Cu²⁺</p> <p>$Pb(s)+Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Pb^{2+}(aq)+Cu(s)$</p>	มีโลหะทองแดงมาเกาะที่แท่งโลหะ Pb เมื่อเคาะแผ่นโลหะ Pb จะหลุดร่อน	Pb ให้ e ⁻ ง่ายกว่า Cu หรือ Cu ²⁺ มีความสามารถในการรับ e ⁻ ดีกว่า Pb ²⁺

ตารางที่ 4 ความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของโลหะและการรับอิเล็กตรอนของไอออนโลหะบางชนิด

ความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของโลหะ จากยากไปง่าย		ความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของไอออน ขอโลหะง่ายไปยาก
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⁺
ยาก	K	K ⁺

จากตาราง Au ให้อิเล็กตรอนได้ยากที่สุด และ Au³⁺ รับอิเล็กตรอนได้ง่ายที่สุด K ให้อิเล็กตรอนได้ง่ายที่สุด และ K⁺ รับอิเล็กตรอนได้ยากที่สุด

ผังโน้ตแสดงความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอนระหว่างโลหะกับไอออนของโลหะ



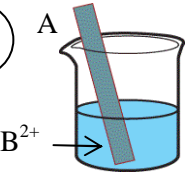
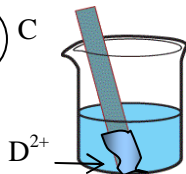
NOTE

โลหะแต่ละชนิดมีความสามารถในการให้อิเล็กตรอนไม่เท่ากัน และไอออนของโลหะก็มีความสามารถในการรับอิเล็กตรอนไม่เท่ากัน ถ้าจุ่มโลหะลงในสารละลายไอออนของโลหะแล้วเกิดการเปลี่ยนแปลง แสดงว่าโลหะนั้นเสียอิเล็กตรอนได้ง่ายกว่า โลหะที่มีไอออนอยู่ในสารละลาย

กิจกรรมที่ 1.4

ตรวจสอบ ความรู้ความเข้าใจเรื่อง ความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอน

1. กำหนดให้ A,B,C และ D เป็นโลหะเมื่อเกิดเป็นไอออนจะมีประจุ +2 ทุกสาร นำมาทดลองจุ่มลงในสารละลายที่มีไอออนตามรูป ได้ข้อมูลตามตาราง

ระบบที่ทำการทดลอง	ผลการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	ชิ้นโลหะ	สารละลาย
<p>1</p>  <p>โลหะ A จุ่มใน B^{2+}</p>	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
<p>2</p>  <p>โลหะ C จุ่มใน D^{2+}</p>	โลหะ C ส่วนที่จุ่มลงในสารละลายมีสารมาเกาะ และเมื่อเคาะโลหะ C กร่อนไป	สารละลาย D^{2+} เปลี่ยนสี
<p>3</p>  <p>โลหะ D จุ่มใน B^{2+}</p>	โลหะ D ส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลายมีสารมาเกาะ และโลหะ D กร่อนไป	สารละลาย B^{2+} เปลี่ยนสี

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงเรียงลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของโลหะไอออนจากมากไปน้อย

.....

2. จงเรียงลำดับความสามารถในการให้อิเล็กตรอนจากมากไปน้อย

.....

3. ถ้าจุ่มโลหะ C ลงในสารละลายที่มี A^{2+} จะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

4. สารหรือไอออนใดเป็นตัวรีดิวซ์ที่ดีที่สุด

.....

5. สารหรือไอออนใดเป็นตัวออกซิไดส์ที่ดีที่สุด

.....

2. ตารางแสดงความสามารถในการให้อิเล็กตรอนของโลหะและการรับอิเล็กตรอนของโลหะไอออน
สัญลักษณ์ของธาตุที่กำหนดให้ใช้ในการตอบคำถามเท่านั้น

ความสามารถในการให้อิเล็กตรอน ของโลหะจากยากไปง่าย		ความสามารถในการรับอิเล็กตรอน ของโลหะไอออนจากยากไปง่าย			
A(s)	ยาก	A ⁺ (aq)	ง่าย		
B(s)	↓	B ²⁺ (aq)	↑		
C(s)		C ²⁺ (aq)			
D(s)		D ²⁺ (aq)			
E(s)		E ²⁺ (aq)			
F(s)		F ²⁺ (aq)			
G(s)		G ²⁺ (aq)			
H(s)		ง่าย		H ³⁺ (aq)	ยาก

จงตอบคำถามต่อไปนี้

2.1 ถ้าจุ่มโลหะ A ลงในสารละลาย GSO₄ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพราะเหตุใด.....

.....

2.2 ถ้าจุ่มโลหะ E ลงในสารละลาย CSO₄ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร.....

2.3 เมื่อจุ่มโลหะ F ลงในสารละลาย ESO₄ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร.....

2.4 เมื่อจุ่มโลหะ D ลงในสารละลาย ANO₃ จงแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น

2.4.1 ปฏิกิริยาการให้อิเล็กตรอน.....

2.4.2 ปฏิกิริยาการรับอิเล็กตรอน.....

2.4.3 ปฏิกิริยารวมที่มีการให้และรับอิเล็กตรอน.....

2.5 ในสารละลายผสมมีไอออนของโลหะ A⁺, B²⁺, C²⁺, D²⁺ เมื่อจุ่มโลหะ A, B, C และ D ลงไป

2.5.1 โลหะใดบ้างเกิดเสียอิเล็กตรอน.....

2.5.2 จะเกิดตะกอนของโลหะชนิดใดบ้าง.....