

บทเรียนโปรแกรม

วิชาเคมีเพิ่มเติม 4 (ว 33224) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เล่ม 1

เรื่อง การถ่ายโอนอิเล็กตรอน



นางสาวดาราทิ โลหากาศ

โรงเรียนมัธยมดงยาง ตำบลดงยาง

อำเภอนาดี จังหวัดมหาสารคาม

องค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม

คำนำ

บทเรียนโปรแกรม วิชาเคมีเพิ่มเติม 4 (ว 33224) เรื่อง การถ่ายโอนอิเล็กตรอน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อ
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และใช้เป็นคู่มือ
สำหรับค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นการสรุปเนื้อหาตลอดจนวิธีการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก
นักเรียนสามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ได้ปฏิบัติจริง ทำให้เกิดความเข้าใจอย่าง
ถ่องแท้ ย่อมจะทำให้ นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

บทเรียนโปรแกรม วิชาเคมีเพิ่มเติม 4 (ว 33224) เรื่อง การถ่ายโอนอิเล็กตรอน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้จัดทำขึ้นจากแรงจูงใจเมื่อ
ประสบปัญหาในขณะทำการสอน เนื่องจากเนื้อหาของสาระการเรียนรู้แต่ละเรื่องมีมาก
เวลาในการสอนมีน้อย ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ไม่ครบทุกเนื้อหาหรือต้องเร่งรีบให้ทัน
กับเวลา เพื่อสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนักเรียนได้เรียนรู้ครบตาม
หลักสูตรที่กำหนดไว้ จึงได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับ การถ่ายโอนอิเล็กตรอน
มานำเสนอในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรม

คำแนะนำการใช้บทเรียนโปรแกรม

บทเรียนนี้เป็นบทเรียนโปรแกรม จัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โปรดอ่านคำแนะนำก่อนศึกษาบทเรียน ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน เพื่อให้ทราบว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานเรื่องที่ศึกษาเพียงใด
2. ศึกษาเนื้อหาไปที่ละกรอบตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย อย่าข้ามกรอบใดกรอบหนึ่ง
3. อย่าขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในบทเรียนโปรแกรม
4. เมื่อตอบคำถามเสร็จในแต่ละกรอบ ให้เปิดไปดูคำตอบหน้าถัดไปเพื่อตรวจสอบคำตอบว่าถูกหรือไม่ ถ้าตอบถูกให้ทำกรอบต่อไป ถ้าตอบผิดให้ย้อนกลับไปอ่านข้อความในกรอบที่ผ่านมาใหม่ ทำความเข้าใจให้ดีแล้วตอบคำถามใหม่
5. นักเรียนพยายามทำไปอย่างช้าๆ ไม่ต้องรีบร้อนถ้าเหนื่อยหรือเบื่อให้พักสักครู่แล้วค่อยทำต่อไป
6. เมื่อศึกษาจบทุกกรอบแล้ว ให้นักเรียนทำกิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียน
7. นักเรียนที่ดีต้องซื่อสัตย์ต่อตนเองเสมอ จะไม่เปิดดูคำตอบก่อน



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
คำแนะนำการใช้บทเรียนโปรแกรม	ข
จุดประสงค์การเรียนรู้	1
แบบทดสอบก่อนเรียน	2
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	5
กรอบที่ 1 บทนำ	6
กรอบที่ 2 ชนิดของเซลล์ไฟฟ้าเคมี	7
กรอบที่ 3 การทดลองที่ 1 เรื่องปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลาย ของโลหะไอออน	8
กรอบที่ 4 ผลการทดลองใส่โลหะ Zn ลงในสารละลาย $CuSO_4$	9
กรอบที่ 5 ปฏิกิริยาระหว่างโลหะไอออนมีการเสียและรับอิเล็กตรอน	10
กรอบที่ 6 หลักการรวมปฏิกิริยาการเสียและรับอิเล็กตรอนเข้าด้วยกัน	11
กรอบที่ 7 ปฏิกิริยาระหว่างโลหะ Cu กับสารละลาย $AgNO_3$	12
กรอบที่ 8 ผลของปฏิกิริยาระหว่างโลหะ Cu กับสารละลาย $AgNO_3$	13
กรอบที่ 9 ผลของปฏิกิริยาระหว่างโลหะ Cu กับสารละลาย $ZnSO_4$	14
กรอบที่ 10 ความสามารถในการเสียและรับอิเล็กตรอนของโลหะ และโลหะไอออน	15
กรอบที่ 11 ลำดับความสามารถในการเสียและรับอิเล็กตรอนของโลหะ และโลหะไอออน	16
กรอบที่ 12 การเสียและรับอิเล็กตรอนของโลหะและโลหะไอออน	17
กรอบที่ 13 ปฏิกิริยาระหว่างโลหะและโลหะไอออน	18
กรอบที่ 14 สรุปการถ่ายโอนอิเล็กตรอน	19

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
แบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนอิเล็กทรอนิกส์	20
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนอิเล็กทรอนิกส์	21
แบบทดสอบหลังเรียน	22
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	25
บรรณานุกรม	27

บทเรียนโปรแกรม

เรื่อง การถ่ายโอนอิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากศึกษาบทเรียนโปรแกรม เรื่อง การถ่ายโอนอิเล็กทรอนิกส์ แล้วนักเรียน จะมีความรู้ความสามารถดังนี้

1. ทำการทดลองการถ่ายโอนอิเล็กทรอนิกส์ได้
2. บอกผลการทดลอง อธิบาย และสรุปผลการทดลองได้
3. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาการเสียอิเล็กตรอน ปฏิกิริยาการรับอิเล็กตรอน และปฏิกิริยารวมได้
4. ระบุสารที่เสียอิเล็กตรอนและสารที่รับอิเล็กตรอนในปฏิกิริยาการถ่ายโอนอิเล็กตรอนได้
5. จัดลำดับความสามารถในการเสียอิเล็กตรอนและการรับอิเล็กตรอนของสารได้

สาระการเรียนรู้

1. กิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน
2. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาการเสียอิเล็กตรอน ปฏิกิริยาการรับอิเล็กตรอน และปฏิกิริยารวม
3. ความหมายของสารที่เสียและรับอิเล็กตรอน ปฏิกิริยาการการเสียอิเล็กตรอน ปฏิกิริยาการรับอิเล็กตรอน และปฏิกิริยาการถ่ายโอนอิเล็กตรอน
4. การจัดลำดับความสามารถในการเสียอิเล็กตรอนและการรับอิเล็กตรอนของสาร

แบบทดสอบก่อนเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชาเคมี รหัสวิชา ว

33224

เรื่อง การถ่ายโอนอิเล็กตรอน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X กากบาทลงในกระดาษคำตอบ ห้ามทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้

1. ข้อใดไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

- ก. โลหะ A ผุกร่อนในสารละลาย B
- ข. เมื่อผสมสาร X และ Y เข้าด้วยกัน ตรวจพบกระแสไฟฟ้าในระบบ
- ค. เมื่อจุ่มโลหะ C ลงในสารละลาย D^+ พบผง D เกิดขึ้น
- ง. เมื่อผสมสารละลาย BOH เข้ากับ H_2X เกิดตะกอนสีขาวของ B_2X ขึ้น

ข้อมูลต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 2 – 3

โลหะ X อยู่หมู่ 2A เมื่อจุ่มโลหะ X ลงในสารละลาย Y_2SO_4 ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงใดๆ เกิดขึ้น

2. ข้อสรุปใดถูกต้อง

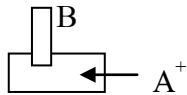
- ก. โลหะ X เสียอิเล็กตรอนได้ดีกว่าโลหะ Y
- ข. X^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Y^+
- ค. ถ้าจุ่มโลหะ Y ลงในสารละลาย X^{2+} จะไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน
- ง. Y จะไม่ยอมเสียอิเล็กตรอนให้ X^{2+}

3. วิธีการในข้อใดสามารถทำให้สาร X และ Y เกิดการถ่ายโอนอิเล็กตรอนได้

- ก. เติมตัวเร่งปฏิกิริยา
- ข. นำไปอุ่นให้ร้อน
- ค. จุ่มโลหะ Y ลงในสารละลาย X^{2+}
- ง. ใช้ผงโลหะ X แทนแท่งโลหะ X

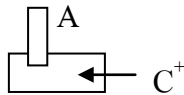
ข้อมูลต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 4 – 5

เมื่อทำการทดลอง โดยจุ่มโลหะลงในสารละลายที่มีโลหะไอออน จำนวน 5 ชุด ดังภาพ และสังเกตผลการทดลองได้ดังนี้



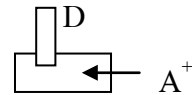
ไม่เกิดปฏิกิริยา

ชุดที่ 1



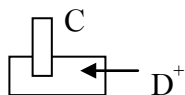
เกิดปฏิกิริยา

ชุดที่ 2



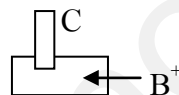
เกิดปฏิกิริยา

ชุดที่ 3



ไม่เกิดปฏิกิริยา

ชุดที่ 4



เกิดปฏิกิริยา

ชุดที่ 5

4. ข้อใดกล่าวผิด

- ก. B^+ รับอิเล็กตรอนจากโลหะ D ได้
- ข. โลหะ A เสียอิเล็กตรอนให้แก่ B^+ ได้
- ค. ถ้าจุ่มโลหะ B ลงในสารละลาย C^+ จะไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน
- ง. ถ้าจุ่มโลหะ C ลงในสารละลาย A^+ จะเกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น

5. ข้อใดจัดลำดับความสามารถในการเสียอิเล็กตรอนได้ถูกต้อง

- ก. $A > C > B$
- ข. $D > C > A$
- ค. $C > A > D$
- ง. $D > B > C$

6. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{s})$ จัดเป็นปฏิกิริยาใด
- ก. ปฏิกิริยาการรับอิเล็กตรอน
 - ข. ปฏิกิริยาการเสียอิเล็กตรอน
 - ค. ปฏิกิริยาการรับและเสียอิเล็กตรอน
 - ง. ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส
7. ลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของโลหะไอออนเป็นดังนี้ $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+} > \text{Co}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$ จงเรียงลำดับความสามารถในการเสียอิเล็กตรอนของโลหะเหล่านี้
- ก. $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Co} > \text{Mg}$
 - ข. $\text{Mg} > \text{Co} > \text{Cu} > \text{Ag}$
 - ค. $\text{Cu} > \text{Co} > \text{Ag} > \text{Mg}$
 - ง. $\text{Mg} > \text{Cu} > \text{Co} > \text{Ag}$
8. ข้อใดสรุปไม่ได้ว่ามีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน
- ก. ตรวจพบกระแสไฟฟ้าในระบบ
 - ข. โลหะที่จุ่มอยู่ในสารละลายฟูลกร่อน
 - ค. เกิดตะกอนขาวในสารละลาย
 - ง. โลหะไอออนในสารละลายเปลี่ยนเป็นผงโลหะ

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

1. ง

5. ก

2. ข 6. ก

3. ค 7. ข

4. ง

8. ค

มีผิดบ้างไม่เป็นไร ศึกษาบทเรียน
โปรแกรมตามขั้นตอน แล้วจะตอบได้
อย่างเพื่อง่อนะคะ สู้ สู้



กรอบที่ 1	บทนำ
นักเรียนครับ วันนี้ครูมีถ่านไฟฉายมาให้นักเรียนได้ศึกษาปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในถ่านไฟฉาย นักเรียนคิดว่าเมื่อต่อขั้วไฟฟ้าทั้งสองของถ่านไฟฉายให้ครบวงจรจะเกิดอะไรขึ้น รูปที่ 1 ไฟฉาย ที่มา : ดารา โลหากาศ, 2553 : 24 หลอดไฟจะสว่าง และมีกระแสไฟฟ้าไหล ในวงจรนั้นคือการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน เพราะสารเคมีในถ่านไฟฉายทำปฏิกิริยากัน เกิดการถ่ายโอนอิเล็กตรอน แล้วให้พลังงานออกมา คุณครูครับ แล้วปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี คืออะไรครับ	

กรอบที่ 2	เรื่อง ชนิดของเซลล์ไฟฟ้าเคมี
คำตอบกรอบที่ 1 ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี (Electrochemical reaction) คือ ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวกับการถ่ายโอนอิเล็กตรอน โดยเปลี่ยนแปลงพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า แล้วทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า เช่น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในเซลล์ถ่ายไฟฉาย นอกจากนั้นยังสามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานเคมี คือ ผ่านกระแสไฟฟ้าลงในสารต่าง ๆ แล้วทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี เช่น การชุบโลหะด้วยไฟฟ้า เซลล์ไฟฟ้าเคมี เซลล์ไฟฟ้าเคมี มี 2 ชนิด คือ 1. เซลล์ที่มีการเปลี่ยนรูปจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานเคมี 2. เซลล์ที่มีการเปลี่ยนรูปจากพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า เมื่อมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นในเซลล์ไฟฟ้าเคมี จะมีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน  คำถาม เมื่อมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นในเซลล์ไฟฟ้าเคมีจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร 	

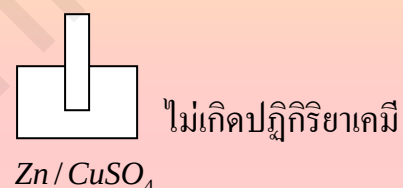
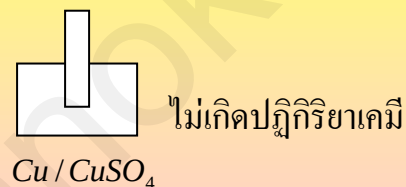
กรอบที่ 3

เรื่อง การทดลองที่ 1 เรื่องปฏิกิริยาระหว่าง
โลหะกับสารละลายของโลหะไอออน

คำตอบกรอบที่ 2 จะมีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนกัน



เซลล์ไฟฟ้าเคมีทั้งสองจะมีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี
ซึ่งจะได้ทดลองการถ่ายโอนอิเล็กตรอนแล้วในการทดลองที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยา
ระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน ดังนี้



ผลการทดลอง

1. หลอดที่มีการเปลี่ยนแปลงคือ โลหะ Zn ในสารละลาย CuSO_4
 - โลหะ Zn ผุกร่อน รอบๆ ขึ้นโลหะ Zn ในส่วนที่จุ่มอยู่ในสารละลาย CuSO_4 มีสารสีน้ำตาลแดงเกาะอยู่
 - สารละลาย CuSO_4 ซึ่งมีสีฟ้า จางลง 2 ส่วนอีก 3 หลอดไม่มีการเปลี่ยนแปลง



คำถาม ใส่โลหะ Zn ลงในสารละลาย CuSO_4 ผลในข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. โลหะ Zn ผุกร่อน ข. มีสารสีน้ำตาลแดงเกาะรอบแผ่นโลหะ
ค. สารละลายสีฟ้าจางลง ง. สารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นไม่มีสี

กรอบที่ 4

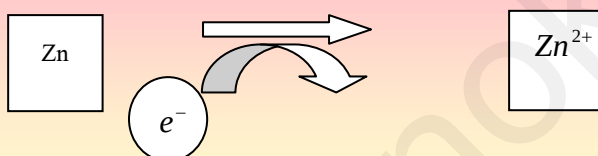
เรื่อง ผลการทดลองใส่โลหะ Zn
ลงในสารละลาย CuSO_4

คำตอบกรอบที่ 3 ข้อ ง. สารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นไม่มีสี

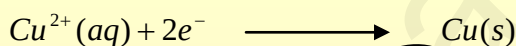


จากการทดลองใส่โลหะ Zn ลงในสารละลาย CuSO_4 จะเกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้

1. โลหะ Zn ผุกร่อน เพราะเสียอิเล็กตรอน กลายเป็นไอออนบวก ดังสมการ



2. สารสีน้ำตาลแดงเกาะรอบ ๆ โลหะ Zn คือ โลหะ Cu ซึ่งเกิดจาก Cu^{2+} ในสารละลายรับ อิเล็กตรอนจากโลหะ Zn กลายเป็น โลหะ Cu ดังสมการ



สารละลาย โลหะ

3. สีฟ้าของสารละลาย CuSO_4 จางลง เพราะ Cu^{2+} ซึ่งเป็นไอออนที่มีสีฟ้า อยู่ในสารละลายเข้าไปรับอิเล็กตรอน กลายเป็นโลหะ Cu ปริมาณ Cu^{2+} ในสารละลายจึงน้อยลง สีฟ้าจึงจางลง

คำถาม จงจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน โดยใส่หมายเลขลง
หน้าข้อความด้านซ้ายมือ

กำหนด เมื่อใส่โลหะ Zn ลงในสารละลาย CuSO_4 แล้วปล่อยให้ทิ้งไว้

....ก Zn ผุกร่อน

....ข รอบ ๆ Zn มีสารสีน้ำตาลแดงเกาะ

....ค สีฟ้าของสารละลายจางลง

1. Cu^{2+} รับอิเล็กตรอน

2. จำนวน Cu^{2+} ในสารละลายลดลง

3. Zn เสียอิเล็กตรอน

กรอบที่ 5

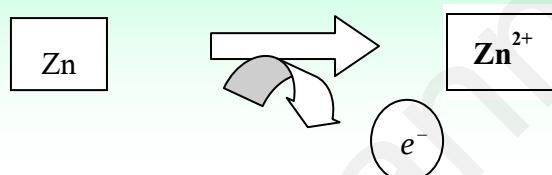
เรื่อง ปฏิกริยาระหว่างโลหะไอออน
มีการเสียและรับอิเล็กตรอน

คำตอบกรอบที่ 4 ข้อ ก. 3 , ข้อ ข. 1 , และข้อ ค. 2

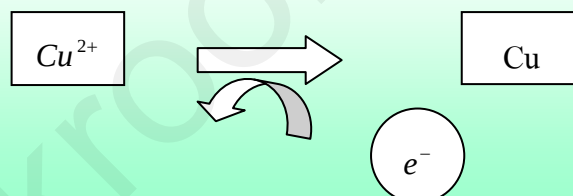


ปฏิกริยาระหว่างโลหะไอออน มีการเสียและรับอิเล็กตรอน

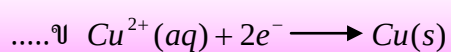
1. เมื่อโลหะเสียอิเล็กตรอน เรียกว่า ปฏิกริยาการเสียอิเล็กตรอน



2. เมื่อโลหะไอออนรับอิเล็กตรอน เรียกว่า ปฏิกริยาการรับอิเล็กตรอน



คำถาม จับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน โดยใส่หมายเลขลง
หน้าข้อความด้านซ้ายมือ



1. ปฏิกริยาการรับอิเล็กตรอน

2. ปฏิกริยาการเสียอิเล็กตรอน

กรอบที่ 6

เรื่อง หลักการรวมปฏิกิริยาการเสีย
และรับอิเล็กตรอนเข้าด้วยกัน

คำตอบกรอบที่ 5 ข้อ ก. 2 และข้อ ข. 1

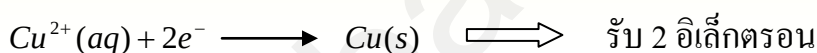
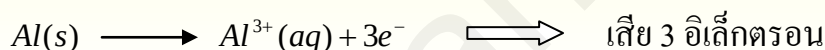


ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดจากขึ้นมีการเสียและรับอิเล็กตรอน ซึ่งทั้งสองปฏิกิริยานี้จะต้องเกิดควบคู่กันไป จะเกิดเฉพาะปฏิกิริยาใดปฏิกิริยาหนึ่งไม่ได้

ดังนั้น ในการรวมปฏิกิริยาทั้งสองเข้าด้วยกันจึงมีหลักดังนี้

1. ทำจำนวนอิเล็กตรอนที่เสียและรับให้เท่ากันก่อน
2. รวมสมการเข้าด้วยกันตามหลักพีชคณิต

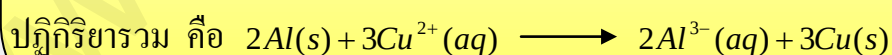
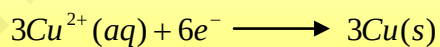
เช่น



ทำจำนวนอิเล็กตรอนที่เสียและรับให้เท่ากัน คือ 6 อิเล็กตรอน



รวมกันตามหลักพีชคณิต



คำถาม หลักการในการรวมปฏิกิริยาการเสียอิเล็กตรอนและ
ปฏิกิริยาการรับอิเล็กตรอนเข้าด้วยกันคืออะไร

.....

กรอบที่ 7	เรื่อง ปฏิกริยาระหว่างโลหะ Cu กับสารละลาย $AgNO_3$
คำตอบกรอบที่ 6 ทำจำนวนอิเล็กตรอนที่เสียและรับให้เท่ากันแล้วรวมกันตามหลักพีชคณิต 	
ได้ศึกษาปฏิกิริยาระหว่างโลหะ Zn กับ Cu^{2+} มาแล้ว ลองมาศึกษาปฏิกิริยาระหว่างโลหะ Cu กับสารละลาย $AgNO_3$ ดูบ้าง ก. อุปกรณ์และสารเคมี 1. สารละลาย $AgNO_3$ 1.0 mol/l 2. หลอดทดลอง 1 หลอด 3. โลหะ Cu 1 ชิ้น ข. วิธีการทดลอง นำโลหะ Cu จุ่มลงในสารละลาย $AgNO_3$ ในหลอด ซึ่งเป็นสารละลายไม่มีสี ค. ผลการทดลอง 1. รอบ ๆ ชิ้นโลหะ Cu มีสารสีเทาเงินเกาะอยู่ 2. สารละลายเปลี่ยนจากไม่มีสีเป็นสีฟ้า	
	คำถาม เมื่อจุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย $AgNO_3$ แล้วปล่อยทิ้งไว้ เกี่ยวกับการทดลองนี้ข้อใดไม่ถูกต้อง ก. โลหะ Cu ผุกร่อน ข. ในสารละลายมี Cu^{2+} เพิ่มขึ้น ค. Ag^+ ในสารละลายลดลง ง. รอบ ๆ ชิ้นโลหะ Cu มีผล Cu เกาะอยู่

กรอบที่ 8

เรื่อง ผลของปฏิกิริยาระหว่างโลหะ
Cu กับสารละลาย $AgNO_3$

คำตอบกรอบที่ 7 ข้อ ง. รอบ ๆ ชิ้นโลหะ Cu มีผล Cu เกาะอยู่



จากการทดลองจุ่มชิ้นโลหะ Cu ลงในสารละลาย $AgNO_3$ จะเห็นการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ ดังนี้

- โลหะ Cu ผุกร่อน เพราะ Cu เสียอิเล็กตรอน เกิดปฏิกิริยาการเสียอิเล็กตรอน ดังสมการ



- สารสีเทาเงินเกาะรอบ ๆ ชิ้นโลหะ Cu เพราะ Ag^{+} ซึ่งเกิดจากการแตกตัวของ $AgNO_3$ เกิดปฏิกิริยาการรับอิเล็กตรอน ดังสมการ



- สารละลายเปลี่ยนจากไม่มีสีเป็นสีฟ้า เพราะ Cu^{2+} เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาการเสียอิเล็กตรอนนั่นเอง

คำถาม จงเติมเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ผิด

-1. การที่โลหะ Cu ผุกร่อน เพราะมีการเสียอิเล็กตรอนเกิดขึ้น
-2. รอบ ๆ Cu มีสารสีเทาเงินมาเกาะ เกิดจากโลหะ Cu เสียอิเล็กตรอน
-3. หลังการทดลองสารละลายมีสีเหมือนเดิม
-4. การจุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย $AgNO_3$ มีการเสียและรับอิเล็กตรอนเกิดขึ้น

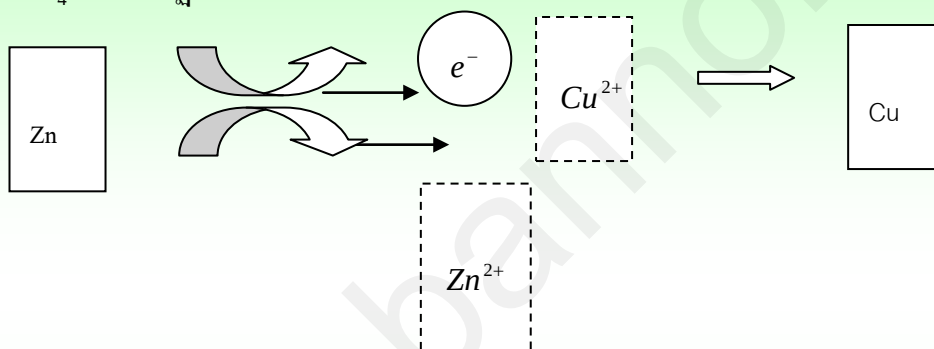
กรอบที่ 9

เรื่อง ผลของปฏิกิริยาระหว่างโลหะ
Cu กับสารละลาย $ZnSO_4$

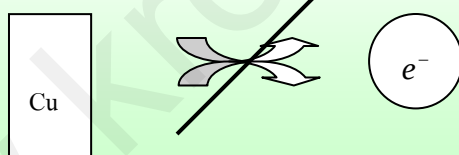
คำตอบกรอบที่ 8 ✓ ข้อความที่ 2 และ 3 ✗ ข้อความที่ 1 และ 4



จากเนื้อหาที่ผ่านมานักเรียนทราบแล้วว่า เมื่อใส่โลหะ Zn ลงในสารละลาย $CuSO_4$ จะมีปฏิกิริยาการเสียและรับอิเล็กตรอนเกิดขึ้น ดังภาพ



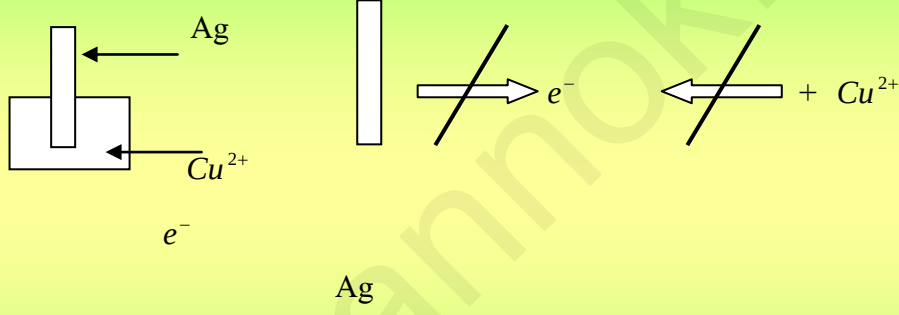
แต่ถ้าใส่โลหะ Cu ลงในสารละลาย $ZnSO_4$ จะไม่เกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น
แสดงว่า ไม่มีการเสียและรับอิเล็กตรอนกัน ดังภาพ



คำถาม การจุ่มโลหะลงในสารละลายบางชนิดเกิดปฏิกิริยา
การถ่ายโอนอิเล็กตรอนบางชนิดไม่เกิดปฏิกิริยา
การถ่ายโอนอิเล็กตรอน ทั้งนี้เพราะอะไร.....

กรอบที่ 10	เรื่อง ความสามารถในการเสียและ รับอิเล็กตรอนของโลหะและ โลหะไอออน
คำตอบกรอบที่ 9 ลำดับความสามารถในการเสีย และรับอิเล็กตรอนต่างกัน  จากปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับโลหะไอออน บางชนิดสามารถเกิดปฏิกิริยา มีการเสียและรับอิเล็กตรอน แต่บางชนิดไม่สามารถเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ความสามารถในการเสียและรับอิเล็กตรอนของโลหะและโลหะไอออนนั้น ใส่โลหะ Zn ลงในสารละลาย $CuSO_4$ เกิดปฏิกิริยาเคมีได้ เปรียบเทียบลำดับความสามารถในการเสียอิเล็กตรอน Zn เสียอิเล็กตรอนดีกว่า Cu เปรียบเทียบลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอน Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนดีกว่า Zn^{2+} เปรียบเทียบลำดับความสามารถใน การเสียอิเล็กตรอน พิจารณาในแง่โลหะ เปรียบเทียบลำดับความสามารถใน การรับอิเล็กตรอน พิจารณาในแง่ โลหะไอออน  คำถาม เมื่อนำโลหะ Ni จุ่มลงในสารละลาย $AgNO_3$ มีปฏิกิริยาเคมี เกิดขึ้นโปรดเปรียบเทียบความสามารถในการเสียอิเล็กตรอน ก. $Ni > Ag$ ค. $Ni^{2+} > Ag^+$ ข. $Ag > Ni$ ง. $Ni = Ag$	

กรอบที่ 11	เรื่อง ลำดับความสามารถในการเสีย และรับอิเล็กตรอนของโลหะ และโลหะไอออน
คำตอบกรอบที่ 10 ข้อ ก. $Ni > Ag$ ลำดับความสามารถในการเสียอิเล็กตรอนของโลหะ จะตรงข้ามกับลำดับ ความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของโลหะไอออนนั้น โลหะใดเสียอิเล็กตรอนดีที่สุด ไอออนของโลหะนั้นจะรับอิเล็กตรอนยากที่สุด Zn e^- Zn^{2+} e^- ดีกว่า ยากกว่า	คำถาม ลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของโลหะไอออนเป็นดังนี้ $Ag^+ > Cu^{2+} > Co > Mg^{2+}$ โปรดเรียงลำดับความสามารถในการเสียอิเล็กตรอน ของโลหะเหล่านี้ ก. $Ag > Cu > Co > Mg$ ข. $Mg > Co > Cu > Ag$ ค. $Cu > Co > Ag > Mg$ ง. $Mg > Cu > Co > Ag$

กรอบที่ 12	เรื่อง การเสียและรับอิเล็กตรอนของโลหะและโลหะไอออน
คำตอบกรอบที่ 11 ข้อ ข. $Mg > Co > Cu > Ag$  เมื่อจุ่มโลหะลงในสารละลายของโลหะไอออนแล้วไม่เกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น เช่น การจุ่มโลหะ Ag ลงในสารละลาย $CuSO_4$ ดังภาพ  แสดงว่าโลหะ Ag ไม่เสียอิเล็กตรอน และ Cu^{2+} ไม่รับอิเล็กตรอน เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเสียอิเล็กตรอน $Ag < Cu$ คำถาม จงเติมเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูก และเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ผิด นำโลหะ Fe จุ่มลงในสารละลาย $MgSO_4$ ไม่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น 1 Fe เสียอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Mg 2 Mg เสียอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Fe 3 Fe^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Mg^{2+} 4 Mg^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Fe^{2+}	

กรอบที่ 13

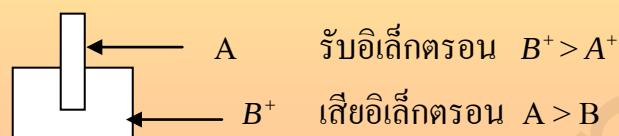
เรื่อง ปฏิกริยาระหว่างโลหะและ
โลหะไอออน

คำตอบกรอบที่ 12 ✓ ข้อ 2 และ 3 ✗ ข้อ 1 และ 4



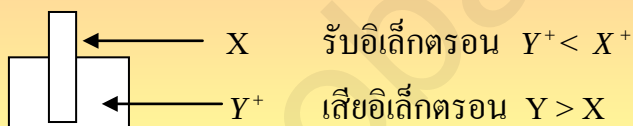
ปฏิกริยาระหว่างโลหะกับโลหะไอออนไม่เกิดขึ้นเสมอไป บางชนิดเกิดแต่บางชนิดไม่เกิด ซึ่งสามารถสรุปเป็นหลักในการพิจารณาได้ดังนี้

& ถ้าใส่โลหะลงในสารละลาย แล้วเกิดปฏิกิริยาเคมี หมายความว่า โลหะไอออนในสารละลายรับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า หรือโลหะที่ใส่ลงไปเสียอิเล็กตรอนได้ดีกว่า



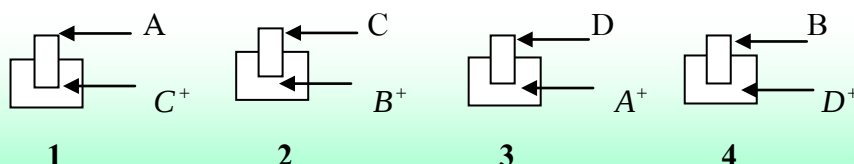
เกิดปฏิกิริยา

& ถ้าใส่โลหะลงในสารละลาย แล้วไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี หมายความว่า โลหะไอออนในสารละลายรับอิเล็กตรอนได้ยากกว่าหรือโลหะที่ใส่ลงไปเสียอิเล็กตรอนได้ยากกว่า



เกิดปฏิกิริยา

คำถาม ถ้าลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของโลหะไอออนเป็นดังนี้ $D^+ > C^+ > B^+ > A^+$ โปรดระบุภาพใดเกิดปฏิกิริยาและภาพใดไม่เกิดปฏิกิริยา



กรอบที่ 14

เรื่อง สรุปการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

คำตอบกรอบที่ 13 เกิดปฏิกิริยาได้ คือ 1 และ 4
เกิดปฏิกิริยาไม่ได้คือ 2 และ 3



ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีบางปฏิกิริยาจะมีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนเกิดขึ้น คือ เกิดปฏิกิริยาการเสียอิเล็กตรอนและปฏิกิริยาการรับอิเล็กตรอน ซึ่งทั้งสองปฏิกิริยาต้องเกิดควบคู่กันเสมอ สารแต่ละชนิดมีความสามารถในการเสียและรับอิเล็กตรอนแตกต่างกัน สารที่มีความสามารถในการรับอิเล็กตรอนง่ายจะเสียอิเล็กตรอนได้ยาก ในทำนองเดียวกันสารที่เสียอิเล็กตรอนได้ง่ายก็จะรับอิเล็กตรอนได้ยาก

อืม...เยี่ยมจริงๆ ไปทำแบบฝึกทักษะกันเลยนะครับ
ถ้าตอบผิดขอโทษอีกทีนะ



แบบฝึกทักษะที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชาเคมี รหัสวิชา ว 33224

เรื่อง การถ่ายโอนอิเล็กตรอน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง โปรดตอบคำถามโดยใช้ข้อมูลที่กำหนดให้

ระบบที่ 1 จุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย AgNO_3 เมื่อเวลาผ่านไป พบว่าโลหะ Cu ผุกร่อนไป และเกิดผงสีเงินเกาะที่โลหะ Cu

ระบบที่ 2 จุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย ZnSO_4 เมื่อเวลาผ่านไป ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้น

1. ระบบใดมีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน และอิเล็กตรอนที่ถ่ายโอนมีจำนวนเท่าใด

2. ปฏิกริยาที่เกิดขึ้น เขียนเป็นสมการได้อย่างไร

ปฏิกิริยาการเสียอิเล็กตรอน.....

ปฏิกิริยาการรับอิเล็กตรอน.....

ปฏิกิริยารวม.....

3. เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยาสีของสารละลายในระบบที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

4. สารที่เสียอิเล็กตรอนและสารที่รับอิเล็กตรอน คือสารใด ตามลำดับ

5. ลำดับความสามารถในการเสียอิเล็กตรอนของ Cu , Ag , Zn จากง่ายไปยาก เป็นอย่างไร

6. ลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ Cu^{2+} , Ag^+ , Zn^{2+} จากง่ายไปยาก เป็นอย่างไร

ชื่อ – สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชาเคมี รหัสวิชา ว 33224

เรื่อง การถ่ายโอนอิเล็กตรอน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง โปรดตอบคำถามโดยใช้ข้อมูลที่กำหนดให้

ระบบที่ 1 จุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย AgNO_3 เมื่อเวลาผ่านไป พบว่าโลหะ Cu ผุกร่อนไป และเกิดผงสีเงินเกาะที่โลหะ Cu

ระบบที่ 2 จุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย ZnSO_4 เมื่อเวลาผ่านไป ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้น

1. ระบบใดมีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน และอิเล็กตรอนที่ถ่ายโอนมีจำนวนเท่าใด

ตอบ ระบบที่ 1 มีจำนวนอิเล็กตรอนที่ถ่ายโอน 2 อิเล็กตรอน

2. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น เขียนเป็นสมการได้อย่างไร

ตอบ ปฏิกิริยาการเสียอิเล็กตรอน $\text{Cu(s)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$

ปฏิกิริยาการรับอิเล็กตรอน $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag(s)}$

ปฏิกิริยารวม $\text{Cu(s)} + \text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Ag(s)}$

3. เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยาสีของสารละลายในระบบที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด

ตอบ เปลี่ยนเป็นสีฟ้า เพราะในสารละลายมี Cu^{2+} ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาการเสียอิเล็กตรอนเพิ่มขึ้น

4. สารที่เสียอิเล็กตรอนและสารที่รับอิเล็กตรอน คือสารใด ตามลำดับ

ตอบ Cu และ Ag^+

5. ลำดับความสามารถในการเสียอิเล็กตรอนของ Cu , Ag , Zn จากง่ายไปยากเป็นอย่างไร

ตอบ Zn , Cu , Ag

6. ลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของ Cu^{2+} , Ag^+ , Zn^{2+} จากง่ายไปยากเป็นอย่างไร

ตอบ Ag^+ , Cu^{2+} , Zn^{2+}

แบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชาเคมี รหัสวิชา ว

33224

เรื่อง การถ่ายโอนอิเล็กตรอน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X กากบาทลงในกระดาษคำตอบ ห้ามทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้

1. ข้อใดไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

- ก. โลหะ A ผุกร่อนในสารละลาย B
- ข. เมื่อผสมสาร X และ Y เข้าด้วยกัน ตรวจพบกระแสไฟฟ้าในระบบ
- ค. เมื่อจุ่มโลหะ C ลงในสารละลาย D^+ พบผง D เกิดขึ้น
- ง. เมื่อผสมสารละลาย BOH เข้ากับ H_2X เกิดตะกอนสีขาวของ B_2X ขึ้น

ข้อมูลต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 2 – 3

โลหะ X อยู่หมู่ 2A เมื่อจุ่มโลหะ X ลงในสารละลาย Y_2SO_4 ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงใดๆ เกิดขึ้น

2. ข้อสรุปใดถูกต้อง

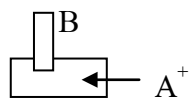
- ก. โลหะ X เสียอิเล็กตรอนได้ดีกว่าโลหะ Y
- ข. X^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Y^+
- ค. ถ้าจุ่มโลหะ Y ลงในสารละลาย X^{2+} จะไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน
- ง. Y จะไม่ยอมเสียอิเล็กตรอนให้ X^{2+}

3. วิธีการในข้อใดสามารถทำให้สาร X และ Y เกิดการถ่ายโอนอิเล็กตรอนได้

- ก. เติมตัวเร่งปฏิกิริยา
- ข. นำไปอุ่นให้ร้อน
- ค. จุ่มโลหะ Y ลงในสารละลาย X^{2+}
- ง. ใช้ผงโลหะ X แทนแท่งโลหะ X

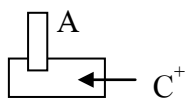
ข้อมูลต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 4 – 5

เมื่อทำการทดลอง โดยจุ่มโลหะลงในสารละลายที่มีโลหะไอออน จำนวน 5 ชุด ดังภาพ และสังเกตผลการทดลองได้ดังนี้



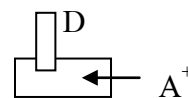
ไม่เกิดปฏิกิริยา

ชุดที่ 1



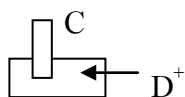
เกิดปฏิกิริยา

ชุดที่ 2



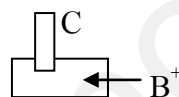
เกิดปฏิกิริยา

ชุดที่ 3



ไม่เกิดปฏิกิริยา

ชุดที่ 4



เกิดปฏิกิริยา

ชุดที่ 5

4. ข้อใดกล่าวผิด

- ก. B^+ รับอิเล็กตรอนจากโลหะ D ได้
- ข. โลหะ A เสียอิเล็กตรอนให้แก่ B^+ ได้
- ค. ถ้าจุ่มโลหะ B ลงในสารละลาย C^+ จะไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน
- ง. ถ้าจุ่มโลหะ C ลงในสารละลาย A^+ จะเกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น

5. ข้อใดจัดลำดับความสามารถในการเสียอิเล็กตรอนได้ถูกต้อง

- ก. $A > C > B$
- ข. $D > C > A$
- ค. $C > A > D$
- ง. $D > B > C$

6. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{s})$ จัดเป็นปฏิกิริยาใด

- ก. ปฏิกิริยาการรับอิเล็กตรอน
- ข. ปฏิกิริยาการเสียอิเล็กตรอน
- ค. ปฏิกิริยาการรับและเสียอิเล็กตรอน
- ง. ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส

7. ลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของโลหะไอออนเป็นดังนี้ $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+} > \text{Co}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$ จงเรียงลำดับความสามารถในการเสียอิเล็กตรอนของโลหะเหล่านี้

- ก. $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Co} > \text{Mg}$
- ข. $\text{Mg} > \text{Co} > \text{Cu} > \text{Ag}$
- ค. $\text{Cu} > \text{Co} > \text{Ag} > \text{Mg}$
- ง. $\text{Mg} > \text{Cu} > \text{Co} > \text{Ag}$

8. ข้อใดสรุปไม่ได้ว่ามีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน

- ก. ตรวจพบกระแสไฟฟ้าในระบบ
- ข. โลหะที่จุ่มอยู่ในสารละลายสุกก่อน
- ค. เกิดตะกอนขาวในสารละลาย
- ง. โลหะไอออนในสารละลายเปลี่ยนเป็นผงโลหะ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

1. ง

5. ก

2. ข 6. ก

3. ค 7. ข

4. ง

8. ค

ถูกทุกข้อ เก่งมาก ที่สำคัญ
อย่าลืมทบทวนบทเรียน และ
นำความรู้ไปใช้และบอกต่อ
นะคะ



แบบบันทึกผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

[illegible]

บรรณานุกรม

- ชัยวัฒน์ เจนวนิชย์ (2536). **หลักเคมี 1**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- . (2536). **หลักเคมี 2**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2540). **เคมี 1**. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- . (2540). **เคมี 2**. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2535). **เคมีทั่วไปเล่ม 1**.
พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- . (2535). **เคมีทั่วไปเล่ม 2**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2536).
คู่มือครูวิชาเคมี เล่ม 6 ว 035. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- . (2536). **หนังสือเรียนวิชาเคมี เล่ม 6 ว 035**. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- . (2547). **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 4**.
พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- Brady, I.E. (1990). **General Chemistry**, 5th ed. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Brown, T.L., May, H.E. and Bursten, B.E. (1997). **Chemistry**, 7th ed. NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Chang, R. (1998). **Chemistry**, 6th ed. USA: McGraw-Hill, Inc.
- Zumdahl, S. S. and Zumdell, S. A. (2000). **Chemistry**, 7th ed. USA: Houghton Mifflin Company.