

แบบฝึกประกอบการเรียนรู้

เรื่อง ปฏิกิริยารีดอกซ์

รายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6



โดย

นางนงนุช โนนคู่เขตโขง

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20

คำนำ

วิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติ โดยการสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำมาสรุปเป็นหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้เอง

แบบฝึกทักษะ เล่มที่ 1 เรื่อง ปฏิบัติการวัด คำนวณ ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ไฟฟ้าเคมี เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกฝนจนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้เอง

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแบบฝึกทักษะชุดนี้ จะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

นางนุช โนนคู่เขตโจง

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำชี้แจง	1
ผลการเรียนรู้ที่และจุดประสงค์การเรียนรู้	2
แบบทดสอบก่อนเรียน	3
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	7
ปฏิกิริยารีดอกซ์	8
แบบฝึกหัด	18
แบบทดสอบหลังเรียน	21
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	25
บรรณานุกรม	26
ภาคผนวก	27
- เฉลยแบบฝึกหัด	28
- กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน	31
- กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน	32
- แบบบันทึกคะแนนแบบฝึกหัด	33

คำชี้แจง

ในการศึกษาแบบฝึกทักษะเล่มนี้ ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำแนะนำดังนี้

1. ศึกษาทำความเข้าใจผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วตรวจคำตอบจากเฉลย แล้วบันทึกคะแนนที่ได้กระจายคำตอบ
3. นักเรียนศึกษาเนื้อหา แนวความคิดจากคำถามในตัวอย่าง
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง แล้วตรวจคำตอบ
5. บันทึกคะแนนที่ได้ลงในแบบบันทึกคะแนน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกต้องได้ 1 คะแนนต่อ 1 คำถามในแต่ละข้อ
6. นักเรียนที่ได้คะแนนรวม ในแต่ละแบบฝึกร้อยละ 80 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน ถ้านักเรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์ ให้ศึกษาเนื้อหาแล้วลองทำแบบฝึกหัดในข้อที่ทำผิดใหม่อีกครั้ง
7. นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ ห้ามเปิดดูเฉลยก่อนทำแบบฝึกหัดเสร็จ
8. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดจนผ่านเกณฑ์ทั้งหมดแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วตรวจคำตอบจากเฉลย แล้วบันทึกคะแนนลงในกระจายคำตอบ

แบบฝึกประกอบการเรียนรู้ ชุดที่ 1

เรื่อง ปฏิกริยารีดอกซ์



ผลการเรียนรู้

สำรวจ ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล และอธิบาย
 ความหมายของปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน ปฏิกริยารีดอกซ์
 ตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดซ์

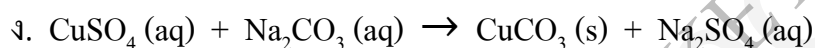
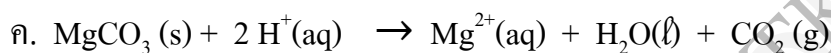
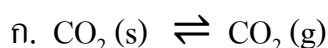
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของปฏิกิริยาออกซิเดชันปฏิกิริยารีดักชัน ปฏิกริยารีดอกซ์ ตัวรีดิวซ์, และตัวออกซิไดซ์ได้
2. เขียนสมการแสดงปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน ปฏิกริยารีดอกซ์ได้
3. จัดลำดับความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอนของธาตุหรือไอออนได้

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ปฏิกิริยาใดต่อไปนี้เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์



2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับปฏิกิริยารีดอกซ์

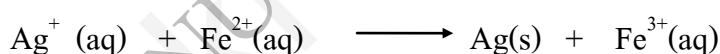
ก. สารที่ให้อิเล็กตรอนเรียกว่า ตัวออกซิไดส์ เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

ข. สารที่ให้อิเล็กตรอนเรียกว่า ตัวรีดิวซ์ เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

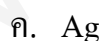
ค. สารที่รับอิเล็กตรอนเรียกว่า ตัวออกซิไดส์ เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

ง. สารที่รับอิเล็กตรอนเรียกว่า ตัวรีดิวซ์ เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

3. จงพิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้



สารใดถูกออกซิไดส์



4. ข้อใดต่อไปนี้อาจกล่าวได้ว่าถูกต้องที่สุด
- ก. สารที่ถูกรีดิวซ์จะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
 - ข. สารที่ถูกออกซิไดซ์จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
 - ค. สารที่เป็นตัวออกซิไดซ์จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
 - ง. สารที่เป็นตัวรีดิวซ์จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
5. จากปฏิกิริยา $2\text{Al(s)} + 3\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Fe(s)}$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือ $2\text{Al(s)} \rightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^-$
 - ข. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือ $2\text{Al(s)} \rightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 6\text{e}^-$
 - ค. ปฏิกิริยารีดักชัน คือ $3\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow 3\text{Fe(s)}$
 - ง. ปฏิกิริยารีดักชัน คือ $3\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 3\text{Fe(s)} + 6\text{e}^-$
6. ถ้าโลหะนิกเกิลทำปฏิกิริยากับ H^+ ได้ก๊าซไฮโดรเจน H^+ หรือ Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่ากันและธาตุหรือไอออนใดเป็นตัวรีดิวซ์ตามลำดับ
- ก. H^+ รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} โลหะนิกเกิลเป็นตัวรีดิวซ์
 - ข. Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ H^+ เป็นตัวรีดิวซ์
 - ค. H^+ รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} H^+ เป็นตัวรีดิวซ์
 - ง. Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ โลหะนิกเกิลเป็นตัวรีดิวซ์

7. พิจารณาการทดลองและผลการทดลองต่อไปนี้

การทดลอง	ผล
จุ่มลวดทองแดงลงในสารละลาย Ag^+	สารละลายมีสีฟ้า
จุ่มลวดสังกะสีลงในสารละลาย Cu^{2+}	สารละลายสีฟ้ามีสีจางลง
จุ่มลวดเหล็กลงในสารละลาย Cu^{2+}	สารละลายมีสีฟ้าอมเขียว

จากข้อมูลข้างต้น ข้อใดถูกต้อง

- ก. ทองแดงเป็นตัวรีดิวซ์ที่ดีที่สุด
- ข. Cu^{2+} เป็นตัวรีดิวซ์ที่ดีกว่า สังกะสี
- ค. เหล็กเป็นตัวรีดิวซ์ที่ดีกว่า สังกะสี
- ง. Ag^+ เป็นตัวออกซิไดส์ที่ดีที่สุด

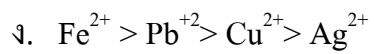
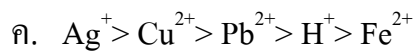
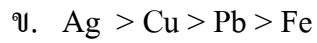
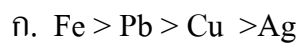
ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 8 - 10

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
1. ใส่แท่งตะกั่วลงในสารละลาย FeSO_4	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
2. ใส่ทองแดงลงใน AgNO_3	ได้เงินเกาะที่แท่งทองแดง
3. ใส่ทองแดงลงในกรดเกลือ	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
4. ใส่แท่งเงินลงในกรดเกลือ	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
5. ใส่ตะกั่วลงในสารละลาย CuSO_4	ได้ทองแดงเกาะบนแท่งตะกั่ว
6. ใส่เหล็กลงในกรดซัลฟูริก	ได้ก๊าซไฮโดรเจนเกิดขึ้น

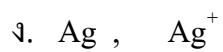
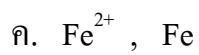
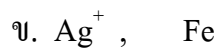
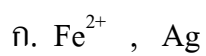
8. ข้อใดที่เรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดส์ได้ถูกต้อง

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

9. ข้อใดเรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ได้ถูกต้อง



10. สารหรือไอออนใดที่ถูกรีดิวซ์และถูกออกซิไดส์ได้ดีที่สุดตามลำดับ



เฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

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

ปฏิกิริยารีดอกซ์(Redox Reaction)

1. ความหมายปฏิกิริยารีดอกซ์

ปฏิกิริยารีดอกซ์ (Redox reaction) หมายถึง ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าได้ในทำนองกลับกันพลังงานไฟฟ้าก็สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีได้เช่นกันปฏิกิริยารีดอกซ์จึงเป็นปฏิกิริยาที่มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน (Oxidation number :ON) แบ่งออกเป็น 2 ปฏิกิริยาย่อย ได้แก่

- 1) **ปฏิกิริยาออกซิเดชัน** (Oxidation Reaction) หมายถึง ปฏิกิริยาที่สารให้หรือเสียอิเล็กตรอนหรือหมายถึงปฏิกิริยาที่สารมีการเพิ่มเลขออกซิเดชัน
- 2) **ปฏิกิริยารีดักชัน** (Reduction Reaction) หมายถึง ปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน หรือหมายถึงปฏิกิริยาที่สารมีการลดเลขออกซิเดชัน

ปฏิกิริยานอนรีดอกซ์ (Nonredox reaction) หมายถึง “ปฏิกิริยาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน” หรือ “ปฏิกิริยาที่ไม่มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอน เช่น ปฏิกิริยาสะเทินระหว่างกรด – เบส

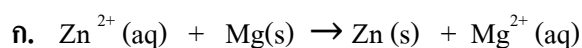
ตัวอย่าง ข้อใดเป็นปฏิกิริยารีดอกซ์

- ก. $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mg}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) + \text{Mg}^{2+}(\text{aq})$
- ข. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$
- ค. $\text{Ca}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{s})$
- ง. $\text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- จ. $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- ฉ. $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

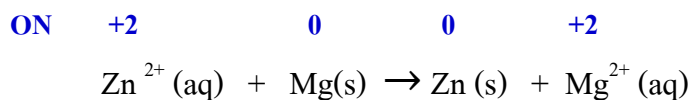


วิธีคิด

1. หาเลขออกซิเดชันของธาตุ
2. พิจารณาการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของธาตุจากสารตั้งต้นไปเป็นผลิตภัณฑ์
 - 2.1 ถ้าเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น แสดงว่าเป็นปฏิกิริยาออกซิเดชัน
 - 2.2 ถ้าเลขออกซิเดชันลดลง แสดงว่าเป็นปฏิกิริยารีดักชัน

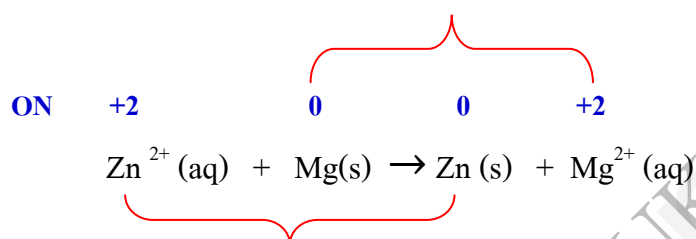


1. หาเลขออกซิเดชันของธาตุ



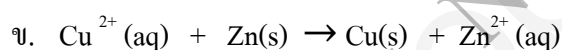
2. พิจารณาการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของธาตุจากสารตั้งต้นไปเป็นผลิตภัณฑ์

เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น เป็นปฏิกิริยาออกซิเดชัน

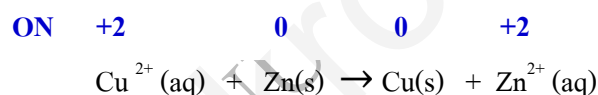


เลขออกซิเดชันลดลง เป็นปฏิกิริยารีดักชัน

ดังนั้นสมการข้อ ก. เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ #

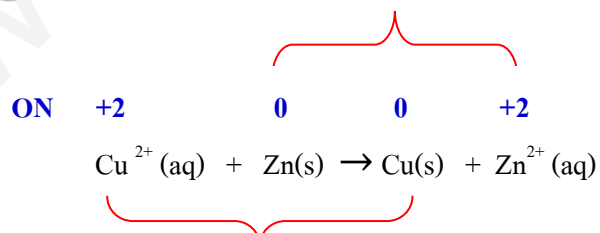


1. หาเลขออกซิเดชันของธาตุ



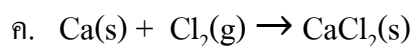
2. พิจารณาการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของธาตุจากสารตั้งต้นไปเป็นผลิตภัณฑ์

เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น เป็นปฏิกิริยาออกซิเดชัน

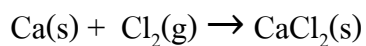


เลขออกซิเดชันลดลง เป็นปฏิกิริยารีดักชัน

ดังนั้นสมการข้อ ข. เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ #

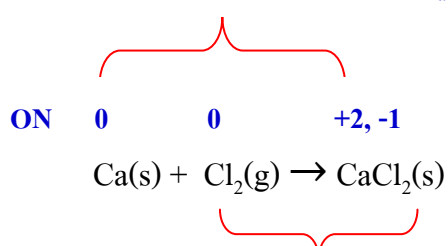


1. หาเลขออกซิเดชันของธาตุ



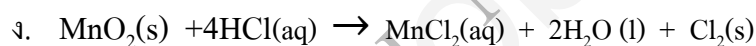
3. พิจารณาการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของธาตุจากสารตั้งต้นไปเป็นผลิตภัณฑ์

เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น เป็นปฏิกิริยาออกซิเดชัน

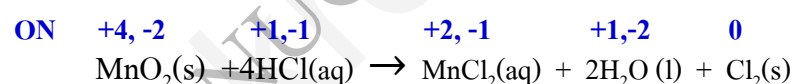


เลขออกซิเดชันลดลง เป็นปฏิกิริยารีดักชัน

ดังนั้นสมการข้อ ค. เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ #

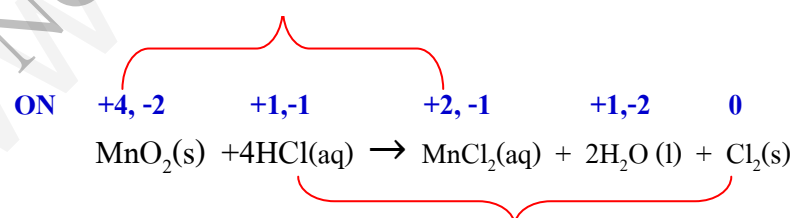


1. หาเลขออกซิเดชันของธาตุ



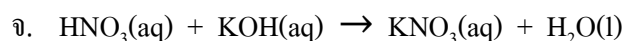
2. พิจารณาการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของธาตุจากสารตั้งต้นไปเป็นผลิตภัณฑ์

เลขออกซิเดชันลดลง เป็นปฏิกิริยารีดักชัน

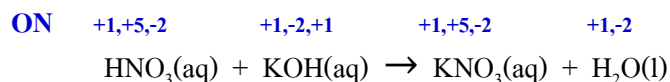


เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น เป็นปฏิกิริยาออกซิเดชัน

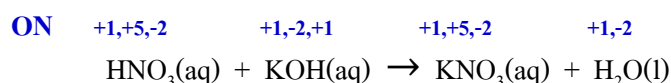
ดังนั้นสมการข้อ ง. เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ #



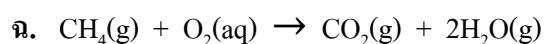
1. หาเลขออกซิเดชันของธาตุ



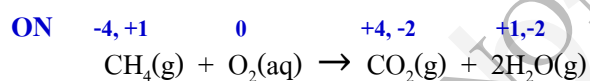
2. พิจารณาการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของธาตุจากสารตั้งต้นไปเป็นผลิตภัณฑ์



เนื่องจากทุกธาตุไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน ดังนั้นสมการข้อ จ. จึงไม่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ หรือเรียกว่า ปฏิกิริยานอนรีดอกซ์ #

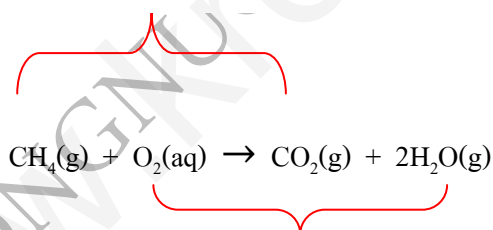


1. หาเลขออกซิเดชันของธาตุ



2. พิจารณาการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของธาตุจากสารตั้งต้นไปเป็นผลิตภัณฑ์

เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น เป็นปฏิกิริยาออกซิเดชัน



เลขออกซิเดชันลดลง เป็นปฏิกิริยารีดักชัน

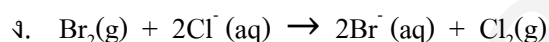
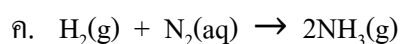
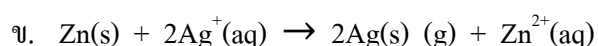
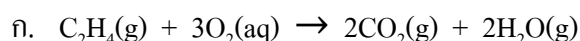
ดังนั้นสมการข้อ ฉ. เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์ #

2. ตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์

2.1 ตัวรีดิวซ์ (Reducer or Reducing agent or Reductant) คือ สารที่ทำหน้าที่ให้อิเล็กตรอนแก่สารอื่น ดังนั้นตัวรีดิวซ์จึงมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น (เกิดออกซิเดชันหรือบางที่เรียกว่า “ตัวถูกออกซิไดส์”)

2.2 ตัวออกซิไดส์ (Oxidizer or Oxidizing agent or Oxidant) คือสารที่ทำหน้าที่รับอิเล็กตรอนจากสารอื่น ดังนั้นตัวออกซิไดส์จึงมีเลขออกซิเดชันลดลง (เกิดรีดักชัน บางที่เรียกว่า “ตัวถูกรีดิวซ์”)

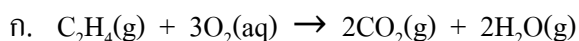
ตัวอย่าง จากสมการของปฏิกิริยารีดอกซ์ต่อไปนี้ จงระบุตัวรีดิวซ์ (ตัวถูกออกซิไดส์) และตัวออกซิไดส์ (ตัวถูกรีดิวซ์)



วิธีคิด

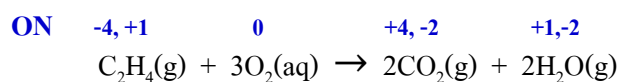
1. หาเลขออกซิเดชันของทุกธาตุในสมการ
2. พิจารณาการเปลี่ยนเลขออกซิเดชันของธาตุจากสารตั้งต้นไปเป็นผลิตภัณฑ์
 - 2.1 ถ้าสารตั้งต้นใดมีธาตุที่เลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น แสดงว่าสารตั้งต้นนั้นเป็น “ตัวรีดิวซ์” หรือ “ตัวถูกออกซิไดส์”
 - 2.2 ถ้าสารตั้งต้นใดมีธาตุที่เลขออกซิเดชันลดลง แสดงว่าสารตั้งต้นนั้นเป็น “ตัวออกซิไดส์” หรือ “ตัวถูกรีดิวซ์”



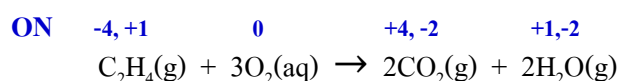


วิธีคิด

1. หาเลขออกซิเดชันของทุกธาตุในสมการ

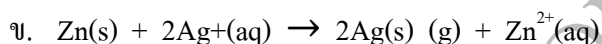


2. พิจารณาการเปลี่ยนเลขออกซิเดชันของธาตุจากสารตั้งต้นไปเป็นผลิตภัณฑ์

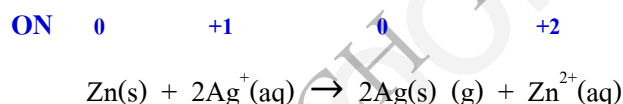


 ตัวรีดิวซ์  ตัวออกซิไดส์

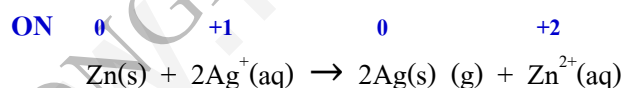
- C_2H_4 เป็นตัวรีดิวซ์ หรือ ตัวถูกออกซิไดส์ เพราะ C มีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
- O_2 เป็นตัวออกซิไดส์หรือ ตัวถูกรีดิวซ์เพราะ O มีเลขออกซิเดชันลดลง



1. หาเลขออกซิเดชันของทุกธาตุในสมการ



2. พิจารณาการเปลี่ยนเลขออกซิเดชันของธาตุจากสารตั้งต้นไปเป็นผลิตภัณฑ์



 ตัวรีดิวซ์  ตัวออกซิไดส์

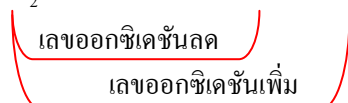
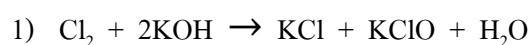
- Zn เป็นตัวรีดิวซ์ หรือ ตัวถูกออกซิไดส์เพราะ Zn มีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
- Ag^+ เป็นตัวออกซิไดส์หรือ ตัวถูกรีดิวซ์เพราะ Ag มีเลขออกซิเดชันลดลง

- $$\text{f. } \text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$$

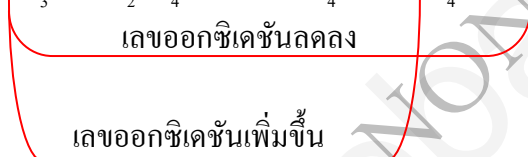
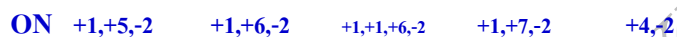
3. ปฏิกิริยา Autoradox

ปฏิกิริยา Autoredox คือปฏิกิริยารีดอกซ์ที่สารตัวเดียวกันเกิดทั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันและปฏิกิริยารีดักชัน หรือสารตั้งต้นตัวเดียวกันเป็นทั้งตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์

ตัวอย่างปฏิกิริยา



แสดงว่า Cl_2 เป็นทั้งตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดส์ จึงจัดเป็นปฏิกิริยา Autoredox



แสดงว่า KClO_3 เป็นทั้งตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดส์ จึงจัดเป็นปฏิกิริยา Autoredox



4. ลำดับความสามารถของตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์

ในการศึกษาปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายที่มีไอออนของโลหะ พบว่า เมื่อจุ่มที่เสียบอิเล็กตรอนได้ง่ายลงในสารละลายที่มีไอออนของโลหะที่รับอิเล็กตรอนได้ง่าย จะเกิดปฏิกิริยาการถ่ายโอนอิเล็กตรอน หรือปฏิกิริยารีดอกซ์ เช่น เมื่อจุ่มโลหะสังกะสี (Zn) ลงในสารละลายสีฟ้าของ Cu^{2+} พบว่าสารละลายมีสีจางลง และโลหะ Zn เกิดการผุกร่อน แสดงว่า โลหะ Zn เสียอิเล็กตรอนได้ง่าย ขณะที่ Cu^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ง่าย

ในทางตรงกันข้ามถ้านำโลหะทองแดง (Cu) จุ่มลงในสารละลายสีของ Zn^{2+} พบว่าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง แสดงว่าโลหะ Cu เสียอิเล็กตรอนยาก ขณะที่ Zn^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ยากเช่นกัน

ดังนั้น เมื่อเรียงลำดับความสามารถของการเป็นตัวรีดิวซ์และตัวออกซิไดส์ จะได้ว่า Zn เป็นตัวรีดิวซ์ที่ดีกว่า Cu ขณะเดียวกัน Cu^{2+} เป็นตัวออกซิไดส์ที่ดีกว่า Zn^{2+}

ตัวอย่าง เมื่อจุ่มโลหะ A, B, C และ D ลงในสารละลายของโลหะไอออนได้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง

สารละลาย	โลหะ			
	A	B	C	D
A^+	-	+	+	-
B^+	-	-	-	-
C^+	-	+	-	-
D^+	+	+	+	-

เมื่อ + แสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลง - แสดงว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง จงเรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ และความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดส์

วิธีคิด จากตารางข้อมูลหากพิจารณาความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ เลือกพิจารณากลุ่มโลหะ A B C และ D เนื่องจากระหว่างโลหะกับไอออน พบว่าโลหะมักเสียอิเล็กตรอน ดังนั้น เมื่อพิจารณาจากตารางแล้วพบว่า โลหะ B เกิดการเปลี่ยนแปลงดีที่สุดโดยสังเกตจากเครื่องหมาย + ที่แสดงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อจุ่มโลหะ B ลงในสารละลายต่าง ๆ ในทำนองเดียวกันโลหะที่เสียอิเล็กตรอนได้

รองลงมาคือ C A และ D ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาตัวออกซิไดส์ พบว่าโลหะที่เสียอิเล็กตรอนได้ง่าย ไอออนของโลหะนั้นจะรับอิเล็กตรอนได้ยาก สรุปได้ดังนี้

ความสามารถของตัวรีดิวซ์เรียงจากง่ายไปยาก B C A D

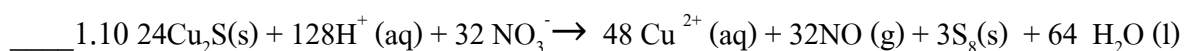
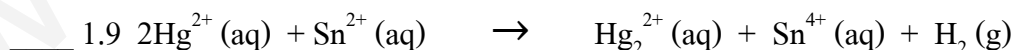
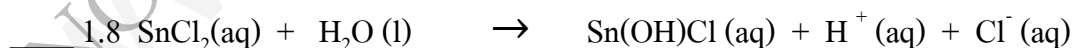
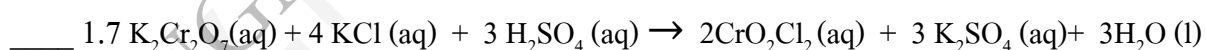
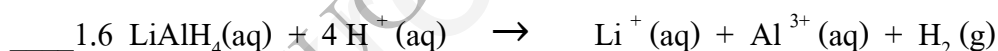
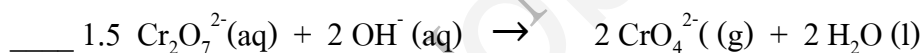
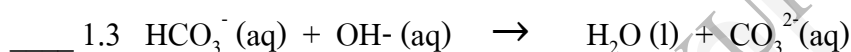
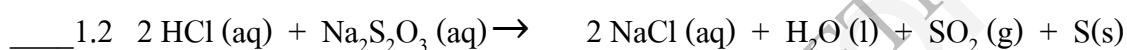
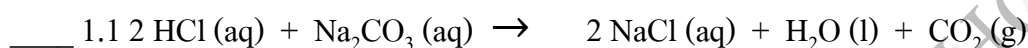
ความสามารถของตัวออกซิไดส์จากง่ายไปยาก D⁺ A⁺ C⁺ B⁺



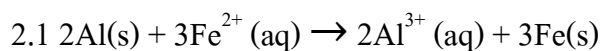
ต่อไปลองทำ
แบบฝึกหัดนะคะ

แบบฝึกหัด

1. จงพิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้ ให้ทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อที่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์และ
ทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เป็นปฏิกิริยานอนรีดอกซ์



2. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้จงเขียนสมการแสดงครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยารีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งระบุว่าสารใดเป็นตัวรีดิวซ์และสารใดเป็นตัวออกซิไดส์

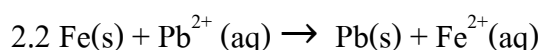


ปฏิกิริยาออกซิเดชัน :

ปฏิกิริยารีดักชัน :

ตัวรีดิวซ์ :

ตัวออกซิไดส์ :

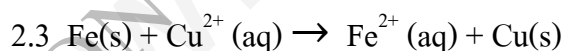


ปฏิกิริยาออกซิเดชัน :

ปฏิกิริยารีดักชัน :

ตัวรีดิวซ์ :

ตัวออกซิไดส์ :

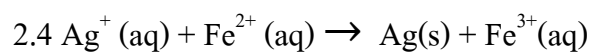


ปฏิกิริยาออกซิเดชัน :

ปฏิกิริยารีดักชัน :

ตัวรีดิวซ์ :

ตัวออกซิไดส์ :

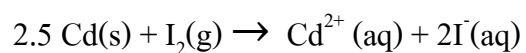


ปฏิกิริยาออกซิเดชัน :

ปฏิกิริยารีดักชัน :

ตัวรีดิวซ์ :

ตัวออกซิไดส์ :



ปฏิกิริยาออกซิเดชัน :

ปฏิกิริยารีดักชัน :

ตัวรีดิวซ์ :

ตัวออกซิไดส์ :

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

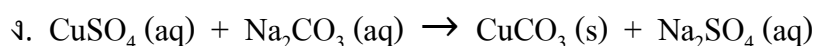
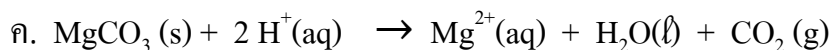
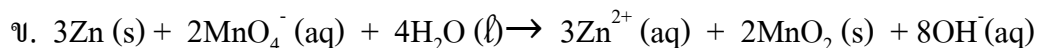
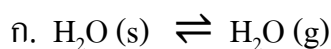
- ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับปฏิกิริยารีดอกซ์
 - สารที่รับอิเล็กตรอนเรียกว่า ตัวออกซิไดส์ เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน
 - สารที่รับอิเล็กตรอนเรียกว่า ตัวรีดิวซ์ เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน
 - สารที่ให้อิเล็กตรอนเรียกว่า ตัวออกซิไดส์ เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน
 - สารที่ให้อิเล็กตรอนเรียกว่า ตัวรีดิวซ์ เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน
- ข้อใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้องที่สุด
 - สารที่ถูกรีดิวซ์จะมีเลขออกซิเดชันเพิ่มขึ้น
 - สารที่เป็นตัวรีดิวซ์จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
 - สารที่เป็นตัวออกซิไดส์จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
 - สารที่ถูกออกซิไดส์จะมีเลขออกซิเดชันลดลง
- จงพิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้



สารใดถูกรีดิวซ์

- Fe^{2+}
- Fe^{3+}
- Ag
- Ag^+

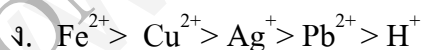
4. ปฏิริยาใดต่อไปนี้เป็นปฏิริยารีดอกซ์



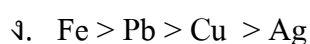
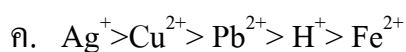
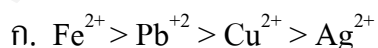
ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 5 - 7

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
1. ใส่แท่งตะกั่วลงในสารละลาย FeSO_4	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
2. ใส่ทองแดงลงใน AgNO_3	ได้เงินเกาะที่แท่งทองแดง
3. ใส่ทองแดงลงในกรดเกลือ	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
4. ใส่แท่งเงินลงในกรดเกลือ	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
5. ใส่ตะกั่วลงในสารละลาย CuSO_4	ได้ทองแดงเกาะบนแท่งตะกั่ว
6. ใส่เหล็กลงในกรดซัลฟูริก	ได้ก๊าซไฮโดรเจนเกิดขึ้น

5. ข้อใดที่เรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวออกซิไดซ์ได้ถูกต้อง



6. ข้อใดเรียงลำดับความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ได้ถูกต้อง



7. สารหรือไอออนใดที่ถูกรีดิวซ์และถูกออกซิไดส์ได้ดีที่สุดตามลำดับ

ก. Fe^{2+} , Ag

ข. Ag^+ , Fe

ค. Fe^{2+} , Fe

ง. Ag , Ag^+

8. ถ้าโลหะนิกเกิลทำปฏิกิริยากับ H^+ ได้ก๊าซไฮโดรเจน H^+ หรือ Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่ากันและธาตุหรือไอออนใดเป็นตัวรีดิวซ์ตามลำดับ

ก. Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ H^+ เป็นตัวรีดิวซ์

ข. H^+ รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} โลหะนิกเกิลเป็นตัวรีดิวซ์

ค. H^+ รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า Ni^{2+} H^+ เป็นตัวรีดิวซ์

ง. Ni^{2+} รับอิเล็กตรอนได้ดีกว่า H^+ โลหะนิกเกิลเป็นตัวรีดิวซ์

9. จากปฏิกิริยา $2\text{Al(s)} + 3\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Fe(s)}$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือ $2\text{Al(s)} \rightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 6\text{e}^-$

ข. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน คือ $2\text{Al(s)} \rightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^-$

ค. ปฏิกิริยารีดักชัน คือ $3\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow 3\text{Fe(s)}$

ง. ปฏิกิริยารีดักชัน คือ $3\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 3\text{Fe(s)} + 6\text{e}^-$

10. พิจารณาการทดลองและผลการทดลองต่อไปนี้

การทดลอง	ผล
จุ่มลวดทองแดงลงในสารละลาย Ag^+	สารละลายมีสีฟ้า
จุ่มลวดสังกะสีลงในสารละลาย Cu^{2+}	สารละลายสีฟ้ามีสีจางลง
จุ่มลวดเหล็กลงในสารละลาย Cu^{2+}	สารละลายมีสีฟ้าอมเขียว

จากข้อมูลข้างต้น ข้อใดถูกต้อง

ก. Ag^+ เป็นตัวออกซิไดส์ที่ดีที่สุด

ข. Cu^{2+} เป็นตัวรีดิวซ์ที่ดีกว่า สังกะสี

ค. เหล็กเป็นตัวรีดิวซ์ที่ดีกว่าสังกะสี

ง. ทองแดงเป็นตัวรีดิวซ์ที่ดีที่สุด

เฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน



เป็นไงบ้างครับ

ได้คะแนนเพิ่มขึ้นใช่ไหม



บรรณานุกรม

นิพนธ์ ตั้งคณานุรักษ์ และคณิดา ตั้งคณานุรักษ์. แบบฝึกเสริมประสบการณ์ เคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 4. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ แม็ค จำกัด, 2548.

นิพนธ์ ตั้งคณานุรักษ์ และคณิดา ตั้งคณานุรักษ์. CHEM TESTS 3. กรุงเทพฯ :
บริษัทสำนักพิมพ์ แม็ค จำกัด, 2548.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี
เล่ม 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้น
พื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2548.

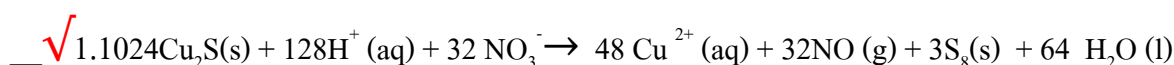
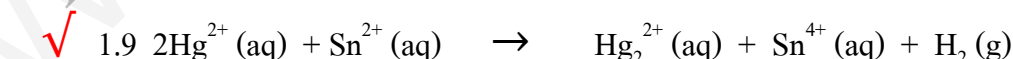
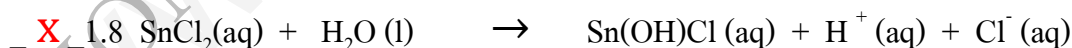
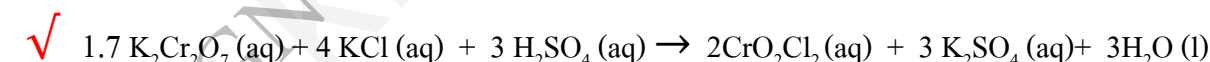
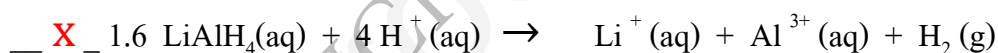
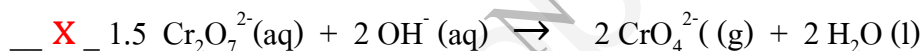
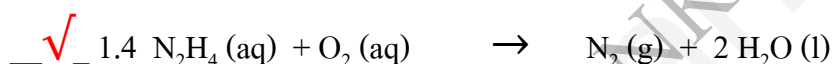
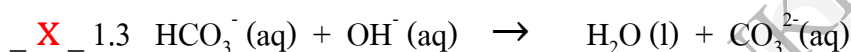
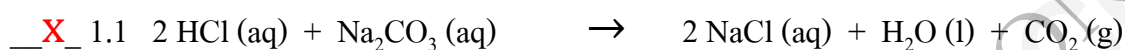
สำราญ พฤกษ์สุนทร. ตะลุยโจทย์เคมี ม.5 เล่ม 3-4. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา
จำกัด, 2548.

สำราญ พฤกษ์สุนทร. คู่มือรายวิชาเพิ่มเติมเคมี ม.4-6 ม.5. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา
จำกัด, 2555.

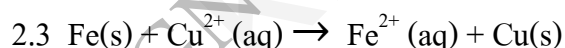
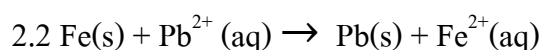
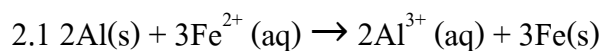
ภาคผนวก

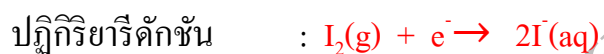
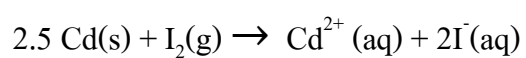
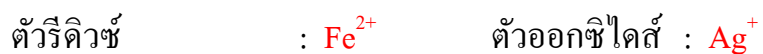
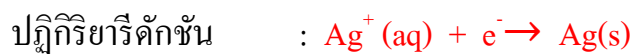
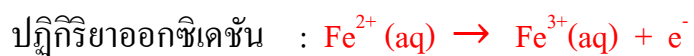
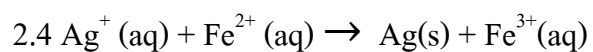
เฉลยแบบฝึกทักษะ

1. จงพิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้ ให้ทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อที่เป็นปฏิกิริยารีดอกซ์และทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เป็นปฏิกิริยานอนรีดอกซ์



2. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้จงเขียนสมการแสดงครึ่งปฏิกิริยาออกซิเดชันและครึ่งปฏิกิริยารีดักชันของปฏิกิริยารีดอกซ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งระบุว่าสารใดเป็นตัวรีดิวซ์และสารใดเป็นตัวออกซิไดส์





กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน

กระดาษคำตอบ

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

คะแนนที่ได้ คะแนน

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน

กระดาษคำตอบ

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

คะแนนที่ได้ คะแนน

แบบบันทึกคะแนนแบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตรวจคำตอบแล้วเขียนคะแนนที่ได้ในแต่ละข้อลงในตาราง จากนั้นรวมคะแนนที่ได้ทั้งหมดและคำนวณหาร้อยละของคะแนนที่ได้ ถ้าได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	20	
รวม	30	
คิดเป็นร้อยละ		

- () ผ่านเกณฑ์การประเมิน
() ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

