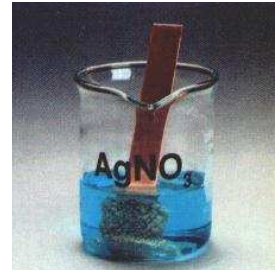


เรื่องที่ 1.3 ปฏิกริยาระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน

ต่อไปนี้จะศึกษาว่าเมื่อนำแท่งโลหะมาจุ่มลงในสารละลายของโลหะไอออนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร ก่อนจะศึกษาเรื่องนี้ต้องทบทวนความเข้าใจเกี่ยวกับโลหะไอออนก่อน เมื่อนำสารประกอบไอออนิกมาละลายน้ำจะเกิดการแตกตัวเป็นไอออนดังนี้



เมื่อจุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย AgNO_3 ซึ่งมี Ag^+ และ NO_3^- อยู่ในสารละลาย



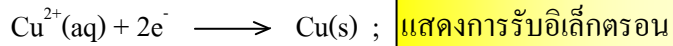
เราจะศึกษาปฏิกริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน โดยนำโลหะ Cu และโลหะ Zn มาจุ่มลงในสารละลาย CuSO_4 และ ZnSO_4 ตามลำดับสังเกตการเปลี่ยนแปลง ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองปฏิกริยาระหว่างโลหะกับสารละลายโลหะไอออน

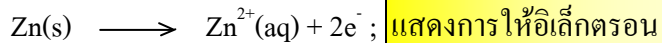
ระบบที่ทำการทดลอง	ผลการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้	
	ชิ้นโลหะ	สารละลาย
<p>1</p> <p>โลหะ Zn จุ่มใน CuSO_4</p>	โลหะ Zn ส่วนที่จุ่มลงในสารละลายมีสารสีน้ำตาลแดงมาเกาะ เมื่อเคาะเบาๆ สารสีน้ำตาลหลุดออกแผ่นสังกะสีกร่อนไป	สารละลาย CuSO_4 สีฟ้าจางลง เมื่อตั้งทิ้งไว้วันๆ จะเปลี่ยนเป็นไม่มีสี
<p>2</p> <p>โลหะ Cu จุ่มใน CuSO_4</p>	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง
<p>3</p> <p>โลหะ Zn จุ่มใน ZnSO_4</p>	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง
<p>4</p> <p>โลหะ Cu จุ่มใน ZnSO_4</p>	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง	ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองอธิบายได้ดังนี้

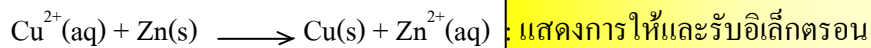
ระบบที่ 1 เมื่อนำโลหะ Zn จุ่มลงในสารละลาย CuSO_4 ปรากฏว่ามีสารสีน้ำตาลแดงมาเกาะที่แท่งโลหะ Zn เกิดจาก Cu^{2+} ไอออนในสารละลายรับอิเล็กตรอน สารสีน้ำตาลแดงที่มาเกาะคืออะตอมของทองแดง แสดงสมการการรับอิเล็กตรอนได้ดังนี้



การที่แท่งโลหะ Zn ผุกร่อนไป อธิบายได้ว่าโลหะ Zn เสียอิเล็กตรอนให้กับ Cu^{2+} กลายเป็น Zn^{2+} อยู่ในสารละลาย แสดงสมการการให้อิเล็กตรอนได้ดังนี้



และการที่สารละลายสีฟ้าจางลงเพราะว่าปริมาณไอออนของ Cu^{2+} ลดลงเนื่องจากรับอิเล็กตรอนแล้วกลายเป็นอะตอมของทองแดง ดังนั้นในระบบที่ 1 มีการให้และรับอิเล็กตรอนซึ่งเกิดขึ้นพร้อม ๆ กันแสดงสมการรวมของปฏิกิริยาได้ดังนี้



รูปแสดงเมื่อเริ่มต้นจุ่มโลหะ Zn ใน CuSO_4

รูปแสดงเมื่อเวลาผ่านไป Zn เริ่มผุกร่อน

● แทนอะตอมของ Zn ● แทน Zn^{2+} ● แทนอะตอมของ Cu ● แทน Cu^{2+}

รูปแสดงปฏิกิริยาระหว่างโลหะ Zn กับสารละลาย CuSO_4

ระบบที่ 2 จุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย CuSO_4 ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง แสดงว่าไม่มีการให้และรับอิเล็กตรอน เพราะโลหะที่จุ่ม กับไอออนของโลหะเป็นชนิดเดียวกัน

ระบบที่ 3 จุ่มโลหะ Zn ลงในสารละลาย ZnSO_4 ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง แสดงว่าไม่มีการให้และรับอิเล็กตรอน เพราะโลหะที่จุ่ม กับไอออนของโลหะเป็นชนิดเดียวกัน

ระบบที่ 4 จุ่มโลหะ Cu ลงในสารละลาย ZnSO_4 ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง แสดงว่าไม่มีการให้และรับอิเล็กตรอน จะศึกษาต่อไปในหัวข้อ 1.4 ความสามารถในการให้และรับอิเล็กตรอน

เมื่อจุ่มโลหะลงในสารละลายโลหะไอออนแล้วเกิดปฏิกิริยาแสดงว่า มีการถ่ายโอนอิเล็กตรอนโดยโลหะเป็นฝ่ายเสียอิเล็กตรอนเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันและเป็นตัวรีดิวซ์ และค่อย ๆ เกิดการผุกร่อน โลหะไอออนในสารละลายจะเป็นฝ่ายรับอิเล็กตรอนเกิดปฏิกิริยารีดักชันและเป็นตัวออกซิไดส์

กิจกรรมที่ 1.3

ตรวจสอบ ความรู้ความเข้าใจเรื่องปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารละลายของโลหะไอออน

- เมื่อจุ่มแท่งดีบุก (Sn) ลงในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) เจือจางพบว่า มีแก๊สไฮโดรเจน (H_2) เกิดขึ้น แท่งดีบุกกร่อนไป จงตอบคำถามต่อไปนี้

ดีบุกเกิดปฏิกิริยาอะไร.....
แสดงสมการ.....

H^+ เกิดปฏิกิริยาอะไร.....
แสดงสมการ.....

ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกมีไอออนใดบ้าง.....

จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยารีดอกซ์ที่เกิดขึ้น
.....

ปฏิกิริยานี้ตัวรีดิวซ์คือ.....

ปฏิกิริยานี้ตัวออกซิไดส์คือ.....

กรดไฮโดรคลอริก (HCl)

ดีบุก (Sn)

H^+

H_2

