



วิชา เคมี

ม.ปลาย ตอนที่ 13

เรื่อง ไฟฟ้าเคมี

โดย พัทธดน กฤษณ์ ชื่นเป็นนิจ สถาบันกวดวิชา Che-me-ka



สามารถรับชม **รายการสอนศาสตร์** ได้ทาง
ทรูปลูกปัญญา True Visions ช่อง 9 และ PSI ช่อง 334
www.trueplookpanya.com/tv  facebook.com/sonsart



true
ปลูกปัญญา

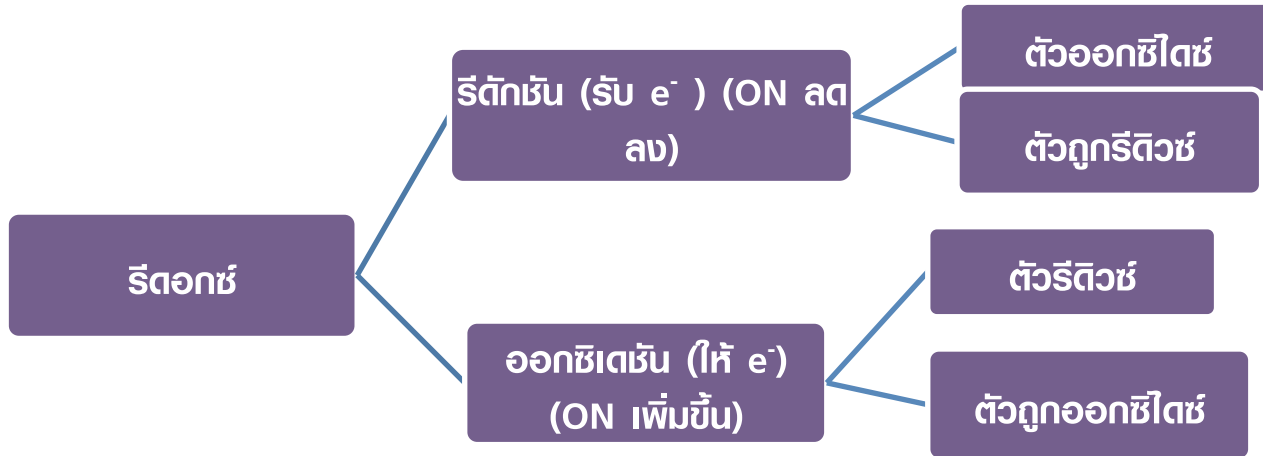
ไฟฟ้าเคมี



สอน
สนุก

ปฏิกิริยารีดอกซ์

ปฏิกิริยารีดอกซ์ คือ ปฏิกิริยาเคมีที่มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชัน



สอน
เคมี

เลขออกซิเดชัน

การหาค่าเลขออกซิเดชันสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. ใช้หลักการหาค่าเลขออกซิเดชัน
2. วาดเป็นสูตรโครงสร้าง

ตัวอย่าง



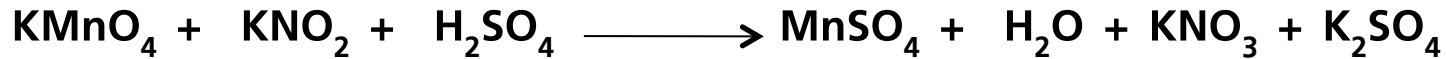
เลขออกซิเดชัน

การดุลสมการรีดอกซ์

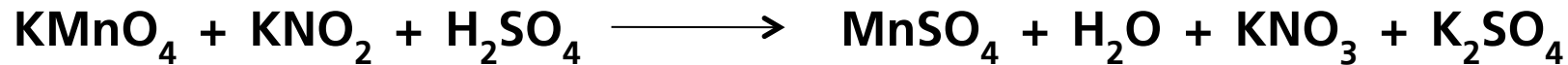
การดุลสมการรีดอกซ์ สามารถทำได้ 2 วิธี

1. ใช้เลขออกซิเดชันที่เปลี่ยนคูณไขว้
2. วิธีครึ่งปฏิกิริยา

ตัวอย่าง

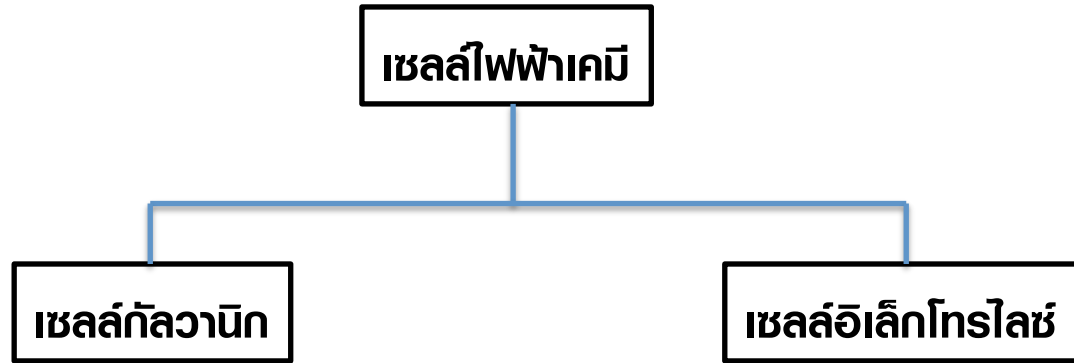


การดุลสมการรีดอกซ์



เรียน
สนุก

เซลล์ไฟฟ้าเคมี



สอน
พิเศษ

พลังงานเคมี
(ปฏิกิริยาเคมี)

Galvanic cell
→
←
Electrolytic cell

พลังงานไฟฟ้า
(กระแสไฟฟ้า)

สอน
พิเศษ

การเรียกชื่อไฟฟ้าตามประเภทของครึ่งปฏิกิริยา

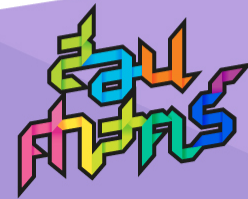
ใช้ได้กับทั้งเซลล์กัลวานิก และเซลล์อิเล็กโทรไลต์

ชื่อไฟฟ้าที่เกิดปฏิกิริยา Oxidation เรียกว่า

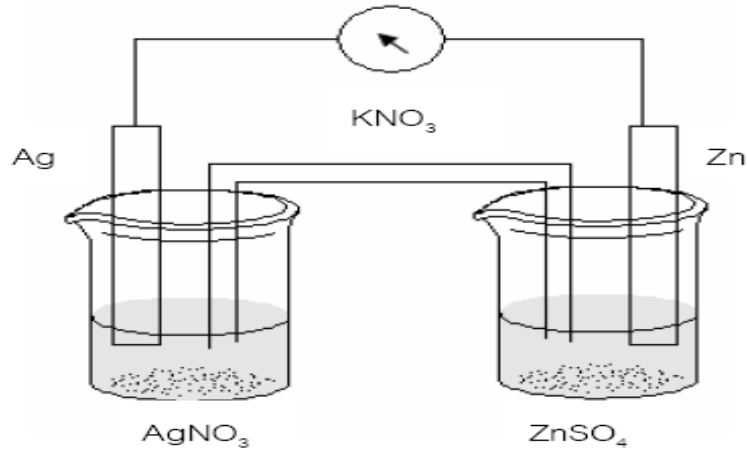
ขั้ว

ชื่อไฟฟ้าที่เกิดปฏิกิริยา Reduction เรียกว่า

ขั้ว

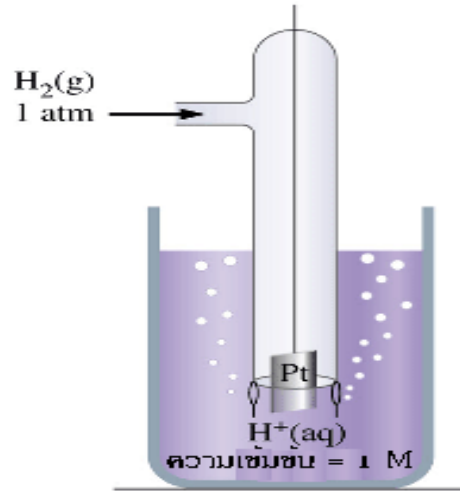


เซลล์กัลวานิก



สอน
พิเศษ

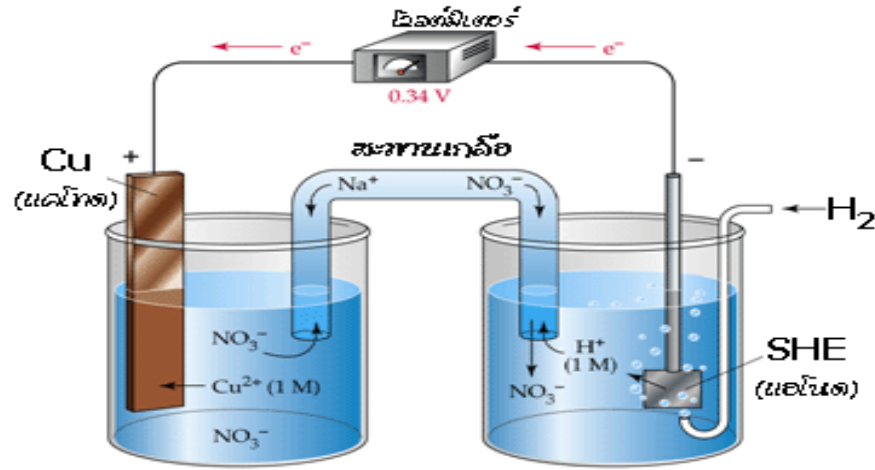
ศักย์ไฟฟ้าของเซลล์และศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์



$$E^0_{\text{cell}} = E^0_{\text{แคโทด}} - E^0_{\text{แอโนด}}$$

สอน
พิเศษ

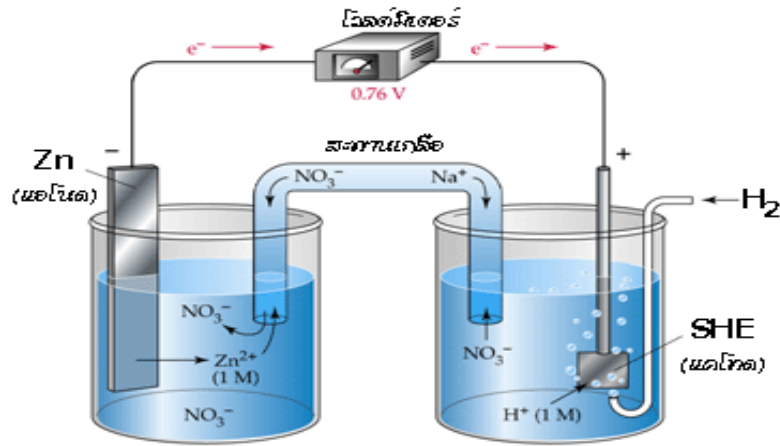
ศักย์ไฟฟ้าของเซลล์และศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์



$$E^0_{\text{cell}} = E^0_{\text{แคโทด}} - E^0_{\text{แอโนด}}$$



ศักย์ไฟฟ้าของเซลล์และศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์



$$E^0_{\text{cell}} = E^0_{\text{แคโทด}} - E^0_{\text{แอโนด}}$$



ตารางแสดงค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของครึ่งเซลล์ชนิดต่างๆ

Table 20.1 Standard Reduction Potentials in Aqueous Solution at 25 °C*

Reduction Half-Reaction	E° (V)
$F_2(g) + 2 e^- \rightarrow 2 F^-(aq)$	+2.87
$H_2O_2(aq) + 2 H^+(aq) + 2 e^- \rightarrow 2 H_2O(l)$	+1.77
$PbO_2(s) + SO_4^{2-}(aq) + 4 H^+(aq) + 2 e^- \rightarrow PbSO_4(s) + 2 H_2O(l)$	+1.685
$MnO_4^-(aq) + 8 H^+(aq) + 5 e^- \rightarrow Mn^{2+}(aq) + 4 H_2O(l)$	+1.51
$Au^3+(aq) + 3 e^- \rightarrow Au(s)$	+1.50
$Cl_2(g) + 2 e^- \rightarrow 2 Cl^-(aq)$	+1.36
$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14 H^+(aq) + 6 e^- \rightarrow 2 Cr^{3+}(aq) + 7 H_2O(l)$	+1.33
$O_2(g) + 4 H^+(aq) + 4 e^- \rightarrow 2 H_2O(l)$	+1.229
$Br_2(l) + 2 e^- \rightarrow 2 Br^-(aq)$	+1.08
$NO_3^-(aq) + 4 H^+(aq) + 3 e^- \rightarrow NO(g) + 2 H_2O(l)$	+0.96
$OCl^-(aq) + H_2O(l) + 2 e^- \rightarrow Cl^-(aq) + 2 OH^-(aq)$	+0.89
$Hg^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow Hg(l)$	+0.855
$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$	+0.799
$Hg_2^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow 2 Hg(l)$	+0.789
$Fe^{3+}(aq) + e^- \rightarrow Fe^{2+}(aq)$	+0.771
$I_2(s) + 2 e^- \rightarrow 2 I^-(aq)$	+0.535
$O_2(g) + 2 H_2O(l) + 4 e^- \rightarrow 4 OH^-(aq)$	+0.40
$Cu^2+(aq) + 2 e^- \rightarrow Cu(s)$	+0.337
$Sn^{4+}(aq) + 2 e^- \rightarrow Sn^{2+}(aq)$	+0.15
$2 H^+(aq) + 2 e^- \rightarrow H_2(g)$	0.00
$Sn^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow Sn(s)$	-0.14
$Ni^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow Ni(s)$	-0.25
$V^{3+}(aq) + e^- \rightarrow V^{2+}(aq)$	-0.255
$PbSO_4(s) + 2 e^- \rightarrow Pb(s) + SO_4^{2-}(aq)$	-0.356
$Cd^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow Cd(s)$	-0.40
$Fe^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow Fe(s)$	-0.44
$Zn^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow Zn(s)$	-0.763
$2 H_2O(l) + 2 e^- \rightarrow H_2(g) + 2 OH^-(aq)$	-0.8277
$Al^{3+}(aq) + 3 e^- \rightarrow Al(s)$	-1.66
$Hg^{2+}(aq) + 2 e^- \rightarrow Hg(s)$	-2.37
$Na^+(aq) + e^- \rightarrow Na(s)$	-2.714
$K^+(aq) + e^- \rightarrow K(s)$	-2.925
$Li^+(aq) + e^- \rightarrow Li(s)$	-3.045

* In volts (V) versus the standard hydrogen electrode.

Increasing strength of oxidizing agents

Increasing strength of reducing agents



ประโยชน์ของค่า E^0

$$E^0_{\text{cell}} = E^0_{\text{แคโทด}} - E^0_{\text{แอโนด}}$$

$E^0_{\text{cell}} > 0$ ปฏิกิริยาเกิดเองได้

$E^0_{\text{cell}} < 0$ ปฏิกิริยาเกิดเองไม่ได้ แต่เกิดทิศทางตรงกันข้ามได้

$E^0_{\text{cell}} > 0$ ปฏิกิริยาเกิดไม่ได้แน่นอน



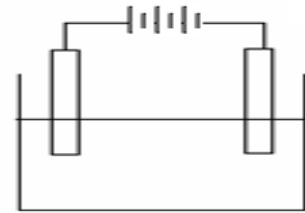
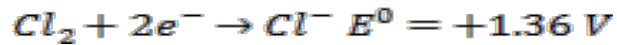
สอนพิเศษ

เซลล์อิเล็กโทรไลต์

1. การแยกสารด้วยกระแสไฟฟ้า

การแยกสารด้วยกระแสไฟฟ้า คือการผ่านไฟฟ้ากระแสตรงเข้าไปในสารหรือสารละลาย โดยอาศัยขั้วไฟฟ้า เพื่อให้ไอออนบวก และไอออนลบ แยกออกจากกัน

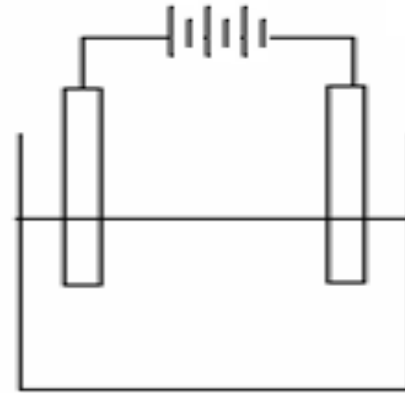
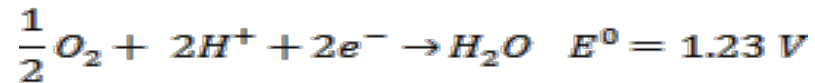
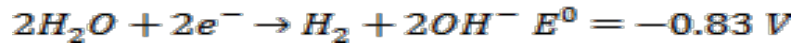
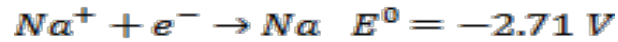
ตัวอย่าง กรณีสารบริสุทธิ์



สอน
พิเศษ

เซลล์อิเล็กโทรไลต์

ตัวอย่าง กรณีสารละลาย



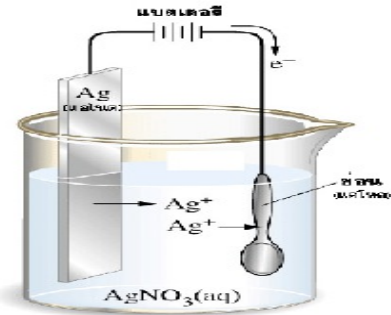
สอน
พิเศษ

เซลล์อิเล็กโทรไลต์

2. การชุบโลหะ

หลักการ

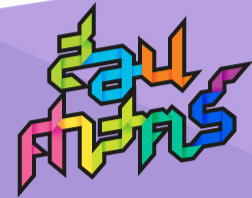
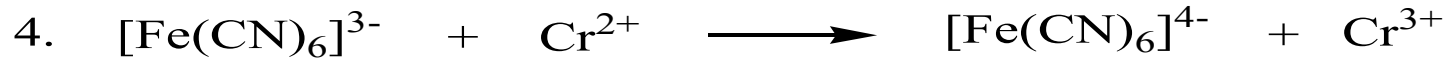
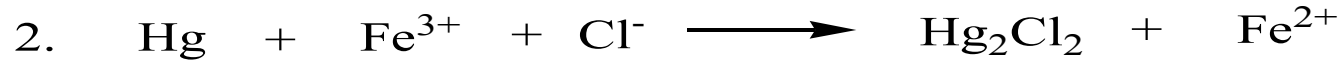
1. ชีงงานไว้ต้านแคโทด
2. โลหะที่จะมาเคลือบอยู่ด้านแอโนด
3. สารละลายต้องเป็นตัวเดียวกับกับโลหะที่จะเคลือบนั้น
4. ใช้กระแสตรง
5. ความเข้มข้นของสารละลาย ไม่เปลี่ยนแปลง



สอน
พิเศษ

ตัวอย่างข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย

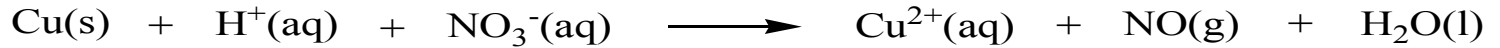
1. เหล็กในสมการใดเป็นตัวรีดิวซ์



สอบ
เข้า
มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย

2. เมื่อดุลสมการดังต่อไปนี้



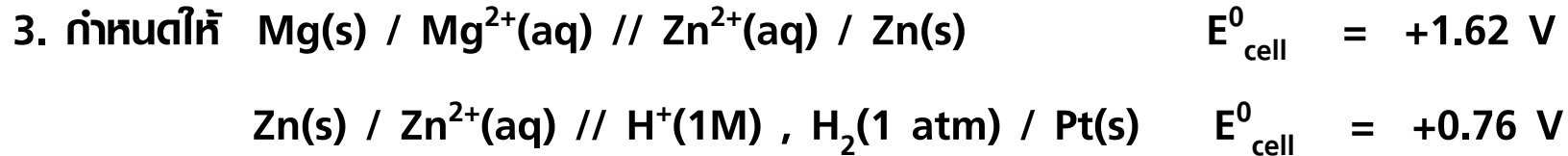
ถ้าสัมประสิทธิ์ของ Cu เป็น 1 แล้วสัมประสิทธิ์ของ H_2O_2 เป็นเท่าไร

1. 4/3
2. 8/3
3. 2
4. 4



สอบ
เข้า
มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย



ค่าศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์ของ $\text{Mg(s)} / \text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ มีค่าเป็นเท่าไร

1. 2.38 V

2. 0.86 V

3. -0.86 V

4. -2.38 V



ตัวอย่างข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย

4. กำหนดให้

					E^0			
a.	$\text{Au}^+(\text{aq})$	+	e^-	\longrightarrow	$\text{Au}(\text{s})$	+1.68		
b.	$\text{Ag}^+(\text{aq})$	+	e^-	\longrightarrow	$\text{Ag}(\text{s})$	+0.80		
c.	$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	+	$2e^-$	\longrightarrow	$\text{Cu}(\text{s})$	+0.34		
d.	$2\text{H}^+(\text{aq})$	+	$2e^-$	\longrightarrow	$\text{H}_2(\text{g})$	0.00		
e.	$\text{Co}^{2+}(\text{aq})$	+	$2e^-$	\longrightarrow	$\text{Co}(\text{s})$	-0.28		
f.	$2\text{CO}_2(\text{g})$	+	$2\text{H}^+(\text{aq})$	+	$2e^-$	\longrightarrow	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$	-0.49



สอบ
เข้า
มหาวิทยาลัย

ครึ่งเซลล์คู่ใดที่เมื่อต่อกันแล้วจะเกิดก๊าซ ไฮโดรเจน

1. d , b และ d , f
2. d , b เท่านั้น
3. d , e และ d , f
4. d , e เท่านั้น



ตัวอย่างข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย

5. จากค่า E^0 ของครึ่งปฏิกิริยาต่อไปนี้


ปฏิกิริยารีดักชัน	ศักย์ไฟฟ้า (โวลต์)
$2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$	- 0.83
$2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2$	0.00
$\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \longrightarrow 4 \text{OH}^-$	+ 0.40
$\text{Br}_2 + 2 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{Br}^-$	+ 1.09
$\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$	+ 1.23

สอบ
เข้า
มหาลัย

ตัวอย่างข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย

ปฏิกิริยาอิเล็กโทรลิซิสของสารละลาย HBr เข้มข้น 1 mol/dm^3 ให้ผลตามข้อใด

1. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นที่ขั้วแอโนดคือ O_2
2. ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นที่ขั้วแคโทดคือ Br_2
3. ศักย์ไฟฟ้าภายนอกที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาเท่ากับ 1.09 โวลต์
4. pH ของสารละลายจะค่อยๆ เพิ่มขึ้น



สอนพิเศษ



www.trueplookpanya.com