คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2551

วันจันทร์ที่ 16 กุมภาพันธ์ 2552 เวลา: 13.30-16.30 น.

วิชา : 237-230 : Chemistry for Min & Mat Eng. ห้อง : R 200

<u>คำชี้แจง</u>

- ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
- ข้อสอบทั้งหมดมี 14 หน้า และตาราง standard potential 1 หน้า ต้องส่งข้อสอบคืนทุกแผ่น
- ทำทุกข้อในกระดาษข้อสอบ หากมีการเขียนต่อหน้าหลัง กรุณาเขียนบอกให้ชัดเจน
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

ชื่อ_____รหัส_____

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

หน้า	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	26	
2	15	
3	10	
4	10	
5	8	
6	5	
รวม	74	

1) ให้เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด (...../ 26 คะแนน)

1.1 ในระบบที่มีน้ำแข็งลอยอยู่ในน้ำมัน จำนวน component "c" จะมีค่าเท่าใด

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

1.2 Oxidation state ของ "Cl" ใน $HClO_4$ คือ

ก. -1

ข. +2

ค. -4

ง. +7

1.3 กระบวนการใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จาก E_h-pH diagram

ก. Electroplating

ข. Hydrometallurgy

ค. Solvent extraction

ง. Electrowinning

1.4 ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการสร้าง E_h - pH diagram

ก. Nernst equation

ข. Equilibrium condition

ค. kinetic reaction

ง. standard reduction pontential

1.5 ปฏิกริยาหรือสภาวะใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับ Pourbaix diagram

ก. oxidation reaction

ข. ion exchange process

ค. acid-base condition

ง. dissolution – precipitation

1.6 ปฏิกิริยาหรือ กระบวนการใดที่ไม่ใช่ Redox reaction

ก. การสึกกร่อนของเนื้อโลหะ

ข. ปฏิกริยาระหว่าง sulphuric acid กับ cacium hydroxide

ค. การเกิด passive film oxide บนผิวโลหะอลูมิเนียม

ง. ปฏิกริยาระหว่าง zinc metal กับ hydrochloric acid

1.7 ค่า ΔG° มีค่าเป็นบวก แสดงว่า

ก. ปฏิกริยาเกิดขึ้นได้ง่ายและรวดเร็ว

ข. ปฏิกริยานั้นเป็น spontaneous reaction

ค. ปฏิกริยานั้นเป็น non spontaneous reaction

ง. ค่า standard reaction potential จะมีค่าเป็นบวกด้วย

1.8 ข้อมูลจาก Nernst Equation แสดงว่า

ก. ค่า E แปรตามค่า equilibrium constant

ข. ค่า E แปรผกผันกับ equilibrium constant

ค. ที่สภาวะ equilibrium ค่า standard potential มีค่ามากกว่า 0

ง. ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ค่า standard reduction potential มีค่าเป็นศูนย์

1.9 ที่สภาวะ equilibrium แสดงว่า

ก. ΔG° มีค่า < 0, K_{eq} มีค่า > 1, E°_{cell} มีค่า > 0

ข. ΔG° มีค่า $= 0$, $K_{eq} = 1$, E°_{cell} มีค่า $= 0$

ค. ΔG° มีค่า $= 0$, $K_{eq} = 0$, E°_{cell} มีค่า $= 0$

ง. ΔG° มีค่า > 0, K_{eq} มีค่า > 1, E°_{cell} มีค่า > 0

1.10 Spontaneous reaction

ก. ΔG° มีค่า > 0, ΔE° มีค่า < 0

ข. ΔG° มีค่า < 0, ΔE° มีค่า > 0

ค. ΔG° มีค่า < 0, ΔE° มีค่า < 0

ง. ΔG° มีค่า > 0 ΔE° มีค่า > 0

1.11 ข้อใดเป็น Application ของปฏิกิริยา Electrolysis

ก. การวิเคราะห์หาปริมาณ anion ในสารละลาย

ข. ใช้ผลิตไฟฟ้าใน Galvanic cell

ค. ใช้วัด pH ของสารละลาย

ง. การชุบหรือเคลือบโลหะ

1.12 ข้อใดเรียงลำดับความแรงของ reducing power ของ โลหะ (จากน้อยไปมาก)

ก. Al Na Ag Zn Ni

ข. Ag Ni Zn Al Na

ค. Zn Ag Al Ni Na

ง. Na Al Zn Ni Ag

1.13 Electrolytic cell เกี่ยวข้องกับ

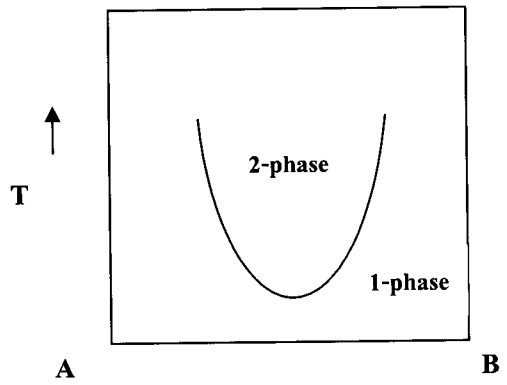
ก. pH measurement

ข. corrosion

ค. lead-acid Battery

ง. Electroplating

1.14 ถ้า Solubility Diagram ของของเหลว A และ B ปรากฏ Lower หรือ Minimum Consolute Temperature ข้อใดอธิบายถูกต้อง



ก. ของเหลว A และ B จะละลายซึ่งกันและกันทุกสัดส่วนขององค์ประกอบ หาก อุณหภูมิต่ำกว่าหรือเท่ากับ Consolute Temperature

ข. ของเหลว A และ B จะละลายซึ่งกันและกันทุกสัดส่วนขององค์ประกอบ หาก อุณหภูมิสูงกว่าหรือเท่ากับ Consolute Temperature

ค. ของเหลว A และ B จะละลายซึ่งกันและกันทุกสัดส่วนขององค์ประกอบ หาก อุณหภูมิสูงกว่า Consolute Temperature

ง. ของเหลว A และ B จะแยกชั้นกันทุกสัดส่วนองค์ประกอบ หากอุณหภูมิสูงกว่า Consolute Temperature

1.15 ข้อมูลใดต่อไปนี้ เป็นข้อมูลที่ไม่สามารถจะหาได้จาก phase diagram

ก. อัตราส่วนของแต่ละ phase

ข. Temperature, pressure

ค. boiling point , melting point

ง. Chemical formula

1.16 tie - line ในกรณีของ 3-component system (2-dimension diagram)

ก. เป็นเส้นที่ลากตั้งฉากกับแนวแกนด้านของรูปสามเหลี่ยม

ข. เป็นเส้นที่ลากขนานกับแนวแกนองค์ประกอบของรูปสามเหลี่ยม

ค. เป็นเส้นที่ได้มาจากการทดลองในแต่ละกรณี

ง. ระบบนี้ไม่มี tie - line

1.17 tie - line ในกรณีของ 2-component system

ก. เป็นเส้นที่ลากตั้งฉากกับฐานของ diagram

ข. เป็นเส้นที่ลากขนานกับแนวแกนขององค์ประกอบ

ค. เป็นเส้นที่ได้มาจากการทดลองในแต่ละกรณี

ง. ระบบนี้ไม่มี tie - line

1.18 ถ้ามีของผสมระหว่าง A 1 mole, B 2 mole และ C 3 mole แสดงว่า mole fraction ของ "C" จะมีค่าเท่าใด (M.W. ของ A = x , B = y, C = z)

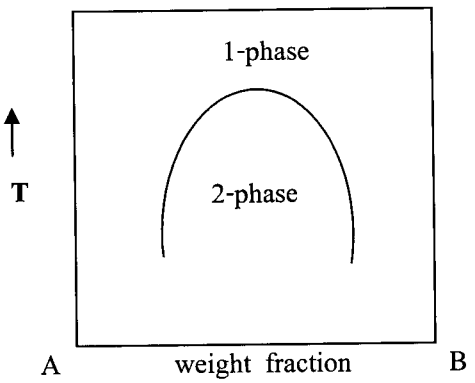
ก. $3 / (1 + 3)$

ข. $(3/Z) / (1/x + 2/y + 3/z)$

ค. $3 / (1 + 2 + 3)$

ง. $3Z / (x + 2y + 3z)$

1.19 จากรูป A และ B เป็นของเหลว 2 ชนิด การละลายรวมเป็นเนื้อเดียวกันของ A และ B จัดเป็นกระบวนการแบบใด



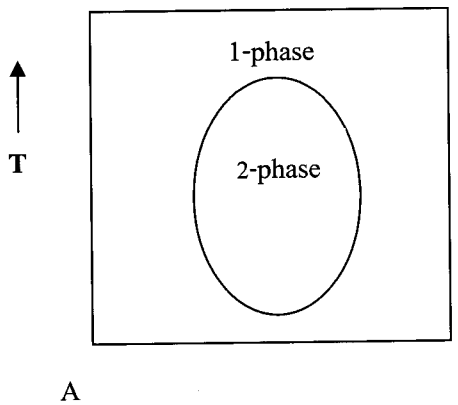
ก. endothermic reaction

ข. exothermic reaction

ค. isothermic reaction

ง. homothermic reaction

1.20 หาก Solubility Diagram ของเหลว A และ B ปรากฏทั้ง Maximum และ Minimum Consolute Temperature ดังเช่นกรณีน้ำกับนิโคติน อยากทราบว่าข้อใดมีคำอธิบายถูกต้อง



ก. ของเหลว A และ B จะละลายซึ่งกันและกันทุกสัดส่วนองค์ประกอบ หากอุณหภูมิสูงกว่า Maximum Consolute Temperature หรือต่ำกว่า Minimum Consolute Temperature

ข. ของเหลว A และ B จะละลายซึ่งกันและกันทุกสัดส่วนองค์ประกอบ หากอุณหภูมิสูงกว่า Minimum Consolute Temperature

ค. ของเหลว A และ B จะละลายซึ่งกันและกันทุกสัดส่วนองค์ประกอบ หากอุณหภูมิต่ำกว่า Maximum Consolute Temperature

ง. ของเหลว A และ B จะแยกชั้นกันทุกสัดส่วนองค์ประกอบ หากอุณหภูมิอยู่ระหว่าง Maximum และ Minimum Consolute Temperature

1.21 ข้อใดอธิบาย Triple Point ใน Phase Diagram ของ One-component system หรือสารบริสุทธิ์ ไม่ถูกต้อง

ก. เป็นสภาวะซึ่ง 3 สถานะอยู่ในสมดุลกัน

ข. เป็นสภาวะซึ่งองศาของความอิสระ (F) = 0 หรือ ไม่มีตัวแปรอิสระ

ค. เป็นค่าเฉพาะของสารใดๆ ไม่ต้องกำหนดตัวแปรก็สามารถระบุได้ว่ามีอุณหภูมิหรือความดันเท่าไร

ง. เป็นสภาวะซึ่งองศาของความอิสระ (F) = 1 ต้องระบุอย่างน้อย 1 ตัวแปรจึงจะทราบสถานะของระบบ

1.22 ถ้ามีของผสมระหว่าง A 1 mole, B 2 mole และ C 3 mole ค่า mass fraction ของ A จะมีค่าเท่าใด (M.W. ของ A = x , B = y, C = z)

ก. $1 / (2 + 3)$ ข. $(1/x) / (1/x + 2/y + 3/z)$

ค. $1 / (1 + 2 + 3)$ ง. $x / (x + 2y + 3z)$

1.23 Low boiling point azeotrope

(1) ของผสมที่มีจุดเดือดต่ำกว่าปกติ ขณะที่ความดันต่ำ

(2) ของผสมที่มีจุดเดือดคงที่

(3) ของผสมที่มีจุดเดือดเหมือนสารบริสุทธิ์

(4) ของผสมที่มีจุดเดือดต่ำกว่าจุดเดือด ของสารบริสุทธิ์ แต่ละชนิดที่เป็นองค์ประกอบในของผสมนั้น

ก. 1, 2

ข. 2, 3

ค. 2, 3, 4

ง. 1, 4

1.24 การจับตัวของน้ำมันก๊าดบนผิวถ่านลิกไนต์จัดเป็น

ก. chemical adsorption

ข. physical adsorption

ค. chemical absorption

ง. physical absorption

1.25 Resin ที่ใช้ในเครื่องกรองน้ำ สามารถลดความกระด้างของน้ำด้วยหลักการใด

ก. การแลกเปลี่ยน cation

ข. การแลกเปลี่ยน anion

ค. การตกตะกอน cation

ง. การตกตะกอน anion

1.26 ข้อใดที่เป็นลักษณะของ chemical adsorption

ก. weak force of attraction

ข. multilayer adsorption

ค. reversible process

ง. specific

2. ข้อ 2.1-2.5 มีคำตอบให้เลือก (...../15 คะแนน)

2.1 ค่า Standard-state reduction potentials, E° ของ Half-Reaction ที่ปรากฏเป็นค่ามาตรฐานทั่วไปนั้น อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่า (2 คะแนน)

1. ณ อุณหภูมิ 25°C
2. ณ อุณหภูมิ 20°C
3. ความเข้มข้นของ metal ion = 0.1 M
4. ความเข้มข้นของ metal ion = 1.0 M
5. reference electrode = hydrogen electrode
6. reference electrode = Platinum electrode

ข้อมูลใดถูกต้อง

ก. 2, 4, 5 ข. 1, 3, 6

ค. 2, 3, 6 ง. 1, 4, 5

2.2 ถ้า เขียน graph แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า standard reduction potential ของปฏิกริยา $M^{n+} + ne^- \longrightarrow M^\circ$ กับค่าของ $\log K_{eq}$ จะพบว่า (2 คะแนน)

ก. ความชันไม่สัมพันธ์กับชนิดของ M^{n+} ที่เกี่ยวข้องในปฏิกริยา

ข. กราฟเป็นเส้นตรง มีค่าความชันของเส้นกราฟแปรตาม equilibrium constant

ค. กราฟเป็นเส้นตรง ความชันของเส้นกราฟแปรตามจำนวนอิเลคตรอนที่เกี่ยวข้องในปฏิกริยา

ง. กราฟเป็นเส้นตรง ความชันของเส้นกราฟแปรผกผันกับจำนวนอิเลคตรอนที่เกี่ยวข้องในปฏิกริยา

2.3 พิจารณาจากปฏิกริยา $Mg^\circ_{(s)} + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$ ถ้า

1. Mg° เป็น oxidizing agent
2. Mg° เป็น reducing agent
3. HCl เป็น oxidizing agent
4. HCl เป็น reducing agent
5. HCl เป็น solvent
6. ปฏิกริยานี้ไม่ใช่ปฏิกริยา redox

ข้อมูลใดถูกต้อง

ก. 1 และ 4

ข. 2 และ 3

ค. 2, 3, 5

ง. 5 และ 6

2.4 จากรูปข้อมูลใดถูกต้อง

(1) A เป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง

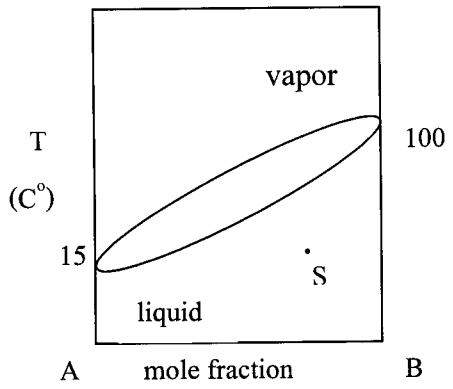
(2) B เป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง

(3) จุดเดือดของ B สูงกว่า A

(4) ของผสม A + B มีจุดเดือดไม่คงที่

(5) ถ้า system อยู่ที่จุด S จะสามารถแยก A บริสุทธิ์ออกจาก B ได้ โดยวิธี fractional distillation

(6) ถ้า system อยู่ที่จุด S จะสามารถแยก B บริสุทธิ์ออกจาก A ได้ โดยวิธี fractional distillation



ก. 1, 2, 3, 4, 5

ข. 1, 2, 3, 4, 6

ค. 2, 3, 4, 5

ง. 2, 3, 4, 6

2.5 A และ B เป็นเกลือ 2 ชนิด W = water จากรูปจะอธิบายได้ว่า

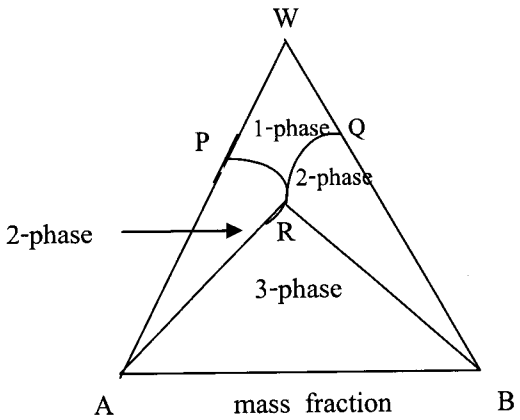
(1) A ละลายน้ำได้ดีกว่า B

(2) B ละลายน้ำได้ดีกว่า A

(3) A และ B ละลายน้ำได้ดีเท่ากัน

(4) A + B ละลายน้ำได้ดีกว่า A หรือ B บริสุทธิ์

(5) A + B ละลายน้ำได้น้อยกว่า A หรือ B บริสุทธิ์



ก. 1, 4

ข. 1, 5

ค. 2, 4

ง. 3, 4

2.6 ถ้านำโลหะต่อไปนี้ Cu, Fe, Mg และ Al แช่น้ำในภาชนะเดียวกัน โลหะชนิดใดจะเกิด corrosion ยากที่สุด (2 คะแนน)

ตอบ .....

เหตุผล .....

2.7 ถ้าต้องการสกัดอนุมูลโลหะ "M" ออกจากสารละลาย (aqueous solution) 100 มล. ซึ่งมี "M" ละลายอยู่ 10 กรัม โดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ ครั้งละ 20 มล. ทำการสกัด 5 ครั้ง

- จะยังคงเหลือ " M " อยู่ในสารละลายเริ่มต้น.....มิลลิกรัม
- และสามารถสกัดสาร "M" ออกไปจาก aqueous solution ได้ = ... %

(distribution coefficient = 80) (3 คะแนน)

3. จงอธิบาย Ion exchange process ในเทอมของ (...../10 คะแนน)

ก. application หรือประโยชน์ใช้งาน

ข. Ion exchange operation

ค. Break through

ง. Distribution coefficient (K_d)

จ. Separation factor

4. จงอธิบาย solvent extraction process ในเทอมของ (...../10 คะแนน)

ก. Extraction

ข. Stripping

ค. Mechanisum

ง. Distribution law

จ. % extraction หรือ extraction of efficiency

ฉ. Separation factor

5. (...../ 8 คะแนน)

5.1 Electrowinning (EW) และ Electrorefining process (ER) เป็น process ของ Electrolytic cell ใช่หรือไม่

Ew และ ER มีความแตกต่างกันอย่างไร (5 คะแนน)

5.2 Electrowinning process และ Electroplating process แตกต่างกันโดยหลักการหรือไม่อย่างไร (3 คะแนน)

รหัส.....

6. เมื่อ A, B, C เป็นของเหลว 3 ชนิด (...../5 คะแนน)

ถ้า - A ละลายใน B ได้บ้างเป็นบางส่วน (Partially miscible)

- B ละลายใน C ได้บ้างเป็นบางส่วน (Partially miscible)
- C ละลายใน A ได้ทุกสัดส่วน (Miscible)
- A, B, C มีสัดส่วนเท่าๆ กัน จะละลายรวมเป็นเนื้อเดียวกันได้ Homogeneous liquid

จงร่างภาพ phase diagram แสดงสภาวะสมดุลของการละลายของ A, B, C

****

TABLE 20.1 Standard-State Reduction Potentials, $E°_{red}$

	Half-Reaction	$E°_{red}$	
	$K^+ + e^- \rightleftharpoons K$	−2.924	Best
	$Ba^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ba$	−2.90	reducing
	$Ca^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ca$	−2.76	agents
	$Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$	−2.7109	
	$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$	−2.375	
	$H_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2H^-$	−2.23	
	$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$	−1.706	
	$Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$	−1.04	
	$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	−0.7628	
	$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$	−0.74	
	$S + 2e^- \rightleftharpoons S^{2-}$	−0.508	
	$2CO_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2C_2O_4$	−0.49	
	$Cr^{3+} + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}$	−0.41	
	$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	−0.409	
	$Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$	−0.28	
	$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$	−0.23	
	$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$	−0.1364	
	$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$	−0.1263	
	$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	−0.036	
	$2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2$	0.0000 . . .	
	$S_4O_6^{2-} + 2e^- \rightleftharpoons 2S_2O_3^{2-}$	0.0895	
Oxidizing	$Sn^{4+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}$	0.15	↑
power	$Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu^+$	0.158	Reducing
increases	$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	0.3402	power
↓	$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$	0.401	increases
	$Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu$	0.522	
	$I_3^- + 2e^- \rightleftharpoons 3I^-$	0.5338	
	$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \rightleftharpoons MnO_2 + 4OH^-$	0.588	
	$O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2$	0.682	
	$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	0.770	
	$Hg_2^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg$	0.7961	
	$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$	0.7996	
	$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg$	0.851	
	$H_2O_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2OH^-$	0.88	
	$HNO_3 + 3H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO + 2H_2O$	0.96	
	$Br_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	1.087	
	$2IO_3^- + 12H^+ + 10e^- \rightleftharpoons I_2 + 6H_2O$	1.19	
	$CrO_4^{2-} + 8H^+ + 3e^- \rightleftharpoons Cr^{3+} + 4H_2O$	1.195	
	$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$	1.2	
	$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$	1.208	
	$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	1.229	
	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	1.33	
	$Cl_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	1.3583	
	$PbO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Pb^{2+} + 2H_2O$	1.467	
	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	1.491	
	$Au^+ + e^- \rightleftharpoons Au$	1.68	
	$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	1.776	
	$Co^{3+} + e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$	1.842	
Best	$S_2O_8^{2-} + 2e^- \rightleftharpoons 2SO_4^{2-}$	2.05	
oxidizing	$O_3 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons O_2 + H_2O$	2.07	
agents	$F_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2HF$	3.03	