

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2550

วันพุธที่ 27 กุมภาพันธ์ 2551

เวลา: 13.30-16.30 น.

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

ห้อง : R 200

**คำชี้แจง**

- อนุญาตให้นำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
- ข้อสอบมี 10 แผ่น และตาราง standard potential 1 แผ่น  
รวมทั้งหมด 11 แผ่น ต้องส่งข้อสอบคืนทั้งหมดทุกแผ่น
- ทำทุกข้อในกระดาษข้อสอบ หากมีการเขียนต่อหน้าหลัง กรุณาเขียนบอกให้ชัดเจน
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

ทูลงการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทูลงการ และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

หน้า	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	30	
2	15	
3	7	
4	10	
รวม	60	

1. (...../30 คะแนน) ข้อ 1.1 - ข้อ 1.26 มีคำตอบให้เลือก
- 1.1 การสร้าง  $E_h$ -pH diagram คำนวณจาก
- Nernst equation
  - Nernst equation + Equilibrium constant
  - Dissociation reaction
  - kinetic reaction
- 1.2 ปฏิริยาเคมีที่ใช้เป็นพื้นฐานของ Pourbaix diagram
- acid - base condition
  - redox reaction
  - coprecipitation
  - acid - base and redox reaction
- 1.3 กระบวนการใดไม่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จาก  $E_h$  - pH diagram
- Pyrometallurgy
  - Hydrometallurgy
  - Corrosion protection
  - Electrolysis
- 1.4 electroplating
- การทำให้เกิดการ deposit ของธาตุโลหะบน anode
  - การทำให้เกิดการ deposit ของธาตุโลหะบน cathode
  - การทำให้เกิดการปฏิกิริยา oxidation ของอนุมูลโลหะที่ cathode
  - การทำให้เกิดการปฏิกิริยา reduction ของธาตุโลหะที่ anode
- 1.5 Pourbaix diagram คือ
- concentration - pH diagram
  - potential - concentration diagram
  - corrosion - pH diagram
  - potential - pH diagram
- 1.6 ข้อใดเกี่ยวข้องกับ ปฏิริยา oxidation
- การเปลี่ยนกรดไขมันไม่อิ่มตัวให้เป็นกรดไขมันอิ่มตัว
  - การสังเคราะห์แสง
  - decrease in oxidation number
  - การเกิด passive film oxide บนผิวโลหะอลูมิเนียม

- 1.7 ข้อใดเกี่ยวข้องกับ ปฏิกริยา reduction
- การสีกร่อนของเนื้อโลหะ
  - antioxidant
  - การเกิดสนิมเหล็ก
  - การที่น้ำมันประกอบอาหารมีกลิ่นเหม็นหืน
- 1.8. Electrolytic cell สัมพันธ์กับ
- corrosion
  - lead-acid Battery
  - pH measurement
  - Electroplating
- 1.9 ข้อใดเกี่ยวข้องกับ oxidation reaction
- antiseptics
  - photographic developers
  - gain of electron
  - losing oxygen
- 1.10. ปฏิกริยาใดเป็น Redox reaction
- ปฏิกริยาระหว่าง hydrochloric acid กับ sodium hydroxide
  - ปฏิกริยาระหว่าง lead nitrate กับ barium chloride
  - ปฏิกริยาระหว่าง EDTA กับ calcium ion
  - ปฏิกริยาระหว่าง ferrous ion กับ potassium permanganate
- 1.11 ค่า standard free energy change reaction มีค่าน้อยกว่าศูนย์ แสดงว่า
- ปฏิกริยาเกิดขึ้นได้ง่ายและรวดเร็ว
  - ปฏิกริยานั้นเป็น spontaneous reaction
  - ปฏิกริยานั้นเป็น non spontaneous reaction
  - ค่า standard reaction potential จะมีค่าเป็นลบด้วย
- 1.12 จากปฏิกริยา  $M^{n+} + ne^- \rightarrow M^0$  เมื่อเขียน graph แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า standard reduction potential (แกน Y) กับค่าของ  $\log K_{eq}$  (แกน X) จะพบว่า
- กราฟเป็นเส้นตรง มีค่าความชันแปรตามจำนวนอิเล็กตรอนที่เกี่ยวข้องในปฏิกริยา
  - กราฟเป็นเส้นตรง มีค่าความชันแปรผกผันกับจำนวนอิเล็กตรอนที่เกี่ยวข้องในปฏิกริยา
  - กราฟเป็นเส้นตรง เมื่อ n มีค่ามากกว่า 3
  - กราฟเป็นเส้นตรง เมื่อ n มีค่าน้อยกว่า 3

- 1.13 Zn (II) ใน aqueous solution จะเสถียรได้ดี ในสภาวะ
- reaction potential ต่ำ acidity สูง
  - reaction potential สูง acidity ต่ำ
  - reaction potential ต่ำ acidity ต่ำ
  - reaction potential สูง acidity สูง
- 1.14 ข้อมูลจาก Nernst Equation แสดงว่า
- ค่า E แปรตามค่า equilibrium constant
  - ค่า E แปรผกผันกับ equilibrium constant
  - ที่สภาวะ equilibrium ค่า standard potential มีค่ามากกว่า 0
  - ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ค่า standard reduction potential มีค่าเป็นศูนย์
- 1.15 Nonspontaneous reaction
- $\Delta G^\circ$  มีค่า  $< 0$  ,  $\Delta E^\circ$  มีค่า  $> 0$
  - $\Delta G^\circ$  มีค่า  $> 0$  ,  $\Delta E^\circ$  มีค่า  $< 0$
  - $\Delta G^\circ$  มีค่า  $< 0$  ,  $\Delta E^\circ$  มีค่า  $< 0$
  - $\Delta G^\circ$  มีค่า  $> 0$   $\Delta E^\circ$  มีค่า  $> 0$
- 1.16 ที่สภาวะสมดุลของปฏิกิริยา
- $\Delta G^\circ = RT \ln K_{eq}$
  - $\Delta G^\circ = \frac{RT}{nF} \ln K_{eq}$
  - $\Delta G^\circ = -RT \ln K_{eq}$
  - $\Delta G^\circ = -\frac{RT}{nF} \ln K_{eq}$
- 1.17 ข้อใดต่อไปนี้อธิบายกลไกการเกิดสนิมไม่ถูกต้อง
- การเกิดสนิม เป็นปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้าชนิดหนึ่ง
  - ในการเกิดสนิมเหล็ก จะเกิดปฏิกิริยา oxidation ของโลหะเหล็ก
  - การเกิดสนิมเหล็กจะถูกเร่งเมื่ออยู่ในสารละลายกรด
  - ในการเกิดสนิมเหล็ก จะเกิดปฏิกิริยา reduction ของโลหะเหล็ก
- 1.18. ข้อใดอธิบายสมบัติของสารลดแรงตึงผิวไม่ถูกต้อง
- เป็นสารประเภท Amphipathic Molecules
  - เป็นสารที่มี Hydrophobic part และ Hydrophilic part อยู่ในโมเลกุลเดียวกัน
  - สามารถแสดง Surface Activity ที่ Surface หรือ Interface ของของเหลว
  - มี 2 ประเภท คือ Cationic และ Anionic

- 1.19. ข้อใดต่อไปนี้อธิบายกลไกการซักฟอกถูกต้อง
- โมเลกุลของ surfactants ในสารซักฟอก แทรกตัวเข้าไปเคลือบที่ผิวผ้า โดยหันด้านไม่มีขั้วออกสู่น้ำ ทำให้ขจัดสิ่งสกปรกหลุดออกไปกับน้ำได้ง่ายขึ้น
  - โมเลกุลของ surfactants ในสารซักฟอก จะก่อเกิดเป็น micelles เข้าจับที่ผ้า
  - โมเลกุลของ surfactants ในสารซักฟอก เข้าล้อมรอบสิ่งสกปรกโดยหันด้านไม่มีขั้วจับคราบสกปรก และหันด้านมีขั้วออกสู่น้ำ ทำให้สกปรกหลุดออกไปกับน้ำได้ง่ายขึ้น
  - สารลดแรงตึงผิวในสารซักฟอกเป็นสารประเภท nonionic surfactant
- 1.20 ข้อใดอธิบายถูกต้อง
- การพ่นสารเพิ่มแรงตึงผิวลงบนไบบอนจะช่วยให้ไบบอนเปียกน้ำได้
  - การที่ปรากฏน้ำกลิ้งบนไบบอน เนื่องจากผิวไบบอนเป็น Hydrophobic
  - หากต้องการปรับสภาพผิวไบบอนให้เป็น Hydrophilic ควรพ่นด้วยน้ำผสมสารเพิ่มแรงตึงผิวของน้ำ
  - โมเลกุลของสารลดแรงตึงผิวเข้าไปเรียงตัวที่ผิวไบบอน โดยหันด้านมีขั้วเข้าหาไบบอน จึงช่วยปรับสภาพผิวไบบอนให้เป็น Hydrophilic ได้
- 1.21 ข้อใดอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เมื่อจุ่ม Capillary Tube ลงในน้ำ ไม่ถูกต้อง
- น้ำถูกดันขึ้นไปในหลอดสูงกว่าระดับน้ำในภาชนะ
  - น้ำถูกดันขึ้นไปในหลอด เนื่องจากแรงตึงผิวของน้ำ
  - ผิวน้ำในหลอดปรากฏเป็นรูปเว้าเนื่องจาก Adhesion ระหว่างผิวแก้วกับน้ำสูงกว่า Cohesion ระหว่างโมเลกุลของน้ำ
  - ผิวน้ำในหลอดปรากฏเป็นรูปเว้าเนื่องจาก Adhesion ระหว่างผิวแก้วกับน้ำน้อยกว่า Cohesion ระหว่างโมเลกุลของน้ำ
- 1.22 ข้อความใดไม่ถูกต้อง
- ความหนืดของของเหลวเป็นสมบัติเฉพาะตัวของสาร
  - ความหนืดของของเหลวจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
  - ความหนืดของของเหลวจะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
  - ความหนืดของของเหลวจะขึ้นกับ polarity ของของเหลวนั้น
- 1.23 ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของ physical adsorption
- weak force of attraction
  - monolayer adsorption
  - reversible process
  - nonspecific

- 1.24 Adsorption process
- ก. adsorbent เข้าไปจับบน adsorbate
  - ข. adsorbate เข้าไปจับบน adsorbent
  - ค. adsorbing solid เข้าไปจับบน adsorbent
  - ง. adsorbent เข้าไปจับบน adsorbate
- 1.25 ปริมาณและอัตราเร็วของการ adsorption ไม่ขึ้นกับ
- ก. ถ.พ.ของ adsorbent
  - ข. surface area ของ adsorbent
  - ค. pressure
  - ง. temperature
- 1.26 การจับตัวของสารเคลือบผิวแร่ (collector) ที่ใช้ในกระบวนการลอยแร่ส่วนใหญ่นี้ เป็นแบบใด
- ก. physical adsorption
  - ข. chemical adsorption
  - ค. physical absorption
  - ง. chemical extraction
- 1.27 ในการแยกโลหะเงิน โดยให้ไฟฟ้า 25 แอมแปร์ในเซลล์อิเล็กโทรไลซิสซึ่งมี  $\text{AgNO}_3$  เป็นอิเล็กโทรไลต์ หากต้องการให้โลหะเงินสะสมที่แคโทด 21.58 กรัม จะต้องใช้เวลานานเท่าไร (กำหนดไฟฟ้า 1 ฟาราเดย์ = 96500 คูลอมม์ และน้ำหนักอะตอม  $\text{Ag} = 107.9$ )
- ตอบ .....นาที่.....วินาที
- 1.28 จากค่า Standard Electrode Potential ของปฏิกิริยารีดักชันของ  $\text{Cu}^{2+}$  และ  $\text{Zn}^{2+}$  เท่ากับ 0.337 V และ -0.763 V ตามลำดับ อยากรทราบว่าคุณสมบัติต่างศักย์ของเซลล์ไฟฟ้าชุดนี้มีค่าเท่าไร
- ตอบ .....โวลต์
- 1.29 ถ้านำโลหะต่อไปนี้ lead, chromium, nickel, copper, silver, และ tin แช่น้ำในภาชนะเดียวกัน โลหะชนิดใดจะมีเสถียรภาพดีที่สุด
- ตอบ .....เพราะ.....
- 1.30 จงเรียงลำดับความแรงของ reducing power ของโลหะต่อไปนี้

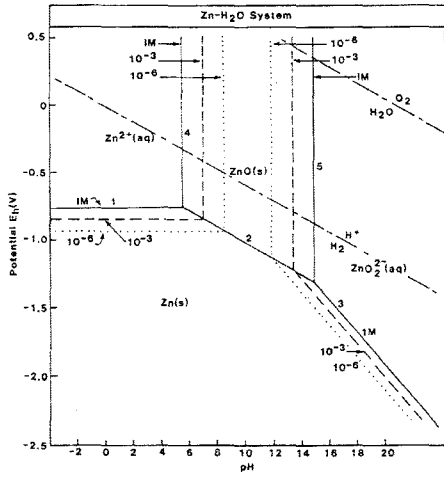
Ag, Zn, Mg, Al, Cu

--	--	--	--	--

น้อย  $\longrightarrow$  มาก

3. (...../ 7 คะแนน)

$E_h$ -pH diagram มีเกณฑ์กำหนดอย่างไรบ้าง



4. (...../10 คะแนน)

4.1 Electrowinning process และ Electrorefining process มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร เมื่อใช้ในงาน Hydrometallurgy (4 คะแนน)

4.2 Corrosion เกิดจากอะไร และจงอธิบายวิธีป้องกันมา 4 วิธี (6 คะแนน)

-----