

ชื่อ.....รหัส.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Examination Paper: Semester 2

Academic year : 2003

Date : February 26, 2004

Time : 9.00 – 12.00

Subject : 231-204 Physical Chemistry for Chemical Engineers

Room : R300

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
- คะแนนเต็มทั้งหมด 100 คะแนน
- ให้ทำข้อสอบลงในข้อสอบเท่านั้น โดยให้เขียนชื่อและรหัสประจำตัวในที่ที่กำหนดไว้ในข้อสอบทุกหน้า
- ในกรณีที่เนื้อที่ด้านหน้าไม่พอ อนุญาตให้ใช้ด้านหลังของข้อนี้ๆ ทำข้อสอบได้
- ห้ามหยิบยืมอุปกรณ์ และเอกสารซึ่งกันและกัน
- นักศึกษาสามารถตั้งข้อสมมุติฐานเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้ และต้องระบุข้อสมมุติฐานดังกล่าวให้ชัดเจน

เฉพาะผู้ตรวจ		
ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	15	
2	10	
3	10	
4	15	
5	10	
6	15	
7	25	
รวม	100	

กำหนดให้ Gas constant = R = 8.314 J/mol·K

อ.จุไรวัลย์ รัตนะพิสิฐ
18 กุมภาพันธ์ 2547

โปรดตรวจความเรียบร้อยของข้อสอบก่อนลงมือทำ
ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ (10 หน้า) และตารางศักรีดักชันมาตรฐาน 1 แผ่น

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 1 (คะแนนรวม 15 คะแนน) จงทำเครื่องหมาย \checkmark หน้าข้อที่ถูก หรือทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิด
 (ในแต่ละข้อย่อยจะมีคะแนนดังนี้ : หากตอบผิด จะเสียคะแนน 1 คะแนน แต่หากตอบถูกจะได้
 คะแนนเป็น 1.5 คะแนน และหากไม่ตอบจะได้ศูนย์คะแนน)

1. ปฏิกิริยารีดอกซ์ทำให้สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์อิเล็กโทรไลต์ได้
2. การเปลี่ยนแปลงของระบบที่เกิดได้จริงแล้ว ค่าเอนโทรปีรวมจะเพิ่มขึ้นเสมอ
3. ลำดับตัวออกซิไดซ์ที่ดีเรียงจากมากไปหาน้อยเป็นได้ดังนี้ $Ag^+ > Fe^{3+} > Ni^{2+} > Fe^{2+}$
4. ปฏิกิริยารีดอกซ์ที่เกิดขึ้นเองได้จะมีค่า E_{cell}^0 เป็นบวก และ ΔG เป็นลบ และค่า $K < 1$
5. ค่า E_{cell} เป็นสมบัติที่ขึ้นกับจำนวนโมลของสารในปฏิกิริยา
6. เลขออกซิเดชันของธาตุต่างๆ ในปฏิกิริยารีดอกซ์จะไม่มีเปลี่ยนแปลง
7. การลดลงของพลังงานกิบส์ที่ความดันและอุณหภูมิคงที่กระบวนการผันกลับได้มีค่าเท่ากับงานสูงสุดที่ระบบทำได้เมื่อทำงานที่เกี่ยวกับความดัน-ปริมาตรออกไป
8. กระบวนการดูดซับทางเคมีจะเป็นการดูดซับเพียงชั้นเดียวเสมอ
9. การแยกสลายด้วยไฟฟ้าของเกลือแกง NaCl ที่หลอมเหลว จะได้ว่าก๊าซคลอรีนที่คาโทด
10. สำหรับการแยกสลายด้วยไฟฟ้าของสารละลายเกลือแกง NaCl ที่มีน้ำเป็นตัวทำละลายแล้ว จะได้ก๊าซคลอรีนที่แอโนด

ชื่อ.....รหัส.....

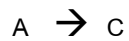
ข้อ 2 (คะแนนรวม 10 คะแนน)จงตอบคำถามต่อไปนี้

2.1 (3 คะแนน) จงอธิบายลักษณะ Langmuir adsorption isotherm

2.2 (3 คะแนน) ปฏิริยาต่อไปนี้ ปฏิริยาใดจัดว่าเป็นปฏิริยารีดอกซ์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

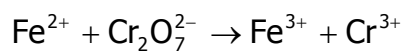
- (ก) การเผาไม้เชื้อเพลิง
- (ข) การระเหยของน้ำ
- (ค) การหายใจของมนุษย์
- (ง) การเตรียมโลหะจากแร่ของมัน
- (จ) ปฏิริยาระหว่าง H_2SO_4 กับ $NaOH$

2.3 (4 คะแนน) จงแสดงขั้นตอนการแพร่เข้าสู่รูพรุนในของแข็งและการเกิดปฏิริยาจากสารตั้งต้นไปจนกระทั่งได้ผลิตภัณฑ์ออกมา โดยใช้ตัวเร่งปฏิริยาของแข็ง โดยปฏิริยาเป็นดังนี้



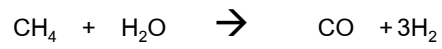
ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 3 (10 คะแนน) จงแสดงวิธีการดุลสมการรีดอกซ์โดยวิธี ion-electron method ของปฏิกิริยาข้างล่างนี้ ซึ่งปฏิกิริยานี้เกิดในสารละลายกรด รวมทั้งให้ระบุครึ่งปฏิกิริยาที่เป็นออกซิเดชันและรีดักชันและตัวรีดิวซ์ และตัวออกซิไดส์ด้วย



ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 4 (15 คะแนน) จากปฏิกิริยาข้างล่างนี้



4.1 ท่านคิดว่าปฏิกิริยานี้เกิดขึ้นได้หรือไม่ที่อุณหภูมิ 25°C

4.2 หากค่า ΔH° ไม่ขึ้นกับอุณหภูมิแล้ว จงหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยานี้ ที่อุณหภูมิ 800°C

กำหนดให้ ค่าสมบัติต่างๆ ของสารที่ 25°C และความดัน 1 atm

สมบัติ	CH ₄	H ₂ O	CO	H ₂
$\Delta H_f^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$	-74.81	-241.82	-110.53	0
$\Delta G_f^\circ / \text{kJ mol}^{-1}$	-50.72	-228.50	-137.17	0

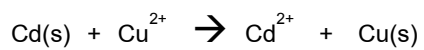
ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 5 (10 คะแนน) เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้า 4 แอมแปร์ลงใน $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ ทำให้เกิด $\text{Cu}(\text{s})$ 1.27 กรัมเกิดขึ้นที่คาโทด จะต้องใช้เวลานานเท่าใด (น้ำหนักของ $\text{Cu} = 64\text{g/mol}$)

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 6 (คะแนนรวม 15 คะแนน)

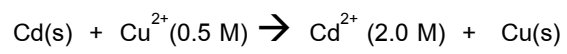
6.1 ปฏิกิริยาเซลล์เซลล์กัลวานิกแสดงได้ดังนี้



จงเขียนสัณุกรณ์ของเซลล์ (หรือสัญลักษณ์) ของเซลล์กัลวานิกที่สอดคล้องกับปฏิกิริยาข้างต้นนี้ พร้อมหา
ค่า E°_{cell} , ΔG° และค่าคงที่สมดุล K ที่อุณหภูมิ 25°C

ชื่อ.....รหัส.....

6.2 หากปฏิกิริยาเซลล์เซลล์กัลวานิกแสดงได้ดังนี้

จงหาค่า E_{cell}

ชื่อ.....รหัส.....

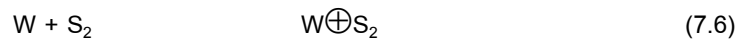
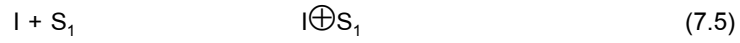
ข้อ 7 (25 คะแนน) t-Butyl Alcohol (TBA) เป็นสารที่ใช้ในการเพิ่มค่าออกเทนในก๊าซโซลีน โดยการผลิต TBA จะเกิดโดยปฏิกิริยาไฮเดรชันของ Isobutene (I) โดยใช้คาตาลิสต์เป็น Amberlyst-15 ซึ่งในระบบจะมี ไฮโดรคาร์บอน น้ำ (W) และคาตาลิสต์ โดยกลไกการเกิดปฏิกิริยามีดังนี้



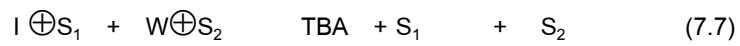
7.1 จงหาอัตราของปฏิกิริยาเมื่อปฏิกิริยาบนพื้นผิวเป็นขั้นตอนควบคุม

ชื่อ.....รหัส.....

7.2 ถ้าปฏิกิริยาการดูดซับของ I และ W จะเกิดบน active sites ที่แตกต่างกันแล้วดังนี้



และหากปฏิกิริยาบนพื้นผิวนั้นจะพบว่า TBA ไม่ดูดซับบนพื้นผิวเป็นตามสมการ (7.7) ดังนี้



ถ้าขั้นตอนควบคุมเป็นปฏิกิริยาบนพื้นผิวแล้ว จงหาอัตราปฏิกิริยาเมื่อปฏิกิริยาบนพื้นผิวเป็นตามสมการ (7.7) เป็นขั้นตอนควบคุม