

ชื่อ-สกุล.....รหัส 5010110□□□

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา: 2551

วันที่สอบ: 17 กุมภาพันธ์ 2552

เวลา: 9.00-12.00

วิชา: 230-204 เคมีกายภาพสำหรับวิศวกรเคมี

ห้องสอบ: A401

ทูลจรดในการสอบ โทษชันต่ำ คือ ปรับดกในรายวิชาที่ทูลจรด และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

- อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
- อนุญาตเฉพาะบันทึกช่วยจำขนาดกระดาษ A4 เขียน 2 หน้า จำนวน 1 แผ่น
- ห้ามหยิบยืมเอกสารจากผู้อื่น
- เขียนชื่อ และรหัสทุกหน้า
- กรณีกระดาษคำตอบไม่พอให้ใช้ด้านหลังได้
- ใช้ดินสอทำข้อสอบได้
- ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ (12 หน้า) แต่ละข้อมีคะแนนไม่เท่ากัน

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	11	
2	8	
3	12	
4	8	
5	10	
6	16	
7	9	
8	10	
9	12	
10	5	
	103	

ผศ.ดร. ลือพงศ์ แก้วศรีจันทร์

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล.....รหัส 5010110□□□

1. (ก) (6 คะแนน) จงคำนวณค่าของศักย์ไฟฟ้า (ϕ) และสนามไฟฟ้า (E) ในสุญญากาศ ณ ตำแหน่งที่ห่างจากโปรตอนเท่ากับ 3 \AA เมื่อประจุของโปรตอนมีค่าเท่ากับ 1.6×10^{-19} คูลอมบ์
- (ข) (5 คะแนน) จงคำนวณแรงในหน่วยนิวตันที่เกิดจากนิวเคลียสของแก๊สไฮโดรเจนกระทำต่ออิเล็กตรอนที่อยู่ห่างออกไปเท่ากับ 2 \AA

กำหนดให้ ค่า เฟอร์มิตดิวิตีของสุญญากาศ = $8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ kg}^{-1} \text{ m}^{-3} \text{ s}^2$
 ค่าคงที่ของฟาราเดย์ = $96,485 \text{ C mol}^{-1}$

ชื่อ-สกุล.....รหัส 5010110□□□

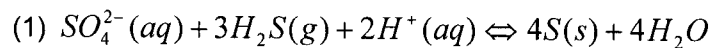
2. (8 คะแนน) จงคำนวณค่าความนำไฟฟ้าจำเพาะ ณ อุณหภูมิ 25°C ของสารละลาย แคดเมียมคลอไรด์ (CdCl_2) เข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

กำหนดให้ ตาราง ค่าความนำไฟฟ้า ณ 25°C ของไอออนบวกและไอออนลบ ณ สภาวะ เจือจางอนันต์ ($\text{cm}^2\text{S/eqv}$) น้ำหนักอะตอมของ Cd และ Cl มีค่าเท่ากับ 112.41 และ 35.45 ตามลำดับ

ไอออนบวก	$\lambda_+ (\text{cm}^2\text{S/eqv})$	ไอออนลบ	$\lambda_- (\text{cm}^2\text{S/eqv})$
$(1/2)\text{Cd}^{2+}$	54	Cl^-	76.34

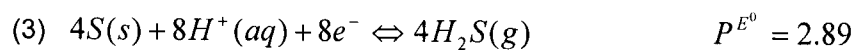
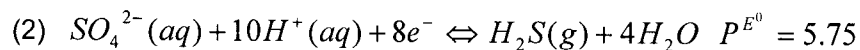
ชื่อ-สกุล.....รหัส 5010110□□□

3. (12 คะแนน) จงหาค่าคงที่สมดุล (K) และค่า P^E ของปฏิกิริยารีดอกซ์ต่อไปนี้ :



ณ อุณหภูมิ 25°C , $P^H = 6$ ความดันของแก๊ส H_2S เท่ากับ 1 บาร์ และ ความเข้มข้นของไฮดรอกไซด์เฟตเท่ากับ 1 โมลต่อลิตร

กำหนดปฏิกิริยารีดักชันและค่า P^{E^0} ของปฏิกิริยาครึ่งเซลล์ที่เกี่ยวข้องดังนี้



ชื่อ-สกุล.....รหัส 5010110□□□

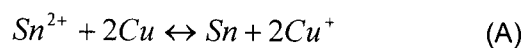
ตาราง ศักย์ไฟฟ้ารีดักชันสำหรับโจทย์ข้อ 4-5

Reaction	E° (V)	Reaction	E° (V)
$O_2 + 2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2O_2 + 2OH^-$	-0.146	$Cu^{2+} + e^- \rightarrow Cu^+$	0.153
$In^+ + e^- \rightarrow In$	-0.14	$Bi^{3+} + 3e^- \rightarrow Bi$	0.20
$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$	-0.1375	$AgCl + e^- \rightarrow Ag + Cl^-$	0.22233
$Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$	-0.1262	$Hg_2Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Hg + 2Cl^-$	0.26808
$O_2 + H_2O + 2e^- \rightarrow HO_2^- + OH^-$	-0.076	$Re^{3+} + 3e^- \rightarrow Re$	0.300
$2H_2SO_3 + H^+ + 2e^- \rightarrow H_2SO_4^- + 2H_2O$	-0.056	$[Fe(CN)_6]^{3-} + e^- \rightarrow [Fe(CN)_6]^{4-}$	0.358
$Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe$	-0.030	$ClO_4^- + H_2O + 2e^- \rightarrow ClO_3^- + 2OH^-$	0.36
$AgCN + e^- \rightarrow Ag + CN^-$	-0.017	$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$	0.401
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	0	$H_2SO_3 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow S + 3H_2O$	0.449
$AgBr + e^- \rightarrow Ag + Br^-$	0.07133	$S_2O_6^{2-} + 2e^- + 2H^+ \rightarrow 2HSO_3^-$	0.464
$NO_3^- + H_2O + 2e^- \rightarrow NO_2^- + 2OH^-$	0.10	$NiO_2 + 2H_2O + 2e^- \rightarrow Ni(OH)_2 + 2OH^-$	0.49
$Pt(OH)_2 + 2e^- \rightarrow Pt + 2OH^-$	0.14	$NiOOH + H_2O + e^- \rightarrow Ni(OH)_2 + OH^-$	0.52
$S + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2S(aq)$	0.142	$Cu^+ + e^- \rightarrow Cu$	0.521
$Ag_4[Fe(CN)_6] + 4e^- \rightarrow 4Ag + [Fe(CN)_6]^{4-}$	0.1478	$I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$	0.5355
$Sn^{4+} + 2e^- \rightarrow Sn^{2+}$	0.151	$I_3^- + 2e^- \rightarrow 3I^-$	0.536

4. (8 คะแนน) จงคำนวณค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าของปฏิกิริยาครึ่งเซลล์ H^+ / H_2 เมื่อ a_{H^+} (หรือความเข้มข้น) เท่ากับ 0.78 โมลต่อลิตร และค่า f_{H_2} (หรือค่าความดันย่อยของแก๊สไฮโดรเจน) มีค่าเท่ากับ 1.13 บาร์ (ปฏิกิริยาเกิดขึ้นที่ $25^\circ C$)

ชื่อ-สกุล.....รหัส 5010110□□□

5. (10 คะแนน) จงแยกปฏิกิริยารีดอกซ์ในสมการ (A) ออกเป็นปฏิกิริยาครึ่งเซลล์จำนวน 2 เซลล์ พร้อมทั้งคำนวณค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้ามาตรฐาน E° (volt)

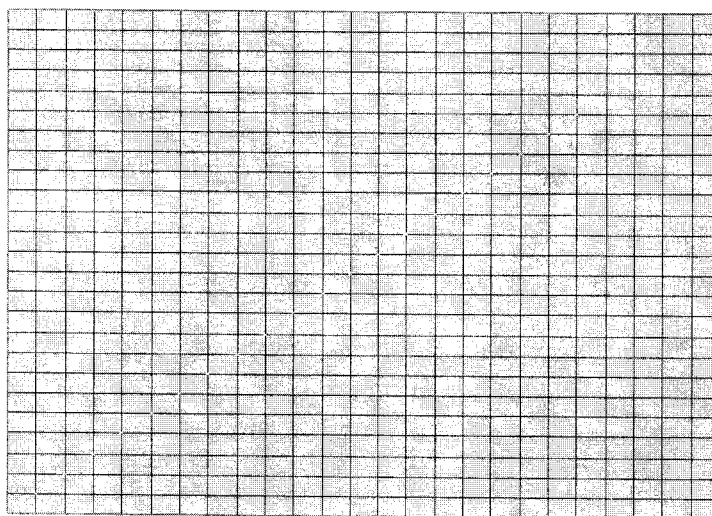


เมื่อกำหนดให้ความเข้มข้นในหน่วยโมลต่อลิตรของ Sn^{2+} และ Cu^+ มีค่าเท่ากับ 3.18 และ 4.05 ตามลำดับ จงคำนวณค่า P^E ของเซลล์ไฟฟ้า พร้อมกำหนดขั้วแคโทดและขั้วแอโนด

ชื่อ-สกุล.....รหัส 5010110□□□

6. (16 คะแนน) ข้อมูลการดูดซับ Kr บนถ่านไม้ ณ อุณหภูมิ 193.5 K แสดงไว้ในตารางข้างล่าง จงคำนวณค่า v_m และค่าคงที่สมดุลของกระบวนการดูดซับ/คายซับ(adsorption/desorption) เมื่อกำหนดแบบจำลองการดูดซับเป็นแบบแลงมิวเออร์

$v_m (cm^3 \cdot g^{-1})$	$P (torr)$			
5.98	2.45			
7.76	3.5			
10.1	5.2			
12.35	7.2			
16.45	11.2			
18.05	12.8			
19.72	14.6			
21.1	16.1			



ชื่อ-สกุล.....รหัส 5010110□□□

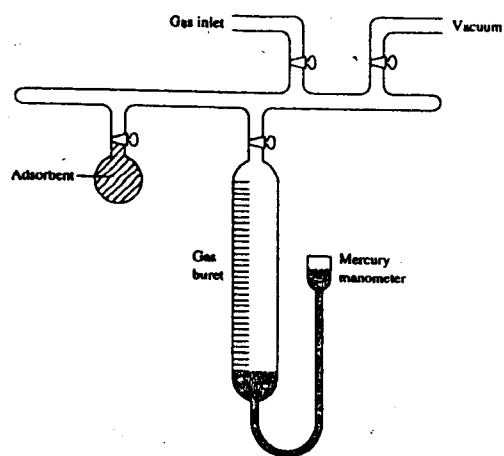
7. (9 คะแนน) จงอธิบายข้อกำหนดและนิยามในหัวข้อเคมีพื้นผิวของแข็งพอสังเขป
 - ก) (3 คะแนน) ข้อกำหนดของแบบจำลองของการดูดซับแบบแลงมิวเออร์
 - ข) (2 คะแนน) วงจรฮิสเทอรีซิส (hysteresis cycle)
 - ค) (2 คะแนน) เอนทัลปีของการดูดซับและค่าความดันไอของแอดซอร์เบตมีความสำคัญในแบบจำลองการดูดซับแบบ BET อย่างไร
 - ง) (2 คะแนน) ค่า θ และ surface site

ชื่อ-สกุล.....รหัส 5010110□□□

8. (10 คะแนน) จงคำนวณพื้นที่ผิวของตัวเร่งปฏิกิริยาที่ดูดซับแก๊สออกซิเจนปริมาณ 2000 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัมของตัวเร่งปฏิกิริยา (ปริมาณที่คำนวณ ณ สภาวะ ความดัน 1 บรรยากาศและอุณหภูมิ 0°C) เพื่อที่จะให้เกิดชั้นผนังโมเลกุลเดี่ยวแบบบริบูรณ์ โดยกระบวนการดูดซับเกิดขึ้นที่อุณหภูมิ -185°C ซึ่ง ณ อุณหภูมิดังกล่าวโมเลกุลของแก๊สไนโตรเจนจะครอบครองพื้นที่ผิวได้เท่ากับ 15.6×10^{-20} ตารางเมตร

ชื่อ-สกุล.....รหัส 5010110□□□

9. (12 คะแนน) จงอธิบายคำศัพท์ ข้อแตกต่าง และหลักการที่เกี่ยวข้องกับเคมีพื้นผิวของแข็ง
- ก) (2 คะแนน) ฟลักซ์ (flux, J_N)
- ข) (2 คะแนน) Scanning electron microscope (SEM)
- ค) (2 คะแนน) Monolayer และ coordination number
- ง) (2 คะแนน) ข้อแตกต่างระหว่าง Chemisorption กับ Physisorption
- จ) (4 คะแนน) หลักการในการตรวจวัดความสามารถในการดูดซับของ Adsorbent (หรือ substrate) ในรูปข้างล่าง



ชื่อ-สกุล.....รหัส 5010110□□□

10. (5 คะแนน) จงสรุปบทความที่นักศึกษาได้รายงานหน้าชั้นเรียน โดยวิธีการดังนี้

- 10.1 ระบุหมายเลขกลุ่ม และชื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่ม
- 10.2 ระบุประเภทของบทความ
- 10.3 ระบุชื่อเรื่อง
- 10.4 เนื้อหาโดยสรุป