

**Faculty of Engineering**  
**Prince of Songkla University**

**Midterm Examination Paper: Semester II**

**Academic year: 2009**

**Date: December 24<sup>th</sup>, 2009**

**Time: 9.00-12.00**

**Subject: 230-204 Physical Chemistry for Chemical Engineering**

**Room: S201**

**คำสั่ง**

- ให้นักศึกษาเขียนชื่อและรหัสลงในข้อสอบที่จัดให้ครบทุกแผ่น
- ให้ตอบคำถามลงในข้อสอบ
- ห้ามนำข้อสอบบางส่วนหรือทั้งหมดออกจากห้องสอบ
- ห้ามนำหนังสือหรือเอกสารใดๆ ที่นอกเหนือจากที่อนุญาตเข้าห้องสอบ
- ห้ามหยิบยืมเอกสารใดๆ และพูดคุยกับนักศึกษาอื่นขณะทำข้อสอบ
- ให้นักศึกษาระบุที่มาของค่าคงที่ต่างๆ ในการคำนวณพร้อมระบุหน่วยให้ชัดเจน

**อนุญาต**

- หนังสือประกอบการเรียนรายวิชา 230-204 และสมุดโน้ต/กระดาษโน้ตที่จดด้วยลายมือตนเอง
- ให้นักศึกษานำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

**สำหรับนักศึกษา**

ชื่อ .....ตอน .....รหัสนักศึกษา .....

| ข้อ       | 1  | 2  | 3  | 4  | รวม |
|-----------|----|----|----|----|-----|
| คะแนนเต็ม | 25 | 25 | 25 | 25 | 100 |
| ทำได้     |    |    |    |    |     |

**ทوجริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในวิชานั้น**

**และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ 7 หน้า (รวมปก) โปรดดูความเรียบร้อยก่อนลงมือทำ

ดร. สุรัสวดี กังสนันท์

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อนักศึกษา.....รหัสนักศึกษา.....

**1.) Colligative Properties (25 คะแนน)**

สารละลายชนิดหนึ่ง ณ อุณหภูมิ  $25^{\circ}\text{C}$  ประกอบด้วยน้ำและสารอินทรีย์ มีความเข้มข้นสารละลาย 0.92 % (wt/wt) ถ้าในสารละลายมีปริมาณสารอินทรีย์ 5.25 กรัม และทำให้จุดเดือดของน้ำเพิ่มขึ้น  $0.75^{\circ}\text{C}$  จงคำนวณค่าต่อไปนี้

(1.1) Freezing point depression and freezing temperature of solution

(1.2) Molecular weight of organic solute

(1.3) Vapor pressure of solvent above the solution

(1.4) Osmotic pressure

กำหนดให้ความหนาแน่นของสารละลายมีค่าเท่ากับ ความหนาแน่นของตัวทำละลาย

ชื่อนักศึกษา.....รหัสนักศึกษา.....

2.) Non-electrolyte solution (25 คะแนน)

สารละลายน้ำตาลซูโครส ณ อุณหภูมิ 25°C มีความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ออสโมติก และ ค่าความเข้มข้นโมแลลิตี ดังนี้

$$\Phi = 0.002 m^4 - 0.0031 m^2 + 0.005/m + 1$$

จงคำนวณ Activity ( $a_{2m}$ ) และ Activity coefficient ( $\gamma_{2m}$ ) ของน้ำตาลซูโครส ณ ความเข้มข้น 2, 3, และ 4 mol/kg ตามลำดับ และคำนวณค่าเศษส่วนเชิง โมลของน้ำตาลซูโครส ณ ความเข้มข้นสารละลาย 3 mol/kg

ชื่อนักศึกษา.....รหัสนักศึกษา.....

3.) **Chemical Equilibrium (25 คะแนน)**

ปฏิกิริยา Water-gas shift reaction แสดงดังนี้  $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$

- 3.1) จงคำนวณหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา ณ อุณหภูมิ 25°C
- 3.2) จงคำนวณหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา ณ อุณหภูมิ 500°C (กำหนดให้ค่า  $\Delta_{\text{H}}$  มีค่าคงที่)
- 3.3) จงคำนวณหาค่า ขอบเขตของปฏิกิริยา ณ สภาวะสมดุล อุณหภูมิ 25°C
- 3.4) ณ อุณหภูมิ 500°C ระบบมีองค์ประกอบเชิงโมลดังต่อไปนี้  $\text{CO} = 22.9\%$ ,  $\text{H}_2\text{O} = 22.9\%$ ,  $\text{CO}_2 = 27.1\%$ , และ  $\text{H}_2 = 27.1\%$  จงคำนวณค่า  $\Delta_{\text{G}}$  ของปฏิกิริยาและบอกทิศทางของการเกิดปฏิกิริยา

ชื่อนักศึกษา.....รหัสนักศึกษา.....

**4.) Electrolyte solution (25 คะแนน)**

4.1) สารละลาย  $\text{LaCl}_3$ -water เข้มข้น  $0.05 \text{ mol/kg}$  ณ อุณหภูมิ  $0^\circ\text{C}$ ,  $25^\circ\text{C}$ , และ  $40^\circ\text{C}$  จงคำนวณค่าความแรงไอออนิกแบบโมแลล ( $I_m$ ) ค่า mean activity coefficient ( $\gamma_{\pm}$ ) และค่า activity of solute ( $a_2$ ) ของสารละลายนี้

4.2) สารละลายชนิดหนึ่งประกอบด้วย  $0.005\text{m K}_3\text{PO}_4$ ,  $0.001\text{m Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $0.0025\text{m MgCl}_2$  จงคำนวณค่าความแรงไอออนิกแบบโมแลล ( $I_m$ ) ของสารละลายนี้ ( $m = \text{molality}$ )