

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา: 2551

วันที่สอบ: 25 ธันวาคม 2551

เวลา: 9.00-12.00

วิชา: 230-204 เคมีกายภาพสำหรับวิศวกรเคมี

ห้องสอบ: A400

ทูลจรดในการสอบ โทษชันต่ำ คือ ปรบัตกในรายวิชาที่ทูลจรด และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

- อนุญาตให้นำแผ่นกระดาษ A4 เขียนบันทึกหน้าหลัง จำนวน 1 แผ่นเข้าห้องสอบได้
- อนุญาตให้นำพจนานุกรมหรือพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องคำนวณทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
- ห้ามหยิบยืมเอกสารจากผู้อื่น
- เขียนชื่อ และรหัสทุกหน้า
- กรณีกระดาษคำตอบไม่พอให้ใช้ด้านหลังได้
- ใช้ดินสอทำข้อสอบได้
- ข้อสอบมีทั้งหมด 8 ข้อ (12 หน้า) คะแนนเต็ม 120 คะแนน และมีคะแนนพิเศษ 10 คะแนน สำหรับข้อ 6 part b

| ข้อ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |
|-----|-----------|-------------|
| 1 | 15 | |
| 2 | 15 | |
| 3 | 15 | |
| 4 | 15 | |
| 5 | 20 | |
| 6 | 20(+10) | |
| 7 | 10 | |
| 8 | 10 | |
| | 120(+10) | |

ผศ.ดร. ลือพงศ์ แก้วศรีจันทร์

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

1. (15 points) The following osmotic pressures were measured for solutions of a sample of polyisobutylene in benzene at 25°C.

| | | | | |
|--------------|------|-----|-----|-----|
| $c'(kg/m^3)$ | 5 | 10 | 15 | 20 |
| $\pi(Pa)$ | 49.5 | 101 | 155 | 211 |

Calculate the average molar mass of polyisobutylene. Density of the solution is 0.87 g/cm³.

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

2. (15 points) Calculate the osmotic pressure of sucrose solution in water from the fact that at 30°C the vapor pressure of the solution is 4.1206 kPa. The vapor pressure of water at 30°C is 4.2429 kPa. The density of pure water at this temperature ($0.99654 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) may be used to estimate \bar{V}_1^* volume of the diluted solution.

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

3. (15 points) Use the Debye-Huckel theory to calculate γ_{\pm} , and a_{\pm} for 0.001 molal of Boron hydroxide ($B(OH)_3$) in water at 25°C.

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

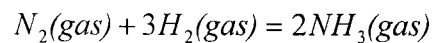
4. (15 points) Calculate the equilibrium constants for the following reaction at 400 K: $CO(gas) + 2H_2(gas) = CH_3OH(gas)$.

Given: Entropy and Enthalpy of formation at 298.15 K

| | CO | H ₂ | CH ₃ OH |
|-----------------------------|---------|----------------|--------------------|
| ΔS° (J/mol K) | 197.67 | 130.684 | 239.81 |
| ΔH_f° (kJ/mol) | -110.53 | 0 | -200.66 |

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

5. (20 points) What total pressure must be used to obtain a 10% conversion of nitrogen to ammonia at 400°C, assuming an initially equimolar mixture of nitrogen and hydrogen and ideal gas behavior? The equilibrium constant for the formation of $NH_3(gas)$ according to equation



With a standard state pressure of 1 bar is 1.60×10^{-4} at 400°C.

Hint: Initial equimolar mixture means at $t=0$, $n_{N_2,0} = 1$ mole and $n_{H_2,0} = 1$ mole

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

6. Chloroacetic acid ($ClCH_2COOH$) has a dissociation constant of $K_a = 1.38 \times 10^{-3}$. (a)(20 points) Calculate the degree of dissociation (or ξ_{eq}) for a 0.0825 m solution of this acid using the Debye-Huckel limiting law. **(b) (extra 10 points) Calculate the degree of dissociation (or ξ_{eq}) for a 0.0825 m solution of this acid that is also 0.022 m in KCl using Debye-Huckel limiting law.**

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

7. จงตอบคำถาม โดยอธิบายพอสังเขป

6.1 (5 คะแนน) การไหลผ่านเยื่อกึ่งซึมได้ของตัวทำละลายบริสุทธิ์ A เข้าไปสู่สารละลาย (เกลือ B ละลายในตัวทำละลาย A) จะสิ้นสุดลงเมื่อใด? ค่าความดันออสโมซิสในที่นี้มีค่าเท่ากับอะไร ?

6.2 (5 คะแนน) การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลด้วยเทคโนโลยีเมมเบรน มีค่าใช้จ่ายด้านการใช้พลังงานในขั้นตอนใด ?

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

8. จงตอบคำถาม โดยอธิบายพอสังเขป

8.1 (5 คะแนน) จงอธิบายข้อแตกต่างระหว่าง $\Delta_r G^\circ$ และ $\Delta_r G$

8.2 (5 คะแนน) ค่าสัมประสิทธิ์ฟิวกาซิตีช่วยให้การคำนวณค่าสมดุลเคมีถูกต้องได้
เพราะเหตุใด?