

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา: 2549

วันที่สอบ: 21 ธันวาคม 2549

เวลา: 9.00-12.00

วิชา: 231 -204 เคมีกายภาพสำหรับวิศวกรเคมี

ห้องสอบ: A 203, A205

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และหักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

- อนุญาตให้นำเอกสารและเครื่องคำนวณทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
- ห้ามหยิบยืมเอกสารจากผู้อื่น
- เขียนชื่อ และรหัสทุกหน้า
- กรณีกระดาษคำตอบไม่พอให้ใช้ด้านหลังได้
- อนุญาตให้ใช้ดินสอทำข้อสอบได้

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	40	
3	30	
4	30	
5	40	
6	20	
7	40	
8	40	
9	20	
10	20	
รวม	300	

ผศ. ดร. ลือพงษ์ แก้วศรีจันทร์
ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

1. (20 คะแนน) ตารางข้างล่างแสดงค่าความดันไอของ 2,2,4 –trimethyl pentane ที่อุณหภูมิต่างๆ ให้ใช้สมการ เกลาซิวส-กาปรัง คำนวณค่าเอนทัลปีของการระเหยของ 2,2,4 –trimethyl pentane ณ อุณหภูมิ 25°C.

Vapor pressure (kPa)	0.667	1.333	2.666	5.333	8.000	13.33	26.66	53.33	101.32
Temperature (°C)	-15.0	-4.3	7.5	20.7	29.1	40.7	58.1	78.0	99.2

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

2. (40 คะแนน) ข้อมูลข้างล่างคือสมการแสดงความดันไอสัมพันธ์กับอุณหภูมิบนเส้นโค้งสมดุลการระเหิดและบนเส้นโค้งสมดุลการระเหย ตามลำดับ

$\ln P_{(ice)}^{sub} = 28.8926 - \frac{6140.1}{T}, P \text{ in Pa and } T \text{ in K}$
$\ln P_{(water)}^{vap} = 26.3026 - \frac{5432.8}{T}, P \text{ in Pa and } T \text{ in K}$

- ก. จงคำนวณอุณหภูมิและความดัน ณ จุดร่วมสาม (triple point) ในหน่วย K และ Pa
- ข. จงคำนวณค่าเอนทัลปีของการระเหย ค่าเอนทัลปีของการระเหิด และค่าเอนทัลปีของการหลอมเหลว ณ บริเวณ จุดร่วมสาม

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

3. (30 คะแนน) ตารางข้างล่างแสดงค่าความดันออสโมติกของโพลีอินที่มีสารประกอบชนิดหนึ่งละลาย
อยู่ใน อุณหภูมิ 298 K จงคำนวณค่าน้ำหนักโมเลกุลของสารประกอบดังกล่าว

π (atm)	8.40×10^{-4}	1.72×10^{-3}	2.52×10^{-3}	3.23×10^{-3}	7.75×10^{-3}
w (g/L)	8.10	12.31	15.00	18.17	28.05

กำหนดให้ใช้ค่า $R = 0.0821$ (L atm)/(mol K)

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

4. (30 คะแนน) ค่าปริมาตรโมลาร์ย่อยของแต่ละองค์ประกอบของสารละลายเบนซีน-คาร์บอนเตตระคลอไรด์ ณ อุณหภูมิ 25°C และค่าเศษส่วนเชิงโมลเท่ากับ 0.5 มีค่าดังนี้ $\bar{v}_b = 0.106 \text{ L mol}^{-1}$ และ $\bar{v}_c = 0.100 \text{ L mol}^{-1}$ โดยที่ตัวห้อย b และ c แทนเบนซีนและคาร์บอนเตตระคลอไรด์ตามลำดับ จงคำนวณ (ก) ปริมาตรของสารละลายที่เกิดจากการผสมกันระหว่างเบนซีนและคาร์บอนเตตระคลอไรด์อย่างละ 1 โมล (ข) ถ้ากำหนดให้ค่าปริมาตรเชิงโมลของเบนซีนบริสุทธิ์และคาร์บอนเตตระคลอไรด์บริสุทธิ์มีค่าเท่ากับ 0.089 L mol^{-1} และ 0.097 L mol^{-1} ตามลำดับ จงคำนวณปริมาตรที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อผสมเบนซีนและคาร์บอนเตตระคลอไรด์อย่างละ 1 โมล และ (ค) จงอธิบายลักษณะของแรงกระทำระหว่างโมเลกุลของเบนซีนและคาร์บอนเตตระคลอไรด์ในสารละลาย

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

5. (40 คะแนน) เมื่อเติมสารชนิดหนึ่ง จำนวน 3 กรัม ใน CCl_4 100 กรัม ทำให้จุดเดือดของ CCl_4 เพิ่มขึ้น 0.6°C จงคำนวณ

- ก. จุดเยือกแข็งที่ลดลง
- ข. น้ำหนักโมเลกุลของสาร
- ค. ความดันออสโมติกที่ 20°C
- ง. ความดันไอที่ลดลงที่ 20°C

กำหนดให้ ปริมาตรรวมของสารละลายหลังการผสมมีค่าเท่ากับ 65 มิลลิลิตร และความดันไอของ CCl_4 ที่ 20°C เท่ากับ 0.12 บรรยากาศ ค่า $K_b = 5.03^\circ\text{C kg/mol}$, $K_f = 31.8^\circ\text{C kg/mol}$

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

6. (20 คะแนน) ค่าคงที่ของเฮนรีของเอทานอล (องค์ประกอบ 2) ในไดเอทิล อีเทอร์ (องค์ประกอบ 1) ณ อุณหภูมิ 20°C มีค่าเท่ากับ $160 \text{ mmHg per mole fraction}$ จงคำนวณค่าแอกติวิตีและค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของเอทานอลในไดเอทิลอีเทอร์ ณ อุณหภูมิ 20°C เมื่อเศษส่วนเชิงโมลของเอทานอลมีค่าเท่ากับ 0.100 ให้คำนวณทั้งแบบอ้างอิงกับกฎของราอูลต์และอ้างอิงกับกฎของเฮนรี กำหนดให้ค่าความดันย่อยของเอทานอลมีค่าเท่ากับ 12.45 mmHg และความดันไอของเอทานอลเท่ากับ 44.40 mmHg (ข้อมูลที่ให้สมบูรณ์แล้ว)

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

7. (40 คะแนน) จงคำนวณค่าความแรงไอออนิกแบบ โมแลลค่าัมซิมสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของไอออน (γ_{\pm}) และค่าแอกติวิตีของตัวถูกละลาย (a_2) ของสารละลาย CaCl_2 ความเข้มข้น 0.134 โมลต่อลิตร ณ อุณหภูมิ 25 °C กำหนดให้ความหนาแน่นของสารละลาย ณ อุณหภูมิ 25 °C มีค่าเท่ากับ 0.997 กิโลกรัมต่อลิตร

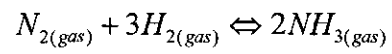
ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

8. (40 คะแนน) กำหนดให้น้ำหนักโมเลกุลของน้ำและยูเรียมีค่าเท่ากับ 18 และ 60 ตามลำดับ ค่าความดันไอของน้ำบริสุทธิ์ ณ อุณหภูมิ 273 K มีค่าเท่ากับ 6.025×10^{-3} บรรยากาศ ตารางข้างล่างแปรผันค่าความดันย่อยของน้ำ (P_1) เมื่อละลายยูเรียในน้ำที่ค่าโมแลลิตีต่างๆ จงคำนวณค่าแอกติวิตีของน้ำ (a_1) ค่าสัมประสิทธิ์ออสโมติก (ϕ) และค่าสัมประสิทธิ์แอกติวิตีของยูเรีย เมื่อค่า $m_2 = 4$ (หมายเหตุ ยูเรียไม่แตกตัวเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์)

m_2	P_1, atm			
0	6.025×10^{-3}			
1	5.933×10^{-3}			
2	5.846×10^{-3}			
4	5.672×10^{-3}			
6	5.501×10^{-3}			
10	5.163×10^{-3}			

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

9. (20 คะแนน) ณ อุณหภูมิ 298 K ค่าความดันย่อยของแก๊สต่างๆ ในปฏิกิริยาเคมี



มีค่าดังนี้ $P_{N_2} = 190$ mmHg, $P_{H_2} = 418$ mmHg และ $P_{NH_3} = 722$ mmHg จงคำนวณค่า $\Delta_r G$ ของปฏิกิริยาเคมีนี้

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

10. (20 คะแนน) จงคำนวณค่า K_p ของปฏิกิริยาการสังเคราะห์ HCl ณ อุณหภูมิ 298 K ของปฏิกิริยาเคมีต่อไปนี้

