

ชุดที่ 1

Faculty of Engineering  
Prince of Songkla University

Midterm Examination Paper : Semester I

Academic year : 2004

Date : August 5<sup>th</sup>, 2004

Time: 13.30 – 16.30

Subject : 230-212 Thermodynamics

Room: R200, R201, R300

คำสั่ง

- ห้ามนำข้อสอบบางส่วนหรือทั้งหมดออกจากห้องสอบ
- ห้ามนำหนังสือหรือเอกสารใดๆ ที่นอกเหนือจากที่อนุญาตเข้าห้องสอบ
- ห้ามหยิบยืมเอกสารใดๆ และพูดคุยกับนักศึกษาอื่นขณะทำข้อสอบ

อนุญาต

- กระดาษไนต์ขนาด A4 1 แผ่น ที่จัดด้วยลายมือตัวเอง และตารางเทอร์โมไดนามิกส์เข้าห้องสอบได้
- นำเครื่องคิดเลขทุกรุ่นเข้าห้องสอบได้
- ใช้ดินสอทำข้อสอบได้และหากกระดาษไม่พอให้เขียนหน้าหลังได้

สำหรับนักศึกษา

ชื่อ .....ตอน.....รหัส .....

ข้อ	1	2	3	รวม
คะแนนเต็ม	30	10	20	60
ทำได้				

ทูลจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในวิชานั้น  
และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชุดที่ 1 ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ข้อ 5 หน้า (รวมปก)

โปรดดูความเรียบร้อยก่อนลงมือทำ

วีระศักดิ์ ทองลิ้มปี ผู้ออกข้อสอบ

29 กรกฎาคม 2547

## PART I

### หน้าที่ 2

ชื่อ.....รหัส.....

1) ทำเครื่องหมายวงกลม หรือกากบาท หน้าคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

(ข้อละ 2 คะแนน มีข้อย่อย 15 ข้อ รวม 30 คะแนน)

1.1 ถังก๊าซปริมาตร 10 ลิตร บรรจุก๊าซ A และ B อย่างละ 1 กิโลกรัม ปริมาตรจำเพาะของก๊าซในถังนี้มีค่า

ก. 0.01 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัม

ข. 0.001 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัม

ค. 0.05 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัม

ง. 0.005 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัม

1.2 เมื่อถือว่าเครื่องมือชนิดหนึ่งเป็นระบบ และงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือนี้มีค่า 1.2 kW หมายถึง

ก. ต้องให้งานกับเครื่องมือนี้ 1.2 kJ

ข. ได้งานเครื่องมือนี้ 1.2 kJ

ค. ต้องให้งานกับเครื่องมือนี้ 1.2 kJ ต่อวินาที

ง. ได้งานจากเครื่องมือนี้ 1.2 kJ ต่อวินาที

1.3 ความดัน 0.5 MPa หมายถึง

ก. แรง 50 N กระทำบนพื้นที่  $0.1 \text{ m}^2$

ข. แรง 500 N กระทำบนพื้นที่  $0.1 \text{ m}^2$

ค. แรง 50 kN กระทำบนพื้นที่  $0.1 \text{ m}^2$

ง. แรง 500 kN กระทำบนพื้นที่  $0.1 \text{ m}^2$

1.4 เมื่อนำเครื่องมือวัดสุญญากาศ (vacuum gauge) มาวัดความดันของก๊าซซึ่งบรรจุในถังปิดอ่านค่าจากเครื่องวัดได้ 30 kPa ขณะที่ความดันภายนอกมีค่า 100 kPa ความดันสมบูรณ์ของก๊าซในถังนี้คือ

ก. 70 kPa

ข. 130 kPa

ค. -30 kPa

ง. 30 kPa

1.5 ถังบรรจุก๊าซ 2 ถัง ต่อเชื่อมกันด้วยมาโนมิเตอร์ (manometer) รูปตัวยู โดยใช้ปรอทเป็นตัวกลาง ถ้าระดับปรอทต่างกัน 100 มม. (ความหนาแน่นของปรอท  $13600 \text{ kg/m}^3$  ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง  $10 \text{ m/s}^2$  ก๊าซในถังทั้งสองมีความดันต่างกัน

ก. 136 kPa

ข. 13.6 kPa

ค. 13600 kPa

ง. 1360 kPa

1.6 เมื่อนำเครื่องมือวัดความดัน (Pressure gauge) มาวัดความดันของก๊าซซึ่งบรรจุในถังปิดอ่านค่าจากเครื่องวัดได้ 2 bar ขณะที่ความดันภายนอกมีค่า 100 kPa ความดันสมบูรณ์ของก๊าซในถังนี้คือ

ก. 200 kPa

ข. 300 kPa

ค. 2 bar

ง. 1 bar

1.7 ถังปริมาตร 20 ลิตร บรรจุแอมโมเนียที่อุณหภูมิ  $30^\circ\text{C}$  มีแอมโมเนียเหลวอยู่ 10% โดยปริมาตร คุณภาพไอของแอมโมเนียในถังคือ

ก. 0.9

ข. 0.1

ค. 0.88

ง. 0.12

**PART I**

**หน้าที่ 3**

ชื่อ.....รหัส.....

**ข้อย่อย 1.8-1.15** ทำเครื่องหมายวงกลม  หรือกากบาท X คำตอบที่ถูกต้องที่ระบุสถานะ (State) ของระบบที่ได้กำหนดค่าคุณสมบัติไว้ 2 ค่า ว่าระบบมีสถานะเป็น

- (ก) ของเหลวอัดตัว                      (ข) ของเหลวอิมิตัว                      (ค) ไอเปียก  
(ง) ไออิมิตัว                      (จ) ไอคง หรือ                      (ฉ) ไม่อาจระบุสถานะได้

1.8 น้ำ ความดัน 100 กิโลปาสคาล ปริมาตรจำเพาะ 1.6940 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัมเป็น

ก.                      ข.                      ค.                      ง.                      จ                      ฉ

1.9 น้ำ ความดัน 1.0 เมกะปาสคาล มีพลังงานภายใน 2600 kJ/kg

ก.                      ข.                      ค.                      ง.                      จ                      ฉ

1.10 น้ำความดัน 100 กิโลปาสคาล อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสเป็น

ก.                      ข.                      ค.                      ง.                      จ                      ฉ

1.11 แอมโมเนียความดัน 119.55 กิโลปาสคาล อุณหภูมิ -30 องศาเซลเซียสเป็น

ก.                      ข.                      ค.                      ง.                      จ                      ฉ

1.12 แอมโมเนียอุณหภูมิ 30°C ปริมาตรจำเพาะ 0.05 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัมเป็น

ก.                      ข.                      ค.                      ง.                      จ                      ฉ

1.13 ฟรีออน-12 อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความดัน 0.1 เมกะปาสคาลเป็น

ก.                      ข.                      ค.                      ง.                      จ                      ฉ

1.14 ไนโตรเจนอุณหภูมิ 100 K ความดัน 1.0 เมกะปาสคาลเป็น

ก.                      ข.                      ค.                      ง.                      จ                      ฉ

1.15 ไนโตรเจนอุณหภูมิ 77.347 K ปริมาตรจำเพาะ 0.001237 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัมเป็น

ก.                      ข.                      ค.                      ง.                      จ                      ฉ

## PART I

### หน้าที่ 4

ชื่อ.....รหัส.....

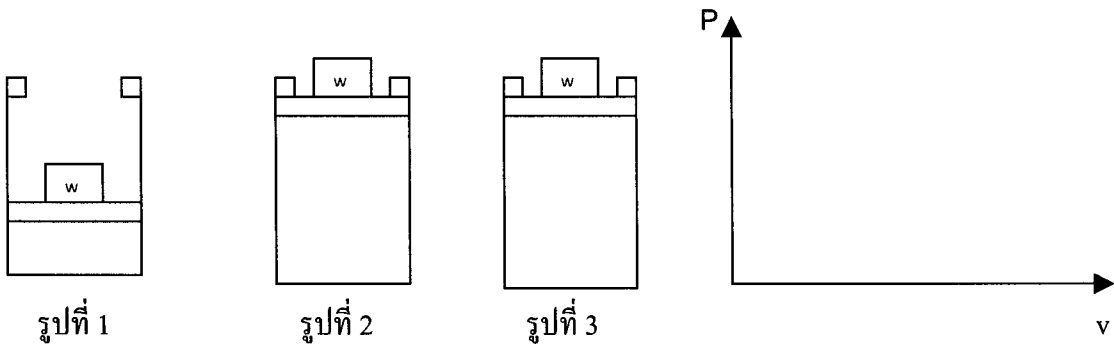
- 2) ถังปิดแข็งเกร็ง มีปริมาตร  $0.1 \text{ m}^3$  เริ่มต้นบรรจุแอมโมเนียอุณหภูมิ  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  ความดัน  $0.8 \text{ MPa}$  ถ่ายโอนความร้อนออกจากถังจนกระทั่งอุณหภูมิต่ำสุดท้ายของแอมโมเนียเป็น  $-4 \text{ }^\circ\text{C}$  คำนวณหา มวลของแอมโมเนียเหลวที่สถานะสุดท้าย (10 คะแนน)

**PART I**

**หน้าที่ 5**

3) น้ำ 0.2 กิโลกรัม อุณหภูมิ 20°C บรรจุในกระบอกสูบพร้อมลูกสูบโดยความดันที่กระทำต่อน้ำขณะนั้นเป็น 800 kPa (รูปที่ 1) ให้ความร้อนแก่น้ำจนกระทั่งลูกสูบเคลื่อนที่มาถึงจุดค้ำยัน (รูปที่ 2) และที่จุดนี้กระบอกสูบมีปริมาตร 52.16 ลิตร ให้ความร้อนต่อไปจนน้ำในกระบอกสูบมีความดันเป็น 1.4 Mpa (รูปที่ 3)

- ก) หางานที่เกิดขึ้นทั้งหมด (5 คะแนน)
- ข) ความร้อนถ่ายโอนระหว่างกระบวนการ 1-2 (จุดเริ่มต้นถึงแตะจุดค้ำยันพอดี) (5 คะแนน)
- ค) หาอุณหภูมิที่ลูกสูบเริ่มแตะจุดค้ำยันพอดี (5 คะแนน)
- ง) เขียนกระบวนการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดบนไดอะแกรม Pv (5 คะแนน)



ชุด 2

Faculty of Engineering  
Prince of Songkla University

Midterm Examination Paper : Semester I

Academic year : 2004

Date : August 5<sup>th</sup>, 2004

Time: 13.30 – 16.30

Subject : 230-212 Thermodynamics

Room: R200, R201, R3000

**คำสั่ง**

- ห้ามนำข้อสอบบางส่วนหรือทั้งหมดออกจากห้องสอบ
- ห้ามนำหนังสือหรือเอกสารใดๆ ที่นอกเหนือจากที่อนุญาตเข้าห้องสอบ
- ห้ามหยิบยืมเอกสารใดๆ และพูดคุยกับนักศึกษาอื่นขณะทำข้อสอบ

**อนุญาต**

- กระดาษโน้ตขนาด A4 1 แผ่น ที่จดด้วยลายมือตัวเอง และตารางเทอร์โมไดนามิกส์เข้าห้องสอบได้
- นำเครื่องคิดเลขทุกรุ่นเข้าห้องสอบได้
- ใช้ดินสอทำข้อสอบได้และหากกระดาษไม่พอให้เขียนหน้าหลังได้

**สำหรับนักศึกษา**

ชื่อ ..... ตอน.....รหัส .....

ข้อ	1	2	3	4	รวม
คะแนนเต็ม	10	20	15	15	60
ทำได้					

ทูลริติในการสอบ โทษขันต่ำคือปรับตคในวิชานั้น

และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชุดที่ 2 ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ 6 หน้า (รวมปก)

โปรดดูความเรียบร้อยก่อนลงมือทำ

ผศ.สุภวรรณ ภูริระวิชชกุล ผู้ออกข้อสอบ

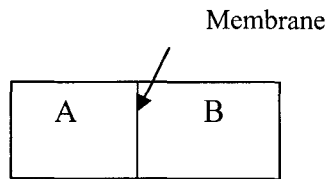
29 กรกฎาคม 2547

1. ethylene จำนวน 2 kg มีความดัน 3 MPa และ อุณหภูมิ 300 K จงคำนวณหา
  - ก. ปริมาตรของระบบ เมื่อพิจารณาว่าเป็นก๊าซอุดมคติ
  - ข. ปริมาตรของระบบ เมื่อพิจารณาว่าเป็นก๊าซจริง

(รวม 10 คะแนน)

2. จากรูป แบ่งออกเป็น 2 ส่วน เท่ากัน ด้วยเยื่อบางแบบเมมเบรน ด้าน A เป็นสุญญากาศ ด้าน B บรรจุ Fe-12 อุณหภูมิเริ่มต้น  $25^{\circ}\text{C}$  คุณภาพไอ 65 % ปริมาตร  $0.1\text{ m}^3$  เจาะเมมเบรนให้แตกออก ระบบเกิดการเปลี่ยนแปลงแบบอุณหภูมิกงที่และสุดท้ายมีความดันเท่ากับ  $0.14\text{ MPa}$  จงคำนวณหา

- (ก) มวลของระบบ
  - (ข) ปริมาตรในส่วน A
  - (ค) งานและความร้อนที่ถ่ายโอน
  - (ง) จากรูป ให้ น.ศ.เขียนแสดงระบบและขอบเขตของสภาวะเริ่มต้นและสุดท้าย
- (รวม 20 คะแนน)





3. อากาศมีพฤติกรรมแบบก๊าซอุดมคติ จำนวน 2 kg บรรจุอยู่ในกระบอกลูกสูบ ที่ความดัน 0.30 MPa และ อุณหภูมิ 160 K เกิดการเปลี่ยนแปลงกระบวนการแบบโพลีโทรปิก จนมีปริมาตรเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่า และความดันสุดท้ายเท่ากับ 0.14 MPa จงคำนวณหา

ก. ค่าคงที่  $n$

ข. อุณหภูมิสุดท้าย

ค. งานที่เกิดขึ้น

(รวม 15 คะแนน)

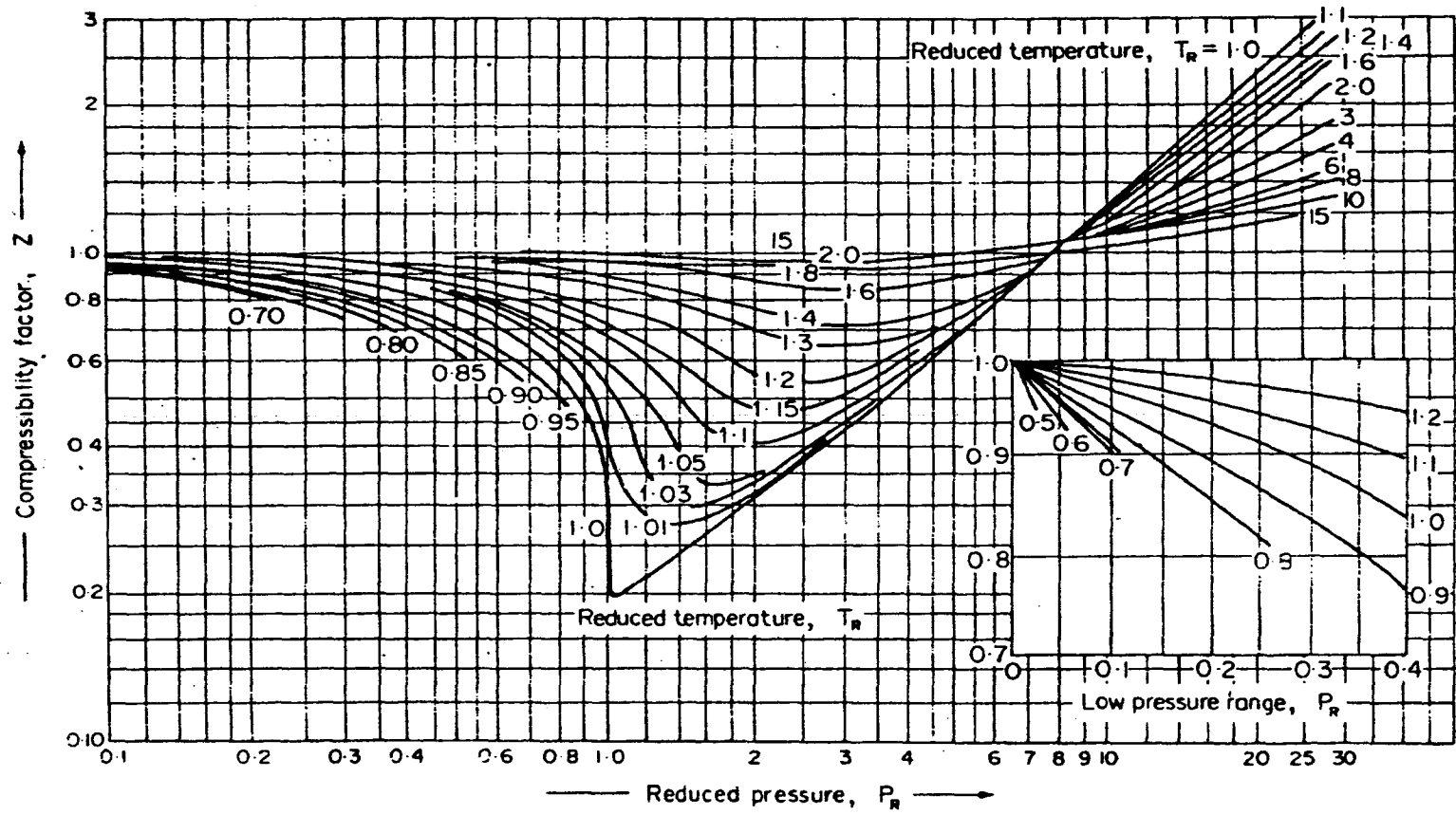
4 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีมวล 1.5 กิโลกรัม ทำให้ร้อนขึ้นที่อุณหภูมิคงที่ จาก 600 K ถึง 1800 K จงหาค่าการเปลี่ยนแปลงเอนทาลปี ดังนี้

ก ค่าความจุความร้อนมีค่าคงที่ (ใช้ตาราง A 9)

ข ค่าความจุความร้อนแปรตามอุณหภูมิ (ใช้ตาราง A 9)

ค ค่าความจุความร้อนแปรตามอุณหภูมิ (ใช้ตาราง A 11)

(รวม 15 คะแนน)



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

**Midterm Examination Paper : Semester I**

**Academic year : 2004**

**Date : August 5<sup>th</sup>, 2004**

**Time: 13.30 – 16.30**

**Subject : 230-212 Thermodynamics**

**Room: R200, R201,R3000**

**คำสั่ง**

- ห้ามนำข้อสอบบางส่วนหรือทั้งหมดออกจากห้องสอบ
- ห้ามนำหนังสือหรือเอกสารใดๆ ที่นอกเหนือจากที่อนุญาตเข้าห้องสอบ
- ห้ามหยิบยืมเอกสารใดๆ และพูดคุยกับนักศึกษาอื่นขณะทำข้อสอบ

**อนุญาต**

- กระดาษไน้ตขนาด A4 1 แผ่น ที่จัดด้วยลายมือตัวเอง และตารางเทอร์โมไดนามิกส์เข้าห้องสอบได้
- นำเครื่องคิดเลขทุกรุ่นเข้าห้องสอบได้
- ใช้ดินสอทำข้อสอบได้และหากกระดาษไม่พอให้เขียนหน้าหลังได้

**สำหรับนักศึกษา**

ชื่อ ..... ตอน.....รหัส .....

ข้อ	1	2	3	4	รวม
คะแนนเต็ม	15	15	15	15	60
ทำได้					

**ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในวิชานั้น**  
**และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

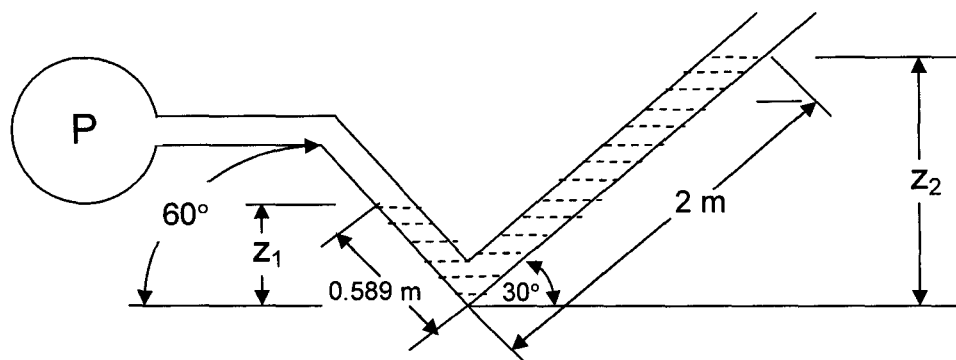
**ชุดที่ 3** ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ 6 หน้า (รวมปก)

โปรดดูความเรียบร้อยก่อนลงมือทำ

ดร. ชญานุช แสงวิเชียร ผู้ออกข้อสอบ

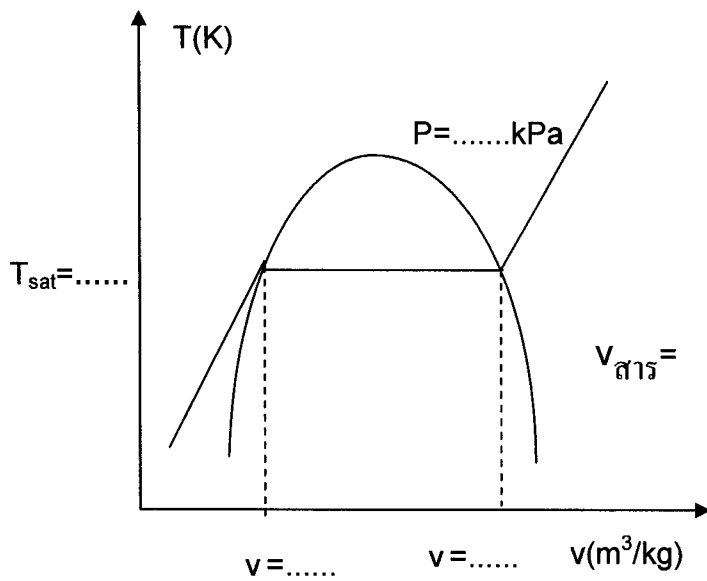
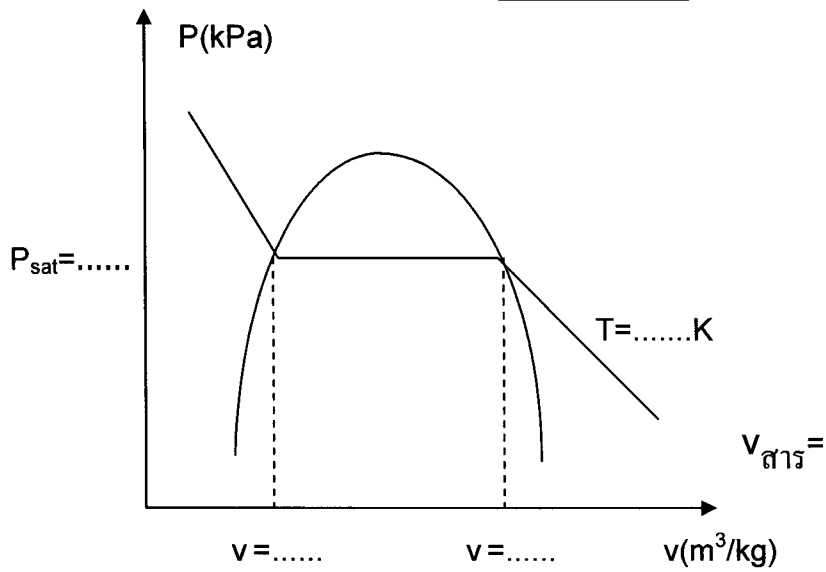
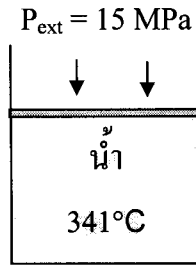
29 กรกฎาคม 2547

ข้อ 1 (15 คะแนน) จงหาความดันสัมบูรณ์ (P) ของก๊าซในถังที่ต่อกับமானอมิเตอร์ดังรูป ความดันที่อ่านได้จากบารอมิเตอร์ขณะนั้นมีค่าเท่ากับ  $14.7 \text{ lb}_f/\text{in}^2$  ภายในமானอมิเตอร์บรรจุปรอทที่มีความหนาแน่นเท่ากับ  $13,600 \text{ kg}/\text{m}^3$  กำหนดให้ค่าแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ  $8.92 \text{ m}/\text{s}^2$  (ตอบหน่วยความดันเป็น kPa)



ข้อ 2 (15 คะแนน)

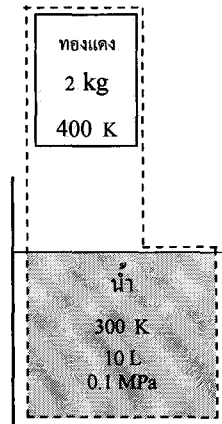
ก) จงหาสถานะน้ำในถังดังรูป โดยเขียนลงในแผนภาพ P-v และ T-v ให้ถูกต้องและลงข้อมูลให้ครบถ้วน



ข) จงเติมคำตอบในช่องว่างให้ถูกต้อง

	Q	W	$E_1$	$E_2$	$\Delta E$
a)	24	-15	<input type="text"/>	-8	<input type="text"/>
b)	-8	<input type="text"/>	<input type="text"/>	62	-18
c)	<input type="text"/>	17	-14	<input type="text"/>	20
d)	16	<input type="text"/>	27	<input type="text"/>	12
e)	-9	15	29	<input type="text"/>	<input type="text"/>

ข้อ 3 (15 คะแนน) ช้อนทองแดงหนัก 2 กิโลกรัม อุณหภูมิ 400 K ความดัน 0.1 MPa ถูกนำมาจุ่มใส่ในน้ำปริมาณ 10 ลิตร ซึ่งมีอุณหภูมิ 300 K ความดัน 0.1 MPa จงคำนวณหาอุณหภูมิสุดท้ายเมื่อระบบ (น้ำและทองแดง) เข้าสู่สภาวะสมดุล โดยมีความร้อนถ่ายเทออกจากระบบสู่สิ่งแวดล้อมเท่ากับ 1000 J





ข้อ 4 (15 คะแนน) ถัง A ถูกเชื่อมต่อกับถัง B ดังรูป เริ่มแรกภายในถัง A บรรจุน้ำ 5 กิโลกรัม อุณหภูมิ  $300^{\circ}\text{C}$  คุณภาพไอ 50 % ในขณะที่ถัง B วางเปล่า ต่อมาเปิดวาล์วปล่อยให้ไอน้ำไหลเข้าสู่ ถัง B ซึ่งมีปริมาตรถึงเป็น 2 เท่าของถัง A โดยสภาวะสุดท้ายน้ำมีอุณหภูมิ  $300^{\circ}\text{C}$  จงหา

- ปริมาณของถัง A และถัง B
- ความดันสุดท้าย
- มวลของน้ำในถัง A และถัง B

