

Worksheet 18: กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์

ข้อ 1 น้ำเปล่าเป็นน้ำแข็งเปล่า

ถ้านักศึกษามีแก้วน้ำหุ้มฉนวนที่มีน้ำจำนวน 120 g อุณหภูมิ 30°C แล้วนักศึกษานั่งรอจนกระทั่งเกิดน้ำแข็ง 0°C ขึ้นจำนวน 10 g น้ำส่วนที่เหลือในแก้วจะมีอุณหภูมิเท่าใด (ให้ $c = 1.00 \text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$, $L = 80 \text{ cal/g}$)

หลักการที่ใช้คือ

เหตุการณ์ในข้อ 1 ขัดกับกฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์หรือไม่ อย่างไร
ทำไมเราถึงไม่เคยเจอกับเหตุการณ์นี้

กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์แบบน้ำเปล่ามีว่า _____

ข้อ 2 เครื่องจักรเครื่องหนึ่ง ได้รับความร้อนจากเชื้อเพลิงจำนวน 200 J แล้วทำงานได้ 60 J เครื่องจักรเครื่องนี้คายความร้อนออกมาเท่ากับ

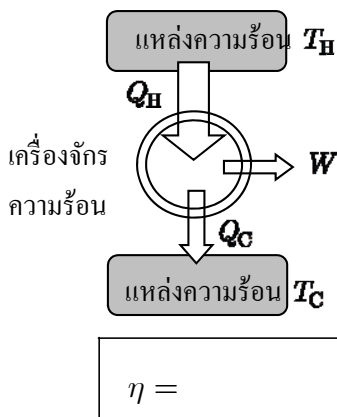
เครื่องจักรเครื่องนี้มีประสิทธิภาพ (η) เท่ากับ

_____ %

เครื่องจักรที่ทำงานโดยได้รับความร้อน จะเรียกว่า _____

ข้อ 3 เครื่องจักรความร้อน

เครื่องทำความเย็น



ข้อ 4 กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ หลักฐานจากการทดลองบอกเราว่า ไม่มีเครื่องจักรความร้อนใดที่มี

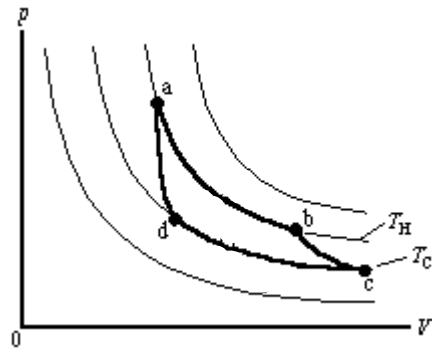
ประสิทธิภาพเป็น 100% เขียนเป็นกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ได้ว่า

ข้อ 5 เครื่องทำความเย็น (Refrigerators) คือ อุปกรณ์ที่นำความร้อนจากที่อุณหภูมิต่ำไปปล่อยที่อุณหภูมิสูง กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์แบบตู้เย็นมีว่า _____

คำถาม ถ้าเรามีห้องที่ปิดสนิท แล้วเปิดประตูตู้เย็น จะทำให้อุณหภูมิของห้องต่ำลง หรือ สูงขึ้น หรือ เท่าเดิม

ข้อ 6 วัฏจักรคาร์โนต์ (The Carnot Cycle)

เครื่องจักรความร้อนคาร์โนต์ควรมีการทำงานเป็นวงรอบ
แบบ ทวน หรือ ตาม เข็มนาฬิกา



ช่วง	กระบวนการ	Q	W	ΔU
a \rightarrow b				
b \rightarrow c				
c \rightarrow d				
d \rightarrow a				

$\Delta U_{a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a} =$ $\frac{Q_C}{Q_H} =$ เพราะฉะนั้น $\eta =$

ข้อ 7 เอนโทรปี

เอนโทรปี (Entropy) หมายถึง ความไม่เป็นระเบียบ แทนด้วยสัญลักษณ์ S ในทางเทอร์โมไดนามิกส์จะไม่บอกว่า
จะวัดความไม่เป็นระเบียบได้อย่างไร แต่จะบอกว่า “การได้รับความร้อนทำให้ความไม่เป็นระเบียบเพิ่มขึ้น”

หรือเขียนได้ว่า $\Delta S =$

ข้อ 8 กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์แบบเอนโทรปี

กฎข้อที่สองแบบเอนโทรปีคือ “กระบวนการในธรรมชาติจะเกิดขึ้นในทิศทางเดียว ในแบบที่เอนโทรปีรวมทั้งหมดเพิ่มขึ้น”

หรือเขียนได้เป็น

ข้อ 9 ตัวอย่าง ระบบประกอบด้วย น้ำ 100 g 8°C และน้ำแข็ง 0°C จำนวน 10 g ที่ใส่ลงจุ่มลงในน้ำ แล้วทิ้งไว้จนเข้า

สู่สมดุลทางความร้อน ระบบนี้ถูกใส่อยู่ในภาชนะที่เป็นฉนวนความร้อน $\rightarrow T_{equilibrium} =$

$Q_{ice} =$ $\Delta S_{ice} =$ $Q_{water} =$ $\Delta S_{water} =$

$Q_{system} =$ $\Delta S_{system} =$ $\Delta S_{universe} =$