

ข้อสอบอุณหพลศาสตร์ ค่ายโอลิมปิกฟิสิกส์ ค่าย 1/2552 สอน. ศูนย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ชื่อ-สกุล.....โรงเรียน.....ชั้น.....

- คำสั่ง**
1. เขียนแสดงวิธีทำทุกข้อในกระดาษข้อสอบ แต่ละข้อถ้าเขียนไม่พอให้เขียนด้านหลังได้
  2. ปริมาณใดมีหน่วย ต้องเขียนหน่วยกำกับให้ถูกต้อง
  3. เขียนชื่อผู้เข้าสอบในข้อสอบทุกหน้า
  4. ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 40 นาที
  5. ข้อสอบมีจำนวน 3 ข้อ

1. ถังก๊าซปริมาตร  $0.300 \text{ m}^3$  บรรจุก๊าซฮีเลียม  $2.00$  โมลที่อุณหภูมิ  $20.0^\circ\text{C}$  ถ้าก๊าซฮีเลียมมีพฤติกรรมเหมือนก๊าซในอุดมคติ
  - (ก) จงหาพลังงานจลน์ทั้งหมดของก๊าซฮีเลียมในถัง
  - (ข) จงหาพลังงานจลน์เฉลี่ยต่อโมเลกุลของก๊าซฮีเลียม
  - (ค) ถ้ามวลโมเลกุลของก๊าซฮีเลียมเท่ากับ  $4.00$  กรัม/โมล จงหา  $v_{\text{rms}}$  ของก๊าซฮีเลียมที่อุณหภูมิ  $20.0^\circ\text{C}$

ข้อสอบอุณหพลศาสตร์ ค่ายโอลิมปิกฟิสิกส์ ค่าย 1/2552 สอน. ศูนย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ชื่อ-สกุล.....โรงเรียน.....ชั้น.....

2. ถ้าต้องการอัดลูกโป่งด้วยก๊าซฮีเลียมที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$  ให้มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 cm ที่ความดันบรรยากาศ ( $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ )

(ก) จงหาว่า จะต้องใช้ก๊าซฮีเลียมกี่โมเลกุล

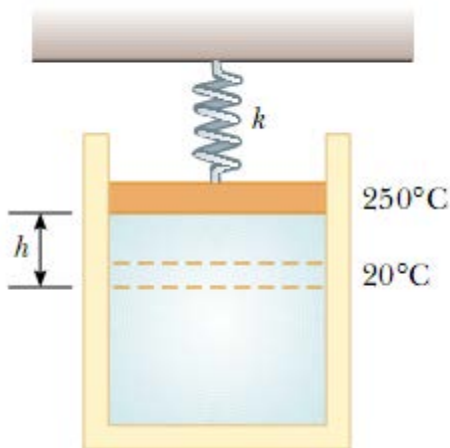
(ข) จงหาพลังงานจลน์เฉลี่ยต่อโมเลกุลของก๊าซฮีเลียม

(ค) จงหา จงหา  $v_{\text{rms}}$  ของก๊าซฮีเลียม กำหนดให้มวลโมเลกุลของก๊าซฮีเลียมเท่ากับ 4.00 กรัม/โมล

3. ทรงกระบอกถูกปิดด้วยลูกสูบมีสปริงยึดอยู่ด้านบนโดยสปริงมีค่าคงที่  $2.00 \times 10^3 \text{ N/m}^3$  ดังภาพ ขณะที่สปริงยืดออกเดิมก๊าซในกระบอก 5.00 ลิตรที่ความดัน 1.00 atm อุณหภูมิ  $20.0^\circ\text{C}$

(ก) ถ้าลูกสูบมีพื้นที่หน้าตัด  $0.0100 \text{ m}^2$  และไม่ต้องคำนึงถึงมวลของลูกสูบและแรงเสียดทานของลูกสูบ จงหาความสูงของลูกสูบที่อุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น  $250^\circ\text{C}$

(ข) ความดันของก๊าซของลูกสูบที่อุณหภูมิ  $250^\circ\text{C}$



(a) 
$$\frac{P_0 V}{T} = \frac{P' V'}{T'}$$

$$V' = V + Ah$$

$$P' = P_0 + \frac{kh}{A}$$

$$\left(P_0 + \frac{kh}{A}\right)(V + Ah) = P_0 V \left(\frac{T'}{T}\right)$$

$$(1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2 + 2.00 \times 10^5 \text{ N/m}^3 h)$$

$$(5.00 \times 10^{-3} \text{ m}^3 + (0.0100 \text{ m}^2)h)$$

$$= (1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2)(5.00 \times 10^{-3} \text{ m}^3) \left(\frac{523 \text{ K}}{293 \text{ K}}\right)$$

$$2000h^2 + 2013h - 397 = 0$$

$$h = \frac{-2013 \pm 2689}{4000} = \boxed{0.169 \text{ m}}$$

ข้อสอบอุณหพลศาสตร์ ค่ายโอลิมปิกฟิสิกส์ ค่าย 1/2552 สอน. ศูนย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ชื่อ-สกุล.....โรงเรียน.....ชั้น.....

$$(b) \quad P' = P + \frac{kh}{A} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa} + \frac{(2.00 \times 10^3 \text{ N/m})(0.169)}{0.0100 \text{ m}^2}$$

$$P' = \boxed{1.35 \times 10^5 \text{ Pa}}$$