

Worksheet 16: ความร้อน

อุปกรณ์ โลหะชนิดหนึ่งจะมีความยาวเพิ่มขึ้น 0.06% เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 2°C จงประมาณค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อนเชิงเส้นของโลหะชนิดนี้

ข้อ 1 การขยายตัวตามความร้อน

การขยายตัวเชิงเส้น

ตอนเริ่มต้นก่อนวัตถุยาว L_0 เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นอีก ΔT ความยาวของวัตถุเพิ่มขึ้น ΔL เขียนเป็นสมการได้ว่า

$$\Delta L = \boxed{}$$

การขยายตัวเชิงพื้นที่

ตอนเริ่มต้นวัตถุมีพื้นที่ A_0 ถ้าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป ΔT พื้นที่ของวัตถุเปลี่ยนแปลงไป ΔA ดังสมการ

$$\Delta A = \boxed{}$$

การขยายตัวเชิงปริมาตร

ตอนเริ่มต้นวัตถุมีปริมาตร V_0 ถ้าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป ΔT ปริมาตรของวัตถุเปลี่ยนแปลงไป ΔV ดังสมการ

$$\Delta V = \boxed{}$$

เมื่อ $\boxed{}$, $\boxed{}$, $\boxed{}$ คือ สัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้น เชิงพื้นที่ และเชิงปริมาตร ตามลำดับ

ตัวอย่าง ใส่ น้ำ 20°C จำนวน 500 cc ลงในบีกเกอร์ใบหนึ่ง พบว่าเติมบีกเกอร์พอดี ถ้าหากนำน้ำและบีกเกอร์นี้ไปทำให้ร้อนขึ้นจนมีอุณหภูมิ 60°C จะมีน้ำล้นออกจากบีกเกอร์เท่าไร กำหนดให้ สัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงปริมาตรของน้ำเท่ากับ มีค่า $2.1 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ และของแก้วเท่ากับ $1.0 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$

น่าสนใจ สัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นของเหล็กเท่ากับ $12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ของนิกเกิลเท่ากับ $13 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ของอินวาร์เท่ากับ $1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (อินวาร์เป็นอัลลอยด์ที่ประกอบด้วย เหล็ก 64% นิกเกิล 36%)

ข้อ 2 ปริมาณความร้อน ของแก้ว $Q = \boxed{}$

ถ้าเป็นก๊าซ $Q = \boxed{}$ หรือ $Q = \boxed{}$

ขึ้นกับกระบวนการ ปริมาตรคงตัว

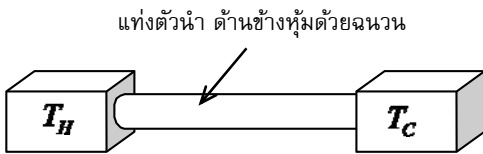
ความดันคงตัว



ตัวอย่าง จงหาความร้อนที่ให้แก่อากาศออกซิเจนจำนวน 64 กรัม ที่ทำให้อากาศนี้เปลี่ยนอุณหภูมิจาก 20°C เป็น 80°C โดยกระบวนการปริมาตรคงตัว

ข้อ 3 การส่งผ่านความร้อน

แท่งตัวนำความร้อนที่มีพื้นที่หน้าตัด A และยาว L โดยที่ $T_H > T_C$



อัตราการไหลของความร้อน หรือ กระแสความร้อน

$$I_H = \frac{dQ}{dt} = \boxed{\hspace{2cm}} \quad \text{หน่วย } \underline{\hspace{1cm}}$$

ตัวอย่าง ผนังห้องเย็นห้องหนึ่งประกอบจากวัสดุ 2 ชั้นดังรูป ชั้นนอกเป็นไม้เนื้ออ่อนหนา L_1 (สภาพนำความร้อนเป็น K_1) ชั้นในเป็นอิฐหนา $L_2 = 2.0L_1$ (สภาพนำความร้อนเป็น $K_2 = 5.0K_1$) ถ้าระบบมีการนำความร้อนเข้าสู่สภาวะคงตัว (steady state) และกำหนดให้อุณหภูมิด้านนอกเป็น $T_1 = 40^\circ\text{C}$ และอุณหภูมิด้านในเป็น $T_2 = 5^\circ\text{C}$ จงหาอัตราการไหลของความร้อนผ่านผนัง



ข้อ 4 สมการสถานะของก๊าซอุดมคติ

สมการสถานะของก๊าซอุดมคติคือ เมื่อ $R =$ _{เคมี} $=$ _{ฟิสิกส์}

ตัวอย่าง ในห้องที่นักศึกษา กำลังเรียนอยู่มีก๊าซประมาณกี่โมเลกุล (ตอบเป็นตัวเลข ห้ามติดตัวแปรเป็นอันขาด)