

ใบงาน เรื่องความร้อน

1. ใอน้ำจำนวน 50 กรัม ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส กลั่นตัวเป็นหยดน้ำที่มีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส อยากทราบว่า ใอน้ำนี้จะคายความร้อนออกมาในปริมาณเท่าใด กำหนดให้ความร้อนแฝงจำเพาะของการกลายเป็นไอน้ำเท่ากับ 540 แคลอรีต่อกรัม และความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 1.0 แคลอรีต่อกรัม องศาเซลเซียส

วิธีทำ



จากสมการ

$$Q = mL$$

$$Q_1 = (\text{ }) (\text{ })$$

$$Q_1 = \text{ } \text{Cal}$$

จากสมการ

$$Q = mc\Delta T$$

$$Q_2 = (\text{ }) (\text{ }) (\text{ } - \text{ })$$

$$Q_2 = \text{ } \text{Cal}$$

ความร้อนทั้งหมดของกระบวนการนี้เท่ากับ $Q = Q_1 + Q_2$

$$Q = \text{ } \text{Cal} + (\text{ } \text{Cal})$$

$$Q = \text{ } \text{Cal}$$

ดังนั้น ใอน้ำนี้จะคายความร้อนออกมาในปริมาณ $\text{ } \text{แคลอรี}$



2. ถังเหล็กใบหนึ่งมีความจุ 2 ลิตร ทำการอัดแก๊สไนโตรเจน 5 ลิตร ที่ความดัน 760 มิลลิเมตรปรอท เข้าไปในถังจนหมด สมมติให้อุณหภูมิของแก๊สไนโตรเจนคงตัว จงหว่าก่อนอัดแก๊สความดันของแก๊สไนโตรเจนในถังเหล็กแต่เดิมจะมีค่าเป็นกี่ นิวตันต่อตารางเมตร

วิธีทำ จากสมการ $P_1 V_1 = P_2 V_2$

$$(\text{ }) (\text{ }) = P_2 (\text{ })$$

$$P_2 = \frac{(\text{ }) (\text{ })}{\text{ }}$$

$$P_2 = \text{ }$$

เนื่องจาก 760 มิลลิเมตรปรอท มีค่าเท่ากับ 101,325 นิวตันต่อตารางเมตร
จะได้ว่า

$$P_2 = \left(\frac{\text{ }}{\text{ }} \right) (\text{ })$$

$$P_2 = \text{ }$$

$$P_2 = \text{ }$$

ดังนั้น ความดันของแก๊สไนโตรเจนในถังเหล็กจะมีค่าเป็น นิวตันต่อตารางเมตร

3. แก๊สอะตอมเดี่ยวชนิดหนึ่งที่อุณหภูมิ 227 องศาเซลเซียส อยากทราบว่าพลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลของแก๊สจะมีค่าเท่ากับเท่าใด

วิธีทำ จากสมการ $\bar{E}_k = \frac{3}{2} k_B T$

$$\bar{E}_k = \frac{3}{2} (1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}) (\text{ })$$

$$\bar{E}_k = \frac{3}{2} (1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}) (\text{ })$$

$$\bar{E}_k = 3 (1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}) (\text{ })$$

$$\bar{E}_k = (1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}) (\text{ })$$

$$\bar{E}_k = \text{ }$$

$$\bar{E}_k = \text{ }$$

ดังนั้น พลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลของแก๊สจะมีค่าเท่ากับ จูล

4. ขดลวดความร้อนเส้นหนึ่งขนาด 100 วัตต์ ให้ความร้อนกับแก๊สอะตอมเดี่ยว จำนวน 1 โมล ซึ่งบรรจุอยู่ในภาชนะปิด สมมติว่าระบบไม่มีการสูญเสียความร้อน จะต้องใช้เวลาเท่าใดจึงจะทำให้อุณหภูมิของแก๊สอะตอมเดี่ยวนี้อเปลี่ยนจาก 27 องศาเซลเซียส ไปเป็น 127 องศาเซลเซียส

วิธีทำ จากสมการ $Q = \Delta U + W$

จะได้ว่า $Q = \frac{3}{2}nR\Delta T + P\Delta V$

เนื่องจากระบบมีปริมาตรคงตัว จะได้ว่า

$$Q = \frac{3}{2}nR\Delta T$$

$$Q = \frac{3}{2}(\quad)(\quad)\Delta T$$

$$Q = \frac{3}{2}(\quad)[(\quad) - (\quad)]$$

$$Q = \frac{3}{2}(\quad)(\quad) = \quad$$

จากสมการ $P = \frac{W}{t}$

$$t = \frac{W}{P}$$

$$t = \frac{Q}{P}$$

$$t = \frac{\quad}{\quad} = \quad$$

ดังนั้น จะต้องใช้เวลาประมาณ $\quad$ วินาที จึงจะทำให้อุณหภูมิของแก๊สอะตอมเดี่ยวนี้อเปลี่ยนจาก 27 องศาเซลเซียส ไปเป็น 127 องศาเซลเซียส

สรุปเนื้อหา

- เมื่อสสารได้รับหรือคายความร้อน สสารอาจ $\quad$ ไป หรืออาจ $\quad$ โดยไม่เปลี่ยนอุณหภูมิ ซึ่งปริมาณความร้อนที่ทำให้สสาร เปลี่ยนอุณหภูมิ คำนวณได้จากสมการ $\quad$ ส่วนปริมาณของพลังงานความร้อนที่ทำให้สสาร เปลี่ยนสถานะ คำนวณได้จากสมการ $\quad$
- วัตถุจะถ่ายโอนความร้อนจากบริเวณที่ $\quad$ ไปยังบริเวณที่มี $\quad$ เป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน โดยปริมาณความร้อนที่วัตถุหนึ่งให้จะเท่ากับปริมาณความร้อนที่วัตถุหนึ่งรับ เขียนแทนได้ด้วยสมการ $\quad$

- 3) เมื่อวัตถุมีอุณหภูมิเท่ากันจะไม่มีถ่ายโอนความร้อน เรียกว่า
- 4) แก๊สอุดมคติเป็นแก๊สที่โมเลกุลมีขนาดเล็กมากไม่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล มีการเคลื่อนที่ และมีการชน
- 5) ความสัมพันธ์ระหว่างความดัน ปริมาตร และอุณหภูมิของแก๊สอุดมคติ เป็นไปตามกฎของแก๊สอุดมคติ เขียนแทนได้ด้วยสมการ = =
- 6) จากแบบจำลองของแก๊สอุดมคติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน และจากกฎของแก๊สอุดมคติ ทำให้สามารถศึกษาสมบัติทางกายภาพบางประการของแก๊สได้ ได้แก่ และ ของโมเลกุลของแก๊สได้
- 7) จากทฤษฎีจลน์ของแก๊ส ความดันและพลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลของแก๊สมีความสัมพันธ์ตามสมการ ส่วนอัตราเร็วอาร์เอ็มเอสของโมเลกุลของแก๊สคำนวณได้จากสมการ
- 8) ในสถานะปิดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของแก๊สโดยความดันคงตัวงานที่เกิดขึ้น คำนวณได้จากสมการ
- 9) โมเลกุลของแก๊สอุดมคติในสถานะปิดจะมีพลังงานจลน์ โดยพลังงานจลน์รวมของโมเลกุลเรียกว่า หรือ ซึ่งแปรผันตรงกับจำนวนโมเลกุลและอุณหภูมิสัมบูรณ์ของแก๊ส
- 10) พลังงานภายในระบบมีความสัมพันธ์กับความร้อนและงาน เช่น เมื่อมีการถ่ายโอนความร้อนในระบบปิด ผลของการถ่ายโอนความร้อนนี้จะเท่ากับผลรวมของพลังงานภายในระบบที่เปลี่ยนแปลงกับงาน เป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงานเรียกกฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ แสดงได้ด้วยสมการ
- 11) ความรู้ เรื่อง พลังงานภายในระบบสามารถนำไปประยุกต์ในด้านต่าง ๆ เช่น การทำงานของ