

ตะลุยโจทย์โควตา มช. ฟิสิกส์ บทที่ 10 ความร้อน ชุด 1

ความร้อน

พลังงานความร้อนที่ใช้เปลี่ยนอุณหภูมิ หาค่าได้จาก

$$\Delta Q = c m \Delta t$$

หรือ

$$\Delta Q = C \Delta t$$

เมื่อ ΔQ = พลังงานความร้อน (จูล)

c = ค่าความจุความร้อนจำเพาะ (จูล/กิโลกรัม.เคลวิน)

Δt = อุณหภูมิที่เปลี่ยนไป (K หรือ $^{\circ}\text{C}$)

m = มวล (กิโลกรัม)

C = ค่าความจุความร้อน (จูล / เคลวิน)

1(En 30) วัตถุชิ้นหนึ่งมีมวล 1 กิโลกรัม เมื่อให้ความร้อนกับวัตถุนี้ด้วยอัตราคงที่ 1 กิโลจูลต่อวินาทีเป็นเวลา 5 นาที พบว่าอุณหภูมิของวัตถุเปลี่ยนจากตอนเริ่มต้น 100°C ไปเป็น 200°C จงหาความจุความร้อนจำเพาะของวัตถุมีค่าเท่าใดในหน่วย กิโลจูล / กิโลกรัม . เคลวิน

ก. 0.01

ข. 0.02

ค. 1.5

ง. 3

วิธีทำ

2(มข 43) จากรูปเป็นกราฟแสดง

ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ

ของสาร ก ($^{\circ}\text{C}$) และปริมาณ

ความร้อนที่ให้กับสาร ก (จูล)

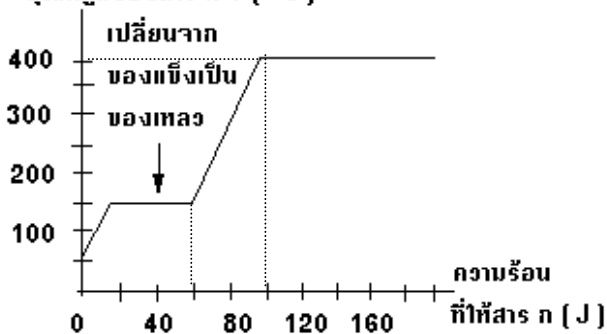
จนสาร ก กลายเป็นไอ โดย

เริ่มต้นสาร ก อยู่ในสถานะ

ของแข็งที่อุณหภูมิ 50°C และ

มีมวล 1×10^{-3} กิโลกรัม จากข้อมูลในรูปค่าความจุความร้อนจำเพาะของสาร ก ในสถานะของเหลวเป็นกี่กิโลจูล/กิโลกรัม เคลวิน

อุณหภูมิของสาร ก T ($^{\circ}\text{C}$)



วิธีทำ

3(มช 35) ในการทดลองที่บรรจุลูกกลมโลหะในท่อพีวีซีที่สามารถปิดทั้งสองด้านได้ ถ้าระยะห่างระหว่างระดับผิวบนสุดของลูกกลมโลหะกับปลายท่ออีกด้านหนึ่งเป็น 0.2 เมตร จงหาว่าถ้ากลับท่อพีวีซี 165 ครั้ง แล้วอุณหภูมิของลูกกลมเหล็กจะเพิ่มขึ้นเท่าใด และถ้าเปลี่ยนลูกกลมเหล็กเป็นลูกกลมทองแดงมวลเท่ากัน อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

กำหนด ความจุความร้อนจำเพาะของเหล็ก = 0.550 กิโลจูล / กิโลกรัม . เคลวิน

ความจุความร้อนจำเพาะของทองแดง = 0.385 กิโลจูล / กิโลกรัม . เคลวิน

- ก. อุณหภูมิเพิ่ม 0.6 องศาเซลเซียส อุณหภูมิลูกกลมทองแดงสูงกว่าลูกกลมเหล็ก
- ข. อุณหภูมิเพิ่ม 0.6 องศาเซลเซียส อุณหภูมิลูกกลมทองแดงต่ำกว่าลูกกลมเหล็ก
- ค. อุณหภูมิเพิ่ม 0.6 เคลวิน อุณหภูมิลูกกลมทองแดงต่ำกว่าลูกกลมเหล็ก
- ง. อุณหภูมิเพิ่ม 6 เคลวิน อุณหภูมิลูกกลมทองแดงสูงกว่าลูกกลมเหล็ก

วิธีทำ

พลังงานความร้อนที่ใช้เปลี่ยนสถานะ หรือ ความร้อนแฝง สามารถหาค่าได้จาก

$$\Delta Q = m.L$$

เมื่อ ΔQ = พลังงานความร้อน (จูล)

m = มวล (กิโลกรัม)

L = ค่าความร้อนแฝงจำเพาะ (จูล/กิโลกรัม)

4(En 44/2) จงหาปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำแข็งมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กลายเป็นน้ำมวล 100 กรัม อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส กำหนดให้ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 4,200 จูลต่อกิโลกรัม เคลวิน และความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำแข็งเท่ากับ 333 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

1. 33.7 kJ

2. 37.5 kJ

3. 75.3 kJ

4. 4233 kJ

วิธีทำ

5(มช 48) น้ำแข็งมวล 500 กรัม ที่อุณหภูมิ -5 องศาเซลเซียส ต้องให้พลังงานความร้อนแก่น้ำแข็งกี่กิโลจูลจึงจะทำให้น้ำแข็งละลายเป็นน้ำหมดที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส กำหนดให้ความร้อนแฝงจำเพาะของการหลอมเหลวของน้ำแข็งมีค่า 333 kJ/kg และความจุความร้อนจำเพาะของน้ำแข็งมีค่า 2.0 kJ/kg K

วิธีทำ

6. ก้อนน้ำแข็งมวล 5 กิโลกรัม ไถลลงจากที่สูง 5 เมตร อยากทราบว่าน้ำแข็งจะละลายไปเท่าไร ถ้าพื้นมีอุณหภูมิ 0°C ($L_{\text{การหลอมเหลว}} = 333 \text{ kJ/kg}$)

วิธีทำ

- 7(มช 45) แท่งเหล็กมีมวล 100 กรัม นำไปอบให้ร้อนโดยใช้ไอน้ำจมน้ำมีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส หย่อนแท่งเหล็กลงในน้ำมวล 200 กรัม อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส ตั้งทิ้งไว้สุดท้ายแท่งเหล็กและน้ำมีอุณหภูมิที่องศาเซลเซียส กำหนดให้ความจุความร้อนจำเพาะของน้ำและเหล็กเท่ากับ 4.18 และ 0.45 กิโลจูลต่อกิโลกรัมต่อเคลวิน ตามลำดับ และไม่คิดพลังงานที่ถ่ายโอนให้ภาชนะและสิ่งแวดล้อม

วิธีทำ

8(En 40) ใส่น้ำแข็ง 50 กรัม อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ลงในน้ำ 200 กรัม ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จะได้อุณหภูมิต่ำสุดท้ายกึ่งองศาเซลเซียส

กำหนด ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของน้ำแข็งเป็น 80 แคลอรีต่อกรัม และความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 1 แคลอรีต่อกรัม-เคลวิน

1. 0

2. 4

3. 8

4. 10

วิธีทำ

สมบัติของแก๊สจากการทดลอง

สมบัติของแก๊สจากการทดลอง

กฎของบอยล์ กล่าวว่า "เมื่ออุณหภูมิและมวลของแก๊สคงที่ ปริมาตรของแก๊สจะแปรผกผันกับความดันของแก๊สนั้น"

เขียนเป็นสมการจะได้ $P_1V_1 = P_2V_2$

เมื่อ P_1 = ความดันตอนแรก V_1 = ปริมาตรตอนแรก

P_2 = ความดันตอนหลัง V_2 = ปริมาตรตอนหลัง

ควรระวัง สูตรนี้ใช้ได้เมื่ออุณหภูมิ และ มวลแก๊สคงที่

กฎของชาลล์ กล่าวว่า "เมื่อความดัน และมวลของแก๊สคงที่ ปริมาตรของแก๊สใดๆ จะแปรผันตรงกับอุณหภูมิเคลวิน"

เขียนเป็นสมการจะได้

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

เมื่อ T_1 = อุณหภูมิเคลวินตอนแรก V_1 = ปริมาตรตอนแรก

T_2 = อุณหภูมิเคลวินตอนหลัง V_2 = ปริมาตรตอนหลัง

ควรระวัง สูตรนี้ใช้ได้เมื่อ ความดัน และ มวลแก๊สคงที่

กฎรวมของแก๊ส

เมื่อเรานำกฎของบอยล์ และ กฎของชาลล์ มารวมกัน

จะได้กฎรวมของแก๊ส คือ

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

ควรระวัง สูตรนี้ใช้ได้เมื่อมวลของแก๊สที่มีคงที่เท่านั้น

หากมวลของแก๊สไม่คงที่ ต้องใช้สมการ

$$\frac{P_1 V_1}{m_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{m_2 T_2}$$

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

$$\frac{P_1 V_1}{N_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{N_2 T_2}$$

เมื่อ P_1, P_2 = ความดันตอนแรกและตอนหลัง (atm , N/m² , Pascal , ...)

V_1, V_2 = ปริมาตรตอนแรก และตอนหลัง (m³ , Lit , ...)

T_1, T_2 = อุณหภูมิตอนแรก และตอนหลัง (K)

m_1, m_2 = มวลตอนแรก และตอนหลัง (g , kg , ...)

n_1, n_2 = จำนวนโมลแก๊สตอนแรก และตอนหลัง

N_1, N_2 = จำนวนโมเลกุลแก๊สตอนแรก และตอนหลัง

หากมีความหนาแน่นของแก๊สมาเกี่ยวข้อง ต้องใช้สมการ

$$\frac{P_1}{\rho_1 T_1} = \frac{P_2}{\rho_2 T_2}$$

เมื่อ ρ_1, ρ_2 = ความหนาแน่นตอนแรก และตอนหลัง (kg/m³ , g/cm³ ,

9(มข 48) ก๊าซไฮโดรเจนบรรจุในภาชนะปิดปริมาตร 200 ลูกบาศก์เดซิเมตร ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียสและมีความดัน 1.0×10^5 พาสกาล ถ้าภาชนะขยายตัวออกจนมีปริมาตร 300 ลูกบาศก์เดซิเมตร โดยที่อุณหภูมียังคงเป็นเช่นเดิม ความดันจะเป็นกี่พาสกาล

1. 0.7×10^5

2. 1.0×10^5

3. 1.5×10^5

4. 2.0×10^5

วิธีทำ

10(มข 42) อากาศปริมาตร 2 ลูกบาศก์ฟุต อุณหภูมิ 17°C เคลื่อนผ่านพื้นผิวที่มีอุณหภูมิ 77°C ถ้าความดันอากาศไม่เปลี่ยนแปลงปริมาตรอากาศจะกลายเป็นกี่ลูกบาศก์ฟุต

1. 0.4

2. 1.7

3. 2.4

4. 9.0

วิธีทำ

11(A-net 49) แก๊สอุดมคติอุณหภูมิ 360 เคลวิน ถูกอัดที่ความดันคงที่ให้มีปริมาตรเหลือเพียง 0.8 เท่า ของปริมาตรเดิมจะมีอุณหภูมิสุดท้ายเป็นเท่าใดในหน่วยเคลวิน

วิธีทำ

12(มข 45) แก๊สชนิดหนึ่งมีปริมาตร 1×10^{-3} ลูกบาศก์เมตร ที่ 27°C ความดัน 1 บรรยากาศ ขยายตัวจนมีปริมาตรเป็น 1.5×10^{-3} ลูกบาศก์เมตร และความดันเป็น 1.1 บรรยากาศ จงหาอุณหภูมิสุดท้ายของแก๊สนี้ว่าเป็นกี่องศาเซลเซียส

1. 49.5

2. 495

3. 22.2

4. 222

วิธีทำ

13. ที่ S.T.P. (0°C , 1 atm) อากาศ 1 ลิตร มีมวล 1.293 กรัม จงหาความดันของอากาศมวล 12.93 กรัม ปริมาตร 10 ลิตร ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส

วิธีทำ

สมการที่ใช้คำนวณเกี่ยวกับการผสมแก๊ส

$$P_{\text{รวม}} \cdot V_{\text{รวม}} = P_1 V_1 + P_2 V_2 + \dots$$

$$n_{\text{รวม}} \cdot t_{\text{รวม}} = n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots$$

เมื่อ n = จำนวนโมลแก๊ส และ t = อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)

14(En 42/1) แก๊สฮีเลียมบรรจุในถังสองใบซึ่งเชื่อมต่อกันผ่านวาล์ว ถังแรกมีความดัน 2 บรรยากาศ ปริมาตร 10 ลิตร ถังที่สองมีความดัน 3 บรรยากาศ ปริมาตร 15 ลิตร ถ้าเปิดวาล์วให้แก๊สรวมกัน โดยไม่มีการถ่ายเทความร้อนจากนอกระบบความดันของแก๊สผสมเป็นกี่บรรยากาศ

วิธีทำ

15(มข 38) ผสมแก๊สฮีเลียม 2 โมล อุณหภูมิ 60°C กับแก๊สอาร์กอน 1 โมล อุณหภูมิ 30°C จงหาว่าอุณหภูมิผสมเป็นเท่าใด

1. 40°C

2. 45°C

3. 50°C

4. 55°C

วิธีทำ

สมการสถานะ

$$PV = nRT$$

ถ้า $R =$ ค่านิจของแก๊ส = 0.0821 Lit atm / mol.K

$P =$ ความดันแก๊ส (atm)

$V =$ ปริมาตรแก๊ส (Lit)

ถ้า $R =$ ค่านิจของแก๊ส = 8.31 N.m / mol.K

$P =$ ความดันแก๊ส (N/m²)

$V =$ ปริมาตรแก๊ส (m³)

$$n = \frac{g}{m} = \frac{N}{6.02 \times 10^{23}}$$

$g =$ มวล (กรัม)

$m =$ มวลโมเลกุล

$N =$ จำนวนโมเลกุล

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ Lit}$$

$$1 \text{ Lit} = 1000 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ atm} = 1.01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

16. ภาชนะ 2 ลิตร บรรจุก๊าซ CO_2 มีความดัน 20.5 atm ที่อุณหภูมิ -23°C มีกี่โมล
1. 4.0 โมล 2. 3.0 โมล 3. 2.0 โมล 4. 1.0 โมล

วิธีทำ

17. แก๊ส 4 โมล บรรจุในภาชนะ 8.31 ลิตร ถ้าแก๊สมีอุณหภูมิ 27°C จะมีความดันกี่ N/m^2
1. 1.0×10^6 2. 1.1×10^6 3. 1.2×10^6 4. 1.4×10^6

วิธีทำ

18. ก๊าซ N_2 จำนวน 4.8×10^{24} โมเลกุล บรรจุในภาชนะ 67.2 ลิตร ที่ 0°C มีความดันเท่าไร
1. 3.3 atm 2. 2.6 atm 3. 2.1 atm 4. 1.6 atm

วิธีทำ

19. ถังบรรจุก๊าซออกซิเจน 560 ลิตร อุณหภูมิ 273 เคลวิน ความดัน 1 บรรยากาศ จงหามวลของออกซิเจนในถังนี้

วิธีทำ

20. จงหามวลโมเลกุลของก๊าซมวล 2.71 กรัม ปริมาตร 1.29 ลิตร ที่ 15°C ความดัน 750 mm-Hg

วิธีทำ

21(A-net 51) แก๊สออกซิเจนบรรจุในถังที่มีความดัน 1.2 บรรยากาศ แก๊สไอโซนมวลเท่ากัน บรรจุอยู่ในถังขนาดเท่ากัน อุณหภูมิเท่ากัน จะมีความดันกี่บรรยากาศ

1. 0.4

2. 0.8

3. 1.8

4. 3.6

วิธีทำ

อัตราเร็วโมเลกุลแก๊ส

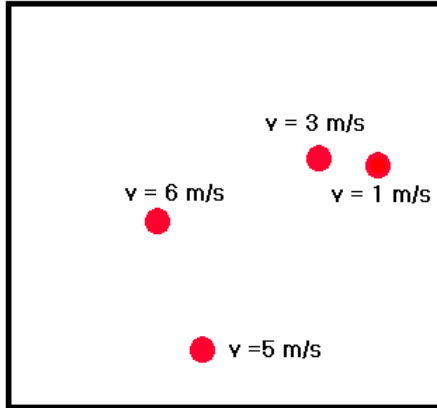
เนื่องจากอัตราเร็วของโมเลกุลแก๊สแต่ละโมเลกุล จะมีค่าไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องหาค่าเฉลี่ยของอัตราเร็ว โดยใช้สมการ

$$V_{\text{rms}} = \sqrt{v^2}$$

$$V_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

$$V_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{3k_B T}{m}}$$

$$V_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}}$$



เมื่อ V_{rms} = อัตราเร็วรากที่สองของกำลังสองเฉลี่ย

T = อุณหภูมิ (K) , $R = 8.31 \text{ N.m/mol.K}$

k_B = ค่านิจของโบสซ์มาล = $1.38 \times 10^{-23} \text{ N.m / mol.K}$

P = ความดันแก๊ส (N/m^2)

ρ = ความหนาแน่น (kg/m^3)

m = มวลแก๊ส 1 โมเลกุล (kg) = มวลโมเลกุล $\times 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$

M = มวลแก๊ส 1 โมล (kg) = มวลโมเลกุล $\times 10^{-3} \text{ kg}$

22(En 39) สมมติว่าสามารถทดลองวัดค่าอัตราเร็วของโมเลกุล แต่ละตัวได้ทั้งหมด 5 โมเลกุล ได้การกระจายอัตราเร็วโมเลกุลดังตาราง จงหาค่ารากที่สองของกำลังสองเฉลี่ยของอัตราเร็ว

อัตราเร็วโมเลกุล (เมตรต่อวินาที)	3	4	5
จำนวนโมเลกุล	2	2	1

1. 3.5 m/s

2. 3.9 m/s

3. 4.2 m/s

4. 4.5 m/s

วิธีทำ

23. จงหาอัตราเร็วของโมเลกุลแก๊สไฮโดรเจน (H_2) ที่อุณหภูมิ $27^\circ C$

วิธีทำ

24(มข 38) สมมติว่าอิเล็กตรอนที่นำไฟฟ้าในโลหะประพฤติตัวเหมือนกับแก๊ส จงหาค่าอัตราเร็วของอิเล็กตรอน (กิโลเมตร/วินาที) ในขณะที่โลหะมีอุณหภูมิ 2727 องศาเซลเซียส

กำหนดให้ ค่าคงตัวของโบลต์ซมันน์ (K_B) = 1.6×10^{-23} J/K

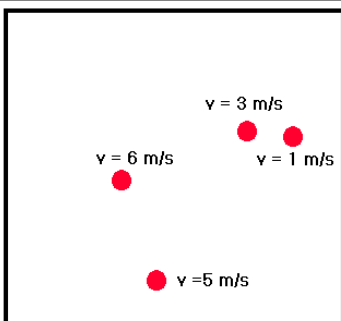
และ มวลของอิเล็กตรอน = 9×10^{-31} kg

วิธีทำ

25. อัตราเร็วเฉลี่ยของโมเลกุลไฮโดรเจนเท่ากับ 400 เมตร/วินาที ที่ $27^\circ C$ ถ้าอุณหภูมิเปลี่ยนเป็น $927^\circ C$ อัตราเร็วจะเป็นเท่าใด

วิธีทำ

พลังงานจลน์ของโมเลกุลแก๊ส



$$E_{k\text{รวม}} = N \bar{E}_k$$

$$U = N \frac{3}{2} k_B T$$

$$U = \frac{3}{2} PV$$

$$U = \frac{3}{2} n R T$$

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

$$\bar{E}_k = \frac{3}{2} \frac{PV}{N}$$

เมื่อ $\bar{E}_k =$ พลังงานจลน์เฉลี่ยของโมเลกุลแก๊ส (J)
(มีค่าเป็นพลังงานจลน์ของแก๊ส 1 โมเลกุล)

$$k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ N.m / mol.k}$$

T = อุณหภูมิ (K)

P = ความดัน (N/m²)

V = ปริมาตร (m³)

N = จำนวนโมเลกุลแก๊ส

n คือ จำนวนโมลแก๊ส , R = 8.31 J / mol . K

26. Ideal gas ณ อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส จะมีพลังงานจลน์เฉลี่ยเท่าใด

วิธีทำ

27. บรรจุก๊าซในถังที่มีปริมาตร 0.2 m³ ที่ความดัน 10⁴ N/m² ภายใต้ภาวะนี้ ก๊าซนี้ 0.2 m³ มี 0.6x10²² โมเลกุล พลังงานจลน์เฉลี่ยของแต่ละโมเลกุลของก๊าซมีค่าเท่าใด

วิธีทำ

28. พลังงานของแก๊ส 1 โมล (6.02x10²³ โมเลกุล) ที่อุณหภูมิ 27°C มีค่าที่จูล

ก. 3.7 x 10³

ข. 7.4 x 10³

ค. 11.1 x 10³

ง. 14.8 x 10³

วิธีทำ

29. ณ. อุณหภูมิ 37°C แก๊สชนิดหนึ่ง 2 โมล จะมีพลังงานเท่าใด ($R = 8.3 \text{ J/mol.K}$)

วิธีทำ

30(มข 46) แก๊สชนิดหนึ่งบรรจุภายในภาชนะปิดที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส จะต้องทำให้แก๊สนี้มีอุณหภูมิที่องศาเซลเซียส จึงจะมีพลังงานจลน์เฉลี่ยต่อโมเลกุลเป็น 2 เท่าของค่าเดิม

1. 68.3

2. 136.5

3. 273

4. 546

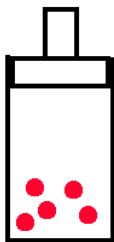
วิธีทำ

พลังงานภายในระบบ

$$U = \frac{3}{2} N k_B T$$

$$U = \frac{3}{2} PV$$

$$U = \frac{3}{2} n R T$$



↑
 ΔQ

เมื่อ $U =$ พลังงานภายในระบบ (พลังงานจลน์รวม) (J)

$N =$ จำนวนโมเลกุล

$k_B =$ ค่าคงที่ของโบลซ์มันน์ $= 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/mol.K}$

$T =$ อุณหภูมิ (K)

$P =$ ความดัน (N/m^2)

$V =$ ปริมาตร (m^3)

$$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$$

$\Delta W =$ งานเนื่องจากการขยายตัวของแก๊ส

$\Delta U =$ พลังงานภายในระบบที่เพิ่มขึ้น

$$\Delta W = P \Delta V$$

$$\Delta W = n R \Delta T$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} N k_B \Delta T$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} n R \Delta T$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} P_2 V_2 - \frac{3}{2} P_1 V_1$$

เมื่อ P คือ ความดันแก๊ส (N/m^2)

ΔV คือ ปริมาตรที่เปลี่ยนแปลง

ΔT คือ อุณหภูมิที่เปลี่ยนไป (K หรือ $^{\circ}\text{C}$)

n คือ จำนวนโมล

$$R = 8.31 \text{ J/mol.K}$$

31. พลังงานภายในของแก๊สฮีเลียม 10 โมล จะเปลี่ยนไปเท่าใด เมื่ออุณหภูมิของแก๊สฮีเลียมเปลี่ยนไป 20 องศาเซลเซียส

วิธีทำ

- 32(En 47/1) ถ้าทำให้แก๊สฮีเลียม 1 โมล ร้อนขึ้นจาก 0 องศาเซลเซียส เป็น 100 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันคงตัว 1.0×10^5 นิวตันต่อตารางเมตร พลังงานภายในของแก๊สฮีเลียมนี้จะเพิ่มขึ้นเท่าใด

1. 4.15 J

2. 830 J

3. 1245 J

4. 2075 J

วิธีทำ

33. ก๊าซปริมาตร 2 ลูกบาศก์เมตร อุณหภูมิ 0°C ความดัน 10^5 N/m^2 มีปริมาตรเพิ่มขึ้นเป็น 12 ลูกบาศก์เมตร มีความดันเดิม การขยายตัวนี้ก๊าซทำงานได้ที่จุด

ก. 1.0×10^6

ข. 1.2×10^6

ค. 2×10^6

ง. 4.0×10^6

วิธีทำ

34. แก๊สในกระบอกสูบรับความร้อนจากภายนอก 120 จูล ขณะที่แก๊สขยายตัวมันทำงานบนระบบภายนอก 180 จูล ถามว่าพลังงานภายในของแก๊สเพิ่มขึ้นหรือลดลงเท่าใดและอุณหภูมิของแก๊สเพิ่มขึ้นหรือลดลง

วิธีทำ

