تصحيح الامتحان الذهابي لفيزياء 2-

حل التمرين الأول (5,5 pts)

(2 ن) لدينا $\Delta M = W + Q$ (01)

خلال تحول ثنائي طوطرمي عكوس يكون $Q = 0$ (01)

إذن $\Delta M = W = nC_V(T_2 - T_1)$ (01)

لدينا $PV = nRT$ (01) (حسب القانون العام للغازات المثالية)

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

إذن يكون $W = \frac{nC_V}{nR}(P_2V_2 - P_1V_1)$

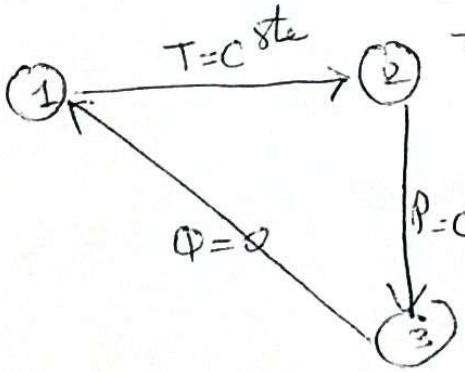
$\gamma = \frac{C_P}{C_V}$ (0,1)

$$W = \frac{(P_2V_2 - P_1V_1)}{\gamma - 1}$$ (02)

ملاحظة: الطريقة $PV^\gamma = C^{ste}$ تعتبر صحيحة

حل التمرين الثاني (6,5 pts)

$T_1 = 600K$
$P_1 = 10 atm$
$V_1 = 1\ell$



$T_2 = T_1 = 600K$
$P_2 = 2 atm$.
$V_2 = 4,92\ell$

$T_3 = 320,73K$
$P_3 = 2 atm$
$V_3 = 2,63\ell$

من العلاقة العامة للغازات المثالية حيث $P_3 = P_2 = 2\ atm$

$$P_2 V_2 = nRT_2 \Rightarrow V_2 = \frac{nRT_2}{P_2}$$

$$P_1 V_1 = nRT_1 \Rightarrow n = \frac{P_1 V_1}{RT_1}$$

$$n = \frac{10 \times 1}{0,082 \times 600} = \boxed{0,20\ mole} \quad (0,2)$$

$$V_2 = \frac{0,20 \times 0,082 \times 600}{2} = \boxed{4,92\ \ell = V_2} \quad (0,2)$$

بما أن لدينا تحول حاصل من (1) الى (3) فان

$$P_1 V_1^{\gamma} = P_3 V_3^{\gamma} \Rightarrow V_3 = V_1 \left(\frac{P_1}{P_3}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \quad (0,2)$$

حيث

$$cp = 5\ cal/mol.K \ ; \ R = cp - cv$$

$$R = 2\ cal/mol.K \Rightarrow cp = 3\ cal/mol.K$$

$$\gamma = \frac{cp}{cv} = \frac{5}{3} = \boxed{1,667} \quad (0,2)$$

بالتعويض نجد

$$V_3 = 1 \left(\frac{10}{2}\right)^{\frac{3}{5}} = 2,63\ \ell$$

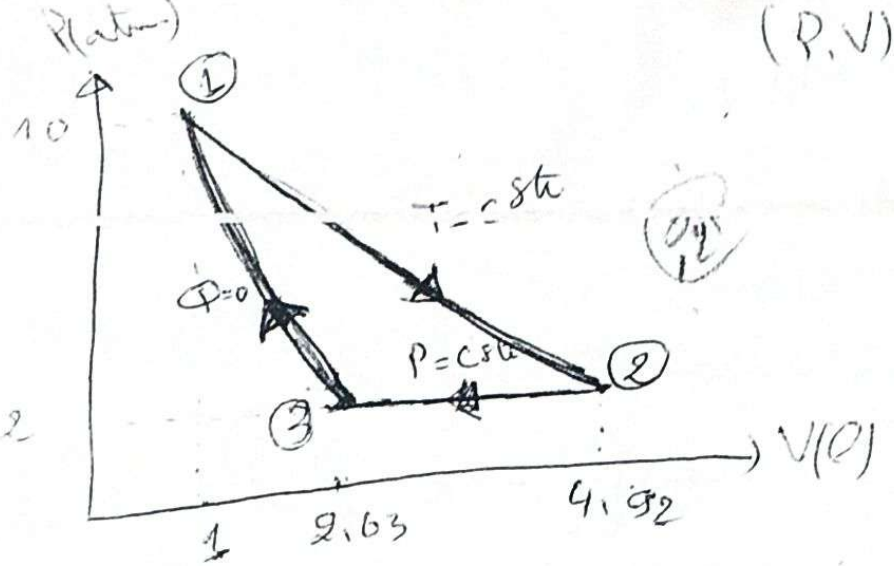
$$\boxed{V_3 \simeq 2,63\ \ell} \quad (0,2)$$

من العلاقة العامة للغازات المثالية

$$T_3 = \frac{P_3 V_3}{nR} = \frac{2 \times 2,63}{0,2 \times 0,082} \simeq 320,73K$$

$$\boxed{T_3 = 320,73K} \quad (0,2)$$

(P,V) في المخطط البياني



③ حساب لكل من W، Q، ΔU، ΔH لكل تحول و للحلقة.

① التحول من ① الى ② : (إنزوثرمي) $T=C^{ste}$

$\Delta H_{1-2} = \Delta U_{1-2} = 0$ (0,25) (0,25)

$$W_{1-2} = -Q_{1-2} = nRT \ln \frac{V_1}{V_2} = nRT \ln \frac{P_2}{P_1}$$

$$= 0,2 \times 2 \times 600 \ln \frac{1}{5} = -386,27$$ (0,25)

$W_{1-2} = -386,27 cal$; $Q_{1-2} = 386,27 cal$ (0,25)

② التحول من ② الى ③ (إنزوبار) $P=C^{ste}$

$$W_{2-3} = -P_2(V_3 - V_2) = -2(2,63 - 4,92) = 4,58 atm \cdot l$$ (0,25)

$W_{2-3} = 4,58 atm \cdot l = 463,18 J = 110,81 cal$ (0,25)

$$\Delta U_{2-3} = nC_V(T_3 - T_2)$$

$$= 0,2 \times 3 (320,73 - 600) = -167,56 cal$$

$\Delta U_{2-3} = -167,56 cal$ (0,25)

$$Q_{2-3} = \Delta U_{2-3} - W_{2-3} = -167,56 - 110,81$$

$Q_{2-3} = -278,37 cal$ (0,25)

(0,25)

$Q_{2-3} = \Delta H_{2-3}$; P = cte ; بما أن

$\Delta H_{2-3} = -278,37$ cal (0,25)

* التحول (2) إلى (3) تحول متساوي الحجوم

$Q_{3-1} = 0$ (0,25) $\quad \Delta U_{3-1} = W_{3-1}$ (0,25)

$\Delta U_{3-1} = nC_v(T_1 - T_3) = 0,2 \times 3(600 - 320,73)$ (0,25)

$\Delta U_{3-1} = 167,56$ cal (0,25) $\quad W_{3-1} = 167,56$ cal (0,25)

$\Delta H_{3-1} = nC_p(T_1 - T_3) = 0,2 \times 5(600 - 320,73)$

$\Delta H_{3-1} = 273,27$ cal (0,25)

، الحالة .

$W_{2,1} = W_{1-2} + W_{2-3} + W_{3-1}$

$= -386,27 + 110,81 + 167,56 = -107,9$ cal

$W_{2,1} = -107,9$ cal (0,25)

$Q_{2,1} = Q_{1-2} + Q_{2-3} + Q_{3-1}$

$= 386,27 - 278,37 + 0 = 107,9$ cal

$Q_{2,1} = 107,9$ cal (0,5)

$$\Delta U_{\text{دورة}} = \Delta U_{1\to2} + \Delta U_{2\to3} + \Delta U_{3\to1}$$

$$= 0 + (-167,15) + 167,15 = 0$$

$$\Delta U_{\text{دورة}} = 0$$ (0,25)

$$\Delta H_{\text{دورة}} = \Delta H_{1\to2} + \Delta U_{2\to3} + \Delta H_{3\to1}$$

$$= 0 + 278,37 + 273,27$$

$$\Delta H_{\text{دورة}} = 0$$ (0,25)

الإستنتاج: خلال دورة تكون

$$\Delta U_{\text{دورة}} = \Delta H_{\text{دورة}} = 0$$ (0,25)

$$W_{\text{دورة}} = -Q_{\text{دورة}}$$

حل التمرين الثالث (08pts)

1- الحرارة النهائية (T_{eq})

$m_1 = 18\,kg$; $T_1 = 27°C$

$m_2 = 2\,kg$; $T_2 = 127°C$ $\longrightarrow T_{eq} = ?$

لدينا $\sum Q_i = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 0$ (0,5)

$$Q_1 + Q_2 = m_1 C (T_{eq} - T_1) + m_2 C (T_{eq} - T_2) = 0$$

$$\Leftrightarrow m_1 T_{eq} - m_1 T_1 = -m_2 T_2 + m_2 T_{eq}$$ (0,5)

ومنه $T_{eq} = \dfrac{m_1 T_1 + m_2 T_2}{m_1 + m_2}$ (03)

الحرارة النهائية (T_{eq}) ...

$T_{éq}$ ... la température

$$T_{éq} = \frac{0,5 \times 350 + 2 \times 290}{0,5 + 2} = 3\,\ldots\,K$$

$T_{éq} = 302\,K$ (01)

ΔS ... la variation (2)

$\Delta S_{(A+B)}$

$$\Delta S = C \ln \frac{T_{éq}^{m_1 + m_2}}{T_1^{m_1} \cdot T_2^{m_2}} \quad (02)$$

A.N

$$\Delta S = 2,1 \times 10^{3} \ln \frac{302^{(0,5+2)}}{350^{0,5} \times 290^{2}}$$

$\Delta S = 15,4123\,J/K$ (01)