السؤال الأول: (15 درجة)

$$\Delta L = \alpha L_i \Delta t \quad \text{(ثلاث درجات)}$$

$$= 11\times10^{-6}(4)(70) \quad \text{(درجتان)}$$

$$= 0.00308cm \quad \text{(درجتان)}$$

$$\sigma = Y.\varepsilon = Y\frac{\Delta L}{L} \quad \text{(ثلاث درجات)}$$

$$= 20.6\times10^{10}\times\frac{0.00308}{4} \quad \text{(ثلاث درجات)}$$

$$= 1.59\times10^{8} N/m^2 \quad \text{(درجتان)}$$

السؤال الثاني: (15 درجة)

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء من الدرجة $20C^o$ إلى الدرجة $100C^o$:

$Q_1 = mc_w\Delta T = (1)(4190)(100-20) = 3.35\times10^5 J$ (أربع درجات القانون درجتان ولكل خطوة درجة)

ولتبخر $0.25kg$ من الماء عند الدرجة $100C^o$ نحتاج إلى كمية الحرارة التالية:

$Q_2 = mL_v = 0.25\times2.256\times10^6 = 5.64\times10^5 J$ (أربع درجات القانون درجتان ولكل خطوة درجة)

ومنه فإن الطاقة الكلية اللازمة هي: $Q = Q_1 + Q_2 = 3.35\times10^5 + 5.64\times10^5 = 8.99\times10^5 J$ (درجتان)

ووفقاً لنص المسألة فإن هذا يشكل 30% فقط من الحرارة الناتجة عن احتراق الوقود

ومنه: $\frac{8.99\times10^5 J}{0.3} = 3\times10^6 J$ (ثلاث درجات)

وبما أن $1g$ من البنزين يحرر $46000J$ فإن كتلة البنزين المطلوبة: $\frac{3\times10^6 J}{46000J/g} = 65g$ (درجتان)

السؤال الثالث: (10 درجة)

$$U = N\overline{E_K}$$

$$U = \frac{m}{M}N_a\overline{E_K}$$

(درجتان)

لكن $\overline{E_K} = \frac{3}{2}KT$ (درجة) ومنه: $U = \frac{3}{2}\frac{m}{M}N_aKT$ (درجتان)

لكن $K = \frac{R}{N_a}$ (درجة) ومنه: $U = \frac{3}{2}\frac{m}{M}RT$ (درجتان)

ومن أجل جزيء غرامي واحد يصبح:

$$U = \frac{3}{2}RT \quad \text{(درجة)}$$

بالتالي: $U = \frac{i}{2}RT$ (درجة)

السؤال الرابع: (10 درجة)

1- (خمس درجات؛ القانون ثلاث درجات والتعويض درجتان والناتج مع الواحدة درجة)

$$\lambda = \frac{KT}{4\pi\sqrt{2}r^2P}$$

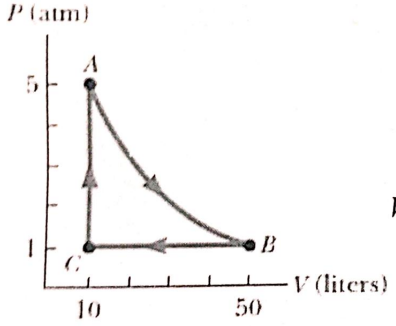
$$= \frac{(1.38\times10^{-23})(293)}{4\pi\sqrt{2}(3.1/2\times10^{-10})^2(1.013\times10^5)} = 8.77\times10^{-9}m$$

2- (خمس درجات؛ القانون ثلاث درجات والتعويض درجتان والناتج مع الواحدة درجة)

$$P = \frac{KT}{4\pi\sqrt{2}r^2\lambda}$$

$$= \frac{(1.38\times10^{-23})(293)}{4\pi\sqrt{2}(3.1/2\times10^{-10})^2(1)} = 8.77\times10^{-9}Pa$$

السؤال الخامس: (20 درجة)



1- (ست درجات، كل قانون درجتان وباقي الخطوات درجة لكل خطوة)

$$W_{AB} = -P_AV_ALn\frac{V_B}{V_A}$$

$$W_{AB} = -5\times(1.013\times10^5)\times(10\times10^{-3})Ln\frac{50}{10} = -8.15\times10^3 Joul \quad -1$$

$$W_{BC} = -P_B\Delta V$$

$$W_{BC} = -1.013\times10^5\times[(10-50)\times10^{-3}] = 4.05\times10^3 Joul$$

$$W_{CA} = 0$$

$$W = -8.15\times10^3 - 4.05\times10^3 = 4.10Joul$$

2- (تسع درجات، القوانين خمس درجات – الاساسية درجة والفرعيات نصف–، والتعويض والنواتج مع الواحدات خمس درجات)

$$Q_{AB} = -W_{AB} = 8.15\times10^3 Joul$$

لكن الغاز أحادي الذرة: $C_P = \frac{5R}{2}$ ، $C_V = \frac{3R}{2}$

$$T_B = T_A = \frac{P_BV_B}{nR} = \frac{1.013\times10^5\times50\times10^{-3}}{R} = \frac{5.06\times10^3}{R}$$

$$T_C = \frac{P_CV_C}{nR} = \frac{1.013\times10^5\times10\times10^{-3}}{R} = \frac{1.01\times10^3}{R}$$

$$Q_{CA} = nC_V\Delta T = 1\times\frac{3}{2}R\times\frac{5.06\times10^3 - 1\times10^3}{R} = 6.08KJ$$

$$Q_{BC} = nC_p\Delta T = \frac{5}{2}(Rn\Delta T) = \frac{5}{2}P_B.\Delta V_{BC} = \frac{5}{2}\times 1.013\times 10^5 \times (10-50)\times 10^{-3} = 1.01\times 10^4\, J$$

3- (خمس درجات، ثلاث درجات للقانون واثنان للتعويض ودرجة للناتج)

$$\eta = \frac{W}{Q} = \frac{4.10\times 10^3}{1.42\times 10^4} = 0.289 = 28.9\%$$

.....

مدرّس المقرر: د. صباح سيد قدوري