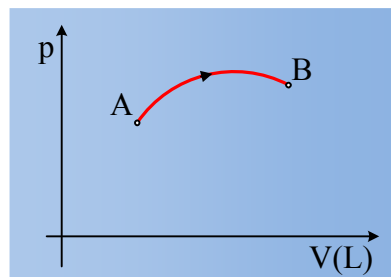


Μια δυσκολότερη συνέχεια.....

Ας επιστρέψουμε στη μεταβολή AB, της προηγούμενης ανάρτησης «**Επιλογή μεταβολής και θερμοκρασία.**» την οποία πραγματοποιεί ένα αέριο μίγμα Ηλίου και Υδρογόνου. Η αρχική πίεση είναι $p_A = 3 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ και ο όγκος $V_A = 2 \text{ L}$ ενώ το αέριο απορροφά θερμότητα $Q = 5.400 \text{ J}$ και παράγοντας έργο $W = 1.800 \text{ J}$, έρχεται στην κατάσταση B με πίεση $p_B = 4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ και όγκο $V_B = 6 \text{ L}$.



Αν δίνονται οι γραμμομοριακές θερμοότητες υπό σταθερό όγκο για τα δύο αέρια $C_{v1} = \frac{3}{2}R$ και $C_{v2} = \frac{5}{2}R$, να υπολογιστεί η μερική πίεση του Ηλίου στην κατάσταση A.

Απάντηση:

Από τον 1^ο θερμοδυναμικό νόμο για τη μεταβολή AB παίρνουμε:

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

$$\Delta U = Q - W = 5.400 \text{ J} - 1.800 \text{ J} = 3.600 \text{ J}$$

Αλλά $\Delta U = nC_v \Delta T$ και θέτοντας $C_v = xR$ παίρνουμε:

$$\Delta U = nxR\Delta T = x(p_B V_B - p_A V_A) \rightarrow$$

$$x = \frac{\Delta U}{p_B V_B - p_A V_A} = \frac{3.600 \text{ J}}{(4 \cdot 10^5 \cdot 6 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3}) \text{ J}} = \frac{3.600}{1.800} = 2 \rightarrow$$

$$C_v = 2R$$

Αλλά η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του μίγματος είναι ίση με το άθροισμα των μεταβολών των εσωτερικών ενεργειών των δύο αερίων:

$$\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2 \rightarrow$$

$$nC_v \Delta T = n_1 C_{v1} \Delta T + n_2 C_{v2} \Delta T \rightarrow$$

$$n \cdot 2R = n_1 \frac{3}{2}R + n_2 \frac{5}{2}R \rightarrow$$

$$4(n_1 + n_2) = 3n_1 + 5n_2 \rightarrow$$

$$n_1 = n_2$$

Το μίγμα δηλαδή των δύο αερίων είναι ισομοριακό.

Αλλά παίρνοντας την καταστατική εξίσωση για το ήλιο και για το μίγμα έχουμε:

$$p_1 V_1 = n_1 R T \quad \text{και} \quad p_A V_1 = n R T$$

και με διαίρεση κατά μέλη παίρνουμε:

$$\frac{p_1}{p_A} = \frac{n_1}{n} \rightarrow$$

$$p_1 = \frac{n_1}{n} p_A = \frac{1}{2} p_A = 1,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

