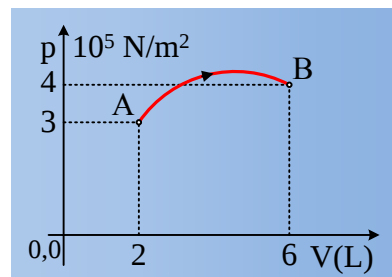


Μια δυσκολότερη συνέχεια.....

Για τη μεταβολή AB, της προηγούμενης ανάρτησης «**Επιλογή μεταβολής και θερμοκρασία.**» δίνονται $p_A=3 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ και $V_A=2\text{L}$ ενώ απορροφώντας το αέριο θερμότητα $Q_1=5.400 \text{ J}$ έρχεται αντιστρεπτά στην κατάσταση B, με πίεση $p_B=4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ και όγκο 6L . Στη διάρκεια της μεταβολής AB, το αέριο παράγει έργο $W_1=1.800 \text{ J}$. Το αέριο αποτελείται από ένα μίγμα Ηλίου και Υδρογόνου. Αν δίνονται οι γραμμομοριακές θερμοότητες υπό σταθερό όγκο για τα δύο αέρια $C_{v1}=3R/2$ και $C_{v2}=5R/2$, 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 $Q = nC_p \Delta T$ ενώ $\Delta U = nC_v \Delta T$ και με διαίρεση κατά μέλη παίρνουμε:

$$\frac{Q}{\Delta U} = \frac{C_p}{C_v} = \frac{5.400 \text{ J}}{3.600 \text{ J}} = \frac{3}{2} \rightarrow$$

$$\frac{C_v + R}{C_v} = \frac{3}{2} \rightarrow 2C_v + 2R = 3C_v \rightarrow C_v = 2R$$

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:

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

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