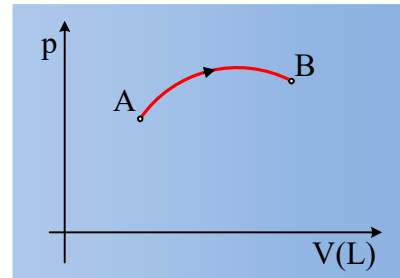


Μια δυσκολότερη συνέχεια.....

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:

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

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

Υλικό Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

Διονόσης Μάργαρης