

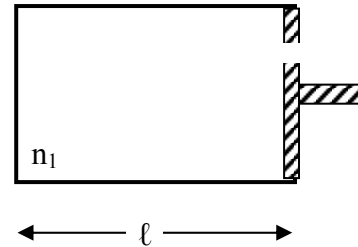
Έμβολο με οπή

Οκτώβριος 2006

Οριζόντιο κυλινδρικό δοχείο κλείνει στη μία πλευρά του με έμβολο το οποίο έχει μια τρύπα. Αρχικά το δοχείο περιέχει 8 mol ιδανικού αερίου γραμμομοριακής μάζας $M = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$. Αν η αρχική απόσταση του εμβόλου από άκρο A είναι $\ell = 1 \text{ m}$, πόσο πρέπει να μετακινήσουμε το έμβολο, ώστε να διαφύγουν στο περιβάλλον, 4 g αερίου;

Θεωρείστε ότι η μετακίνηση του εμβόλου γίνεται αργά και χωρίς να μεταβάλλει τη θερμοκρασία του αερίου.

Η λύση στην επόμενη σελίδα



ΛΥΣΗ

Για την αρχική κατάσταση ισχύει: $p_1 \cdot V_1 = n_1 R T_1$ (1)

και για την τελική: $p_2 V_2 = n_2 R T_2$ (2)

Αν θεωρήσουμε ότι $T_1 = T_2$ και επειδή υπάρχει η τρύπα η πίεση θα είναι $p_1 = p_2 = p_{atm}$.

Διαιρώντας τις και (1) και (2) κατά μέλη έχουμε:
 $V_2/V_1 = n_2/n_1$.

Όμως αφού το δοχείο είναι κυλινδρικό ισχύει:

$$V_2/V_1 = (\ell - x)/\ell.$$

Οπότε: $(\ell - x)/\ell = n_2/n_1$. (3)

Η μάζα που διέφυγε ήταν $\Delta m = 4$ g δηλαδή διέφυγαν $\Delta n = \Delta m/M = 2$ mol.

Συνεπώς $n_2 = n_1 - \Delta n = 8 - 2 = 6$ mol.

Οπότε αντικαθιστούμε στην (3) και λύνουμε ως προς x: $(\ell - x)/\ell = 6/8 \Rightarrow x = 0,25$ m.

