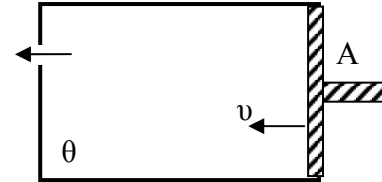


## Ταχύτητα εκροής αερίου

Νοέμβριος 2006

Οριζόντιο κυλινδρικό δοχείο κλείνει στη μία πλευρά του με έμβολο εμβαδού  $A = 40 \text{ cm}^2$ . Σε μια από τις πλευρές του το δοχείο φέρει οπή, με την οποία το αέριο που βρίσκεται μέσα στο δοχείο μπορεί να επικοινωνεί με το περιβάλλον. Η θερμοκρασία του αερίου είναι  $\theta = 127 \text{ }^\circ\text{C}$  και κάποια στιγμή το έμβολο αρχίζει να κινείται με σταθερή ταχύτητα  $u = 8,31 \text{ m/s}$  έτσι ώστε να συμπιέζει το αέριο. Ποια είναι η ταχύτητα εκροής του αερίου από την οπή (Kg/sec);



Θεωρείστε ότι κατά την μετακίνηση του εμβόλου δεν μεταβάλλεται η θερμοκρασία του αερίου.

Δίνεται ότι η εξωτερική πίεση είναι  $p_{\text{atm}} = 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $R = 8,31 \text{ J/molK}$  και η γραμμομοριακή μάζα του αερίου  $M = 4 \text{ g/mol}$ .

Η λύση στην επόμενη σελίδα

## ΛΥΣΗ

Έστω  $\Delta n$  ο αριθμός των mol που διέφυγε στο περιβάλλον όταν μειώθηκε ο όγκος του αερίου κατά  $\Delta V$ . Θα έχουμε:

$$\Delta n = \frac{p\Delta V}{RT} \quad (1) \text{ (αφού πίεση και θερμοκρασία παραμένουν σταθερές)}$$

Οπότε διαιρώντας με το χρόνο:

$$\frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{p\Delta V}{RT\Delta t} = \frac{p}{RT} \cdot \frac{A\Delta x}{\Delta t} = \frac{p}{RT} \cdot A \cdot v$$

και με αντικατάσταση έχουμε  $\frac{\Delta n}{\Delta t} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$ .

Εφόσον  $M = 4 \text{ g/mol}$ , η ταχύτητα εκροής θα είναι  $\frac{\Delta m}{\Delta t} = 4 \frac{\text{g}}{\text{s}}$