

Ταχύτητες μορίων και θερμοκρασία-πίεση.

Σε ένα δοχείο υπάρχουν N μόρια, ενός ιδανικού αερίου, με κάποιες τυχαίες ταχύτητες. Αν διπλασιαστούν (με κάποιο τρόπο) οι ταχύτητες όλων των μορίων, τι από τα παρακάτω δεν θα συμβεί;

- i) Θα διπλασιαστεί και η ενεργός ταχύτητα των μορίων.
- ii) Θα τετραπλασιαστεί η μέση κινητική ενέργεια (λόγω μεταφορικής κίνησης) των μορίων του.
- iii) Θα διπλασιαστεί και η απόλυτη θερμοκρασία του αερίου.
- iv) Θα τετραπλασιαστεί η πίεση του αερίου.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση:

- i) Η ενεργός ταχύτητα των μορίων υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$v_{\varepsilon v} = \sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_N^2}{N}}$$

Αν διπλασιαστούν όλες οι ταχύτητες θα έχουμε:

$$v_{1\varepsilon v} = \sqrt{\frac{(2v_1)^2 + (2v_2)^2 + \dots + (2v_N)^2}{N}} = 2\sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_N^2}{N}} = 2v_{\varepsilon v}$$

- ii) Αρχικά $K_{\mu} = \frac{1}{2} m v_{\varepsilon v}^2$

$$\text{Τελικά } K_{1\mu} = \frac{1}{2} m v_{1\varepsilon v}^2$$

Με διαίρεση κατά μέλη παίρνουμε:

$$\frac{K_{1\mu}}{K_{2\mu}} = \frac{v_{1\varepsilon v}^2}{v_{2\varepsilon v}^2} = 4 \rightarrow K_{\mu 1} = 4K_{\mu}$$

- iii) Αρχικά $\frac{1}{2} m v_{\varepsilon v}^2 = \frac{3}{2} kT$

$$\text{Και } \frac{1}{2} m v_{1\varepsilon v}^2 = \frac{3}{2} kT_1$$

Με διαίρεση κατά μέλη παίρνουμε:

$$\frac{T_1}{T} = \frac{v_{1\varepsilon v}^2}{v_{2\varepsilon v}^2} = 4 \rightarrow T_1 = 4T$$

- iv) Από την εξίσωση $p = \frac{2}{3} \frac{N}{V} \cdot K_{\mu}$ συμπεραίνουμε ότι όταν τετραπλασιαστεί η μέση κινητική ενέργεια θα τετραπλασιαστεί και η πίεση.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης