

## ΘΕΜΑ 2

### 2.1.

#### 2.1.A. Σωστή απάντηση η (α)

Μονάδες 4

#### 2.1.B.

Το διάγραμμα μας δίνει την πληροφορία ότι η πυκνότητα παραμένει σταθερή κατά την αντιστρεπτή μεταβολή  $AB$ . Σύμφωνα με τον ορισμό η τιμή της πυκνότητας είναι:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Όπου  $m$  η μάζα του αερίου και  $V$  ο όγκος του. Επειδή η ποσότητα του αερίου  $m$  είναι σταθερή (κατά τη μεταβολή του δεν διαφεύγει μέρος του αερίου) και η πυκνότητα παραμένει σταθερή, συμπεραίνουμε ότι και ο όγκος θα παραμένει σταθερός κατά τη μεταβολή αυτή. Σύμφωνα με τον νόμο του Charles για την ισόχωρη αντιστρεπτή μεταβολή θα έχουμε:

$$\frac{P_A}{T_A} = \frac{P_B}{T_B} \quad \text{ή} \quad P = \text{σταθ.} \cdot T$$

και αφού  $p_B > p_A$  θα είναι με τη βοήθεια της παραπάνω σχέσης:  $T_B > T_A$

Η μέση κινητική ενέργεια των μορίων δίνεται από τη σχέση:

$$\bar{K} = \frac{1}{2} m \bar{v}^2 = \frac{3}{2} \cdot k \cdot T$$

Και αφού  $T_B > T_A$ , θα είναι:  $\bar{K}_B > \bar{K}_A$

Η μέση κινητική ενέργεια των μορίων αυξάνεται.

Μονάδες 8

### 2.2.

#### 2.2.A. Σωστή απάντηση η (β)

Μονάδες 4

#### 2.2.B.

Το σύστημα των ηλεκτρικών φορτίων είναι μονωμένο. Οι δυνάμεις μεταξύ των φορτίων είναι εσωτερικές. Επομένως ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής. Ορίζουμε θετική φορά προς τα δεξιά. Συνεπώς:  $\vec{P}_{\alpha\rho\chi} = \vec{P}_{\tau\epsilon\lambda}$  ή  $0 = \vec{P}_1 + \vec{P}_2$  ή  $P_1 = P_2$  ή  $m_1 v_1 = m_2 v_2$  ή  $\frac{m_2}{m_1} = \frac{v_1}{v_2}$

Η κινητική ενέργεια των σωματιδίων είναι:

$$K_1 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \text{ και πολλαπλασιάζω αριθμητή και παρονομαστή με } m_1$$

$$\text{ή } K_1 = \frac{1}{2} \frac{m_1^2 v_1^2}{m_1} \text{ ή } K_1 = \frac{1}{2} \frac{P_1^2}{m_1} \text{ ή } K_1 = \frac{P_1^2}{2m_1} \quad (1)$$

$$\text{Όμοια: } K_2 = \frac{P_2^2}{2m_2} \quad (2)$$

Διαιρούμε κατά μέλη τις εξισώσεις (1) και (2) οπότε:

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{\frac{p_1^2}{2m_1}}{\frac{p_2^2}{2m_2}} \quad \text{ή} \quad \frac{K_1}{K_2} = \frac{p_1^2}{p_2^2} \frac{2m_2}{2m_1} \quad \text{ή} \quad \frac{K_1}{K_2} = \frac{m_2}{m_1} \quad \text{ή} \quad \frac{K_1}{K_2} = \frac{v_1}{v_2} \quad \text{ή} \quad \frac{K_1}{K_2} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 10^{-2}} \quad \text{ή} \quad \frac{K_1}{K_2} = 2$$

**Μονάδες 9**