

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ (των αερίων)**

ΘΕΜΑ 1

1. Ίσες ποσότητες οξυγόνου και υδρογόνου βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. Τότε έχουν τις ίδιες:

- α. ενεργές ταχύτητες
- β. πιέσεις
- γ. μέσες κινητικές ενέργειες
- δ. ίδιες επιταχύνσεις

Μονάδες 5

2. Ποσότητα ιδανικού αερίου ψύχεται αλλά η πυκνότητα του παραμένει σταθερή. Η πίεση του αερίου:

- α. αυξάνεται
- β. μειώνεται
- γ. μένει σταθερή
- δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε

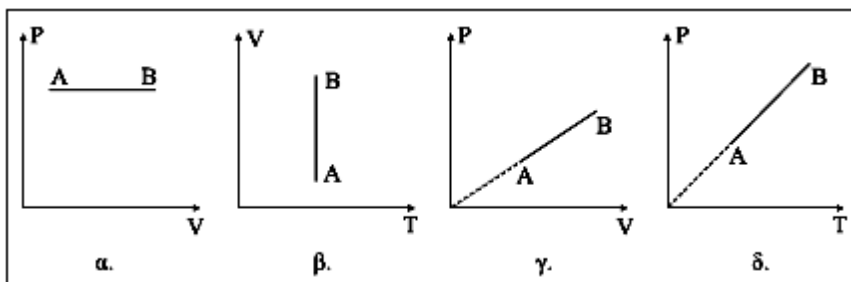
Μονάδες 5

3. Εάν τετραπλασιάσουμε την θερμοκρασία μιας ποσότητας ιδανικού αερίου τότε η ενεργός ταχύτητα των μορίων του:

- α. διπλασιάζεται
- β. υποδιπλασιάζεται
- γ. τετραπλασιάζεται
- δ. δεν αλλάζει

Μονάδες 5

4. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα αναφέρεται σε τυχαία μεταβολή:



Μονάδες 5

5. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες:

- α. Αν σε μια μεταβολή AB αερίου ισχύει $P_A/V_A = P_B/V_B$ τότε η μεταβολή αυτή είναι οπωσδήποτε ισόθερμη.
 - β. Όταν έχουμε εκτόνωση αερίου τότε ο όγκος του αυξάνεται ενώ στην συμπίεση ο όγκος του αερίου μειώνεται.
 - γ. Γραμμομοριακή μάζα (M) είναι η μάζα του mol.
 - δ. Η καταστατική εξίσωση $PV = n \cdot R \cdot T$ ισχύει για κάθε κατάσταση ισορροπίας του ιδανικού αερίου.
- Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

1. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται σε δοχείο όγκου V ασκώντας πίεση P. Τοποθετούμε το αέριο σε δοχείο όγκου $V/2$ και τότε ασκεί πίεση 2P.

Να βρείτε:

- α. πόσο μεταβλήθηκε η θερμοκρασία του αερίου
- β. πόσο μεταβλήθηκε η ενεργός ταχύτητα των μορίων του.

Μονάδες 8

2. Ιδανικό αέριο εκτονώνεται ισοβαρώς έτσι ώστε να διπλασιαστεί η ενεργός ταχύτητα των μορίων του. Να βρείτε την μεταβολή του όγκου του αερίου.

Μονάδες 8

3. Να παρασταθεί γραφικά σε διάγραμμα $P \cdot V - T$ η καταστατική εξίσωση για ποσότητα ιδανικού αερίου. Τι εκφράζει η κλίση της ευθείας;

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3ο

Ιδανικό αέριο βρίσκεται σε κατάσταση (Α) όπου η πίεση και η θερμοκρασία του έχουν τις τιμές $P_A = 10^5 \text{ N/m}^2$ και $T_A = 400 \text{ K}$. Αν η πυκνότητα του αερίου είναι $d = 0,3 \text{ kg/m}^3$, να βρείτε:

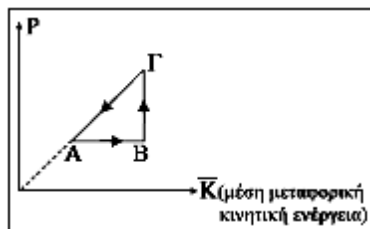
- α. την ενεργό ταχύτητα των μορίων του αερίου
- β. τη μέση μεταφορική κινητική ενέργεια των μορίων του αερίου.
- γ. τη θερμοκρασία στην οποία πρέπει να θερμανθεί το αέριο, ώστε να διπλασιαστεί η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του.

Δίνεται η μάζα ενός μορίου του αερίου: $m = \frac{2}{5} \cdot 10^{-26} \text{ kg}$

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ 4ο

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η κυκλική μεταβολή μιας ποσότητας ιδανικού αερίου.



Αν η θερμοκρασία στην κατάσταση A είναι $T_A = 200\text{K}$ και η ενεργός ταχύτητα των μορίων του αερίου στην κατάσταση Γ είναι διπλάσια απ' ότι στην κατάσταση A,

- να παραστήσετε ποιοτικά την παραπάνω κυκλική μεταβολή σε διάγραμμα $P - V$ και $V - T$
- να βρείτε την θερμοκρασία στις καταστάσεις B και Γ
- να βρείτε τον λόγο των μεταφορικών κινητικών ενεργειών στις καταστάσεις A και B
- δείξτε ότι η πίεση στην κατάσταση Γ είναι τετραπλάσια της πίεσης στην κατάσταση A.

Μονάδες 25

Απαντήσεις

Θέμα 1

1. $\rightarrow \gamma$

2. $\rightarrow \beta$

3. $\rightarrow \alpha$

4. $\rightarrow \gamma$

5. $\rightarrow \Lambda, \Sigma, \Sigma, \Sigma$

Θέμα 2

1α. $\rightarrow$ σταθερή

1β. $\rightarrow$ σταθερή

2. τετραπλασιάζεται

3. $\epsilon_{\text{φω}} = nR$

Θέμα 3

$\alpha \rightarrow 1000 \text{ m/s}$

$\beta \rightarrow 5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

$\gamma \rightarrow 800 \text{ K}$

Θέμα 4

$\beta \rightarrow T_B = T_\Gamma = 800 \text{ K}$

$\gamma \rightarrow K_A/K_B = 1/4$