

Κινητική θεωρία

10. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές;

- α) Η θερμοκρασία ενός αερίου είναι ανάλογη με τη μέση κινητική ενέργεια των μορίων του. (Σ)
- β) Η πίεση ενός αερίου είναι ανάλογη με τη μέση ταχύτητα των μορίων του. (Λ)
- γ) Οι ενεργές ταχύτητες των μορίων του οξυγόνου και του αζώτου είναι ίσες, αν τα δύο αέρια βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. (Λ)
- δ) Η άτακτη κίνηση των μορίων του αέρα είναι πιο "γρήγορη" το καλοκαίρι από ό,τι το χειμώνα. (Σ)

(α) Σωστά. Αρκεί να επικαλεστούμε την εξίσωση $\frac{1}{2}m\overline{u^2} = \frac{3}{2}KT$

(β) Είναι ανάλογη με την μέση τιμή των τετραγώνων της ταχύτητας των μορίων

(γ) Λάθος διότι τα μόρια οξυγόνου και αζώτου έχουν διαφορετική μάζα (m).

(δ) Σωστά. Το καλοκαίρι έχουμε υψηλότερη θερμοκρασία και επομένως εντονότερη κινητικότητα των μορίων ($\overline{u^2}$)

$$v_{\text{επ}} = \sqrt{v^2} = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$$

11. Διαθέτουμε δύο δοχεία ίσου όγκου. Το πρώτο περιέχει υδρογόνο και το δεύτερο οξυγόνο, στην ίδια θερμοκρασία. Η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του υδρογόνου είναι:

- α) Ίση με τη μέση κινητική ενέργεια των μορίων του οξυγόνου.
 - β) Η μισή της μέσης κινητικής ενέργειας των μορίων του οξυγόνου.
 - γ) Διπλάσια της μέσης κινητικής ενέργειας των μορίων του οξυγόνου.
 - δ) Τετραπλάσια της μέσης κινητικής ενέργειας των μορίων του οξυγόνου.
- Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Η εξίσωση $\frac{1}{2}m\overline{u^2} = \frac{3}{2}KT$ λέει ότι μέση κινητική ενέργεια των μορίων εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία.

12. Η πίεση που ασκεί ένα αέριο στο δοχείο είναι ανάλογη με

- α) τη μέση τιμή των ταχυτήτων των μορίων.
- β) τον όγκο του δοχείου που το περιέχει.
- γ) την πυκνότητα του αερίου.
- δ) την πίεση που υπάρχει έξω από το δοχείο.

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Η εξίσωση $P = \frac{1}{3}\rho\overline{u^2}$ λέει ότι πίεση είναι ανάλογη της πυκνότητας, όταν $\overline{u^2}$ είναι σταθερή (η θερμοκρασία δηλαδή!) και ανάλογη της $\overline{u^2}$ όταν η πυκνότητα είναι σταθερή. (β), (δ) λανθασμένες επιλογές.

Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουμε και μακροσκοπικά, μελετώντας την καταστατική εξίσωση.

Ας το δούμε...

$P \cdot V = nRT \rightarrow P \cdot V = \frac{m}{M} RT \rightarrow P = \frac{R}{M} \cdot \rho \cdot T$ δηλαδή για δεδομένο αέριο η πίεση εξαρτάται από πυκνότητα και θερμοκρασία.

Καλά καταλάβατε. Η ερώτηση 'μπάζει'...

13. Αέριο συμπιέζεται ισόθερμα στο μισό του αρχικού του όγκου. Η ενεργός ταχύτητα των μορίων του
- α) διπλασιάζεται. β) παραμένει σταθερή. γ) υποδιπλασιάζεται.
δ) τα στοιχεία δεν επαρκούν για να κρίνουμε αν η ενεργός ταχύτητα μεταβάλλεται και πώς.
Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

$$v_{sv} = \sqrt{\overline{v^2}} = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$$

Βλέποντας την αναλυτική έκφραση της ενεργού ταχύτητας, βγαίνει το συμπέρασμα ότι όταν έχουμε ισόθερμη μεταβολή αερίου (T =σταθερή), η ενεργός ταχύτητα των μορίων δεν αλλάζει.

15. Πώς ερμηνεύεται η ελάττωση της θερμοκρασίας όταν ένα υγρό εξατμίζεται;

Στα υγρά τα μόρια έχουν κινητικότητα, όχι όμως τόσο έντονη όσα στα αέρια. Στα υγρά, όταν ένα επιφανειακό μόριο έχει μεγάλη ταχύτητα, τότε υπερνικά τις δυνάμεις συνοχής και διαφεύγει. Αυτό είναι η εξάτμιση. Όταν από ένα υγρό φεύγουν τα μόρια υψηλών ταχυτήτων, τότε μειώνεται $\overline{u^2}$, δηλαδή η κινητικότητα, δηλαδή η θερμοκρασία!