

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Νόμοι των αερίων - καταστατική εξίσωση

- 16 Δοχείο σταθερού όγκου περιέχει αέρα σε θερμοκρασία $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ και πίεση 1 atm . Θερμαίνουμε το δοχείο ώστε η θερμοκρασία του αερίου να αυξηθεί κατά $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Πόση θα γίνει η πίεση;
[Απ: $1,2\text{ atm}$]
- 17 Αέριο βρίσκεται μέσα σε κατακόρυφο κυλινδρικό δοχείο. Το δοχείο κλείνεται με εφαρμοστό έμβολο, πάνω στο οποίο τοποθετούνται διάφορα σταθμά. Το αέριο βρίσκεται σε θερμοκρασία $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ και καταλαμβάνει όγκο $0,20\text{ m}^3$. Ψύχουμε το αέριο στους $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ποιος θα είναι ο νέος όγκος του αερίου;
[Απ: $0,18\text{ m}^3$]
- 18 Δωμάτιο έχει διαστάσεις $4\text{ m} \times 4\text{ m} \times 3\text{ m}$. Η θερμοκρασία στο δωμάτιο είναι $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ και η πίεση 1 atm . Να υπολογίσετε τον αριθμό των mol του αέρα στο δωμάτιο. Δίνονται:
 $1\text{ atm} = 1,013 \times 10^5\text{ N/m}^2$, $R = 8,314\text{ J/mol}\cdot\text{K}$.
[Απ: 1950 mol]
- 19 Κυλινδρικό δοχείο με διαθερμικά τοιχώματα φράσσεται με εφαρμοστό έμβολο. Το δοχείο περιέχει αέρα πίεσης 1 atm και βρίσκεται μέσα σε λουτρό νερού σταθερής θερμοκρασίας. Πιέζουμε το έμβολο ώστε ο όγκος του αερίου να ελαττωθεί στο $1/3$ του αρχικού. Υπολογίστε την τελική τιμή της πίεσης του αερίου.
[Απ: 3 atm]
- 20 $2 \times 10^{-5}\text{ mol}$ υδρογόνου βρίσκονται σε δοχείο όγκου $V = 0,25\text{ m}^3$ σε θερμοκρασία $27\text{ }^{\circ}\text{C}$. Υπολογίστε την πίεση του αερίου. Δίνονται:
 $R = 8,314\text{ J/mol}\cdot\text{K}$.
[Απ: $0,2\text{ N/m}^2$]
- 21 Αέριο βρίσκεται μέσα σε κυλινδρικό δοχείο. Το πάνω μέρος του δοχείου κλείνεται αεροστεγώς με έμβολο. Ο όγκος του αερίου μέσα στο δοχείο είναι $0,4\text{ m}^3$, η θερμοκρασία 300 K και η πίεσή του 1 atm . Πιέζουμε το έμβολο ώστε ο όγκος του αερίου να γίνει $0,1\text{ m}^3$ οπότε παρατηρούμε ότι η θερμοκρασία του έγινε 600 K . Υπολογίστε την τελική πίεση του αερίου.
[Απ: 8 atm]

- 22 Στο εργαστήριο μπορούν να επιτευχθούν πολύ χαμηλές πιέσεις (υψηλό κενό), έως $13 \times 10^{-15} \text{ atm}$. Υπολογίστε τον αριθμό των μορίων ενός αερίου σε ένα δοχείο 1 L σε αυτή την πίεση και σε θερμοκρασία δωματίου (300 K). Δίνονται $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$, $N_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ μόρια} / \text{mol}$.
[Απ: $3,18 \times 10^8 \text{ μόρια}$]
- 23 Να υπολογιστεί η πυκνότητα του διοξειδίου του άνθρακα σε θερμοκρασία $185 \text{ }^\circ\text{C}$ και πίεση 1 atm ($1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ N} / \text{m}^2$). Δίνονται η γραμμομοριακή μάζα του διοξειδίου του άνθρακα $44 \times 10^{-3} \text{ kg} / \text{mol}$ και $R = 8,314 \text{ J} / \text{mol} \cdot \text{K}$.
[Απ: $1,17 \text{ kg} / \text{m}^3$]
- 24 Ένα αέριο θερμαίνεται με σταθερή πίεση. Να γίνει η γραφική παράσταση της σχέσης $\rho = f(\theta)$, όπου ρ η πυκνότητα και θ η θερμοκρασία σε βαθμούς Κελσίου.
- 25 Σε θερμοκρασία $\theta = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ και πίεση $p = 10^3 \text{ N} / \text{m}^2$ η πυκνότητα ενός αερίου είναι $8 \times 10^{-4} \text{ kg} / \text{m}^3$. Να υπολογιστεί η γραμμομοριακή του μάζα. Δίνεται $R = 8,314 \text{ J} / \text{mol} \cdot \text{K}$.
[Απ: $2 \times 10^{-3} \text{ kg} / \text{mol}$]
- 26 Ένα mol αερίου βρίσκεται σε s.t.p. Διπλασιάζουμε την πίεση διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία και στη συνέχεια τριπλασιάζουμε τον όγκο διατηρώντας σταθερή την πίεση. Να υπολογίσετε τις τελικές τιμές πίεσης, όγκου, θερμοκρασίας και να παραστήσετε γραφικά τις μεταβολές του αερίου σε άξονες p-V, p-T και V-T.
[Απ: 2 atm, 33,6 L, 819 K]

Κινητική θεωρία

- 27 Βρείτε τις ενεργές ταχύτητες (v_{ev}) των μορίων του He και των υδρατμών στους $27 \text{ }^\circ\text{C}$. Οι αντίστοιχες γραμμομοριακές μάζες είναι $4 \times 10^{-3} \text{ kg} / \text{mol}$ και $18 \times 10^{-3} \text{ kg} / \text{mol}$.
Δίνεται $R = 8,314 \text{ J} / \text{mol} \cdot \text{K}$.
[Απ: $1368 \text{ m} / \text{s}$, $644,8 \text{ m} / \text{s}$]
- 28 Εννιά όμοια σωματίδια έχουν ταχύτητες 3, 5, 8, 8, 8, 12, 12, 16, 20. Όλες οι ταχύτητες είναι μετρημένες σε m / s. Υπολογίστε:
α) τη μέση ταχύτητά τους.
β) την ενεργό ταχύτητά τους v_{ev} .
[Απ: $10,2 \text{ m} / \text{s}$, $11,4 \text{ m} / \text{s}$]
- 29 Υπολογίστε την ενεργό ταχύτητα των ατόμων του υδρογόνου στην επιφάνεια του Ήλιου όπου η θερμοκρασία είναι 5800 K. Δίνεται ότι η γραμμοατομική μάζα του υδρογόνου είναι $1 \times 10^{-3} \text{ kg} / \text{mol}$ και $R = 8,314 \text{ J} / \text{mol} \cdot \text{K}$.
[Απ: $12028 \text{ m} / \text{s}$]