

11. Αέριο διατείνεται μέσα σε κενό δοχείο όγκου V_1 . Το αέριο παύει να διατείνεται κινούμενο χωρομετρικά με ταχύτητα U . Ο όγκος του αερίου μέσα στο δοχείο είναι $0,4 \text{ m}^3$, η θερμοκρασία 300 K και η πίεση του αέρα. Θα βρούμε το μέγεθος ώστε ο όγκος του αερίου να γίνει $0,1 \text{ m}^3$ όποτε παρατηρούμε ότι η θερμοκρασία του αέρα 600 K . Υπολογίστε την ταχύτητα U του αερίου.
[Αν: 8 m/s]

$$V_1 = 0,4 \text{ m}^3 \rightarrow V_2 = 0,1 \text{ m}^3$$

$$T_1 = 300 \text{ K} \quad T_2 = 600 \text{ K}$$

$$P_1 = 1 \text{ atm} \quad P_2 = ?$$

(4)

ΝΟΜΟΣ ΤΥΧΑΙΡΙΕ

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{1 \text{ atm} \cdot 0,4 \text{ m}^3}{300 \text{ K}} = \frac{P_2 \cdot 0,1 \text{ m}^3}{600 \text{ K}} \Rightarrow P_2 = 8 \text{ atm}$$

$$\textcircled{1} V = \text{const} \quad \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\textcircled{2} P = \text{const} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\textcircled{3} T = \text{const} \quad P_1 V_1 = P_2 V_2$$

12. Στο εργαστήριο μπορεί να παραχθούν πολύ μικροί σωματίδια (σφαιρίδια κενά), διαμέτρου 10^{-15} m . Υπολογίστε τον αριθμό των μορίων ενός αερίου σε ένα δοχείο 1 L με πίεση 10^{-15} atm και σε θερμοκρασία θέρμανσης (300 K). Δίνονται $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol} \cdot \text{K}$, $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ μόρια/mol}$.
[Αν: $3,18 \cdot 10^8 \text{ μόρια}$]

$$P = 10^{-15} \text{ atm}$$

$$N = ?$$

$$V = 1 \text{ L}$$

$$R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$T = 300 \text{ K}$$

$$N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ μόρια/mol}$$

$$P \cdot V = n R T \Rightarrow n = \frac{P V}{R T} \Rightarrow n = \frac{10^{-15} \text{ atm} \cdot 1 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 300 \text{ K}}$$

$$n = \frac{10^{-15}}{0,082 \cdot 300} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n = \frac{10^{-15}}{246} \text{ mol}$$

$$n = 0,5 \cdot 10^{-15} \text{ mol}$$

$$n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = n N_A \Rightarrow N = 0,5 \cdot 10^{-15} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ μόρια}$$

$$N = 3 \cdot 10^8 \text{ μόρια}$$

- 23 Να υπολογιστεί η πυκνότητα του διοξειδίου του άνθρακα σε θερμοκρασία 185 °C και πίεση 1atm (1atm = $1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$). Δίνονται η γραμμομοριακή μάζα του διοξειδίου του άνθρακα $44 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$ και $R = 8,314 \text{ J/mol K}$.
[Αν: $1,17 \text{ kg/m}^3$]

$$p = ; \quad \text{CO}_2 \quad \theta = 185^\circ\text{C} \Rightarrow T = 458 \text{ K}$$

$$p = 1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 \quad R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol K}}$$

$$M_r = 44 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$$

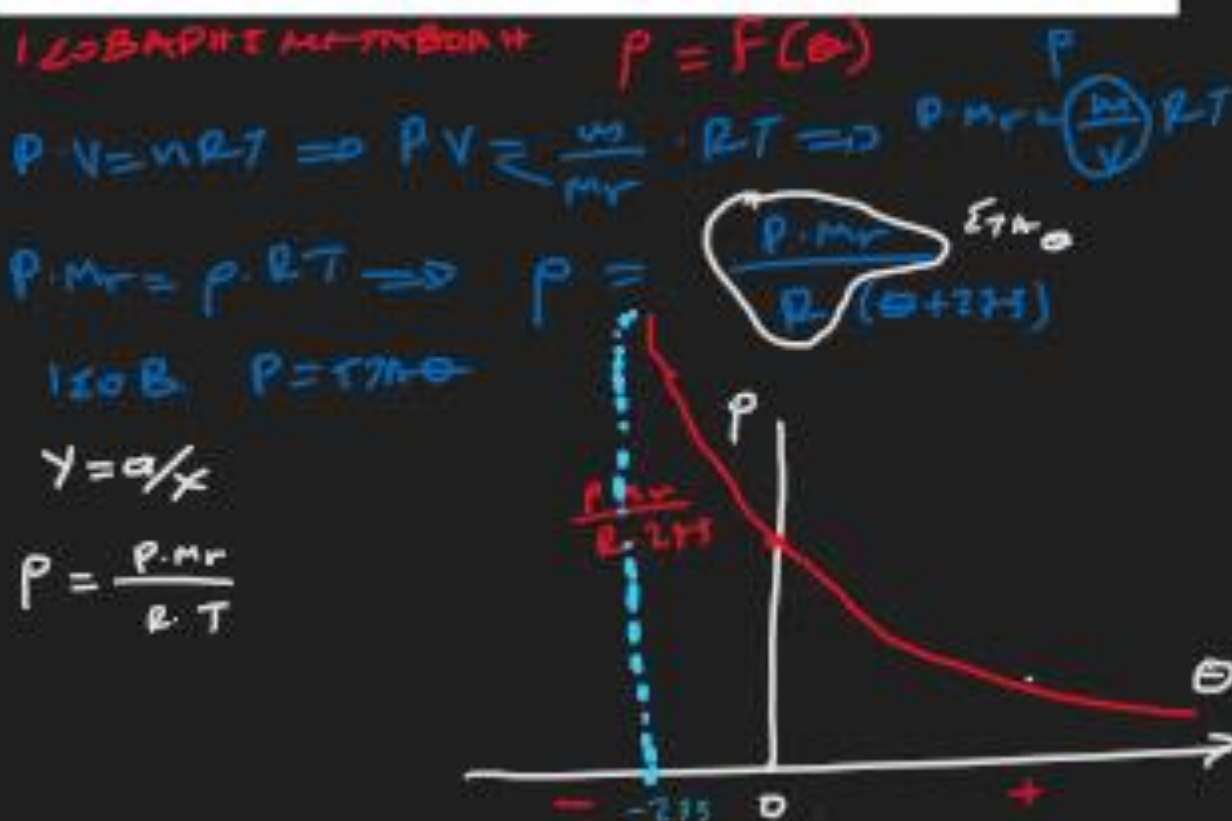
$$p \cdot V = n R T \Rightarrow p \cdot V = \frac{m}{M_r} \cdot R \cdot T \Rightarrow$$

$$p \cdot M_r = \left(\frac{m}{V} \right) R T \Rightarrow p \cdot M_r = \rho R T \Rightarrow$$

$$\rho = \frac{p \cdot M_r}{R T} \Rightarrow \rho = \frac{1,013 \cdot 10^5 \cdot 44 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 458} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow$$

$$\rho = \frac{45 \cdot 10^2}{5 \cdot 10^2} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \boxed{\rho \approx 0,99 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$$

- 24 Ένα αέριο θερμαίνεται με σταθερή πίεση. Να γίνει η γραφική παράσταση της σχέσης $p=f(\theta)$, όπου p η πυκνότητα και θ η θερμοκρασία σε βαθμούς Κελσίου.



29. Σε θερμοκρασία 27°C και πίεση 10^3 N/m^2 η πυκνότητα ενός αερίου είναι $8 \times 10^{-4} \text{ kg/m}^3$. Να υπολογιστεί η μοριακή μάζα του αερίου. Δίνεται $R = 8,314 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$.
[Αν: $2 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$]

$$T = 27 + 273 \Rightarrow T = 300 \text{ K} \quad P = 10^3 \text{ N/m}^2$$

$$\rho = 8 \cdot 10^{-4} \text{ kg/m}^3 \quad M_r = ?, \quad R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$$

$$P \cdot V = n R T \xrightarrow{n = \frac{m}{M_r}} P \cdot V = \frac{m}{M_r} R T \Rightarrow$$

$$P M_r = \left(\frac{m}{V} \right) R T \Rightarrow P \cdot M_r = \rho R T \Rightarrow$$

$$M_r = \frac{\rho R T}{P} \Rightarrow M_r = \frac{8 \cdot 10^{-4} \cdot 8,314 \cdot 300}{10^3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$$

$$M_r = 200 \cdot 10^{-4} \cdot 3 + 2 \frac{\text{kg}}{\text{mol}} \Rightarrow \boxed{M_r = 2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}}$$

(H_2)

30. Τέσσερις μολόνοι αέρα ($\frac{1}{2} \text{ L}$) παύθηκε να προσκρούουν με το όριο του κυλίνδρου σε φάση όγκου $1,2 \text{ L}$. Το ήλιο στη φάση βρίσκεται υπό πίεση 120 atm ενώ στα μολόνια υπό πίεση $1,2 \text{ atm}$. Υποθέτουμε ότι τόσο η φάση όσο και τα μολόνια βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.
[Αν: 400]

ΦΙΚΛΗ $P_1 \cdot V_1 = n R T \Rightarrow 120 \cdot 12 = \cancel{4} R T$

ΜΠΑΛΟΝ $(P_2 \cdot V_2 = n' R T) \cdot N = 0,12 \cdot 3 N = \cancel{4} R T$

$$\frac{120 \cdot 12}{1,2 \cdot 3 \cdot N} \rightarrow 1 \Rightarrow N = \frac{100 \cdot 12 \cdot 4}{1,2 \cdot 3} = 1000$$

$$\boxed{N = 400 \text{ ΜΠΑΛ.}} \quad \text{ΠΡΟΒΛ. } 31/01/2023$$