

ΑΠΟΔΕΙΞΕΙΣ

$$\textcircled{1} \left. \begin{array}{l} P \cdot V = n R T \\ n = \frac{m}{M} \end{array} \right\} \Rightarrow P \cdot V = \frac{m}{M} R T \Rightarrow$$

$$P \cdot M = \frac{m}{V} R T \Rightarrow$$

$$\boxed{P \cdot M = \rho R T}$$

$$\textcircled{2} \left. \begin{array}{l} P \cdot V = n R T \\ n = \frac{N}{N_A} \end{array} \right\} \Rightarrow P \cdot V = \frac{N}{N_A} R T \Rightarrow$$

$$P \cdot V = N \left(\frac{R}{N_A} \right) T \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{P \cdot V = N k T}$$

30 Πόσα μπαλόνια όγκου 3 L μπορούμε να φουσκώσουμε με το ήλιο που περιέχεται σε φιάλη όγκου 12 L. Το ήλιο στη φιάλη βρίσκεται υπό πίεση 120 atm, ενώ στα μπαλόνια υπό πίεση 1,2 atm. Υποθέστε ότι τόσο η φιάλη όσο και τα μπαλόνια βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.
[Απ: 400]

He φιάλη $V = 12 \text{ L}$, $P = 120 \text{ atm}$
Μπαλόνι $V = 3 \text{ L}$, $P' = 1,2 \text{ atm}$ $\textcircled{X}$

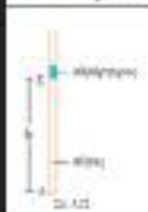
$$\textcircled{\Phi} \left. \begin{array}{l} P \cdot V = n R T \Rightarrow n = \frac{P \cdot V}{R T} \\ P' \cdot V' = n' R T \Rightarrow n' = \frac{P' \cdot V'}{R T} \end{array} \right\} \Rightarrow \boxed{n = x \cdot n'}$$

$$\frac{P \cdot V}{R T} = x \frac{P' \cdot V'}{R T} \Rightarrow P \cdot V = x P' \cdot V' \Rightarrow$$

$$x = \frac{P \cdot V}{P' \cdot V'} \Rightarrow x = \frac{120 \text{ atm} \cdot 12 \text{ L}}{1,2 \text{ atm} \cdot 3 \text{ L}} \Rightarrow$$

$$x = 100 \Rightarrow \boxed{x = 400 \text{ μπαλόνια}}$$

31 Ο λεπτός κατακόρυφος σωλήνας του σχήματος 1.22 κλείνεται από μια σταγόνα υδραργύρου Σ και στο τμήμα ΑΣ, ύψους $h = 27 \text{ cm}$, περιέχει αέρα θερμοκρασίας $\theta = 27^\circ \text{C}$. Αν η θερμοκρασία του αέρα γίνει $\theta' = 127^\circ \text{C}$ πόσο θα μετακινηθεί η σταγόνα; Η μεταβολή του όγκου του αέρα με την αύξηση της θερμοκρασίας θεωρείται αμελητέα.
[Απ: 9cm]



$\theta = 27^\circ \text{C} \rightarrow T = 300 \text{ K}$ $\Delta \theta = \Delta T$
 $\theta' = 127^\circ \text{C} \rightarrow T' = 400 \text{ K}$
ΙΣΟΒΑΡΗΣ ΜΕΤ. $\frac{V}{T} = \frac{V'}{T'} \Rightarrow$
 $\frac{K \cdot h}{300} = \frac{K \cdot h'}{400} \Rightarrow h' = \frac{4}{3} h \Rightarrow$
 $h' = 36 \text{ cm}$ $\Delta h = h' - h \Rightarrow$
 $\boxed{\Delta h = 9 \text{ cm}}$



$\Delta T = 100 \text{ K} \rightarrow \Delta h = 9 \text{ cm}$

$\Delta T' = 200 \text{ K} \rightarrow \Delta h' = 18 \text{ cm}$

32. Καλνδερυσό δοχείο, με τον όξονά του κατακόρυφο, κλείνεται αεροστεγώς στο πάνω μέρος του με έμβολο διατομής $A=0,02\text{m}^2$ και βάρους $w=374\text{ N}$. Το αέριο μέσα στο δοχείο καταλαμβάνει όγκο $0,01\text{m}^3$ και βρίσκεται σε θερμοκρασία 27°C . Η ατμοσφαιρική πίεση είναι $p_{atm}=1\text{atm}$.

- α) Πόση είναι η πίεση του αερίου;
β) Πόσο θα αυξηθεί ο όγκος του αερίου, αν η θερμοκρασία του γίνει 207°C ;

$$(1\text{atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2)$$

$$[\text{Απ. α) } 1,2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 \quad \beta) \quad 0,006 \text{ m}^3]$$

$$A = 0,02\text{m}^2 \quad w = 374\text{ N} \quad V = 0,01\text{m}^3 \quad T = 300\text{ K}$$



$$\frac{F_{\text{atm}}}{A} + \frac{F_{\text{gas}}}{A} = \frac{w}{A} \Rightarrow p_{\text{atm}} + p_{\text{gas}} = \frac{w}{A}$$

$$p_{\text{gas}} = \frac{w}{A} - p_{\text{atm}} = 0$$

$$p_{\text{atm}} = \left(\frac{374}{0,02} + 1,013 \cdot 10^5 \right) \text{ N/m}^2 = 0$$

$$p_{\text{atm}} = \left(0,187 \cdot 10^5 + 1,013 \cdot 10^5 \right) \text{ N/m}^2 = 0$$

$$p_{\text{atm}} = 1,2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$\Delta V = ? \quad T' = 480\text{ K}$$

$$\frac{V}{T} = \frac{V'}{T'} \Rightarrow V' = \frac{T'}{T} \cdot V = 0$$

$$V' = \frac{480}{300} \cdot 0,01\text{m}^3 \Rightarrow V' = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$$

$$\Delta V = V' - V = 1,6 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 = 0,6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$$

$$= 6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 0,006 \text{ m}^3$$

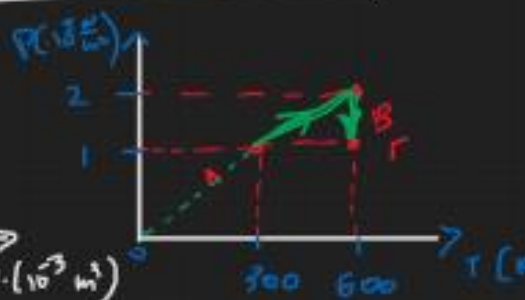
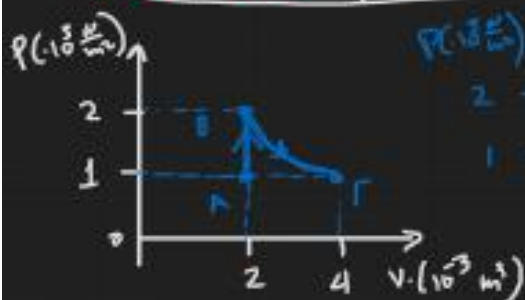
2. Ποσότητα n mol ιδανικού αερίου βρίσκεται σε δοχείο εφοδιασμένο με κινητό έμβολο. Η αρχική του κατάσταση (Α) έχει: $p_A = 1 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, $V_A = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$, $T_A = 300\text{ K}$. Το αέριο υποβάλλεται τις ακόλουθες μεταβολές: (i) ισόχωρη θέρμανση (Α $\rightarrow$ Β) μέχρι να αποκτήσει πίεση $p_B = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, (ii) ισόθερμη εκτόνωση (Β $\rightarrow$ Γ) μέχρι η πίεσή του να γίνει $p_\Gamma = 1 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$.

α) Να βρεθούν τα μεγέθη: T_B , V_Γ .

β) Να παρασταθούν οι μεταβολές σε διαγράμματα: (p-V), (p-T), (V-T).

$$[\text{Απ. (α) } T_B = 600\text{ K}, V_\Gamma = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3]$$

	A	B	Γ
$p(10^5 \text{ Pa})$	1	2	1
$V(10^{-3} \text{ m}^3)$	2	2	4
$T(\text{K})$	300	600	600



$$\textcircled{\text{A}} \quad p_A V_A = nRT_A \Rightarrow n = \frac{p_A V_A}{RT_A} = \dots$$