

$$\underline{\text{ΑΠ.1}} \quad \left. \begin{aligned} P \cdot V &= nRT \\ n &= \frac{N}{N_A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow P \cdot V = \frac{N}{N_A} kT \Rightarrow$$

$$\boxed{P \cdot V = NkT}$$

$$\underline{\text{ΑΠ.2}} \quad P = \frac{1}{3} \frac{N \cdot m}{V} \overline{U^2} \Rightarrow P = \frac{2}{3} \frac{N}{V} \cdot \frac{1}{2} m \overline{U^2}$$

$$P = \frac{2}{3} \frac{N}{V} \cdot \overline{K} \Rightarrow \overline{K} = \frac{3}{2} \frac{P \cdot V}{N} \left\{ \begin{aligned} \frac{P \cdot V}{N} &= kT \end{aligned} \right\} \Rightarrow \boxed{\overline{K} = \frac{3}{2} kT}$$

$$\underline{\text{ΑΠ.3}} \quad \overline{K} = \frac{3}{2} kT \Rightarrow \frac{1}{2} m \overline{U^2} = \frac{3}{2} kT \Rightarrow$$

$$\sqrt{\overline{U^2}} = \sqrt{\frac{3kT}{m}} \Rightarrow \boxed{U_{\text{ΕΝ}} = \sqrt{\frac{3kT}{m}}}$$

$$U_{\text{ΕΝ}} = \sqrt{\frac{3kT}{m}} \xrightarrow{k = \frac{R}{N_A}} U_{\text{ΕΝ}} = \sqrt{\frac{3RT}{N_A \cdot m}} \xrightarrow{M_r = N_A \cdot m}$$

$$\boxed{U_{\text{ΕΝ}} = \sqrt{\frac{3RT}{M_r}}}$$

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{\text{mol}}{M_r} \Rightarrow$$

$$M_r = \frac{m \cdot N_A}{N} \Rightarrow$$

$$M_r = \frac{N \cdot m \cdot N_A}{N}$$

$$\boxed{M_r = m \cdot N_A}$$

27 Βρείτε τις ενεργές ταχύτητες (u_m) των μορίων του He και των υδρατμών στους 27 °C. Οι αντίστοιχες γραμμομοριακές μάζες είναι $4 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$ και $18 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$. Δίνεται $R = 8,314 \text{ J/mol K}$.
[Απ: 1368 m/s, 644,8 m/s]

$$T = 300 \text{ K} \quad M_{r_{\text{He}}} = 4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}} \quad M_{r_{\text{H}_2\text{O}}} = 18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$$

$$R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol K}}$$

$$\textcircled{\text{He}} \quad U_{\text{ΕΝ}} = \sqrt{\frac{3RT}{M_r}} \Rightarrow U_{\text{ΕΝ}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 8,314 \cdot 300}{4 \cdot 10^{-3}}} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$U_{\text{ΕΝ}} = \sqrt{\frac{7.500}{4 \cdot 10^{-3}}} \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \boxed{U_{\text{ΕΝ}} \approx 1,4 \cdot 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$\textcircled{\text{H}_2\text{O}} \quad U_{\text{ΕΝ}} = \sqrt{\frac{3RT}{M_r}} \Rightarrow U_{\text{ΕΝ}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 8,314 \cdot 300}{18 \cdot 10^{-3}}} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$U_{\text{ΕΝ}} = \sqrt{\frac{7.500}{18 \cdot 10^{-3}}} \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow U_{\text{ΕΝ}} \approx \sqrt{4 \cdot 10^5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\boxed{U_{\text{ΕΝ}} \approx 640 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$\textcircled{\text{He}} \quad M_r = 4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}} \quad U_{\text{ΕΝ}} = 1400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\textcircled{T = 300 \text{ K}} \quad \textcircled{\text{H}_2\text{O}} \quad M_r = 18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}} \quad U_{\text{ΕΝ}} \approx 640 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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 τους ταχύτητα u_{eff} .
 [Απ: 10,2 m/s 11,4 m/s]

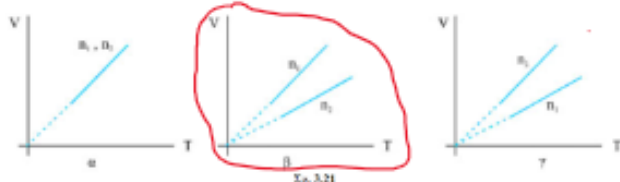
$$\bar{u} = \frac{u_1 + u_2 + u_3 + \dots + u_9}{9} = \frac{3 + 5 + 8 + 8 + 8 + 12 + 12 + 16 + 20}{9} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\boxed{\bar{u} = 10,2 \text{ m/s}}$$

$$u_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{u_1^2 + u_2^2 + \dots + u_9^2}{9}} = \sqrt{\frac{3^2 + 5^2 + 8^2 + 8^2 + 8^2 + 12^2 + 12^2 + 16^2 + 20^2}{9}} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\boxed{u_{\text{eff}} = 11,4 \text{ m/s}} \rightarrow \bar{k}$$

8. Δύο ποσότητες αέρα με αριθμό γραμμομορίων n_1 και n_2 εκτελούν πολλαπλή μεταβολή στην ίδια πίεση. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα είναι το σωστό; ($n_1 > n_2$).



Ⓐ n_1, P
 $V_1, T_1 \rightarrow V_2, T_2$

Ⓑ n_2, P
 $V_1', T_1' \rightarrow V_2', T_2'$

$$P \cdot V = nRT \Rightarrow V = \frac{nR}{P} \cdot T \Rightarrow$$

$$V = \left(n \frac{R}{P} \right) T$$

$$n_1 > n_2$$

$$\frac{n_1 R}{P} > \frac{n_2 R}{P}$$

$$k_{\text{λιον 1}} > k_{\text{λιον 2}}$$