

Ενδεικτική λύση

α)

i) Για το SO_3 : $M_r(\text{SO}_3) = 1 \cdot A_r(\text{S}) + 3 \cdot A_r(\text{O}) = 1 \cdot 32 + 3 \cdot 16 = 32 + 48 = 80$.

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{16}{80} = 0,2 \text{ mol.}$$

Οπότε τα 16 g αερίου SO_3 είναι 0,2 mol.

ii) Σε πρότυπες συνθήκες STP ισχύει ότι το 1 mol αέριας ένωσης καταλαμβάνει όγκο 22,4 L.

$$\frac{1 \text{ mol SO}_3}{0,2 \text{ mol SO}_3} = \frac{22,4 \text{ L}}{V} \quad \text{ή} \quad V = 0,2 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 4,48 \text{ L.}$$

Οπότε τα 16 g αερίου SO_3 καταλαμβάνουν όγκο 4,48 L σε πρότυπες συνθήκες STP.

iii) Επίσης γνωρίζουμε ότι 1 mol οποιασδήποτε χημικής ουσίας περιέχει N_A μόρια.

Επομένως:

$$\frac{1 \text{ mol SO}_3}{0,2 \text{ mol SO}_3} = \frac{N_A \text{ μόρια}}{x} \quad \text{ή} \quad x = 0,2 \cdot N_A \text{ μόρια, δηλαδή } 0,2 \text{ mol} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 1,204 \cdot 10^{23}.$$

Οπότε σε 16 g αερίου SO_3 περιέχονται $0,2 \cdot N_A$ μόρια ή $1,204 \cdot 10^{23}$ μόρια.

β)

i) Για το SO_2 : $M_r(\text{SO}_2) = 1 \cdot A_r(\text{S}) + 2 \cdot A_r(\text{O}) = 1 \cdot 32 + 2 \cdot 16 = 32 + 32 = 64$.

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{6,4 \text{ g}}{64 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,1 \text{ mol.}$$

Σε 1 mol SO_2 περιέχονται $2 \cdot N_A$ άτομα O

Σε 0,1 mol SO_2 περιέχονται x; άτομα O

$$x = 0,2 \cdot N_A \text{ άτομα O.}$$

Για το SO_3 : $M_r(\text{SO}_3) = 1 \cdot A_r(\text{S}) + 3 \cdot A_r(\text{O}) = 1 \cdot 32 + 3 \cdot 16 = 32 + 48 = 80$.

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{8 \text{ g}}{80 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,1 \text{ mol.}$$

Σε 1 mol SO_3 περιέχονται $3 \cdot N_A$ άτομα O

Σε 0,1 mol SO_3 περιέχονται γ; άτομα O

$$\gamma = 0,3 \cdot N_A \text{ άτομα O.}$$

Συνολικά στο μίγμα περιέχονται: $0,2 \cdot N_A + 0,3 \cdot N_A = 0,5 \cdot N_A$.

Οπότε ο συνολικός αριθμός των ατόμων οξυγόνου (O) τα οποία περιέχονται στο μίγμα των αερίων είναι $0,5 \cdot N_A$.

ii. Η συνολική πίεση που ασκεί το μίγμα των αερίων θα υπολογιστεί από την καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων:

$$P_{\text{μίγματος}} \cdot V = n_{\text{μίγματος}} \cdot R \cdot T$$

$$P_{\text{μίγματος}} = \frac{n_{\text{μίγματος}} \cdot R \cdot T}{V}$$

$$P_{\text{μίγματος}} = \frac{(n_{SO_2} + n_{SO_3}) \cdot R \cdot T}{V}$$

$$P_{\text{μίγματος}} = \frac{(0,1 \text{ mol} + 0,1 \text{ mol}) \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot (227 + 273) \text{ K}}{8,2 \text{ L}}$$

$$P_{\text{μίγματος}} = \frac{0,2 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 500 \text{ K}}{8,2 \text{ L}}$$

$$P_{\text{μίγματος}} = 1 \text{ atm.}$$

Οπότε η συνολική πίεση που ασκεί το μίγμα των αερίων είναι 1 atm.