

### Ενδεικτική επίλυση

α) Η % v/v περιεκτικότητα του ατμοσφαιρικού αέρα σε οξυγόνο προκύπτει από την αφαίρεση:  $100\% - 80\% = 20\%$ . Ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει  $20\%$  v/v  $O_2$  οπότε για τον υπολογισμό του όγκου του οξυγόνου έχουμε:

$$\begin{array}{lll} \text{Στα } 100 \text{ L} & \text{ατμ. αέρα περιέχονται} & 20 \text{ L οξυγόνο} \\ \text{Στα } 112 \text{ L} & " & x \text{ L οξυγόνο} \end{array}$$

Τα ποσά είναι ανάλογα οπότε:

$$\frac{100 \text{ L}}{112 \text{ L}} = \frac{20 \text{ L}}{x \text{ L}} \Rightarrow x = 22,4$$

Άρα ο όγκος του  $O_2$  που περιέχεται στο δοχείο είναι  $22,4 \text{ L}$ .

β)

i) Δεδομένου ότι ο γραμμομοριακός όγκος των αερίων σε STP συνθήκες είναι  $22,4 \text{ L}$  έχουμε:

$$n_{O_2} = \frac{V}{V_m} = \frac{22,4}{22,4} \text{ mol} = 1 \text{ mol}$$

Η σχετική μοριακή μάζα του  $O_2$  είναι:  $M_r(O_2) = 2 \cdot A_r(O) = 2 \cdot 16 = 32$ .

Επομένως το  $1 \text{ mol } O_2$  που περιέχεται στο δοχείο έχει μάζα  $m_1 = 1 \cdot 32 \text{ g} = 32 \text{ g}$

Το άζωτο ( $N_2$ ) έχει όγκο:  $V' = 112 \text{ L} - 22,4 \text{ L} = 89,6 \text{ L}$ , οπότε σε STP συνθήκες έχουμε:

$$n_{N_2} = \frac{V'}{V_m} = \frac{89,6}{22,4} \text{ mol} = 4 \text{ mol}$$

Η σχετική μοριακή μάζα του είναι:  $M_r(N_2) = 2 \cdot A_r(N) = 2 \cdot 14 = 28$ .

Επομένως τα  $4 \text{ mol } N_2$  που περιέχονται στο δοχείο έχουν μάζα  $m_2 = 4 \cdot 28 \text{ g} = 112 \text{ g}$ .

Άρα η συνολική μάζα του ατμοσφαιρικού αέρα στο δοχείο είναι:  $32 \text{ g} + 112 \text{ g} = 144 \text{ g}$ .

ii) Για τον υπολογισμό της περιεκτικότητας (% w/w) του αέρα σε οξυγόνο έχουμε:

$$\begin{array}{lll} \text{Στα } 144 \text{ g} & \text{ατμ. αέρα περιέχονται} & 32 \text{ g οξυγόνο} \\ \text{Στα } 100 \text{ g} & " & y \text{ g οξυγόνο} \end{array}$$

Τα ποσά είναι ανάλογα οπότε:

$$\frac{144 \text{ g}}{100 \text{ g}} = \frac{32 \text{ g}}{y \text{ L}} \Rightarrow y \approx 22$$

Άρα η περιεκτικότητα του αέρα σε οξυγόνο είναι  $22\% \text{ w/w}$ .

γ) Η ποσότητα του οξυγόνου παραμένει σταθερή δηλαδή  $1 \text{ mol}$ , ενώ ο όγκος του δοχείου έχει γίνει  $500 \text{ L}$ . Η τιμή της συγκέντρωσης  $c$  του οξυγόνου θα είναι:

$$c = \frac{n_{O_2}}{V_{\text{δοχείου}}} = \frac{1 \text{ mol}}{500 \text{ L}} = 0,002 \text{ M.}$$

Άρα η συγκέντρωση του οξυγόνου στον ατμοσφαιρικό αέρα του συγκεκριμένου δοχείου στις συγκεκριμένες συνθήκες είναι 0,002 M.