

Ενδεικτική επίλυση

α) Για το H_3PO_4 ισχύει:

$$M_r = 3 \cdot A_r(\text{H}) + A_r(\text{P}) + 4 \cdot A_r(\text{O}) = 3 \cdot 1 + 31 + 4 \cdot 16 = 98$$

Η ποσότητα H_3PO_4 που περιέχεται σε $200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$ διαλύματος Δ1 είναι:

$$c = \frac{n}{V} \Rightarrow n = c \cdot V \Rightarrow n = 9 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,2 \text{ L} \Rightarrow n = 1,8 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow m = n \cdot M_r \Rightarrow m = (1,8 \cdot 98) \text{ g} = 176,4 \text{ g}$$

Επομένως η μάζα του H_3PO_4 που περιέχεται σε 200 mL του διαλύματος Δ1 είναι $176,4 \text{ g}$.

β) Διάλυμα Δ1 : $c_1 = 9 \text{ M}$, $V_1 = \gamma \text{ L}$

$$\text{Διάλυμα Δ2 : } c_2 = 1 \text{ M} , \quad V_2 = 450 \text{ mL} = 0,45 \text{ L} = V_1 + V_{\text{H}_2\text{O}} \quad (1)$$

Ο όγκος του διαλύματος Δ1, που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή του Δ2, θα περιέχει την ίδια ποσότητα διαλυμένης ουσίας, H_3PO_4 με αυτήν που περιέχεται στο διάλυμα Δ2

$$\Rightarrow n_{\text{H}_3\text{PO}_4}(\text{διάλυμα Δ1}) = n_{\text{H}_3\text{PO}_4}(\text{διάλυμα Δ2}) \Rightarrow$$

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow 9 \text{ M} \cdot \gamma \text{ L} = 1 \text{ M} \cdot 0,45 \text{ L} \Rightarrow \gamma = 0,05$$

Άρα $V_1 = 0,05 \text{ L} = 50 \text{ mL}$ και από τη σχέση (1) προκύπτει ότι : $0,45 \text{ L} = 0,05 \text{ L} + V_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 0,40 \text{ L} = 400 \text{ mL}$$

Επομένως σε 50 mL διαλύματος Δ1 πρέπει να προστεθούν 400 mL νερού για την παρασκευή του διαλύματος Δ2.

γ) Για τη μάζα του H_3PO_4 στο διάλυμα Δ3 θα ισχύει:

$$m_{\text{H}_3\text{PO}_4}(\text{διάλυμα Δ3}) = m_{\text{H}_3\text{PO}_4}(\text{διάλυμα Δ2}) + m_{\text{H}_3\text{PO}_4}(\text{που προστίθεται}) \quad (2)$$

Από τη συγκέντρωση, c_2 , του διαλύματος Δ2, υπολογίζεται η ποσότητα του H_3PO_4 .

$$c_2 = \frac{n_2}{V_{\Delta 2}} \Rightarrow n_2 = c_2 \cdot V_{\Delta 2} \Rightarrow n_2 = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,2 \text{ L} \Rightarrow n_2 = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_2 = \frac{m}{M_r} \Rightarrow m = n \cdot M_r \Rightarrow m = (0,2 \cdot 98) \text{ g} = 19,6 \text{ g}$$

Άρα $m_{\text{H}_3\text{PO}_4}(\text{διάλυμα Δ2}) = 19,6 \text{ g}$.

Από την (2) συμπεραίνουμε ότι: $m_{\text{H}_3\text{PO}_4}(\text{διάλυμα Δ3}) = 19,6 \text{ g} + 4,9 \text{ g} = 24,5 \text{ g}$.

Δηλαδή στο διάλυμα Δ3, με όγκο $V_3 = V_2 = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$, θα ισχύει:

Σε 200 mL διαλύματος Δ3 περιέχονται 24,5 g H_3PO_4

Σε 100 mL διαλύματος Δ3 περιέχονται y g H_3PO_4

$$\frac{200 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = \frac{24,5 \text{ g}}{y \text{ g}} \Rightarrow y = \frac{100}{200} \cdot 24,5 = 12,25$$

Επομένως η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ3 σε H_3PO_4 είναι 12,25 % w/v.