

Ενδεικτικές απαντήσεις

4.1

Έστω ότι χρειαζόμαστε V_A λίτρα από το διάλυμα Α και V_B λίτρα από το διάλυμα Β. Θα ισχύει ότι $V_\Gamma = V_A + V_B$ όπου V_Γ ο όγκος του διαλύματος Γ σε λίτρα. Για το διάλυμα Γ θα ισχύει:

$$n_\Gamma = \frac{P_\Gamma \cdot V_\Gamma}{R \cdot T} \text{ mol} \Rightarrow n_\Gamma = \frac{9,84 \cdot (V_A + V_B)}{R \cdot T} \text{ mol} \Rightarrow n_\Gamma = 0,4 \cdot (V_A + V_B) \text{ mol} \quad \text{εξίσωση (1).}$$

όπου,

P_Γ : η ωσμωτική πίεση του διαλύματος Γ που είναι ίση με 9,84 atm.

n_Γ : τα mol γλυκόζης στο διάλυμα Γ.

Επίσης με βάση τη εξίσωση (1) θα ισχύει ότι

$$n_A + n_B = n_\Gamma \Rightarrow c_A \cdot V_A + c_B \cdot V_B = \frac{9,84 \cdot (V_A + V_B)}{R \cdot T} \Rightarrow 0,1 \cdot V_A + 0,5 \cdot V_B = 0,4 \cdot (V_A + V_B) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,1 \cdot V_B = 0,3 \cdot V_A \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{3}.$$

όπου,

c_A : η συγκέντρωση του διαλύματος Α.

c_B : η συγκέντρωση του διαλύματος Β.

n_A : τα mol γλυκόζης στο διάλυμα Α.

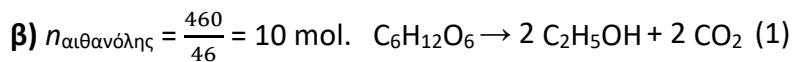
n_B : τα mol γλυκόζης στο διάλυμα Β.

Επομένως θα πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Α και Β με αναλογία όγκων $\frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{3}$ για

να προκύψει διάλυμα Γ ωσμωτικής πίεσης ίσης με 9,84 atm

4.2

α) Το ένζυμο που καταλύει την αντίδραση (1) ονομάζεται ζυμάση.



Από 1 mol γλυκόζης παρασκευάζονται 2 mol αιθανόλης.

Από x mol γλυκόζης παρασκευάζονται 10 mol αιθανόλης

$2 \cdot x = 10 \Rightarrow x = 5$, άρα απαιτούνται $5 \cdot 180 = 900 \text{ g}$ γλυκόζης για να παρασκευάσουμε 460 g αιθανόλης.

4.3

α) Έστω ότι έχουμε α mol από κάθε ουσία στο μείγμα αυτό.

$M_r \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} = 46$ και $M_r \text{CH}_3\text{OH} = 32$. Θα ισχύει:

$m(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) + m(\text{CH}_3\text{OH}) = 15,6 \Rightarrow 46 \cdot \alpha + 32 \cdot \alpha = 15,6 \Rightarrow \alpha = 0,2$ από κάθε ουσία.

Άρα στο μείγμα υπάρχουν 0,2 mol από κάθε ουσία.

β) $5 \text{CH}_3\text{OH} + 6 \text{KMnO}_4 + 9 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5 \text{CO}_2 + 6 \text{MnSO}_4 + 3 \text{K}_2\text{SO}_4 + 19 \text{H}_2\text{O}$ (αντίδραση 1)

$5 \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 4 \text{KMnO}_4 + 6 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5 \text{CH}_3\text{COOH} + 4 \text{MnSO}_4 + 11 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{K}_2\text{SO}_4$ (αντίδραση 2)

γ) Με βάση την αντίδραση (1):

Τα 5 mol CH_3OH απαιτούν 6 mol KMnO_4 για την πλήρη οξείδωσή τους.

Τα 0,2 mol CH_3OH απαιτούν x_1 mol KMnO_4 για την πλήρη οξείδωσή τους.

$$\text{Άρα } x_1 = \frac{0,2 \cdot 6}{5} = 0,24$$

Τα 0,2 mol CH_3OH απαιτούν 0,24 mol KMnO_4 .

Με βάση την αντίδραση (2):

Τα 5 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ απαιτούν 4 mol KMnO_4 για την πλήρη οξείδωσή τους.

για την πλήρη οξείδωσή τους.

$$\text{Άρα } x_2 = \frac{0,2 \cdot 4}{5} = 0,16$$

Τα 0,2 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ απαιτούν 0,16 mol KMnO_4 .

Ολικά mol $\text{KMnO}_4 = c \cdot V \Rightarrow x_1 + x_2 = 0,8 \cdot V \Rightarrow 0,4 = 0,8 \cdot V \Rightarrow V = 0,5 \text{ L}$.

Άρα ο μέγιστος όγκος του υδατικού διαλύματος KMnO_4 0,8 M, που αποχρωματίζει αυτό το μείγμα κατά την πλήρη οξείδωσή του είναι ίσος με 0,5 L.