

**ΧΗΜΕΙΑ**  
**ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

- A1. γ  
A2. β  
A3. γ  
A4. α  
A5. β

**ΘΕΜΑ Β**
**B1.**

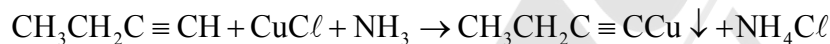
α) Λ Εάν η συγκέντρωση της ισχυρής βάσης είναι πολύ χαμηλή το pH του NaF θα παραμείνει σταθερό.

β) Σ Οι πιθανοί συντακτικοί τύποι του C<sub>4</sub>H<sub>6</sub> είναι :

α) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>C≡CH

β) CH<sub>3</sub>C≡CCH<sub>3</sub>

Από τους δύο τύπους μόνο ο α) δίνει την αντίδραση με CuCl / NH<sub>3</sub>. Συγκεκριμένα



Παρατηρούμε ότι καταβυθίζεται κεραμέρυθμο ίζημα.

γ) Σ Εφόσον υπάρχει ασθενές οξύ (CH<sub>3</sub>COOH) καθώς και η συζυγής βάση (CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>) και έχουν ίσες συγκεντρώσεις το διάλυμα είναι Ρ.Δ. Το NaCl είναι ουδέτερο και δεν επηρεάζει το Ρ.Δ.

δ) Λ Υπάρχει εξαίρεση το He που έχει δομή 1s<sup>2</sup> και είναι ευγενές αέριο.

ε) Λ Η CH<sub>3</sub>OH χαρακτηρίζεται ως ψευδοοξύ και έχει μόνο μερικές όξινες ιδιότητες. Ο ιοντισμός δεν είναι μία από αυτές αφού η K<sub>a</sub> της CH<sub>3</sub>OH είναι παρά πολύ μικρή.

**B2.**

α.  ${}_7\text{X } 1s^2 2s^2 2p^3$  Ανήκει στην 2<sup>η</sup> περίοδο καθώς και στην 15<sup>η</sup> ομάδα.

${}_{12}\text{Ψ } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  Ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο καθώς και στην 2<sup>η</sup> ομάδα.

β. Το  ${}_{12}\text{Ψ}$  έχει σε περισσότερες στιβάδες ηλεκτρόνια άρα έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το  ${}_7\text{X}$ .

Άρα το  ${}_7\text{X}$  έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού από το  ${}_{12}\text{Ψ}$ .

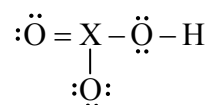
$$E_{i1x} > E_{i1\psi}$$

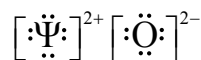
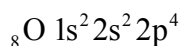
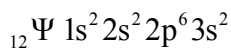
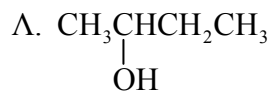
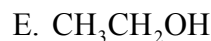
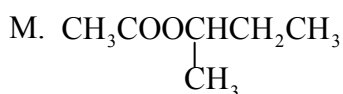
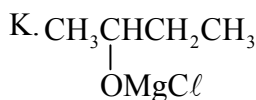
γ.

${}_1\text{H } 1s^1$

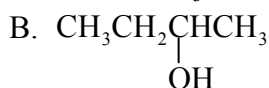
${}_7\text{X } 1s^2 2s^2 2p^3$

${}_8\text{O } 1s^2 2s^2 2p^4$

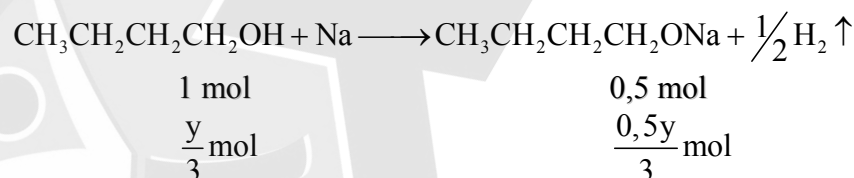
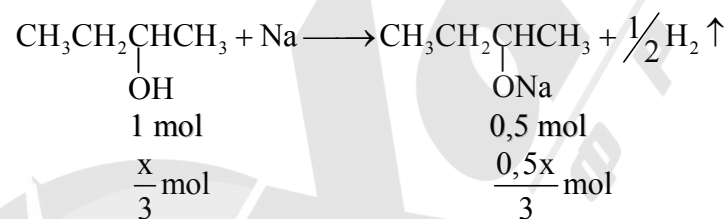
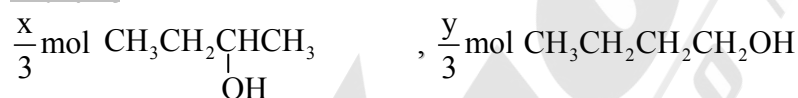



**ΘΕΜΑ Γ**
**Γ1.**

**Γ2.**

A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} = \text{CH}_2$  Αφού παράγεται κύριο και δευτερεύων προϊόν η Α δεν μπορεί να είναι η  $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3$



Έστω  $x \text{ mol}$   $\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_3$  και  $y \text{ mol}$   $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  μίγματος

**1<sup>ο</sup> μέρος**


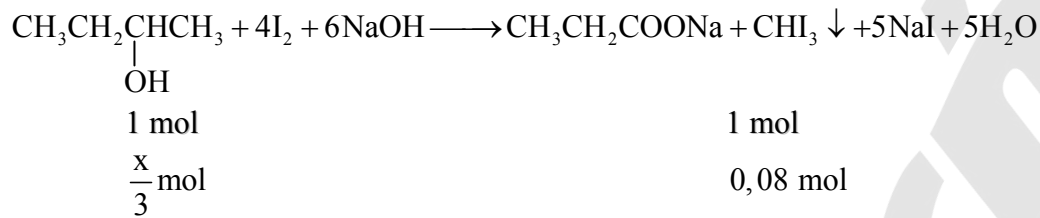
$$n_{\text{H}_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol αερίου}$$

$$\text{Άρα } \frac{0,5x}{3} + \frac{0,5y}{3} = 0,05 \Rightarrow 0,5x + 0,5y = 0,15 \Rightarrow x + y = 0,3 \quad (1)$$

2<sup>ο</sup> μέρος

Με  $I_2 + NaOH$  αντιδρά μόνο η  $CH_3CH_2\underset{\text{OH}}{\text{CH}}CH_3$  καθώς μόνο οι δευτεροταγείς

αλκοόλες τύπου  $R-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}CH_3$  του δίνουν ενώ τις πρωτοταγείς μόνο η  $CH_3CH_2OH$ .

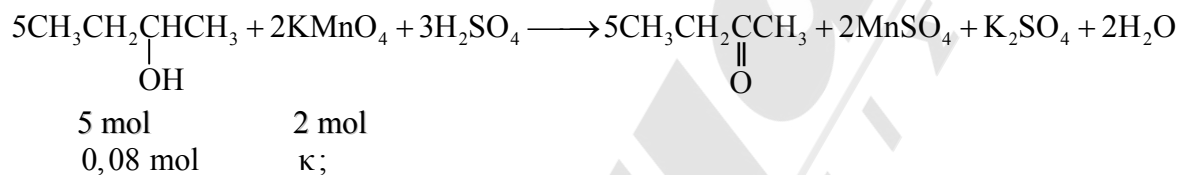


$$\text{Άρα } \frac{x}{3} = 0,08 \Rightarrow x = 0,24 \text{ mol}$$

$$\text{Από (1) έχουμε } y = 0,3 - x \Rightarrow y = 0,3 - 0,24 = 0,06 \text{ mol}$$

3<sup>ο</sup> μέρος

Έχουμε 0,08 mol  $CH_3CH_2\underset{\text{OH}}{\text{CH}}CH_3$  και 0,02 mol  $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$



$$\text{Άρα } \kappa = \frac{2 \cdot 0,08}{5} = \frac{0,16}{5} \text{ mol}$$



5 mol		4 mol
0,02 mol		λ;

$$\text{Άρα } \lambda = \frac{4 \cdot 0,02}{5} = \frac{0,08}{5} \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } n_{KMnO_4} = \frac{0,16}{5} + \frac{0,08}{5} = \frac{0,24}{5} \text{ mol}$$

$$\text{Έχουμε } C = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{\frac{0,24}{5}}{0,1} = \frac{0,24}{0,5} = 0,48 \text{ L διαλύματος } KMnO_4 \text{ θα}$$

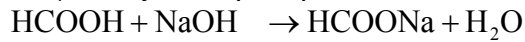
αποχρωματιστούν

**ΘΕΜΑ Δ**
**Δ1.**

$$n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 0,1 \cdot V \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCOOH}} = C \cdot V = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ mol}$$

Θα γίνει εξουδετέρωση



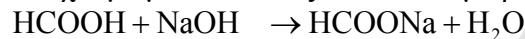
$$0,1 \quad 0,1V$$

Εφόσον δεν γνωρίζουμε την ποσότητα του NaOH θα κάνουμε διερεύνηση

1<sup>η</sup> περίπτωση

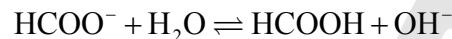
Έστω ότι έχουμε πλήρη εξουδετέρωση δηλαδή  $0,1 = 0,1V \Rightarrow V = 1\text{L NaOH}$

Τότε στο τελικό διάλυμα θα έχουμε μόνο το άλας HCOONa με βάση την αντίδραση



$$\text{τελ} \quad - \quad - \quad 0,1 \text{ mol}$$

Το άλας γνωρίζουμε ότι έχει βασικό pH αφού μετά την διάστασή του ιοντίζονται μόνο τα  $\text{HCOO}^-$  ως εξής:



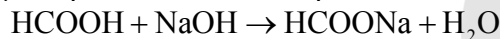
Άρα αφού θέλουμε να έχουμε pH=4 η πρόταση απορρίπτεται.

2<sup>η</sup> περίπτωση

Έστω ότι έχουμε περίσσια NaOH. Σε αυτή την περίπτωση στο τελικό διάλυμα θα έχουμε NaOH και HCOONa. Άρα το διάλυμα είναι ακόμα πιο βασικό με την 1<sup>η</sup> περίπτωση. Άρα και αυτή η πρόταση απορρίπτεται.

3<sup>η</sup> περίπτωση

Έχουμε περίσσια HCOOH. Άρα



$$\text{αρχ.} \quad 0,1 \quad 0,1V$$

$$\text{εξ.} \quad 0,1V \quad 0,1V$$

$$\text{παρ.} \quad \quad \quad 0,1V$$

$$\text{τελ} \quad 0,1 - 0,1V \quad - \quad 0,1 \text{ mol}$$

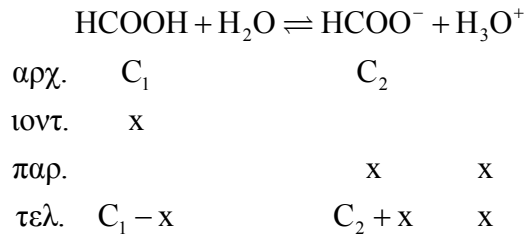
$$\text{Έχουμε τις συγκεντρώσεις } C'\text{HCOOH} = \frac{0,1 - 0,1V}{1 + V} \text{ M} = C_1$$

$$C'\text{HCOONa} = \frac{0,1V}{1 + V} \text{ M} = C_2$$

Έχουμε Ε.Κ.Ι.



$$\text{αρ / τελ} \quad C_2 \quad C_2 \quad C_2 \quad \text{M}$$



Γνωρίζουμε ότι  $\text{pH} = 4$ . Άρα  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4}$ . Άρα  $x = 10^{-4} \text{ M}$

$$\text{Έχουμε } K_a = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{x(C_2 + x)}{C_1 - x} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{10^{-4} C_2}{C_1} \Rightarrow C_2 = C_1$$

$$\text{Έχουμε } \frac{0,1 - 0,1V}{1+V} = \frac{0,1V}{1+V} \Rightarrow 0,1 = 0,2V \Rightarrow V = \frac{0,1}{0,2} = 0,5 \text{ L.}$$

Άρα  $V = 500 \text{ mL NaOH}$  πρέπει να προστεθούν.

**Δ2.**

$$n\text{HCOOH} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05 \text{ mol}$$

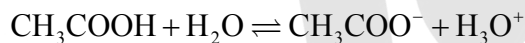
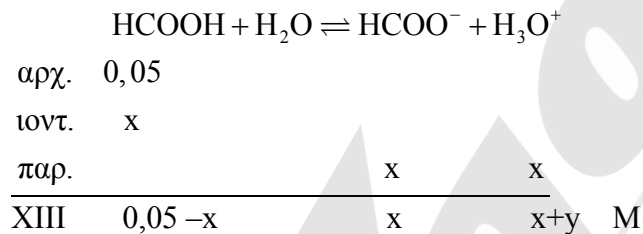
$$n\text{CH}_3\text{COOH} = C \cdot V = 1 \cdot 0,5 = 0,5 \text{ mol}$$

$$V_{\text{τελ}} = 0,5 + 0,5 = 1 \text{ L}$$

$$\text{Άρα } C'\text{HCOOH} = \frac{0,05}{1} = 0,05 \text{ M}$$

$$C'\text{CH}_3\text{COOH} = \frac{0,05}{1} = 0,5 \text{ M}$$

Έχουμε Ε.Κ.Ι.



$$\text{αρχ. } 0,5$$

$$\text{ιοντ. } y$$

$$\text{παρ. } y \quad y$$

XI	0,5 - $y$	$y$	$y$	$x+y$ M
----	-----------	-----	-----	---------

Από τις  $K_a$  των  $\text{HCOOH}$  και  $\text{CH}_3\text{COOH}$  έχουμε

$$K_{a\text{HCOOH}} = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \Leftrightarrow 10^{-4} = \frac{x(x+y)}{0,05-x} \Leftrightarrow x(x+y) = 5 \cdot 10^{-6} \quad (1)$$

$$K_{a_{\text{CH}_3\text{COOH}}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Leftrightarrow 10^{-5} = \frac{y(x+y)}{0,5-x} \Leftrightarrow y(x+y) = 5 \cdot 10^{-6} \quad (2)$$

$$(1)+(2) \Leftrightarrow (x+y)^2 = 10 \cdot 10^{-6} \Rightarrow x+y = 10^{-2,5} \text{ M}$$

$$\text{Άρα } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,5} \text{ M}$$

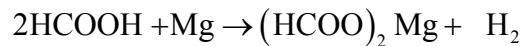
$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 10^{-2,5} \Rightarrow \text{pH} = 2,5$$

**Δ3.**

$$\text{Έχουμε } n\text{HCOOH} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05 \text{ mol}$$

$$n\text{CH}_3\text{COOH} = C \cdot V = 1 \cdot 0,5 = 0,5 \text{ mol}$$

Οι αντιδράσεις με το Mg είναι ποσοτικές

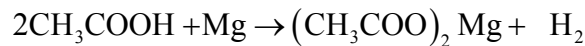


$$2 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 1 \text{ mol}$$

$$0,05 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad x;$$

---


$$x = 0,025 \text{ mol}$$



$$2 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 1 \text{ mol}$$

$$0,5 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad y;$$

---


$$y = 0,25 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } n\text{H}_2 = 0,25 + 0,025 = 0,275 \text{ mol H}_2$$

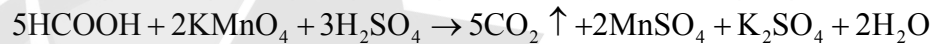
$$n\text{H}_2 = \frac{V}{22,4} \Rightarrow V = n \cdot 22,4 = 0,275 \cdot 22,4 = 6,16 \text{ L αερίου εκλύονται}$$

**Δ4.**

Εφόσον η αντίδραση είναι μονόδρομη μεταξύ του HCOOH και του KMnO<sub>4</sub> / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> μπορεί να γίνει προσδιορισμός συγκέντρωσης HCOOH καθώς στο ισοδύναμο σημείο θα παρατηρηθεί πλήρης αποχρωματισμός του ιώδους διαλύματος KMnO<sub>4</sub>.

Το γεγονός ότι έχουμε αλλαγή χρώματος στο Ι.Σ. δεν προϋποθέτει την ύπαρξη δείκτη κατά την εκτέλεση της ογκομέτρησης.

Συγκεκριμένα η αντίδραση που πραγματοποιείται είναι η εξής :



ιώδες

αποχρωματισμός