

Θέμα Α

A1] γ A2] β A3] γ A4] α A5] β

Θέμα Β

B1] α) Σωστό (Είναι $\text{NaF} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{F}^-$ και $\text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{OH}^-$. Άρα ενν προσθύνει ισχυρή βάση η $[\text{OH}]^\uparrow$ άρα $\text{pOH} \downarrow$ και $\text{pH} \uparrow$ αφού $\text{pH} + \text{pOH} = \text{σταθερό}$)

β) Σωστό (Το CuCl/NH_3 αντιδρά με αλκίνια εως μορφής $\text{RC}\equiv\text{CH}$ δηλαδή το 1-βουσίνιο και σχηματίζει κεραμερυθρό ίζημα.)

γ) Σωστό (Το $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{CH}_3\text{COONa}$ είναι ζεύγος ασθενούς οξέος-βάσης ίδιων συζη-ενερwise άρα είναι ρυθμιστικό δίμα. Το NaCl ΔΕΝ επηρεάζει το δίμα)

δ) Λάθος (Το $2\text{He}: 1s^2$)

ε) Λάθος (Το H_2 των αλκοολών είναι μικρότερο του νερού άρα ΔΕΝ γίνεται η αντίδραση.)

B2] α) $\chi: 1s^2 2s^2 2p^3 \Rightarrow$ κομμάς p, 2η περίοδος, 5η κυρία ομάδα
 $\psi: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \Rightarrow$ κομμάς s, 3η περίοδος, 2η κυρία ομάδα
 $\phi: 1s^2 2s^2 2p^4 \Rightarrow$ κομμάς p, 2η περίοδος, 6η κυρία ομάδα
 $\eta: 1s^1 \Rightarrow$ κομμάς s, 1η περίοδος, 1η κυρία ομάδα

β) Η E_{H} σε μια περίοδο αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά και σε μια ομάδα από πάνω προς τα κάτω. Άρα λόγω θέσης στον περιοδικό πίνακα προκύπτει $E_{\text{H}}(\chi) > E_{\text{H}}(\psi)$.

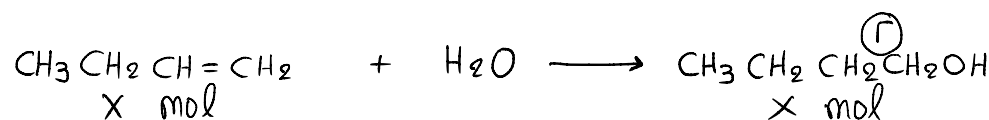
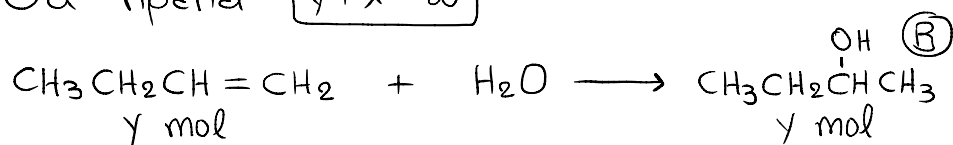
γ) $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\text{:}\ddot{\text{X}}\text{:}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\text{H}$ και $[\text{:}\ddot{\text{X}}\text{:}]^{+2} [\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}]^{-2}$

Θέμα Γ

A: $\text{HC}\equiv\text{CH}$ B: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ Γ: CH_3COOH Δ: CH_3COONa Ε: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ Ζ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
 Η: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_3$ Λ: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ Μ: $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

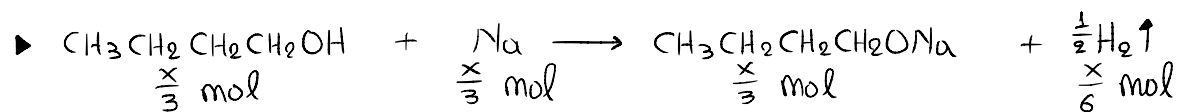
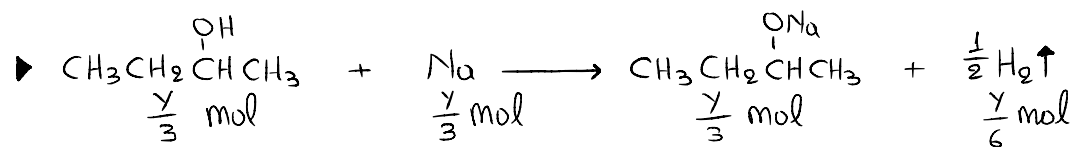
Γ2] Βουσένιο A: C_4H_8 το οποίο αφού για ενν αντίδραση με νερό δίνει δυο ισομερείς ενώσεις θα πρέπει να μην είναι συμμετρικό δηλαδή να είναι:
 ► A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$

Εστω πως έχω x mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ από τα οποία
 Θα πρέπει $y+x=w$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Τα } y \text{ δίνονται Β} \\ \text{Τα } x \text{ δίνονται Γ} \end{array} \right.$



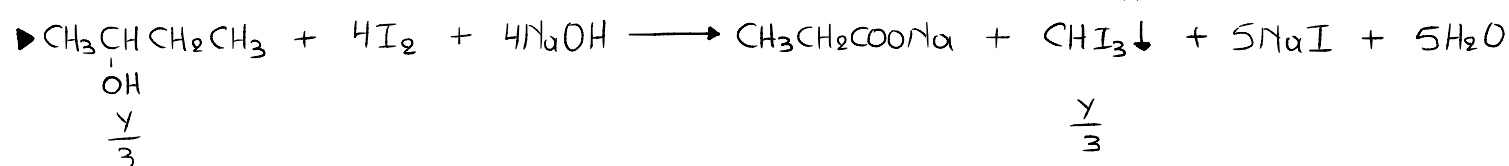
Τα Β και Γ χωρίζονται σε τρία ίσα μέρη

1ο Μέρος: ($\frac{Y}{3}$ και $\frac{X}{3}$)



Είναι $n_{\text{H}_2} = \frac{V_{\text{H}_2}}{V_{\text{STP}}} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$
 $\Rightarrow$ Θα πρέπει $\frac{Y}{6} + \frac{X}{6} = 0,05 \Rightarrow \boxed{Y + X = 0,3} \quad (1)$

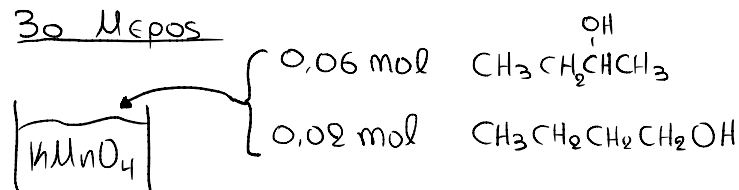
2ο Μέρος: Με το I_2/NaOH αντιδράει μόνο η $\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_3$



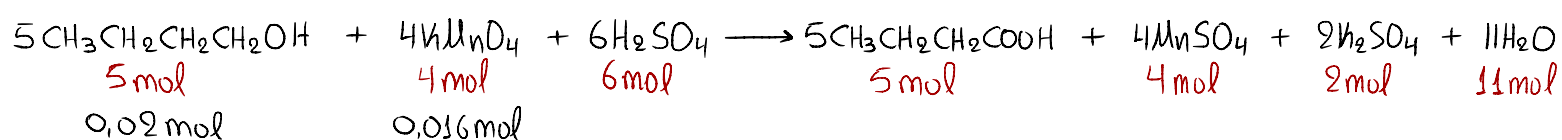
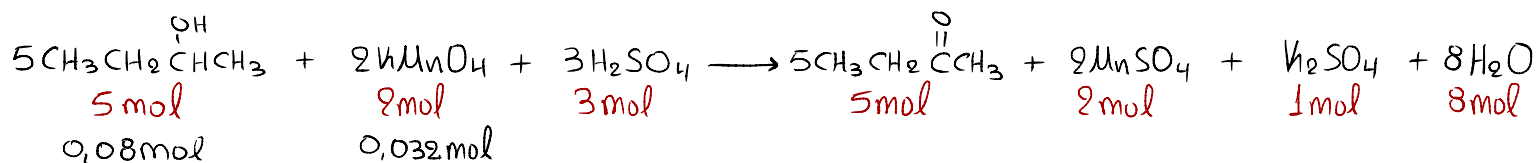
Θα πρέπει $\frac{Y}{3} = 0,08 \Rightarrow \boxed{Y = 0,24 \text{ mol}}$

(1) $\rightarrow \boxed{X = 0,06 \text{ mol}}$

3ο Μέρος



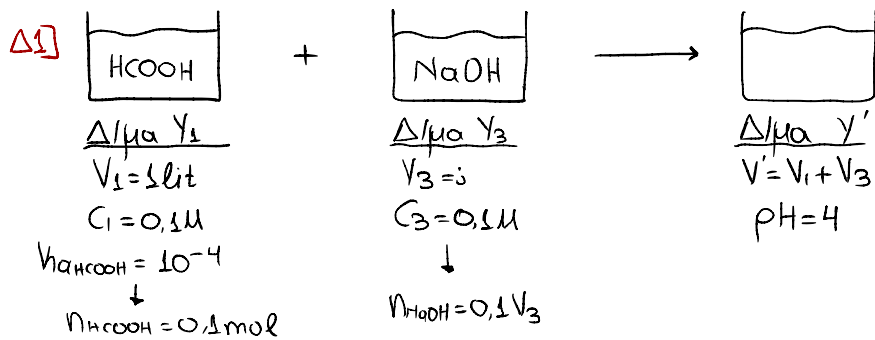
$\frac{\Delta/\mu\alpha \Delta}{V=j}$
 $C = 0,1 \text{ M} \} \Rightarrow C = \frac{n_{\text{KMnO}_4}}{V} \Rightarrow \boxed{0,1 = \frac{n_{\text{KMnO}_4}}{V}} \quad (1)$



Θα πρέπει $n_{\text{KMnO}_4} = 0,04 \text{ mol}$

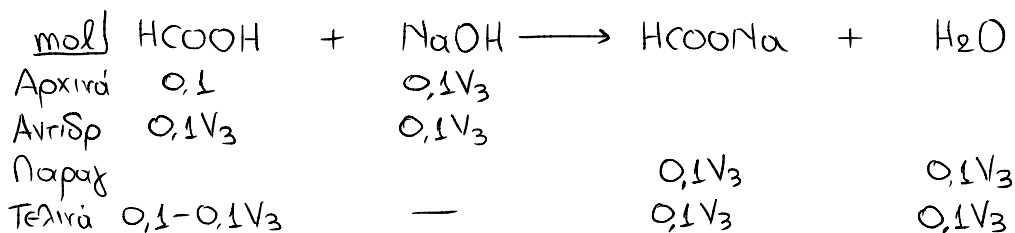
(1) $\rightarrow 0,1 = \frac{0,048}{V} \Rightarrow \boxed{V = 0,48 \text{ lit} \text{ ή } 480 \text{ ml}}$

Θέμα Δ



Δ/μα V'

Για να προκύψει δ/μια με $\text{pH} = 4$ θα πρέπει το οξύ HCOOH να βρίσκεται σε περίσσεια.

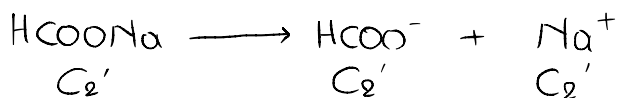


Αρα στο δ/μια Δ3 περιέχει:

$$- n_{\text{HCOOH}} = 0,1 - 0,1 V_3 \implies [\text{HCOOH}] = \frac{0,1 - 0,1 V_3}{V'} = C_1'$$

$$- n_{\text{HCOONa}} = 0,1 V_3 \implies [\text{HCOONa}] = \frac{0,1 V_3}{V'} = C_2'$$

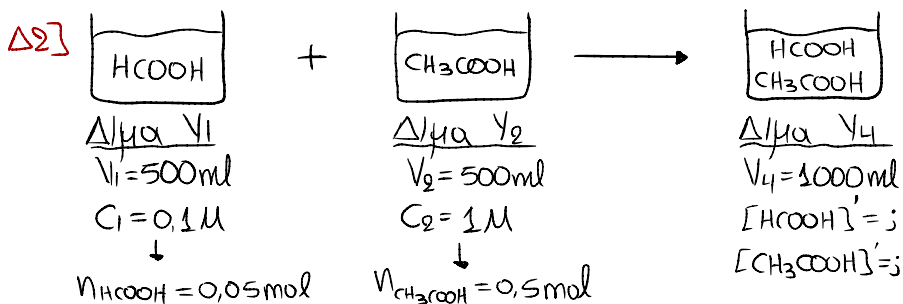
Το δ/μια που προκύπτει είναι ρυθμιστικό αρα:



$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} \Leftrightarrow 4 = -\log 10^{-4} + \log \frac{C_2'}{C_1'} \Leftrightarrow 4 = 4 + \log \frac{C_2'}{C_1'} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 0 = \log \frac{C_2'}{C_1'} \Leftrightarrow \log 1 = \log \frac{C_2'}{C_1'} \Leftrightarrow 1 = \frac{C_2'}{C_1'} \Leftrightarrow C_1' = C_2' \Leftrightarrow \frac{0,1 - 0,1 V_3}{V'} = \frac{0,1 V_3}{V'} \Leftrightarrow$$

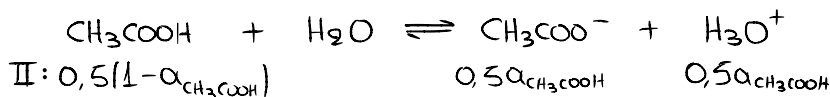
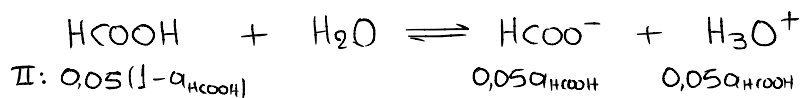
$$\Leftrightarrow 0,1 - 0,1 V_3 = 0,1 V_3 \Leftrightarrow 0,1 = 0,2 V_3 \Leftrightarrow \boxed{V_3 = 0,5 \text{ lit ή } 500 \text{ ml}}$$



Δ/μα V4

Είναι

$$\begin{cases} [\text{HCOOH}]' = \frac{0,05}{1} = \underline{\underline{0,05 \text{ M}}} \\ [\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{0,5}{1} = \underline{\underline{0,5 \text{ M}}} \end{cases}$$



Είναι $\boxed{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ}} = 0,05\alpha_{\text{HCOOH}} + 0,5\alpha_{\text{CH}_3\text{COOH}}} \quad (1)$

Για το οξύ HCOOH

$$K_{\text{aHCOOH}} = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ}}}{[\text{HCOOH}]} \Leftrightarrow 10^{-4} = \frac{0,05\alpha_{\text{HCOOH}}[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ}}}{0,05(1-\alpha_{\text{HCOOH}})} \quad \left. \vphantom{K_{\text{aHCOOH}}} \right\} \Rightarrow \boxed{10^{-4} = \alpha_{\text{HCOOH}}[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ}}} \quad (2)$$

Θεωρώ ότι $1 - \alpha_{\text{HCOOH}} \simeq 1$

Για το οξύ CH_3COOH

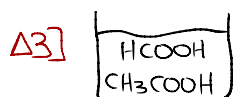
$$K_{\text{aCH}_3\text{COOH}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ}}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Leftrightarrow 10^{-5} = \frac{0,5\alpha_{\text{CH}_3\text{COOH}}[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ}}}{0,5(1-\alpha_{\text{CH}_3\text{COOH}})} \quad \left. \vphantom{K_{\text{aCH}_3\text{COOH}}} \right\} \Rightarrow \boxed{10^{-5} = \alpha_{\text{CH}_3\text{COOH}}[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ}}} \quad (3)$$

Θεωρώ ότι $1 - \alpha_{\text{CH}_3\text{COOH}} \simeq 1$

$$\frac{(2)}{(3)} : \frac{10^{-4}}{10^{-5}} = \frac{\alpha_{\text{HCOOH}}[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ}}}{\alpha_{\text{CH}_3\text{COOH}}[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ}}} \Leftrightarrow \boxed{\alpha_{\text{HCOOH}} = 10\alpha_{\text{CH}_3\text{COOH}}} \quad (4)$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Αρα } (1) \xrightarrow{(4)} [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ}} = \alpha_{\text{CH}_3\text{COOH}} \\ (3) \longrightarrow \alpha_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 10^{-2,5} \end{array} \right\} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ}} = 10^{-2,5} \text{ M} \Rightarrow \underline{\underline{\text{pH} = 2,5}}$$

$$(4) \longrightarrow \alpha_{\text{HCOOH}} = 10^{-1,5}$$



Δ/μολ V_4

$$V_4 = 1000 \text{ ml}$$

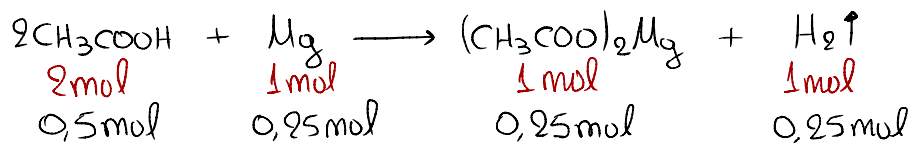
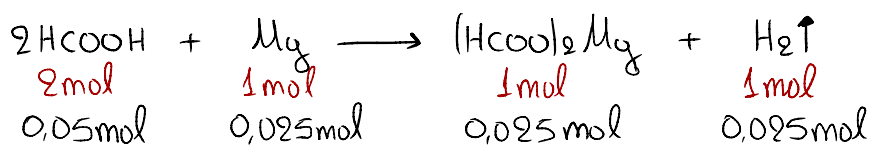
$$[\text{HCOOH}]' = 0,05 \text{ M}$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}]' = 0,5 \text{ M}$$



$$n_{\text{HCOOH}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,5 \text{ mol}$$



$$\text{Αρα } V_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2} \cdot V_{\text{STP}} = (0,025 + 0,25) \cdot 22,4 = 6,16 \text{ lit}$$

Δ4] Ο προσδιορισμός της $[\text{HCOOH}]$ είναι εφικτός καθώς το HCOOH μπορεί να οξειδωθεί σύμφωνα με την αντίδραση:



Στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης το δίσμα HCOOH σταματά να αποχρωματίζει το οξύνο δίσμα KMnO_4 αφού το HCOOH αντιδράσε πλήρως. Επομένως δεν απαιτείται η χρήση δείκτη διότι παρατηρείται χρωματική αλλαγή (ερυθρώδες χρώμα) λόγω περίσσειας KMnO_4 μέσα στο τελικό σημείο. Αρα ΔΕΝ απαιτείται δείκτης.