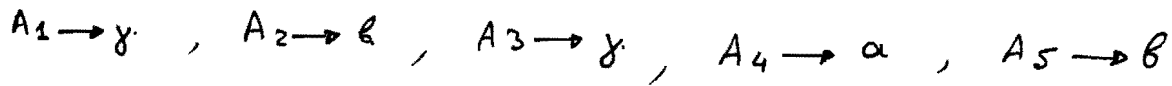
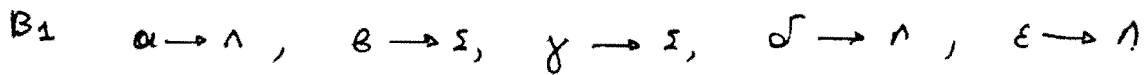
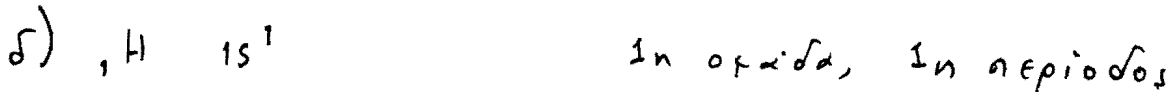
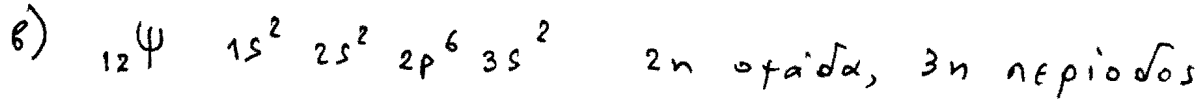
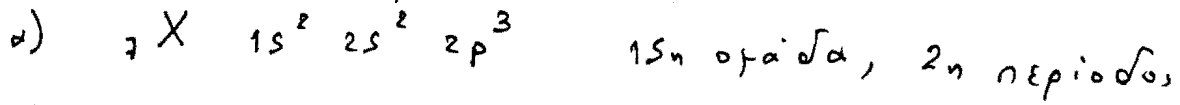


ΘΕΜΑ ΑΘΕΜΑ Β

Αιτιολογίες:

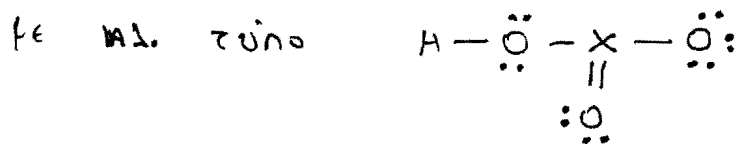
- δ. Μπορεί το υδατικό διάλυμα της ισχυρής βάσης, να έχει πολύ μικρή συγκέντρωση, με αποτέλεσμα, παρά την Ε.Κ.Ι. η τελική συγκέντρωση των ιόντων OH^- να είναι μικρότερη της αρχικής και το pH να ελαττώνεται.
- β. Από τα δύο ισόμερη βουτίνια $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$ και $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$, μόνο το πρώτο σχηματίζει υερακέρυδρο ίζημα χαλκούαρθιδίου, αφού διαδέρει κυριο τριπλό δεσφό, σύμφωνα με την εξίσωση
- $$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{CuCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCu} \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}.$$
- γ. Το NaCl είναι ουδέτερο άλας και δεν επηρεάζει το pH, μιας και προέρχεται από εξουδετέρωση ισχυρού οξέος από ισχυρή βάση. Τα CH_3COOH και CH_3COONa όμως, αποτελούν ζεύγος συζυγών ηλεκτρολυτών, με αποτέλεσμα συνολικά το διάλυμα να είναι ουδέτερο.
- δ. Εξαιρείται το ${}^2\text{He}$, με δομή $1s^2$.
- ε. Η CH_3OH δεν αντιδρά με το νερό, μιας και έχει σταθερά ιονιστικού της τάξης του $10^{-16} < K_w$ Έτσι η ισορροπία $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{O}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ είναι μετατοπισμένη προς τ'αριστερά (βλ. βιβλίο σελ 112)

B2. α. Οι ηλ. δομές είναι:



β. Το στοιχείο X έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού, αφού έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από το ψ. (βρίσκεται πιο πάνω και πιο δεξιά από το ψ)

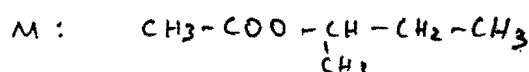
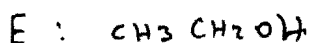
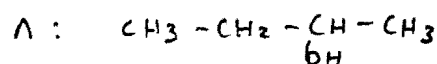
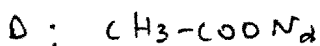
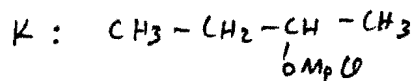
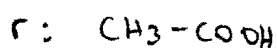
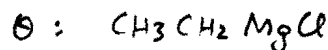
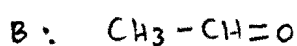
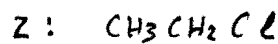
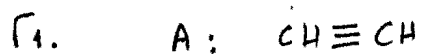
γ. Το οξύ HXO_3 είναι οξοοξογονική ένωση.



Η ένωση ψO είναι ετεροπολική (οξείδιο μετάλλου)



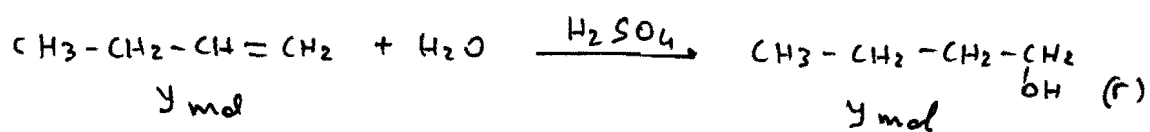
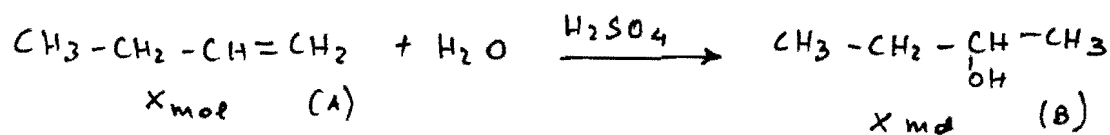
ΘΕΜΑ Γ



Γ2.

Το Α είναι το 1-βουτένιο $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2$, αφού με προσθήκη H_2O δίνει δύο προϊόντα (υπό και παρα-προϊόν)

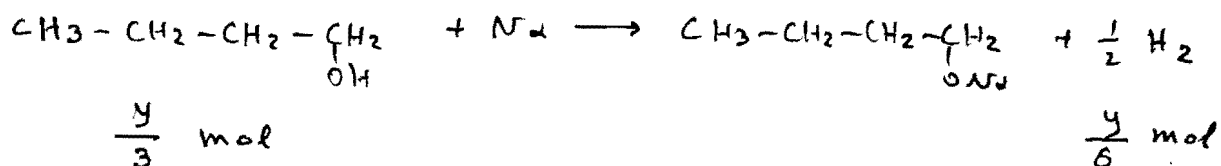
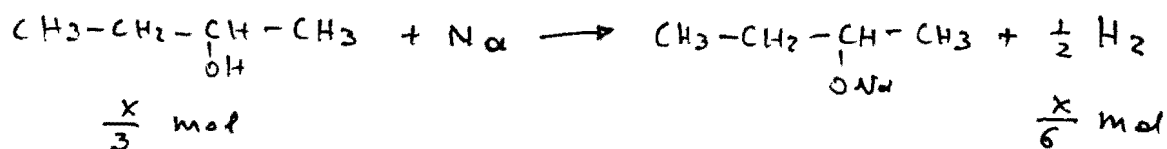
Έστω ότι x mol Α αντιδρούν προς $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_3$ (Β) και y mol του Α προς $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2(\text{OH})$ (Γ), σύμφωνα με τις εξισώσεις:



1ο μέρος ($\frac{x}{3}$ mol Β, $\frac{y}{3}$ mol Γ)

Και οι δύο αλκοόλες αντιδρούν με Na, τυτjοντας

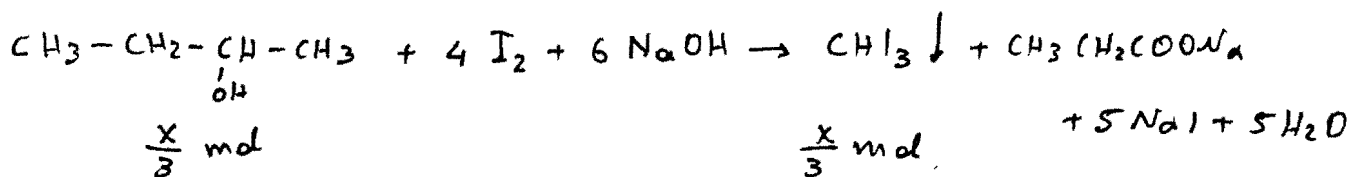
$$\text{H}_2 \quad n_{\text{H}_2} = \frac{V}{V_m} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$



συνολικά $\frac{x+y}{6} = 0,05 \implies x+y = 0,3 \quad (1)$

2ο μέρος ($\frac{x}{3}$ mol Β, $\frac{y}{3}$ mol Γ)

Μόνο η Β δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση, ως δευτεροταχώς μεθυλο-αλκοόλη.

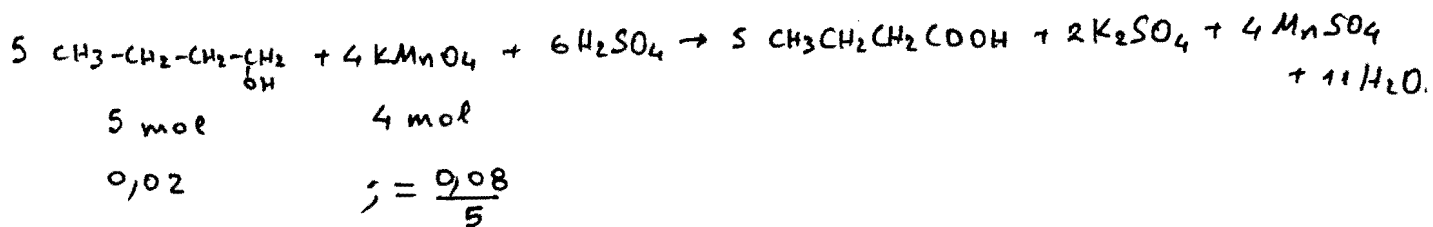
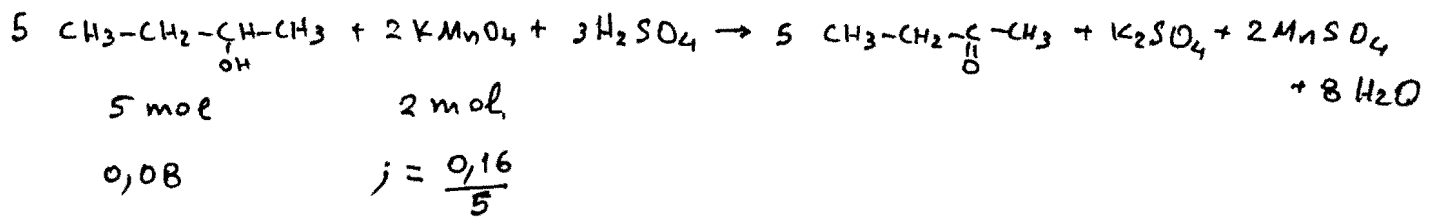


$$\text{Όπως } n_{\text{CH}_3} = 0,08 \Rightarrow \frac{x}{3} = 0,08 \Rightarrow x = 0,24 \text{ mol}$$

$$\text{Έτσι από την σχέση (1), έχουμε } y = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{3ο μέρος (} \frac{x}{3} = 0,08 \text{ mol B, } \frac{y}{3} = 0,02 \text{ mol Γ)}$$

Και οι δύο αλκοόλες οξειδώνονται από το οξεινο διάλυμα KMnO_4 , η Β προς μετόνη, ενώ η Γ προς οξύ, σύμφωνα με τις εξισώσεις:



Συνολικά καταναλώθηκαν $\frac{0,24}{5} = 0,048 \text{ mol KMnO}_4$, οπότε

$$C = \frac{n}{V} \rightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{0,048}{0,1} = \underline{0,48 \text{ L}} \text{ διαλύματος KMnO}_4.$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ₁: Έστω V ο όγκος σε L του διαλύματος Υ₃, που πρέπει να προσθέσουμε.

$$n_{\text{HCOOH}} = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ mol} \quad \text{και} \quad n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot \gamma \text{ mol.}$$

Το οξύ με την βάση αντιδρούν, σύμφωνα με την εξίσωση



Διερεύνηση:

i) αν $n_{\text{HCOOH}} = n_{\text{NaOH}}$ (η πλήρης εξουδετέρωση). Τότε στο ισοδύναμο σημείο, στο διάλυμα θα υπήρχε μόνο

το άλας HCOONa , το οποίο είναι βάση κατά Brønsted-Lowry, (αντιδρά με H_2O μόνο το HCOO^-) και διαλύει διαλύεται με $\text{pH} > 7$, άτοπο.

ii) Αν $n_{\text{HCOOH}} < n_{\text{NaOH}}$ (περίσσεια βάσης), τότε το διάλυμα θα ήταν αλκαλικό πιο βασικό σε σχέση με πριν, άτοπο.

iii) Άρα $n_{\text{HCOOH}} > n_{\text{NaOH}}$, δηλαδή περίσσεια HCOOH και χαρακτηρίζεται ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH} = 4$.

	HCOOH	+	NaOH	\longrightarrow	HCOONa	+	H_2O
αρχ	0,1 mol		0,1 V		—		—
ακιδ.	0,1 V		0,1 V		—		—
παραγ.	—		—		0,1 V		
τελιωί	0,1-0,1 V		—		0,1 V mol		

Τα παραπάνω βρίσκονται σε όγκο $(1+V)$ L

Έτσι οι συγκεντρώσεις των ουσιών στο διάλυμα είναι

$$\text{HCOOH: } C_{\text{O}_3} = \frac{0,1-0,1V}{1+V} \text{ M} \quad \text{και}$$

$$\text{HCOONa: } C_{\text{B}} = \frac{0,1V}{1+V} \text{ M}$$

Αφού οι προεχθίσεις είναι επιπρεπείς:

$$\text{pH} = \text{p}K_{\text{a}} + \log \frac{C_{\text{B}}}{C_{\text{O}_3}} \xrightarrow{\text{pH}=4} \log \frac{C_{\text{B}}}{C_{\text{O}_3}} = 0 \implies C_{\text{B}} = C_{\text{O}_3}$$

$$\implies 0,1-0,1V = 0,1V \implies V = 0,5 \text{ L} \quad \text{ή} \quad \underline{\underline{500 \text{ mL}}}$$

Δ_2

Τα HCOOH και CH_3COOH δεν αντιδρούν. Υπολογίστε λοιπόν τις νέες συγκεντρώσεις τους μετά την ανάμειξη:

Για το HCOOH: $C_1 = \frac{0,1 \cdot 0,5}{1} = 0,05 \text{ M}$

Για το CH₃COOH: $C_2 = \frac{1 \cdot 0,5}{1} = 0,5 \text{ M}$

		$\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	
αρχ	C_1	—	—	C_2	—
ιστ	x	—	—	y	—
Παρ	—	x	x	—	y
Ισοπ.	$C_1 - x$	x	$x + y$	$C_2 - y$	y

$K_a(\text{HCOOH}) = K_1 = \frac{x \cdot (x+y)}{C_1 - x} \xrightarrow{x \ll C_1} x \cdot (x+y) = K_1 \cdot C_1 \quad (1)$

$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = K_2 = \frac{y \cdot (x+y)}{C_2 - y} \xrightarrow{y \ll C_2} y \cdot (x+y) = K_2 \cdot C_2 \quad (2)$

Προβέζοντας κατά μέλη τις (1) και (2), έχουμε:

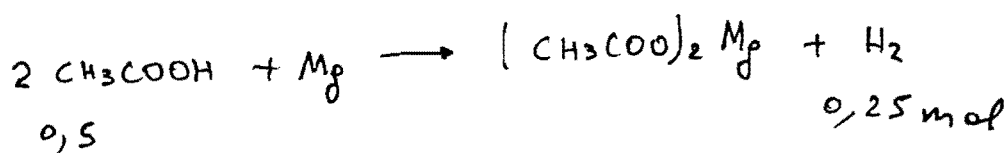
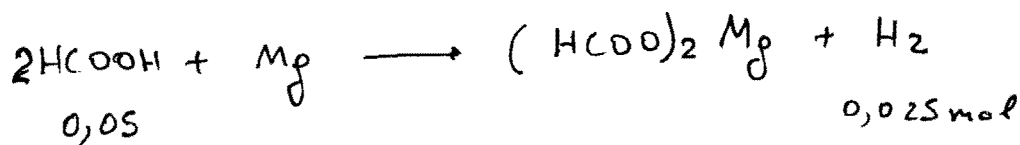
$$(x+y)^2 = K_1 \cdot C_1 + K_2 \cdot C_2 \Rightarrow x+y = [\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_1 \cdot C_1 + K_2 \cdot C_2}$$

$$= \sqrt{10^{-4} \cdot 0,05 + 10^{-5} \cdot 0,5} = \sqrt{10^{-5}} = 10^{-2,5} \text{ M} \quad \text{Άρα } \underline{\text{pH} = 2,5}$$

Δ3.

Το διάλυμα γ₄ περιέχει $n_1 = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05 \text{ mol}$ HCOOH και $n_2 = 1 \cdot 0,5 = 0,5 \text{ mol}$ CH₃COOH αντίστοιχα.

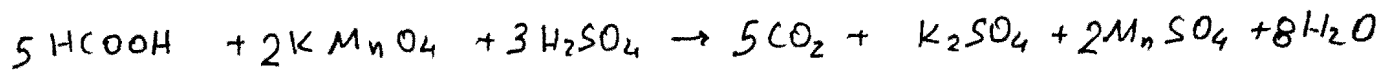
Και τα δύο οξέα αντιδρούν με Mg, ελευθέρως μέχρι H₂, σύμφωνα με τις εξισώσεις:



Συνολικά εκλύθηκαν 0,275 mol H₂, που μετατρέβονται
όγκο $V = 0,275 \cdot 22,4 = \underline{6,16 \text{ L σε STP}}$

Δ4.

Μπορεί να γίνει η ογκομέτρηση, αφού το HCOOH
οξειδώνεται από το διάλυμα KMnO₄ / H₂SO₄ προς
CO₂, σύμφωνα με την εξίσωση:



Μάλιστα, δεν απαιτείται δείκτης, αφού έχουμε δύο
παραγόμενα που υπαδεικνύουν ότι πραγματοποιείται
η αντίδραση: Τον ανοχρωματισμό του διαλύματος
του KMnO₄ και την εύλυση φυσικά διαλυτων CO₂.

Έτσι η ογκομέτρηση μπορεί να σταματήσει, όταν
πάψει το διάλυμα ν' ανοχρωματίζεται, ή όταν
αντίστοιχα σταματήσει η εύλυση CO₂.