

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 27 ΜΑΪΟΥ 2015
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A.1 γ A.2. β A.3 γ A.4 α A.5 β

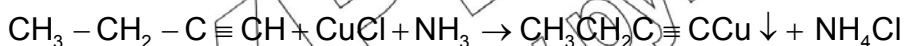
ΘΕΜΑ Β

B.1 α→Λ, β→Σ, γ→Σ, δ→Λ, ε→Λ

Αιτιολογήσεις:

α. 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 ισομερή βουτίνια $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$ και $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$, μόνο το πρώτο σχηματίζει κεραμέρυθρο ίζημα χαλκοκαρβιδίου, αφού διαθέτει ακραίο τριπλό δεσμό, σύμφωνα με την εξίσωση.



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 ρυθμιστικό.

δ. Εξαιρείται το ${}^2\text{He}$, με δομή $1s^2$

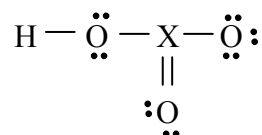
ε. Η CH_3OH δεν αντιδρά με το νερό, μιας και έχει σταθερά ιοντισμού της τάξης του $10^{-16} < K_w$. Έτσι η ισορροπία $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{O}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ είναι μετατοπισμένη προς τ' αριστερά (σχολικό σελίδα 112)

B.2 α. Οι ηλεκτρικές δομές είναι:

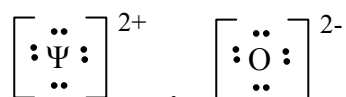
i.	${}_{7}\text{X}$	$1s^2$	$2s^2$	$2p^3$		$15^{\text{η}}$ ομάδα,	$2^{\text{η}}$ περίοδος
ii.	${}_{12}\text{Ψ}$	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$2^{\text{η}}$ ομάδα,	$3^{\text{η}}$ περίοδος
iii.	${}_{8}\text{O}$	$1s^2$	$2s^2$	$2p^4$		$16^{\text{η}}$ ομάδα,	$2^{\text{η}}$ περίοδος
iv.	${}_{1}\text{H}$	$1s^1$				$1^{\text{η}}$ ομάδα,	$1^{\text{η}}$ περίοδος

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 ομοιοπολική ένωση με ηλεκτρονικό τύπο

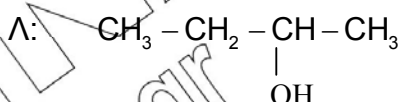
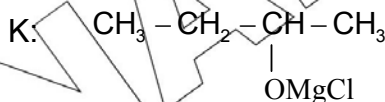
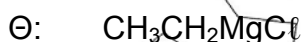
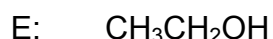
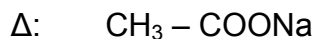
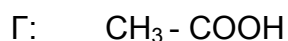
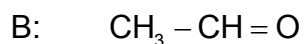


Η ένωση ΨO είναι ετεροπολική (οξειδίο μετάλλου) με τύπο



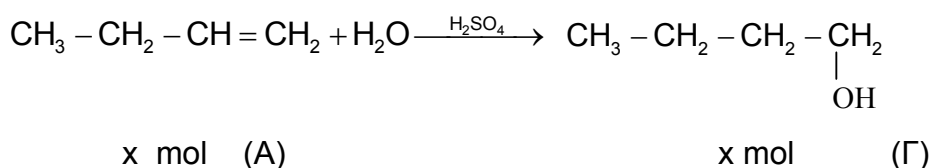
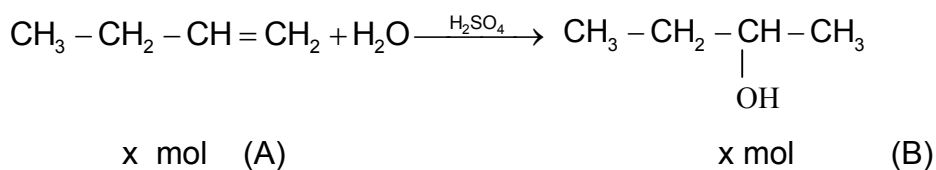
ΘΕΜΑ Γ

Γ.1



Γ.2 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 (κύριο και παραπροϊόν). Έστω ότι x mol Α αντιδρούν προς $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ (Β) και y mol του Α

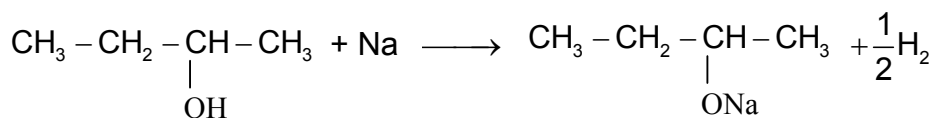
προς $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}_2} - \text{CH}_2$ (Γ), σύμφωνα με τις εξισώσεις:



1° μέρος $\left(\frac{x}{3} \text{ mol B} , \frac{y}{3} \text{ mol Γ} \right)$

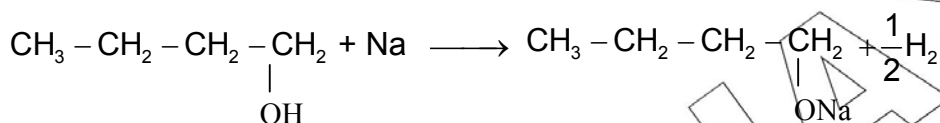
Και οι δύο αλκοόλες αντιδρούν με Na, εκλύοντας H₂.

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



$$\frac{x}{3} \text{ mol}$$

$$\frac{x}{6} \text{ mol}$$

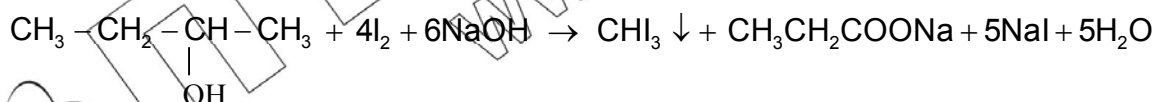


$$\frac{y}{3} \text{ mol}$$

$$\frac{y}{6} \text{ mol}$$

2° μέρος $\left(\frac{x}{3} \text{ mol B} , \frac{y}{3} \text{ mol Γ} \right)$

Μόνο η B δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση, ως δευτεροταγής μεθυλο – αλκοόλη.

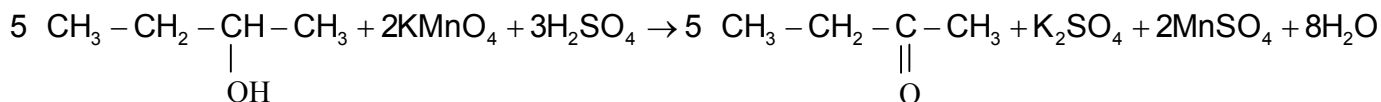


Όμως $n_{\text{CHI}_3} = 0,08 \Rightarrow \frac{x}{3} = 0,08 \Rightarrow x = 0,24 \text{ mol}$

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

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

Και οι δύο αλκοόλες οξειδώνονται από το όξινο διάλυμα KMnO₄, η B προς κετόνη, ενώ η Γ προς οξύ, σύμφωνα με τις εξισώσεις:



$$5 \text{ mol}$$

$$2 \text{ mol}$$

$$0,08$$

$$; = \frac{0,16}{5}$$

Έτσι οι συγκεντρώσεις των ουσιών στο διάλυμα είναι

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

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

Αφού οι προσεγγίσεις είναι επιτρεπτές:

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{C_{\beta}}{C_{\text{οξ}}} \stackrel{\text{pH}=4}{\Rightarrow} \log \frac{C_{\beta}}{C_{\text{οξ}}} = 0 \Rightarrow C_{\beta} = C_{\text{οξ}}$$

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

Δ.2 Τα HCOOH και CH₃COOH δεν αντιδρούν. Υπολογίζουμε λοιπόν τις νέες συγκεντρώσεις τους μετά την ανάμειξη::

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

$$\text{Για το CH}_3\text{COOH: } C_2 = \frac{1 \cdot 0,5}{1} = 0,5 \text{ M}$$

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

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

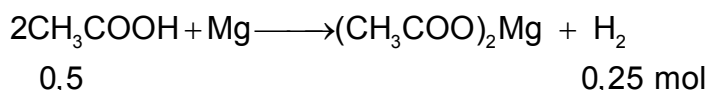
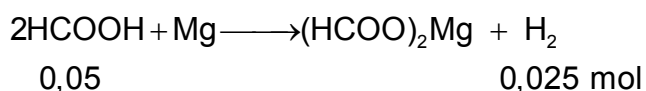
$$K_{\text{a}}(\text{CH}_3\text{COOH}) = K_2 = \frac{y \cdot (x + y)}{C_2 - y} \xrightarrow{y \ll C_2} y \cdot (x + y) = K_2 \cdot C_2 \quad (2)$$

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

$$\begin{aligned} (x + y)^2 &= K_1 C_1 + K_2 C_2 \Rightarrow x + y = [\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_1 \cdot C_1 + K_2 \cdot C_2} \\ &= \sqrt{10^{-4} \cdot 0,05 + 10^{-5} \cdot 0,5} = \sqrt{10^{-5}} = 10^{-2,5} \text{ M.} \quad \text{Άρα} \quad \mathbf{\text{pH} = 2,5} \end{aligned}$$

Δ.3 Το διάλυμα Y₄ 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.

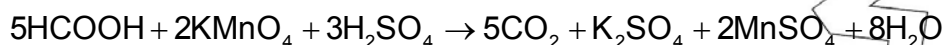
Και τα δύο οξέα αντιδρούν με Mg, εκλύοντας αέριο H₂, σύμφωνα με τις εξισώσεις:



Συνολικά εκλύθηκαν 0,275 mol H₂, που καταλαμβάνουν όγκο

$$V = 0,275 \cdot 22,4 = \mathbf{6,16 \text{ L σε STP}}$$

Δ.4 Μπορεί να γίνει η ογκομέτρηση, αφού το HCOH οξειδώνεται από το διάλυμα KMnO₄/H₂SO₄ προς CO₂, σύμφωνα με την εξίσωση:



Μάλιστα, δεν απαιτείται δείκτης, αφού έχουμε δύο παράγοντες που καταδεικνύουν ότι πραγματοποιείται η αντίδραση: Τον αποχρωματισμό του διαλύματος του KMnO₄ και την έκλυση φυσαλίδων CO₂. Έτσι η ογκομέτρηση μπορεί να σταματήσει, όταν πάψει το διάλυμα ν' αποχρωματίζεται, ή όταν αντίστοιχα σταματήσει η έκλυση CO₂.



ΠΥΡΡΗΝΕΣ
 www.pyr.gr