

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1.** β
A2. β
A3. γ
A4. δ
A5. δ

ΘΕΜΑ Β**B1.**

- α)** $_{12}\text{Mg}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 3^η ΠΕΡΙΟΔΟΣ 2^η ΟΜΑΔΑ
 $_5\text{B}$ $1s^2 2s^2 2p^1$ 2^η ΠΕΡΙΟΔΟΣ 13^η ΟΜΑΔΑ

β) Επειδή το Mg έχει μία παραπάνω στοιβάδα, ισχύει $r_{\text{Mg}} > r_{\text{B}}$

γ) Βλέποντας ότι χάνοντας το 3^ο κατά σειρά ηλεκτρόνιο το στοιχείο αποκτά δομή ευγενούς αερίου, καταβαίνουμε ότι το X είναι το βόριο B
 $\text{B}^{3+} 1s^2$

δ) Βρίσκεται στην υποστοιβάδα 2p καθώς ευκολότερα απομακρύνεται το e σθένους

ε) Η E_{12} είναι πάντα μεγαλύτερη από την E_{11} γιατί χάνοντας το πρώτο e^- πλησιάζουμε στον πυρήνα και πέφτουμε σε υποστοιβάδα χαμηλότερης ενέργειας

B2.

α) / β) Ο ρυθμός με τον οποίο καταναλώνεται το H_2 είναι διπλάσιος από το ρυθμό του CO. Άρα η καμπύλη (1) ανήκει στο H_2 και η καμπύλη (2) στο CO

γ) i) Η αντίδραση είναι εξώθερμη άρα ευνοείται σε χαμηλότερες θερμοκρασίες. Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι η $[\text{CH}_3\text{OH}]$ είναι μεγαλύτερη στην T_1 . Άρα $T_2 > T_1$

ii) Επειδή η T_2 είναι μεγαλύτερη, η ταχύτητα της αντίδρασης είναι μεγαλύτερη σε σχέση με την T_1 για αυτό ο χρόνος αποκατάστασης ισορροπίας στην T_2 είναι μικρότερος.

B3.

α) Αφού ο καταλύτης και το αντιδρών είναι στην ίδια φάση, η κατάλυση είναι ομογενής

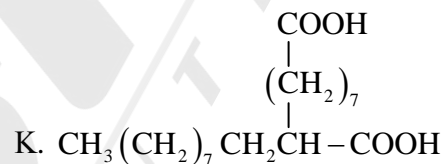
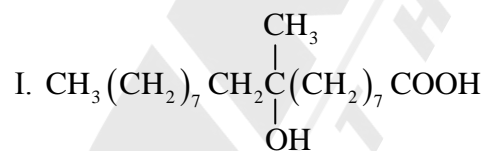
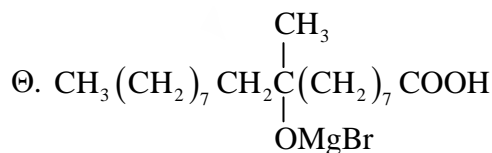
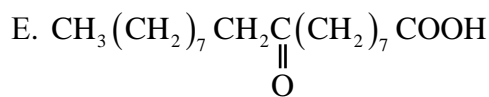
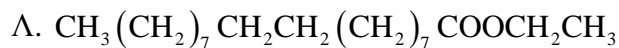
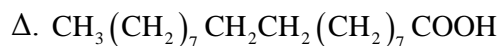
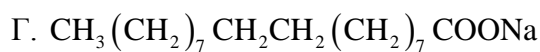
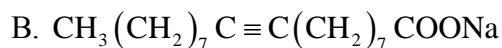
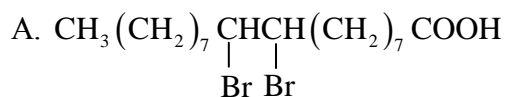
β) Το σχήμα 3

γ) Έχουμε $\Delta H < 0$ άρα ενδόθερμη αντίδραση άρα η ενέργεια των αντιδρώντων είναι υψηλότερη των προϊόντων. Επίσης η καμπύλη (2) είναι χαμηλότερη γιατί με τον καταλύτη μειώνεται η E_a της αντίδρασης άρα πραγματοποιείται πιο γρήγορα.

ΘΕΜΑ Γ

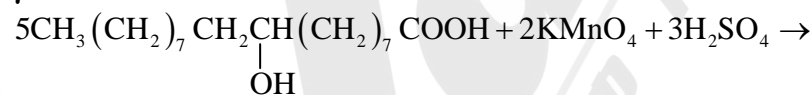
Γ1.

α. X : H_2O Ψ : HCl



β. Το Br_2 / CCl_4 το οποίο αποχρωματίζεται κατά την προσθήκη του σε ακόρεστη ένωση.

γ.



δ. Όχι γιατί δεν είναι της μορφής $R - \underset{\substack{|| \\ O}}{C} - CH_3$

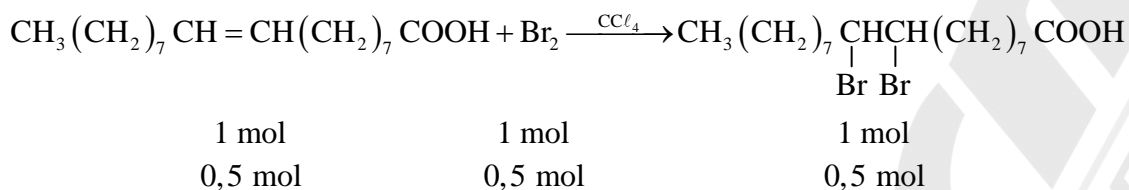
ε. Ασταθής ένωση : $\left[CH_3(CH_2)_7 \underset{\substack{| \\ OH}}{CH} = C(CH_2)_7 COOH \right]$

προϊόν : $CH_3(CH_2)_7 \underset{\substack{|| \\ O}}{C} (CH_2)_7 COOH$

Γ2.

$$\alpha. n = \frac{m}{M_r} = \frac{141}{282} = 0,5 \text{ mol ελαϊκού οξέος}$$

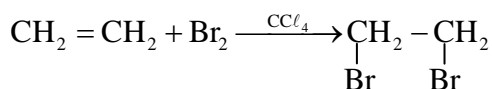
$$n_{\text{Br}_2} = C \cdot V = 1 \cdot 0,8 = 0,8 \text{ mol Br}_2$$



$$M_r_{\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\underset{\text{Br}}{\underset{\text{Br}}{\text{C}}}\text{H}\underset{\text{Br}}{\underset{\text{Br}}{\text{C}}}\text{H}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}} = 282 + (2 \cdot 80) = 442$$

$$m = n \cdot M_r_{\text{προϊόντος}} = 0,5 \cdot 442 = 221 \text{ g προϊόντος}$$

β. Περισσεύουν 0,3 mol Br₂ που πρέπει να αντιδράσουν πλήρως για να αποχρωματιστεί το διάλυμα

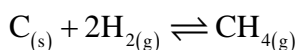


1 mol	1 mol
0,3 mol	0,3 mol

$$V = n \cdot 22,4 = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ L C}_2\text{H}_4$$

ΘΕΜΑ Δ
Δ1.

Έχουμε



αρχ.	x	x	
αντ./παρ.	y	2y	y

XI	x - y	x - 2y	y mol
----	-------	--------	-------

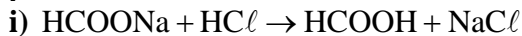
$$\alpha = \frac{2y}{x} \Rightarrow \frac{50}{100} = \frac{2y}{x} \Rightarrow 0,5 = \frac{2y}{x} \Rightarrow x = 4y$$

$$\text{XI: } y \text{ mol CH}_4, 4y - 2y = 2y \text{ mol H}_2$$

$$K_c = \frac{[\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]^2} \Rightarrow 0,1 = \frac{\frac{y}{10}}{\left(\frac{2y}{10}\right)^2} \Rightarrow 0,1 = \frac{\cancel{y}}{\frac{4y^2}{100}} \Rightarrow 0,1 = \frac{10}{4y} \Rightarrow 4y = 100 \Rightarrow y = 25 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } x = 4y \Rightarrow x = 100 \text{ mol C και } 100 \text{ mol H}_2$$

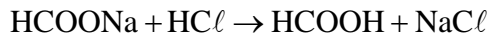
Δ2.


β.


Στο Ι.Σ. : $n_{\text{HCOONa}} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow C_{\text{HCOONa}} \cdot V_{\text{HCOONa}} = C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} \Rightarrow C \cdot 0,02 = 0,2 \cdot 0,02 \Rightarrow$
 $\Rightarrow C_{\text{HCOONa}} = 0,2 \text{ M}$

ii) $n_{\text{HCOONa}} = C_{\text{HCOONa}} \cdot V_{\text{HCOONa}} = 0,2 \cdot 0,02 = 0,004 \text{ mol}$

$\text{pH} = 4 \Rightarrow -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = 4 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ M}$



αρχ.	0,004	0,002		
αντ./παρ.	0,002	0,002	0,002	

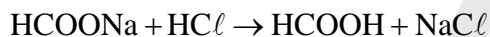
τελ.		0,002 mol
------	--	-----------

$$C_{\text{HCOONa}} = \frac{0,002}{V} \quad C_{\text{HCOOH}} = \frac{0,002}{V}$$

Στο σημείο αυτό της ογκομέτρησης έχουμε ρυθμιστικό διάλυμα. Από την εξίσωση Henderson και επειδή οι συγκεντρώσεις HCOONa και HCOOH είναι ίσες, ξέρουμε ότι :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_\alpha \frac{[\text{HCOOH}]}{[\text{HCOONa}]} \Rightarrow K_\alpha = [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow K_\alpha = 10^{-4}$$

iii) Στο Ι.Σ.: $n_{\text{HCOONa}} = n_{\text{HCl}} = 0,004 \text{ mol}$

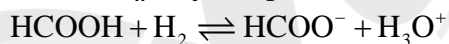


αρχ.	0,004	0,004		
αντ./παρ.	0,004	0,004	0,004	0,004

τελ.		0,004 0,004 mol
------	--	-----------------

$$C_{\text{HCOOH}} = \frac{0,004}{0,04} = 10^{-1} \text{ M} \quad C_{\text{NaCl}} = 10^{-1} \text{ M}$$

Το NaCl δεν επηρεάζει το pH διότι είναι ουδέτερο.



Ισορ.	10 ⁻¹ - x	x	x	M
-------	----------------------	---	---	---

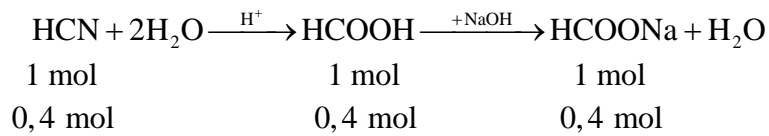
$$K_\alpha = \frac{x^2}{10^{-1} - x} \Rightarrow x^2 = 10^{-5} \text{ M} \Rightarrow x = 10^{-2,5} \text{ M}$$

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

iv) Ο καταλληλότερος δείκτης για αυτή την ογκομέτρηση είναι το κυανούν της θυμόλης, γιατί το pH του τελικού σημείου βρίσκεται στην περιοχή αλλαγής χρώματος του δείκτη.

$$\nu) C_{\text{HCOONa}} = 0,2 \text{ M}$$

$$n_{\text{HCOONa}} = C \cdot V = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ mol}$$



$$n_{\text{HCN}} = \frac{V_{\text{HCN}}}{22,4} \Rightarrow V_{\text{HCN}} = n \cdot 22,4 = 0,4 \cdot 22,4 \Rightarrow V_{\text{HCN}} = 8,96 \text{ σε STP}$$

Δ3.

α) Το HCl θα αντιδράσει με το HCOO^- άρα η ποσότητα του HCOO^- θα μειωθεί, άρα και η συγκέντρωση του HCOO^-

β) Το NaOH θα απελευθερώσει OH^- . Άρα θα αυξηθεί η $[\text{OH}^-]$. Άρα η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα αντιδρώντα και η συγκέντρωση του HCOO^- θα αυξηθεί.

γ) Ο όγκος δεν επηρεάζει την ισορροπία άρα η συγκέντρωση του HCOO^- παραμένει σταθερή.