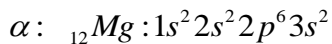
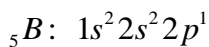


**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ 15 6 18**
**ΘΕΜΑ Α**

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

**ΘΕΜΑ Β**


3<sup>η</sup> περίοδο ( $n_{\text{εξωτ}} = 3$ )  
 2<sup>η</sup> ή II<sub>A</sub> ομάδα



2<sup>η</sup> περίοδο ( $n_{\text{εξωτ}} = 2$ )  
 13<sup>η</sup> ή III<sub>A</sub> ομάδα

**β.** Το άτομο του Mg έχει μεγαλύτερο ( $n_{\text{εξωτ}} = 3$ ) από το άτομο του B που έχει ( $n_{\text{εξωτ}} = 2$ ). Επίσης το άτομο του Mg έχει μικρότερο δραστικό πυρηνικό φορτίο  $Z^*$  από το άτομο του B. Γνωρίζουμε ότι όσο μεγαλύτερο είναι το  $n_{\text{εξωτ}}$ , και μικρότερο το  $Z^*$ , τόσο μεγαλύτερη είναι η ατομική ακτίνα.

Επομένως, το άτομο του Mg έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.

**γ.** Επειδή  $Ei_4 \gg Ei_3$ , συμπεραίνουμε ότι το άτομο κατά το τρίτο ιοντισμό του έχει μετατραπεί σε κατιόν με φορτίο +3 και έχει δομή ευγενούς αερίου, σταθερή δομή.

Επομένως το X είναι το B.

**δ.** Ευκολότερα απομακρύνεται το ηλεκτρόνιο που βρίσκεται στην υποστοιβάδα 2p.

**ε.**  $Ei_1 < Ei_2$  γιατί ευκολότερα απομακρύνεται το ηλεκτρόνιο από ουδέτερο άτομο από ότι από κατιόν με φορτίο +1.

Επίσης, το  ${}_5\text{B}^+ : 1s^2 2s^2$  έχει μικρότερο μέγεθος από το  ${}_5\text{B} : 1s^2 2s^2 2p^1$ . Τα δύο σωματίδια έχουν ίδιο πυρηνικό φορτίο, όμως το B έχει περισσότερα ηλεκτρόνια άρα περισσότερες απωστικές δυνάμεις, άρα μεγαλύτερο μέγεθος.

Δηλαδή ο πρώτος ιοντισμός έχει μικρότερη  $E_{i1}$  αφού το ηλεκτρόνιο απομακρύνεται από ουδέτερο άτομο, και βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από τον πυρήνα.

**B2. α.** Καμπύλη 1: στο  $H_2$

Καμπύλη 2: στο  $CO$

**β.** Από τις καμπύλες παρατηρούμε ότι:

$$|\Delta C1| = 2 |\Delta C2|$$

Από τη στοιχειομετρία της εξίσωσης έχουμε

$$\text{Ότι } |\Delta CH_2| = 2 |\Delta Cco|$$

**γ. i)** Γνωρίζουμε ότι αύξηση της θερμοκρασίας μετατοπίζει τη θέση της Χ.Ι προς τα αριστερά όπου  $\Delta H > 0$  οπότε μειώνεται η συγκέντρωση της  $CH_3OH$ . Επομένως:  $T_2 > T_1$ .

**ii)** Όταν αυξάνει η θερμοκρασία, μειώνεται ο χρόνος που αποκαθίσταται η χημική ισορροπία αφού αυξάνει η ταχύτητα της αντίδρασης.

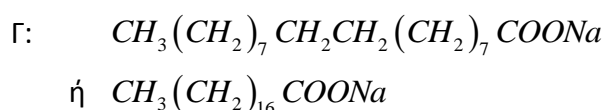
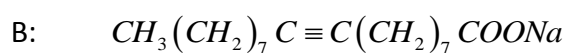
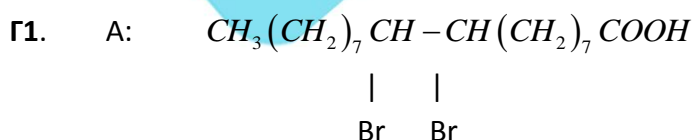
**B3. α)** Ομογενής γιατί ο καταλύτης έχει ίδια φυσική κατάσταση με το αντιδρών.

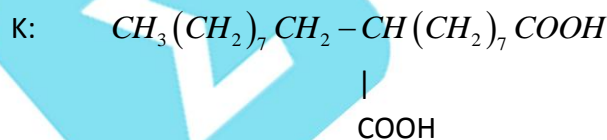
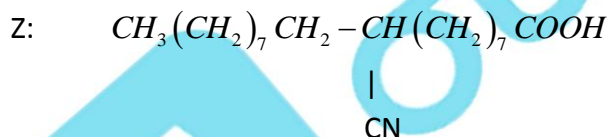
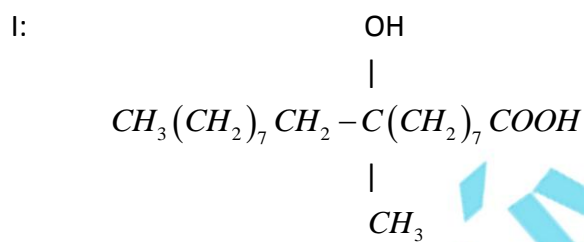
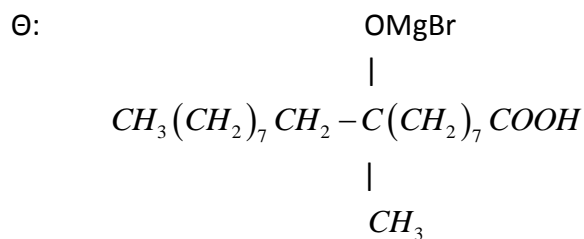
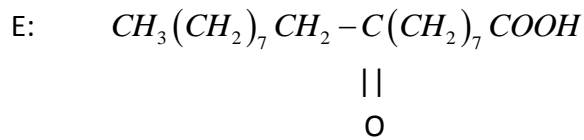
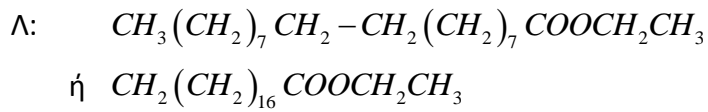
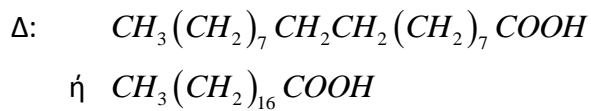
**β)** Το διάγραμμα στο 3.

**γ)** Η αντίδραση είναι εξώθερμη  $\Delta H < 0$  οπότε πρέπει  $H_{πρ} - H_{αν} < 0$  ή  $H_{πρ} < H_{αν}$ .

Επίσης ο καταλύτης μειώνει την ενέργεια ενεργοποίησης οπότε  $E_{a1} > E_{a2}$ .

### ΘΕΜΑ Γ





Τα αντιδραστικά Χ και Ψ είναι:

Χ:  $H_2O$

Ψ:  $HCl$

β. Το καστανέρυθρο διάλυμα  $Br_2$  σε διαλύτη  $CCl_4$

Το  $Br_2$  έχει καστανέρυθρο χρώμα.

Εάν αντιδράσει πλήρως το  $Br_2$  τότε το διάλυμα αποχρωματίζεται.

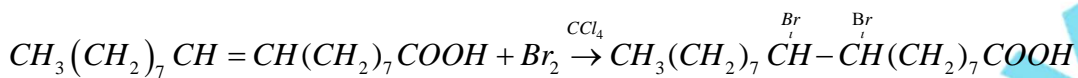
Για να συμβεί αυτό πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μικρή ποσότητα διαλύματος ώστε να αντιδράσει πλήρως το  $Br_2$  και να παρατηρήσουμε τον αποχρωματισμό του διαλύματος.

**Γ2.**

$$n_{\text{ελαϊκού}} = n = \frac{m}{M_r} = \frac{141g}{282g/mol} = 0,5mol$$

$$\text{Για το } Br_2 : c = \frac{n}{V} \text{ ή } n_{Br_2} = c \cdot V = 1 \frac{mol}{L} \cdot 0,8L$$

$$\text{ή } n_{Br_2} = 0,8mol$$



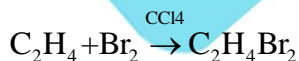
<i>mol</i>	0,5	0,8		
	-0,5	-0,5	+0,5	
	-	0,3	0,5	

Σχηματίζονται 0,5 mol προϊόντος προσθήκης

$$n = \frac{m}{M_r} \text{ ή } m_{\text{προϊόντος}} = n \cdot M_{r, \text{προϊόν}} = 0,5mol \cdot 442 \frac{g}{mol} = 221g$$

$$\text{όπου } M_{r, \text{προϊόν}} = M_{r, \text{ελαϊκού}} + 2 \cdot A_r, Br = 282 + 2 \cdot 80 = 442$$

**β.** Για να αποχρωματιστεί το δ/μα πρέπει να αντιδράσει πλήρως η ποσότητα του  $Br_2$  που έχει περισσέψει

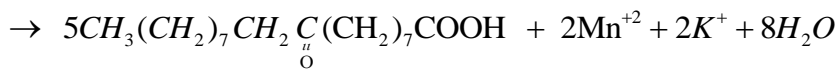
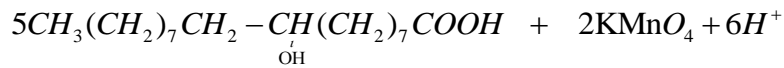


<i>mol</i>	0,3	0,3
------------	-----	-----

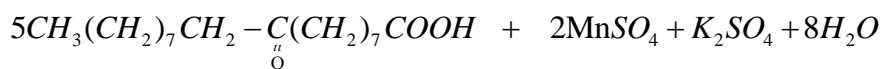
$$\text{Για το } C_2H_4 : n = \frac{V}{V_m} \text{ ή } V = n \cdot V_m \text{ ή}$$

$$V_{C_2H_4} = 0,3mol \cdot 22,4L/mol = 6,72L$$

Υ.

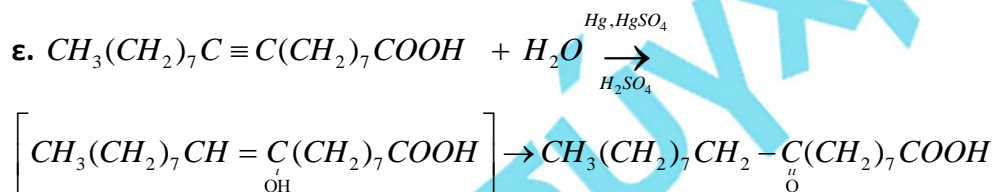


ή

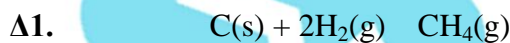


δ. Η ένωση Ε δε δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση γιατί δεν είναι

του τύπου  $\text{R}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}_3$



### ΘΕΜΑ Δ



Αρχ	molQ	x	x		
ΑνΙΣx		-ψ	-2ψ	+ψ	$0 < 2\psi < x$
X1		$x-\psi$	$x-2\psi$	ψ	

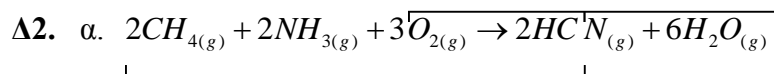
$$K_c = 0,1 \quad \text{ή} \quad (V_{\text{HCl}} = 10\text{ml}) \quad \frac{[\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]^2} = 0,1 \quad \text{ή}$$

$$\frac{\frac{\psi}{V}}{\left(\frac{x-2\psi}{V}\right)^2} = 0,1 \quad \text{ή} \quad \frac{\frac{\psi}{10}}{\left(\frac{x-2\psi}{10}\right)^2} = 0,1 \quad \text{ή} \quad \frac{\psi \cdot 10}{(x-2\psi)^2} = 0,1 \quad (1)$$

$$\text{Επειδή} \quad \alpha = \frac{50}{100} \quad \text{ή} \quad \alpha = 0,5 \quad \text{ή} \quad \frac{\psi}{\frac{x}{2}} = 0,5 \quad \text{ή} \quad 2\psi = 0,5x \quad \text{ή} \quad \psi = 0,25x \quad (1)$$

$$(2) : \frac{0,25\chi \cdot 10}{(\chi - 2 \cdot 0,25\chi)^2} = 0,1 \text{ ή } \frac{0,25\chi \cdot 10}{(0,5\chi)^2} = 0,1 \text{ ή } \frac{0,25\chi}{0,25\chi^2} = \frac{1}{100} \text{ ή } \chi = 100$$

Επομένως αρχικά εισήχθησαν στο δοχείο 100 mol C(5) και 100 mol H<sub>2</sub> (g).

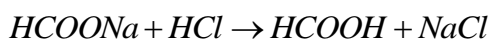


β. i) Έστω  $\chi$  mol HCN απομονώνεται και χρησιμοποιούνται για την παρασκευή  $\chi$  mol HCOONa.

$$\text{Για το δ/μα } \Delta 1: c_1 = \frac{n}{v} = \frac{x}{2} \text{ M (1)}$$

$$n_{HCOONa} = C_1 \cdot V = \frac{x}{2} \cdot 0,02 \text{ mol} = 0,01 \cdot \chi \text{ mol}$$

$$n_{HCl} = 0,2 \cdot 0,02 = 0,004 \text{ mol}$$



$$\text{mol } 0,01 \cdot \chi \quad 0,004$$

Η αντίδραση πλήρως μετατοπισμένη προς τα δεξιά γιατί σχηματίζεται ασθενέστερο οξύ.

Στο ισοδύναμο σημείο, έχουμε πλήρη εξουδετέρωση οπότε:  $n_{HCOONa} = n_{HCl}$  ή

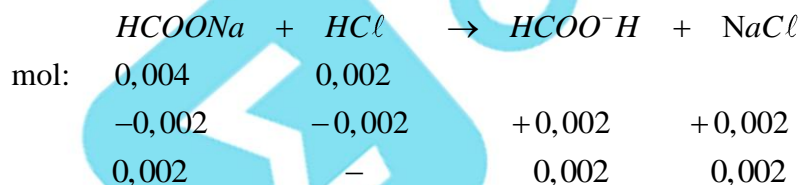
$$0,01 \cdot \chi = 0,004 \text{ ή } \chi = \frac{0,004}{0,01} = 0,4$$

$$(1) \quad C_1 = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ M}$$

(2) ii) Από την καμπύλη ογκομέτρησης έχουμε ότι στο μέσο της ογκομέτρησης ( $V_{HCl} = 10 \text{ ml}$ ), το pH του δ/τος είναι 4.

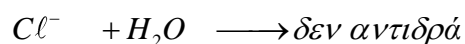
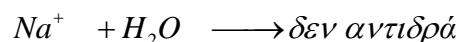
$$n_{HCl} = 0,2 \cdot 0,01 = 0,002 \text{ mol}$$

$$n_{HCOONa} = 0,2 \cdot 0,02 = 0,004 \text{ mol}$$



$$[HCOONa] = [HCOOH] = [NaCl] = \frac{0,002}{0,03} = \frac{0,2}{3} \text{ M}$$

Το NaCl δεν επηρεάζει το pH διαλύματος



Το διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό διάλυμα γιατί περιέχει HCOOH / HCOO<sup>-</sup> (συζυγές ζεύγος) και έχουν ίσες συγκεντρώσεις. Ισχύουν οι προσεγγίσεις, επομένως

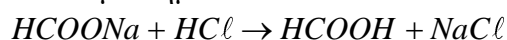
$$pH = pKa + \log \frac{[HCOONa]}{[HCOOH]} \quad \text{ή}$$

$$4 = pKa + \log \frac{0,2}{\frac{3}{0,2}} \quad \text{ή} \quad 4 = pKa + \log 1$$

$$\text{ή} \quad 4 = pKa + \log 10^0 \quad \text{ή} \quad 4 = pKa + 0 \quad \text{ή}$$

$$pKa = 4 \quad \text{ή} \quad Ka = 10^{-4}$$

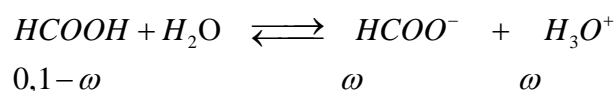
iii) Στο ισοδύναμο σημείο είναι



$$\begin{array}{cccc} \text{mol} & 0,004 & 0,004 & \\ & - & - & 0,004 \quad 0,004 \end{array}$$

$$[HCOOH] = [NaCl] = \frac{0,004}{0,04} = 0,1M$$

Το  $NaCl$  δεν επηρεάζει το pH του διαλύματος



$$Ka_{HCOOH} = \frac{[HCOO^-] \cdot [H_3O^+]}{[HCOOH]} \quad \text{ή}$$

$$10^{-4} = \frac{\omega \cdot \omega}{0,1 - \omega} \quad \text{ή} \quad 10^{-4} = \frac{\omega^2}{0,1} \quad \text{ή} \quad \omega^2 = 10^{-5}$$

$$\text{ή} \quad \omega = 10^{-2,5}$$

$$\text{Δηλαδή} \quad [H_3O^+] = 10^{-2,5} M$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 10^{-2,5} = -(-2,5) = 2,5$$

iv) Καταλληλότερος δείκτης είναι εκείνος που συμπεριλαμβάνει το pH στο ισοδύναμο σημείο μέσα στην περιοχή pH αλλαγή χρώματος.

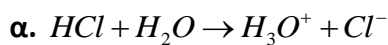
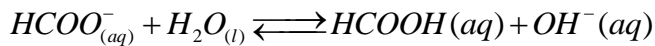
Αυτό ισχύει για τον δείκτη κυανού της θυμόζης όπου έχει περιοχή pH αλλαγής χρώματος 1,7-3,2 και υπάρχει μέσα το pH=2,5

$$v) n_{HCN} = x = 0,4 \text{ mol}$$

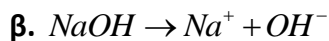
$$n = \frac{V}{V_m} \quad \text{ή} \quad V = n \cdot V_m \quad \text{ή}$$

$$V_{\text{HCN}(\text{στρ})} = 0,4 \text{ mol} \cdot 22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}} = 8,96 \text{ L}$$

**Δ3.**



Μείωση της  $[\text{OH}^-]$ , οπότε σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, η θέση Χ.Ι. θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά, οπότε η  $[\text{HCOO}^-]$  θα μειωθεί.



Αύξηση της  $[\text{OH}^-]$ , οπότε σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, η θέση Χ.Ι. θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά και η  $[\text{HCOO}^-]$  θα αυξηθεί.

**γ.** Η αύξηση του όγκου του δοχείου δεν επηρεάζει τη θέση της Χ.Ι. γιατί δεν συμμετέχουν αέρια και δεν επηρεάζεται η συγκέντρωση κάποιου σώματος αφού ο όγκος του διαλύματος δε μεταβάλλεται.

Οπότε  $[\text{HCOO}^-]$  παραμένει σταθερή.

**Επιμέλεια: Α. Σαλίκια**