

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΧΗΜΕΙΑ - Ο.Π. ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ & ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
(15/06/2018)

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. → Β

A2. → Β

A3. → γ

A4. → δ

A5. → δ

B1. α) ${}_{12}\text{Mg} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Βρίσκεται στην 2^η ομάδα και την 3^η περίοδο

${}_5\text{B} : 1s^2 2s^2 2p^1$

Βρίσκεται στην 13^η ομάδα και την 2^η περίοδο

β) Έστω ένα άλλο στοιχείο ψ βρίσκεται στην ίδια περίοδο με ${}_5\text{B}$

και την ίδια ομάδα με ${}_{12}\text{Mg}$

Τότε



Τότε $r_\psi > r_B$ και $r_{Mg} > r_\psi \Rightarrow r_{Mg} > r_B$

Στοιχεία στην ίδια περίοδο:

Όσο αυξάνεται το Z αυξάνεται Z^* (δραστικό πυρηνικό φορτίο)

ελαττώνεται η ατομική ακτίνα

Στοιχεία στην ίδια ομάδα:

Αυτό που έχει μεγαλύτερο κύριο κβαντικό αριθμό η έχει μεγαλύτερη ακτίνα

γ) Εφόσον η τέταρτη ενέργεια ιοντισμού είναι πολύ μεγαλύτερη από την τρίτη

$E_{i_4} \gg E_{i_3} \Rightarrow 25025 \text{ kJ/mol} \gg 3659 \text{ kJ/mol}$

αυτό σημαίνει πως το στοιχείο χάνει $3e^-$ για να φτάσει σε κατάσταση ευγενούς αερίου.

Οπότε βγαίνει συμπέρασμα ότι το στοιχείο είναι το βόριο

${}_5\text{B} : 1s^2 2s^2 2p^1$ χάνοντας τα $3e^- \Rightarrow {}_5\text{B}^{3+} : 1s^2 \Rightarrow$ παρόμοιο με δομή ${}_2\text{He} : 1s^2$

δ) Βρίσκεται στην 2p

ε) Με βάση τη θεωρία η ενέργεια δεύτερου ιοντισμού είναι πάντα μεγαλύτερη από την πρώτη ενέργεια ιοντισμού

Καθώς πιο εύκολα φεύγει το ηλεκτρόνιο από το ουδέτερο άτομο από το φορτισμένο ιον.

B2. α) η καμπύλη (1) αντιστοιχεί στο H_2
η καμπύλη (2) αντιστοιχεί στο CO

β) Από τους συντελεστές της αντίδρασης παρατηρούμε ότι η ταχύτητα κατανάλωσης του H_2 είναι διπλάσια από την ταχύτητα κατανάλωσης του CO άρα η καμπύλη του H_2 θα είναι πιο απότομη σε σχέση με την καμπύλη του CO .

$$u_{\mu} = u_{CO} = \frac{1}{2}u_H \Rightarrow u_H = 2u_{CO}$$

γ) i. Από την αντίδραση $\Delta H < 0$ εξώθερμη.

Άρα, η αύξηση της θερμοκρασίας θα μετατοπίσει την XI προς τα αριστερά άρα η ποσότητα της CH_3OH στην XI θα ελαττωθεί. Αυτό παρατηρούμε ότι συμβαίνει στην θερμοκρασία T_2

Άρα η $T_2 > T_1$

ii. Η αύξηση της θερμοκρασίας
Αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης

Άρα, στην κατάσταση XI θα φτάσει πιο γρήγορα, δηλ. σε μικρότερο χρόνο. Άρα, αυτό συμβαίνει στην καμπύλη T_2 .

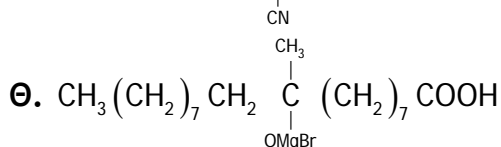
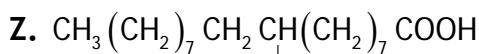
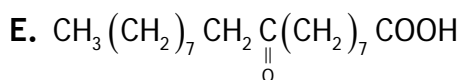
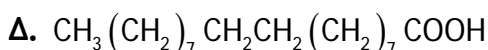
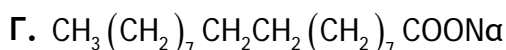
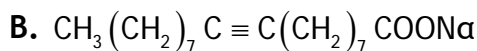
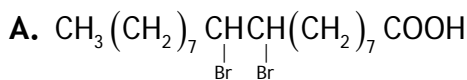
B3. α) Ομογενής γιατί όταν ο καταλύτης είναι στην ίδια φάση με τα αντιδρώντα τότε χαρακτηρίζεται ως ομογενής

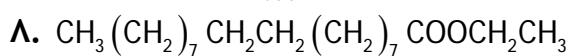
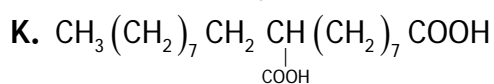
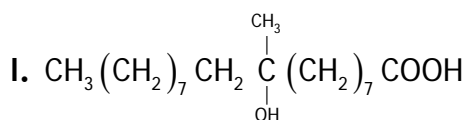
β) σχήμα 3

Είναι εξώθερμη οπότε τα προϊόντα αντιστοιχούν σε μικρότερη ενέργεια από τα αντιδρώντα, από την άλλη η παρουσία του καταλύτη δημιουργεί διαφορετικό μηχανισμό μικρότερης ενέργειας άρα σχήμα 3.

ΘΕΜΑ Γ

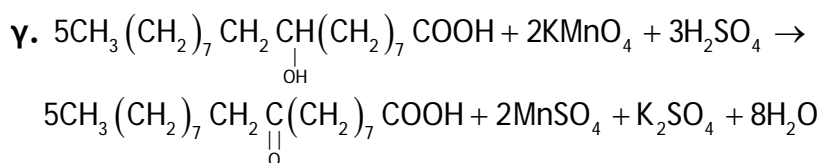
Γ1. α.





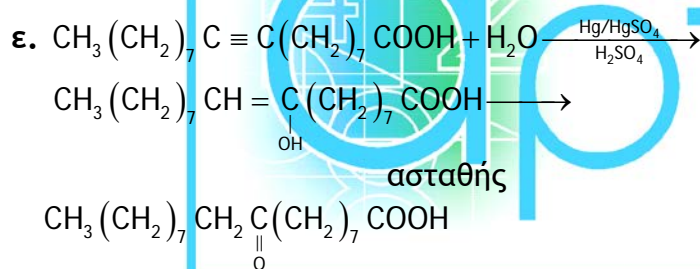
Γ1. α. X H_2O
 Ψ HCl

Β. Το $\text{Br}_2 / \text{CCl}_4$ Το διάλυμα Br_2 σε CCl_4 έχει χαρακτηριστικό καστανοκόκκινο χρώμα και αποχρωματίζεται αν επιδράσει σε αυτό περίσσεια ακόρεστης ένωσης



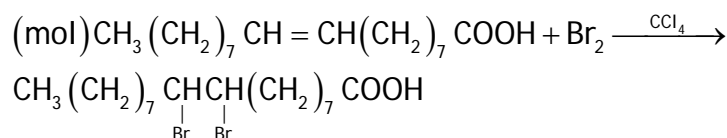
Θεωρούμε ότι το όξινο περιβάλλον είναι το H_2SO_4

δ. Η ένωση (E) διαθέτει την χαρακτηριστική ομάδα κετο (είναι κετο-οξύ) η οποία όμως δεν είναι μεθυλο - υποκατεστημένη. Άρα η (E) δεν δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση

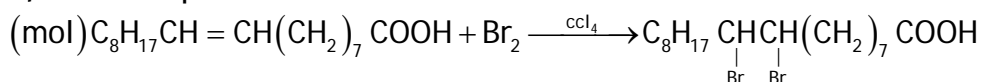


Γ2. α. $n_{\text{ελαϊκού οξέος}} = \frac{m}{M_r} = \frac{141}{282} = 0,5\text{mol}$

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



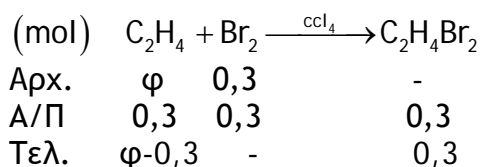
ή πιο σύντομα



Αρχ.	0,5	0,8	-
Α.Π.	0,5	0,5	0,5
τελ.	-	0,3	0,5

$m_{\text{προϊόντος}} = n \cdot M_r = 0,5 \cdot 442 = 221\text{g}$

β. Έστω φ mol C₂H₄



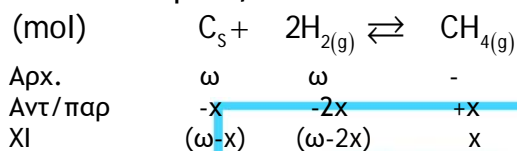
Γ2. β. Για να αποχρωματιστεί το διάλυμα, απαιτείται ποσότητα C₂H₄, σε mol, τουλάχιστον 0,3 mol

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

Δηλαδή, ο ελάχιστος όγκος C₂H₄ που απαιτείται για αποχρωματισμό του διαλύματος είναι ίσος με 6,72 L

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η αντίδραση σε Χ.Ι.



$$\alpha = \alpha_{\text{H}_2} = \frac{\pi}{\theta} \Rightarrow 0,5 = \frac{2x}{\omega} \Rightarrow x = 0,25\omega$$

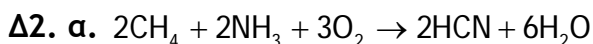
Οπότε στη ΧΙ

$$n_{\text{C}_s} = \omega - x = 0,75\omega \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2} = \omega - 2x = 0,5\omega \text{ mol}$$

$$n_{\text{CH}_4} = x = 0,25\omega \text{ mol}$$

$$\text{Ισχύει } K_c = \frac{[\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]^2} \Rightarrow 0,1 = \frac{\frac{0,25\omega}{10}}{\left(\frac{0,5\omega}{10}\right)^2} \Rightarrow \omega = 100\text{mol}$$

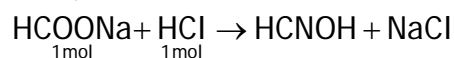


β. Δ1: HCOONa CM 2L

Για το Ι.Σ.

i) $n_{\text{HCOONa}} = c \cdot V = c \cdot 0,002\text{mol}$

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



c.0,02 mol 0,004 mol

$$\Rightarrow \frac{1}{c \cdot 0,02} = \frac{1}{0,004} \Rightarrow c = 0,2\text{M}$$

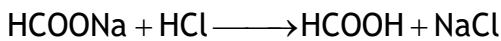
- ii) 20mL δ.HCOONa 0,2M
 10mL δ.HCl 0,2M
 pH = 4

$$V_{\delta/\tau\omicron\varsigma} = 20 + 10 = 30\text{mL} / 0,03\text{L}$$

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

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

Η αντίδραση



$$0,004 \quad 0,002 \quad - \quad -$$

$$0,002 \quad 0,002$$

$$0,002 \text{ mol} \quad - \quad 0,002 \text{ mol} \quad 0,002 \text{ mol}$$

Τελικά

$$C_{\text{NaCl}} = \frac{n}{V} = \frac{0,002}{0,03} = \frac{1}{15} \text{M} \quad \text{Δεν επηρεάζει το pH}$$

$$C_{\text{HCOOH}} = \frac{n}{V} = \frac{0,002}{0,03} = \frac{1}{15} \text{M}$$

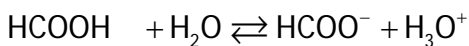
$$C_{\text{HCOONa}} = \frac{n}{V} = \frac{1}{15} \text{M}$$

$$\text{Ισχύει: } \text{pH} = \text{p}K_{\alpha} + \log \frac{C_{\beta}}{C_{\alpha}} \Rightarrow K_{\alpha} = 10^{-4}$$

iii) Στο Ι.Σ.

$$V_{\delta/\tau\omicron\varsigma} = 20 + 20 = 40\text{mL} / 0,04\text{L}$$

$$n_{\text{HCOOH}} = \frac{n}{V} = \frac{0,004}{0,04} = 0,1\text{M}$$



$$0,1 \quad - \quad -$$

$$x \quad x \quad x$$

$$(0,1 - x)\text{M} \quad x\text{M} \quad x\text{M}$$

$$\text{Ισχύει: } K_{\alpha} = \frac{[\text{HCOO}^{-}][\text{H}_3\text{O}^{+}]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{x^2}{0,1 - x} \Rightarrow x = [\text{H}_3\text{O}^{+}] = 10^{-2,5}\text{M}$$

$$\text{pH} = 2,5$$

iv) Κυανούν της θυμόλης γιατί το pH του Ισοδύναμου Σημείου (2,5) βρίσκεται στην περιοχή αλλαγής χρώματος του δείκτη.

$$v) n_{\text{HCOONa}} = c \cdot V = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ mol}$$

(στο Δ1)

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

$$V_{\text{HCN}} = n \cdot V_m = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96\text{L}$$

Δ3. α. Τα παραγόμενα H_3O^+ ($\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$) θα αντιδράσουν με τα OH^- , οπότε η ελάττωση της $[\text{OH}^-]$ θα μετατοπίσει την ισορροπία προς τα δεξιά με αποτέλεσμα την ελάττωση της $[\text{HCOO}^-]$.

β. Τα παραγόμενα OH^- ($\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$) θα αυξήσουν την $[\text{OH}^-]$, οπότε θα μετατοπισθεί η ισορροπία προς τα αριστερά με αποτέλεσμα την αύξηση της $[\text{HCOO}^-]$.

γ. Καμία επίδραση, γιατί η αύξηση του όγκου του δοχείου δεν επηρεάζει τη συγκέντρωση των περιεχομένων στο διάλυμα.

