

ΧΗΜΕΙΑ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
15 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. β.
A2. β.
A3. γ.
A4. δ.
A5. δ.

ΘΕΜΑ Β

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

Βρίσκεται στην 2η ομάδα και την 3η περίοδο.

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

Βρίσκεται στην 13η ομάδα και την 2η περίοδο.

β) Έστω ένα άλλο στοιχείο Ψ βρίσκεται στην ίδια περίοδο με ${}_5\text{B}$ και την ίδια ομάδα με ${}_{12}\text{Mg}$.

Τότε

	IIA	IIIA
1		
2	Ψ	${}_5\text{B}$
3	${}_{12}\text{Mg}$	

Τότε για τις ατομικές ακτίνες ισχύει

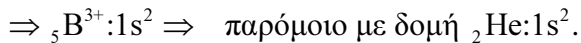
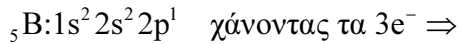
$$r_{\Psi} > r_{\text{B}} \text{ και } r_{\text{Mg}} > r_{\Psi} \Rightarrow r_{12\text{Mg}} > r_{5\text{B}}$$

Στοιχεία στην ίδια περίοδο: Με βάση το σχολικό βιβλίο η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά ή όσο αυξάνεται το Z αυξάνεται Z^* (δραστικό πυρηνικό φορτίο) ελαττώνεται η ατομική ακτίνα.

Στοιχεία στην ίδια ομάδα: Με βάση το σχολικό βιβλίο η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω ή αυτό που έχει μεγαλύτερο κύριο κβαντικό αριθμό (n) 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.



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 ηλεκτρόνιο από το ουδέτερο άτομο από ότι από το φορτισμένο ιόν.

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 .

$$v_{\mu} = v_{\text{CO}} = \frac{1}{2} v_{\text{H}} \Rightarrow v_{\text{H}} = 2 \cdot v_{\text{CO}}$$

$$\text{ή } v_{\mu} = \left| \frac{\Delta C_{\text{CO}}}{\Delta t} \right| = \frac{1}{2} \left| \frac{\Delta C_{\text{H}_2}}{\Delta t} \right| \Rightarrow \Delta C_{\text{H}_2} = 2 \Delta C_{\text{CO}}$$

γ)

I. Από την αντίδραση έχουμε $\Delta H < 0$ οπότε είναι 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 της XI θα φτάσει πιο γρήγορα δηλαδή σε μικρότερο χρόνο. Άρα αυτό συμβαίνει στην καμπύλη T_2 .

B3.

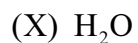
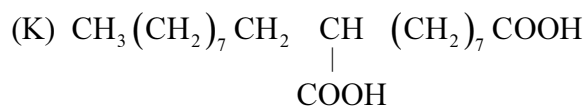
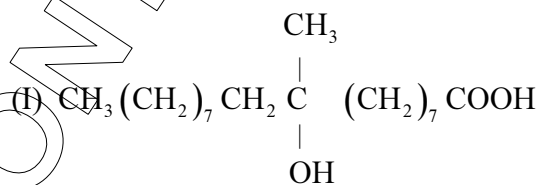
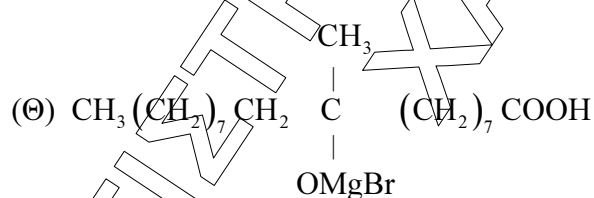
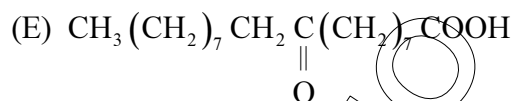
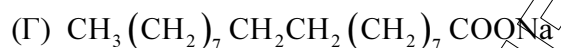
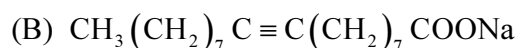
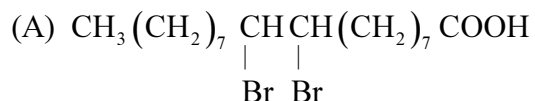
α) Η κατάλυση είναι ομογενής γιατί όταν ο καταλύτης είναι στην ίδια φάση με τα αντιδρώντα τότε χαρακτηρίζεται ως ομογενής.

β.) Σχήμα 3.

γ) Είναι εξώθερμη οπότε τα προϊόντα αντιστοιχούν σε μικρότερη ενέργεια από τα αντιδρώντα, επίσης η παρουσία του καταλύτη δημιουργεί διαφορετικό μηχανισμό μικρότερης ενέργειας, οπότε σωστό είναι το σχήμα 3.

ΘΕΜΑ Γ

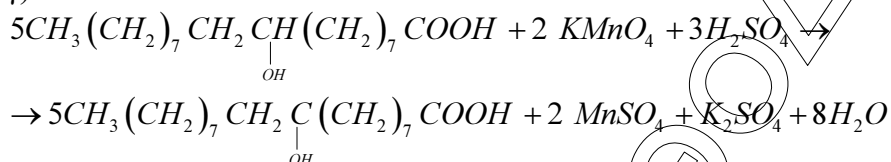
Γ1. α)



(Ψ) HCl

β) Το Br_2/CCl_4 . Το διάλυμα Br_2 σε CCl_4 έχει χαρακτηριστικό καστανοκόκκινο χρώμα και αποχρωματίζεται αν επιδράσει σε αυτό το διάλυμα, περίσσεια ακόρεστης ένωσης.

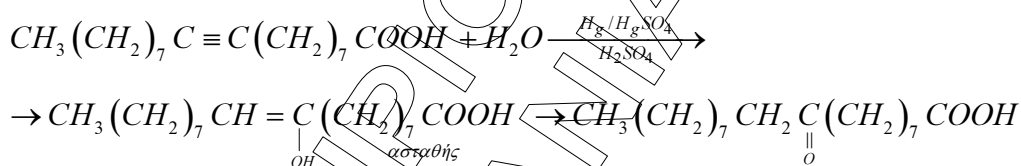
γ)



Θεωρούμε ότι το όξινο περιβάλλον είναι το H_2SO_4 .

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

ε)

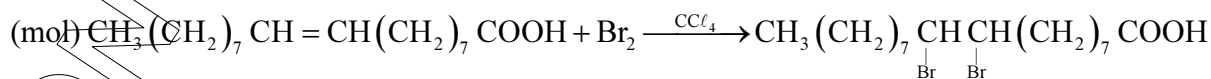


Γ2.

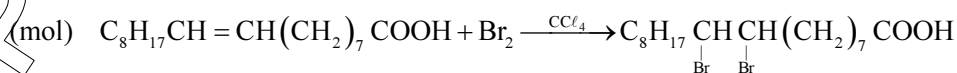
α.

$$n_{\text{ελαϊκού οξέος}} = \frac{m}{Mr} = \frac{141}{282} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{Br_2} = c \cdot V = 1 \cdot 0,8 = 0,8 \text{ mol}$$

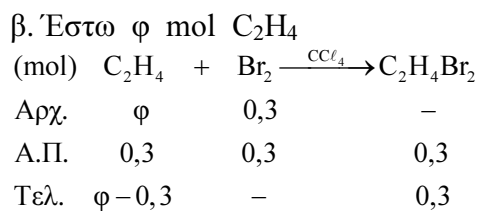


ή πιο σύντομα



Αρχ.	0,5	0,8	–
Α.Π.	0,5	0,5	0,5
Τελ.	–	0,3	0,5

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



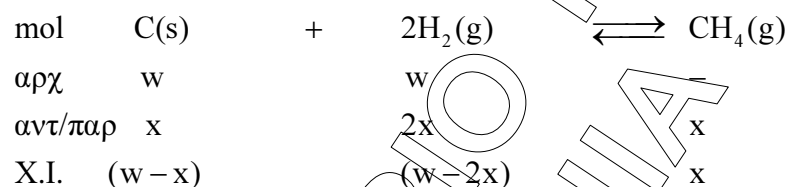
Για να αποχρωματιστεί το διάλυμα, απαιτείται ποσότητα C₂H₄, σε mol, τουλάχιστον 0,3 mol.

$$V_{C_2H_4} = n \cdot V_m = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ L.}$$

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.:



$$\alpha = \alpha_{H_2} = \frac{n_{\text{πρακτικά}}}{n_{\text{θεωρητικά}}} \Rightarrow 0,5 = \frac{2x}{w} \Rightarrow x = 0,25w$$

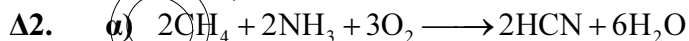
οπότε στη Χ.Ι.

$$n_{C(s)} = w - x = 0,75w \text{ mol}$$

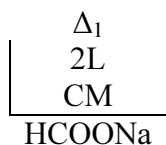
$$n_{H_2} = w - 2x = 0,5w \text{ mol}$$

$$n_{CH_4} = x = 0,25w \text{ mol}$$

$$\text{Ισχύει } K_c = \frac{[CH_4]}{[H_2]^2} \Rightarrow 0,1 = \frac{\frac{0,25w}{10}}{\left(\frac{0,5w}{10}\right)^2} \Rightarrow w = 100 \text{ mol}$$



β)



Για το Ι.Σ,

i) $n_{HCOONa} = C \cdot V = C \cdot 0,02 \text{ mol}$

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



$$\text{Αρχ.} \quad C \cdot 0,02 \quad 0,004$$

$$\text{Τελ.} \quad - \quad -$$

$$\Rightarrow 0,02C = 0,004 \Rightarrow C = 0,2 \text{ M}$$

ii)

$$20 \text{ mL } \delta. \text{ HCOONa} \quad 0,2\text{M}$$

$$10 \text{ mL } \delta. \text{ HCl} \quad 0,2\text{M}$$

$$\text{Τελικό Διάλυμα: } pH = 4$$

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

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

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

Η αντίδραση



$$\text{Αρχ.} \quad 0,004 \quad 0,002 \quad - \quad -$$

$$\text{Α / Π.} \quad 0,002 \quad 0,002 \quad 0,002 \quad 0,002$$

$$\text{Τελ.} \quad 0,002 \quad - \quad 0,002 \quad 0,002$$

Τελικά

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

$$C_{HCOOH} = \frac{n}{V} = \frac{0,002}{0,03} = \frac{1}{15} \text{ M} \left. \vphantom{\frac{1}{15}} \right\} \text{ Ρυθμιστικό Διάλυμα}$$

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

Ισχύει:

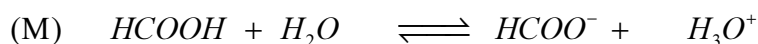
$$pH = pK_{\alpha} + \log \frac{[HCOO^{-}]}{[HCCOH]} \Rightarrow 4 = pK_{\alpha} + \log \frac{\frac{1}{15}}{\frac{1}{15}} \Rightarrow pK_{\alpha} = 4 \Rightarrow K_{\alpha HCOOH} = 10^{-4}$$

iii)

Στο Ι.Σ.:

$$V_{\delta/\text{ιαλ/τος}} = 20 + 20 = 40 \text{ mL} = 0,04 \text{ L}$$

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



Αρχ.	0,1	-	-	
A/Π.	x	x	x	
Ι.Ι.	0,1-x	x	x	

Ισχύει:

$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{x^2}{0,1-x} \Rightarrow 10^{-4} \approx \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow$$

$$x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,5} \text{ M}$$

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

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

v)

(στο Δ₁ έχουμε)

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

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

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

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 $[\text{HCOO}^-]$.

Εναλλακτικά 1:

Η μικρή ποσότητα HCl που προσθέτουμε αντιδρά με το HCOONa σύμφωνα με τη μοριακή χημική εξίσωση:

(mol)	HCOONa	+	HCl	→	HCOOH	+	NaCl
Αρχ.	x		y		-		-
A/Π.	y		y		y		y
Τελ.	x-y		-		y		y

Δηλαδή η ποσότητα του HCOONa ελαττώνεται λόγω της αντίδρασης. Συνεπώς ελαττώνεται και η ποσότητα των ιόντων HCOO^- που προκύπτουν από την διάσταση του HCOONa. Άρα η $[\text{HCOO}^-]$ ελαττώνεται (ο όγκος του διαλύματος παραμένει σταθερός διότι το προστιθέμενο HCl είναι αέριο).

(M)	HCOONa	→	HCOO ⁻	+	Na ⁺
Αρχ.	c		-		-
Δ/Π.	c		c		c
Τελ.	-		c		c

Εναλλακτικά 2:

Τα H₃O⁺ που προέρχονται από τον ιοντισμό της μικρής ποσότητας του HCl (HCl + H₂O → Cl⁻ + H₃O⁺) που προσθέτουμε αντιδρούν με το HCOO⁻

σύμφωνα με την ιοντική χημική εξίσωση:

(mol)	HCOO ⁻	+	H ₃ O ⁺	→	HCOOH	+	H ₂ O
Αρχ.	x		y		-		-
Α/Π.	y		y		y		y
Τελ.	x-y		-		y		y

Δηλαδή η ποσότητα των ιόντων HCOO⁻ ελαττώνεται λόγω της αντίδρασης. Άρα η [HCOO⁻] ελαττώνεται (ο όγκος του διαλύματος παραμένει σταθερός διότι το προστιθέμενο HCl είναι αέριο).

β. Τα παραγόμενα OH⁻ (NaOH → Na⁺ + OH⁻)

θα αυξήσουν την [OH⁻], οπότε θα μετατοπισθεί η ισορροπία προς τα αριστερά με αποτέλεσμα την αύξηση της [HCOO⁻].

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