

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. β

A3. γ

A4. δ

A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1. α) Η ηλεκτρονιακή δομή των στοιχείων είναι :

$_{12}\text{Mg}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \Rightarrow$ ανήκει στην 3^η περίοδο και στην 2^η (II_A) ομάδα

$_{5}\text{B}: 1s^2 2s^2 2p^1 \Rightarrow$ ανήκει στην 2^η περίοδο και στην 13^η (III_A) ομάδα

B1. β) $\alpha_{\text{Mg}} > \alpha_{\text{B}}$

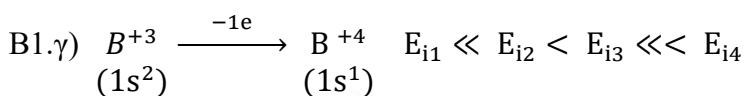
Η ατομική ακτίνα εξαρτάται από το n_{max} και από το δραστικό πυρηνικό φορτίο .

$n_{\text{maxMg}} > n_{\text{maxB}} \Rightarrow$ το άτομο του Mg έχει μεγαλύτερο αριθμό ηλεκτρονιακών στιβάδων. Επομένως, στο άτομο του Mg η έλξη του πυρήνα στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας ελαττώνεται σε σχέση με αυτή του B .

Επίσης : δραστικό πυρηνικό φορτίο $Z^*_{\text{Mg}} = 12 - 10 = 2$

δραστικό πυρηνικό φορτίο $Z^*_\text{B} = 5 - 2 = 3$

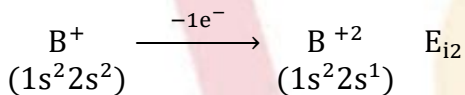
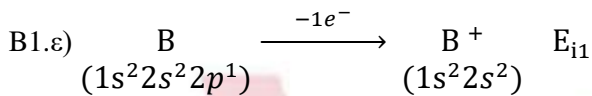
$Z^*_{\text{Mg}} > Z^*_\text{B} \Rightarrow$ ο πυρήνας ασκεί μικρότερη έλξη στα e^- της εξωτερικής στιβάδας σε σχέση με αυτόν του B και οι 2 παραπάνω λόγοι συντελούν στο γεγονός ότι $\alpha_{\text{Mg}} > \alpha_{\text{B}}$.





Το στοιχείο x είναι το Βόριο, διότι παρατηρούμε ότι στη διαδοχή των ενεργειών πρώτου ιοντισμού, $E_{i1} \ll E_{i2}$ και $E_{i3} \ll E_{i4}$ διότι καταστρέφεται δομή ευγενούς αερίου (του ηλίου).

B1.δ) Το ηλεκτρόνιο που απομακρύνεται ευκολότερα από το στοιχείο x(B) βρίσκεται στην υποστιβάδα 2p.



B, B⁺ έχουν ίδιο φορτίο πυρήνα, όμως το άτομο του B έχει περισσότερα ηλεκτρόνια, άρα έχουμε μεγαλύτερες απώσεις μεταξύ e⁻ στο B, άρα μεγαλύτερο μέγεθος, άρα είναι μικρότερη έλξη του πυρήνα στα e⁻ της εξωτερικής στιβάδας στο B άρα απαιτείται μικρότερη ενέργεια για να απομακρύνουμε e⁻ από το άτομο B.

Εξάλλου είναι πιο δύσκολο να απομακρύνουμε e⁻ από θετικά φορτισμένο ιον σε σχέση με ουδέτερο άτομο.

B2. α) Καμπύλη (1) → ανήκει στο H₂

Καμπύλη (2) → ανήκει στο CO

$$B2.β) \text{ Από το διάγραμμα έχουν } \frac{|\Delta C_1|}{|\Delta C_2|} = \frac{2}{1} \quad (1)$$

$$\text{από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης } \frac{|\Delta C_{CO}|}{1} = \frac{|\Delta C_{H_2}|}{2} \quad (2)$$

από (1), (2) ⇒ καμπύλη (1) ανήκει στο H₂ και η (2) στο CO.

NEO FRONτιστήριο

B2.γ) i) αύξηση θερμοκρασίας εννοεί την ενδόθερμη και μείωση της T την εξώθερμη.

Στη θερμοκρασία T₁: [CH₃OH]_{τελ} είναι μεγαλύτερη σε σχέση με αυτή της καμπύλης (T₂) είναι πιο μετατοπισμένη δεξιά δηλαδή έχει ευνοηθεί η εξώθερμη άρα T₁ < T₂.

ii) αφού T₂ > T₁ ⇒ στην καμπύλη T₂ έχουμε μεγαλύτερη ταχύτητα αντίδρασης, διότι αυξάνεται η μέση η κινητική ενέργεια των μορίων και ο αριθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων άρα αυξάνεται η ταχύτητα και των 2 αντίθετων αντιδράσεων και καταλήγουμε γρηγορότερα σε ισορροπία .

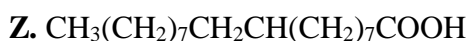
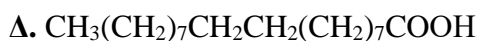
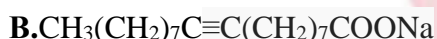
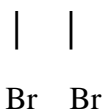
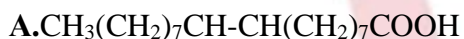
B3. Κατάλυση ομογενής διότι βρίσκονται στην ίδια φάση (καταλύτης / καταλυόμενο σύστημα)

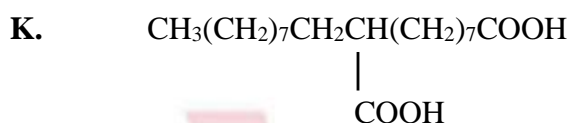
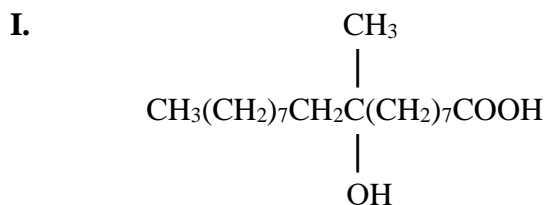
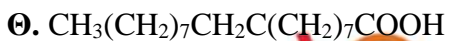
Το σχήμα (3) περιγράφει την αντίδραση.

Το σωστό διάγραμμα είναι το (3) διότι: ΔH < 0 , H_{πρ} < H_{αντ} και με τον καταλύτη δημιουργείται μια νέα πορεία με μικρότερη ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης άρα E_{α₂} < E_{α₁}

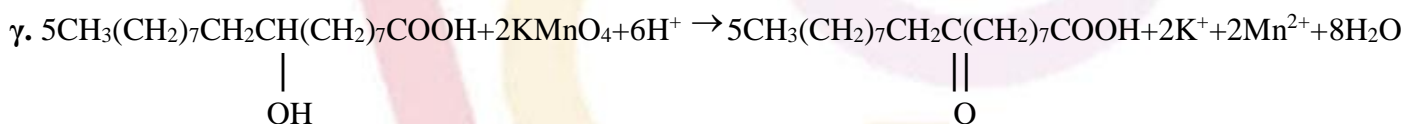
ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

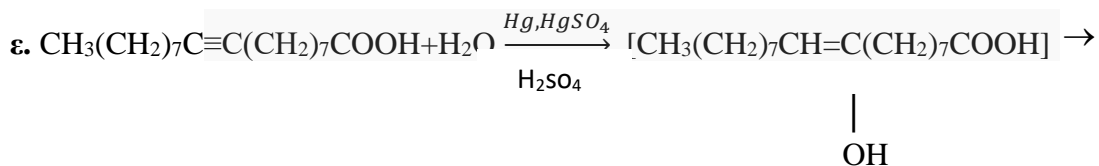




β. Το διάλυμα Br_2/CCl_4 είναι καστανέρυθρο και αποχρωματίζεται κατά την αντίδραση προσθήκης στο διπλό ή τριπλό δεσμό, οπότε χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της ακόρεστης.

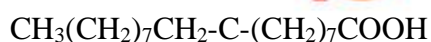


δ. Η ένωση E δε δίνει την ιωδοφορμική, γιατί δεν έχει την ομάδα της κετόνης στο δεύτερο άνθρακα. Οι κετόνες που δίνουν την ιωδοφορμική είναι της μορφής $\text{R}-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_3$



ασταθής ενόλη

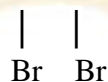
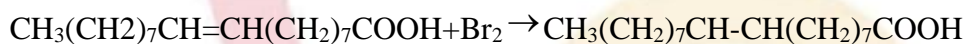
Nέο Φροντιστήριο



Γ2.

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

$$c = \frac{n}{v} \rightarrow n = c \cdot V = 1 \cdot 0,8 = 0,8 \text{ mol Br}_2$$

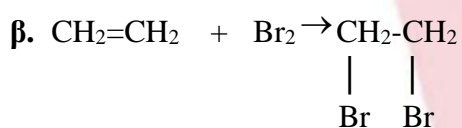


Αρχ.	0,5	0,8	
Αντ./Π	-0,5	-0,5	0,5
Τελ.	-	0,3	0,5

$$Mr_{\text{προϊόντος}} = 282 + 2 \cdot 80 = 282 + 160 = 442$$

$$n = \frac{m}{Mr}$$

$$m_{\text{προϊόντος}} = 0,5 \cdot 442 = 221 \text{ gr προϊόντος}$$



1 mol αποχρωματίζει 1 mol

$$x ; \quad 0,3 \text{ mol}$$

Άρα χρειάζονται 0,3 mol C₂H₄ για να αποχρωματιστεί το διάλυμα

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

ΘΕΜΑ Δ

Δ1:

$$V = 10L$$

Έστω n mol $C_{(s)}$ και $H_{2(g)}$

Mol	$C_{(s)}$	+	$2H_{2(g)}$	\leftrightarrow	$CH_{4(g)}$
Αρχ	n		n		-
Αντ	x		$2x$		-
Παρ	-		-		x
X.I.	$n - x$		$n - 2x$		x

Έλεγχος περίσσειας:

1 mol C απαιτεί 2 mol H_2

$$n \text{ mol} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \psi \quad .$$

$\psi = 2n > n$ άρα ο C σε περίσσεια

$$\alpha = \alpha(H_2) = 2x / n = 0,5 \quad \text{ή} \quad n = 4x$$

Χημική ισορροπία:

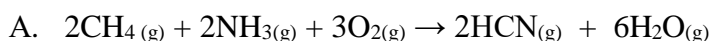
$$C_{(s)} : n_1 = n - x = 3x$$

$$H_{2(g)} : n_2 = n - 2x = 2x$$

$$CH_{4(g)} : n_3 = x$$

$$K_c = [CH_4] / [H_2]^2 \quad \text{ή} \quad 0,1 = (x/10)/(2x/10)^2 \quad \text{ή} \quad x = 25 \text{ mol} \quad \text{άρα} \quad n = 100 \text{ mol}$$

Δ2.



B.

Διαλυμα 1:

Διάλυμα Πρότυπο:



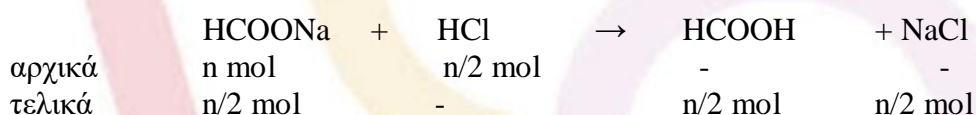
$$C1 = ? \quad C2 = 0,2M$$

$$V1 = 0,02L \quad V2 = 0,02L$$

I) στο ισοδυναμο σημείο ισχύει:

$$n \text{ οξ} = n \text{ βάσης} \quad \text{ή} \quad C1 V1 = C2 V2 \quad \text{ή} \quad C1 = 0,2M$$

II) Χαρακτηριστικό σημείο της καμπύλης ογκομέτρησης είναι αυτό που αντιστοιχεί στο μέσο της ογκομέτρησης (10 ml) δηλαδή έχει προστεθεί η μισή από την απαιτούμενη ποσότητα HCl. Αν η ποσότητα της HCOONa στο αρχικό διάλυμα είναι n mol, τότε για την πλήρη εξουδετέρωση του απαιτούνται n mol HCl, οπότε στο μέσο της ογκομέτρησης έχουν προστεθεί n/2 mol HCl.



Στο μέσο της ογκομέτρησης έχει δημιουργηθεί ρυθμιστικό διάλυμα με: $C(\text{HCOONa}) = C(\text{HCOOH})$, οπότε από την εξίσωση των Henderson - Hasselbach :

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{C_{\text{βαση}}}{C_{\text{οξυ}}} \quad \text{ή} \quad \text{pH} = \text{pKa}$$

Στο σημείο αυτό έχουμε $\text{pH} = 4$ άρα έχουμε $\text{pKa} = 4$ ή $\text{Ka} = 10^{-4}$

III)

Διαλυμα 1:

Διάλυμα Πρότυπο:



$$C1 = 0,2M \quad C2 = 0,2M$$

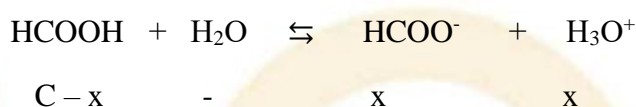
$$V1 = 0,02L \quad V2 = 0,02L$$

(mol)	HCOONa	+	HCl	→	HCOOH	+	NaCl
Αρχ	0,004		0,004		-		-
Αντ	0,004		0,004		-		-
Παρ	-		-		0,004		0,004
Τελ	-		-		0,004		0,004

Τελικές συγκεντρώσεις:

$$[\text{HCOOH}] = 0,004/0,04 = 0,1\text{M}$$

$[\text{NaCl}] = 0,004/0,04 = 0,1\text{M}$ δεν ιοντίζεται διότι προέρχεται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες



$$K_a = x^2 / C \text{ ή } x = 10^{-2,5} \text{ M}$$

$$\text{Άρα } \text{pH} = 2,5$$

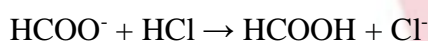
iv) κατάλληλος δείκτης είναι το κυανούν της βρωμοθυμόλης διότι έχει περιοχή δράσης 1,7 – 3,2 που περιέχει το pH στο ισοδύναμο σημείο.

v) Στην εκφώνηση αναφέρει ότι χρησιμοποιείται αέριο HCN που παράγει ισομοριακή ποσότητα HCOONa

$$\text{Συνεπώς, από } \Delta 1 \quad n = C V = 0,2 \cdot 2 = 0,4\text{mol} \quad \text{άρα } V = n / 22,4 = 8,96\text{L}$$

Δ3.

α) Το HCl αντιδρά με HCOO⁻



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

β) $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

έχουμε Ε.Κ.Ι

αρά η αντίδραση μετατοπίζεται προς τα αριστερά και $[\text{HCOO}^-] \uparrow$

γ) $[\text{HCOO}^-] = \text{σταθερό}$ διότι είναι υδατικό διάλυμα άρα υγρό συνεπώς ασυμπίεστο από την μεταβολή του όγκου