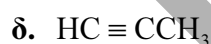
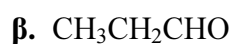
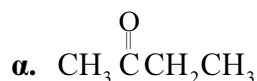


ΧΗΜΕΙΑ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
2018
ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

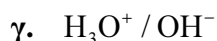
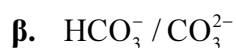
A1. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δίνει την αντίδραση Fehling;



Μονάδες 5

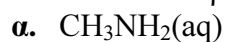
A2. Πολλές ουσίες με σημαντική φαρμακευτική δράση μπορεί να δημιουργήσουν ζεύγη συζυγών οξέων-βάσεων.

Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης;



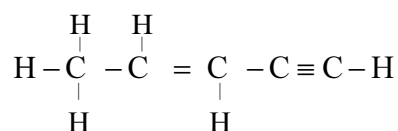
Μονάδες 5

A3. Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι όξινο ($\theta = 25^\circ\text{C}$):

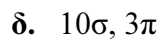
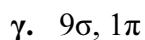
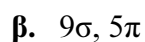
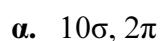


Μονάδες 5

A4. Δίνεται η ένωση:

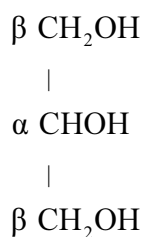


Η ένωση περιλαμβάνει τον ακόλουθο αριθμό σ (σίγμα) και π (πι) δεσμών:



Μονάδες 5

- A5.** Δίνεται η ένωση γλυκερόλη (1,2,3-προπανοτριόλη), η οποία αποτελεί την πρώτη ύλη για την παρασκευή του εκρηκτικού νιτρογλυκερίνη.



Ποιοι αριθμοί οξείδωσης αντιστοιχούν στα άτομα άνθρακα α και β;

α.

α	β
+1	0

β.

α	β
0	0

γ.

α	β
+1	+1

δ.

α	β
0	-1

ΘΕΜΑ Β

Δίνονται τα στοιχεία $_{12}\text{Mg}$ (μαγνήσιο) και $_5\text{B}$ (βόριο).

α. Να βρείτε την περίοδο και την ομάδα στην οποία ανήκει κάθε στοιχείο. (μονάδες 2)

β. Να αιτιολογήσετε ποιο από αυτά έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα. (μονάδες 2)

Έστω X ένα από τα δύο στοιχεία. Δίνονται οι πέντε πρώτες ενέργειες ιοντισμού του στοιχείου X:

$$E_{i1} = 800 \text{ kJ/ mol}, E_{i2} = 2427 \text{ kJ/ mol}, E_{i3} = 3659 \text{ kJ/ mol}, E_{i4} = 25025 \text{ kJ/ mol}, E_{i5} = 32826 \text{ kJ/ mol}$$

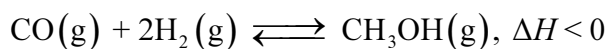
γ. Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο στοιχεία (Mg ή B) είναι το στοιχείο X. (μονάδες 3)

δ. Σε ποια υποστιβάδα βρίσκεται το ηλεκτρόνιο που απομακρύνεται ευκολότερα από το χημικό στοιχείο X; (μονάδα 1)

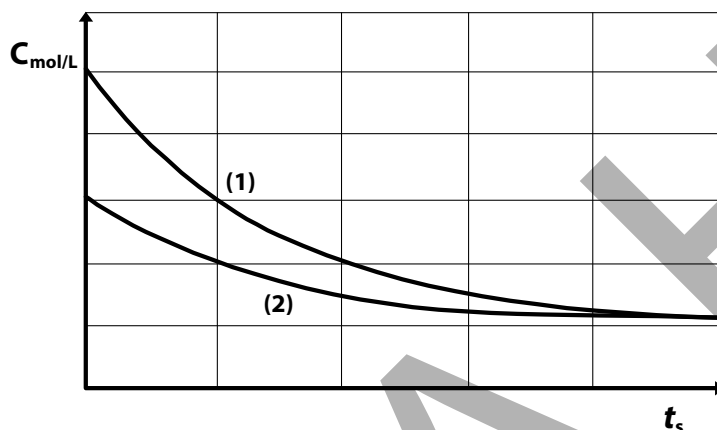
ε. Να εξηγήσετε γιατί $E_{i1} < E_{i2}$. (μονάδες 2)

Μονάδες 10

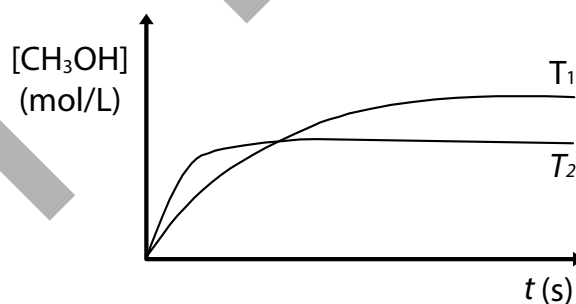
- B2.** Μια βιομηχανική μέθοδος παρασκευής της μεθανόλης είναι η υδρογόνωση του μονοξειδίου του άνθρακα σύμφωνα με την αντίδραση:



Στο διάγραμμα δίνονται οι καμπύλες αντίδρασης των δύο αντιδρώντων:



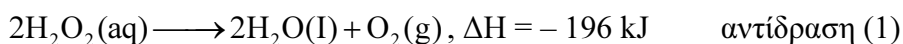
- α.** Σε ποιο αντιδρών αντιστοιχεί κάθε καμπύλη; (μονάδα 1)
β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
γ. Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνεται η μεταβολή της συγκέντρωσης της μεθανόλης, συναρτήσει του χρόνου σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες T_1 και T_2 με τις υπόλοιπες συνθήκες σταθερές.



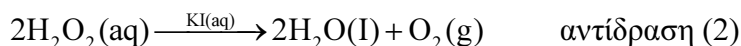
- i.** Να αιτιολογήσετε ποια θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη. (μονάδες 3)
ii. Με βάση το διάγραμμα, εξηγήστε γιατί υπάρχει διαφορά στους χρόνους αποκατάστασης της ισορροπίας στις δύο θερμοκρασίες. (μονάδες 3)

Μονάδες 9

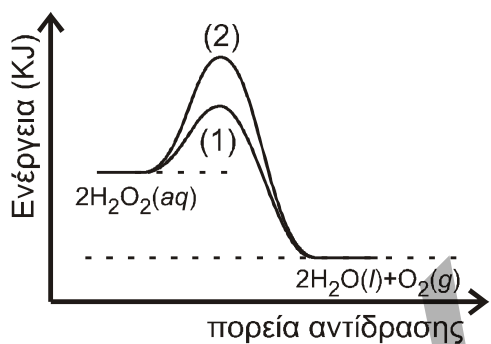
B3. Για την απολύμανση των πληγών χρησιμοποιείται υδατικό διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$, το οποίο διασπάται σύμφωνα με την αντίδραση:



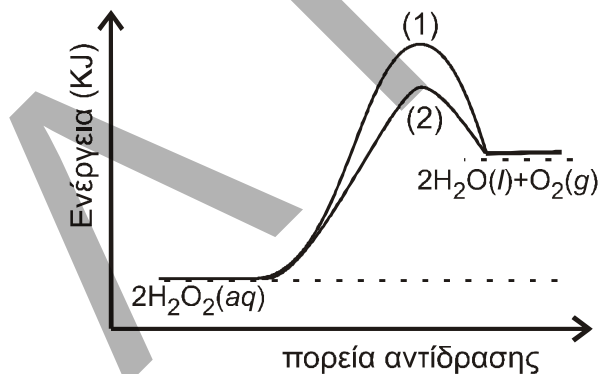
Η ίδια αντίδραση μπορεί να πραγματοποιηθεί καταλυτικά με την προσθήκη σταγόνων υδατικού διαλύματος $\text{KI}(\text{aq})$ σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



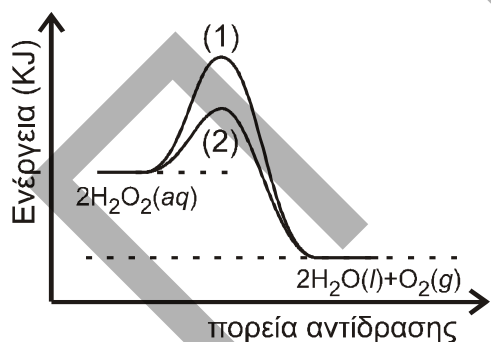
- α. Να εξηγήσετε αν η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής (μονάδες 2)
- β. Ποιο από τα ακόλουθα 4 διαγράμματα περιγράφει ορθότερα τις αντιδράσεις (1) και (2); (μονάδα 1)
- γ. Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)



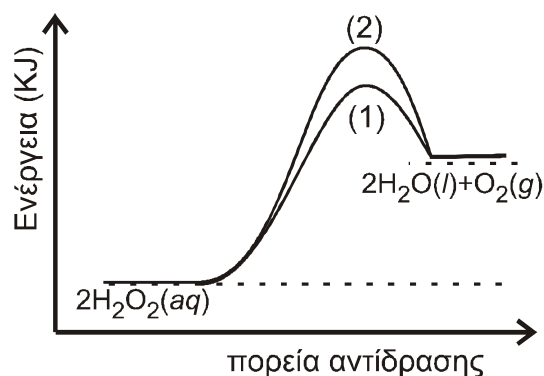
Σχήμα 1



Σχήμα 2



Σχήμα 3

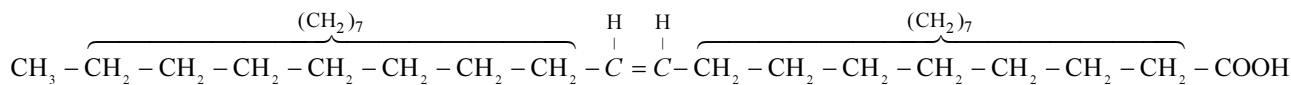


Σχήμα 4

Μονάδες 6

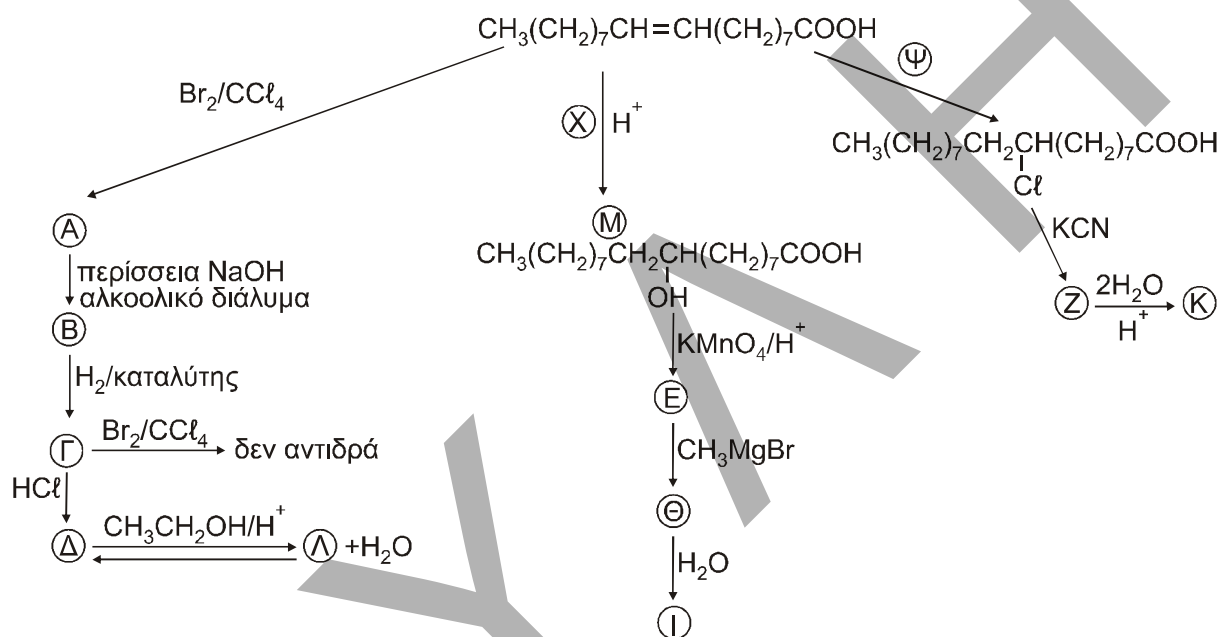
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το μονοακόρεστο ελαϊκό οξύ:



ή πιο σύντομα: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

το οποίο είναι το οξύ σε μεγαλύτερη αναλογία στο παρθένο ελαιόλαδο. Αυτό μπορεί να αντιδράσει με διάφορα αντιδραστήρια. Στο παρακάτω διάγραμμα σας δίνονται τα αντιδραστήρια ή προϊόντα:



- Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών προϊόντων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Ι, Κ, Λ και να βρείτε τα αντιδραστήρια Χ και Ψ. (μονάδες 12)
- Ποιο από τα παραπάνω αντιδραστήρια χρησιμοποιείται για έναν απλό εργαστηριακό έλεγχο ακορεστότητας; (μονάδα 1)
- Να γραφεί η πλήρης αντίδραση της ένωσης Μ με το KMnO_4/H^+ για να παραχθεί η ένωση Ε. (μονάδες 3)
- Να εξηγήσετε αν η ένωση Ε δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση. (μονάδα 1)
- Γράψτε ένα από τα πιθανά προϊόντα της αντίδρασης, καθώς και την αντίστοιχη ασταθή ένωση από την οποία έχει προέλθει. (μονάδες 2)



Μονάδες 19

Γ2. Σε 141 g ελαϊκού οξέος προσθέτουμε 800 ml διαλύματος Br_2 σε CCl_4 με $C = 1 \text{ M}$ και προκύπτει το διάλυμα Δ.

α. Πόσα g του προϊόντος προσθήκης παράγονται; (μονάδες 3)

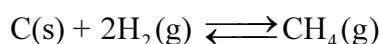
β. Να βρεθεί ο όγκος του αερίου C_2H_4 μετρημένος σε STP που πρέπει να προστεθεί στο διάλυμα Δ ώστε να αποχρωματιστεί το διάλυμα. (μονάδες 3)

Δίνονται: M_r ελαϊκού οξέος = 282 και $A_r(\text{Br}) = 80$.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το CH_4 είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου και έχει πολλές χρήσεις. Ένας τρόπος σύνθεσής του περιγράφεται με την ακόλουθη αντίδραση:

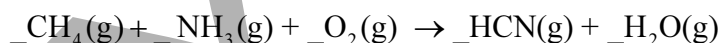


Σε κλειστό δοχείο όγκου 10 L εισάγονται ισομοριακές ποσότητες $\text{C}(\text{s})$ και $\text{H}_2(\text{g})$, οπότε σε θερμοκρασία T αποκαθίσταται η παραπάνω ισορροπία με σταθερά $K_c = 0,1$.

Η απόδοση της αντίδρασης είναι 50%. Να υπολογίσετε τα αρχικά mol των αντιδρώντων που εισήχθησαν στο δοχείο.

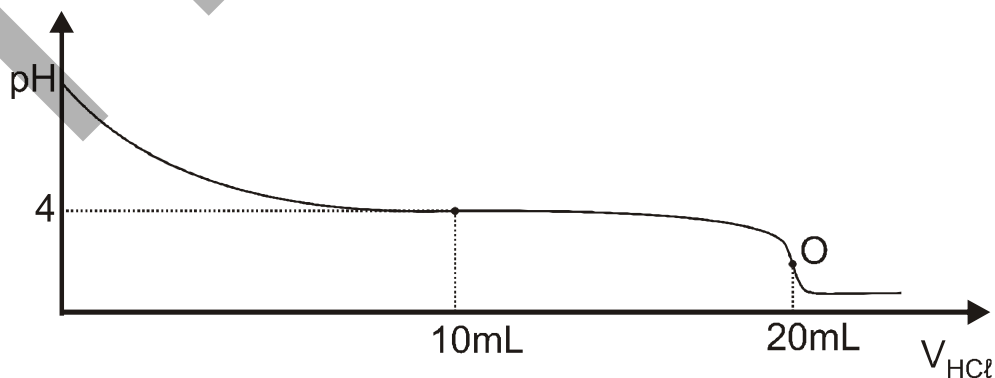
Μονάδες 6

Δ2. Μία από τις χρήσεις του $\text{CH}_4(\text{g})$ είναι η παρασκευή του τοξικού αερίου υδροκυανίου (HCN), το οποίο συντίθεται σύμφωνα με την αντίδραση:



α. Να μεταφέρετε τη χημική εξίσωση στο τετράδιό σας συμπληρώνοντας τους συντελεστές. (μονάδες 3)

β. Ποσότητα αερίου HCN απομονώνεται και χρησιμοποιείται για την παρασκευή ισομοριακής ποσότητας μεθανικού νατρίου (HCOONa). Το HCOONa διαλύεται σε νερό και παρασκευάζεται διάλυμα Δ1 όγκου 2 L. Από το διάλυμα Δ1 λαμβάνεται ποσότητα 20 mL η οποία ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα $\text{HCl}(\text{aq})$ συγκέντρωσης 0,2 M. Η καμπύλη ογκομέτρησης δίνεται παρακάτω:



Το σημείο **O** είναι το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης.

- i) Να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του ογκομετρούμενου διαλύματος. (μονάδες 2)
- ii) Με βάση την καμπύλη ογκομέτρησης να αποδείξετε ότι η K_a του HCOOH είναι 10^{-4} . (μονάδες 3)
- iii) Να υπολογίσετε το pH στο ισοδύναμο σημείο. (μονάδες 2)
- iv) Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται τέσσερις πιθανοί δείκτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης.

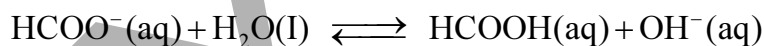
Να επιλέξετε τον καταλληλότερο δείκτη (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Δείκτης	Περιοχή pH αλλαγής χρώματος
Κυανούν της θυμόλης	1,7 – 3,2
Ερυθρό του Κογκό	3,0 – 5,0
Κυανούν της βρωμοθυμόλης	6,0 – 7,6
Ερυθρό της κρεσόλης	7,2 – 8,8

- v) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου HCN (σε L μετρημένο σε STP), το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή του διαλύματος Δ1. (μονάδες 3)

Μονάδες 16

Δ3. Στο υδατικό διάλυμα του HCOONa έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Να εξηγήσετε, χωρίς υπολογισμούς, τι επίδραση θα έχει στη συγκέντρωση των ιόντων του HCOO^- της κατάστασης ισορροπίας:

- η προσθήκη μικρής ποσότητας HCl (g)
- η προσθήκη μικρής ποσότητας NaOH (s)
- η αύξηση του όγκου του δοχείου.

Μονάδες 3

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$.
- $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

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.

${}_5\text{B} : 1s^2 2s^2 2p^1$ χάνοντας τα $3e^- \Rightarrow$

$\Rightarrow {}_5\text{B}^{3+} : 1s^2 \Rightarrow$ παρόμοιο με δομή ${}_2\text{He} : 1s^2$.

δ. Βρίσκεται στην 2ρ.

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 H₂.

Η καμπύλη (2) αντιστοιχεί στο CO.

β. Από τους συντελεστές της αντίδρασης παρατηρούμε ότι η ταχύτητα κατανάλωσης του H₂ είναι διπλάσια από την ταχύτητα κατανάλωσης του CO, άρα η καμπύλη του H₂ 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 ΧΙ προς τα αριστερά, άρα η ποσότητα της CH₃OH στην Χ.Ι. θα ελαττωθεί. Αυτό παρατηρούμε ότι συμβαίνει στην θερμοκρασία T₂.

Άρα η T₂ > T₁.

ii. Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης. Άρα στην κατάσταση της Χ.Ι. θα φτάσει πιο γρήγορα δηλαδή σε μικρότερο χρόνο. Άρα αυτό συμβαίνει στην καμπύλη T₂.

B3.

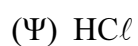
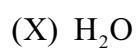
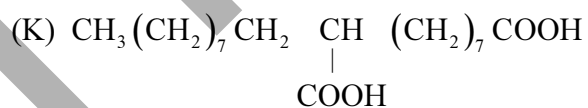
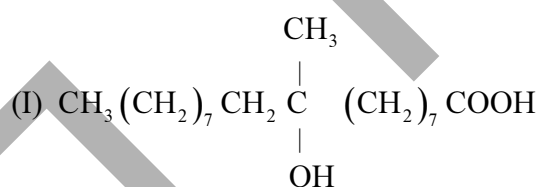
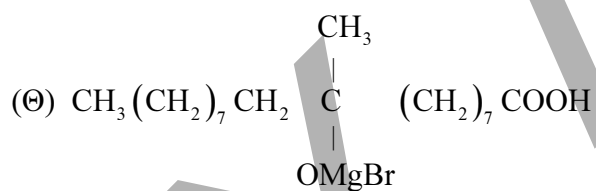
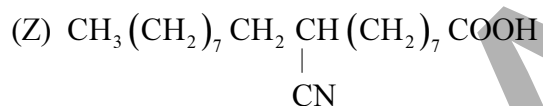
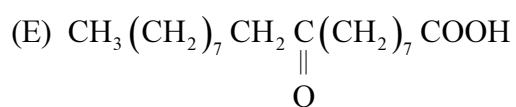
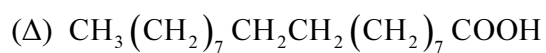
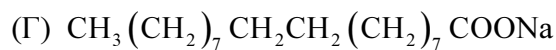
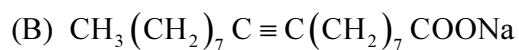
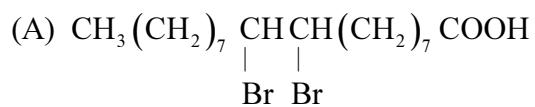
α. Η κατάλυση είναι ομογενής γιατί όταν ο καταλύτης είναι στην ίδια φάση με τα αντιδρώντα τότε χαρακτηρίζεται ως ομογενής.

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.

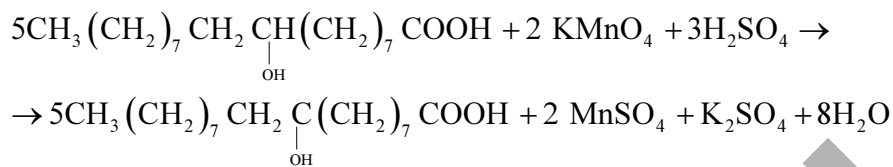
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α.



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 το διάλυμα, περίσσεια ακόρεστης ένωσης.

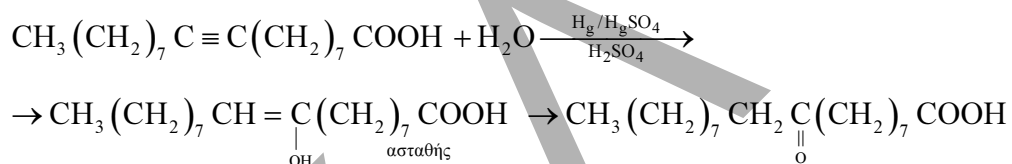
γ.



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.

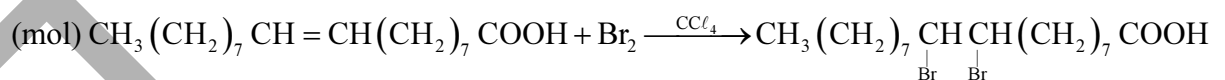


Γ2.

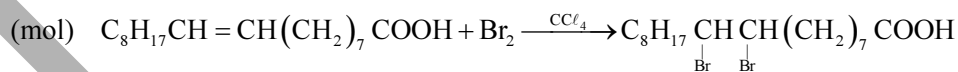
α.

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

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



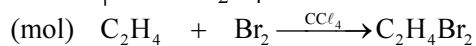
ή πιο σύντομα



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

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

β. Έστω φ mol C₂H₄



Αρχ.	φ	0,3	–
Α.Π.	0,3	0,3	0,3
Τελ.	φ – 0,3	–	0,3

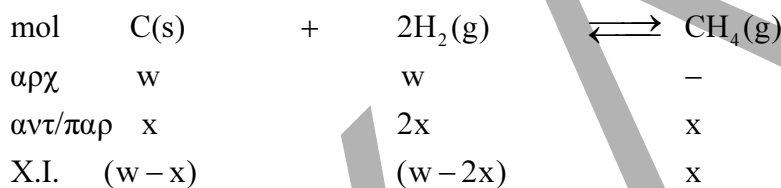
Για να αποχρωματιστεί το διάλυμα, απαιτείται ποσότητα C₂H₄, σε mol, τουλάχιστον 0,3 mol.

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

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.:



$$\alpha = \alpha_{\text{H}_2} = \frac{n_{\text{πρακτικά}}}{n_{\text{θεωρητικά}}} \Rightarrow 0,5 = \frac{2x}{w} \Rightarrow x = 0,25w$$

οπότε στη Χ.Ι.

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

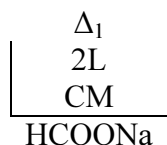
$$n_{\text{H}_2} = w - 2x = 0,5w \text{ mol}$$

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

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

Δ2. α. $2\text{CH}_4 + 2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{HCN} + 6\text{H}_2\text{O}$

β.



Για το Ι.Σ,

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

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



Αρχ. $C \cdot 0,02$ $0,004$

Τελ. $-$ $-$

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

ii)

20 mL δ. HCOONa 0,2M

10 mL δ. HCl 0,2M

Τελικό Διάλυμα: 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



Αρχ. 0,004 0,002 $-$ $-$

A / Π. 0,002 0,002 0,002 0,002

Τελ. 0,002 $-$ 0,002 0,002

Τελικά

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

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

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

} Ρυθμιστικό Διάλυμα

Ισχύει:

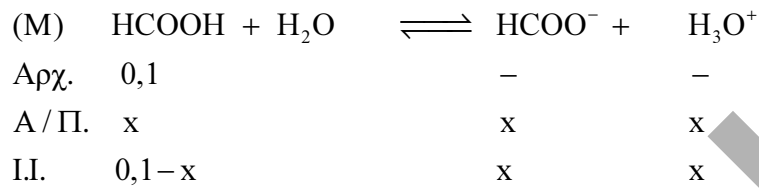
$$\text{pH} = \text{pK}_\alpha + \log \frac{[\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow 4 = \text{pK}_\alpha + \log \frac{15}{1} \Rightarrow \text{pK}_\alpha = 4 \Rightarrow K_{\alpha\text{HCOOH}} = 10^{-4}$$

iii.

Στο Ι.Σ.:

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

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



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 Δ_1 έχουμε)

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

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

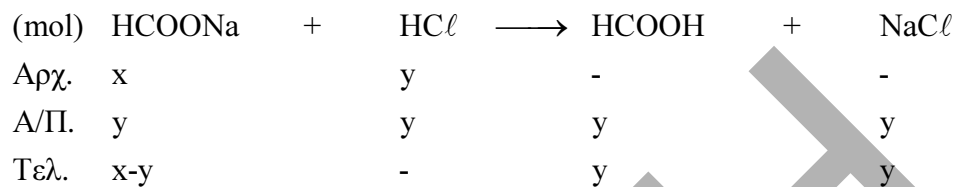
$$V_{\text{HCN}} = n \cdot V_m = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ L}$$

Δ3. α. Τα παραγόμενα H_3O^+ ($\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$)

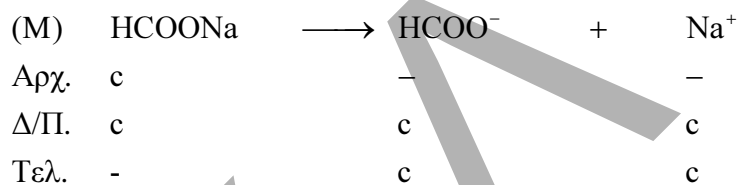
θα αντιδράσουν με τα OH^- , οπότε η ελάττωση της $[\text{OH}^-]$ θα μετατοπίσει την ισορροπία προς τα δεξιά με αποτέλεσμα την ελάττωση της $[\text{HCOO}^-]$.

Εναλλακτικά 1:

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

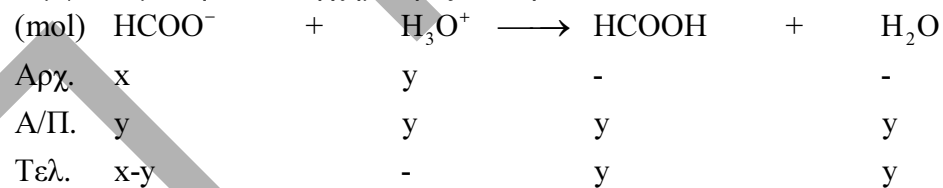


Δηλαδή η ποσότητα του HCOONa ελαττώνεται λόγω της αντίδρασης. Συνεπώς ελαττώνεται και η ποσότητα των ιόντων HCOO^- που προκύπτουν από την διάσταση του HCOONa . Άρα η $[\text{HCOO}^-]$ ελαττώνεται (ο όγκος του διαλύματος παραμένει σταθερός διότι το προστιθέμενο HCl είναι αέριο).



Εναλλακτικά 2:

Τα H_3O^+ που προέρχονται από τον ιοντισμό της μικρής ποσότητας του HCl ($\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$) που προσθέτουμε αντιδρούν με το HCOO^- σύμφωνα με την ιοντική χημική εξίσωση:



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

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.