

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 15 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

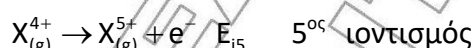
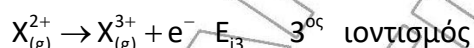
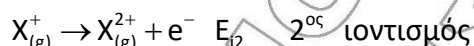
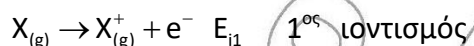
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

- A1. β
A2. β
A3. γ
A4. δ
A5. δ

- B1. α) $_{12}\text{Mg}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 3^η περίοδος, 2^η ομάδα
 $_5\text{B}: 1s^2 2s^2 2p^1$ 2^η περίοδος, 13^η ομάδα

- β) Σε μια ομάδα ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω και σε μια περίοδο από δεξιά προς τα αριστερά. Γι' αυτό μεγαλύτερη ακτίνα έχει το Mg. Το Mg έχει μια στιβάδα παραπάνω, οπότε ο πυρήνας είναι πιο μακριά από τα e της εξωτερικής στιβάδας και τα έλκει λιγότερο. Επιπλέον, το Mg είναι 2^η ομάδα, πιο αριστερά στον Π.Π. οπότε έχει μικρότερο δραστικό πυρηνικό φορτίο Z^* και έτσι ο πυρήνας έλκει λιγότερο τα e της εξωτερικής στιβάδας.

- γ) $E_{i1} < E_{i2} < E_{i3} \ll E_{i4} < E_{i5}$



Η E_{i4} αφορά την απόσπαση e από το X^{3+} . Επειδή $E_{i4} \gg E_{i3}$ καταλαβαίνουμε ότι απαιτείται μεγάλη ενέργεια για την απόσπαση e από το X^{3+} , άρα το X^{3+} έχει σταθερή δομή ευγενούς αερίου. Άρα το X θα έχει 3e στην εξωτερική στιβάδα και θα είναι 13^η ομάδα. Οπότε είναι το $_5\text{B}$.

- δ) Πρώτα απομακρύνεται το e από την 2p υποστιβάδα του B γιατί έχει μεγαλύτερη ενέργεια.

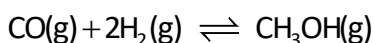
- ε) Η E_{i1} αφορά την απόσπαση e από το B, ενώ η E_{i2} αφορά την απόσπαση e από το B^+ . Το σωματίδιο B^+ είναι κατιόν και έχει χάσει 1e. Οπότε στο B^+ ο πυρήνας έλκει ισχυρότερα τα e που απομένουν, μικραίνει η ακτίνα και έτσι απαιτείται μεγαλύτερη ενέργεια για την απόσπαση e.

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

β) Όπως φαίνεται από το διάγραμμα για την καμπύλη (1) η μεταβολή της συγκέντρωσης του αντιδρώντος είναι διπλάσια από ότι για την καμπύλη (2).

$$|\Delta C_1| = 2|\Delta C_2|$$

Οι μεταβολές των συγκεντρώσεων σε ένα χρονικό διάστημα Δt είναι ανάλογες με τους αντίστοιχους στοιχειομετρικούς συντελεστές.



Αντιδρ./Παρ. $-x\text{ M}$ $-2x\text{ M}$ $x\text{ M}$

$$|\Delta C_{CO}| = |-x| = x\text{ M}$$

$$|\Delta C_{H_2}| = |-2x| = 2x\text{ M}$$

$$|\Delta C_{H_2}| = 2 \cdot |\Delta C_{CO}|$$

γ) i) Η αντίδραση που δίνεται έχει $\Delta H < 0$, άρα είναι εξώθερμη. Η αύξηση της θερμοκρασίας δεν ευνοεί τις εξώθερμες αντιδράσεις βάσει ης αρχής Le Chatelier, οπότε με την αύξηση της θερμοκρασίας η Χ.Ι. μετατοπίζεται αριστερά και έτσι μειώνεται η ποσότητα της CH_3OH . Στην περίπτωση που η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη, θα είναι μικρότερη η συγκέντρωση της CH_3OH . Άρα $T_2 > T_1$.

ii) Με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται ο αριθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων, οπότε αποκαθίσταται γρηγορότερα χημική ισορροπία.

B3. α) Η κατάλυση είναι ομογενής, γιατί και ο καταλύτης και τα αντιδρώντα βρίσκονται στην ίδια φάση.

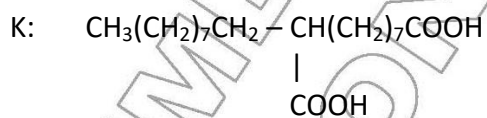
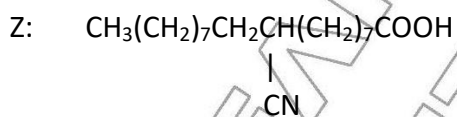
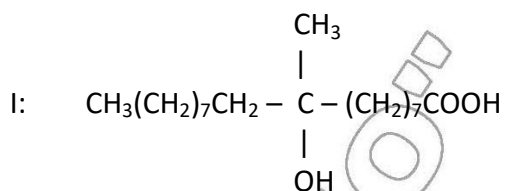
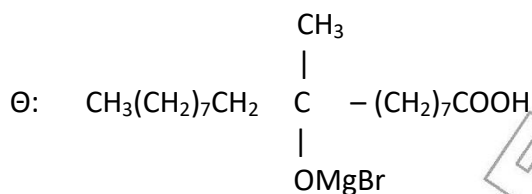
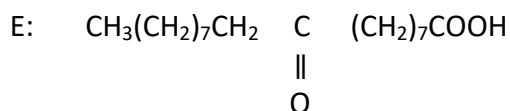
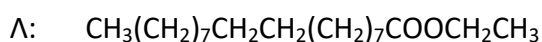
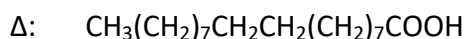
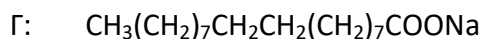
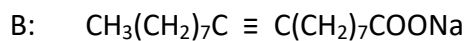
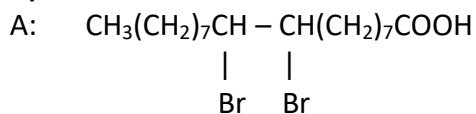
β) Το Σχήμα 3.

γ) Η αντίδραση (1) είναι εξώθερμη αφού $\Delta H < 0$. Οπότε:

$$H_{\text{προϊόντων}} < H_{\text{αντιδρώντων}}$$

Ο καταλύτης μεταβάλλει το μηχανισμό της αντίδρασης και η αντίδραση ακολουθεί διαφορετική πορεία με μικρότερη ενέργεια ενεργοποίησης E_a . Άρα στην αντίδραση (2) που γίνεται παρουσία καταλύτη θα έχουμε μικρότερη E_a .

Γ1. α)

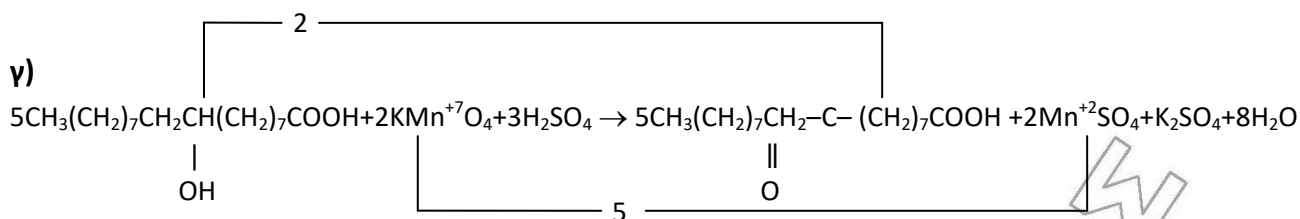


Αντιδραστήριο X: H_2O

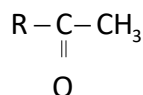
Αντιδραστήριο Ψ: HCl

β) Το διάλυμα Br_2/CCl_4

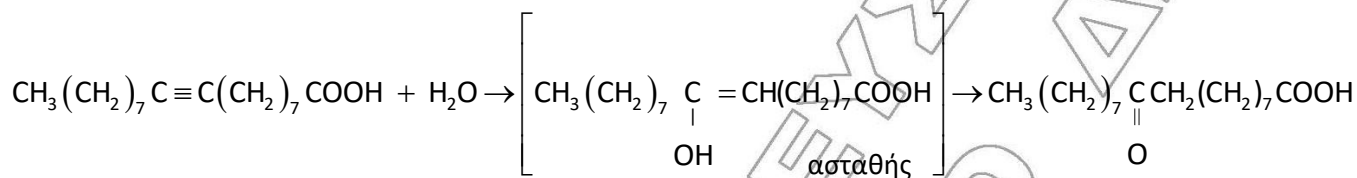
γ)



δ) Όχι δεν δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση. Την ιωδοφορμική αντίδραση την δίνουν κετόνες της μορφής :



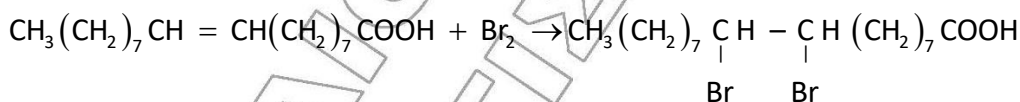
ε)



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

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

Έλεγχος περίσσειας

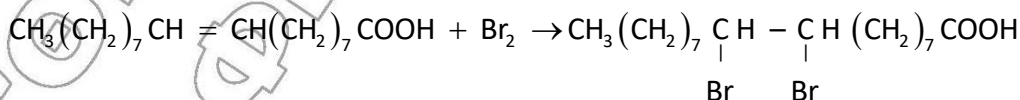


Το 1 mol ελαϊκού απαιτεί 1 mol Br₂

Τα 0,5 mol ελαϊκού $\xrightarrow{\quad}$ x;

X = 0,5 mol Br₂ απαιτούνται.

Έχουμε 0,8 mol Br₂. Το Br₂ είναι σε περίσσεια. Άρα οι πράξεις θα γίνουν με το ελαϊκό οξύ.



Από 1 mol ελαϊκού παίρνω 1 mol προϊόντος

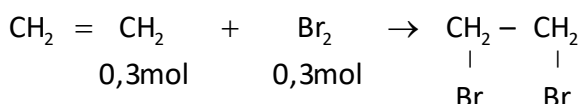
Από 0,5 mol $\xrightarrow{\quad}$ n;

n = 0,5 mol προϊόντος

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

$$Mr_{\text{προϊόντος}} = Mr_{\text{ελαϊκού}} + 2 \cdot Ar_{\text{Br}} \Rightarrow Mr_{\text{προϊόντος}} = 282 + 2 \cdot 80 = 442$$

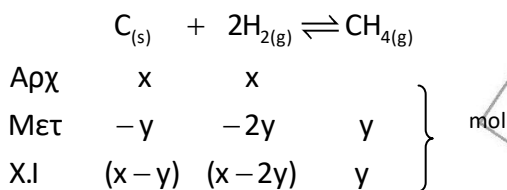
- β) Το διάλυμα Δ έχει 0,3 mol Br₂ που έχουν περισσέψει. Άρα για να αποχρωματιστεί το διάλυμα Δ πρέπει να αντιδράσουν πλήρως τα 0,3 mol Br₂.



Δηλαδή, για να αντιδράσουν πλήρως τα 0,3 mol Br₂ απαιτούνται 0,3 mol CH₂ = CH₂.

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

Δ1.



Έλεγχος περίσσειας

Το 1 mol C απαιτεί 2 mol H₂

Τα x mol λ=;

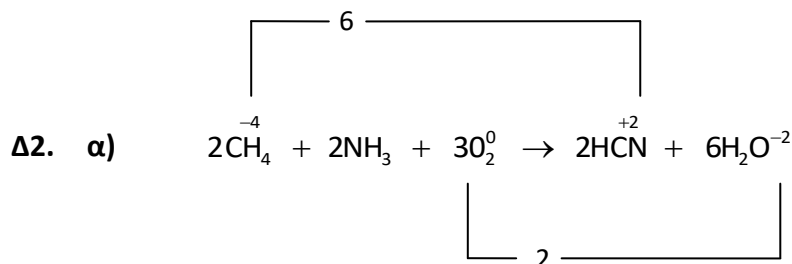
λ = 2x mol H₂ απαιτούνται.

Εμείς έχουμε x mol H₂, δηλαδή λιγότερο H₂. Ο C είναι σε περίσσεια. Οπότε η απόδοση υπολογίζεται με το H₂.

$$\alpha = \frac{2y}{x} \Rightarrow 0,5 = \frac{2y}{x} \Rightarrow 0,5 \cdot x = 2y \Rightarrow y = 0,25 \cdot x$$

$$K_c = 0,1 \Rightarrow K_c = \frac{[\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]^2} \Rightarrow \frac{\left(\frac{y}{V}\right)}{\left(\frac{x-2y}{V}\right)^2} = 0,1 \Rightarrow \frac{\left(\frac{0,25x}{10}\right)}{\left(\frac{x-2 \cdot 0,25x}{10}\right)^2} = 0,1 \Rightarrow$$

$$\frac{\frac{0,25x}{10}}{\left(\frac{0,5x}{10}\right)^2} = 0,1 \Rightarrow \frac{\frac{0,25x}{10}}{\frac{0,25x^2}{100}} = 0,1 \Rightarrow \frac{10}{x} = 0,1 \Rightarrow 10 = 0,1x \Rightarrow x = 100 \text{ mol}$$



β) Ογκομετρούνται 20 ml διαλύματος Δ1 (HCOONa) με HCl 0,2M και πραγματοποιείται η αντίδραση:



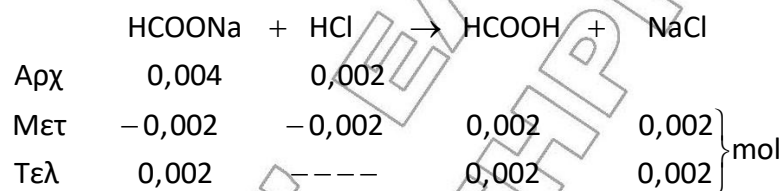
Στο ισοδύναμο σημείο

$$\boxed{n\text{HCOONa} = n\text{HCl}} \Rightarrow C_{\text{HCOONa}} \cdot V_{\text{HCOONa}} = C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} \Rightarrow \\
 C_{\text{HCOONa}} \cdot 0,02 = 0,2 \cdot 0,02 \Rightarrow C_{\text{HCOONa}} = 0,2\text{M}$$

ii) Στο μέσο της ογκομέτρησης έχουμε ρίξει 10 ml HCl 0,2M.

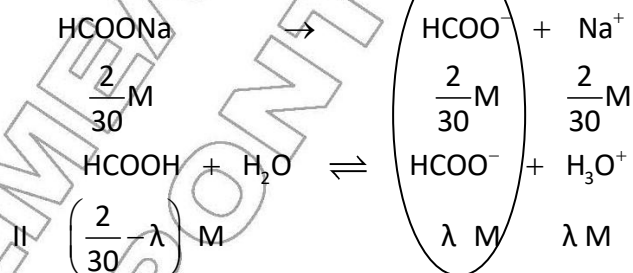
$$n\text{HCl} = C \cdot V = 0,01 \cdot 0,2 = 0,002\text{mol}$$

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



$$C'_{\text{HCOONa}} = \frac{0,002}{0,03} = \frac{2}{30}\text{M}$$

$$C'_{\text{HCOOH}} = \frac{2}{30}\text{M}$$

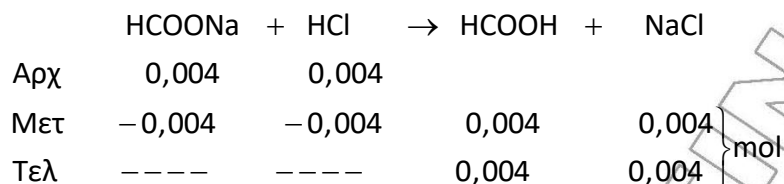


Ε.Κ.Ι. HCOO^-

$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow K_a = \frac{\left(\frac{2}{30} + \lambda \right) \cdot \lambda}{\frac{2}{30} - \lambda} \approx \frac{\frac{2}{30} \cdot \lambda}{\frac{2}{30}} \Rightarrow K_a = \lambda = 10^{-4}$$

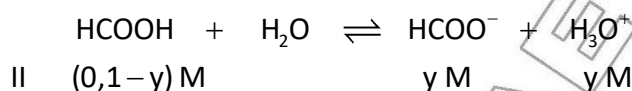
Σημείωση: Στο μέσο της ογκομέτρησης δημιουργείται ρυθμιστικό διάλυμα $\text{HCOOH}-\text{COO}^-$ με ίσες συγκεντρώσεις, οπότε $\text{pH}=\text{pK}_a$.

- iii) Στο Ι.Σ. έχουν αντιδράσει πλήρως το HCOONa με το HCl



$$V_{\text{τελ}} = V_{\text{κωνικής}} + V_{\text{προχοϊδας}} = 20 + 20 = 40 \text{ ml} = 0,04 \text{ L}$$

$$C' \text{HCOOH} = \frac{n}{v} = \frac{0,004}{0,04} = 0,1 \text{ M}$$



$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} = K_a = \frac{y^2}{0,1-y} = \frac{y^2}{0,1} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{y^2}{0,1} \Rightarrow y^2 = 10^{-5}$$

$$y = 10^{-2,5} \text{ M}$$

$$\text{Οπότε: } \text{pH} = 2,5$$

- iv) Καταλληλότερος δείκτης είναι το Κυανούν της θυμόλης. Στο Ισοδύναμο Σημείο το $\text{pH} = 2,5$. Οπότε επιλέγουμε έναν δείκτη που να αλλάξει το χρώμα στην περιοχή του ισοδύναμου σημείου.

- v) Το Δ1 περιείχε HCOONa 0,2M. Τα 2L του Δ1 έχουν συγκέντρωση 0,2M.

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

Το HCN είναι σε ισομοριακή ποσότητα με το HCOONa , άρα $n_{\text{HCN}} = 0,4 \text{ mol}$.

$$n_{\text{HCN}} = \frac{V}{V_m} \Rightarrow V = n \cdot V_m = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ L}$$

- Δ3. α)** Το HCl είναι ισχυρό οξύ και ιονίζεται πλήρως και δίνει H_3O^+ . Τα H_3O^+ δεσμεύουν τα OH^- . Οπότε μειώνεται η συγκέντρωση των OH^- , άρα η ισορροπία μετατοπίζεται δεξιά βάσει της αρχής Le Chatelier. Οπότε $[\text{HCOO}^-]$ μειώνεται.
- β)** Το NaOH διύσταται πλήρως και δίνει OH^- . Τα OH^- αυξάνονται (Ε.Κ.Ι. OH^-) οπότε η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά, βάσει της αρχής Le Chatelier για να αναιρέσει τη μεταβολή. Οπότε $[\text{HCOO}^-]$ αυξάνεται.

- γ) Η μεταβολή του όγκου δεν επηρεάζει τη θέση της ισορροπίας, γιατί δεν υπάρχει αέριο στην αντίδραση και έτσι τα mol του HCOO^- δεν αλλάζουν. Επιπλέον η αύξηση στον όγκο του δοχείου δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος. Άρα $[\text{HCOO}^-]$ σταθερή.

ΚΑΛΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ!!!