

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 15 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

ΘΕΜΑ Α

A1. β A2. β A3. γ A4. δ A5. δ

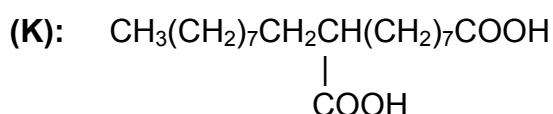
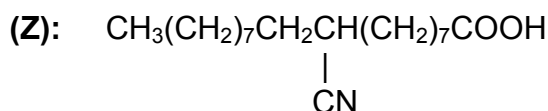
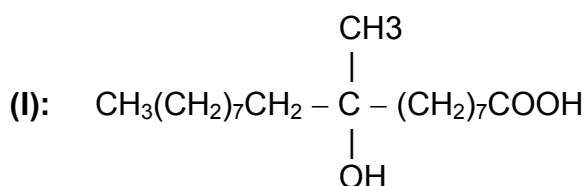
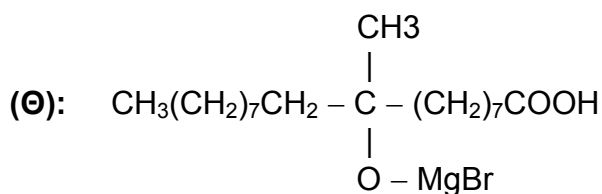
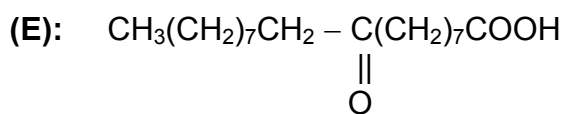
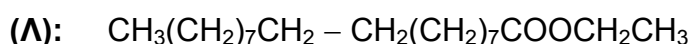
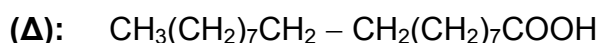
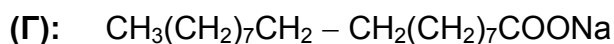
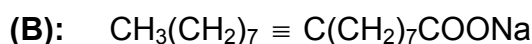
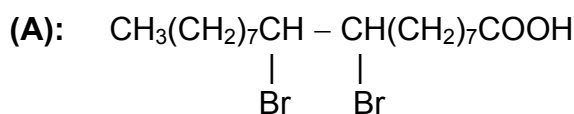
ΘΕΜΑ Β

- B1. α.** $_{12}\text{Mg} \quad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 3η περίοδος, *IIA* (2η) ομάδα
 $_{5}\text{B} \quad 1s^2 2s^2 2p^1$ 2η περίοδος, *IIIA* (13η) ομάδα
- β.** Το Mg έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα γιατί βρίσκεται στην 3η περίοδο επομένως είναι μεγαλύτερη η απόσταση των ηλεκτρονίων εξωτερικής στιβάδας-πυρήνα, οπότε η έλξη των ηλεκτρονίων εξωτερικής στιβάδας-πυρήνα μειώνεται και συνεπώς η ατομική ακτίνα αυξάνεται.
- γ.** Παρατηρούμε πως υπάρχει μεγάλη διαφορά μεταξύ των τιμών E_{i3} και E_{i4} . Αυτό σημαίνει πως με την απώλεια τριών ηλεκτρονίων το άτομο του στοιχείου X αποκτά δομή ευγενούς αερίου. Επομένως το στοιχείο X είναι το B.
- δ.** 2p
- ε.** Σύμφωνα με το σχολικό βιβλίο (σελίδα 224) ισχύει $E_{i1} < E_{i2}$ καθώς πιο εύκολα φεύγει το ηλεκτρόνιο από το ουδέτερο άτομο από ότι από το φορτισμένο ιόν. Πάντως για το στοιχείο X μετά την απομάκρυνση του πρώτου ηλεκτρονίου έχουμε τη δομή: $_{5}\text{X}^+ : 1s^2 2s^2$ οπότε έχουμε αυξημένη πυρηνική έλξη άρα απαιτείται περισσότερη ενέργεια για την απόσπαση ηλεκτρονίου.
- B2. α.** Η καμπύλη 1 αντιστοιχεί στο H_2
 Η καμπύλη 1 αντιστοιχεί στο CO
- β.** Από τους συντελεστές της χημικής εξίσωσης της αντίδρασης, συμπεραίνουμε πως ο ρυθμός κατανάλωσης του H_2 είναι διπλάσιος από εκείνον του CO. Επομένως, η καμπύλη με την μεγαλύτερη κλίση θα αντιστοιχεί στο H_2 .
- γ. i.** Η θερμοκρασία T_2 είναι μεγαλύτερη της T_1 . Η αύξηση της θερμοκρασίας έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης και επομένως του ρυθμού παραγωγής του προϊόντος της αντίδρασης. Επομένως, η καμπύλη με τη μεγαλύτερη κλίση αντιστοιχεί στη μεγαλύτερη θερμοκρασία. Με δεδομένο ότι οι υπόλοιπες συνθήκες είναι σταθερές και ότι η αντίδραση παρασκευής της CH_3OH είναι εξώθερμη σε μεγαλύτερη θερμοκρασία θα έχουμε μικρότερη $[\text{CH}_3\text{OH}]$ (Αρχή Le Chatelier)
- ii.** Η αύξηση της θερμοκρασίας έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας της μέσης κινητικής ενέργειας των αντιδρώντων μορίων με συνέπεια να αυξάνεται ο ρυθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων. Επομένως η ισορροπία θα αποκατασταθεί σε μικρότερο χρόνο.
- B3.** $2\text{H}_2\text{O}_{2(aq)} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)}, \quad \Delta H = -196 \text{ kJ}$
- α.** Η κατάλυση είναι ομογενής, γιατί το αντιδρών και ο καταλύτης βρίσκονται στην ίδια φάση.

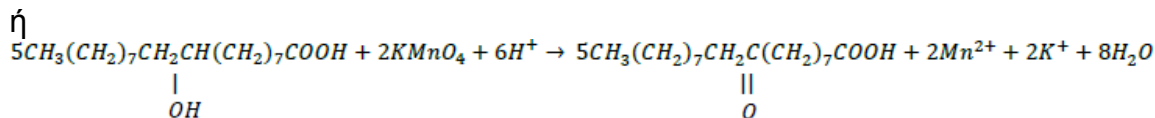
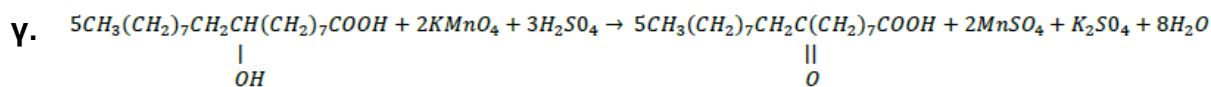
- β. Το σχήμα (3)
 γ. Η παρουσία καταλύτη προσφέρει μια διαφορετική πορεία για την πραγματοποίηση της αντίδρασης, που έχει μικρότερη ενέργεια ενεργοποίησης. Επιπλέον, δίνεται πως πρόκειται για εξώθερμη αντίδραση. Επομένως, το διάγραμμα που περιγράφει ορθότερα τις δύο αντιδράσεις είναι το (3).

ΘΕΜΑ Γ

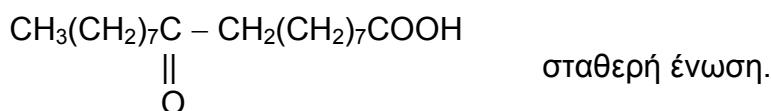
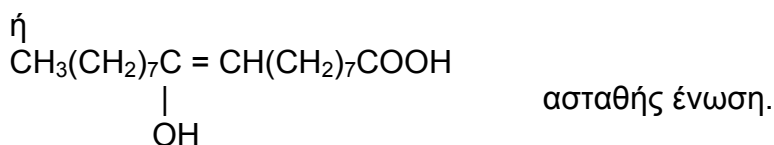
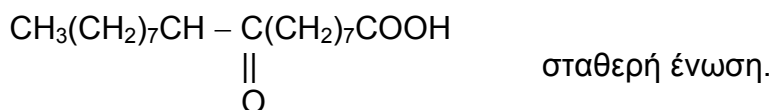
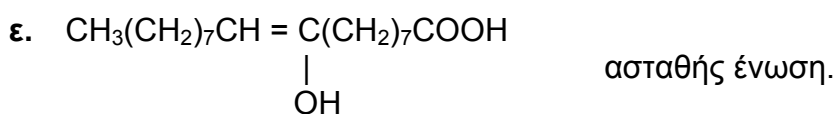
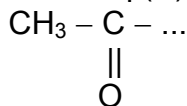
Γ1. α. Οι ζητούμενες ενώσεις είναι:



β. Br_2/CCl_4

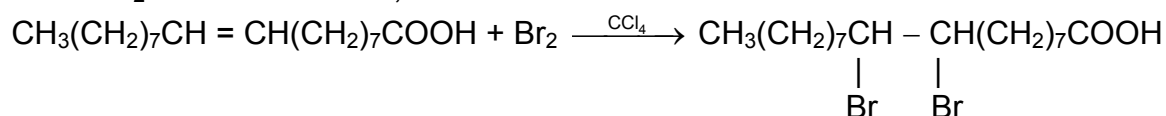


δ. Η ένωση (E) δεν δίνει την ιωδιοφορμική αντίδραση αφού δεν είναι της μορφής:



Γ2. α. Για το ελαϊκό οξύ: $n = \frac{m}{M_r} = \frac{141}{282} = 0,5 \text{ mol}$

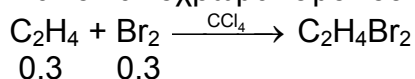
Για το Br₂ είναι $n = C \cdot V = 0,8 \text{ mol}$



Αρχικά	0,5	0,8		
αντ/παρ.	0,5	0,5	0,5	
Τελικά	–	0,3	0,5	

Άρα η μάζα του προϊόντος είναι: $0,5 \cdot 442 = 221 \text{ g}$

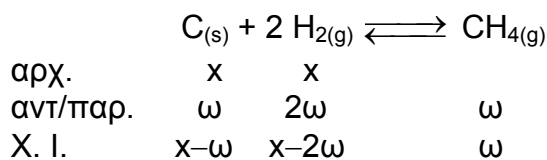
β. Για τον αποχρωματισμό του διαλύματος Br₂ έχουμε:



Επομένως ο όγκος του C₂H₄ που απαιτείται είναι: $0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ L}$ σε STP.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Έχουμε:

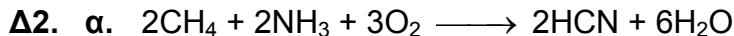


$$A = \frac{\text{mol}_{\text{CH}_4 \text{ (πρακτικά)}}}{\text{mol}_{\text{CH}_4 \text{ (θεωρητικά)}}} \cdot 100$$

$$50 = \frac{\omega}{\frac{x}{2}} \cdot 100 \Leftrightarrow x = 4\omega \text{ άρα } n_{\text{H}_2} = x - 2\omega = 2\omega$$

$$K_c = \frac{[\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]^2} = \frac{\frac{\omega}{10}}{\left(\frac{2\omega}{10}\right)^2} = \frac{\omega \cdot 100}{4\omega^2 \cdot 10} = \frac{5}{2\omega}$$

$$\text{οπότε } 0,1 = \frac{1}{10} = \frac{5}{2\omega} \Leftrightarrow \omega = 25 \text{ και } x = 100 \text{ mol}$$

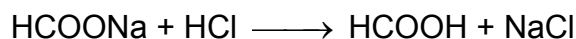


β. Έστω n mol το HCOONa και το HCN από το οποίο παράχθηκε $C_{\Delta 1} = \frac{n}{2}$

i. Από την ογκομέτρηση $\text{HCOONa} + \text{HCl} \longrightarrow \text{HCOOH} + \text{NaCl}$ στο Ι.Σ.:

$$n_{\text{HCOONa}} = n_{\text{HCl}} \text{ άρα } 0,02 \cdot \frac{n}{2} = 0,02 \cdot 0,2 \Leftrightarrow n = 0,4 \text{ οπότε } C_{\Delta 1} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ M}$$

ii. $\text{HCOONa} = 0,02 \cdot 0,2 = 0,004 \text{ mol}$ $n_{\text{HCl}} = 0,01 \cdot 0,2 = 0,002 \text{ mol}$



αρχ.	0,004	0,002		
αντ/παρ.	0,002	0,002	0,002	0,002
τελικά	0,002	0	0,002	0,002

Ο όγκος του Διαλύματος μετά την προσθήκη των 10ml θα είναι 30ml οπότε

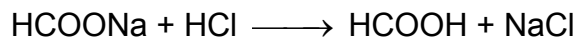
$$\text{το διάλυμα θα έχει } C_{\text{HCOONa}} = C_{\text{HCOOH}} = C_{\text{NaCl}} = \frac{0,002}{0,03} \text{ M}$$

Πρόκειται για ρυθμιστικό $\text{HCOOH}, \text{HCOO}^-$ (το NaCl δεν επηρεάζει το pH)

$$\text{οπότε } [\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \text{HCOOH} \cdot \frac{C_{\text{HCOOH}}}{C_{\text{HCOO}^-}} \Leftrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \text{HCOOH}$$

$$(\text{αφού } C_{\text{HCOOH}} = C_{\text{HCOO}^-}) \text{ οπότε } K_a = 10^{-4}$$

iii. Για το Ισοδύναμο σημείο έχουμε μετά από προσθήκη 200ml πρότυπο



αρχ.	0,004	0,004			
αντ/παρ.	0,004	0,004	\longrightarrow	0,004	0,004
τελ.	0	0		0,004	0,004

Ο τελικός όγκος γίνεται $20 + 20 = 40\text{ml} = 0,04 \text{ L}$

$$C_{\text{NaCl}} = C_{\text{HCOOH}} = \frac{0,004}{0,04} = 0,1 \text{ M}$$

Στον υπολογισμό του pH το NaCl δεν παίζει ρόλο οπότε το HCOOH θα δώσει:

$$\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$$

$$K_a = \frac{\omega \cdot \omega}{0,1 - \omega} \approx \frac{\omega^2}{0,1} \Leftrightarrow \omega \approx \sqrt{K_a \cdot 0,1} = \sqrt{10^{-5}} \Leftrightarrow \text{pH} = 2,5$$

iv. $\text{pH}_{\text{IS}} = 2,5$ Κατάλληλος δείκτης είναι το κυανούν της θυμόλης γιατί το πεδίο χρωματικής αλλαγής του δείκτη περιέχει το pH του ισοδυναμίου σημείου.

v. Επειδή το HCN είναι ισομοριακό του HCOONa έχουμε $n_{\text{HCN}} = n_{\text{HCOONa}} = 0,4 \text{ mol}$. Άρα $V_{\text{HCN}} = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ L}$ σε STP

- Δ3. α.** Προσθήκη μικρής ποσότητας HCl θα δώσει H_3O^+ : $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$
Τα H_3O^+ δεσμεύονται από τα OH^- οπότε έχουμε μετατόπιση ισορροπίας προς τα δεξιά (Le Chatelier) άρα μείωση της $[\text{HCOO}^-]$.
- β.** Προσθήκη μικρής ποσότητας NaOH θα δώσει OH^-
 $\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
οπότε η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά (Le Chatelier) άρα αύξηση της $[\text{HCOO}^-]$.
- γ.** Αύξηση όγκου του δοχείου (!) δεν επηρεάζει τη θέση ισορροπίας γιατί μεταξύ των σωμάτων δεν υπάρχει αέριο.