

Πανελλήνιες Εξετάσεις Ημερήσιων Γενικών Λυκείων

Εξεταζόμενο Μάθημα: **Χημεία Θετικών Σπουδών**,

Ημερομηνία: **15 Ιουνίου 2018**

Απαντήσεις Θεμάτων

ΘΕΜΑ Α

- A1. Σωστό το **β**.
A2. Σωστό το **β**.
A3. Σωστό το **γ**.
A4. Σωστό το **δ**.
A5. Σωστό το **δ**.

ΘΕΜΑ Β

B1.

- α) ${}_{12}Mg$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 3^η περίοδος, *IIA (2^η) ομάδα*
 ${}_5B$ $1s^2 2s^2 2p^1$ 2^η περίοδος, *IIIA (13^η) ομάδα*

β) Το *Mg* έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα γιατί βρίσκεται στην 3^η 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: ${}_5X^+ : 1s^2 2s^2$ οπότε έχουμε αυξημένη πυρηνική έλξη άρα απαιτείται περισσότερη ενέργεια για την απόσπαση ηλεκτρονίου.

B2.

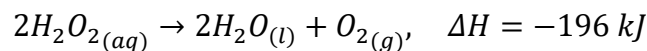
α) Η καμπύλη 1 αντιστοιχεί στο H_2

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 $[CH_3OH]$ (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.

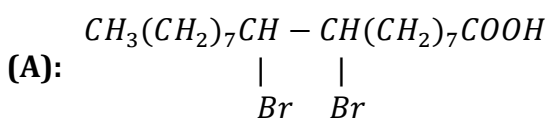
α) Η κατάλυση είναι ομογενής, γιατί το αντιδρών και ο καταλύτης βρίσκονται στην ίδια φάση.

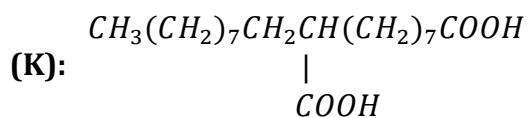
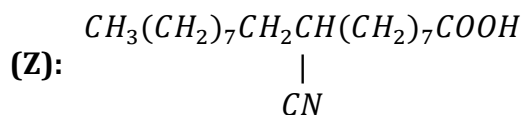
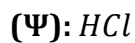
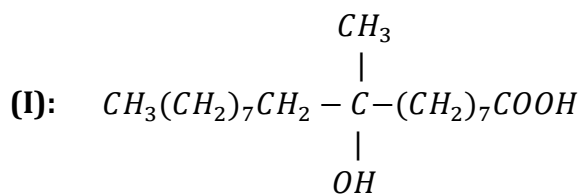
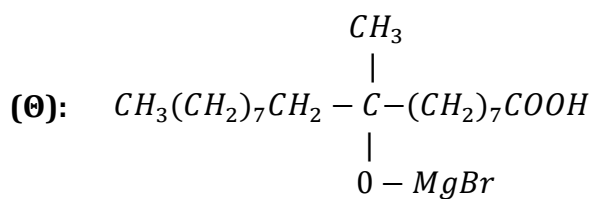
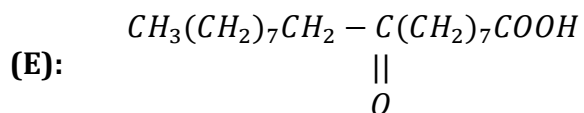
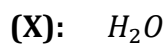
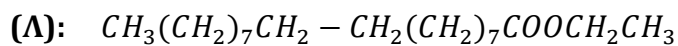
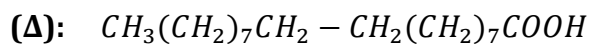
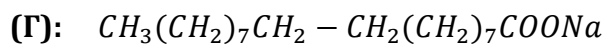
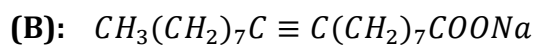
β) Το σχήμα (3)

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:

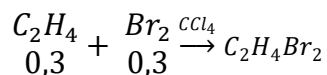




αντ/παρ.	0,5	0,5	0,5
Τελικά	–	0,3	0,5

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

β) Για τον αποχρωματισμό του διαλύματος Br_2 έχουμε:



Επομένως ο όγκος του C_2H_4 που απαιτείται είναι: $0,3 \cdot 22,4 = 6,72 L$ σε STP .

Θέμα Δ

Δ1. Έχουμε:



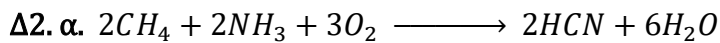
αρχ.	x	x	
αντ/παρ.	ω	2ω	ω
X. I.	$x - \omega$	$x - 2\omega$	ω

$$A = \frac{mol_{CH_4} \text{ (πρακτικά)}}{mol_{CH_4} \text{ (θεωρητικά)}} \cdot 100$$

$$50 = \frac{\omega}{x} \cdot 100 \Leftrightarrow x = 4\omega \text{ άρα } n_{H_2} = x - 2\omega = 2\omega$$

$$K_C = \frac{[CH_4]}{[H_2]^2} = \frac{\frac{\omega}{10}}{\left(\frac{2\omega}{10}\right)^2} = \frac{\omega \cdot 100}{4\omega^2 \cdot 10} = \frac{5}{2\omega}$$

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



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

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

$$n_{HCOONa} = n_{HCl} \text{ άρα } 0,02 \cdot \frac{n}{2} = 0,02 \cdot 0,2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow n = 0,4 \text{ οπότε } C_{\Delta 1} = \frac{0,4}{2} = 0,2M$$

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



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 το διάλυμα θα έχει

$$C_{HCOONa} = C_{HCOOH} = C_{NaCl} = \frac{0,002}{0,03} M$$

Πρόκειται για ρυθμιστικό $HCOOH, HCOO^-$ (το $NaCl$ δεν επηρεάζει το pH) οπότε

$$[H_3O^+] = K_{a_{HCOOH}} \cdot \frac{C_{HCOOH}}{C_{HCOO^-}} \Leftrightarrow [H_3O^+] = K_{a_{HCOOH}}$$

(αφού $C_{HCOONa} = C_{HCOOH}$) οπότε $K_a = 10^{-4}$

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

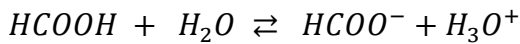


αρχ.	0,004	0,004		
αντ/παρ.	0,004	0,004	→	0,004 0,004
τελ.	0	0		0,004 0,004

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

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

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



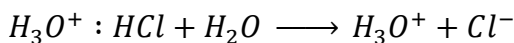
$$0,1 - \omega \qquad \qquad \omega \qquad \qquad \omega$$

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

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

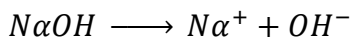
v) Επειδή το HCN είναι ισομοριακό του $HCOONa$ έχουμε $n_{HCN} = n_{HCOONa} = 0,4\text{ mol}$. Άρα, $V_{HCN} = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96\text{ L}$ σε STP

Δ3. α. Προσθήκη μικρής ποσότητας HCl θα δώσει



Τα H_3O^+ δεσμεύονται από τα OH^- οπότε έχουμε μετατόπιση ισορροπίας προς τα δεξιά (Le Chatelier) άρα μείωση της $[HCOO^-]$.

β. Προσθήκη μικρής ποσότητας $NaOH$ θα δώσει OH^-



οπότε η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά (Le Chatelier) άρα αύξηση της $[HCOO^-]$.

γ. Αύξηση όγκου του δοχείου (!) δεν επηρεάζει τη θέση ισορροπίας γιατί μεταξύ των σωμάτων δεν υπάρχει αέριο.