



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A.1 → β

A.2 → β

A.3 → γ

A.4 → δ

A.5 → δ

ΘΕΜΑ Β

B.1 α. ${}_{12}\text{Mg}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
3^η περίοδος / ΠΑ ή 2^η ομάδα

${}_5\text{B}: 1s^2 2s^2 2p^1$
2^η περίοδος / ΠΙΑ ή 13^η ομάδα

β. Σε μία περίοδο του περιοδικού πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται καθώς κινούμαστε από δεξιά προς τα αριστερά, δηλαδή με την μείωση του ατομικού αριθμού (μειώνεται το δραστικό πυρηνικό φορτίο – μειώνεται η έλξη του πυρήνα πάνω στα ηλεκτρόνια σθένους).

Σε μία ομάδα του περιοδικού πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται καθώς κινούμαστε από πάνω προς τα κάτω, δηλαδή με την αύξηση του ατομικού αριθμού (προστίθενται στιβάδες στα άτομα – μειώνεται η έλξη του πυρήνα πάνω στα ηλεκτρόνια σθένους).

Άρα το $_{12}\text{Mg}$ έχει μεγαλύτερη ακτίνα από το $_5\text{B}$ γιατί βρίσκεται πιο αριστερά και πιο κάτω στο Περιοδικό Πίνακα.

γ. Παρατηρούμε ότι για το στοιχείο X ισχύει $E_{i3} \ll E_{i4}$. Επομένως μετά τον 3^ο ιοντισμό του X (έχοντας δηλαδή αποβάλει 3 ηλεκτρόνια) το ιόν αποκτά σταθερή δομή (ευγενούς αερίου). Δηλαδή το X είχε 3 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και κατά συνέπεια ανήκει στην 3^η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Επομένως το στοιχείο X είναι το $_5\text{B}$.

δ. Στην υποστιβάδα 2p.

ε. $E_{i1} < E_{i2}$ διότι πιο εύκολα απομακρύνεται ηλεκτρόνιο από ουδέτερο άτομο παρά από φορτισμένο ιόν (ο πυρήνας ασκεί μεγαλύτερη ελκτική δύναμη πάνω στα λιγότερα ηλεκτρόνια του ιόντος).

B.2 α. Η καμπύλη 1 αντιστοιχεί στο H_2
Η καμπύλη 2 αντιστοιχεί στο CO

β. Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι η μεταβολή της συγκέντρωσης στην καμπύλη 1 είναι διπλάσια από τη μεταβολή στην καμπύλη 2. Επίσης σύμφωνα με τη χημική εξίσωση ο συντελεστής του H_2 είναι διπλάσιος από τον συντελεστή του CO . Άρα το CO αντιστοιχεί στην καμπύλη 2 και το H_2 στην καμπύλη 1.

γ. i. Η θερμοκρασία T_2 είναι μεγαλύτερη γιατί η αντίδραση είναι εξώθερμη και ενοείται από τη μείωση της θερμοκρασίας σύμφωνα με την αρχή Le Chatellier. Η μείωση της T μετατοπίζει την χημική ισορροπία προς τα προϊόντα και αυξάνεται η συγκέντρωση της CH_3OH .

ii. Στην T_2 αποκαθίσταται πιο γρήγορα χημική ισορροπία γιατί η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης και επομένως καταλήγει σε ισορροπία σε μικρότερο χρονικό διάστημα.

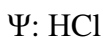
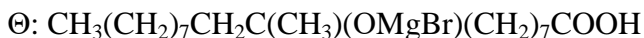
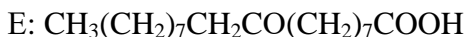
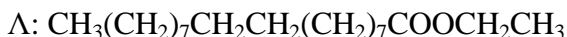
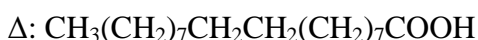
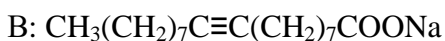
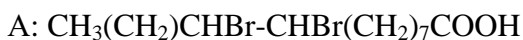
B.3 α. Η κατάλυση είναι ομογενής γιατί ο καταλύτης είναι στην ίδια φάση με τα αντιδρώντα.

β. Το σχήμα 3.

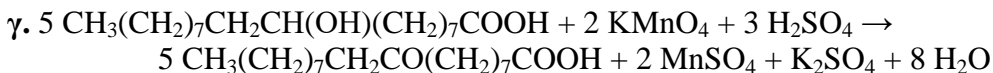
γ. Η αντίδραση είναι εξώθερμη και επομένως η ενέργεια των προϊόντων είναι μικρότερη από την ενέργεια των αντιδρώντων. Με την προσθήκη καταλύτη μειώνεται η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης άρα η αντίδραση 2 πρέπει να έχει μικρότερη ενέργεια ενεργοποίησης από την 1.

ΘΕΜΑ Γ

Γ.1 α. Οι ζητούμενοι συντακτικοί τύποι είναι:



β. Το διάλυμα $\text{Br}_2 / \text{CCl}_4$



δ. Η ένωση Ε δε δίνει την ιωδοφορμική γιατί δεν είναι της μορφής:
 $\text{CH}_3\text{-CO-(CH}_2\text{)}_n\text{-COOH}$.

ε. Ασταθής ένωση: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ και τελικό προϊόν: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}_2\text{-CO-(CH}_2\text{)}_7\text{COOH}$

ή

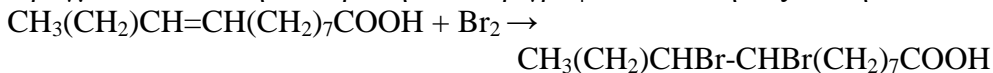
ασταθής ένωση: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{C}(\text{OH})=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ και τελικό προϊόν: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{-CO-CH}_2(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

Γ.2 α. Υπολογίζουμε τα mol του ελαιικού οξέος: 0,5 mol

Υπολογίζουμε τα mol του Br_2 : 0,8 mol

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης βρίσκουμε ότι σε περίσσεια είναι το Br_2 , οπότε αντιδρά πλήρως το ελαιικό οξύ.

Πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση:



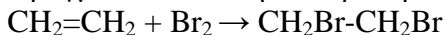
Έτσι 1 mol $\text{CH}_3(\text{CH}_2)\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ παράγει 1 mol $\text{CH}_3(\text{CH}_2)\text{CHBr-CHBr}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

0,5 mol $\text{CH}_3(\text{CH}_2)\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ παράγουν χ ; mol $\text{CH}_3(\text{CH}_2)\text{CHBr-CHBr}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

Υπολογίζουμε $\chi = 0,5 \text{ mol CH}_3(\text{CH}_2)\text{CHBr-CHBr}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ και επομένως η μάζα του προϊόντος προσθήκης είναι 221 g.

β. Τα mol του Br_2 που περίσσεψαν είναι 0,3 και θα αντιδράσουν με το $\text{CH}_2=\text{CH}_2$.

Πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση:

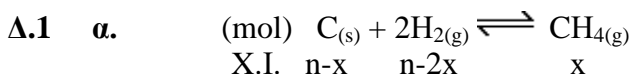


Έτσι 1 mol $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ αντιδρά με 1 mol Br_2

$\psi =$; mol mol $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ αντιδρούν με 0,3 mol Br_2

Υπολογίζουμε $\psi = 0,3 \text{ mol CH}_2=\text{CH}_2$. Επομένως ό όγκος του $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ σε STP είναι 6,72 L.

ΘΕΜΑ Δ



Σε περίσσεια βρίσκεται ο C, επομένως ο υπολογισμός της απόδοσης βασίζεται στο H₂.

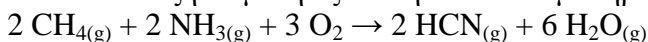
Ισχύει: $\alpha = 2x / n$

άρα $0,5n = 2x$.

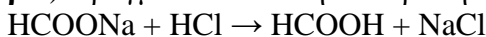
$$K_c = 0,1 \Leftrightarrow \frac{[\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]^2} = 0,1 \Leftrightarrow \frac{\frac{x}{V}}{\left(\frac{2x}{V}\right)^2} = 0,1 \Leftrightarrow x = 25 \text{ mol}$$

Επομένως $n = 100 \text{ mol}$.

Δ.2 α. Η ζητούμενη εξίσωση σωστά συμπληρωμένη έχει ως εξής:



β. i) Πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση:



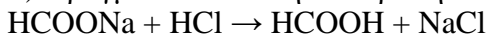
Στο Ι.Σ. έχουμε: $n(\text{HCOONa}) = n(\text{HCl})$

$$c(\text{HCOONa}) V(\text{HCOONa}) = c(\text{HCl}) V(\text{HCl})$$

$$c(\text{HCOONa}) 0,02 = 0,2 0,02$$

$$c(\text{HCOONa}) = 0,2 \text{ M}$$

ii) Πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση:



Όταν έχουμε προσθέσει 10 mL από το πρότυπο διάλυμα έχει αντιδράσει η μισή ποσότητα του HCOONa (δηλαδή βρισκόμαστε στο μέσο της ογκομέτρησης). Έτσι στη κωνική φιάλη, το διάλυμα έχει HCOONa, HCOOH και NaCl με συγκεντρώσεις:

$$c(\text{HCOONa}) = c(\text{HCOOH}) = c(\text{NaCl}) = 0,002 / 0,03 \text{ M}$$

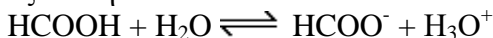
Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό αφού έχει το συζυγές ζεύγος HCOO⁻ / HCOOH με ίσες συγκεντρώσεις και επομένως ισχύει:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a c(\text{HCOOH}) / c(\text{HCOO}^-) \text{ ή } [\text{H}_3\text{O}^+] = K_a.$$

Από την καμπύλη της ογκομέτρησης βλέπουμε το pH είναι 4 και έτσι καταλήγουμε $K_a = 10^{-4}$.

iii) Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης πραγματοποιείται **πλήρης** αντίδραση εξουδετέρωσης του άλατος HCOONa και του ισχυρού οξέος HCl. Συνεπώς στο τελικό διάλυμα έχουμε μόνο το ασθενές οξύ HCOOH με συγκέντρωση 0,1 M.

Πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από την ακόλουθη χημική εξίσωση:



Με βάση τη σταθερά ιοντισμού του ασθενούς οξέος HCOOH (η οποία υπολογίστηκε στο προηγούμενο ερώτημα) έχουμε

$$K_a = [\text{HCOO}^-] [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{HCOOH}] \text{ και καταλήγουμε ότι } \mathbf{pH = 2,5}.$$

iv) Καταλληλότερος δείκτης για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης είναι το κυανούν της θυμόλης, εφόσον η περιοχή αλλαγής χρώματός του περιλαμβάνει το pH του ισοδύναμου σημείου.

v) Η ποσότητα του αερίου HCN είναι ισομοριακή με αυτήν του HCOONa δηλαδή

$$n(\text{HCN}) = 0,4 \text{ mol.}$$

$$n(\text{HCN}) = V(\text{HCN}) / V_m, \text{ άρα } V(\text{HCN}) = 8,96 \text{ L.}$$

Δ.3 α. Η συγκέντρωση των ιόντων του HCOO⁻ θα **ΜΕΙΩΘΕΙ** αφού πραγματοποιείται αντίδραση εξουδετέρωσης, μειώνεται η [OH⁻] και η θέση ισορροπίας μετατοπίζεται αριστερά (λόγω αρχής Le Chatelier).

β. Η συγκέντρωση των ιόντων του HCOO⁻ θα **ΑΥΞΗΘΕΙ** αφού έχουμε επίδραση κοινού ιόντος στα ιόντα OH⁻ και η θέση ισορροπίας μετατοπίζεται αριστερά (λόγω αρχής Le Chatelier).

γ. Η συγκέντρωση των ιόντων του HCOO⁻ **ΔΕ** μεταβάλλεται αφού η μεταβολή του όγκου του δοχείου δε μετατοπίζει τη θέση της ιοντικής ισορροπίας (προσοχή: δε μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος, αλλά ο όγκος του δοχείου).

Επιμέλεια απαντήσεων:
Κλάδος Χημικών
Μάριος Τριανταφύλλου
Μαρία Μπαρκαλέξη
Γιάννης Μουτσάκης

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΣΠΟΥΔΗ

- ΑΘΗΝΑ: ΣΟΛΩΝΟΣ 101 ΤΗΛ. 2103828854 – 2103845239
- ΠΑΓΚΡΑΤΙ: ΑΓ. ΦΑΝΟΥΡΙΟΥ 30 ΤΗΛ. 2107520883 – 2107519429
- ΒΥΡΩΝΑΣ: ΝΙΚΗΦΟΡΙΔΗ 10 ΤΗΛ. 2107669192 – 2107666233
- ΠΕΙΡΑΙΑΣ: ΗΡ.ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 30 ΤΗΛ. 2107520883 – 2107519429
- ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ ΖΗΡΙΔΗ: Σπάτα ΤΗΛ. 2106685715 – 2106685600

www.spoudi.gr, e-mail: info@spoudi.gr
/spoudibyronas@gmail.com/spoudipeiraias@otenet.gr