

ΧΗΜΕΙΑ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**7^ο ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ
ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

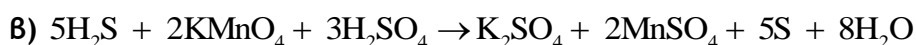
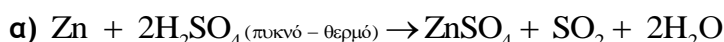
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα Α

1.δ, 2.β, 3.γ, 4.β, 5.α.

Θέμα Β

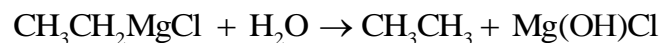
B1.



Στην αντίδραση (β) οξειδωτικό σώμα είναι το KMnO_4 και αναγωγικό το H_2S .

B2.

α) Η πρόταση είναι λανθασμένη. Τα αντιδραστήρια Grignard (στα οποία ανήκει και το $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$) παρασκευάζονται με διαλύτη απόλυτο αιθέρα (δηλαδή απουσία της παραμικρής ποσότητας νερού), καθώς είναι ισχυρές βάσεις και αντιδρούν με το νερό, οπότε καταστρέφονται/μετατρέπονται σε αλκάνια, σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:



β) Η πρόταση είναι σωστή. Στις αντιδράσεις ανοικοδόμησης έχουμε αύξηση του αριθμού των ανθράκων της ανθρακικής αλυσίδας, κάτι το οποίο ισχύει και στη συγκεκριμένη περίπτωση, όπως φαίνεται και από την παρακάτω χημική εξίσωση (αντίδραση υποκατάστασης):



B3.

α) Για να διακρίνουμε το περιεχόμενο των δοχείων με πειραματικό τρόπο μπορούμε να κάνουμε τις εξής ενέργειες:

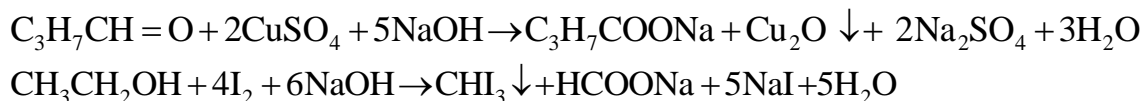
i) Παίρνουμε δείγμα από καθένα από τα 4 δοχεία και σε κάθε δείγμα προσθέτουμε αντιδραστήριο Fehling. Το δείγμα στο οποίο θα σχηματιστεί ίζημα αντιστοιχεί στην βουτανάλη.

ii) Στη συνέχεια παίρνουμε νέα δείγματα από τα 3 δοχεία που απομένουν. Στα δείγματα προσθέτουμε διάλυμα I_2 / NaOH . Το δείγμα στο οποίο θα παρατηρήσουμε σχηματισμό κίτρινου ιζήματος περιέχει την αιθανόλη (η μοναδική πρωτοταγής αλκοόλη που δίνει την αλογονοφορμική).

iii) Μετά παίρνουμε δείγμα από τα 2 δοχεία που απέμειναν. Στα δείγματα προσθέτουμε όξινο διάλυμα KMnO_4 . Το δείγμα στο οποίο θα παρατηρήσουμε αποχρωματισμό του KMnO_4 αντιστοιχεί στην 1- βουτανόλη, η οποία και

οξειδώνεται. Αντίθετα, η 2-μέθυλο-2-βουτανόλη δεν οξειδώνεται στις συνθήκες αυτές (τριτοταγής αλκοόλη).

β) Οι ζητούμενες χημικές εξισώσεις είναι:



B4.

α) Τα κριτήρια που τέθηκαν για το νιτρίλιο Α τα πληροί η ένωση (ii) με συντακτικό τύπο $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$ (ακρυλονιτρίλιο), που έχει διπλό δεσμό και δεν περιέχει κανέναν άνθρακα με sp^3 υβριδισμό. Η ένωση (i) έχει τον άνθρακα του μεθυλίου με sp^3 υβριδισμό, η ένωση (iii) δεν είναι νιτρίλιο (είναι αμίνη) ενώ η ένωση (iv) δεν έχει διπλό δεσμό.

β) Στο ακρυλονιτρίλιο Α υπάρχουν 6σ και 3π δεσμοί

γ) Η χημική εξίσωση της αντίδρασης πολυμερισμού του ακρυλονιτρίλιου είναι



δ) Το ακρυλονιτρίλιο έχει $M_r=53$, ενώ το πολυμερές που προκύπτει έχει $M_r=10600$.

Κατά συνέπεια ο αριθμός των μονομερών που συνενώθηκαν είναι: $\frac{10600}{53} = 200$

Θέμα Γ

Γ1.

Για την αλκοόλη Ζ δίνεται ότι $M_r = 88 \Rightarrow 14\lambda + 18 = 88 \Rightarrow \lambda = 5$. Με 5 άνθρακες

και χωρίς υδρογόνο στη θέση 2 είναι υποχρεωτικά η $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_2\text{OH}$, οπότε:

A: CH_3OH

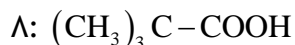
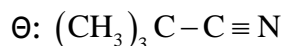
B: $\text{HCH}=\text{O}$

Γ: $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$

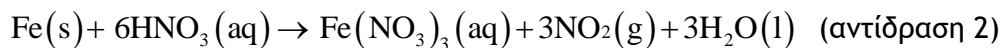
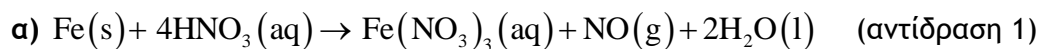
Δ: $(\text{CH}_3)_3\text{CMgCl}$

E: $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_2\text{OMgCl}$

Z: $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_2\text{OH}$



Γ2.



β) Έστω ότι ποσότητα x mol Fe υπέστη μετατροπή με βάση την αντίδραση 1 και ποσότητα ψ mol Fe υπέστη μετατροπή με βάση την αντίδραση 2.

Δίνεται ότι παράχθηκαν συνολικά $0,2$ mol $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, κατά συνέπεια, από τη στοιχειομετρία των αντιδράσεων 1 και 2, έχουμε: $x + \psi = 0,2$.

Επίσης, δίνεται ότι παράχθηκαν συνολικά $\frac{8,96}{22,4}$ mol = $0,4$ mol αερίου μείγματος

NO και NO_2 (μετρημένα σε STP).

Κατά συνέπεια, με βάση τη στοιχειομετρία των αντιδράσεων 1 και 2, θα έχουμε $x + 3\psi = 0,4$.

Από την επίλυση του συστήματος των 2 εξισώσεων προκύπτει ότι $x = \psi = 0,1$.

Συνεπώς, το αέριο μείγμα περιέχει $0,1$ mol NO και $0,3$ mol NO_2

γ) Η ποσότητα του σιδήρου που αντέδρασε είναι συνολικά $m_{\text{Fe}} = (x + \psi) \cdot A_{\text{rFe}} \text{ g} = 0,2 \cdot 56 \text{ g} = 11,2 \text{ g}$. Η μάζα όμως του μεταλλεύματος είναι 20 g , για τη ζητούμενη περιεκτικότητα έχουμε συνεπώς ότι:

Στα 20 g μεταλλεύματος περιέχονται $11,2 \text{ g}$ Fe

Στα 100 g μεταλλεύματος περιέχονται $\omega \text{ g}$ Fe

$\omega = 56$, άρα η περιεκτικότητα του μεταλλεύματος σε σίδηρο είναι $56 \% \text{ w/w}$.

Γ3.

α) Έστω ότι το ισομοριακό μείγμα περιέχει x mol C_2H_4 και x mol C_2H_2 .

Από τη μάζα του μείγματος έχουμε:

$$m_{\text{μειγμ.}} = m_{\text{C}_2\text{H}_4} + m_{\text{C}_2\text{H}_2} = x \cdot M_{\text{rC}_2\text{H}_4} + x \cdot M_{\text{rC}_2\text{H}_2} \Rightarrow 16,2 \text{ g} = x \cdot (28 + 26) \text{ g} \Rightarrow x = 0,3.$$

Κατά συνέπεια, στο μείγμα περιέχονται

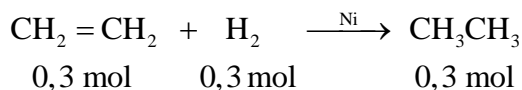
$$m_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0,3 \cdot 28 \text{ g} = 8,4 \text{ g} \text{ και } m_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,3 \cdot 26 \text{ g} = 7,8 \text{ g}.$$

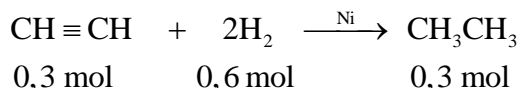
β) Στο μείγμα των 2 υδρογονανθράκων περιέχονται

$0,3$ mol C_2H_4 και $0,3$ mol C_2H_2

Για την ποσότητα του H_2 ισχύει ότι $n = \frac{44,8}{22,4} \text{ mol} = 2 \text{ mol}$.

Για την πλήρη υδρογόνωση του μείγματος έχουμε, με βάση τη στοιχειομετρία των αντιδράσεων έχουμε:





Τα mol του H_2 επαρκούν για την πλήρη υδρογόνωση. Για τις ποσότητες μετά τις αντιδράσεις υδρογόνωσης προκύπτει συνεπώς ότι:

Ποσότητα αιθανίου (C_2H_6) που παράχθηκε: $0,3 \text{ mol} + 0,3 \text{ mol} = 0,6 \text{ mol}$.

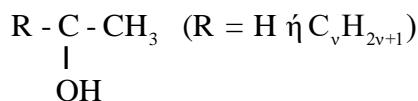
Ποσότητα υδρογόνου (H_2) που περίσσεψε: $2 \text{ mol} - 0,9 \text{ mol} = 1,1 \text{ mol}$.

Το τελικό μείγμα των αερίων περιέχει: $0,6 \text{ mol C}_2\text{H}_6$ και $1,1 \text{ mol H}_2$

Θέμα Δ

Δ1. Με βάση τον Μοριακό Τύπο της ένωσης Α και το γεγονός ότι υδρολύεται συμπεραίνουμε ότι είναι μονοσθενής καρβοξυλικός εστέρας.

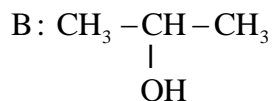
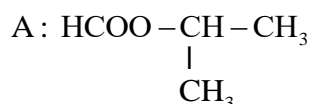
Η ένωση Β δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση, άρα είναι αλκοόλη της μορφής



Επειδή το οξύ Γ οξειδώνεται, συμπεραίνουμε ότι είναι το HCOOH .

Επομένως η αλκοόλη Β είναι η 2-προπανόλη.

Κατά συνέπεια, οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ είναι



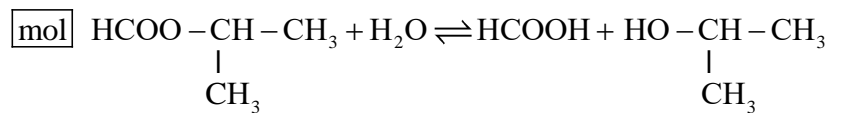
Γ: HCOOH .

Δ2.

Για τις ποσότητες των ενώσεων Α και Β έχουμε:

$$n_A = \frac{8,8}{88} \text{ mol} = 0,1 \text{ mol} \text{ και } n_B = \frac{4,2}{60} \text{ mol} = 0,07 \text{ mol}$$

Για την αντίδραση υδρόλυσης ισχύει:



Αρχ.	0,1	—	—	
Α./Π.	x	x	x	
Τελ.	$0,1 - x$	x	$x (= 0,07)$	

Η απόδοση της υδρόλυσης συνεπώς είναι:

$$\alpha = \frac{0,07}{0,1} = 0,7 \text{ ή } 70\% .$$

$$\text{Άρα } [\text{HCOO}^-] = \frac{1}{3} \text{ M}$$

Το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό και επομένως ισχύει:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{[\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \cdot \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{3}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4}$$

$$\text{Επομένως, } \text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 4.$$

Ημερομηνία τροποποίησης: 22/04/2022

Επιμέλεια: Μήλιος Νεκτάριος - Χαρίτος Κωνσταντίνος

Επιστημονικός έλεγχος: Αποστολόπουλος Κωνσταντίνος - Γιαλούρης Παρασκευάς