

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑΣ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1 : γ

A2: δ

A3: β

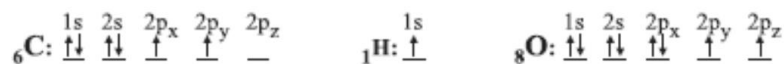
A4: γ

A5: 1:Λ, 2:Λ, 3:Σ, 4:Σ, 5:Σ

ΘΕΜΑ Β

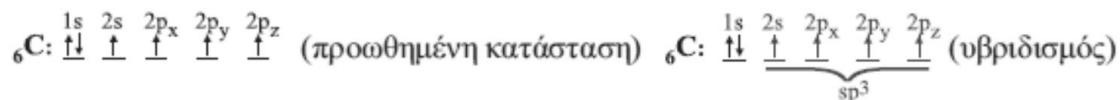
B1

Οι ηλεκτρονιακές δομές των C, H και O, στη θεμελιώδη κατάσταση είναι:



Τα άτομα του άνθρακα 1 και 3 συμμετέχουν μόνο σε απλούς δεσμούς, συνεπώς έχουν sp^3 υβριδισμό.

Οι ηλεκτρονιακές τους δομές στην προωθημένη κατάσταση και στον υβριδισμό, φαίνονται παρακάτω:



Άρα, οι δεσμοί των ατόμων του άνθρακα 1 και 3 με τα άτομα του υδρογόνου είναι δεσμοί σ της μορφής ($sp^3 - s$).

Το άτομο άνθρακα 2 συμμετέχει σε διπλό δεσμό, συνεπώς έχει sp^2 υβριδισμό.

Οι ηλεκτρονιακές του δομές στην προωθημένη κατάσταση και στον υβριδισμό, φαίνονται παρακάτω:



Άρα:

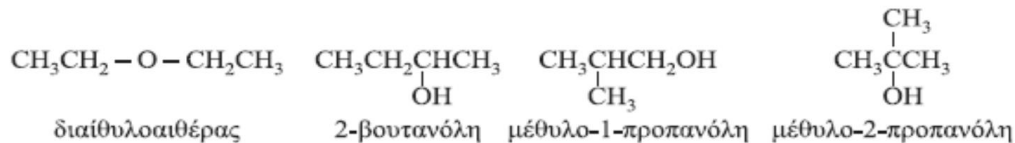
Οι δεσμοί του άνθρακα 2 με τους άνθρακες 1 και 3, είναι:

δεσμοί σ της μορφής ($sp^2 - sp^3$).

Ο διπλός δεσμός μεταξύ του άνθρακα 2 και του οξυγόνου αποτελείται από:

ένα δεσμό σ της μορφής ($sp^2 - p$) και ένα δεσμό π της μορφής ($p - p$).

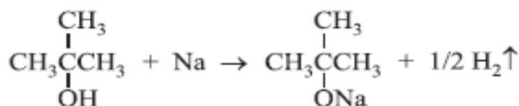
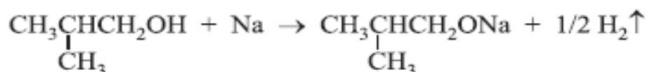
B2 Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων είναι:



Αρχικά διαβιβάζουμε μία ποσότητα της ένωσης σε διάλυμα ιωδίου, παρουσία NaOH. Αν σχηματιστεί κίτρινο ίζημα (ιωδοφόρμιο), η ένωση είναι η 2-βουτανόλη, γιατί μόνο αυτή δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση. Αν όχι, είναι μία από τις υπόλοιπες.

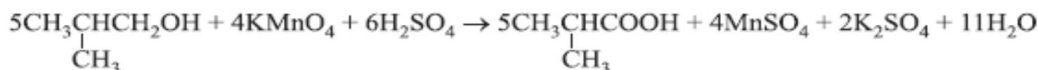


Αν η ένωση δεν είναι η 2-βουτανόλη, επιδρούμε με μία ποσότητα της σε μεταλλικό Na. Αν δεν αντιδράσει με αυτό, δηλαδή δεν εκλυθεί αέριο H₂, η ένωση είναι ο διαίθυλοαιθέρας, ενώ αν αντιδράσει είναι μία από τις δύο αλκοόλες:

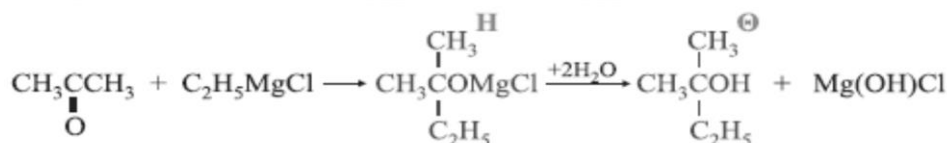
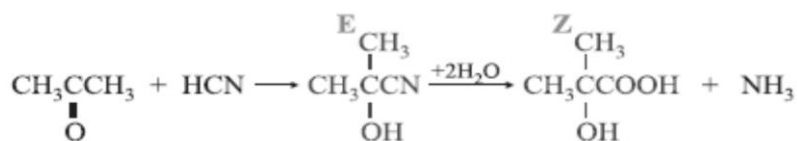
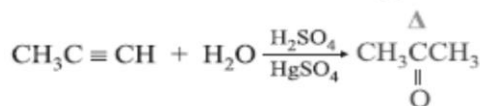
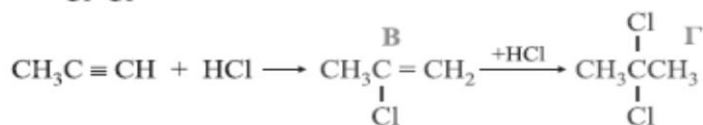
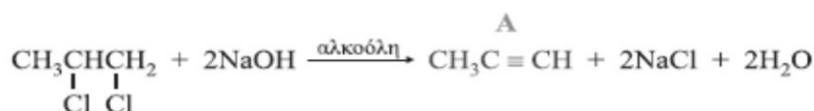


B3

Για να διακρίνουμε τη μέθυλο-1-προπανόλη από τη μέθυλο-2-προπανόλη, διαβιβάζουμε την ένωση σε όξινο διάλυμα KMnO₄. Αν το διάλυμα δεν αποχρωματιστεί, η αλκοόλη είναι τριτοταγής, άρα η μέθυλο-2-προπανόλη. Αν αποχρωματιστεί, είναι η μέθυλο-1-προπανόλη, γιατί οξειδώνεται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται είναι:



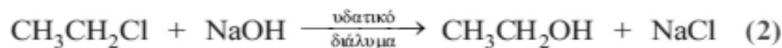
ΘΕΜΑ Γ

Οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που περιγράφονται στην άσκηση είναι οι παρακάτω:

1ο μέρος χλωροαιθανίου:



2ο μέρος χλωροαιθανίου:



3ο μέρος χλωροαιθανίου:



α. Άρα οι συντακτικοί τύποι που ζητούνται είναι:

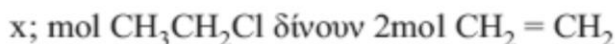
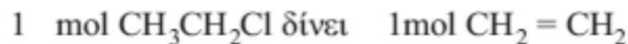


β. Έστω ότι η αρχική ποσότητα του χλωροαιθανίου ήταν $3x$ mol. Θα υπολογίσουμε τα mol του αερίου A που παράχθηκαν στην πρώτη αντίδραση:

$$n_A = \frac{V_A}{V_m} = \frac{44,8\text{L}}{22,4\text{L/mol}} = 2\text{mol}$$

Η ποσότητα του χλωροαιθανίου χωρίστηκε σε 3 ίσα μέρη, άρα κάθε μέρος ήταν x mol.

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης (1) έχουμε:



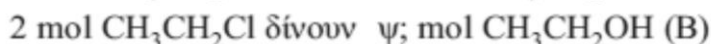
$x = 2$ mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$, άρα η αρχική ποσότητα του χλωροαιθανίου είναι mol = 6 mol

Η σχετική μοριακή μάζα του χλωροαιθανίου είναι:

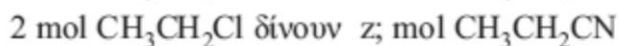
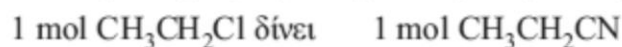
$$M_r = 2A_r_C + 5A_r_H + A_r_{Cl} = 2 \cdot 12 + 5 + 35,5 = 64,5$$

Η μάζα χλωροαιθανίου είναι: $m = nM_r = 6\text{mol} \cdot 64,5\text{g/mol} = 387$ g

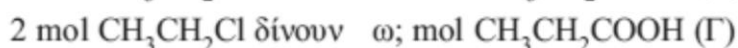
γ. Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης (2) έχουμε:



Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης (3) έχουμε:



Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης (4) έχουμε:



Η αντίδραση των Β και Γ φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Αντίδραση:	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \rightleftharpoons \text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$			
Αρχικά:	2 mol	2 mol		
Αντιδρούν - Παράγονται:	-k mol	-k mol	+k mol	+k mol
Ισορροπία:	(2 - k) mol	(2 - k) mol	k mol	k mol

Ο συντακτικός τύπος του εστέρα Δ είναι: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

Η σχετική μοριακή μάζα του Δ είναι:

$$Mr_{\Delta} = 5Ar_{\text{C}} + 10Ar_{\text{H}} + 2Ar_{\text{O}} = 5 \cdot 12 + 10 + 2 \cdot 16 = 102$$

Υπολογίζουμε τα mol του Δ στην ισορροπία: $n_{\Delta} = \frac{m_{\Delta}}{Mr_{\Delta}} = \frac{102\text{g}}{102\text{g/mol}} = 1\text{mol}$

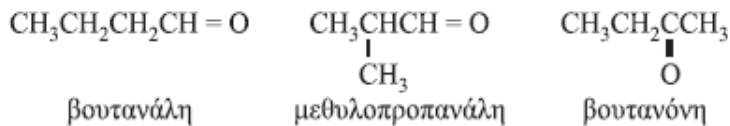
Αν η αντίδραση ήταν μονόδρομη, θα παραγόταν 2 mol Δ. Άρα η απόδοση της αντίδρασης είναι:

$$\alpha = \frac{n_{\text{πρακτ.}}}{n_{\text{θεωρ.}}} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ ή } 50\%$$

ΘΕΜΑ Δ

α. Οι ενώσεις αντιστοιχούν σε γενικό τύπο: $C_nH_{2n}O$. Άρα μπορεί να είναι κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΐδες ή κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες.

Οι δυνατοί συντακτικοί τύποι είναι:



Έστω ότι το μίγμα αποτελείται από 3α mol A και 3β mol B.

β. Το πρώτο μέρος του μίγματος περιέχει α mol A και β mol B.

Η βουτανάλη και η μέθυλοπροπανάλη δεν δίνουν την αλογονοφορμική αντίδραση (η μόνη αλδεΐδη που δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση είναι η αιθανάλη). Άρα η μία από τις ενώσεις του μίγματος, έστω η A, είναι η βουτανόνη.



Το κίτρινο ίζημα το οποίο αναφέρεται στην άσκηση, είναι το ιωδοφορμιο (CHI_3).

$$Mr_{\text{ζημ.}} = Ar_C + Ar_H + 3Ar_I = 394$$

$$\text{Τα mol του ιωδοφορμίου που παράχθηκαν είναι: } n = \frac{m}{Mr} = \frac{39,4g}{394g/mol} = 0,1mol$$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης έχουμε:

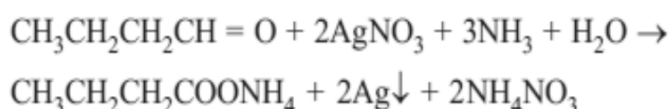
1 mol βουτανόνης δίνει 1 mol ιωδοφορμίου.

α mol βουτανόνης δίνουν 0,1 mol ιωδοφορμίου.

$$\alpha = 0,1 \text{ mol βουτανόνης}$$

γ. Το δεύτερο μέρος του μίγματος περιέχει 0,1 mol βουτανόνης και β mol Β. Με το αμμωνιακό διάλυμα AgNO₃ δεν αντιδρούν οι κετόνες, αλλά αντιδρούν οι αλδεΐδες.

Από την εκφώνηση της άσκησης έχουμε ότι το αμμωνιακό αλάτι που σχηματίζεται έχει ευθύγραμμη ανθρακική αλυσίδα. Συνεπώς η αλδεΐδη του μίγματος, δηλαδή η ένωση Β, έχει και αυτή ευθύγραμμη ανθρακική αλυσίδα, άρα είναι η βουτανάλη.



Το ίζημα το οποίο αναφέρεται στην άσκηση είναι ο άργυρος.

$$\text{Τα mol του Ag που παράχθηκαν είναι: } n_{\text{Ag}} = \frac{m_{\text{Ag}}}{Ar_{\text{Ag}}} = \frac{64,8\text{g}}{108\text{g/mol}} = 0,6\text{mol}$$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης έχουμε:

1 mol βουτανάλης δίνει 2 mol αργύρου.

β mol βουτανάλης δίνουν 0,6 mol αργύρου.

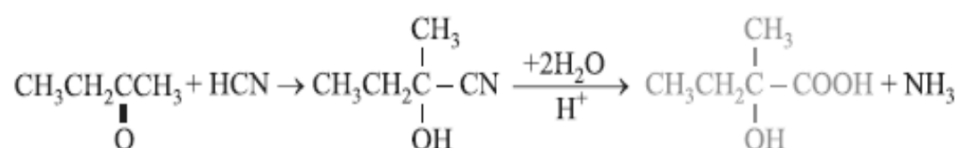
$$\beta = 0,3 \text{ mol βουτανάλης}$$

Συνεπώς το μίγμα αποτελείται από $3 \cdot 0,1 = 0,3 \text{ mol βουτανόνης}$

και από $3 \cdot 0,3 = 0,9 \text{ mol βουτανάλης}$.

δ. Το δεύτερο μέρος του μίγματος περιέχει 0,1 mol βουτανόνης και 0,3 mol βουτανάλης.

Η αντίδραση της βουτανόνης με HCN και υδρόλυση του προϊόντος, που τελικά προκύπτει η ένωση Γ, είναι:



2-υδροξύ-2-μέθυλο βουτανικό οξύ

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης έχουμε:

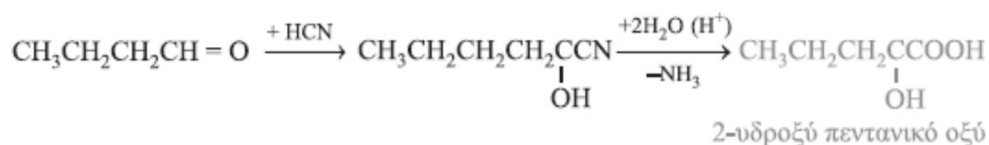
1 mol βουτανόνης δίνει 1 mol Γ.

0,1 mol βουτανόνης δίνουν x; mol Γ.

$x = 0,1 \text{ mol } \Gamma$

Άρα η ένωση Γ είναι το 2-υδροξύ-2-μέθυλο βουτανικό οξύ και η ποσότητά της είναι 0,1 mol.

Η αντίδραση της βουτανάλης με HCN και υδρόλυση του προϊόντος, που τελικά προκύπτει η ένωση Δ, είναι:



Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης έχουμε:

1 mol βουτανάλης δίνει 1 mol Δ.

0,3 mol βουτανάλης δίνουν ψ; mol Δ.

$\psi = 0,3 \text{ mol } \Delta$

Άρα η ένωση Δ είναι το 2-υδροξύ πεντανικό οξύ και η ποσότητά της είναι 0,3 mol.