

ΤΑΞΗ: Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ / ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Ημερομηνία: Μ. Δευτέρα 14 Απριλίου 2025
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

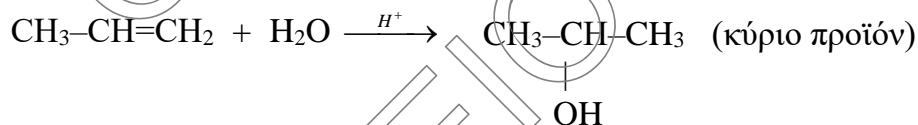
ΘΕΜΑ Α

- A1. β
A2. β
A3. α
A4. δ
A5. δ

ΘΕΜΑ Β

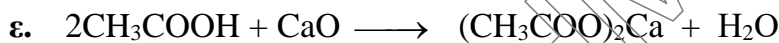
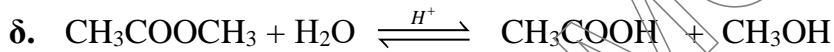
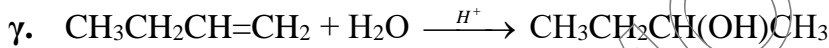
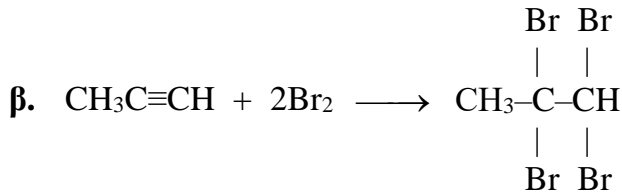
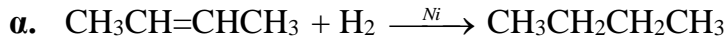
B1. α. Λ β. Σ γ. Σ δ. Λ ε. Σ

B2. α. Οι χημικές εξισώσεις των χημικών αντιδράσεων που πραγματοποιούνται :



- β. Σε μεγαλύτερη αναλογία βρίσκεται η 2-προπανόλη (κύριο προϊόν).
Εφαρμόζουμε τον κανόνα του Μαρκοβνίκου, σύμφωνα με τον οποίο:
Στις αντιδράσεις προσθήκης μορίων της μορφής H-A σε αλκένια το H προστίθεται κατά προτίμηση στο άτομο του C του διπλού δεσμού που έχει τα περισσότερα άτομα H.

B3. Οι χημικές εξισώσεις των χημικών αντιδράσεων :



B4. **A:** 2 **B:** 4 **Γ:** 5 **Δ:** 3 **Ε:** 1

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ **B:** $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ **Γ:** CH_3COONa

Δ: $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{N}$ **Ε:** $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ **Z:** $\text{HC}\equiv\text{CH}$

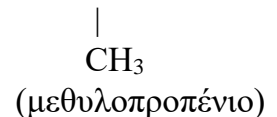
Γ2.

α. Στο αλκένιο Α με μοριακό τύπο C_4H_8 αντιστοιχούν τρία ισομερή:

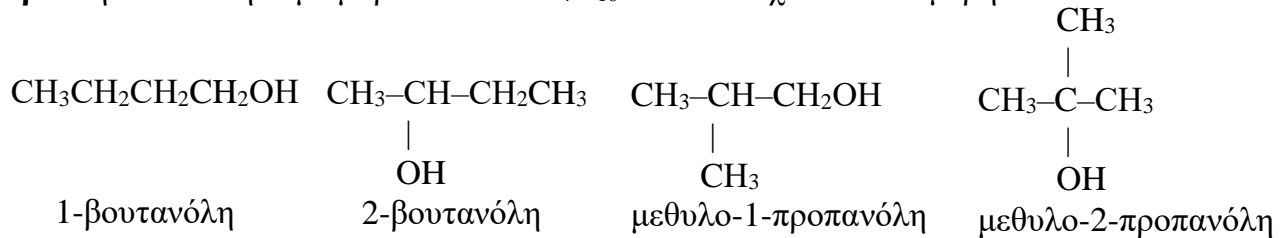
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ (1-βουτένιο), $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ (2-βουτένιο), και το $\text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2$

Από τα παραπάνω ισομερή, μόνο το 2-βουτένιο δίνει ένα και μοναδικό προϊόν, αφού έχει τον διπλό δεσμό στη μέση.

Άρα ο ζητούμενος συντακτικός τύπος είναι: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$

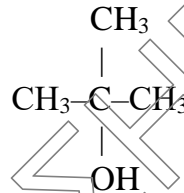


β. Στην αλκοόλη Β με μοριακό τύπο $C_4H_{10}O$ αντιστοιχούν τα ισομερή:



Από τα παραπάνω ισομερή, μόνο η μεθυλο-2-προπανόλη είναι τριτοταγής και δεν οξειδώνεται από τα συνηθισμένα οξειδωτικά μέσα.

Άρα ο ζητούμενος συντακτικός τύπος είναι:



γ.

Ο μοριακός τύπος C_3H_8O είναι της μορφής $C_xH_{2x+2}O$ και αντιστοιχεί στις κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες και στους κορεσμένους μονοαιθέρες.

Αφού η Γ δεν ελευθερώνει αέριο, κατά την επίδραση νατρίου, είναι αιθέρας.

Άρα ο ζητούμενος συντακτικός τύπος είναι: $CH_3OCH_2CH_3$

Γ3.

Έστω το οξύ Β ότι έχει Γ.Μ.Τ. : $C_nH_{2n}O_2$ και η αλκοόλη Γ έχει Γ.Μ.Τ. : $C_\mu H_{2\mu+2}O$

Υπολογίζουμε για το καθένα τη σχετική μοριακή μάζα του.

$$M_{r(B)} = n \cdot Ar(C) + (2n) \cdot Ar(H) + 2 \cdot Ar(O) = 12 \cdot n + 2 \cdot n + 32 = 14 \cdot n + 32$$

$$M_{r(\Gamma)} = \mu \cdot Ar(C) + (2\mu + 2) \cdot Ar(H) + Ar(O) = 12 \cdot \mu + 2 \cdot \mu + 2 + 16 = 14 \cdot \mu + 18$$

Αφού το οξύ και η αλκοόλη έχουν ίσες σχετικές μοριακές μάζες τότε προκύπτει:

$$M_{r(B)} = M_{r(\Gamma)} \Leftrightarrow 14 \cdot n + 32 = 14 \cdot \mu + 18 \Leftrightarrow 14(\mu - n) = 14 \Leftrightarrow \mu - n = 1 \Leftrightarrow \mu = n + 1 \quad (1)$$

Ισχύει επίσης:

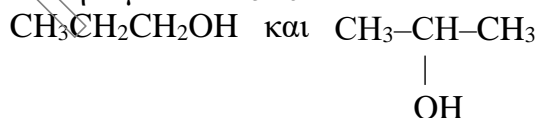
$$\text{αριθ. ατόμων C (οξέος)} + \text{αριθ. ατόμων C (αλκοόλης)} = \text{αριθ. ατόμων C (εστέρας)} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow n + \mu = 5 \quad (2), \text{ αφού ο εστέρας έχει Μ.Τ. : } C_5H_{10}O_2$$

$$\text{Λύνοντας το σύστημα (1) και (2)} \Leftrightarrow n + n + 1 = 5 \Leftrightarrow 2 \cdot n = 4 \Leftrightarrow n = 2 \text{ και } \mu = 3$$

Για το καρβοξυλικό οξύ έχουμε μοναδικό Σ.Τ. **Β:** CH_3COOH

Για την αλκοόλη Γ με ΜΤ C_3H_8O οι πιθανοί Σ.Τ. είναι οι ακόλουθοι:



Δεδομένου ότι η αλκοόλη οξειδώνεται με περίσσεια οξειδωτικού μέσου προς καρβονυλική ένωση Δ, τότε η Δ είναι κετόνη. Από τις παραπάνω αλκοόλες σε κετόνη οξειδώνεται μόνο η δευτεροταγής αλκοόλη άρα Γ :

$$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \quad \Delta : \text{CH}_3\text{COCH}_3$$

εστέρας Α: $\text{CH}_3\text{COO}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

α. Έστω x mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ και ψ mol $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ στο μείγμα M_1 .

Για την $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$:

$$n_1 = \frac{m_1}{M_r} \Rightarrow m_1 = nM_r \Rightarrow m_1 = x(12 \cdot 2 + 6 \cdot 1 + 16) \Rightarrow m_1 = 46x$$

Για την $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$:

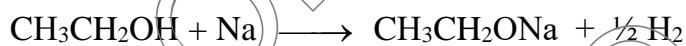
$$n_2 = \frac{m_2}{M_r} \Rightarrow m_2 = nM_r \Rightarrow m_2 = \psi(12 \cdot 3 + 8 \cdot 1 + 16) \Rightarrow m_2 = 60\psi$$

$$m_{\text{μειγμ}} = m_1 + m_2 \Rightarrow 46x + 60\psi = 16,6 \quad (1)$$

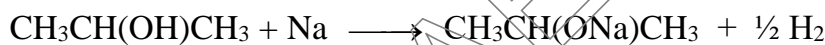
Με νάτριο αντιδρούν και οι δύο αλκοόλες.

Υπολογίζουμε τα mol του αερίου που παράγονται:

$$n = \frac{V_{\text{H}_2}}{V_m} = \frac{3,36\text{L}}{22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} \Leftrightarrow n = 0,15 \text{ mol H}_2$$



To 1 mol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	παράγει	0,5mol H_2	} $\omega_1 = 0,5x$ mol H_2
Τα x mol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	παράγουν	ω_1 mol H_2	



To 1 mol	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	παράγει	0,5mol H_2	} $\omega_2 = 0,5\psi$ mol H_2
Τα ψ mol	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	παράγουν	ω_2 mol H_2	

Άρα: $0,5x + 0,5\psi = 0,15 \Rightarrow x + \psi = 0,3 \quad (2)$

Λύνω σύστημα (1),(2):

$$\begin{array}{l} 46x + 60\psi = 16,6 \\ x + \psi = 0,3 \end{array} \quad \left[\begin{array}{l} 46x + 60\psi = 16,6 \\ 60x + 60\psi = 18 \end{array} \right] \quad \left[\begin{array}{l} -46x - 60\psi = -16,6 \\ 60x + 60\psi = 18 \end{array} \right] + \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 14x = 1,4 \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ και από την (2): } \psi = 0,2$$

Συνεπώς το μίγμα M_1 περιέχει $0,1 \text{ mol CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ και $0,2 \text{ mol CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

β.

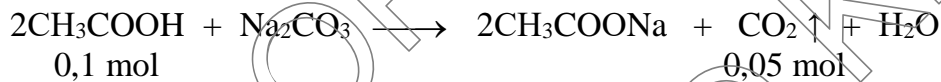
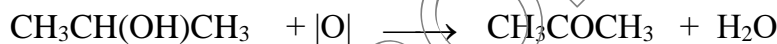
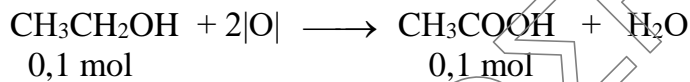
i. Η αιθανόλη, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ως πρωτοταγής αλκοόλη, οξειδώνεται πλήρως σε καρβοξυλικό οξύ και συγκεκριμένα δίνει το CH_3COOH

Η 2-προπανόλη, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ ως δευτεροταγής αλκοόλη, οξειδώνεται σε κετόνη και συγκεκριμένα δίνει την CH_3COCH_3

Άρα το μείγμα M_2 περιέχει CH_3COOH και CH_3COCH_3

ii. Τα οξέα διασπούν τα ανθρακικά άλατα, συνεπώς από το μείγμα M_2 θα αντιδράσει μόνο το CH_3COOH με Na_2CO_3 και θα ελευθερώσει αέριο CO_2

Οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων, είναι:



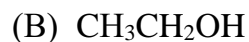
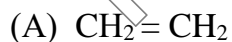
Ο όγκος του αερίου CO_2 που παράγεται, είναι:

$$V_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} \cdot V_m = 0,05 \text{ mol} \cdot 22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}} \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 1,12 \text{ L}$$

Άρα ο όγκος του αερίου που παράγεται, είναι ίσος με $1,12 \text{ L}$

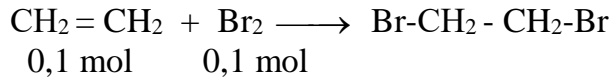
Δ2.

α. Η αλκοόλη οξειδώνεται σε καρβοξυλικό οξύ, άρα είναι πρωτοταγής. Παράγεται όμως από προσθήκη νερού σε αλκένιο, που είναι μοναδικό χαρακτηριστικό της αιθανόλης. Άρα:



β.

$$n_{\text{αιθέν}} = \frac{V_{\text{αιθέν}}}{V_m} = \frac{2,24\text{L}}{22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} \Leftrightarrow n = 0,1\text{mol} \quad \text{CH}_2 = \text{CH}_2$$



Από τη στοιχειομετρία φαίνεται ότι η ποσότητα του αλκενίου, μπορεί να αποχρωματίσει το πολύ 0,1 mol Br₂ δηλαδή μάζα ίση με:

$$m_{\text{Br}_2} = n_{\text{Br}_2} \cdot M_{\text{Br}_2} = 0,1 \cdot (2 \cdot 80) = 0,1 \cdot 160 = 16\text{g}$$

Βρίσκουμε τη μάζα του Br₂ στο διάλυμα:

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται	8g Br ₂	m = 12g Br ₂
Σε 150 mL διαλύματος περιέχονται	mg Br ₂	

Το διάλυμα περιέχει 12g Br₂ και η ποσότητα αλκενίου μπορεί να αποχρωματίσει 16g Br₂.

Άρα το διάλυμα βρωμίου αποχρωματίζεται