



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

Ημερομηνία: Τετάρτη 27 Απριλίου 2022
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. α

A3. δ

A4. γ

A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1. α. Λ

β. Α

γ. Σ

δ. Λ

ε. Λ

B2.

1) Η οργανική ένωση Α έχει μοριακό τύπο της μορφής $C_xH_{2x+2}O$ που αντιστοιχεί σε κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη ή σε κορεσμένο αιθέρα. Οι αλκοόλες αντιδρούν με νάτριο, ενώ οι αιθέρες όχι και με βάση την εκφώνηση η Α είναι αιθέρας με συντακτικό τύπο : CH_3OCH_3 (Α)

2) Η οργανική ένωση Β έχει μοριακό τύπο της μορφής $C_nH_{2n}O$ που αντιστοιχεί σε κορεσμένη καρβονυλική ένωση, αλδεΐδη ή κετόνη.

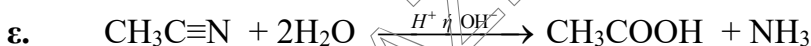
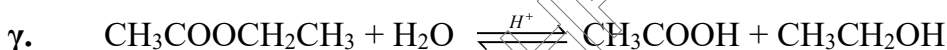
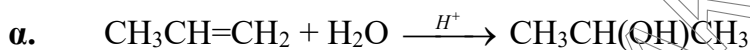
Στα αλκίνια C_nH_{2n-2} που έχουν $n \geq 3$ η προσθήκη νερού οδηγεί τελικά σε σχηματισμό κετόνης, οπότε η Β είναι κετόνη με συντακτικό τύπο :



- 3) Στον μοριακό τύπο C_3H_8O αντιστοιχούν δύο κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες: η $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ που είναι πρωτοταγής και η $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ που είναι δευτεροταγής.

Σύμφωνα με την εκφώνηση η Γ οξειδώνεται σε οξύ, είναι δηλαδή πρωτοταγής, οπότε έχει συντακτικό τύπο : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (Γ)

B3.



B4. Αρχικά σε δείγμα της χημικής ένωσης προσθέτουμε Na_2CO_3 .

Αν παρατηρήσουμε να ελευθερώνεται αέριο (είναι το CO_2) τότε η ζητούμενη χημική ένωση θα είναι το προπανικό οξύ.

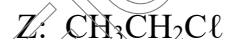
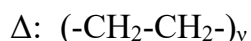
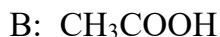
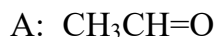
Αν δεν ελευθερωθεί αέριο με την παραπάνω διαδικασία, τότε περίσσεια άλλου δείγματος της χημικής ένωσης προστίθεται σε όξινο διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ που έχει χρώμα πορτοκαλί. Αν το χρώμα του διαλύματος αλλάξει σε πράσινο, τότε η χημική ένωση οξειδώθηκε, οπότε είναι η 1-βουτανόλη.

Αν δεν παρατηρηθεί η παραπάνω χρωματική αλλαγή, σε νέο δείγμα της χημικής ένωσης προσθέτουμε Na . Αν παρατηρήσουμε να παράγεται αέριο, τότε η χημική ένωση είναι το 1-πεντίνιο το οποίο διαθέτει όξινο υδρογόνο και η χημική αντίδρασή του με νάτριο, ελευθερώνει αέριο υδρογόνο.

Αν δεν παρατηρηθεί έκλυση αερίου, τότε η χημική ένωση είναι το 1-πεντένιο.

Παρατήρηση:

Η παραπάνω διαδικασία είναι ενδεικτική, υπάρχουν και άλλες που είναι αποδεκτές για τη ζητούμενη διάκριση.

ΘΕΜΑ Γ
Γ1.

Γ2. Η αντιστοίχιση είναι: Α4, Β1, Γ2, Δ3

Γ3.

α. Το ισομοριακό μείγμα περιέχει 0,1 mol από κάθε μια οργανική ένωση. επομένως: $\text{HCOOH} : 0,1 \text{ mol}$ και (X) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 : 0,1 \text{ mol}$

Με το ανθρακικό άλας Na_2CO_3 αντιδρά σίγουρα το οξύ HCOOH και ίσως η οργανική ένωση (X) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ αν είναι και αυτή οξύ και όχι εστέρας.

Το HCOOH αντιδρά με το Na_2CO_3 σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα στοιχειομετρίας:

mol	2HCOOH	$+\text{Na}_2\text{CO}_3$	\rightarrow	2HCOONa	$+\text{CO}_2 \uparrow$	$+\text{H}_2\text{O}$
αντιδρούν	0,1			-	-	
παράγονται	-	-			0,05	

$$V(\text{CO}_2) = n \cdot V_m = 0,05 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \Leftrightarrow V(\text{CO}_2) = 1,12 \text{ L}$$

Ακριβώς όσα πραγματικά εκλύονται.

Άρα η χημική ένωση (X) είναι ο **εστέρας HCOOCH_3**

β. Το ζητούμενο ισομερές Ψ, είναι το **CH_3COOH** (αιθανικό οξύ).

ΘΕΜΑ Δ
Δ1.

α. Έστω ω τα mol της αλκοόλης (Σ) με μοριακό τύπο $C_nH_{2n+1}OH$ και $M_r=14n+18$.

Από την στοιχειομετρία της αντίδρασης με νάτριο, έχουμε:

mol	$C_nH_{2n+1}OH$	+	Na	\rightarrow	$C_nH_{2n+1}ONa$	+	$\frac{1}{2} H_2 \uparrow$
αντιδρούν	ω				-		-
παράγονται	-		-				$\omega/2$

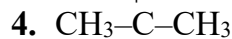
$$n_{H_2} = \frac{V_{H_2}}{V_m} = \frac{2,24 L}{22,4 \frac{L}{mol}} = 0,1 \text{ mol} \Leftrightarrow \frac{\omega}{2} = 0,1 \Leftrightarrow \omega = 0,2 \text{ mol αλκοόλης } (\Sigma).$$

Για την αλκοόλη (Σ) έχουμε:

$$m = 14,8 \text{ g} \Leftrightarrow \omega \cdot M_r = 14,8 \text{ g} \Leftrightarrow 0,2 \text{ mol} \cdot (14n + 18) \text{ g/mol} = 14,8 \text{ g} \Leftrightarrow 14n + 18 = 74 \Leftrightarrow 14n = 56 \Leftrightarrow n = 4$$

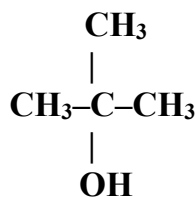
Ο μοριακός τύπος της αλκοόλης (Σ) είναι C_4H_9OH

β. Οι ζητούμενοι συντακτικοί τύποι των αλκοολών είναι τέσσερις:



- γ. Αφού η αλκοόλη (Σ) δεν αντιδρά με όξινο διάλυμα KMnO_4 , είναι τριτοταγής. Από τις παραπάνω αλκοόλες η μοναδική τριτοταγής αλκοόλη, είναι η 4.

Άρα η αλκοόλη (Σ) έχει συντακτικό τύπο:



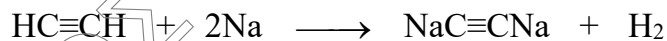
Δ2.

- α. Έστω x τα mol του $\text{HC}\equiv\text{CH}$ και ψ τα του αλκένιου C_nH_{2n} στο μείγμα.

$$n_{\text{ολικά}} = \frac{V_{\text{μειγμ}}}{V_m} = \frac{4,48 \text{ L}}{22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} \Leftrightarrow x + \psi = 0,2 \quad (1)$$

Με το Na αντιδρά το αιθίνιο και όχι το αλκένιο.

Από την στοιχειομετρία της χημικής αντίδρασης, έχουμε:



Το 1 mol $\text{HC}\equiv\text{CH}$ παράγει 1 mol H_2

Τα x mol $\text{HC}\equiv\text{CH}$ παράγουν x mol H_2

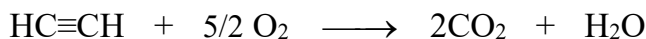
$$n_{\text{H}_2} = \frac{m}{M_r} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ mol} \quad \text{Οπότε } x = 0,1 \text{ και από την (1) : } \psi = 0,1$$

Άρα το αρχικό μείγμα αποτελείται από 0,1 mol $\text{HC}\equiv\text{CH}$ και 0,1 mol C_nH_{2n}

- β. Η ελάττωση της μάζας των καυσαερίων μετά την ψύξη, οφείλεται στην υδροποίηση των υδρατμών. Άρα η μάζα των υδρατμών που παράγονται από την καύση του μείγματος, είναι ίση με 9 g.

Από την πλήρη καύση του κάθε συστατικού του μείγματος, έχουμε:

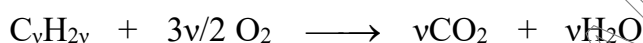
Καύση αιθίνιου:



Το 1 mol $\text{HC}\equiv\text{CH}$ παράγει 1 mol υδρατμών

Τα 0,1 mol $\text{HC}\equiv\text{CH}$ παράγουν **0,1 mol υδρατμών**

Καύση αλκένιου:



Το 1 mol C_vH_{2v} παράγει v mol υδρατμών

Τα 0,1 mol C_vH_{2v} παράγουν **0,1·v mol υδρατμών**

Συνολικά για τη μάζα των υδρατμών, ισχύει:

$$m = 9 \text{ g} \Leftrightarrow n_{\text{ολικά}} \cdot M_r = 9 \text{ g} \Leftrightarrow (0,1 + 0,1 \cdot v) \text{ mol} \cdot 18 \text{ g/mol} = 9 \text{ g} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 0,1 + 0,1 \cdot v = 0,5 \Leftrightarrow 0,1 \cdot v = 0,4 \Leftrightarrow v = 4$$

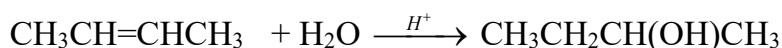
Άρα ο μοριακός τύπος του αλκένιου είναι C_4H_8

γ. Στον μοριακό τύπο C_4H_8 αντιστοιχούν τρία συντακτικά ισομερή:

1. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$
2. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$
3. $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

Από τα παραπάνω ισομερή αλκένια, αυτά που δίνουν κύριο και δευτερεύον προϊόν κατά την αντίδραση με H_2O , είναι το 1-βουτένιο (αλκένιο 1) και το μεθυλοπροπένιο (αλκένιο 3).

Το 2-βουτένιο δίνει ένα και μοναδικό προϊόν:



Άρα ο συντακτικός τύπος του αλκένιου είναι $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$