



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

Ημερομηνία: Σάββατο 16 Ιανουαρίου 2021
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

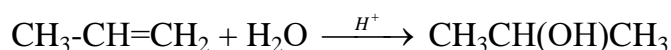
ΘΕΜΑ Α

- A1. α.
A2. δ.
A3. δ.
A4. γ.
A5. α. Λ
β. Σ
γ. Λ
δ. Λ
ε. Λ

ΘΕΜΑ Β

B1.

α.



Εφαρμόσαμε τον κανόνα του Μαρκοννικον, σύμφωνα με τον οποίον:
Στις αντιδράσεις προσθήκης μορίων της μορφής ΗΑ σε αλκένια, το Η προστίθεται κατά προτίμηση στο άτομο άνθρακα του διπλού δεσμού που έχει τα περισσότερα άτομα Η.

β.
i. Η χημική ένωση X έχει μοριακό τύπο C_4H_6

 Εφόσον αντιδρά με Na είναι αλκίνιο με όξινο υδρογόνο, επομένως έχει συντακτικό τύπο: $CH_3CH_2C\equiv CH$

 Η ένωση Ω είναι το αντίστοιχο ακετυλενίδιο του νατρίου: $CH_3CH_2C\equiv CNa$
ii. $CH_3CH_2C\equiv CH + HCl \rightarrow CH_3CH_2-\underset{\substack{| \\ Cl}}{C}=CH_2$
 $CH_3CH_2C\equiv CH + 2HCl \rightarrow CH_3CH_2-\underset{\substack{| \\ Cl}}{\overset{\substack{Cl \\ |}}{C}}-CH_3$
iii. Το μοναδικό ισομερές αλκίνιο της ένωσης X είναι το $CH_3C\equiv CCH_3$

 Στην αντίδραση του με νερό δίνει την κετόνη Ψ: $CH_3CH_2COCH_3$
 $CH_3C\equiv CCH_3 + H_2O \xrightarrow[H_2SO_4]{Hg, HgSO_4} CH_3CH_2COCH_3$
B2.
α. $CH_3CH_2CH=CH_2 + 6O_2 \rightarrow 4CO_2 + 4H_2O$
β. $CH_3C\equiv CH + 2HBr \rightarrow CH_3-\underset{\substack{| \\ Br}}{\overset{\substack{Br \\ |}}{C}}-CH_3$
γ. $CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2OH$
δ. $HC\equiv CH + 2Na \rightarrow NaC\equiv CNa + H_2$
ε. $HC\equiv CH + HCN \longrightarrow CH_2=CH-CN$
 $nCH_2=CH-CN \longrightarrow (-CH_2-\underset{\substack{| \\ CN}}{CH}-)_n$

ΘΕΜΑ Γ
Γ1.

α. Έστω C_vH_{2v} το ζητούμενο αλκένιο. Τα mol του αλκενίου θα είναι:

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{2,8}{12v + 2v} \Rightarrow n = \frac{2,8}{14v} \quad (1)$$

Η αντίδραση προσθήκης του υδρογόνου στο αλκένιο έχει ως εξής:

mol	C_vH_{2v}	+ H_2	\xrightarrow{Ni}	C_vH_{2v+2}
αρχικά	n	n		-
τελικά	0	0		n

Σύμφωνα με τη στοιχειομετρία της αντίδρασης απαιτούνται n mol H_2 για πλήρη αντίδραση. Όμως τα mol H_2 υπολογίζονται:

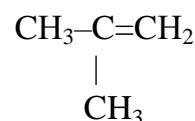
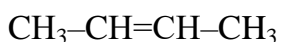
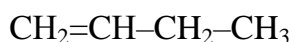
$$n = \frac{V}{V_m} \Rightarrow n = \frac{1,12}{22,4} \frac{L}{mol} \Rightarrow n = 0,05 mol \quad (2). \quad \text{Από τις σχέσεις (1) και (2)}$$

προκύπτει:

$$\frac{2,8}{14v} = 0,05 \Rightarrow 2,8 = 0,7v \Rightarrow v = \frac{2,8}{0,7} \Rightarrow v=4$$

Άρα ο μοριακός τύπος είναι: **C_4H_8**

Οι δυνατοί συντακτικοί τύποι είναι:


1-βουτένιο
2-βουτένιο
μεθυλοπροπένιο

β.

 Η ποσότητα του αλκενίου X που προστίθεται στο διάλυμα Br₂/CCl₄ είναι:

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{2,8}{12 \cdot 4 + 2 \cdot 4} \Rightarrow n = \frac{2,8}{56} \frac{g}{mol} = 0,05 mol$$

Η αντίδραση προσθήκης του βρωμίου έχει ως εξής:

mol	C _v H _{2v}	+ Br ₂	$\xrightarrow{CCl_4}$	C _v H _{2v} Br ₂
αρχικά	0,05	0,05		
τελικά	0	0		0,05

 Σύμφωνα με τη στοιχειομετρία της αντίδρασης η μέγιστη ποσότητα Br₂ που μπορεί να αντιδράσει (άρα και να αποχρωματιστεί) είναι 0,05 mol.

$$\text{Βρίσκουμε τη μάζα του Br}_2: m_{Br_2} = n \cdot Mr_{Br_2} = 0,05 mol \cdot 160 \frac{g}{mol} = 8 g$$

Στα 100 mL	διαλύματος	περιέχονται	4 g	Br ₂
Στα V=;	διαλύματος	περιέχονται	8 g	Br ₂

$$100 \cdot 8 = 4 \cdot V \Rightarrow V = \frac{800}{4} \Rightarrow V = 200 \text{ mL}$$

Άρα ο μέγιστος όγκος που ζητείται, είναι ίσος με 200 mL

Γ2.
α. Έστω $2x$ τα mol του KOH και x τα mol NaOH

Οι πίνακες στοιχειομετρίας των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται, είναι:

mol	NaOH + HNO ₃ → NaNO ₃ + H ₂ O		
αρχικά	x	x	-
τελικά	0	0	x

mol	KOH + HNO ₃ → KNO ₃ + H ₂ O		
αρχικά	$2x$	$2x$	-
τελικά	0	0	$2x$

 Για το απαιτούμενο HNO₃ έχουμε: $n = c \cdot V = 0,5 \cdot 0,9 = 0,45 \text{ mol HNO}_3$

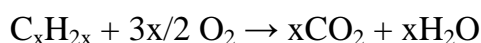
 Τα συνολικά mol του HNO₃ που απαιτούνται είναι $3x$

 Οπότε προκύπτει: $3x = 0,45 \Leftrightarrow x = 0,15 \text{ mol}$
Άρα το μείγμα περιέχει 0,3 mol KOH και 0,15 mol NaOH
β.

 Παράγονται $x = 0,15 \text{ mol NaNO}_3$ και $M_r(\text{NaNO}_3) = 23 + 14 + 3 \cdot 16 = 85$

 Για το NaNO₃ έχουμε: $m = n \cdot M_r = 0,15 \cdot 85 = 12,75 \text{ g}$
Άρα η μάζα του NaNO₃ είναι ίση με 12,75 g

 Παράγονται $2x = 0,3 \text{ mol KNO}_3$ και $M_r(\text{KNO}_3) = 39 + 14 + 3 \cdot 16 = 101$

 Για το KNO₃ έχουμε: $m = n \cdot M_r = 0,3 \cdot 101 = 30,3 \text{ g}$
Άρα η μάζα του KNO₃ είναι ίση με 30,3 g
ΘΕΜΑ Δ
Δ.1
α. Έστω $V \text{ mL}$ ο όγκος του αλκενίου και C_xH_{2x} ο μοριακός του τύπος.
 Η χημική εξίσωση της αντίδρασης καύσης του, είναι η εξής:


Αφού οι όγκοι μετρήθηκαν σε ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, η αναλογία mol είναι και αναλογία όγκων, οπότε έχουμε:

Το 1 mL	C_xH_{2x}	παράγει	x mL	CO_2
Τα V mL	C_xH_{2x}	παράγουν	$\lambda=;$	

$$\lambda = x \cdot V \text{ mL } CO_2$$

Εφόσον είναι τριπλάσιος ο όγκος του CO_2 από τον όγκο του αλκενίου, θα ισχύει: $\lambda = 3 \cdot V$ Άρα: $x \cdot V = 3 \cdot V \Leftrightarrow x = 3$

ο μοριακός τύπος του αλκενίου είναι C_3H_6

β. Το C_3H_6 καίγεται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση πλήρους καύσης:

mL	C_3H_6	+	$9/2 O_2$	\longrightarrow	$3CO_2$	+	$3H_2O$
αρχικά	V		ω		-		-
μεταβολή	-V		$-4,5 \cdot V$		$3 \cdot V$		$3 \cdot V$
τελικά	0		$\omega - 4,5 \cdot V$		$3 \cdot V$		$3 \cdot V$

Το αφυδατικό μέσο δεσμεύει το H_2O , οπότε η μεταβολή του όγκου των καυσαερίων οφείλεται στον όγκο του H_2O , άρα:

$$V_{H_2O} = 3 \cdot V \Leftrightarrow 300 = 3 \cdot V \Leftrightarrow V = 100 \text{ mL}$$

ο αρχικός όγκος του αλκενίου είναι ίσος με 100 mL

γ. Η καύση γίνεται με περίσσεια αέρα, οπότε στα καυσαέρια εντοπίζεται και το οξυγόνο που δεν χρησιμοποιήθηκε για την καύση (100 ml).

Η ποσότητα του οξυγόνου που χρειάστηκε η καύση είναι $4,5 \cdot V = 450 \text{ mL}$

Αυτό σημαίνει ότι η ποσότητα του οξυγόνου συνολικά είναι $450 + 100 = 550 \text{ mL}$

$$V_{O_2} = \frac{20}{100} \cdot V_{αέρα} \Leftrightarrow V_{αέρα} = 5 \cdot V_{O_2} = 5 \cdot 550 = 2.750 \text{ mL}$$

ο όγκος του αέρα είναι ίσος με $2.750 \text{ mL} = 2,75 \text{ L}$

Δ.2

- α. Ο ακόρεστος υδρογονάνθρακας αντιδρά με Br_2 και όχι με HBr , άρα η χημική εξίσωση (i) δεν περιγράφει την αντίδραση που πραγματοποιήθηκε. Η αντίδραση πραγματοποιείται με περίσσεια Br_2 , οπότε σωστή είναι η (iii) και όχι η (ii).

Σωστή χημική εξίσωση είναι η iii

- β. Από τη χημική εξίσωση iii φαίνεται ότι ο ακόρεστος υδρογονάνθρακας έχει μοριακό τύπο της μορφής $\text{C}_v\text{H}_{2v-2}$

Η αύξηση της μάζας του ποτηριού ισοδυναμεί με τη μάζα του ακόρεστου υδρογονάνθρακα που αντέδρασε με το Br_2 .

$$\text{Άρα: } m_{\text{H/C}} = 300 - 292 = 8 \text{ g}$$

Η μάζα του προϊόντος $\text{C}_v\text{H}_{2v-2}\text{Br}_4$ είναι ίση με 72 g

$$M_r(\text{C}_v\text{H}_{2v-2}) = 14v - 2 \quad \text{και} \quad M_r(\text{C}_v\text{H}_{2v-2}\text{Br}_4) = 14v - 2 + 4 \cdot 80 = 14v + 318$$

Από τη χημική εξίσωση $\text{C}_v\text{H}_{2v-2} + 2\text{Br}_2 \xrightarrow{\text{CCl}_4} \text{C}_v\text{H}_{2v-2}\text{Br}_4$ έχουμε:

Τα $14v - 2$ g	$\text{C}_v\text{H}_{2v-2}$	παράγουν	$14v + 318$ g	$\text{C}_v\text{H}_{2v-2}\text{Br}_4$
Τα 8 g	$\text{C}_v\text{H}_{2v-2}$	παράγουν	72 g	$\text{C}_v\text{H}_{2v-2}\text{Br}_4$

$$\frac{14v - 2}{8} = \frac{14v + 318}{72} \Leftrightarrow \frac{14v - 2}{1} = \frac{14v + 318}{9} \Leftrightarrow 9 \cdot (14v - 2) = 14v + 318 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 126v - 18 = 14v + 318 \Leftrightarrow 112v = 336 \Leftrightarrow v = 3$$

Άρα ο μοριακός τύπος του αλκινίου είναι: C_3H_4

και ο συντακτικός τύπος του είναι: $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$