



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2021

Α΄ ΦΑΣΗ

Ε_3.Χλ2Γ(α)

ΤΑΞΗ:

Β΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ:

ΧΗΜΕΙΑ / ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Ημερομηνία: Σάββατο 16 Ιανουαρίου 2021

Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. α.

Α2. δ.

Α3. δ.

Α4. γ.

Α5. α. Λ

β. Σ

γ. Λ

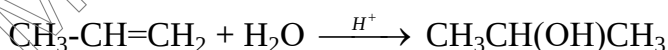
δ. Λ

ε. Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1.

α.



Εφαρμόσαμε τον κανόνα του Μαρκοννικον, σύμφωνα με τον οποίον:

Στις αντιδράσεις προσθήκης μορίων της μορφής H-A σε αλκένια, το H προστίθεται κατά προτίμηση στο άτομο άνθρακα του διπλού δεσμού που έχει τα περισσότερα άτομα H .

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2021

Α' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ2Γ(α)

β.

i. Η χημική ένωση X έχει μοριακό τύπο **C₄H₆**

Εφόσον αντιδρά με Na είναι αλκίνιο με όξινο υδρογόνο, επομένως έχει συντακτικό τύπο: **CH₃CH₂C≡CH**

Η ένωση Ω είναι το αντίστοιχο ακετυλενίδιο του νατρίου: **CH₃CH₂C≡CNa**

ii. **CH₃CH₂C≡CH + HCl → CH₃CH₂-C=CH₂**

$$\begin{array}{c} | \\ \text{Cl} \end{array}$$

CH₃CH₂C≡CH + 2HCl → CH₃CH₂-C-CH₃

$$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$$

iii. Το μοναδικό ισομερές αλκίνιο της ένωσης X είναι το **CH₃C≡CCH₃**

Στην αντίδραση του με νερό δίνει την κετόνη Ψ: **CH₃CH₂COCH₃**

CH₃C≡CCH₃ + H₂O $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{Hg, HgSO}_4}$ CH₃CH₂COCH₃

B2.

α. **CH₃CH₂CH=CH₂ + 6O₂ → 4CO₂ + 4H₂O**

β. **CH₃C≡CH + 2HBr → CH₃-C-CH₃**

$$\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ \text{Br} \end{array}$$

γ. **CH₂=CH₂ + H₂O $\xrightarrow{\text{H}^+}$ CH₃CH₂OH**

δ. **HC≡CH + 2Na → NaC≡CNa + H₂**

ε. **HC≡CH + HCN → CH₂=CH-CN**

nCH₂=CH-CN → (-CH₂-CH-)_n

$$\begin{array}{c} | \\ \text{CN} \end{array}$$

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:

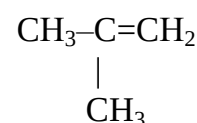
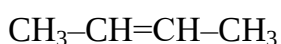
$$n = \frac{V}{V_m} \Rightarrow n = \frac{1,12}{22,4} \frac{L}{mol} \Rightarrow n = 0,05 mol \quad (2). \quad \text{Από τις σχέσεις (1) και (2)}$$

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

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2021

Α' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ2Γ(α)

β.

Η ποσότητα του αλκενίου X που προστίθεται στο διάλυμα Br_2/CCl_4 είναι:

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

Η αντίδραση προσθήκης του βρωμίου έχει ως εξής:

mol	C_vH_{2v}	+	Br_2	$\xrightarrow{\text{CCl}_4}$	$\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{Br}_2$
αρχικά	0,05		0,05		
τελικά	0		0		0,05

Σύμφωνα με τη στοιχειομετρία της αντίδρασης η μέγιστη ποσότητα Br_2 που μπορεί να αντιδράσει (άρα και να αποχρωματιστεί) είναι 0,05 mol.

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

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

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2021

Α' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ2Γ(α)

Γ2.

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

Οι πίνακες στοιχειομετρίας των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται, είναι:

mol	$\text{NaOH} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$			
αρχικά	x	x	-	
τελικά	0	0	x	

mol	$\text{KOH} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$			
αρχικά	$2x$	$2x$	-	
τελικά	0	0	$2x$	

Για το απαιτούμενο HNO_3 έχουμε: $n = c \cdot V = 0,5 \cdot 0,9 = 0,45 \text{ mol HNO}_3$

Τα συνολικά mol του HNO_3 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 NaNO_3 έχουμε: $m = n \cdot M_r = 0,15 \cdot 85 = 12,75 \text{ g}$

Άρα η μάζα του NaNO_3 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 KNO_3 έχουμε: $m = n \cdot M_r = 0,3 \cdot 101 = 30,3 \text{ g}$

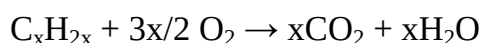
Άρα η μάζα του KNO_3 είναι ίση με 30,3 g

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:



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2021

Α' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ2Γ(α)

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·V		3·V		3·V
τελικά	0		$\omega - 4,5 \cdot V$		3·V		3·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 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

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 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{Br}_4$ είναι ίση με 72 g

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

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

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

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

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

Άρα ο μοριακός τύπος του αλκινίου είναι: C_3H_4

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