

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2021  
Β' ΦΑΣΗ

Ε\_3.Χλ2Γ(α)

ΤΑΞΗ:

Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ:

ΧΗΜΕΙΑ / ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Ημερομηνία: Σάββατο 8 Μαΐου 2021

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

## ΘΕΜΑ Α

Α1. γ

Α2. γ

Α3. δ

Α4. α

Α5. δ

## ΘΕΜΑ Β

Β1. α. Λ

β. Λ

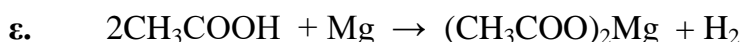
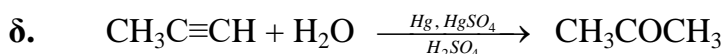
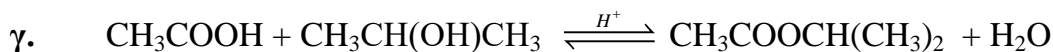
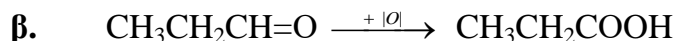
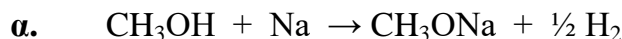
γ. Σ

δ. Σ

ε. Λ

Β2.

	Όνομασία	Συντακτικός τύπος ισομερούς που ανήκει σε άλλη ομόλογη σειρά
$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$	2-βουτίνιο	$\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Αιθανόλη	$\text{CH}_3\text{OCH}_3$
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$	Προπανάλη	$\text{CH}_3\text{COCH}_3$

**B3.**

**B4.** A:  $\text{HC}\equiv\text{CH}$       B:  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$       Γ:  $\text{CH}_3\text{COOH}$       Δ:  $\text{CH}_3\text{COONa}$ 
**B5.** Αρχικά σε δείγμα της χημικής ένωσης προσθέτουμε Na.

Αν δεν παρατηρήσουμε να ελευθερώνεται αέριο τότε η ζητούμενη ένωση θα είναι η βουτανάλη  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$ , αφού οι αλδεΐδες δεν αντιδρούν με Na. Αν ελευθερωθεί αέριο είναι το  $\text{H}_2$  και η χημική ένωση είναι αλκοόλη.

Τότε σε άλλο δείγμα της χημικής ένωσης θα προσθέσουμε όξινο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου. Αν το ερυθροϊώδες διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου αποχρωματιστεί τότε η ζητούμενη ένωση θα είναι η 1-βουτανόλη  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  αφού αυτή ως πρωτοταγής θα οξειδωθεί σε βουτανικό οξύ ενώ η μεθυλο-2-προπανόλη ως τριτοταγής δεν θα προκαλέσει αποχρωματισμό αφού δεν οξειδώνεται.

**ΘΕΜΑ Γ**
**Γ1.**

**α.** Βρίσκουμε τον αριθμό mol της αιθανόλης που περιέχεται στα 700 mL του παραπάνω κρασιού:

Τα 100mL	κρασιού	περιέχουν	11,5 mL	αιθανόλη
Τα 700mL	κρασιού	περιέχουν	V=; mL	αιθανόλη

 $V=80,5\text{mL}$ 

αιθανόλη

$$m_{\text{αιθ}} = \rho_{\text{αιθ}} \cdot V_{\text{αιθ}} = 0,8 \text{ g/mL} \cdot 80,5 \text{ mL} = 64,4 \text{ g αιθανόλη}$$

$$\text{Για την } \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH (αιθανόλη)}, \text{C}_2\text{H}_6\text{O} \text{ είναι: } M_r = 12 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 16 \cdot 1 = 46$$

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2021**  
 Β' ΦΑΣΗ

**E\_3.Xλ2Γ(α)**

$$n_{\alpha\theta} = \frac{m}{M_r} = \frac{64,4}{46} = 1,4 \text{ mol}$$

Από την στοιχειομετρία της αλκοολικής ζύμωσης, έχουμε:


 Με 2 mol  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  παράγονται και 2 mol  $\text{CO}_2$ 

 Με 1,4 mol  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  παράγονται και  $x=;$  mol  $\text{CO}_2$ 

$$x = 1,4 \text{ mol } \text{CO}_2$$

$$V_{\text{CO}_2} = n \cdot V_m = 1,4 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \Leftrightarrow \mathbf{V(\text{CO}_2) = 31,36 \text{ L}}$$

**β.** Από την στοιχειομετρία της οξείδωσης της αιθανόλης, έχουμε:

 Το 1 mol  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  παράγει 1 mol  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 

 Τα 1,4 mol  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  παράγουν  $n=;$  mol  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 

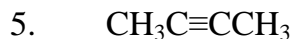
$$n = 1,4 \text{ mol } \text{CH}_3\text{COOH}$$

 Για το  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  είναι:  $M_r = 12 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 16 \cdot 2 = 60$ 

$$m_{\text{οξ}} = n \cdot M_r = 1,4 \text{ mol} \cdot 60 \text{ g/mol} \Leftrightarrow \mathbf{m_{\text{οξ}} = 84 \text{ g } \text{CH}_3\text{COOH}}$$

**Γ2. α.** Ο άκυκλος υδρογονάνθρακας θα είναι αλκένιο ή αλκίνιο. Στον μοριακό τύπο  $\text{C}_4\text{H}_x$  αντιστοιχούν τα παρακάτω αλκένια και αλκίνια:

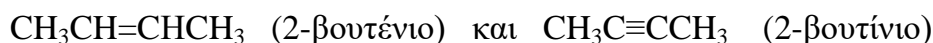
1.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$
2.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$
3.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$



Από τους παραπάνω υδρογονάνθρακες, αυτοί που δίνουν κύριο και δευτερεύον προϊόν κατά την αντίδραση με  $\text{H}_2\text{O}$ , είναι οι 1), 3) και 4).

Οι υδρογονάνθρακες 2) και 5) δίνουν ένα και μοναδικό προϊόν.

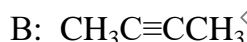
Άρα οι πιθανοί συντακτικοί τύποι του  $\text{C}_4\text{H}_x$  είναι:



**β.** Το 2-βουτένιο παράγει με προσθήκη  $\text{H}_2\text{O}$  την  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$  (2-βουτανόλη) η οποία οξειδώνεται σε  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$  (βουτανόνη).

Η βουτανόνη παράγεται με προσθήκη  $\text{H}_2\text{O}$  στο 2-βουτίνιο.

Με βάση τα παραπάνω, οι ζητούμενοι συντακτικοί τύποι είναι:



**Γ3. α.** Με την διαβίβαση των καυσαερίων σε αφυδατικό μέσο, δεσμεύεται η ποσότητα του  $\text{H}_2\text{O}$  που παράχθηκε, ενώ με την διαβίβασή τους σε περίσσεια διαλύματος  $\text{NaOH}$  δεσμεύεται η ποσότητα του  $\text{CO}_2$ . Άρα στα καυσαέρια θα έχει απομείνει μόνο το άζωτο.

$$\text{Οπότε: } n(\text{N}_2) = 1,2 \text{ mol}$$

$$\frac{V_{\text{O}_2}}{V_{\text{N}_2}} = \frac{20}{80} = \frac{1}{4} \Leftrightarrow \frac{n_{\text{O}_2} \cdot V_m}{n_{\text{N}_2} \cdot V_m} = \frac{1}{4} \Leftrightarrow n(\text{O}_2) = 1/4 \cdot n(\text{N}_2) = 1/4 \cdot 1,2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow n(\text{O}_2) = 0,3 \text{ mol}$$

Έστω  $\alpha$ , ο αριθμός mol της αλκοόλης (Α) με χημικό τύπο  $\text{C}_x\text{H}_{2x+1}\text{OH}$  και  $M_r = 12 \cdot x + 1 \cdot (2x+2) + 1 \cdot 16 = 14x+18$

Ο πίνακας στοιχειομετρίας της καύσης, είναι:

mol	$\text{C}_x\text{H}_{2x+1}\text{OH}$	$+ 3x/2 \text{ O}_2$	$\rightarrow x\text{CO}_2$	$+ (x+1) \text{ H}_2\text{O}$
αντιδρούν	$\alpha$	$\alpha \cdot 3x/2$	-	-
παράγονται	-	-	$\alpha \cdot x$	$\alpha \cdot (x+1)$

Για την Α ισχύει:

$$n_{(A)} = \frac{m}{M_r} \Leftrightarrow \alpha = \frac{6,4}{14x+18} \Leftrightarrow \alpha(14x+18) = 6,4 \quad (1)$$

Για το  $O_2$  ισχύει:  $n(O_2) = 0,3 \text{ mol} \Leftrightarrow \alpha \cdot 3x/2 = 0,3 \Leftrightarrow 3\alpha x = 0,6 \quad (2)$

Από τις σχέσεις (1) και (2), έχουμε:

$$\frac{\alpha \cdot (14x+18)}{3\alpha x} = \frac{6,4}{0,6} \Leftrightarrow 19,2x = 8,4x + 10,8 \Leftrightarrow 10,8x = 10,8 \Leftrightarrow x=1$$

Προκύπτει  $CH_4O$ . Άρα η Α είναι η  $CH_3OH$

Η  $CH_3OH$  δεν έχει ισομερές που να ανήκει σε άλλη ομόλογη σειρά καθώς το 1<sup>ο</sup> μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοαιθέρων έχει δυο άτομα άνθρακα.  $C_nH_{2n+2}O$ , όπου  $n \geq 2$ .

β. Για τον απαιτούμενο όγκο αέρα, έχουμε:

$$n(\text{ολικά}) = n(N_2) + n(O_2) = 1,2 + 0,3 = 1,5 \text{ mol}$$

$$\text{Επομένως: } V_{\text{αέρα}} = n(\text{ολικά}) \cdot V_m = 1,5 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow V_{\text{αέρα}} = 33,6 \text{ L}$$

γ. Με την διαβίβαση των καυσαερίων σε αφυδατικό μέσο, δεσμεύεται η ποσότητα του  $H_2O$  που παράχθηκε, επομένως η αύξηση της μάζας του διαλύματος  $H_2SO_4$  είναι ίση με την μάζα του παραγόμενου  $H_2O$ .

$$\text{Για την } CH_3OH \text{ ισχύει: } n_{(A)} = \frac{m}{M_r} \Leftrightarrow \alpha = \frac{6,4}{14 \cdot 1 + 18} = \frac{6,4}{32} \Leftrightarrow \alpha = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Οπότε: } n(H_2O) = \alpha \cdot (x+1) = 0,2 \cdot 2 \Leftrightarrow n(H_2O) = 0,4 \text{ mol}$$

$$m(H_2O) = n \cdot M_r = 0,4 \cdot 18 = 7,2 \text{ g}$$

Άρα η αύξηση της μάζας του διαλύματος  $H_2SO_4$  είναι ίση με 7,2 g

δ. Με την διαβίβαση των καυσαερίων σε περίσσεια διαλύματος  $NaOH$  δεσμεύεται η ποσότητα του  $CO_2$  που παράχθηκε, επομένως η ελάττωση του όγκου των καυσαερίων είναι ίση με τον όγκο του παραγόμενου  $CO_2$

$$n(CO_2) = \alpha \cdot x = 0,2 \cdot 1 = 0,2 \text{ mol}$$

$$V(CO_2) = n \cdot V_m = 0,2 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 4,48 \text{ L}$$

Άρα η ελάττωση του όγκου των καυσαερίων είναι ίση με 4,48 L

**ΘΕΜΑ Δ**
**Δ1.**

- α. Έστω  $C_xH_{2x+1}COOH$  ο χημικός τύπος του οξέος που απεικονίζεται και  $RCOOH$  ή πιο συνοπτικά  $C_vH_{2v}O_2$  και ότι είναι α τα mol του που εξουδετερώνονται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα στοιχειομετρίας:

mol	$2C_xH_{2x+1}COOH + Ca(OH)_2 \rightarrow (C_xH_{2x+1}COO)_2Ca + 2H_2O$		
αντιδρούν	α	α/2	-
παράγονται	-	-	α/2

Για τον αριθμό mol του  $Ca(OH)_2$  ισχύει:  $n = c \cdot V = 0,5 \cdot 0,05 = 0,025 \text{ mol}$

Δηλαδή:  $\alpha/2 = 0,025 \Leftrightarrow \alpha = 0,05 \text{ mol}$

Χρησιμοποιώντας για το οξύ τον χημικό τύπο  $C_vH_{2v}O_2$ , προκύπτει ότι:  
 $M_r = 12 \cdot v + 1 \cdot 2v + 16 \cdot 2 = 14v + 32$  και προκύπτει:

$$n_{\text{οξέος}} = \frac{m}{M_r} \Leftrightarrow M_r = \frac{m}{n_{\text{οξέος}}} = \frac{2,3}{0,05} \Leftrightarrow M_r = 46$$

Οπότε:  $14v + 32 = 46 \Leftrightarrow 14v = 14 \Leftrightarrow v = 1$

(Χρησιμοποιώντας τον χημικό τύπο  $C_xH_{2x+1}COOH$ , προκύπτει  $x=0$ ).

**Άρα: το οξύ έχει χημικό τύπο  $CH_2O_2$  και είναι το  $HCOOH$**

- β. Το  $HCOOH$  αντιδρά με το  $Na_2CO_3$  σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα στοιχειομετρίας:

mol	$2HCOOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2HCOONa + CO_2 \uparrow + H_2O$			
αντιδρούν	0,05	-	-	-
παράγονται	-	-	0,025	-

$$V(CO_2) = n \cdot V_m = 0,025 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \Leftrightarrow V(CO_2) = 0,56 \text{ L}$$

**Δ2.**

- α. Για τον αριθμό mol του  $KMnO_4$  που αποχρωματίζεται, ισχύει:

$$n = c \cdot V = 0,8 \cdot 0,2 = 0,16 \text{ mol}$$

Από την στοιχειομετρία της αντίδρασης αποχρωματισμού, έχουμε:



Τα 5 mol  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  αποχρωματίζουν 4 mol  $\text{KMnO}_4$

Τα φ=; mol  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  αποχρωματίζουν 0,16 mol  $\text{KMnO}_4$

$$\varphi = 0,2 \text{ mol}$$



**Άρα: το δείγμα των 20 g περιέχει 0,2 mol καθαρής αιθανόλης.**

**β.** Βρίσκουμε τη μάζα της καθαρής αιθανόλης ( $M_r = 46$ ) στα 20 g δείγματος:

$$m = n \cdot M_r = 0,2 \cdot 46 = 9,2 \text{ g}$$

Τα 20 g	λοσιόν	περιέχουν	9,2 g	αιθανόλη
Τα 100 g	λοσιόν	περιέχουν	λ=; g	αιθανόλη

$$\lambda = 46 \text{ g}$$

αιθανόλη

**Άρα: Η λοσιόν περιέχει 46% w/w αιθανόλη. Το ποσοστό είναι μικρότερο του 70% w/w και είναι ακατάλληλη για την εξουδετέρωση του ιού.**