



## 2018 | Φάση 2 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

### ΧΗΜΕΙΑ

Β' Γενικού Λυκείου  
Γενικής Παιδείας

Μ. Τετάρτη 4 Απριλίου 2018 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ Α

- A1. γ
- A2. β
- A3. α
- A4. β
- A5. Α-γ, Β-ε, Γ-β, Δ-δ, Ε-α

#### ΘΕΜΑ Β

- B1. α.** Το παραπάνω απόσπασμα αφορά το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Υπεύθυνα αέρια για το φαινόμενο αυτό, εκτός από το διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ), είναι επίσης το μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ), τα οξείδια του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ), το όζον ( $\text{O}_3$ ) και οι χλωροφθοράνθρακες (CFC'S).
- β.** Για να περιοριστεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου πρέπει να ελαττωθεί η συγκέντρωση του  $\text{CO}_2$  στην ατμόσφαιρα. Δύο προτεινόμενοι τρόποι για να επιτευχθεί αυτό είναι:
- ι. η χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας όπως π.χ. υδάτινης ενέργειας.
  - ii. η χρήση καυσίμων που να μην παράγουν μεγάλες ποσότητες  $\text{CO}_2$  π.χ. χρήση  $\text{H}_2$  ως καυσίμου.



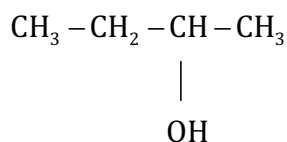
## 2018 | Φάση 2 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

- B2. α.** Οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες έχουν γενικό μοριακό τύπο  $C_nH_{2n+2}O$  με  $n \geq 1$ . Οπότε το 4<sup>ο</sup> μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών έχει 4 άνθρακες στο μόριό του και μοριακό τύπο  $C_4H_{10}O$ . Οι ισομερείς αλκοόλες αυτού του τύπου είναι οι ακόλουθες:

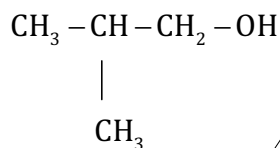
1-βουτανόλη (πρωτοταγής αλκοόλη):



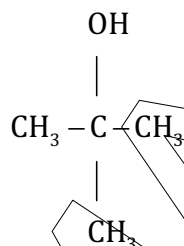
2-βουτανόλη (δευτεροταγής αλκοόλη):



μέθυλο-1-προπανόλη (πρωτοταγής αλκοόλη):

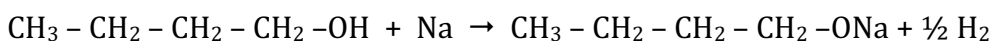


μέθυλο-2-προπανόλη (τριτοταγής αλκοόλη):



- β.** Όπως γνωρίζουμε, οι τριτοταγείς αλκοόλες δεν αποχρωματίζουν το όξινο διάλυμα  $KMnO_4$ , διότι στις συνηθισμένες συνθήκες οξείδωσης αυτές δεν οξειδώνονται. Άρα το ισομερές που δεν οξειδώνεται είναι η μέθυλο-2-προπανόλη.

- γ.** Οι αλκοόλες αντιδρούν με μεταλλικό νάτριο, ελευθερώνοντας αέριο  $H_2$ . Έτσι, η 1-βουτανόλη αντιδρά με το  $Na$  σύμφωνα με την αντίδραση:



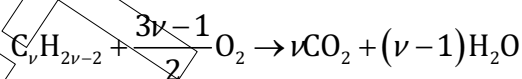


## 2018 | Φάση 2 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

- B3.** Το κείμενο ακολουθεί συμπληρωμένο με έντονα μαυρισμένες τις λέξεις ή τους χημικούς τύπους των ενώσεων που πρέπει να τοποθετηθούν στα κενά:  
Αρχικά, λαμβάνω δείγμα από κάθε φιάλη και το διαβιβάζω στο διάλυμα  $\text{Br}_2$  παρουσία  $\text{CCl}_4$ . Από τα 4 δείγματα εκείνο που διαπιστώνω ότι **αποχρωματίζει** το διάλυμα  $\text{Br}_2$  προέρχεται από τη φιάλη που περιέχει την ένωση  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ . Κατόπιν, λαμβάνω ξανά δείγμα από τις άλλες τρεις φιάλες και ρίχνω σε κάθε ένα ίση ποσότητα  $\text{CaCO}_3$ . Από τα δείγματα αυτά εκείνο που αντιδρά με το  $\text{CaCO}_3$  ελευθερώνοντας αέριο  $\text{CO}_2$  αντιστοιχεί στην ένωση  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Τέλος, λαμβάνω δείγμα από τις δύο υπολειπόμενες φιάλες και ρίχνω σε κάθε ένα ρινίσματα  $\text{Na}$ . Αυτό που αντιδρά με το  $\text{Na}$  ελευθερώνοντας φουσάλιδες αερίου **υδρογόνου** αντιστοιχεί στην ένωση  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .

### ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. α.** Αρχικά γράφουμε τη χημική εξίσωση πλήρους καύσης ενός αλκινίου:



Μετατρέπουμε κατόπιν τις δοθείσες ποσότητες σε mol αφού βρούμε και τη σχετική μοριακή μάζα για το  $\text{CO}_2$ .

$$M_r(\text{CO}_2) = 12 + 2 \cdot 16 = 12 + 32 = 44$$

$$n(\text{αλκινίου}) = \frac{V}{Vm} \Rightarrow n(\text{αλκινίου}) = \frac{2,24}{22,4} \Rightarrow n(\text{αλκινίου}) = 0,1 \text{ mol}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n(\text{CO}_2) = \frac{17,6}{44} \Rightarrow n(\text{CO}_2) = 0,4 \text{ mol}$$

Σε μια χημική εξίσωση οι συντελεστές των ουσιών υποδεικνύουν και την αναλογία mol με την οποία αντιδρούν τα αντιδρώντα και παράγονται τα προϊόντα. Έτσι:

Κατά την καύση **1 mol αλκινίου** παράγονται  **$n$  mol  $\text{CO}_2$**

Κατά την καύση **0,1 mol αλκινίου** παράγονται **0,4 mol  $\text{CO}_2$**

Από τα παραπάνω προκύπτει:  $1 \cdot 0,4 = 0,1 \cdot n \Rightarrow n = 4$ .

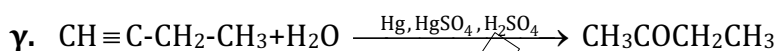
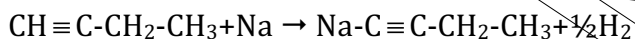


## 2018 | Φάση 2 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

Άρα το αλκίνιο έχει μοριακό τύπο  $C_4H_6$  και τα εξής ισομερή:

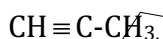
$CH \equiv C - CH_2 - CH_3$	1-βουτίνιο
$CH_3 - C \equiv C - CH_3$	2-βουτίνιο
$CH_2 = C = CH - CH_3$	1,2 βουταδιένιο
$CH_2 = CH - CH = CH_2$	1,3 βουταδιένιο

- β.** Με μεταλλικό νάτριο αντιδρούν τα αλκίνια που έχουν τον τριπλό δεσμό στην άκρη του μορίου τους. Έτσι, το 1-βουτίνιο αντιδρά με το μεταλλικό νάτριο, ελευθερώνοντας αέριο  $H_2$  σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:



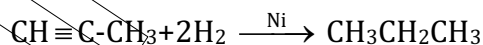
- Γ2. α.** Για την ένωση **X**: Τα αλκάνια έχουν γενικό μοριακό τύπο  $C_nH_{2n+2}$  με  $n \geq 1$ . Οπότε το 1<sup>ο</sup> μέλος της ομόλογης σειράς των αλκανίων, αυτό δηλαδή με τη μικρότερη σχετική μοριακή μάζα έχει 1 άνθρακα στο μόριό του και μοριακό τύπο  $CH_4$  (μεθάνιο).

Για την ένωση **Ψ**: Τα αλκαδιένια εμφανίζουν ισομέρεια ομόλογης σειράς με τα αλκίνια. Έτσι, το προπαδιένιο με μοριακό τύπο  $C_3H_4$  έχει ισομερές ομόλογης σειράς το προπίνιο, με μοριακό τύπο επίσης  $C_3H_4$  και συντακτικό τύπο



Για την ένωση **Z**: Τα αλκένια έχουν γενικό μοριακό τύπο  $C_nH_{2n}$  με  $n \geq 2$ . Οπότε το 2<sup>ο</sup> μέλος της ομόλογης σειράς των αλκανίων έχει 3 άνθρακες στο μόριό του και είναι το προπένιο με συντακτικό τύπο  $CH_2 = CH - CH_3$ .

- β.** Γράφουμε την αντίδραση της **Ψ** με περίσσεια  $H_2$ :



Σε μια χημική εξίσωση οι συντελεστές των ουσιών υποδεικνύουν και την αναλογία mol με την οποία αντιδρούν τα αντιδρώντα και παράγονται τα προϊόντα. Έτσι:

Από αντίδραση **1 mol προπινίου** με περίσσεια  $H_2$  παράγονται **1 mol προπανίου**



## 2018 | Φάση 2 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

Από αντίδραση **0,8 mol προπινίου** με περίσσεια  $H_2$  παράγονται **0,8 mol προπανίου**

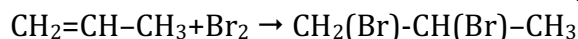
Αρκεί τώρα να μετατρέψουμε τα mol του προπανίου σε g. Βρίσκουμε πρώτα το  $M_r$  του προπανίου:

$$M_r(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3) = 3 \cdot 12 + 8 \cdot 1 = 44$$

Από τον κατάλληλο τύπο έχουμε

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow m = n \cdot M_r \Rightarrow m = 0,8 \cdot 44 \Rightarrow m = 35,2 \text{ g προπανίου θα παραχθούν}$$

γ. Θα γράψουμε πρώτα την αντίδραση της Ζ με το  $Br_2$ :



Το διάλυμα βρωμίου έχει καστανέρυθρο χρώμα. Εάν το  $Br_2$  είναι σε έλλειμμα, δηλ. τα mol του αντιδράσουν πλήρως με το αλκένιο, το διάλυμα βρωμίου θα αποχρωματιστεί. Αν όμως περισσέψει ποσότητα  $Br_2$  το διάλυμα θα παραμείνει καστανέρυθρο. Βρίσκω λοιπόν τα mol του αλκενίου και του  $Br_2$ .

$$\text{Για το αλκένιο: } M_r(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3) = 3 \cdot 12 + 6 \cdot 1 = 42$$

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{84}{42} \Rightarrow n = 2 \text{ mol αλκενίου έχουμε αρχικά.}$$

Για το  $Br_2$ : Από τον τύπο που υπολογίζει τη συγκέντρωση υδατικού διαλύματος έχουμε:

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C \cdot V \Rightarrow n = 0,8 \cdot 0,5 \Rightarrow n = 0,4 \text{ mol } Br_2 \text{ έχουμε αρχικά.}$$

Σε μια χημική εξίσωση οι συντελεστές των ουσιών υποδεικνύουν και την αναλογία mol με την οποία αντιδρούν τα αντιδρώντα και παράγονται τα προϊόντα. Έτσι:

Το **1 mol προπενίου** αποχρωματίζει πλήρως μέχρι και **1 mol  $Br_2$** .

Τα **2 mol προπενίου** αποχρωματίζουν πλήρως μέχρι και **2 mol  $Br_2$** .

Στο διάλυμα  $Br_2$  τα mol  $Br_2$  είναι λιγότερα από τη μέγιστη ποσότητα  $Br_2$  που μπορεί να αποχρωματίσει η ποσότητα αλκενίου, άρα το  $Br_2$  αντιδρά πλήρως και αποχρωματίζεται. Έτσι, το διάλυμα θα είναι άχρωμο στο τέλος της αντίδρασης.



## 2018 | Φάση 2 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

- Γ3. A:  $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$   
B:  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$   
Γ:  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$   
Δ:  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$   
E:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$   
ΣΤ:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

### ΘΕΜΑ Δ

- Δ1. Αρχικά βρίσκουμε τη σχετική μοριακή μάζα του μεθανικού οξέος.

$$M_r(\text{HCOOH}) = 1 + 12 + 2 \cdot 16 + 1 = 46.$$

Άρα η ένωση E έχει  $M_r = 46$ .

Εφόσον στο μόριό της έχει μόνο C, H και O θα τη συμβολίσουμε με τον εξής χημικό τύπο:

$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_\omega$ . (1)

Επειδή οι κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΐδες έχουν 1 άτομο O στο μόριο τους, στον χημικό τύπο (1) προκύπτει  $\omega = 1$ .

Αφού η ένωσή μας έχει αναλογία ατόμων  $\frac{\text{C}}{\text{H}} = \frac{1}{3}$  τότε στον μοριακό τύπο (1)

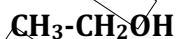
$$\text{ισχύει } \frac{x}{y} = \frac{1}{3} \Rightarrow y = 3 \cdot x$$

Άρα, ο μοριακός τύπος της ένωσης E είναι  $\text{C}_x\text{H}_{3x}\text{O}$ .

Έχουμε όμως βρει ότι η ένωση E έχει  $M_r = 46$ ,

$$\text{άρα προκύπτει η εξίσωση: } x \cdot 12 + 3x \cdot 1 + 16 = 46 \Rightarrow 15 \cdot x = 30 \Rightarrow x = 2$$

Οπότε ο μοριακός τύπος της ένωσής μας είναι  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ . Αυτός ο μοριακός τύπος ανήκει στις κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες ή στους κορεσμένους μονοαιθέρες, αλλά αφού η ένωσή μας αντιδρά με Na θα είναι αλκοόλη και συγκεκριμένα η **αιθανόλη**, με συντακτικό τύπο





## 2018 | Φάση 2 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

**Δ2. α.** Αφού πρόκειται για διαδοχικά μέλη της ομόλογης σειράς των αλκινίων θα διαφέρουν κατά ένα άτομο C. Κατά τη προσθήκη  $H_2$  σε αλκίνιο με αναλογία mol 1:1 προκύπτει αλκένιο και κατόπιν, κατά την προσθήκη  $H_2O$  στο αλκένιο προκύπτει κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη. Άρα η Γ είναι αλκοόλη και για να οξειδώνεται σε 2 στάδια είναι μια πρωτοταγής αλκοόλη. Όμως το μόνο αλκένιο που με προσθήκη  $H_2O$  σε αυτό παράγει ως μοναδικό προϊόν πρωτοταγή αλκοόλη είναι το αιθένιο,  $CH_2 = CH_2$ . Άρα το αλκίνιο Α είναι το αιθίνιο,  $CH \equiv CH$ .

Οπότε το αλκίνιο Β είναι το προπίνιο,  $CH \equiv C-CH_3$ , αφού τα αλκίνια διαφέρουν κατά ένα άτομο C.

Η αλκοόλη Γ είναι η αιθανόλη  $CH_3-CH_2OH$  και τέλος το καρβοξυλικό οξύ Δ είναι το αιθανικό οξύ  $CH_3-COOH$ .

**β.** Έχω μίγμα των 2 αλκινίων Α και Β και καλώ  $x$  τα mol του Α και  $y$  τα mol του Β μέσα στο μίγμα. Αφού η μάζα του μίγματος είναι 10,6 g έχω:

$$m(A) + m(B) = 10,6 \quad (1)$$

Βρίσκω τις σχετικές μοριακές μάζες των δύο αλκινίων και αντικαθιστώ στη σχέση (1) το γινόμενο των mol επί το  $M_r$  της κάθε ουσίας στη θέση της κάθε μάζας.

$$M_r(A) = M_r(CH \equiv CH) = 2 \cdot 12 + 2 \cdot 1 = 26$$

$$M_r(B) = M_r(CH \equiv C-CH_3) = 3 \cdot 12 + 4 \cdot 1 = 40$$

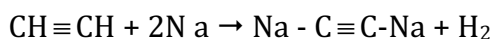
Από τον τύπο  $n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow m = n \cdot M_r$  προκύπτει  $m(A) = x \cdot 26$  και

$$m(B) = y \cdot 40, \text{ οπότε}$$

η σχέση (1) γίνεται:

$$m(A) + m(B) = 10,6 \Rightarrow x \cdot 26 + y \cdot 40 = 10,6 \quad (2)$$

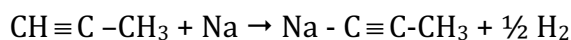
Έπειτα γράφω για κάθε αλκίνιο την αντίδρασή του με περίσσεια Na:



Από τους στοιχειομετρικούς συντελεστές της αντίδρασης προκύπτει:

Από την αντίδραση **1 mol αιθινίου** με περίσσεια Na παράγεται **1 mol  $H_2$**

Από την αντίδραση **x mol αιθινίου** με περίσσεια Na παράγονται **x mol  $H_2$**



Από τους στοιχειομετρικούς συντελεστές της αντίδρασης προκύπτει:

Από την αντίδραση **1 mol προπινίου** με περίσσεια Na παράγεται **0,5 mol  $H_2$**



## 2018 | Φάση 2 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

Από την αντίδραση  $y$  mol προπινίου με περίσσεια Na παράγονται  $0,5y$  mol  $H_2$  Συνολικά και από τις δύο αντιδράσεις παρήχθησαν  $x + 0,5y$  mol  $H_2$ .

Από την εκφώνηση όμως έχουμε ότι ο όγκος του αερίου που παρήχθη σε STP συνθήκες είναι 4,48 L. Επομένως από τον κατάλληλο τύπο:

$$n = \frac{V}{Vm} \Rightarrow n = \frac{4,48}{22,4} \Rightarrow n = 0,2 \text{ mol αερίου } H_2.$$

$$\text{Άρα: } x + 0,5y = 0,2 \quad (3)$$

Μας μένει να λύσουμε το σύστημα των σχέσεων (2) και (3):

$$\begin{cases} 26x + 40y = 10,6 \\ x + 0,5y = 0,2 \end{cases} \xrightarrow{(-26)} \begin{cases} 26x + 40y = 10,6 \\ -26x - 13y = -5,2 \end{cases} \xrightarrow{(+)} \begin{cases} 26x + 40y = 10,6 \\ -26x - 13y = -5,2 \end{cases} \Leftrightarrow 27y = 5,4 \Leftrightarrow y = 0,2$$

$$\text{και ακόμη } x + 0,5 \cdot 0,2 = 0,2 \Leftrightarrow x = 0,1.$$

Άρα το μίγμα αποτελείται από 0,1 mol αλκινίου A και 0,2 mol αλκινίου B.

Οι μάζες των συστατικών στο μίγμα είναι:

$$m(A) = n(A) \cdot M_r(A) = 0,1 \cdot 26 = 2,6 \text{ g αλκινίου A στο μίγμα και}$$

$$m(B) = m(\text{μίγματος}) - m(A) = 10,6 - 2,6 = 8 \text{ g αλκινίου B στο μίγμα.}$$