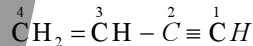




- 1.5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας τη λέξη "**Σωστό**" ή "**Λάθος**" δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση.
- α.** Στα πολυηλεκτρονικά άτομα οι ενεργειακές στάθμες των υποστιβάδων της ίδιας στιβάδας ταυτίζονται.
- β.** Ο δευτερεύων ή αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός καθορίζει τον προσανατολισμό του ηλεκτρονιακού νέφους.
- γ.** Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του  ${}_{11}\text{Na}$  είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια πρώτου ιοντισμού του  ${}_{19}\text{K}$ .
- δ.** Στη θερμοκρασία  $37^\circ\text{C}$ , τα ουδέτερα υδατικά διαλύματα έχουν pH μικρότερο του 7.
- ε.** Οι φαινόλες είναι ισχυρότερα οξέα από τις αλκοόλες.
- Μονάδες 5**

## ΘΕΜΑ 2ο

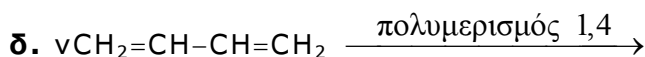
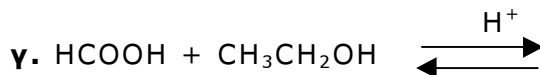
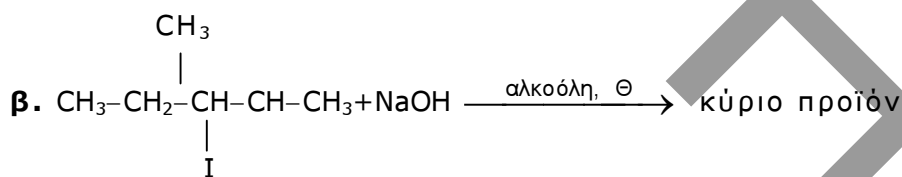
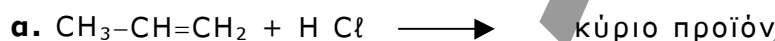
- 2.1.** Δίνεται η οργανική ένωση:



της οποίας τα άτομα άνθρακα αριθμούνται από 1 έως 4, όπως φαίνεται παραπάνω.

- α.** Πόσοι δεσμοί σ (σίγμα) και πόσοι δεσμοί π (πι) υπάρχουν στην ένωση;
- Μονάδες 3**
- β.** Μεταξύ ποιων ατόμων σχηματίζονται οι π δεσμοί;
- Μονάδες 4**
- γ.** Να αναφέρετε τι είδος υβριδικά τροχιακά έχει κάθε άτομο άνθρακα της ένωσης.
- Μονάδες 6**

- 2.2.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις χημικές εξισώσεις:

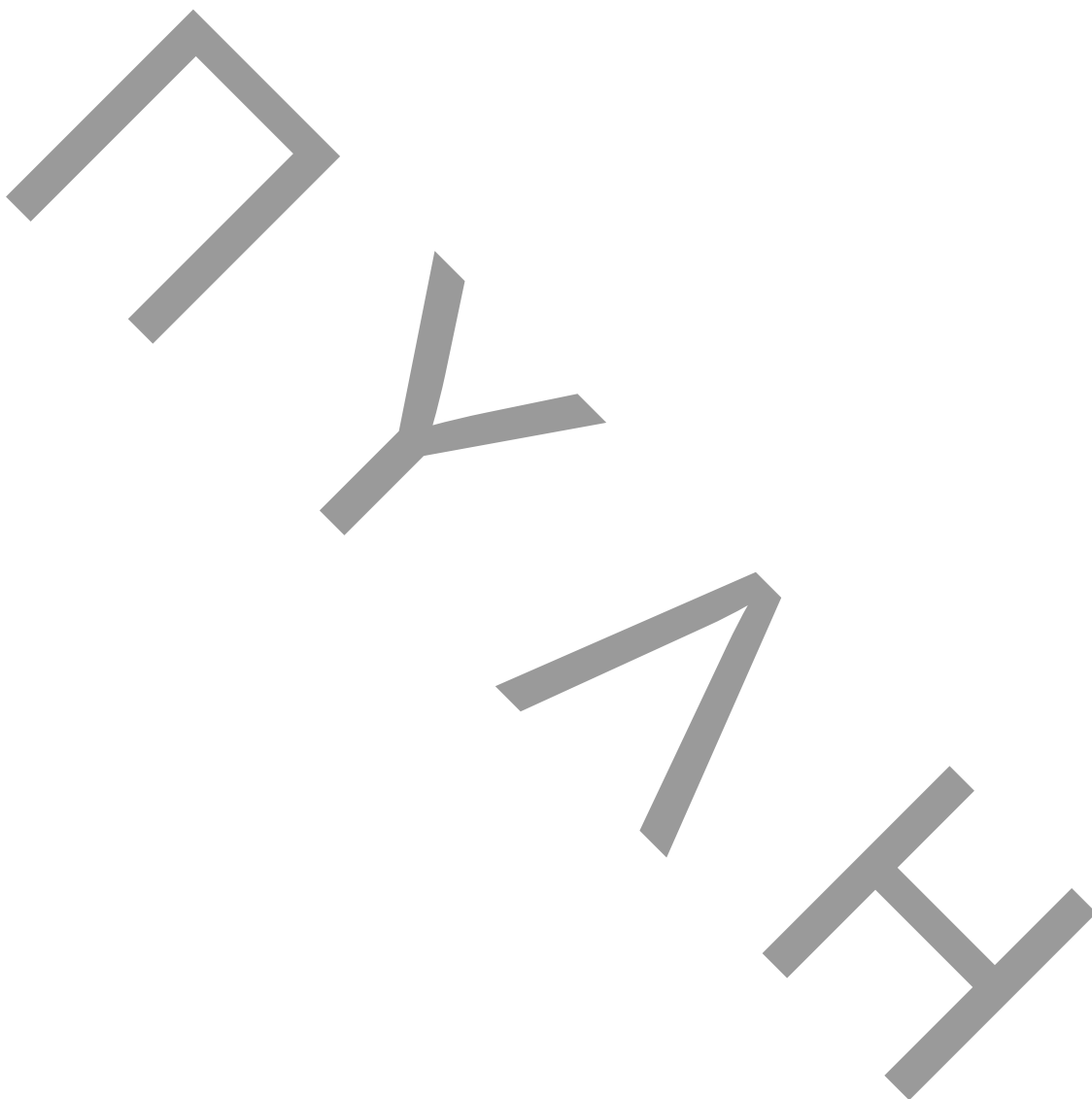


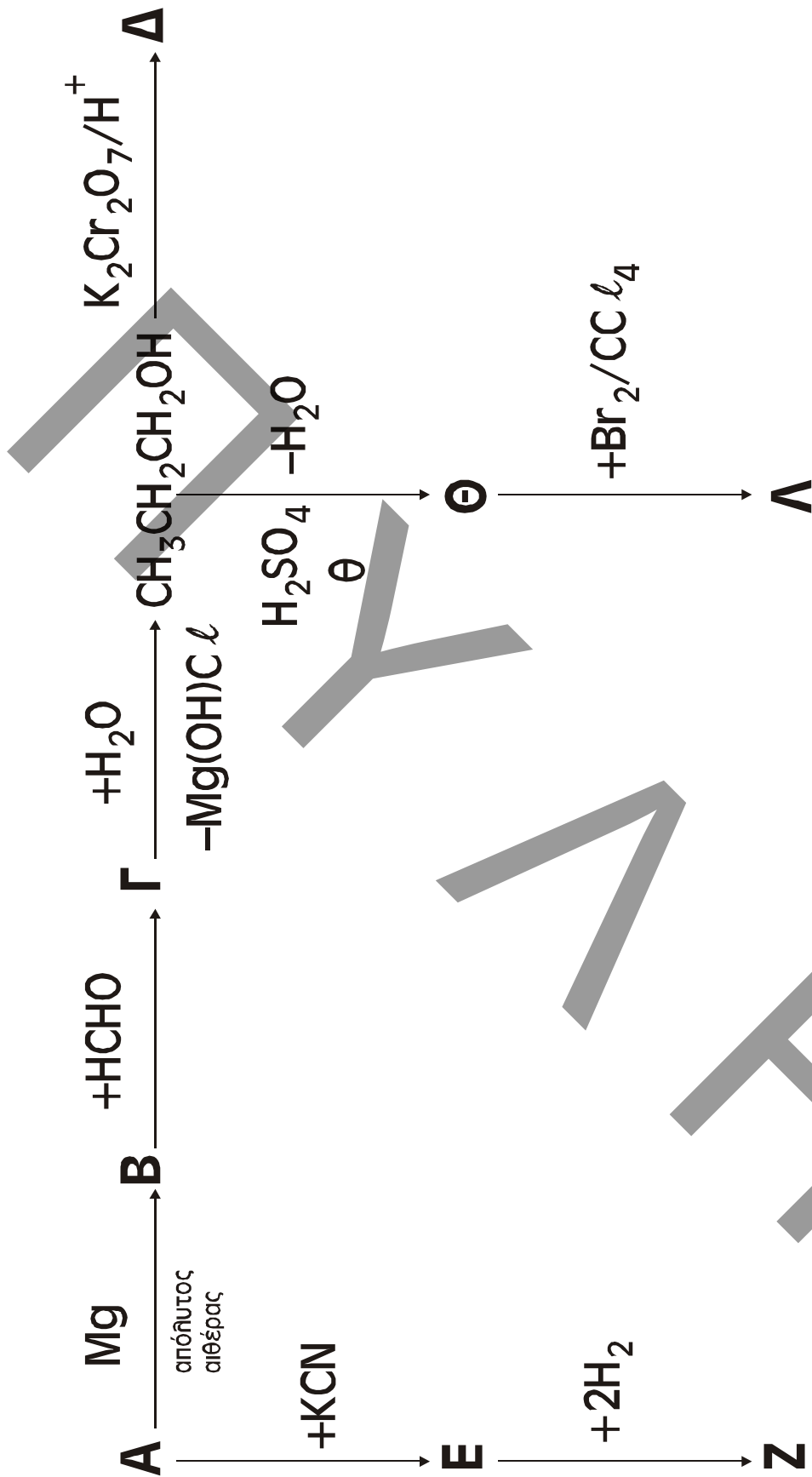
**Μονάδες 12**

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Δίνονται οι παρακάτω μετατροπές στις οποίες οι ενώσεις **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **Ε**, **Z**, **Θ** και **Λ** είναι τα κύρια οργανικά προϊόντα. Δίνεται ότι η ένωση **Δ** είναι το οργανικό οξύ  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ .

**3.1.** Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A**, **B**, **Γ**, **Ε**, **Z**, **Θ** και **Λ**.





Μονάδες 16

- 3.2. Να γράψετε την αντίδραση της πλήρους οξειδωσης της αλκοόλης  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  στο οξύ  $\Delta$ , με διάλυμα διχρωμικού καλίου οξειτισμένου με θειικό οξύ ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

**Μονάδες 5**

- 3.3. Πόσα mL διαλύματος  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  0,1 M απαιτούνται για την πλήρη οξείδωση 0,06 mol της αλκοόλης;

**Μονάδες 4**

Όλες οι παραπάνω αντιδράσεις θεωρούνται ποσοτικές και μονόδρομες.

#### **ΘΕΜΑ 4ο**

Σε δύο διαφορετικά δοχεία περιέχονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα σε θερμοκρασία  $25^\circ\text{C}$ :

$\Delta_1$ :  $\text{HCl}$  1M

$\Delta_2$ :  $\text{HCOONa}$  1M

- 4.1. Να υπολογίσετε το pH των παραπάνω διαλυμάτων.

**Μονάδες 8**

- 4.2. 50 mL του διαλύματος  $\Delta_1$  αραιώνονται με προσθήκη νερού, σε σταθερή θερμοκρασία  $25^\circ\text{C}$ , έως τελικού όγκου 200 mL (διάλυμα  $\Delta_3$ ). 100 mL του διαλύματος  $\Delta_2$  αραιώνονται με προσθήκη νερού, σε σταθερή θερμοκρασία  $25^\circ\text{C}$ , έως τελικού όγκου 800 mL (διάλυμα  $\Delta_4$ ). Τα διαλύματα  $\Delta_3$  και  $\Delta_4$  αναμιγνύονται σχηματίζοντας το διάλυμα  $\Delta_5$ .

- α. Ποιο είναι το pH του διαλύματος  $\Delta_5$ ;

**Μονάδες 8**

- β. 0,15 mol  $\text{HCl}$  διαλύονται στο διάλυμα  $\Delta_5$  χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, σε θερμοκρασία  $25^\circ\text{C}$ , σχηματίζοντας διάλυμα  $\Delta_6$ . Ποιο είναι το pH του διαλύματος  $\Delta_6$ ;

**Μονάδες 9**

**Δίνονται:**  $K_w=10^{-14}$ ,  $K_{\text{aHCOOH}}=10^{-4}$ , σε θερμοκρασία  $25^\circ\text{C}$ .

Να ληφθούν υπόψη οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

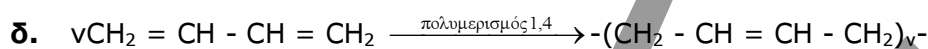
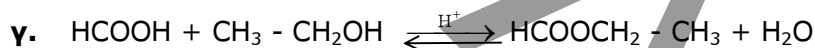
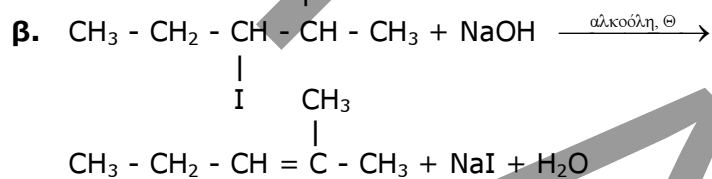
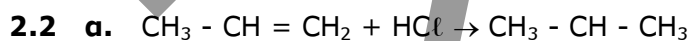
## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ 1°

- 1.1** α  
**1.2** β  
**1.3** δ  
**1.4** δ  
**1.5** α.Λ β.Λ γ.Σ δ.Σ ε.Σ

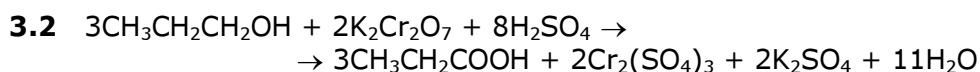
### ΘΕΜΑ 2°

- 2.1** α. 7 σ δεσμοί και 3π δεσμοί.  
 β. Μεταξύ των ατόμων 1,2 (2π δεσμοί) και μεταξύ των ατόμων 3,4 (1π δεσμός).  
 γ. 1: sp  
 2: sp  
 3: sp<sup>2</sup>  
 4: sp<sup>2</sup>



### ΘΕΜΑ 3°

- 3.1** A:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$   
 B:  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{MgCl}$   
 Γ:  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OMgCl}$   
 E:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$   
 Z:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$   
 Θ:  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$   
 Λ:  $\text{CH}_3 - \underset{\text{Br}}{\text{CH}} - \underset{\text{Br}}{\text{CH}_2}$



- 3.3** Τα 3 mols αλκοόλης απαιτούν 2 mols  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   
 Τα 0,06 X;

---

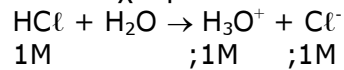

$$x = \frac{0,06 \cdot 2}{3} = \frac{0,12}{3} = 0,04 \text{ mols } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

$$\text{οπότε: } C = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{0,04}{0,1} = 0,4 \ell$$

δηλαδή 400 ml διαλύματος.

## ΘΕΜΑ 4°

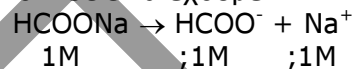
**4.1** Για το HCl έχουμε:



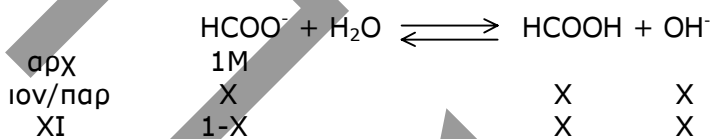
1M ; 1M ; 1M

$$\text{οπότε } \text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 1 = 0$$

Για το HCOONa έχουμε:



1M ; 1M ; 1M



$$k_b = \frac{k_w}{k_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$

οπότε:  $k_b = \frac{x^2}{1-x}$  και λόγω προσεγγίσεων:

$$k_b = x^2 \Rightarrow 10^{-10} = x^2 \Rightarrow x = 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{οπότε: } \text{pOH} = 5 \text{ και } \text{pH} = 14 - 5 = 9$$

**4.2** Από την αραιώση του Δ<sub>1</sub> έχουμε:

$$C_1 \cdot V_1 = C_3 \cdot V_3 \Rightarrow 1 \cdot 0,05 = C_3 \cdot 0,2 \Rightarrow C_3 = 0,25 \text{ M}$$

Από την αραιώση του Δ<sub>2</sub> έχουμε:

$$C_2 \cdot V_2 = C_4 \cdot V_4 \Rightarrow 1 \cdot 0,1 = C_4 \cdot 0,8 \Rightarrow C_4 = \frac{1}{8} = 0,125 \text{ M}$$

Οπότε στο διάλυμα Δ<sub>5</sub> έχουμε:

$$0,25 \cdot 0,2 = 0,05 \text{ mols HCl και}$$

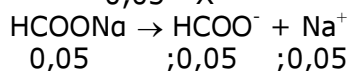
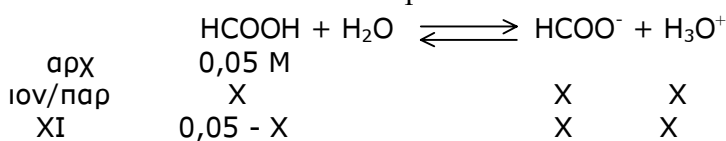
$$0,125 \cdot 0,8 = 0,1 \text{ mols HCOONa}$$



αρχ.	0,05 mols	0,1 mols		
αντ/παρ	0,05	0,05	0,05	0,05
τέλ	--	0,05	0,05	0,05

$$\text{Στο } \Delta_5 : [\text{HCOONa}] = \frac{0,05}{1} = 0,05 \text{ M}$$

$$[\text{HCOOH}] = \frac{0,05}{1} = 0,05 \text{ M}$$



0,05 ; 0,05 ; 0,05

$$k_a = \frac{[\text{HCOO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{(x+0,05)x}{0,05-x}$$

