



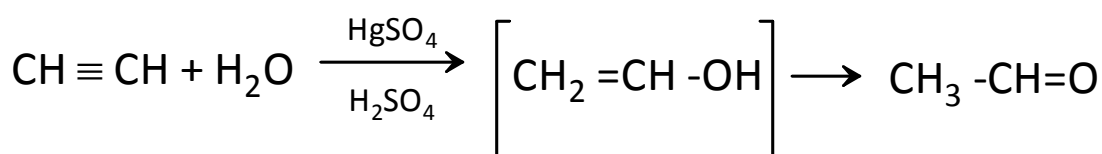
## ΘΕΜΑ Α

A1. γ

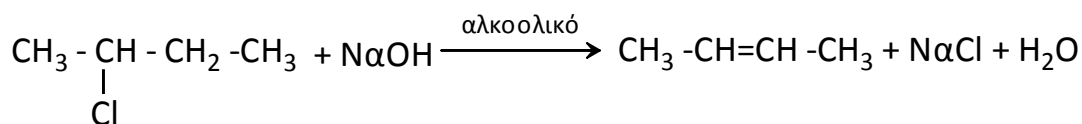
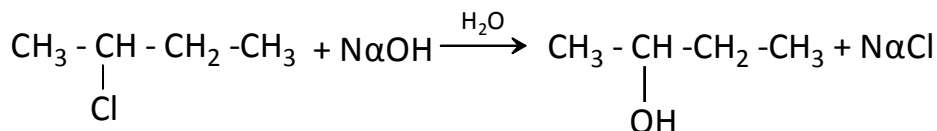
A2. γ

A3. **α-Λ** : Η  $K_{\alpha}$  του HF σε υδατικό διάλυμα εξαρτάται από τη **θερμοκρασία** και δεν επηρεάζεται από την επίδραση κοινού ιόντος.

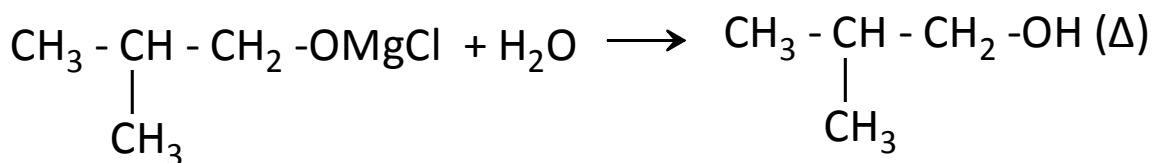
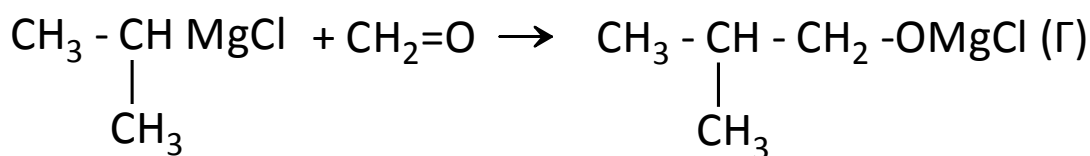
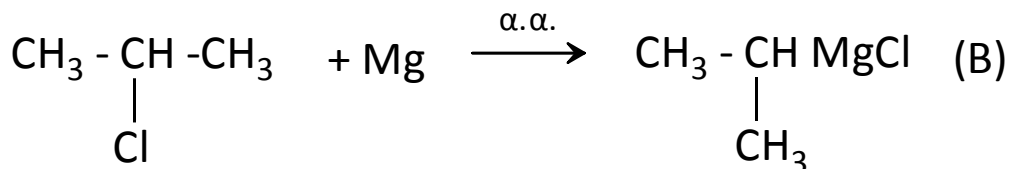
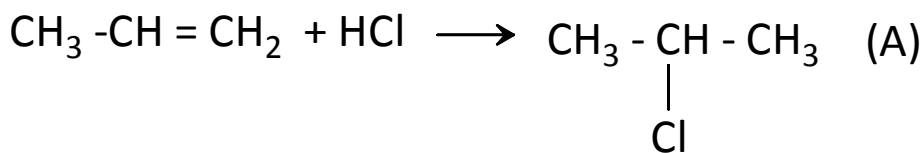
**β-Σ** : Η αντίδραση που γίνεται είναι :



A4.



A5.

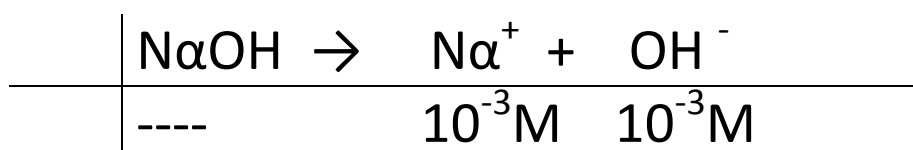


## ΘΕΜΑ Β

B1. Αραίωση του δ/τος Δ1

$$C_1 V_1 = C_1' V_1' \quad \text{ή} \quad 0,01 \cdot 0,01 = C_1' \cdot 0,1 \quad \text{ή} \quad C_1' = 10^{-3} \text{M}$$

Για το αραιωμένο δ/μα :



Άρα  $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$  δηλ  $\text{pOH} = -\log 10^{-3} = 3$

Εφόσον ισχύει για τους  $25^\circ\text{C}$  ότι  $\text{pH} + \text{pOH} = 14$  το  **$\text{pH} = 11$**

Αραίωση του δ/τος Δ2

$$C_2V_2 = C_2'V_2' \text{ ή } 0,1 \cdot 0,01 = C_2' \cdot 0,1 \text{ ή } C_2' = 0,01 \text{ M}$$

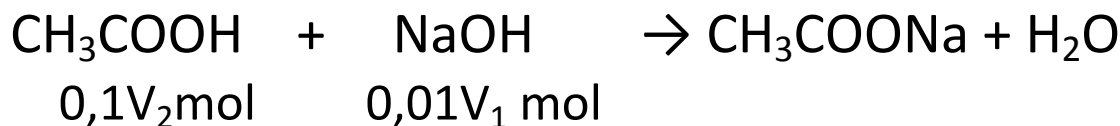
Στο αραιωμένο διάλυμα Δ2 :

M	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
αρχ	0,01	-----	-----
ιοντ/σχημ	x	x	x
ισορροπία	$0,01 - x$	x	x

$$K_\alpha = \frac{x^2}{0,01 - x} \xrightarrow{0,01 - x \approx 0,01} K_\alpha = \frac{x^2}{0,01} \text{ δηλ } x = \sqrt{K_\alpha \cdot 0,01} = 10^{-3,5} \text{ M δηλ } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3,5} \text{ M}$$

Άρα  **$\text{pH} = -\log 10^{-3,5} = 3,5$**

B2.



1<sup>η</sup> περίπτωση:

$0,1V_2 = 0,01V_1$  Στο τελικό διάλυμα περιέχεται  $\text{CH}_3\text{COONa}$  βασικό διάλυμα οπότε  $\text{pH} > 7$  στους  $25^\circ\text{C}$  ( απορρίπτεται).

2<sup>η</sup> περίπτωση

$0,1V_2 < 0,01V_1$  Στο τελικό διάλυμα περιέχεται  $\text{CH}_3\text{COONa}$  και  $\text{NaOH}$  Το διάλυμα που προκύπτει είναι βασικό διάλυμα οπότε  $\text{pH} \gg 7$  στους  $25^\circ\text{C}$ . ( απορρίπτεται).

3<sup>η</sup> περίπτωση :  $0,1V_2 > 0,01V_1$  δηλ το διάλυμα είναι Ρυθμιστικό και περιέχει  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$  και μπορεί να έχει  $\text{pH} < 7$  στους  $25^\circ\text{C}$ . (Δεκτή).

$0,1V_2 > 0,01V_1$  ή  $V_2 > 0,1V_1$  ή  $V_1/V_2 < 10$

mol	$\text{CH}_3\text{COOH}$	+	$\text{NaOH}$	$\rightarrow$	$\text{CH}_3\text{COONa}$	+	$\text{H}_2\text{O}$
αρ	$0,1V_2$		$0,01V_1$				
α/π	$-0,01V_1$		$-0,01V_1$		$0,01V_1$		
Τελ.	$0,1V_2 - 0,01V_1$		—		$0,01V_1$		

Οι νέες συγκεντρώσεις είναι :

$$C'_{\text{οξ}} = \frac{0,1V_2 - 0,01V_1}{V_1 + V_2} \qquad C'_{\beta} = \frac{0,01V_1}{V_1 + V_2}$$

Εφόσον το διάλυμα είναι ρυθμιστικό ισχύει :

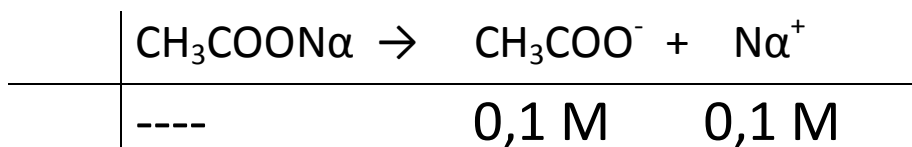
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_{\alpha} \frac{C_{\text{οξέος}}}{C_{\beta\text{άσης}}} \quad \text{ή} \quad 10^{-6} = 10^{-5} \frac{C_{\text{οξέος}}}{C_{\beta\text{άσης}}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{c_{\text{ox}}}{c_{\beta}} \Rightarrow c_{\beta} = 10c_{\text{ox}} \Rightarrow 0,01V_1 = 10(0,1V_2 - 0,01V_1)$$

$$\Rightarrow 0,11V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{100}{11}$$

**Δεκτό εφόσον  $V_1/V_2 < 10$**

B3. Το διάλυμα Δ3 περιέχει άλας το οποίο δίστανται :



Το ιόν CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> δρά ως βάση στο υδατικό δ/μα :

M	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> + H <sub>2</sub> O	⇌	CH <sub>3</sub> COOH	+	OH <sup>-</sup>
αρχ	0,1		-----		-----
ιοντ/σχημ	ψ		ψ		ψ
ισορροπία	0,1 - ψ		ψ		ψ

$$\text{Το } K_{\alpha} K_b = K_w \Rightarrow K_b = 10^{-14}/10^{-5} \Rightarrow K_b = 10^{-9}$$

$$K_b = \frac{\psi^2}{0,1 - \psi} \xrightarrow{0,1 - \psi \approx 0,1} K_b = \frac{\psi^2}{0,1} \text{ δηλ } \psi = \sqrt{K_b \cdot 0,1} = 10^{-5} \text{ M δηλ } [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M}$$

δηλ pOH = 5 ή pH = 9.

Με τη αραίωση του δ/τος Δ3 η [OH<sup>-</sup>] μειώνεται άρα το διάλυμα γίνεται λιγότερο βασικό άρα το pH μειώνεται κατά μία μονάδα. Το νέο pH θα είναι pH' = 8 ή pOH' = 6 δηλ [OH<sup>-</sup>] = 10<sup>-6</sup> M .

Με ανάλογο τρόπο καταλήγουμε ότι

$$K_b = \frac{\omega^2}{C'_3 - \omega} \quad \text{ή} \quad K_b \approx \frac{\omega^2}{C'_3} \quad \text{δηλ} \quad C'_3 = 10^{-3} \text{ M}$$

### **Αραίωση του δ/τος Δ3**

$$C_3 V_3 = C'_3 V'_3 \quad \text{ή} \quad 0,1 \cdot 0,5 = 10^{-3} V'_3 \quad \text{ή} \quad V'_3 = 50 \text{ L}$$

$$\text{Άρα } V_{\text{H}_2\text{O}} = 50 - 0,5 = 49,5 \text{ L}$$

### **Θέμα Γ**

Γ1. : μεταφορικό, αιμοσφαιρίνη, μυοσφαιρίνη

Γ2. : β

Γ3. : α-Λ, β-Λ, γ-Λ, δ-Σ

Γ4. : α-2, β-4, δ-1, ε-3 (περισσεύει το γ)

### **Θέμα Δ**

Δ1.

α. Σε περιόδους ασιτίας γιατί ο εγκέφαλος χρησιμοποιεί τη γλυκόζη ως βασικό καύσιμο.

β. Σε περιόδους εντατικής άσκησης όπου παράγεται μεγάλη ποσότητα γαλακτικού οξέος.

Η μεταβολική πορεία ονομάζεται γλυκονεογένεση.

Το κύριο όργανο σύνθεσης της γλυκόζης είναι το

ήπαρ. Σύνθεση γίνεται επίσης και στο φλοιό των νεφρών αλλά η ολική ποσότητα της γλυκόζης στους νεφρούς είναι το 1/10 της ποσότητας που παράγεται στο ήπαρ.

Η γλυκονεογένεση βοηθάει στη διατήρηση των επιπέδων της γλυκόζης στο αίμα σε φυσιολογικά όρια, ώστε ο εγκέφαλος και οι μυς να αντλούν τη γλυκόζη που χρειάζονται για να ικανοποιήσουν τις μεταβολικές τους ανάγκες.

Δ2. Γ-γλυκόλυση,  
Δ-γαλακτική ζύμωση,  
Κ- κύκλος του κιτρικού οξέος-ή κύκλος του Krebs,  
Θ-Οξειδωτική φωσφορυλίωση,  
Φ-αλκοολική ζύμωση

Δ3. E<sub>1</sub>- φωσφορυλάση  
E<sub>2</sub>- συνθετάση  
E<sub>3</sub>- γαλακτική αφυδρογονάση  
E<sub>4</sub>- πυροσταφυλική αφυδρογονάση

Δ4. Γ → κυτταρόπλασμα

Κ → μιτοχόνδρια