

# ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)

30 ΜΑΪΟΥ 2012

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

## ΘΕΜΑ Α

A1. → γ

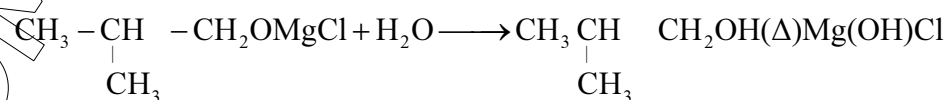
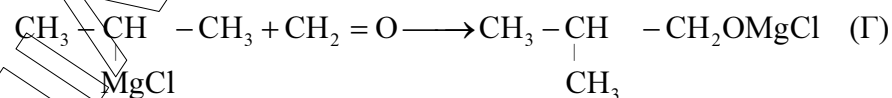
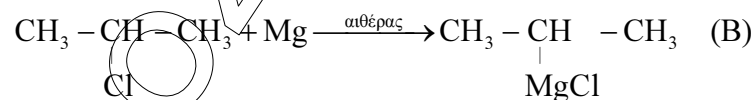
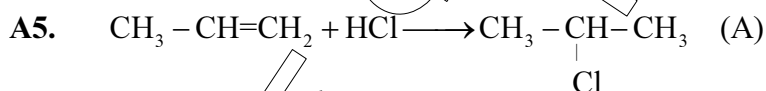
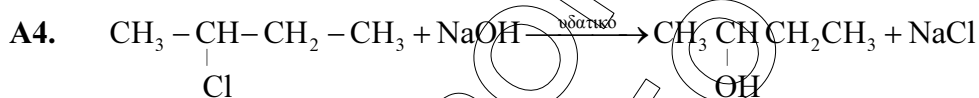
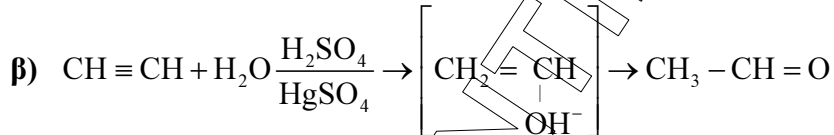
A2. → γ

A3. α. → Λάθος

β. → Σωστό

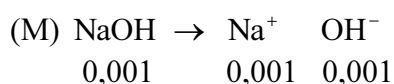
Αιτιολόγηση στο A3:

α) Η τιμή της  $K_a$  αλλάζει μόνο με τη μεταβολή της θερμοκρασίας.



## ΘΕΜΑ Β

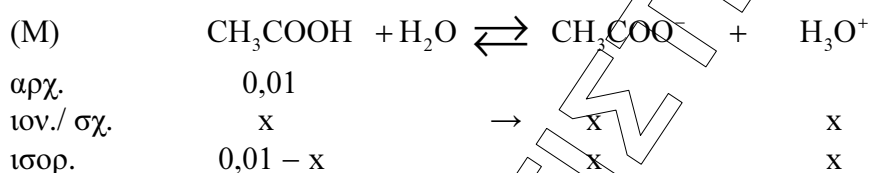
**B1.** Για το Δ<sub>1</sub>:  $C_1V_1 = C_2V_2$  ή  $C_2 = \frac{C_1V_1}{V_2}$  ή  $C_2 = \frac{0,01 \cdot 10}{100} = 0,001 \text{ M}$ .



$$\text{POH} = -\log[\text{OH}^-] \text{ ή } \text{POH} = -\log 0,001 = 3$$

Όμως  $\text{pH} + \text{POH} = 14$  και επειδή  $K_w = 10^{-14}$ , άρα  $\text{pH} = 11$ .

Για το Δ<sub>2</sub>:  $C_2 = \frac{C_1V_1}{V_2}$  ή  $C_2 = \frac{0,1 \cdot 10}{100} = 0,01 \text{ M}$



$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \text{ ή } 10^{-5} = \frac{x^2}{0,01 - x} \quad (1)$$

$$\frac{K_a}{C} = \frac{10^{-5}}{0,01} = 10^{-3} < 0,01 \text{ άρα } 0,01 - x \cong 0,01 \quad (2)$$

$$\text{Από τις (1) και (2) προκύπτει } 10^{-5} = \frac{x^2}{0,01} \text{ ή } x = 10^{-3,5}$$

$$\text{Άρα } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3,5}$$

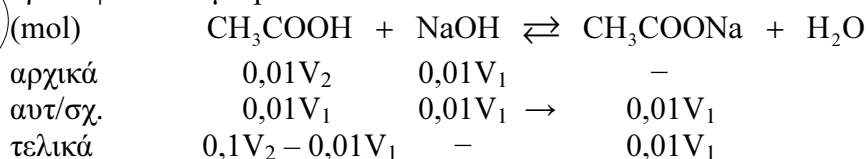
$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \text{ ή } \text{pH} = -\log 10^{-3,5} = 3,5.$$

**B2.** Έστω  $V_1 \text{ L}$  διαλύματος Δ<sub>1</sub> και  $V_2 \text{ L}$  διαλύματος Δ<sub>2</sub>

$$n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 0,01 \cdot V_1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C' \cdot V' = 0,1 \cdot V_2 \text{ mol}$$

Παρατηρούμε ότι κατά την πλήρη εξουδετέρωση του CH<sub>3</sub>COOH με το NaOH προκύπτει βασικό διάλυμα, λόγω υδρόλυσης του CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>. Άρα κατά την εξουδετέρωση θα πρέπει να βρίσκεται σε περίσσεια το CH<sub>3</sub>COOH ώστε να προκύψει διάλυμα pH = 6.



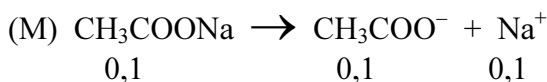
Το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό διάλυμα CH<sub>3</sub>COOH / CH<sub>3</sub>COONa, οπότε

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_\beta}{C_\alpha} \quad \text{ή} \quad 6 = 5 + \log \frac{\frac{0,01V_1}{V_1+V_2}}{\frac{0,1V_2-0,01V_1}{V_1+V_2}} \quad \text{ή} \quad 1 = \log \frac{0,01V_1}{0,1V_2-0,01V_1} \quad \text{ή}$$

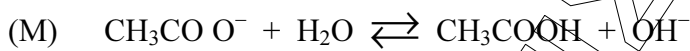
$$\log 10 = \log \frac{0,01V_1}{0,1V_2-0,01V_1} \quad \text{ή} \quad 10 = \log \frac{0,01V_1}{0,1V_2-0,01V_1} \quad \text{ή}$$

$$V_2 - 0,1V_1 = 0,01V_1 \quad \text{ή} \quad V_2 = 0,11V_1 \quad \text{ή} \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{100}{11}.$$

**B3.** Υπολογίζω το αρχικό pH του Δ<sub>3</sub>.



Το CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> υδρολύεται



$$K_\beta = \frac{K_w}{K_\alpha} \quad \text{ή} \quad K_\beta = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} \quad \text{ή} \quad K_\beta = 10^{-9}$$

$$\text{Όμως} \quad K_\beta = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad \text{ή} \quad 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1-x} \quad \Rightarrow \quad 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1} \quad \text{ή} \quad x = 10^{-5}$$

$\frac{K_\beta}{C} = \frac{10^{-9}}{0,1} < 0,01$  άρα  $0,1 - x \approx 0,1$

Άρα:

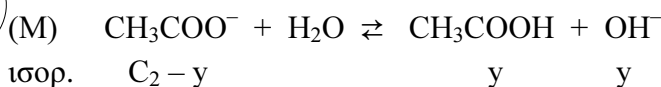
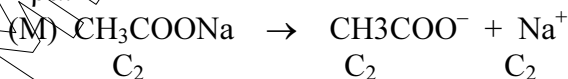
$$\text{POH}_1 = -\log[\text{OH}^-] \quad \text{ή} \quad \text{POH}_1 = -\log 10^{-5} \quad \text{ή} \quad \text{POH}_1 = 5.$$

$$\text{Όμως} \quad K_w = 10^{-14}, \text{ δηλαδή } \text{pH} + \text{POH} = 14 \text{ άρα } \text{pH}_1 = 9.$$

Έστω προσθέτουμε VL H<sub>2</sub>O οπότε

$$C_2 = \frac{C_1 V_1}{V_2} \quad \text{ή} \quad C_2 = \frac{0,1 \cdot 0,5}{0,5 + V} \quad \text{ή} \quad C_2 = \frac{0,05}{0,5 + V} \quad \text{(I)}$$

Άρα:



$$K_{\beta} = \frac{y^2}{C_2 - y} \left. \vphantom{K_{\beta}} \right\} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{y^2}{C_2} \quad (1)$$

$$C_2 - y \approx C_2$$

Με την αραιώση μειώνεται η  $[OH^-]$  οπότε αυξάνεται το  $POH$  και μειώνεται το  $pH$  οπότε  $pH_2 = 8$  δηλαδή  $POH_2 = 6$  και άρα  $[OH^-]_2 = 10^{-6} = y$  (2).

Από (1) και (2) έχουμε  $10^{-9} = \frac{(10^{-6})^2}{C_2}$  ή  $C_2 = 10^{-3} M$ .

Οπότε από (I) έχω  $\frac{0,05}{0,5 + V} = 10^{-3}$  ή  $V = 49,5 L$ .

### ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. μεταφορικό, αιμοσφαιρίνη, μυοσφαιρίνη.  
 Γ2. β  
 Γ3. α. → Λάθος, β. → Λάθος, γ. → Λάθος, δ. → Σωστό.  
 Γ4. α. → 2, β. → 4, δ. → 1, ε. → 3

### ΘΕΜΑ Δ

- Δ1. Σχολικό βιβλίο σελ. 83.  
 Δ2. Γ → γλυκόλυση  
 Δ → γαλακτική ζύμωση  
 Κ → κύκλος του κιτρικού οξέος  
 Θ → οξειδωτική φωσφορυλίωση  
 Φ → αλκοολική ζύμωση  
 Δ3. Ε<sub>1</sub> → φωσφορυλίωση  
 Ε<sub>2</sub> → συνθετάση του γλυκογόνου  
 Ε<sub>3</sub> → γαλακτική αφυδρογονάση  
 Ε<sub>4</sub> → πυροσταφυλική αφυδρογονάση  
 Δ4. Η Κ στα μιτοχόνδρια και η Γ στο κυτταρόπλασμα.