

# ΧΗΜΕΙΑ-ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

## ΘΕΜΑΤΑ

### ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις A1 και A2 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Από τα παρακάτω ρυθμιστικά διαλύματα, περισσότερο όξινο είναι το:

- α.  $\text{NH}_3$  0,1 M –  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,2 M
- β.  $\text{NH}_3$  0,1 M –  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1 M
- γ.  $\text{NH}_3$  0,2 M –  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1 M
- δ.  $\text{NH}_3$  0,2 M –  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,2 M

Μονάδες 3

A2. Κατά την αραιώση υδατικού διαλύματος  $\text{CH}_3\text{COONa}$  με  $\text{H}_2\text{O}$ , ελαττώνεται:

- α. ο αριθμός mol  $\text{OH}^-$
- β. η  $[\text{H}_3\text{O}^+]$
- γ. το pH
- δ. ο αριθμός mol  $\text{Na}^+$

Μονάδες 3

A3. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Το pH υδατικού διαλύματος  $\text{NaF}$  0,1 M είναι μεγαλύτερο από το pH υδατικού διαλύματος  $\text{NaCl}$  0,1 M.
- β. Αν αναμείξουμε ίσους όγκους διαλυμάτων  $\text{NaOH}$  με pH=10 και pH=12 αντίστοιχα, προκύπτει διάλυμα με pH=11. (Μονάδες 2)

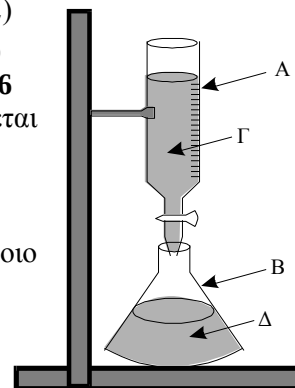
Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας. (Μονάδες 4)

Μονάδες 6

A4. Για την ογκομέτρηση οξέος με βάση (αλκαλιμετρία) γίνεται χρήση της διπλανής διάταξης:

- α. Να ονομαστούν τα γυάλινα σκεύη A και B. (Μονάδες 2)
- β. Ποιο από τα διαλύματα Γ και Δ είναι το πρότυπο και ποιο το ογκομετρούμενο; (Μονάδα 1)

Μονάδες 3



A5. α. Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη (A) κατά την οξείδωσή της με διάλυμα  $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$  δίνει οργανική ένωση B, ενώ με αφυδάτωσή της δίνει ένωση Γ. Η ένωση Γ με προσθήκη  $\text{H}_2\text{O}$  σε όξινο περιβάλλον δίνει ως κύριο προϊόν την ένωση Δ. Κατά την αντίδραση των ενώσεων B και Δ παίρνουμε την οργανική ένωση E, ενώ κατά την αντίδραση των ενώσεων A και B παίρνουμε την οργανική ένωση Z. Οι ενώσεις E και Z έχουν μοριακό τύπο  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ . Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z. (Μονάδες 6)

β. Να γραφεί η χημική εξίσωση της αντίδρασης οξείδωσης της 2-βουτανόλης με διάλυμα  $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$ . (Μονάδες 2)

γ. Να προτείνετε δύο τρόπους πειραματικής διάκρισης της 2-προπανόλης από το προπανικό οξύ (να μη γραφούν χημικές εξισώσεις). (Μονάδες 2)

Μονάδες 10

# ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΘΕΣΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΜΑΡΟΥΣΙ

## ΘΕΜΑ Β

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

- Διάλυμα  $\Delta_1$ :  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M ( $K_a = 10^{-5}$ )
- Διάλυμα  $\Delta_2$ :  $\text{HCl}$  0,2 M
- Διάλυμα  $\Delta_3$ :  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,4 M
- Διάλυμα  $\Delta_4$ :  $\text{NaOH}$  0,0375 M

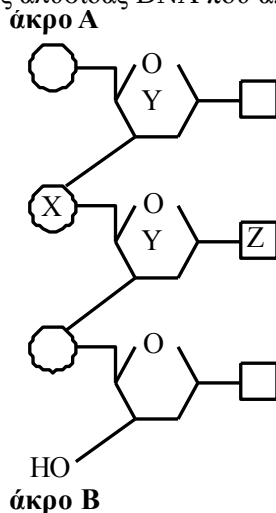
- B1.** Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος  $\Delta_1$  (Μονάδες 3) και ο βαθμός ιοντισμού του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (Μονάδα 1). **Μονάδες 4**
- B2.** Διάλυμα  $\Delta_5$  προκύπτει με ανάμειξη 500 mL διαλύματος  $\Delta_1$  και 500 mL διαλύματος  $\Delta_2$ . Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος  $\Delta_5$  (Μονάδες 4) και ο βαθμός ιοντισμού του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (Μονάδες 2). **Μονάδες 6**
- B3.** Σε 500 mL διαλύματος  $\Delta_3$  προσθέτουμε 500 mL διαλύματος  $\Delta_2$ . Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος που προκύπτει. **Μονάδες 7**
- B4.** Στο διάλυμα  $\Delta_5$  προστίθενται 4 L διαλύματος  $\Delta_4$  και προκύπτει το διάλυμα  $\Delta_6$ . Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος  $\Delta_6$ . **Μονάδες 8**

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C.
- $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.
- 

## ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Δίνεται τμήμα νουκλεοτιδικής αλυσίδας DNA που αποτελείται από τρία νουκλεοτίδια:



- α.** Να γράψετε τα ονόματα των τμημάτων X, Y, Z καθώς και το όνομα του δεσμού μεταξύ των τμημάτων Y–X–Y. (Μονάδες 4)
- β.** Να αντιστοιχίσετε τα άκρα Α και Β με τα άκρα 5' και 3' της νουκλεοτιδικής αλυσίδας. (Μονάδα 1) **Μονάδες 5**

**Γ2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- α.** Η καλσιτονίνη αυξάνει την περιεκτικότητα του πλάσματος σε ασβέστιο.
- β.** Η καζεΐνη έχει ως ρόλο την αποθήκευση ασβεστίου.
- γ.** Η λακτόζη παρεμποδίζει την απορρόφηση ασβεστίου.
- δ.** Τα ιόντα ασβεστίου δεν ρυθμίζουν τη μυϊκή συστολή. **Μονάδες 4**

**Γ3.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

ΑΘΗΝΑ Βερανζέρου 4, Πλ. Κάνιγγος, 2103841034

ΠΕΙΡΑΙΑΣ Αγ. Κωνσταντίνου 11, έναντι δημαρχείου 2104135221

ΜΑΡΟΥΣΙ Δ. Ράλλη 3 & Κων/νου Παλαιολόγου, Πλ. Καταλίας, 2106143508

# ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΘΕΣΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΜΑΡΟΥΣΙ

- α. Κατά την αλκοολική ζύμωση συμβαίνει επανοξείδωση του  $\text{NADH}$  σε  $\text{NAD}^+$ .
- β. Στον αναβολισμό συμβαίνει διάσπαση βιομορίων σε απλούστερες ενώσεις.
- γ. Τα αμινοξέα και οι πρωτεΐνες παρουσιάζουν αμφολυτικό χαρακτήρα.
- δ. Τα τελικά προϊόντα του αερόβιου μεταβολισμού είναι  $\text{CO}_2$  και  $\text{H}_2\text{O}$ .

Μονάδες 8

Γ3. Να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα της Στήλης I και, δίπλα σε κάθε γράμμα, έναν από τους αριθμούς της Στήλης II, ώστε να προκύπτει η σωστή αντιστοίχιση. (Ένα στοιχείο της Στήλης II περισσεύει).

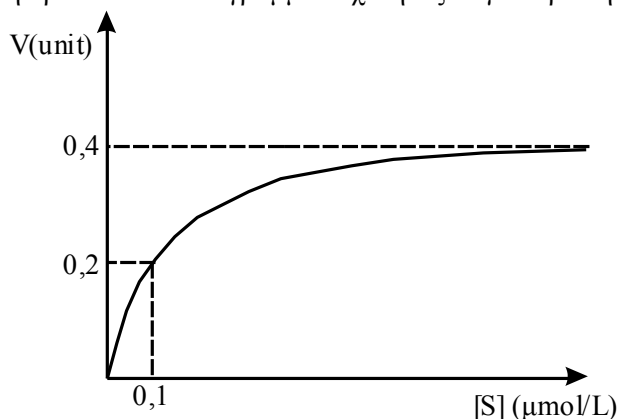
| ΣΤΗΛΗ I               | ΣΤΗΛΗ II                              |
|-----------------------|---------------------------------------|
| α. Ενδοκρινείς αδένες | 1. στήριξη                            |
| β. Αίμα               | 2. παραγωγή ορμονών                   |
| γ. Νευρικό σύστημα    | 3. απέκκριση                          |
| δ. Νεφροί             | 4. μέσο μεταφοράς                     |
|                       | 5. αποδοχή και μεταβίβαση ερεθισμάτων |

Μονάδες 8

## ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Διαθέτουμε τα ένζυμα  $E_1$  και  $E_2$  που καταλύουν τη βιοχημική αντίδραση  $S \rightarrow P$

- α. Από μελέτη της κινητικής συμπεριφοράς του ενζύμου  $E_1$  στην παραπάνω αντίδραση προκύπτει το διάγραμμα ταχύτητας/συγκέντρωσης υποστρώματος:



Για το ένζυμο  $E_1$ , ποια είναι η τιμή της  $K_{m1}$ ; (Μονάδες 2)

- β. Από πειραματικές μετρήσεις που έγιναν με το ένζυμο  $E_2$  στις ίδιες συνθήκες και για την ίδια αντίδραση, προέκυψαν τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα:

Για  $[S] = 0,2 \mu\text{mol/L}$  μετρήθηκε  $V = 0,1 \text{ unit}$ .

Δίνεται:  $V_{\max} = 0,3 \text{ unit}$ .

Για το ένζυμο  $E_2$ , να υπολογίσετε την τιμή της  $K_{m2}$ . (Μονάδες 4)

- γ. Από τη σύγκριση των τιμών  $K_{m1}$  και  $K_{m2}$ , τι συμπέρασμα προκύπτει για τη συγγένεια των δύο ενζύμων ως προς το υπόστρωμα S; (Μονάδες 4)

Μονάδες 10

Δ2. Όταν ένα πεπτίδιο υδρολύεται με ένζυμο A, προκύπτουν τα μικρότερα πεπτίδια:

Met – Ser – Cys

Phe – Pro – Tyr

His – Lys – Ala – Ala

Όταν το ίδιο πεπτίδιο υδρολύεται με ένζυμο B, προκύπτουν τα μικρότερα πεπτίδια:

Cys – His – Lys

Ala – Ala – Phe

Met – Ser

Pro – Tyr

ΑΘΗΝΑ Βερανζέρου 4, Πλ. Κάνιγγος, 2103841034

ΠΕΙΡΑΙΑΣ Αγ. Κωνσταντίνου 11, έναντι δημαρχείου 2104135221

ΜΑΡΟΥΣΙ Δ. Ράλλη 3 & Κων/νου Παλαιολόγου, Πλ. Καταλίας, 2106143508

# ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΘΕΣΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΜΑΡΟΥΣΙ

- α. Να κατασκευάσετε τον πεπτιδικό χάρτη των επικαλυπτόμενων θραυσμάτων (peptide map). (Μονάδες 3)  
β. Να προσδιορίσετε την πρωτοταγή δομή του πεπτιδίου. (Μονάδες 2)

**Μονάδες 5**

Δ3. Από την υδρόλυση ενός τριπεπτιδίου παίρνουμε τα ακόλουθα αμινοξέα: Ala, Gly, Val.

- α. Να γραφούν όλες οι δυνατές πρωτοταγείς δομές του τριπεπτιδίου. (Μονάδες 3)  
β. Πόσοι πεπτιδικοί δεσμοί περιέχονται στο μόριό του; (Μονάδα 1)  
γ. Με ποιους τρόπους μπορούν να υδρολυθούν οι πεπτιδικοί δεσμοί σε μια πρωτεΐνη; (Μονάδες 6)

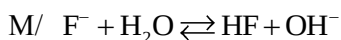
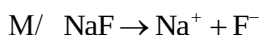
**Μονάδες 10**

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

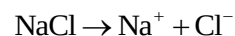
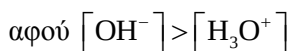
### ΘΕΜΑ Α

A1. α A2. γ

A3. α. Σ



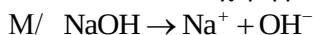
(Το  $\text{F}^-$  αντιδρά με το  $\text{H}_2\text{O}$  γιατί προέρχεται από ασθενές οξύ, το HF, και έχει  $K_{b_{\text{F}^-}} > K_w$ ). Έτσι σε οποιαδήποτε θερμοκρασία το παραπάνω διάλυμα είναι βασικό,



Κανένα από τα παραπάνω ιόντα δεν αντιδρά με το  $\text{H}_2\text{O}$  γιατί προέρχονται από ισχυρή βάση (NaOH) και ισχυρό οξύ (HCl), έτσι σε οποιαδήποτε θερμοκρασία το παραπάνω διάλυμα είναι ουδέτερο, αφού  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$  από τον αυτοϊοντισμό του  $\text{H}_2\text{O}$ .

β. Λ.

Το NaOH είναι ισχυρή βάση:



τελ. — C C

$$\Delta_1: \text{pH} = 10 \Leftrightarrow \text{pOH} = 4 \Leftrightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ M} = C_1$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\Delta_2: \text{pH} = 12 \Leftrightarrow \text{pOH} = 2 \Leftrightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ M} = C_2$$

Δ3: Κατά την ανάμειξη ισχύει:

$$C_1 V + C_2 V = C_3 2V \Rightarrow (10^{-4} + 10^{-2}) V = C_3 2V \Rightarrow$$

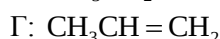
$$C_3 = \frac{10^{-2}}{2} (1 + 10^{-2}) = 5 \cdot 10^{-3} (1 + 10^{-2}) \neq 10^{-3} \text{ M}$$

(για να έχει το τελικό διάλυμα  $\text{pH} = 11$ , θα έπρεπε να ήταν  $C_3 = 10^{-3} \text{ M}$ ). Θα έπρεπε να αναφέρεται ότι  $\theta = 25^\circ\text{C}$ .

A4. α. Α: προχοΐδα, Β: κωνική φιάλη

β. Γ: πρότυπο διάλυμα, Δ: ογκομετρούμενο διάλυμα

A5. α. Από τα δεδομένα καταλαβαίνουμε ότι οι ενώσεις Β και Δ, που δίνουν την Ε, έχουν 3 άτομα C (αφού προέρχονται από την ίδια αρχική ένωση Α). Έτσι:



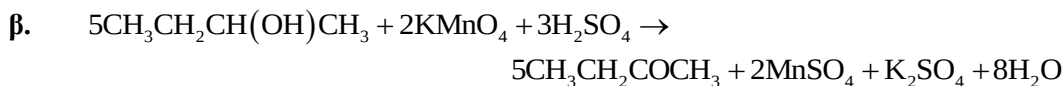
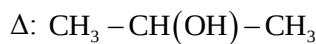
ΑΘΗΝΑ Βερανζέρου 4, Πλ. Κάνιγγος, 2103841034

ΠΕΙΡΑΙΑΣ Αγ. Κωνσταντίνου 11, έναντι δημαρχείου 2104135221

ΜΑΡΟΥΣΙ Δ. Ράλλη 3 & Κων/νου Παλαιολόγου, Πλ. Καταλίας, 2106143508

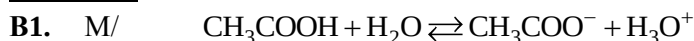
# ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΘΕΣΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΜΑΡΟΥΣΙ



- γ. i) Η 2 προπανόλη με διάλυμα  $\text{I}_2 / \text{NaOH}$  δίνει κίτρινο ίζημα ( $\text{CHI}_3$ ), ενώ το προπανικό οξύ όχι.  
ii) Η 2 προπανόλη αποχρωματίζει όξινο διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  (από ιώδες σε άχρωμο), γιατί οξειδώνεται, ενώ το οξύ όχι.

## ΘΕΜΑ Β



|         |       |   |   |
|---------|-------|---|---|
| αρχ.    | 0,1   | — | — |
| ιον/παρ | x     | x | x |
| I.I.    | 0,1-x | x | x |

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{x^2}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1}$$

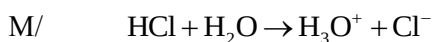
$$\Leftrightarrow 10^{-5} = \frac{x^2}{0,1} \Leftrightarrow x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ M} \Leftrightarrow \text{pH} = 3$$

$$a = \frac{x}{C} = \frac{10^{-3}}{10^{-1}} \Leftrightarrow a = 10^{-2}.$$

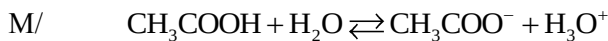
B2. Στο διάλυμα Δ<sub>5</sub> θα είναι:

$$C_{\text{HCl}} = \frac{n_{\text{αρχ}}}{V_{\text{τελ}}} = \frac{0,2 \cdot 0,5}{1} = 0,1 \text{ M}$$

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{n_{\text{αρχ}}}{V_{\text{τελ}}} = \frac{0,1 \cdot 0,5}{1} = 0,05 \text{ M}$$



|      |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|
| αρχ. | 0,1 | —   | —   |
| τελ. | —   | 0,1 | 0,1 |



|         |        |   |       |
|---------|--------|---|-------|
| αρχ.    | 0,05   | — | —     |
| ιον/παρ | x      | x | x     |
| I.I.    | 0,05-x | x | x+0,1 |

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = x + 0,1 \approx 0,1 \Rightarrow \text{pH}_{\Delta_5} = 1$$

$$K_{a_{\text{CH}_3\text{COOH}}} = \frac{x(x+0,1)}{0,05-x} \approx \frac{x \cdot 0,1}{0,05} = 2x \Leftrightarrow 10^{-5} = 2x \Leftrightarrow x = 10^{-5}/2$$

$$\text{Έτσι: } a = \frac{x}{C} = \frac{10^{-5}/2}{5 \cdot 10^{-2}} \Leftrightarrow a = 10^{-4}$$

ΑΘΗΝΑ Βερανζέρου 4, Πλ. Κάνιγγος, 2103841034

ΠΕΙΡΑΙΑΣ Αγ. Κωνσταντίνου 11, έναντι δημαρχείου 2104135221

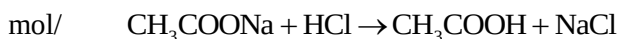
ΜΑΡΟΥΣΙ Δ. Ράλλη 3 & Κων/νου Παλαιολόγου, Πλ. Καταλίας, 2106143508

# ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΘΕΣΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΜΑΡΟΥΣΙ

**B3.** Οι ενώσεις αντιδρούν. Έτσι:

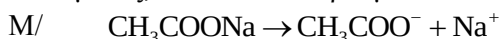
$$n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,5 \cdot 0,4 = 0,2 \text{ mol} \quad n_{\text{HCl}} = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ mol}$$



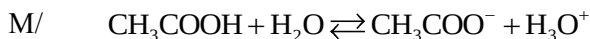
|         |     |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|
| αρχ.    | 0,2 | 0,1 | –   | –   |
| αντ/παρ | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| τελ.    | 0,1 | –   | 0,1 | 0,1 |

$$\text{Έτσι: } C_{\text{NaCl}} = C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{0,1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,1 \text{ M}$$

Το NaCl διίσταται, όμως κανένα από τα ιόντα του δεν αντιδρά με το νερό, γιατί προέρχονται από ισχυρά οξέα και βάσεις, έτσι δεν επηρεάζει το pH του τελικού διαλύματος, το οποίο είναι ρυθμιστικό. Έτσι:



|      |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|
| αρχ. | 0,1 | –   | –   |
| τελ. | –   | 0,1 | 0,1 |



|         |       |       |   |
|---------|-------|-------|---|
| αρχ.    | 0,1   | –     | – |
| ιον/παρ | x     | x     | x |
| I.I.    | 0,1-x | 0,1+x | x |

$$C_{\alpha} = [\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,1 - x \approx 0,1$$

$$C_{\beta} = [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0,1 + x \approx 0,1$$

$$\text{Από τον νόμο Henderson-Hasselbalch: } \text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_{\beta}}{C_{\alpha}} \Leftrightarrow \text{pH} = 5 + \log 1 \Leftrightarrow \text{pH} = 5$$

**B4.** Στο διάλυμα Δ<sub>5</sub> (1L) υπάρχουν 0,1 mol HCl και 0,05 mol CH<sub>3</sub>COOH. Έτσι, το NaOH που προστίθεται αντιδρά και με τα δύο οξέα. Τα mol του NaOH είναι  $n_{\text{NaOH}} = 0,0375 \cdot 4 = 0,15 \text{ mol}$ . Έτσι:



|         |     |      |     |     |
|---------|-----|------|-----|-----|
| αρχ.    | 0,1 | 0,15 | –   | –   |
| αντ/παρ | 0,1 | 0,1  | 0,1 | 0,1 |
| τελ.    | –   | 0,05 | 0,1 | 0,1 |

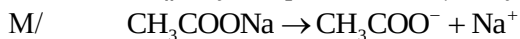


|         |      |      |      |      |
|---------|------|------|------|------|
| αρχ.    | 0,05 | 0,05 | –    | –    |
| αντ/παρ | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| τελ.    | –    | –    | 0,05 | 0,05 |

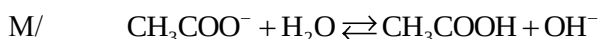
Στο τελικό διάλυμα θα είναι:

$$C_{\text{NaCl}} = \frac{0,1}{5} = 0,02 \text{ M} \quad C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{0,05}{5} = 10^{-2} \text{ M}$$

Το NaCl δεν επηρεάζει το pH του διαλύματος.



|      |           |           |           |
|------|-----------|-----------|-----------|
| αρχ. | $10^{-2}$ | –         | –         |
| τελ. | –         | $10^{-2}$ | $10^{-2}$ |



|         |               |       |   |
|---------|---------------|-------|---|
| αρχ.    | $10^{-2}$     | –     | – |
| ιον/παρ | x             | x     | x |
| I.I.    | $10^{-2} - x$ | 0,1+x | x |

ΑΘΗΝΑ Βερανζέρου 4, Πλ. Κάνιγγος, 2103841034

ΠΕΙΡΑΙΑΣ Αγ. Κωνσταντίνου 11, έναντι δημαρχείου 2104135221

ΜΑΡΟΥΣΙ Δ. Ράλλη 3 & Κων/νου Παλαιολόγου, Πλ. Καταλίας, 2106143508

# ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΘΕΣΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΜΑΡΟΥΣΙ

$$K_{b_{\text{CH}_3\text{COO}^-}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{x^2}{10^{-2}x} \approx \frac{x^2}{10^{-2}} \quad (1)$$

$$K_{b_{\text{CH}_3\text{COO}^-}} = \frac{K_w}{K_{a_{\text{CH}_3\text{COOH}}}} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \quad (2)$$

$$\text{Από (1), (2): } 10^{-9} = \frac{x^2}{10^{-2}} \Leftrightarrow x^2 = 10^{-11} \Leftrightarrow x = [\text{OH}^-] = 10^{-5,5}.$$

$$\text{Άρα } [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = 10^{-8,5} \Leftrightarrow \text{pH} = 8,5$$

## ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. α. X = φωσφορική ομάδα  
Y = πεντόζη (2-δεόξυ-D-ριβόζη)  
Z = αζωτούχα βάση (A ή T ή G ή C)  
Ο δεσμός μεταξύ των τμημάτων Y–X–Y ονομάζεται φωσφοδιεστερικός.
- β. Το άκρο A απεικονίζει την ελεύθερη φωσφορική ομάδα, η οποία είναι προσκολλημένη στο 5' άκρο της πεντόζης του πρώτου νουκλεοτιδίου. Το άκρο B απεικονίζει την ελεύθερη υδροξυλική ομάδα, η οποία είναι προσκολλημένη στο 3' άκρο της πεντόζης του τελευταίου νουκλεοτιδίου.
- Γ2. α. Λ β. Σ γ. Λ δ. Λ
- Γ3. α. Σ β. Λ γ. Σ δ. Σ
- Γ4. α. 2 β. 4 γ. 5 δ. 3

## ΘΕΜΑ Δ

- Δ1. α.  $Km_1 = 0,1 \mu\text{mol} / \text{L}$
- β. Θα εφαρμόσουμε τον τύπο:  $V = \frac{V_{\max} [S]}{Km + [S]}$
- $[S] = 0,2 \mu\text{mol} / \text{L}$   
 $V = 0,1 \text{ unit}$   
 $V_{\max} = 0,3 \text{ unit}$
- Άρα  $0,1 = \frac{0,3 \cdot 0,2}{Km_2 + 0,2} \Rightarrow 0,1Km_2 + 0,02 = 0,06 \Rightarrow 0,1Km_2 = 0,04 \Rightarrow$   
 $Km = 0,4 \mu\text{mol} / \text{L}$
- γ. Η Km μας πληροφορεί για τον βαθμό συγγένειας ενζύμου-υποστρώματος. Όσο μικρότερη είναι η τιμή της Km τόσο μεγαλύτερη είναι η συγγένεια ενζύμου-υποστρώματος. Το ένζυμο E<sub>1</sub> έχει μικρότερη Km από το ένζυμο E<sub>2</sub>, άρα έχει μεγαλύτερη συγγένεια για το υπόστρωμα σε σχέση με το E<sub>2</sub>.
- Δ2. α. Met–Ser  
Met–Ser–Cys  
Cys–His–Lys  
His–Lys–Ala–Ala  
Ala–Ala–Phe  
Phe–Pro–Tyr  
Pro–Tyr
- β. Άρα η πρωτοταγής δομή του πεπτιδίου είναι  
Met–Ser–Cys–His–Lys–Ala–Ala–Phe–Pro–Tyr

ΑΘΗΝΑ Βερανζέρου 4, Πλ. Κάνιγγος, 2103841034

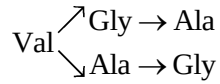
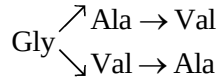
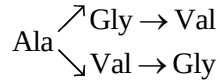
ΠΕΙΡΑΙΑΣ Αγ. Κωνσταντίνου 11, έναντι δημαρχείου 2104135221

ΜΑΡΟΥΣΙ Δ. Ράλλη 3 & Κων/νου Παλαιολόγου, Πλ. Καταλίας, 2106143508

## ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΘΕΣΜΟΣ

ΑΘΗΝΑ – ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΜΑΡΟΥΣΙ

- Δ3. α. Θα κατασκευάσουμε δένδρογράμματα, αλλά στο κάθε τριπεπτίδιο θα υπάρχουν και τα 3 αμινοξέα.



Άρα τα διαφορετικά τριπεπτίδια είναι:

1. Ala–Gly–Val
  2. Ala–Val–Gly
  3. Gly–Ala–Val
  4. Gly–Val–Ala
  5. Val–Gly–Ala
  6. Val–Ala–Gly
- β. Οι πεπτιδικοί δεσμοί θα είναι λιγότεροι από τον αριθμό των αμινοξέων κατά 1.  
Δηλαδή  $\text{ΠΔ} = \text{Αρ.αμ.} - 1 = 3 - 1 = 2$
- γ. Σχ. Βιβλίο, σελ. 30, η παράγραφος Υδρόλυση.

*Επιμέλεια:*

**ΜΑΝΤΖΑΡΙΔΗΣ Γ. – ΛΙΑΠΑΚΗ Ε. – ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Δ.**