

**ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**(ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)**  
**2012**  
**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

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

**A1.** Κατά την ογκομέτρηση ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση, το pH στο ισοδύναμο σημείο είναι:

- α.** 3
- β.** 5
- γ.** 7
- δ.** 9

**Μονάδες 3**

**A2.** Ποια από τις επόμενες χημικές ουσίες, όταν διαλυθεί σε νερό, δεν μεταβάλλει το pH του;

- α.** NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>
- β.** CH<sub>3</sub>COONa
- γ.** CaCl<sub>2</sub>
- δ.** KF

**Μονάδες 3**

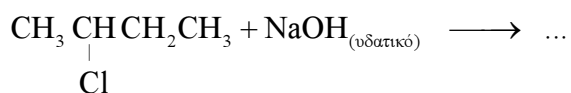
**A3.** Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας **σωστό (Σ)** ή **λάθος (Λ)**, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση (μονάδες 2).

- α.** Κατά την προσθήκη στερεού NaF σε υδατικό διάλυμα HF η K<sub>a</sub> του HF αυξάνεται.
- β.** Κατά την προσθήκη H<sub>2</sub>O, παρουσία H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – HgSO<sub>4</sub>, σε αιθίνιο προκύπτει ως προϊόν η αιθανάλη.

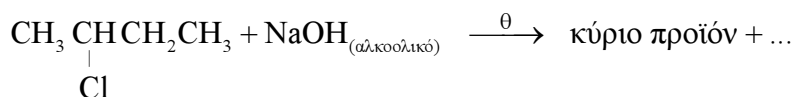
Να **αιτιολογήσετε** όλες τις απαντήσεις σας (μονάδες 4).

**Μονάδες 6**

**A4.** Να συμπληρωθούν οι επόμενες χημικές εξισώσεις:



(μονάδες 2)



(μονάδες 3)

**Μονάδες 5**

- A5.** Προπένιο αντιδρά με HCl και δίνει ένωση **A** (κύριο προϊόν). Η ένωση **A** αντιδρά με Mg, σε απόλυτο αιθέρα, και δίνει ένωση **B**, η οποία στη συνέχεια αντιδρά με μεθανάλη και δίνει ένωση **Γ**. Η ένωση **Γ** με υδρόλυση δίνει οργανική ένωση **Δ**. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των παραπάνω αντιδράσεων (οι οργανικές ενώσεις να γραφούν με συντακτικούς τύπους).

**Μονάδες 8**

## ΘΕΜΑ Β

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

- Διάλυμα Δ<sub>1</sub>: NaOH συγκέντρωσης 0,01 M  
Διάλυμα Δ<sub>2</sub>: CH<sub>3</sub>COOH συγκέντρωσης 0,1 M  
Διάλυμα Δ<sub>3</sub>: CH<sub>3</sub>COONa συγκέντρωσης 0,1 M

- B1.** Αραιώνουμε με νερό 10 mL διαλύματος Δ<sub>1</sub> μέχρις όγκου 100 mL και 10 mL διαλύματος Δ<sub>2</sub> μέχρις όγκου 100 mL. Να υπολογιστεί το pH καθενός από τα δύο αραιωμένα διαλύματα.

**Μονάδες 8**

- B2.** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ<sub>1</sub> και Δ<sub>2</sub>, για να προκύψει διάλυμα με pH = 6;

**Μονάδες 8**

- B3.** Πόσος όγκος (L) H<sub>2</sub>O πρέπει να προστεθεί σε 500 mL του Δ<sub>3</sub>, για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα;

**Μονάδες 9**

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25° C
- $K_w = 10^{-14}$ ,  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

## ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις συμπληρωμένες με τους σωστούς όρους:

Από τις πρωτεΐνες που έχουν ..... ρόλο, η ..... είναι υπεύθυνη για τη μεταφορά  $O_2$  στο αίμα, ενώ η ..... είναι υπεύθυνη για την πρόσληψη  $O_2$  από τους μυς.

**Μονάδες 6**

- Γ2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στο **σωστό** συμπλήρωμα της παρακάτω πρότασης.

Το t-RNA

- α.** αποτελεί δομικό συστατικό των ριβοσωμάτων.
- β.** μεταφέρει κατά τη διάρκεια της πρωτεϊνοσύνθεσης, αμινοξέα από το κυτταρόπλασμα στα ριβοσώματα.
- γ.** αποτελείται από αμινοξέα.
- δ.** μεταφέρει γενετικές πληροφορίες από το DNA στα ριβοσώματα.

**Μονάδες 3**

- 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 **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Τα αμινοξέα που μπορούν να συντεθούν από τον οργανισμό ονομάζονται απαραίτητα.
- β.** Η πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα συγκροτείται με τη βοήθεια δεσμών υδρογόνου.
- γ.** Ένα πενταπεπτίδιο είναι μείγμα πέντε πεπτιδίων.
- δ.** Όταν ένα αμινοξύ με  $pI = 5,6$  διαλυθεί σε διάλυμα  $HCl$   $0,1M$ , τότε το αμινοξύ εμφανίζεται φορτισμένο θετικά.

**Μονάδες 8**

- Γ4.** 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 I** περισσεύει).

Στήλη I	Στήλη II
<b>α.</b> Φωσφοδιεστερικοί δεσμοί	<b>1.</b> Ομοιοπολικοί δεσμοί μεταξύ ατόμων θείου δύο κυστεϊνών
<b>β.</b> Πεπτιδικοί δεσμοί	<b>2.</b> Ενώνουν τα διαδοχικά νουκλεοτίδια μιας πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας
<b>γ.</b> Γλυκοζιτικοί δεσμοί	<b>3.</b> Συγκρατούν μεταξύ τους τις συμπληρωματικές βάσεις του DNA
<b>δ.</b> Δισουλφιδικοί δεσμοί	<b>4.</b> Ανιχνεύονται με την αντίδραση της διουρίας.
<b>ε.</b> Δεσμοί υδρογόνου	

**Μονάδες 8**

## ΘΕΜΑ Δ

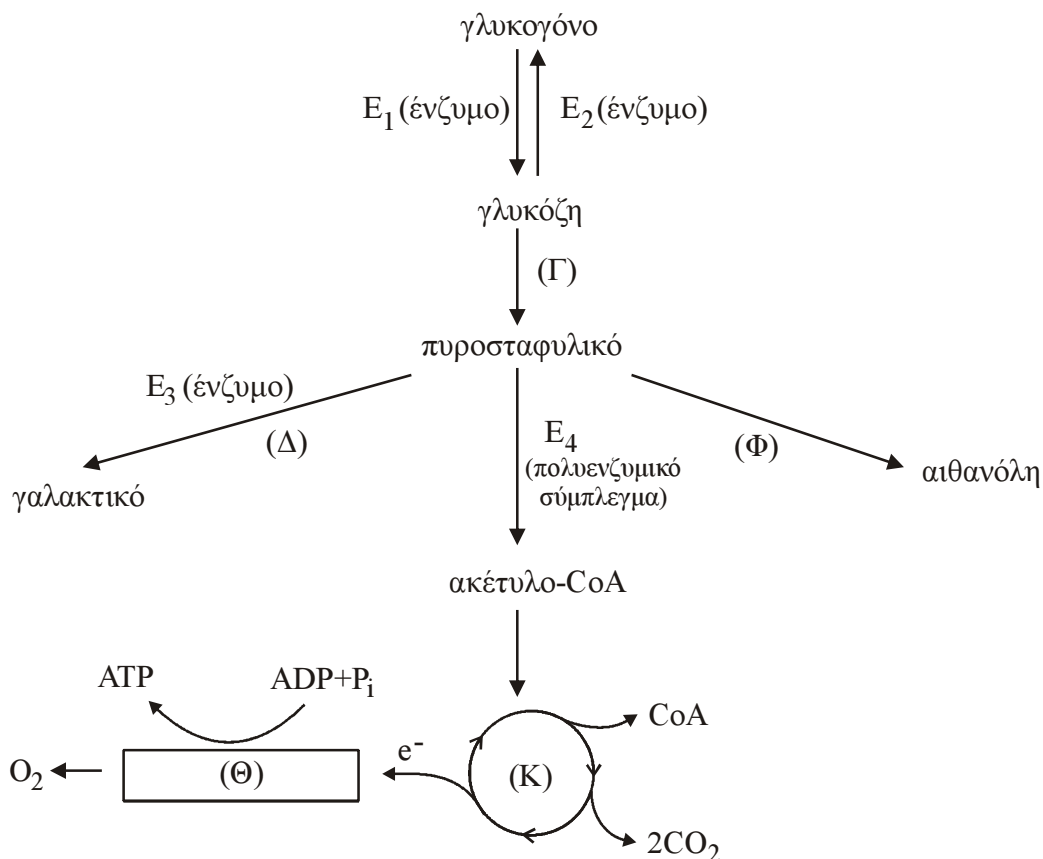
**Δ1.** Σε ποιες περιπτώσεις ενεργοποιείται η σύνθεση γλυκόζης από μη υδατανθρακικές πηγές στον ανθρώπινο οργανισμό; (μονάδες 5)

Πώς ονομάζεται αυτή η μεταβολική πορεία (μονάδα 1);

Σε ποια όργανα του ανθρώπινου οργανισμού πραγματοποιείται η πορεία αυτή και σε τι βοηθάει τις μεταβολικές του ανάγκες; (μονάδες 4)

**Μονάδες 10**

Με βάση το παρακάτω σχήμα να απαντήσετε στα Δ2, Δ3, Δ4.



**Δ2.** Να ονομαστούν οι μεταβολικές πορείες  $(\Gamma)$ ,  $(\Delta)$ ,  $(K)$ ,  $(\Theta)$ ,  $(\Phi)$ .

**Μονάδες 5**

**Δ3.** Να ονομαστούν τα ένζυμα  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  καθώς και το πολυενζυμικό σύμπλεγμα  $E_4$ .

**Μονάδες 4**

**Δ4.** Σε ποια περιοχή του κυττάρου πραγματοποιείται η μεταβολική πορεία  $(\Gamma)$  και σε ποια η  $(K)$ ;

**Μονάδες 6**

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ Α

A1. → γ

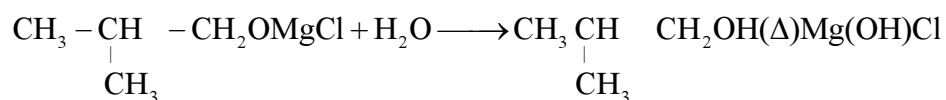
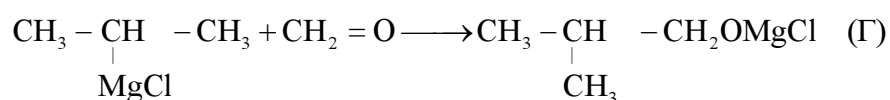
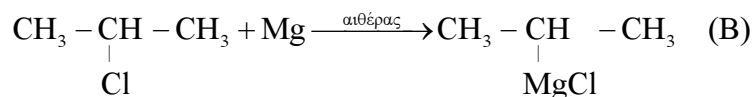
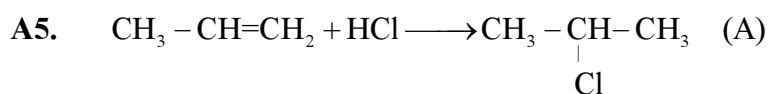
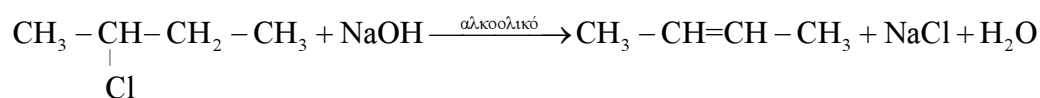
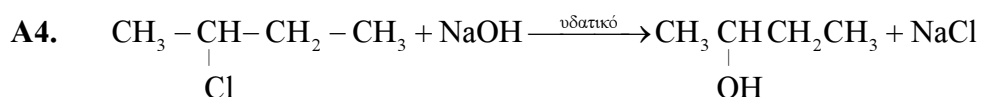
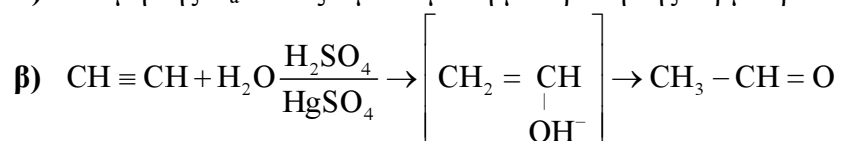
A2. → γ

A3. α. → Λάθος

β. → Σωστό

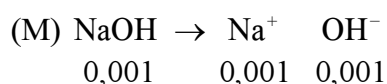
Αιτιολόγηση στο A3:

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



## ΘΕΜΑ Β

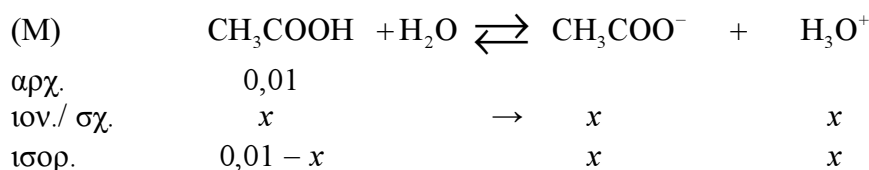
**B1.** Για το Δ<sub>1</sub>:  $C_1V_1 = C_2V_2$  ή  $C_2 = \frac{C_1V_1}{V_2}$  ή  $C_2 = \frac{0,01 \cdot 10}{100} = 0,001 \text{ M}$ .



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

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  $C_2 = \frac{0,1 \cdot 10}{100} = 0,01 \text{ M}$



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

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

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

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

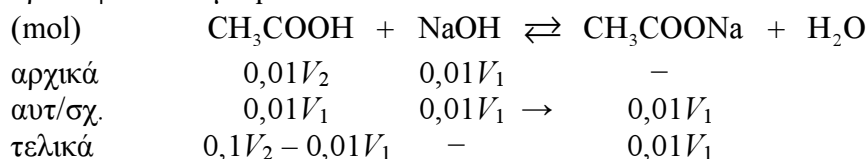
$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \quad \text{ή} \quad \text{pH} = -\log 10^{-3,5} = 3,5.$$

**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  $\text{CH}_3\text{COOH}$  με το  $\text{NaOH}$  προκύπτει βασικό διάλυμα, λόγω υδρόλυσης του  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ . Άρα κατά την εξουδετέρωση θα πρέπει να βρίσκεται σε περίσσεια το  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ώστε να προκύψει διάλυμα  $\text{pH} = 6$ .



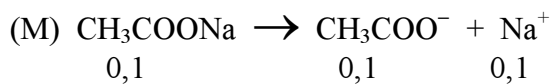
Το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό διάλυμα  $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$ , οπότε

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

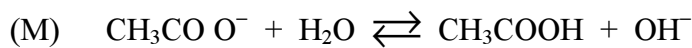
$$\log 10 = \log \frac{0,01V_1}{0,1V_2-0,01V_1} \quad \text{ή} \quad 10 = \log \frac{0,01V_1}{0,1V_2-0,01V_1} \quad \text{ή}$$

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

**B3.** Υπολογίζω το αρχικό pH του  $\Delta_3$ .



Το  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  υδρολύεται



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

$$\left. \begin{aligned} \text{Όμως} \quad K_\beta &= \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad \text{ή} \quad 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1-x} \\ \frac{K_\beta}{C} &= \frac{10^{-9}}{0,1} < 0,01 \quad \text{άρα} \quad 0,1-x \approx 0,1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1} \quad \text{ή} \quad x = 10^{-5}$$

Άρα:

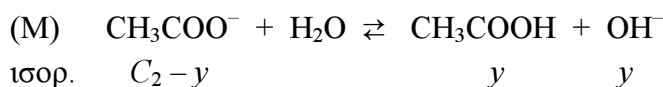
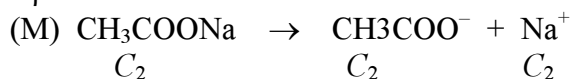
$$\text{POH}_1 = -\log[\text{OH}^-] \quad \text{ή} \quad \text{POH}_1 = -\log 10^{-5} \quad \text{ή} \quad \text{POH}_1 = 5.$$

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

Έστω προσθέτουμε VL  $\text{H}_2\text{O}$  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:



$$\left. \begin{array}{l} K_{\beta} = \frac{y^2}{C_2 - y} \\ C_2 - y \approx C_2 \end{array} \right\} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{y^2}{C_2} \quad (1)$$

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

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

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

### 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. E<sub>1</sub> → φωσφορυλάση  
 E<sub>2</sub> → συνθετάση του γλυκογόνου  
 E<sub>3</sub> → γαλακτική αφυδρογονάση  
 E<sub>4</sub> → πυροσταφυλική αφυδρογονάση  
 Δ4. Η Κ στα μιτοχόνδρια και η Γ στο κυτταρόπλασμα.