

**ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ**  
**Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**(ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)**

**2007**

**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1ο**

Για τις ερωτήσεις **1.1.** και **1.2.** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

**1.1.** Η συζυγής βάση του  $\text{HSO}_4^-$  σύμφωνα με τη θεωρία των Brønsted–Lowry είναι το

- α.**  $\text{SO}_3^{2-}$ .
- β.**  $\text{SO}_4^{2-}$ .
- γ.**  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- δ.**  $\text{S}^{2-}$ .

**Μονάδες 4**

**1.2.** Ο δείκτης ΗΔ είναι ένα ασθενές οξύ. Κατά κανόνα το χρώμα της όξινης μορφής ΗΔ του δείκτη επικρατεί όταν

- α.**  $\text{pH} < \text{p}K_{\text{aH}\Delta} - 1$ .
- β.**  $\text{pH} > \text{p}K_{\text{aH}\Delta} + 1$ .
- γ.**  $\text{pH} = \text{p}K_{\text{aH}\Delta}$ .
- δ.**  $\text{pH} > \text{p}K_{\text{aH}\Delta}$ .

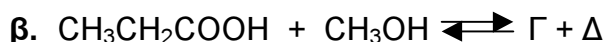
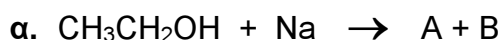
**Μονάδες 5**

**1.3.** 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.** Το υδατικό διάλυμα  $\text{KNO}_3$  στους  $25^\circ \text{C}$  έχει  $\text{pH} = 7$ .
- β.** Η μεθυλαμίνη ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ) αντιδρά με  $\text{HCl}$ .
- γ.** Η προσθήκη  $\text{H}_2$  στην  $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_3$  δίνει 1–προπανόλη.

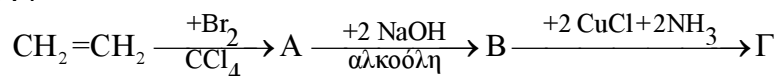
**Μονάδες 6**

1.4. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω χημικές εξισώσεις σωστά συμπληρωμένες:



**Μονάδες 4**

1.5. Αφού μελετήσετε την παρακάτω σειρά χημικών μετατροπών, να γράψετε στο τετράδιό σας τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β και Γ.



**Μονάδες 6**

### ΘΕΜΑ 2ο

Υδατικό διάλυμα Δ<sub>1</sub> όγκου 400 mL περιέχει λ mol HCOOH και έχει pH = 2. Στα 200 mL του διαλύματος Δ<sub>1</sub> προσθέτουμε 0,02 mol στερεού HCOONa και προκύπτει διάλυμα Δ<sub>2</sub> όγκου 200 mL. Να υπολογίσετε:

α. Την τιμή του λ.

**Μονάδες 7**

β. Το pH του διαλύματος Δ<sub>2</sub> και το βαθμό ιοντισμού του HCOOH σε αυτό.

**Μονάδες 10**

γ. Τον όγκο υδατικού διαλύματος KMnO<sub>4</sub> 0,1 M, παρουσία H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με τα υπόλοιπα 200 mL του διαλύματος Δ<sub>1</sub>.

**Μονάδες 8**

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C, όπου  $K_a(\text{HCOOH}) = 2 \cdot 10^{-4}$ . Να γίνουν όλες οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

### ΘΕΜΑ 3ο

- 3.1. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας την παρακάτω πρόταση συμπληρωμένη με τους σωστούς όρους:  
Οι ορμόνες που εκκρίνονται από το πάγκρεας και ρυθμίζουν τη συγκέντρωση του σακχάρου στο αίμα είναι η ..... και η ..... .

**Μονάδες 4**

- 3.2. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη **σωστή** συμπλήρωσή της.  
Οι συμπληρωματικές βάσεις στο μόριο του DNA συνδέονται με δεσμούς

- α. φωσφοδιεστερικούς.
- β. υδρογόνου.
- γ. γλυκοζιτικούς.
- δ. πεπτιδικούς.

**Μονάδες 5**

- 3.3. 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. Ο ρόλος του tRNA είναι να μεταφέρει, κατά τη διάρκεια της πρωτεϊνοσύνθεσης, τα κατάλληλα αμινοξέα από το κυτταρόπλασμα στα ριβοσώματα.
- β. Τα αμινοξέα έχουν αμφολυτικό χαρακτήρα.
- γ. Η οξειδωση ενός μορίου FADH<sub>2</sub> μέσω της αναπνευστικής αλυσίδας αποδίδει 3 μόρια ATP.

**Μονάδες 6**

- 3.4. Κάθε χρωστική αντίδραση της **Στήλης I** να την αντιστοιχίσετε με την εμφάνιση του σωστού χρώματος από τη **Στήλη II**, γράφοντας στο τετράδιό σας τον αριθμό της **Στήλης I** και δίπλα το γράμμα της **Στήλης II**. (Ένα στοιχείο της **Στήλης II** περισσεύει. Δύο χρωστικές αντιδράσεις αντιστοιχούν στο ίδιο χρώμα).

Στήλη I	Στήλη II
1. Αμινοξύ + Διάλυμα νινυδρίνης	A. Ερυθρωπό
2. Άμυλο + Διάλυμα I <sub>2</sub> σε ΚΙ	B. Ιώδες
3. Γλυκογόνο + Διάλυμα I <sub>2</sub>	Γ. Καστανοκίτρινο
4. Πρωτεΐνη + αλκαλικό διάλυμα CuSO <sub>4</sub> (αντίδραση διουρίας)	Δ. Πράσινο
5. Κυτταρίνη + Διάλυμα I <sub>2</sub>	E. Κυανό

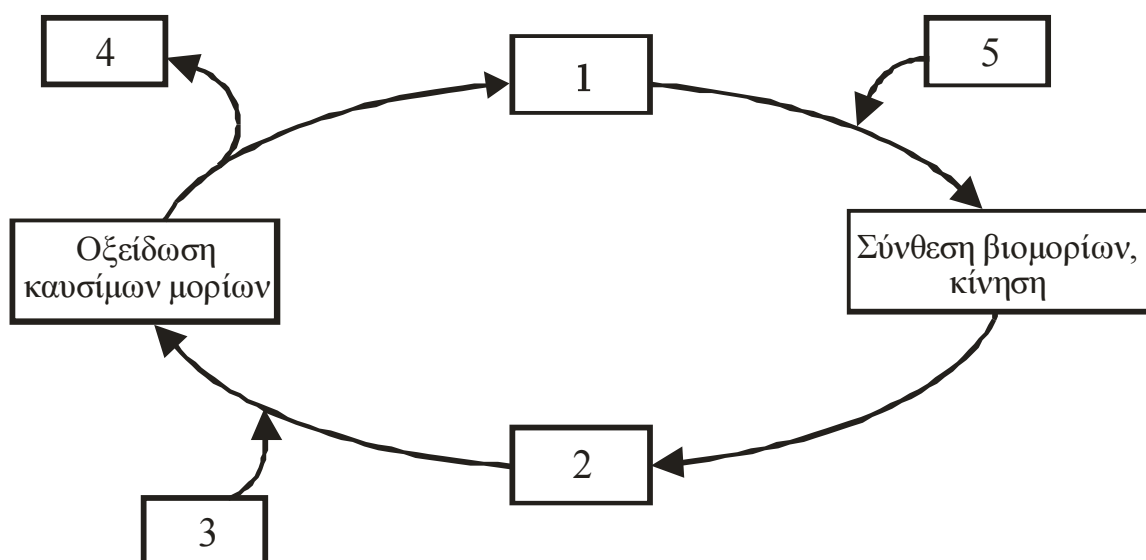
Μονάδες 10

#### ΘΕΜΑ 4ο

4.1. i. Να αναφέρετε τα συστατικά από τα οποία δομείται το ATP.

Μονάδες 3

ii. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται ο κύκλος ATP–ADP που αποτελεί το βασικό τρόπο ανταλλαγής ενέργειας στα βιολογικά συστήματα.



Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς του σχήματος και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A.**  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$       **B.**  $\text{ADP} + \text{P}_i$       **Γ.**  $\text{H}_2\text{O}$   
**Δ.**  $\text{O}_2$       **Ε.**  $\text{ATP}$

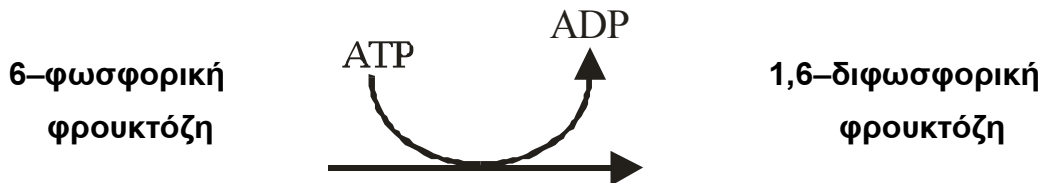
**Μονάδες 10**

**4.2.** Ορισμένες ενώσεις που ρυθμίζουν την ενεργότητα ενός ενζύμου ονομάζονται αλλοστερικοί τροποποιητές.

i. Να περιγράψετε πώς δρα ένας αλλοστερικός τροποποιητής.

**Μονάδες 6**

ii. Κατά τη μεταβολική πορεία της γλυκόλυσης πραγματοποιείται η αντίδραση:



Η αντίδραση αυτή καταλύεται από το ένζυμο φωσφοφρουκτοκινάση το οποίο ρυθμίζεται αλλοστερικά.

Πώς γίνεται η ρύθμιση της ενεργότητας του ενζύμου αυτού, ανάλογα με τις ενεργειακές ανάγκες του κυττάρου;

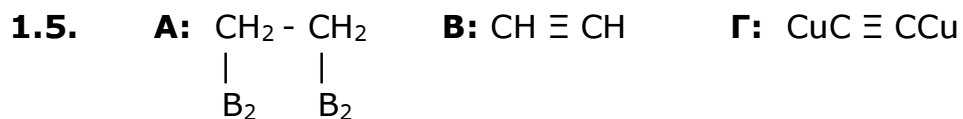
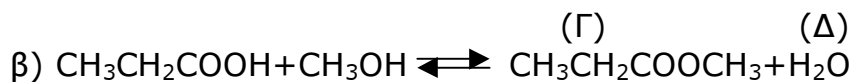
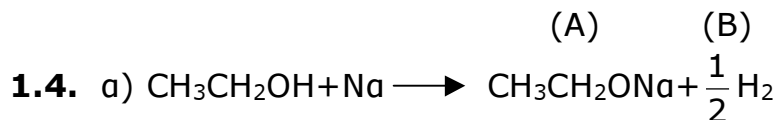
**Μονάδες 6**

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ 1ο

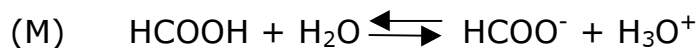
1.1. → β      1.2. → α

1.3. α) Σωστό      β) Σωστό      γ) Λάθος



### ΘΕΜΑ 2ο

α)  $C_{\text{HCOOH}} = \frac{\lambda}{0,4} \text{ M}$



Αρχ.  $\frac{\lambda}{0,4}$

Ισορ.  $\frac{\lambda}{0,4} - x$        $x$        $x$

$\text{pH} = 2 \Leftrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2} = x$

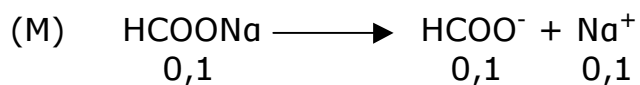
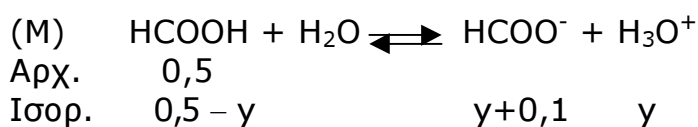
$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \quad \text{ή} \quad 2 \cdot 10^{-4} = \frac{10^{-2} \cdot 10^{-2}}{\frac{\lambda}{0,4} - 10^{-2}} \quad \left. \vphantom{K_a} \right\} \Rightarrow$$

$$\text{Έστω} \quad \frac{\lambda}{0,4} - 10^{-2} \cong \frac{\lambda}{0,4}$$

$$2 \cdot 10^{-4} = \frac{10^{-4}}{\frac{\lambda}{0,4}} \quad \text{ή} \quad 2 = \frac{0,4}{\lambda} \quad \text{ή} \quad \lambda = 0,2 \text{ mol}$$

$$C_{\text{HCOOH}} = \frac{0,2}{0,4} = 0,5\text{M} \quad \frac{K_a}{C} = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{0,5} = 4 \cdot 10^{-4} < 0,01.$$

$$\beta) \quad \left. \begin{aligned} C_{\text{HCOOH}} &= \frac{\lambda}{0,4} = \frac{0,2}{0,4} = 0,5 \text{ M} \\ C_{\text{HCOONa}} &= \frac{0,02}{0,2} = 0,1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{στο } \Delta_2$$



$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \quad \text{ή} \quad 2 \cdot 10^{-4} = \frac{(y + 0,1) \cdot y}{0,5 - y} \quad \left. \vphantom{K_a} \right\} \Rightarrow$$

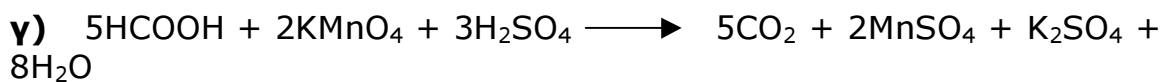
$$\frac{K_a}{C} < 0,01 \quad \text{άρα} \quad y + 0,1 \cong 0,1 \quad \text{και}$$

$$0,5 - y \cong 0,5$$

$$2 \cdot 10^{-4} = \frac{0,1\gamma}{0,5} \quad \text{ή} \quad \gamma = 10^{-3} \quad \text{άρα} \quad \text{PH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \quad \text{ή} \quad \text{PH} = -\log 10^{-3}$$

ή PH=3

$$a = \frac{\gamma}{c} = \frac{10^{-3}}{0,5} = 2 \cdot 10^{-3}$$



$$n_{\text{HCOOH}} = c \cdot v = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ mol}$$

Βάσει στοιχειομετρίας 0,1 mol HCOOH απαιτούν  $\frac{2 \cdot 0,1}{5} = 0,04 \text{ mol KMnO}_4$

$$c = \frac{n}{V} \quad \text{ή} \quad V = \frac{n}{c} \quad \text{ή} \quad V_{\text{KMnO}_4} = \frac{0,04}{0,1} = 0,4 \text{ L ή } 400 \text{ mL}$$

### ΘΕΜΑ 3ο

- 3.1. Ινσουλίνη, γλυκαγόνη  
 3.2. β  
 3.3. α) Σωστό β) Σωστό γ) Λάθος  
 3.4. 1-B, 2-E, 3-A, 4-B, 5-Γ

### ΘΕΜΑ 4ο

4.1. i) Από σχολ. βιβλίο σελ. 41  
 «Το ATP αποτελείται από το σάκχαρο ριβόζη, τη βάση αδενίνη και τρεις φωσφορικές ομάδες, γι' αυτό λέγεται και τριφωσφορική αδενοσίνη.

ii) 1-E, 2-B, 3-Δ, 4-A, 5-Γ

4.2. i) Από σχολ. βιβλίο σελ. 41, όλη η παράγραφος 4.6.

ii) Από σχολ. βιβλίο σελ. 80-81  
 «Το ένζυμο αυτό αναστέλλεται αλλοστερικά... μέχρι αυξάνεται ταχύτητα». Το ένζυμο αυτό αναστέλλεται αλλοστερικά από υψηλές συγκεντρώσεις ATP ενώ αντίθετα ενεργοποιείται από το ADP και το AMP.