

**ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ Γ' ΤΑΞΗΣ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**(ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ) 2003**

**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1ο**

Να γράψετε στο τετράδιό σας τις ερωτήσεις **1.1** και **1.2** και δίπλα στη κάθε μία το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

**1.1.** Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα στους 25° C έχει τη μεγαλύτερη τιμή pH;

- α.** NH<sub>3</sub>            0,1 M
- β.** Ca(OH)<sub>2</sub>        0,1 M
- γ.** NaOH            0,1 M
- δ.** NaCN            0,1 M

Μονάδες 5

**1.2.** Ποια από τις παρακάτω προτάσεις ισχύει όταν υδατικό διάλυμα ασθενούς ηλεκτρολύτη αραιώνεται με νερό, σε σταθερή θερμοκρασία;

- α.** το pH του διαλύματος πάντοτε μειώνεται
- β.** η συγκέντρωση του ηλεκτρολύτη στο διάλυμα αυξάνεται
- γ.** η σταθερά ιοντισμού του ηλεκτρολύτη μειώνεται
- δ.** ο βαθμός ιοντισμού του ηλεκτρολύτη αυξάνεται.

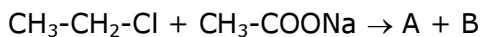
Μονάδες 5

**1.3.** Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις προτάσεις που ακολουθούν, με τη λέξη **Σωστό**, αν είναι σωστές και με τη λέξη **Λάθος**, αν είναι λανθασμένες.

- α.** Το HCl αντιδρά τόσο με τη μεθυλαμίνη (CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>) όσο και με το αιθένιο (CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>).
- β.** Οι πρωτοταγείς αλκοόλες οξειδώνονται σε κετόνες.
- γ.** Τα αλκίνια του τύπου R-C≡CH αντιδρούν με Na.
- δ.** Η προπανόνη οξειδώνεται από το αντιδραστήριο Tollens (αμμωνιακό διάλυμα AgNO<sub>3</sub>).

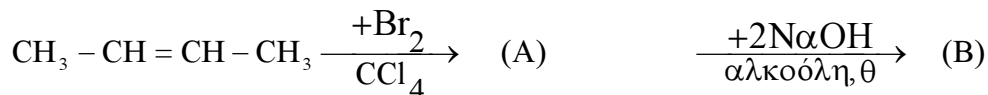
Μονάδες 4

**1.4.** Να συμπληρώσετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Μονάδες 5

**1.5.** Αφού μελετήσετε την παρακάτω σειρά αντιδράσεων, να γράψετε στο τετράδιό σας τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων (Α), (Β) και (Γ).





Μονάδες 6

## ΘΕΜΑ 2ο

Υδατικό διάλυμα  $\Delta_1$  όγκου 1L περιέχει το ασθενές οξύ HA συγκέντρωσης  $c$  M. Αν ο βαθμός ιοντισμού του HA είναι  $\alpha_1=10^{-2}$  και το pH του διαλύματος είναι ίσο με 3:

**α.** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση  $c$  M και τη σταθερά ιοντισμού  $K_a$  του HA.

Μονάδες 8

**β.** Στο διάλυμα  $\Delta_1$  διαλύουμε 0,1 mol αερίου HCl οπότε προκύπτει διάλυμα  $\Delta_2$ .  
Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού  $\alpha_2$  του οξέος HA στο διάλυμα  $\Delta_2$ .

Μονάδες 8

**γ.** Στο διάλυμα  $\Delta_2$  διαλύουμε 0,2 mol στερεού NaOH και προκύπτει διάλυμα  $\Delta_3$ .  
Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος  $\Delta_3$ .

Μονάδες 9

Να θεωρήσετε ότι μετά από κάθε διάλυση ο όγκος των διαλυμάτων παραμένει σταθερός και ίσος με 1L.

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους  $25^\circ\text{C}$  όπου  $K_w=10^{-14}$ .

Να γίνουν οι δυνατές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

## ΘΕΜΑ 3ο

**3.1.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας την παρακάτω φράση συμπληρωμένη με τη σωστή λέξη.

Όταν τα μόρια του υποστρώματος καταλαμβάνουν τα ενεργά κέντρα όλων των διαθέσιμων μορίων του ενζύμου, τότε προκαλείται ..... του ενζύμου.

Μονάδες 4

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

Το κύριο όργανο της γλυκονεογένεσης είναι:

- α.** οι μύες
- β.** το ήπαρ
- γ.** ο στόμαχος
- δ.** οι ενδοκρινείς αδένες.

Μονάδες 5

**3.3.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας τη λέξη "Σωστό" ή "Λάθος" δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση.

- α.** Το pH δεν επηρεάζει την ταχύτητα των ενζυμικών αντιδράσεων.
- β.** Η οξειδωση ενός μορίου του μιτοχονδρικού NADH μέσω της αναπνευστικής αλυσίδας αποδίδει 3 μόρια ATP.
- γ.** Τα αμινοξέα δίνουν χαρακτηριστική χρωστική αντίδραση με διάλυμα νινυδρίνης.

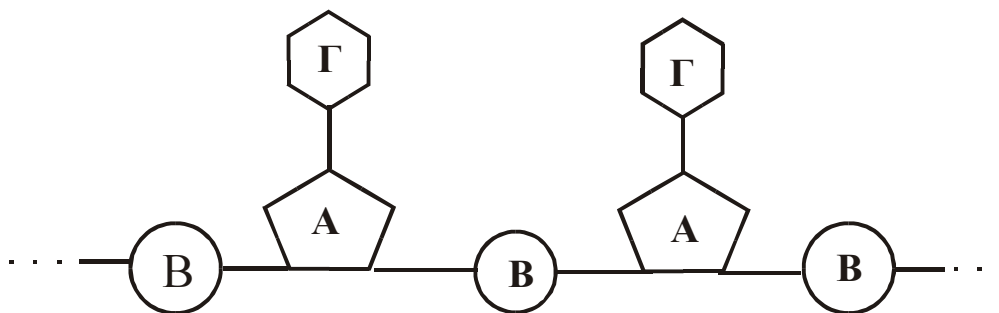
**3.4.** Σε κάθε πρωτεΐνη της Στήλης I να αντιστοιχίσετε το βιολογικό της ρόλο που αναφέρεται στη Στήλη II, γράφοντας στο τετράδιό σας το γράμμα της Στήλης I και δίπλα τον αριθμό της Στήλης II.

Στήλη I	Στήλη II
<b>A.</b> Μυοσφαιρίνη	<b>1.</b> Μυϊκή συστολή
<b>B.</b> Γλυκαγόνη	<b>2.</b> Μεταφορική πρωτεΐνη
<b>Γ.</b> Ριβονουκλεάση	<b>3.</b> Αμυντική πρωτεΐνη
<b>Δ.</b> Τροπονίνη	<b>4.</b> Αποθηκευτική πρωτεΐνη
<b>Ε.</b> Ωαλβουμίνη	<b>5.</b> Ένζυμο
	<b>6.</b> Ορμόνη

Μονάδες 10

### ΘΕΜΑ 4ο

**4.1.** Το παρακάτω σχήμα δείχνει ένα μικρό τμήμα μιας αλυσίδας RNA. Οι ομοιοπολικοί δεσμοί μεταξύ των A, B, Γ παριστάνονται με απλές γραμμές.



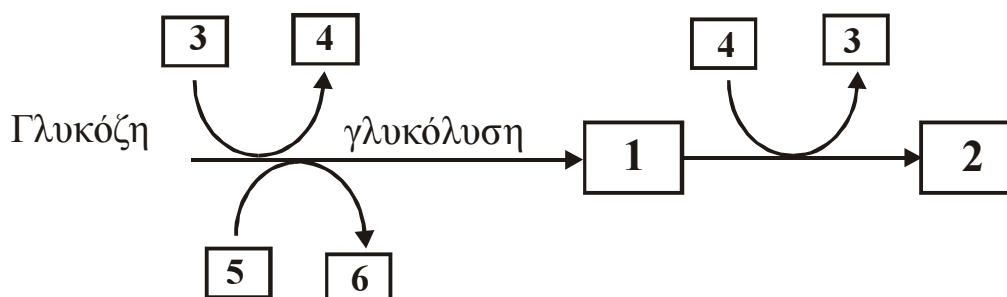
**α.** Ποια είναι τα συστατικά A, B που αποτελούν το σταθερό τμήμα της αλυσίδας και ποιες μπορεί να είναι οι ενώσεις Γ του μεταβλητού τμήματος της αλυσίδας;

Μονάδες 7

**β.** Πώς ονομάζεται η ένωση A-Γ και πώς η ένωση Γ-A-B;

Μονάδες 3

**4.2.** Σε διάλυμα γλυκόζης προστίθενται βακτηρίδια που συμμετέχουν στο ξίνισμα του γάλακτος (λακτοβά-κιλλοί), οπότε η γλυκόζη διασπάται αναερόβια όπως δείχνει η παρακάτω μεταβολική πορεία:



όπου τα 3 και 4 είναι συνένζυμα οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων.

- i.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς της παραπάνω μεταβολικής πορείας και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή από τις παρακάτω επιλογές:

**A.** ATP

**B.** γαλακτικό οξύ

**Γ.** NADH + H<sup>+</sup>

**Δ.** ADP + P<sub>i</sub>

**E.** NAD<sup>+</sup>

**Z.** πυροσταφυλικό οξύ

Μονάδες 6

- ii.** Ποιο ένζυμο καταλύει τη μετατροπή της ένωσης 1 στην ένωση 2;

Μονάδες 4

Ποια είναι η σημασία της μετατροπής της ένωσης 1 στην ένωση 2 για την ομαλή διεξαγωγή της γλυκολυτικής πορείας;

Μονάδες 5

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ 1ο

- β
- δ
- α-Σ, β-Λ, γ-Σ, δ-Λ
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-Cl} + \text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{NaCl}$   
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{SOCl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{SO}_2\uparrow + \text{HCl}\uparrow$   
Τα ζητούμενα προϊόντα της αντίδρασης είναι τα:  
Α =  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$   
Β =  $\text{NaCl}$   
Γ =  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$   
Δ =  $\text{SO}_2\uparrow$   
Ε =  $\text{HCl}\uparrow$
- A.  $\text{CH}_3\text{-CH}_1\text{-CH}_2\text{-CH}_3$   
                                    Br Br  
B.  $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$   
Γ.  $\text{CH}_3\text{-C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ | \end{smallmatrix}\text{-CH}_2\text{CH}_3$

### ΘΕΜΑ 2ο

α.

	$\text{HA}$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{H}_3\text{O}^+$	+	$\text{A}^-$
Αρχ.	C						
Αντ./Παρ.	-α <sub>1</sub> C				+α <sub>1</sub> C		+α <sub>1</sub> C
ΧΙ	C-α <sub>1</sub> C				α <sub>1</sub> C		α <sub>1</sub> C

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \alpha_1 \text{C} = 10^{-2} \text{ C} \quad (1)$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow 3 = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ M} \quad (2)$$

$$(1) \text{ και } (2) \Rightarrow 10^{-3} \text{ M} = 10^{-2} \text{ C} \Rightarrow \text{C} = \frac{10^{-3}}{10^{-2}} = 10^{-1} \text{ M}$$

α' τρόπος:

Σύμφωνα με τον νόμο αραιώσης του Ostwald ισχύει:

$$K_a = \alpha_1^2 \cdot \text{C} \Rightarrow K_a = (10^{-2})^2 \cdot 10^{-1} = 10^{-5} \text{ M}.$$

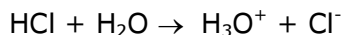
β' τρόπος:

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow K_a = \frac{(10^{-3} \text{ M}) \cdot (10^{-3} \text{ M})}{(10^{-1} \text{ M})} = 10^{-5} \text{ M}$$

β.

$$\text{Υπολογίζω την συγκέντρωση } [\text{HCl}] = \frac{n}{V} = \frac{10^{-1}}{1} \text{ M} = 10^{-1} \text{ M}$$

Από την αντίδραση ιοντισμού του HCl προκύπτει:



**Αρχικά**

$10^{-1} \text{ M}$

**Τελικά**

$10^{-1} \text{ M}$

	HA	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{H}_3\text{O}^+$	+	$\text{A}^-$
Αρχ.	$10^{-1}$				$10^{-1} *$		
Αντ./Παρ.	$-\alpha_2 10^{-1}$				$\alpha_2 10^{-1}$		$+\alpha_2 10^{-1}$
ΧΙ	$10^{-1} - \alpha_2 10^{-1}$				$10^{-1} + \alpha_2 10^{-1}$		$\alpha_2 10^{-1}$

\*προκύπτουν από τον ιοντισμό του HCl

Στην παραπάνω χημική ισορροπία ισχύουν :

$$k_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{[10^{-1} + \alpha_2 \cdot 10^{-1}][10^{-1} \cdot \alpha_2]}{[10^{-1} - \alpha_2 \cdot 10^{-1}]} \quad (1)$$

Επειδή ισχύουν οι προσεγγίσεις μπορούμε να θεωρήσουμε ότι:

$$[10^{-1} + \alpha_2 10^{-1}] = 10^{-1} \text{ M}$$

$$[10^{-1} - \alpha_2 10^{-1}] = 10^{-1} \text{ M}$$

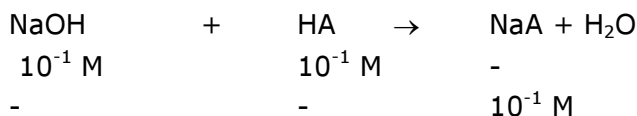
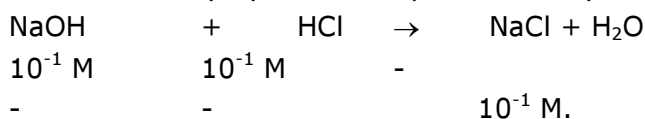
επομένως η (1) γράφεται:

$$10^{-5} = \frac{[10^{-1}][10^{-1} \cdot \alpha_2]}{[10^{-1}]} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-1} \cdot \alpha_2 \Rightarrow \alpha_2 = \frac{10^{-5}}{10^{-1}} = 10^{-4}.$$

**Υ.**

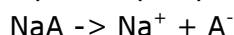
$$[\text{NaOH}] = \frac{2 \cdot 10^{-1}}{1} = 2 \cdot 10^{-1} \text{ M}.$$

Το NaOH αντιδρά με τα δύο οξέα του διαλύματος σύμφωνα με τις αντιδράσεις:

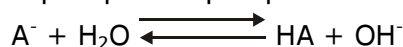


Στις παραπάνω αντιδράσεις καταναλώνονται τόσο το NaOH όσο και τα οξέα HCl και HA

Το NaA διίσταται στο νερό σύμφωνα με την αντίδραση:



Το A<sup>-</sup> αντιδρά με το νερό σύμφωνα με την αντίδραση:



Γνωρίζουμε ότι:

$$k_b = \frac{k_w}{k_a} \Rightarrow k_b = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}.$$

Επίσης ισχύει:

$$k_b = \frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} = \frac{x \cdot x}{10^{-1} - x} = \frac{x^2}{10^{-1}}$$

(Επειδή ισχύουν οι προσεγγίσεις θεωρούμε ότι  $:10^{-1}-x=10^{-1}$ ) άρα η παραπάνω σχέση γράφεται:

$$10^{-9} = \frac{x^2}{10^{-1}} \Rightarrow x^2 = 10^{-9} \cdot 10^{-1} = 10^{-10} \Rightarrow x = 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{όμως } [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \text{ M}$$

$$\text{Άρα pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{pH} = 9.$$

### ΘΕΜΑ 3ο

**3.1** Κορεσμός (σελ. 39)

**3.2** Β (σελ. 83)

**3.3** β: Σωστό (σελ. 89)

γ: Σωστό (σελ. 20)

α: Λάθος (σελ 38)

**3.4** Α – 2 (σελ 31)

Β – 6 (σελ 31)

Γ – 5 (σελ 31)

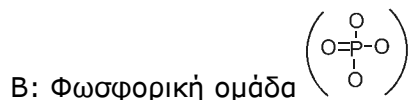
Δ – 1 (σελ 31)

Ε – 4 (σελ 31)

### ΘΕΜΑ 4ο

#### 4.1

**α.** Α: (πεντόζη) → D – ριβόζη (σελ. 48)



Γ: Αδενίνη (A), ουρακίλη (U), Γουανίνη (G), Κυτοσίνη (C)

**β.** Α – Γ νουκλεοσίδιο

Α – Β – Γ νουκλεοτίδιο

#### 4.2

**i.** 1-Z, 2-B, 3-E, 4-Γ, 5-Δ, 6-A

**ii.** Γαλακτική αφυδρογονάση (σελ 82)

Η μετατροπή του πυροσταφυλικού σε γαλακτικό οδηγεί στην επανοξειδωση του NADH σε NAD<sup>+</sup> προκειμένου αυτό να αναγεννηθεί και να είναι διαθέσιμο στο κύτταρο για την ομαλή διεξαγωγή της γλυκολυτικής πορείας (σελ 82)