

**ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**(ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)**  
**Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**2002**

**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

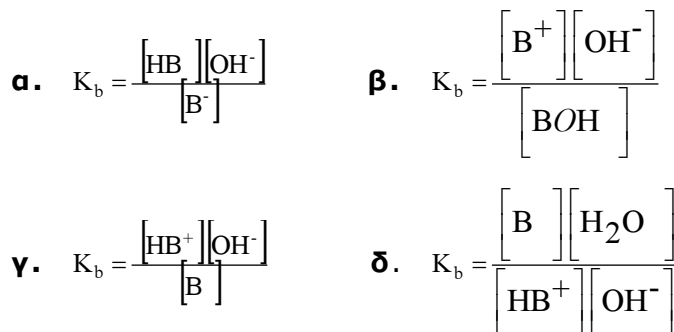
Για τις ερωτήσεις **1.1** και **1.2** να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

**1.1.** Ποιο από τα παρακάτω οξέα ιοντίζεται πλήρως στο νερό;

- α.**  $\text{HClO}_4$
- β.**  $\text{HF}$
- γ.**  $\text{H}_2\text{S}$
- δ.**  $\text{HCN}$ .

**Μονάδες 4**

**1.2.** Μια ουσία B δρα στο νερό ως ασθενής βάση κατά Brønsted-Lowry. Τότε η έκφραση της σταθεράς ιοντισμού  $K_b$  είναι:



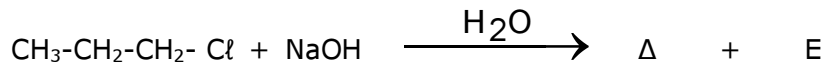
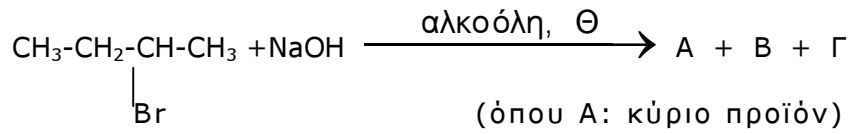
**Μονάδες 4**

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

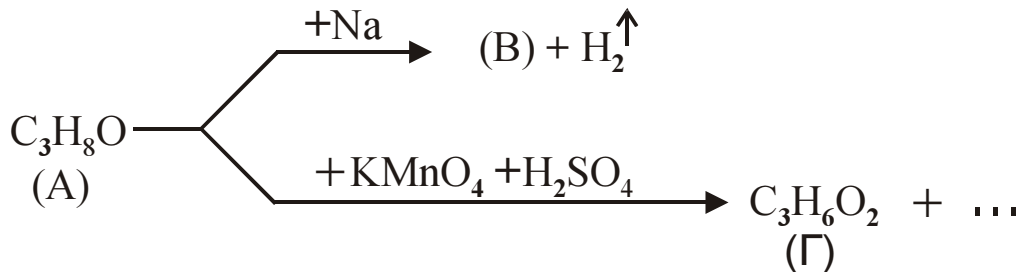
- α.** Η προπανάλη και η προπανάλη μπορούν να διακριθούν μεταξύ τους με επίδραση φελίγγειου υγρού.
- β.** Η φαινόλη ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ) δεν αντιδρά με υδατικό διάλυμα  $\text{NaOH}$ .
- γ.** Το Buna είναι ένα πολυμερές που προκύπτει από πολυμερισμό του αιθυλενίου.
- δ.** Η χλωρίωση του  $\text{CH}_4$  παρουσία διάχυτου φωτός οδηγεί στο σχηματισμό μίγματος χλωροπαραγώγων.
- ε.** Κατά την ογκομέτρηση διαλύματος  $\text{HCl}$  με πρότυπο διάλυμα  $\text{NaOH}$ , στο ισοδύναμο σημείο το διάλυμα έχει  $\text{pH}=7$  (στους  $25^\circ\text{C}$ ).

**Μονάδες 5**

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

**Μονάδες 6**

- 1.5. Αφού μελετήσετε τις παρακάτω εξισώσεις, να γράψετε στο τετράδιό σας τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων (A) , (B) και (Γ).

**Μονάδες 6****ΘΕΜΑ 2°**

Υδατικό διάλυμα Δ<sub>1</sub> περιέχει NH<sub>4</sub>Cl συγκέντρωσης 0,1M.

- α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ<sub>1</sub>.

**Μονάδες 8**

- β. Να υπολογίσετε τον αριθμό των mol αέριας NH<sub>3</sub> που πρέπει να διαλυθούν σε 500 mL του διαλύματος Δ<sub>1</sub>, ώστε να προκύψουν 500 mL ρυθμιστικού διαλύματος Δ<sub>2</sub> που να έχει pH = 9.

**Μονάδες 7**

- γ. Αναμειγνύονται 500 mL του διαλύματος Δ<sub>2</sub> με 500 mL υδατικού διαλύματος NaOH 0,1M. Έτσι προκύπτει τελικά διάλυμα Δ<sub>3</sub> όγκου 1000 mL. Να υπολογίσετε στο τελικό διάλυμα Δ<sub>3</sub> :

- i. Το pH

**Μονάδες 8**

- ii. Το βαθμό ιοντισμού α της NH<sub>3</sub>.

**Μονάδες 2**

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C και K<sub>b</sub>(NH<sub>3</sub>) = 10<sup>-5</sup>, K<sub>w</sub> = 10<sup>-14</sup>.

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

**3.1.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας την παρακάτω πρόταση συμπληρωμένη με τις σωστές λέξεις:

Κατά την οξειδωση της ακετυλομάδας του ακετυλο-CoA στον κύκλο του κιτρικού οξέος, παράγονται τα ανηγμένα συνένζυμα ..... και .....

**Μονάδες 4**

**3.2.** Να αντιστοιχίσετε σε κάθε μεταβολική πορεία της **Στήλης I** το σωστό τελικό προϊόν της **Στήλης II**, γράφοντας στο τετράδιό σας το γράμμα της **Στήλης I** και δίπλα τον αριθμό της **Στήλης II**.

Στήλη I	Στήλη II
<b>A.</b> Γλυκονεογένεση	<b>1.</b> Πυροσταφυλικό οξύ
<b>B.</b> Γαλακτική ζύμωση	<b>2.</b> Γλυκερόλη
<b>Γ.</b> Γλυκόλυση	<b>3.</b> Αιθανόλη
<b>Δ.</b> Αλκοολική ζύμωση	<b>4.</b> Γλυκόζη
	<b>5.</b> Γαλακτικό οξύ

**Μονάδες 4**

**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.** Στο RNA οι πουρίνες είναι πάντοτε σε ισομοριακή ποσότητα με τις πυριμιδίνες.

**β.** Στις αντιδράσεις του αναβολισμού ως δότης ηλεκτρονίων χρησιμοποιείται το NADPH.

**γ.** Η αμυλόζη είναι ένας δισακχαρίτης.

**Μονάδες 3**

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

Το πυροσταφυλικό οξύ που παράγεται στα μυϊκά κύτταρα κατά τη διάρκεια έντονης μυϊκής δραστηριότητας μεταβολίζεται σε:

**α.** ακεταλδεΐδη

**β.** αιθανόλη

**γ.** CO<sub>2</sub> και H<sub>2</sub>O

**δ.** γαλακτικό οξύ.

**Μονάδες 5**

**3.5.** Σε μια απλή ενζυμική αντίδραση προστίθεται ένας συναγωνιστικός αναστολέας.

**α.** Να περιγράψετε τον τρόπο δράσης του αναστολέα αυτού.

**Μονάδες 6**

**β.** Να αναφέρετε τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η έκταση της παραπάνω αναστολής.

**Μονάδες 3**

#### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

Από την υδρόλυση ενός πεπτιδίου με το ένζυμο Α προκύπτουν τα παρακάτω τέσσερα ολιγοπεπτίδια:

Asp-Tyr-Ala-Lys,                    Leu-Trp-Gly-His,  
Gly-Arg,                                    Ala-Glu-Arg.

Με υδρόλυση του ίδιου πεπτιδίου με το ένζυμο Β προκύπτουν τα παρακάτω τρία ολιγοπεπτίδια:

Ala-Lys-Ala-Glu-Arg-Leu-Trp,  
Gly-Arg-Asp-Tyr,  
Gly-His.

α. Να κατασκευαστεί ο πεπτιδικός χάρτης των επικαλυπτόμενων θραυσμάτων.

**Μονάδες 7**

β. Να βρεθεί η πρωτοταγής δομή του αρχικού πεπτιδίου.

**Μονάδες 3**

γ. Πάνω στην πρωτοταγή δομή να δείξετε με βέλη τους πεπτιδικούς δεσμούς που διασπώνται από το ένζυμο Α.

**Μονάδες 3**

δ. Σε ένα στάδιο της ανάλυσης απομονώνεται το τριπεπτίδιο Ala-Glu-Arg, το οποίο υδρολύεται πλήρως με HCl. Το διάλυμα που προκύπτει ρυθμίζεται έτσι, ώστε να αποκτήσει pH = 6. Αν στο διάλυμα αυτό διαβιβαστεί συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα, τότε να προσδιορίσετε την κατεύθυνση μετακίνησης του κάθε αμινοξέος (προς το θετικό ή το αρνητικό ηλεκτρόδιο).

**Μονάδες 3**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 9**

Δίνονται τα ισοηλεκτρικά σημεία (pI) των αμινοξέων:  
Ala: pI=6    Arg: pI=10,8

Glu: pI=3,2

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ 1°

1.1 α

1.2 γ

1.3 α → Σ

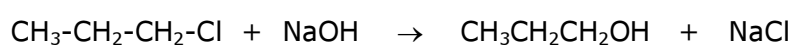
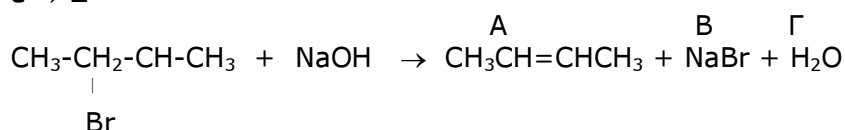
β → Λ

γ → Λ

δ → Σ

ε → Σ

1.4



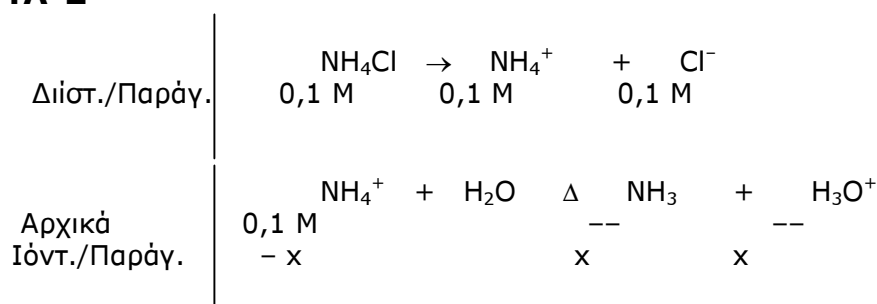
1.5 A: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH

B: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>ONa

Γ: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH

### ΘΕΜΑ 2°

α.



Τελικά  $[\text{NH}_4^+] = 0,1 - x = 0,1 \text{ M}$ ,  $[\text{NH}_3] = x$ ,  $[\text{H}_3\text{O}^+] = x$

$$K_a(\text{NH}_4^+) = \frac{K_w}{K_b(\text{NH}_3)} \Rightarrow K_a(\text{NH}_4^+) = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$K_a(\text{NH}_4^+) = \frac{[\text{NH}_3] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1} \Leftrightarrow x = 10^{-5}$$

Άρα  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M} \Leftrightarrow \text{pH} = 5$ .

β. Έστω  $n_{\text{NH}_3} = \omega \text{ mol}$

Στα 500 mL = 0,5 L του Δ<sub>1</sub> περιέχονται  $n_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05 \text{ mol}$ .

Το Δ<sub>2</sub> είχε  $C_{\text{NH}_3} = \frac{\omega}{0,5} \text{ M}$  και  $C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = \frac{0,05}{0,5} \text{ M} = 0,1 \text{ M}$  και

$$\text{pH} = 9 \Rightarrow \text{pOH} = 5 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M}$$

Χρησιμοποιούμε την εξίσωση Henderson – Hasselbach

$$[\text{OH}^-] = k_b \frac{C_{\beta\alpha\sigma.}}{C_{\alpha\zeta.}} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{\omega}{0,1} \Rightarrow \omega = 0,05$$

Άρα  $n_{\text{NH}_3} = 0,05 \text{ mol}$ .

Υ. Στα 500 mL = 0,5 L του Δ<sub>2</sub> περιέχονται 0,05 mol NH<sub>4</sub>Cl και 0,05 mol NH<sub>3</sub>.

Στα 500 mL = 0,5 L του δ/τος NaOH περιέχονται

$$n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05 \text{ mol}.$$

mol	NH <sub>4</sub> Cl	+	NaOH	→	NH <sub>3</sub>	+	H <sub>2</sub> O	+	NaCl
Αρχικά	0,05		0,05		0,05				--
Αντιδρούν	0,05		0,05		--				--
Παράγονται	--		--		0,05				0,05
Τελικά	--		--		0,1				0,05

Στο διάλυμα Δ<sub>3</sub> όγκου 1000 mL έχουμε

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{0,1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,1 \text{ M} \quad \text{και} \quad C_{\text{NaCl}} = \frac{0,05 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,05 \text{ M}$$

### Ιοντισμός NH<sub>3</sub>

	NH <sub>3</sub>	+	H <sub>2</sub> O	Δ	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	+	OH <sup>-</sup>
Αρχικά	0,1 M				--		--
Ιοντ./Παράγ.	- y				y		y

$$\text{Τελικά } [\text{NH}_4^+] = y, \quad [\text{OH}^-] = y, \quad [\text{NH}_3] = 0,1 - y = 0,1 \text{ M}$$

$$k_b = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{y^2}{0,1} \Leftrightarrow y = 10^{-3}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M} \Leftrightarrow \text{pOH} = 3 \Leftrightarrow \text{pH} = 11$$

$$\alpha = \frac{10^{-3}}{0,1} = 10^{-2}$$

## ΘΕΜΑ 3°

3.1 Συνένζυμα NADH και ηλεκτρυλο-CoA

- 3.2 Α. 2  
Β. 5  
Γ. 1,4  
Δ. 3

3.3 α. Λάθος  
β. Σωστό  
γ. Λάθος

3.4 δ. γαλακτικό οξύ

3.5 Συναγωνιστικός αναστολέας σελ. 39

## ΘΕΜΑ 4°

α. Πεπτιδικός χάρτης

Gly-Arg

Gly-Arg-Asp-Tyr

Asp-Tyr-Ala-Lys

Ala-Lys-Ala-Glu-Arg-Leu-Trp

Ala-Glu-Arg

Leu-Trp-Gly-His

Gly-His

β. Πεπτίδιο

Gly-Arg-Asp-Tyr-Ala-Lys-Ala-Gly-Arg-Leu-Trp-Gly-His

γ. Gly-Arg-Asp-Tyr-Ala-Lys-Ala-Gly-Arg-Leu-Trp-Gly-His

↑

↑

↑

δ. Glu  $pI = 3,2 < pH = 6 \Rightarrow$  το αμινοξύ φορτίζεται αρνητικά  $\Rightarrow$  κινείται προς το θετικό

Ala  $pI = 6 = pH = 6 \Rightarrow$  το αμινοξύ με φορτίο μηδέν  $\Rightarrow$  όχι κινητικότητα

Arg  $pI = 10,8 > pH = 6 \Rightarrow$  το αμινοξύ φορτίζεται θετικά  $\Rightarrow$  κινείται προς το αρνητικό.