

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

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

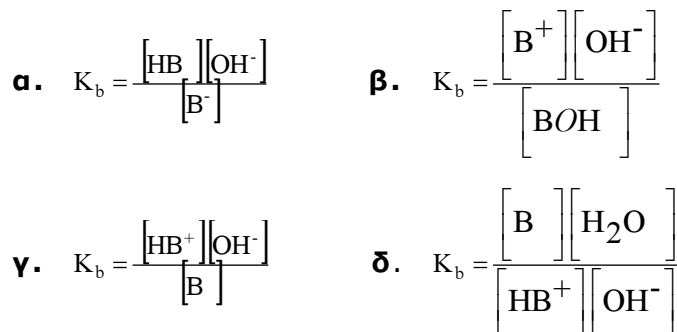
ΘΕΜΑ 1^ο

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.** HClO_4
 - β.** HF
 - γ.** H_2S
 - δ.** 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:

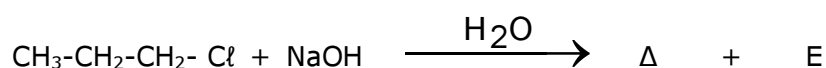
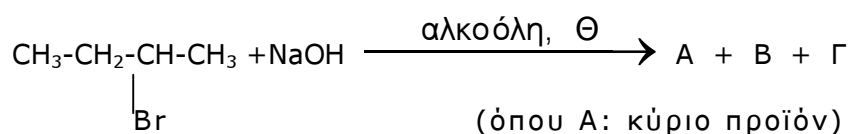


Μονάδες 4

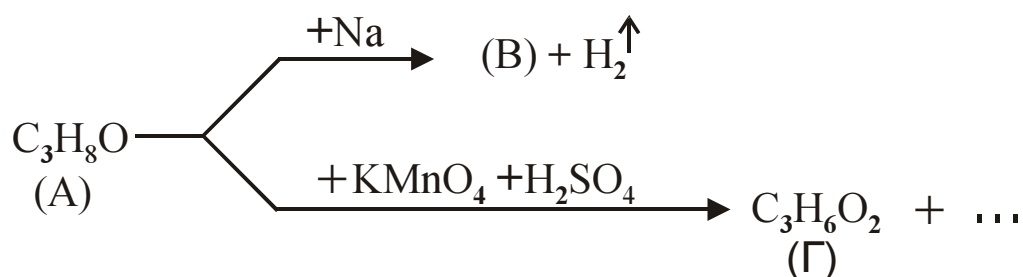
- 1.3.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας την λέξη "**Σωστό**" ή "**Λάθος**" δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση.
- α.** Η προπανάλη και η προπανάλη μπορούν να διακριθούν μεταξύ τους με επίδραση φελίγγειου υγρού.
 - β.** Η φαινόλη ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) δεν αντιδρά με υδατικό διάλυμα NaOH .
 - γ.** Το Buna είναι ένα πολυμερές που προκύπτει από πολυμερισμό του αιθυλενίου.
 - δ.** Η χλωρίωση του CH_4 παρουσία διάχυτου φωτός οδηγεί στο σχηματισμό μίγματος χλωροπαραγώγων.
 - ε.** Κατά την ογκομέτρηση διαλύματος HCl με πρότυπο διάλυμα NaOH , στο ισοδύναμο σημείο το διάλυμα έχει $\text{pH}=7$ (στους 25°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 Δ₁ περιέχει NH₄Cl συγκέντρωσης 0,1M.

- α. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ₁.

Μονάδες 8

- β. Να υπολογίσετε τον αριθμό των mol αέριας NH₃ που πρέπει να διαλυθούν σε 500 mL του διαλύματος Δ₁, ώστε να προκύψουν 500 mL ρυθμιστικού διαλύματος Δ₂ που να έχει pH = 9.

Μονάδες 7

- γ. Αναμειγνύονται 500 mL του διαλύματος Δ₂ με 500 mL υδατικού διαλύματος NaOH 0,1M. Έτσι προκύπτει τελικά διάλυμα Δ₃ όγκου 1000 mL. Να υπολογίσετε στο τελικό διάλυμα Δ₃ :

- i. Το pH

Μονάδες 8

- ii. Το βαθμό ιοντισμού α της NH₃.

Μονάδες 2

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C και $K_{b(\text{NH}_3)} = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$.

ΘΕΜΑ 3^ο

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 |
|----------------------------|-----------------------------|
| A. Γλυκονεογένεση | 1. Πυροσταφυλικό οξύ |
| B. Γαλακτική ζύμωση | 2. Γλυκερόλη |
| Γ. Γλυκόλυση | 3. Αιθανόλη |
| Δ. Αλκοολική ζύμωση | 4. Γλυκόζη |
| | 5. 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. CO₂ και H₂O

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^ο

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: Glu: pI=3,2
Ala: pI=6 Arg: pI=10,8

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1°

1.1 α

1.2 γ

1.3 α → Σ

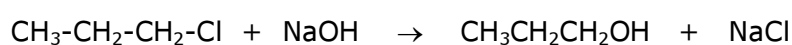
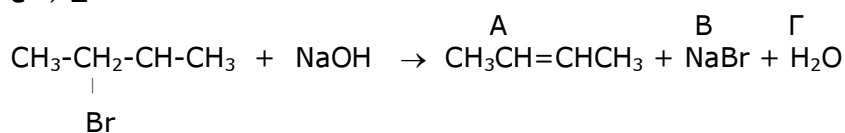
β → Λ

γ → Λ

δ → Σ

ε → Σ

1.4



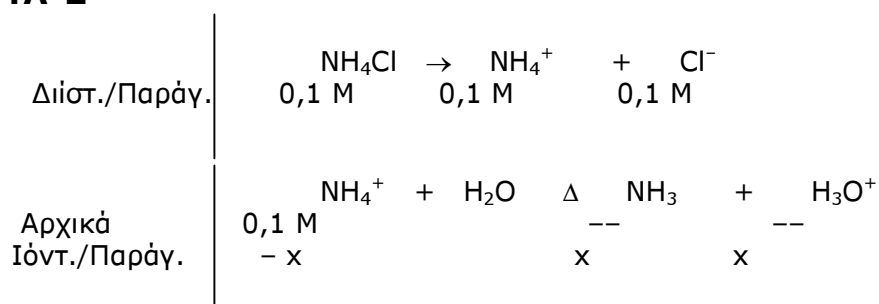
1.5 A: CH₃CH₂CH₂OH

B: CH₃CH₂CH₂ONa

Γ: CH₃CH₂COOH

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 Δ₁ περιέχονται $n_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05 \text{ mol}$.

Το Δ₂ 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 Δ₂ περιέχονται 0,05 mol NH₄Cl και 0,05 mol NH₃.

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 ₄ Cl | + NaOH | → | NH ₃ | + H ₂ 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 Δ₃ 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 NH₃

| | | | | | |
|--------------|-----------------|--------------------|---|------------------------------|-------------------|
| | NH ₃ | + H ₂ O | Δ | NH ₄ ⁺ | + OH ⁻ |
| 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^ο

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.