

Θέμα Α

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

A1. Από τα παρακάτω ρυθμιστικά διαλύματα, περισσότερο όξινο είναι το:

- α) NH_3 0,1 M - NH_4Cl 0,2 M
- β) NH_3 0,1 M - NH_4Cl 0,1 M
- γ) NH_3 0,2 M - NH_4Cl 0,1 M
- δ) NH_3 0,2 M - NH_4Cl 0,2 M

Μονάδες 3

A2. Κατά την αραίωση υδατικού διαλύματος CH_3COONa με H_2O , ελαττώνεται:

- α) ο αριθμός mol OH^-
- β) η $[\text{H}_3\text{O}^+]$
- γ) το pH
- δ) ο αριθμός mol Na^+

Μονάδες 3

A3. 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Το pH υδατικού διαλύματος NaF 0,1 M είναι μεγαλύτερο από το pH υδατικού διαλύματος NaCl 0,1 M.
- β) Αν αναμείξουμε ίσους όγκους διαλυμάτων NaOH με $\text{pH}=10$ και $\text{pH}=12$ αντίστοιχα, προκύπτει διάλυμα με $\text{pH}=11$.

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

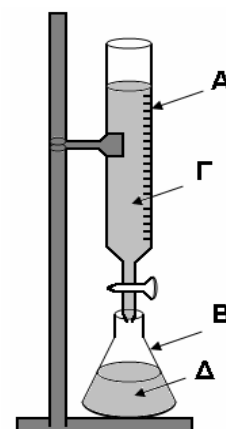
(Μονάδες 4)

Μονάδες 6

A4. Για την ογκομέτρηση οξέος με βάση (αλκαλιμετρία) γίνεται χρήση της διπλανής διάταξης:

- α) Να ονομαστούν τα γυάλινα σκεύη A και B.
(Μονάδες 2)
- β) Ποιο από τα διαλύματα Γ και Δ είναι το πρότυπο και ποιο το ογκομετρούμενο;

(Μονάδα 1)
Μονάδες 3



A5. α) Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη (A) κατά την οξείδωσή της με διάλυμα $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ δίνει οργανική ένωση B, ενώ με αφυδάτωσή της δίνει ένωση Γ. Η ένωση Γ με προσθήκη H_2O σε όξινο περιβάλλον

δίνει ως κύριο προϊόν την ένωση Δ. Κατά την αντίδραση των ενώσεων Β και Δ παίρνουμε την οργανική ένωση Ε, ενώ κατά την αντίδραση των ενώσεων Α και Β παίρνουμε την οργανική ένωση Ζ. Οι ενώσεις Ε και Ζ έχουν μοριακό τύπο $C_6H_{12}O_2$.

Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ.

(Μονάδες 6)

β) Να γραφεί η χημική εξίσωση της αντίδρασης οξειδωσης της 2-βουτανόλης με διάλυμα $KMnO_4/H_2SO_4$.

(Μονάδες 2)

γ) Να προτείνετε δύο τρόπους πειραματικής διάκρισης της 2-προπανόλης από το προπανικό οξύ (να μη γραφούν χημικές εξισώσεις).

(Μονάδες 2)

Μονάδες 10

Θέμα Β

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

- Διάλυμα Δ₁: CH_3COOH 0,1 M ($K_a = 10^{-5}$)
- Διάλυμα Δ₂: HCl 0,2 M
- Διάλυμα Δ₃: CH_3COONa 0,4 M
- Διάλυμα Δ₄: $NaOH$ 0,0375 M

B1. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Δ₁ (Μονάδες 3) και ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH (Μονάδα 1).

Μονάδες 4

B2. Διάλυμα Δ₅ προκύπτει με ανάμειξη 500 mL διαλύματος Δ₁ και 500 mL διαλύματος Δ₂. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Δ₅ (Μονάδες 4) και ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH (Μονάδες 2).

Μονάδες 6

B3. Σε 500 mL διαλύματος Δ₃ προσθέτουμε 500 mL διαλύματος Δ₂. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Μονάδες 7

B4. Στο διάλυμα Δ₅ προστίθενται 4 L διαλύματος Δ₄ και προκύπτει το διάλυμα Δ₆. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Δ₆.

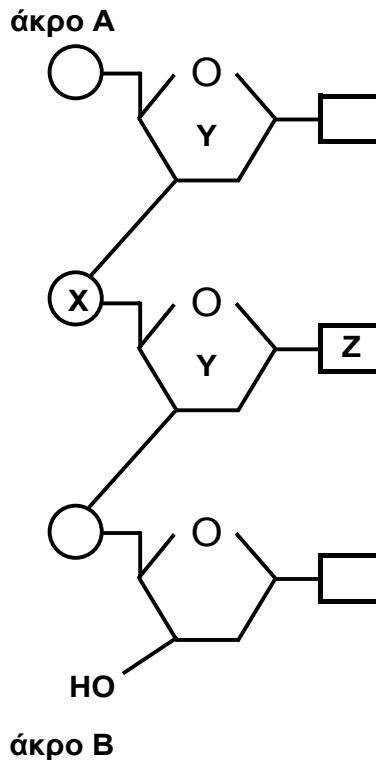
Μονάδες 8

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C.
- $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Θέμα Γ

Γ1. Δίνεται τμήμα νουκλεοτιδικής αλυσίδας DNA που αποτελείται από τρία νουκλεοτίδια:



- α) Να γράψετε τα ονόματα των τμημάτων X, Y, Z καθώς και το όνομα του δεσμού μεταξύ των τμημάτων Y – X – Y. (Μονάδες 4)
- β) Να αντιστοιχίσετε τα άκρα A και B με τα άκρα 5' και 3' της νουκλεοτιδικής αλυσίδας. (Μονάδα 1)
- Μονάδες 5**

Γ2. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- α) Η καλσιτονίνη αυξάνει την περιεκτικότητα του πλάσματος σε ασβέστιο.
- β) Η καζεΐνη έχει ως ρόλο την αποθήκευση ασβεστίου.
- γ) Η λακτόζη παρεμποδίζει την απορρόφηση ασβεστίου.
- δ) Τα ιόντα ασβεστίου δεν ρυθμίζουν τη μυϊκή συστολή.

Μονάδες 4

Γ3. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιο σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Κατά την αλκοολική ζύμωση συμβαίνει επανοξειδωση του NADH σε NAD⁺.
- β) Στον αναβολισμό συμβαίνει διάσπαση βιομορίων σε απλούστερες ενώσεις.
- γ) Τα αμινοξέα και οι πρωτεΐνες παρουσιάζουν αμφολυτικό χαρακτήρα.
- δ) Τα τελικά προϊόντα του αερόβιου μεταβολισμού είναι CO₂ και H₂O.

Μονάδες 8

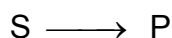
Γ4. Να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα της Στήλης I και, δίπλα σε κάθε γράμμα, έναν από τους αριθμούς της Στήλης II, ώστε να προκύπτει η σωστή αντιστοίχιση. (Ένα στοιχείο της Στήλης II περισσεύει).

ΣΤΗΛΗ I	ΣΤΗΛΗ II
α. Ενδοκρινείς αδένες	1. στήριξη
β. Αίμα	2. παραγωγή ορμονών
γ. Νευρικό σύστημα	3. απέκκριση
δ. Νεφροί	4. μέσο μεταφοράς
	5. αποδοχή και μεταβίβαση ερεθισμάτων

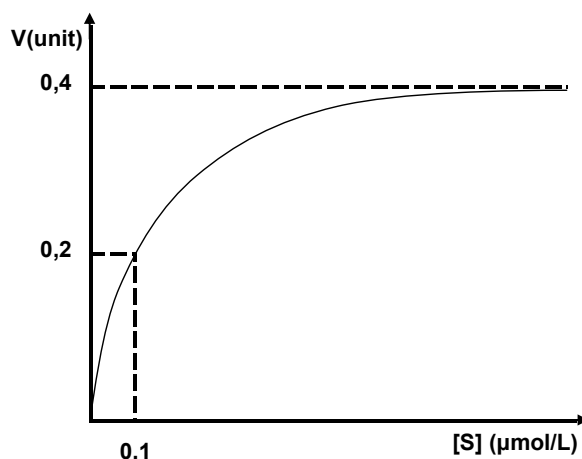
Μονάδες 8

Θέμα Δ

Δ1. Διαθέτουμε τα ένζυμα E_1 και E_2 που καταλύουν τη βιοχημική αντίδραση



- α) Από μελέτη της κινητικής συμπεριφοράς του ενζύμου E_1 στην παραπάνω αντίδραση προκύπτει το διάγραμμα ταχύτητας/συγκέντρωσης υποστρώματος:



Για το ένζυμο E_1 , ποια είναι η τιμή της K_{m1} ;

(Μονάδες 2)

- β) Από πειραματικές μετρήσεις που έγιναν με το ένζυμο E_2 στις ίδιες συνθήκες και για την ίδια αντίδραση, προέκυψαν τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα:

Για $[S] = 0,2 \mu\text{mol} / \text{L}$ μετρήθηκε $V = 0,1 \text{ unit}$.

Δίνεται: $V_{\text{max}} = 0,3 \text{ unit}$.

Για το ένζυμο E_2 , να υπολογίσετε την τιμή της K_{m2} .

(Μονάδες 4)

- γ) Από τη σύγκριση των τιμών K_{m1} και K_{m2} , τι συμπέρασμα προκύπτει για τη συγγένεια των δύο ενζύμων ως προς το υπόστρωμα S;

(Μονάδες 4)

Μονάδες 10

Δ2. Όταν ένα πεπτίδιο υδρολύεται με ένζυμο Α, προκύπτουν τα μικρότερα πεπτίδια:

Met – Ser – Cys
Phe – Pro – Tyr
His – Lys – Ala – Ala

Όταν το ίδιο πεπτίδιο υδρολύεται με ένζυμο Β, προκύπτουν τα μικρότερα πεπτίδια:

Cys – His – Lys
Ala – Ala – Phe
Met – Ser
Pro – Tyr

α) Να κατασκευάσετε τον πεπτιδικό χάρτη των επικαλυπτόμενων θραυσμάτων (peptide map).

(Μονάδες 3)

β) Να προσδιορίσετε την πρωτοταγή δομή του πεπτιδίου.

(Μονάδες 2)

Μονάδες 5

Δ3. Από την υδρόλυση ενός τριπεπτιδίου παίρνουμε τα ακόλουθα αμινοξέα: Ala, Gly, Val.

α) Να γραφούν όλες οι δυνατές πρωτοταγείς δομές του τριπεπτιδίου.

(Μονάδες 3)

β) Πόσοι πεπτιδικοί δεσμοί περιέχονται στο μόριο του;

(Μονάδα 1)

γ) Με ποιους τρόπους μπορούν να υδρολυθούν οι πεπτιδικοί δεσμοί σε μια πρωτεΐνη;

(Μονάδες 6)

Μονάδες 10