

Χημεία-Βιοχημεία
Τεχνολογικής Κατεύθυνσης
Γ' Λυκείου 2001

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

Ζήτημα 1ο

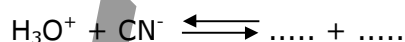
1. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

Η σταθερά K_w στους 25°C έχει τιμή 10^{-14} :

- α. μόνο στο καθαρό νερό
- β. σε οποιοδήποτε υδατικό διάλυμα
- γ. μόνο σε υδατικά διαλύματα βάσεων
- δ. μόνο σε υδατικά διαλύματα οξέων.

Μονάδες 4

2. Να συμπληρώσετε στο τετράδιό σας την παρακάτω χημική εξίσωση:



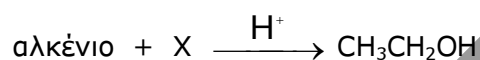
Μονάδες 4

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

- α. Τα καρβοξυλικά οξέα (RCOOH) αντιδρούν με ανθρακικά άλατα.
- β. Η ένωση με τύπο $\text{RC}\equiv\text{N}$ ανήκει στις αμίνες.
- γ. Τα αντιδραστήρια Grignard αντιδρούν με $\text{HCH}=\text{O}$ και μετά από υδρόλυση του ενδιάμεσου προϊόντος, δίνουν δευτεροταγή αλκοόλη.
- δ. Οι αμίνες αντιδρούν με το HCl και δίνουν τα αντίστοιχα άλατα .
- ε. Τα αλκυλαλογονίδια αντιδρούν με αλκοξείδια του νατρίου (RONa) και δίνουν αιθέρες.

Μονάδες 5

4. Να γράψετε στο τετράδιό σας την παρακάτω χημική εξίσωση, προσδιορίζοντας το συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης που αναφέρεται καθώς και την ανόργανη ουσία που αντιστοιχεί στο γράμμα X.



Μονάδες 4

5. Η προσθήκη HCN στις καρβονυλικές ενώσεις του τύπου $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ δίνει **δύο** οργανικά προϊόντα. Να γραφούν οι σχετικές χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων, χρησιμοποιώντας τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων.

Μονάδες 8

Ζήτημα 2ο

100mL διαλύματος Δ_1 που περιέχει NH_3 ογκομετρούνται με διάλυμα HNO_3 0.2M παρουσία κατάλληλου δείκτη. Για την πλήρη εξουδετέρωση της NH_3 απαιτούνται 50mL διαλύματος HNO_3 , οπότε προκύπτει τελικό διάλυμα Δ_2 .

- α. Να γράψετε την εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται, και να εξετάσετε, αν το διάλυμα Δ_2 , είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο, γράφοντας τη χημική εξίσωση της ισορροπίας που αποκαθίσταται σε αυτό.

Μονάδες 6

- β. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση σε mol/L του αρχικού διαλύματος Δ_1 σε NH_3 , καθώς και το pH αυτού.

Μονάδες 6

- γ. i. Να υπολογίσετε την τιμή του pH του διαλύματος που προκύπτει μετά την προσθήκη 25 mL διαλύματος HNO_3 0.2M, στα 100mL του διαλύματος Δ_1 .

Μονάδες 8

- ii. Να βρεθεί το χρώμα που θα έχει τότε το διάλυμα, αν δίνονται ότι:

- ο δείκτης είναι ένα ασθενές μονοπρωτικό οξύ $\text{H}\Delta$.
- το χρώμα των μορίων του δείκτη $\text{H}\Delta$ είναι κόκκινο και επικρατεί όταν:

$$\frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} \geq 10$$

$$[\Delta^-]$$

- το χρώμα των ιόντων Δ^- του δείκτη είναι κίτρινο και επικρατεί όταν:

$$\frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} \geq 10$$

Μονάδες 5

Δίνονται ότι όλα τα διαλύματα είναι υδατικά, στους 25°C και $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$, $K_a(\text{H}\Delta) = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$.

Ζήτημα 3ο

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

Η ινσουλίνη και η γλυκαγόνη είναι πεπτιδικής φύσεως, που εκκρίνονται από το και ρυθμίζουν τη συγκέντρωση του σακχάρου στο αίμα.

Μονάδες 4

2. Να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα της **Στήλης I** και δίπλα σε κάθε γράμμα τον αριθμό της **Στήλης II** που αντιστοιχεί στη σωστή έννοια.

Στήλη I	Στήλη II
A. Ουρακίλη	1. Πεντόζη του DNA
B. D-ριβόζη	2. Αζωτούχος βάση του RNA
Γ. Δεοξυριβονουκλεοτίδιο	3. Μονομερές του DNA
Δ. Ριβονουκλεοτίδιο	4. Πεντόζη του RNA
	5. Μονομερές του RNA

Μονάδες 4

3. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας την ένδειξη **Σωστό** ή **Λάθος** δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση.
- Όταν το pH υδατικού διαλύματος ενός αμινοξέος είναι $pH < pI$, τότε το αμινοξύ εμφανίζεται θετικά φορτισμένο.
 - Το μόριο της γλυκόζης αποτελεί τη δομική μονάδα του αμύλου, της κυτταρίνης και του γλυκογόνου.
 - Η αλληλουχία των αντιδράσεων της γλυκόλυσης είναι διαφορετική για τους αερόβιους και τους αναερόβιους οργανισμούς.

Μονάδες 6

4. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Το υπόστρωμα προσδένεται στο ενεργό κέντρο του ενζύμου
- με ηλεκτροστατικές αλληλεπιδράσεις, δεσμούς υδρογόνου και δυνάμεις Van der Waals
 - με ομοιοπολικούς δεσμούς
 - μόνο με δεσμούς υδρογόνου
 - με δισουλφιδικούς δεσμούς.

Μονάδες 3

5. Η ταχύτητα μιας ενζυμικής αντίδρασης ελαττώνεται, όταν το pH είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο από την άριστη τιμή. Να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει αυτό.

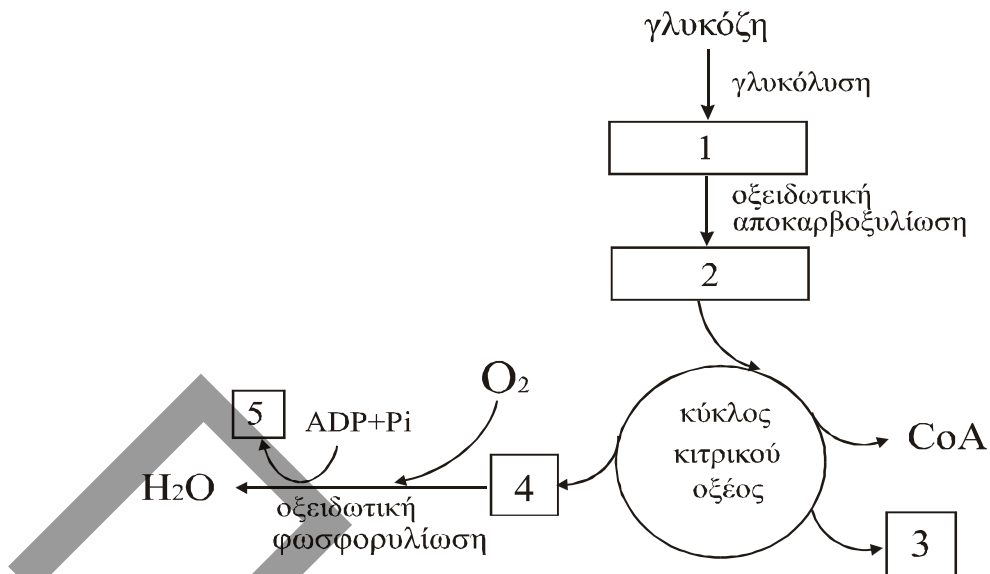
Μονάδες 8

Ζήτημα 4ο

1. Κατά την υδρόλυση ενός τετραπεπτιδίου με διάλυμα HCl, προκύπτουν δύο μόρια γλυκίνης (Gly) και δύο μόρια αλανίνης (Ala). Χρησιμοποιώντας τα σύμβολα Gly και Ala, να γράψετε την αλληλουχία των αμινοξέων κάθε πιθανού τετραπεπτιδίου.

Μονάδες 6

2. Η μεταβολική πορεία που ακολουθεί το κύτταρο για την πλήρη οξειδωση της γλυκόζης, απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα:



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

- A.** σκέυλο CoA
- B.** CO₂
- Γ.** ATP
- Δ.** Πυροσταφυλικό οξύ
- E.** NADH και FADH₂

Μονάδες 10

- 3.** Το ένζυμο κλειδί για τη ρύθμιση της γλυκόλυσης είναι η φωσφοφρουκτοκινάση
- α.** Να αναφέρετε την αντίδραση που καταλύει

Μονάδες 3

- β.** Με ποιο τρόπο ρυθμίζεται η γλυκολυτική πορεία από το ένζυμο αυτό σύμφωνα με την ενεργειακή κατάσταση του κυττάρου.

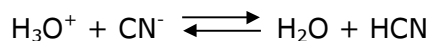
Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Ζήτημα 1ο

1. β

2.

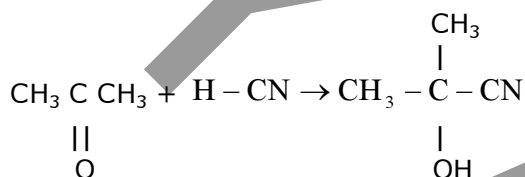


3. α. Σωστό
β. Λάθος
γ. Λάθος
δ. Σωστό
ε. Σωστό

4.

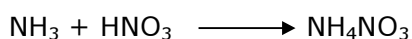


5.

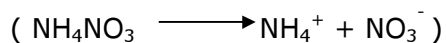


Ζήτημα 2ο

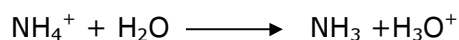
α. Η χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται είναι:



Γίνεται πλήρης εξουδετέρωση. Έτσι το διάλυμα που προκύπτει (Δ_2) περιέχει μόνο NH_4NO_3 . Το άλας αυτό διίσταται πλήρως:



Από τα ιόντα του, ιοντίζεται το κατιόν NH_4^+ :



Επειδή παράγονται ιόντα H_3O^+ το Δ_2 είναι όξινο.

β. Στα 50mL διαλύματος HNO_3 περιέχονται:

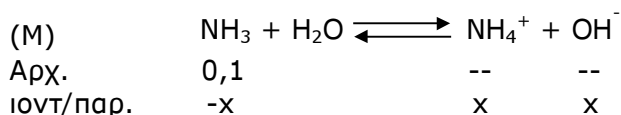
$$n = c \cdot V \Rightarrow 0,2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,05 \text{L} = 0,01 \text{mol HNO}_3$$

τα οποία αντιδρούν πλήρως με 0,01 mol NH_3 .

Έτσι στα 100 mL του Δ₁ περιέχονται 0,01 mol NH₃ , δηλαδή στο Δ₁:

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,1 \text{ M}$$

Υπολογίζουμε το pH του Δ₁:



Τελικά (στην ιοντική ισορροπία) έχουμε:

$$[\text{NH}_4^+] = (\text{OH}^-) = x, [\text{NH}_3] = 0,1 - x \cong 0,1$$

Εφαρμόζοντας το νόμο ιοντικής ισορροπίας έχουμε:

$$K_{b(\text{NH}_3)} = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x = 10^{-3}$$

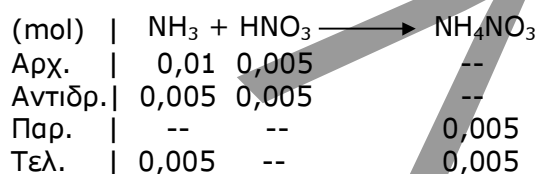
Άρα: $(\text{OH}^-) = 10^{-3} \text{ M} \Rightarrow \text{pOH} = 3 \Rightarrow \text{pH} = 11$

Υ.

i. Στα 25 mL διαλύματος HNO₃ περιέχονται:

$$n = 0,2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,025 \text{ L} = 0,005 \text{ mol HNO}_3$$

Στα 100 mL του Δ₁ περιέχονται 0,01 mol NH₃ . έτσι έχουμε:



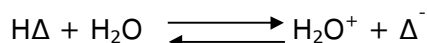
Το διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό και περιέχει 0,005 mol NH₃ (ασθενούς βάσης) και 0,005 mol NH₄NO₃ (συζυγούς οξέως). Εφαρμόζουμε τον τύπο Henderson - Hasselbach και έχουμε:

$$[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{n_{\text{βασ.}}}{n_{\text{οξ.}}} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5} \cdot \frac{0,005}{0,005} \Rightarrow$$

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

Το διάλυμα έχει: $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9} \text{ M}$

ii. Εφαρμόζουμε το νόμο ισορροπίας για το δείκτη ΗΔ:



$$K_a = \frac{[H_3O^+][\Delta^-]}{[H\Delta]} \Rightarrow \frac{[H\Delta]}{[\Delta^-]} = \frac{[H_3O^+]}{K_a} \Rightarrow$$

$$\frac{[H\Delta]}{[\Delta^-]} = \frac{10^{-9}}{10^{-5}} = 10^{-4} \Rightarrow \frac{[\Delta^-]}{[H\Delta]} = 10^4 > 0$$

Άρα επικρατεί το χρώμα του ιόντος Δ^- του δείκτη. Έτσι το διάλυμα θα είναι **κίτρινο**.

Ζήτημα 3ο

1 Ορμόνες, πάγκρεας

2 **A** 2

B 1

Γ 3

Δ 5

3 **α.** Σ

β. Σ

γ. Λ

4 Σωστή απάντηση **α**

Επηρεάζεται ο ιονισμός των ομάδων του ενζύμου οι οποίες ευθύνονται για τη δέσμευση του υποστρώματος και την κατάλυση της αντίδρασης, όπως επίσης επηρεάζεται και ο ιονισμός των ομάδων του υποστρώματος.

Τέλος οι ακραίες τιμές pH προκαλούν αποδιάταξη πρωτεϊνών.

Ζήτημα 4ο

1. Gly – Gly – Ala – Ala

Ala – Ala – Gly – Gly

Ala – Gly – Gly – Ala

Gly – Ala – Ala – Gly

Gly – Ala – Gly – Ala

Ala – Gly – Ala – Gly

2. **1.** Δ

2. A

3. B

4. E

5. Γ

3. **α.** Τη μετατροπή της 6 – φωσφορικής φρουκτόζης σε 1,6 – δισφωφορική φρουκτόζη με προσθήκη μιας δεύτερης φωσφορικής ομάδας που προέρχεται από το ATP.

β. Το ένζυμο αναστέλλεται αλλοστερικά από υψηλές συγκεντρώσεις ATP, ενώ αντίθετα ενεργοποιείται από το ADP και το AMP. Χάρη στην αλλοστερική αυτή ρύθμιση η ροή διάσπασης της γλυκόζης προσαρμόζεται στις ενεργειακές ανάγκες του κυττάρου.