

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ (1ος Κύκλος)
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Κυριακή 14 Απριλίου 2013
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

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

A1. Σε υδατικό διάλυμα HCOOH προσθέτουμε ποσότητα $\text{HCOONa}_{(s)}$, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Ποιο από τα παρακάτω αυξάνεται:

- α) $[\text{H}_3\text{O}^+]$.
- β) $[\text{OH}^-]$.
- γ) ο βαθμός ιοντισμού.
- δ) το POH .

Μονάδες 3

A2. Σε ποσότητα καθαρού νερού διαλύεται μικρή ποσότητα NaOH , χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας. Τότε το γινόμενο $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$,

- α) θα αυξηθεί.
- β) θα ελαττωθεί.
- γ) θα διπλασιασθεί.
- δ) δεν θα μεταβληθεί.

Μονάδες 3

A3. Να χαρακτηρίσετε κάθε μια από τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιο σας την ένδειξη **Σωστό(Σ)** ή **Λάθος(Λ)** δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση. (μονάδες 2)

- α) Με αύξηση της θερμοκρασίας το pH υδατικού διαλύματος ασθενούς βάσης Β αυξάνεται.
- β) Διαθέτουμε δυο υδατικά διαλύματα
 Δ_1 : NH_3 0,1 M – NH_4Cl 0,1 M
 Δ_2 : NH_3 0,2 M – NH_4Cl 0,2 M

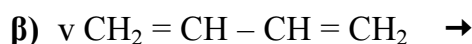
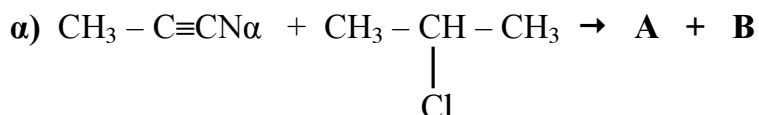
Από τα παραπάνω προκύπτει ότι το Δ_2 θα έχει διπλάσια τιμή pH από το Δ_1 .
 Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2013

E_3.XBλ3T(ε)

A4. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Μονάδες 5

A5. Μεθυλοχλωρίδιο αντιδρά με NaCN και δίνει ένωση Α. Η Α υδρολύεται, σε όξινο περιβάλλον και δίνει ένωση Β. Αλκυλαλογονίδιο Γ αντιδρά με NaOH, σε υδατικό περιβάλλον και δίνει ένωση Δ. Όταν αντιδρούν οι Β και Δ δίνουν ένωση Ε με Μ.Τ. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. Να βρεθούν οι Σ.Τ των οργανικών ενώσεων Α έως Ε.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Β

Διαθέτουμε τρία υδατικά διαλύματα:

Δ₁: NH_3 συγκέντρωσης 0,1 M,

Δ₂: NaOH συγκέντρωσης 0,2 M και

Δ₃: NH_4Cl συγκέντρωσης 0,1 M που έχει $\text{pH} = 5$.

α) Να βρεθεί η σταθερά ιοντισμού K_b της NH_3 .

Μονάδες 4

β) Πόσα ml νερού πρέπει να προστεθούν σε 10 ml του διαλύματος Δ₁, ώστε να μεταβληθεί το pH κατά μια (1) μονάδα;

Μονάδες 6

γ) Αναμιγνύουμε V L του Δ₂ με 200 ml διαλύματος Δ₃, οπότε προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα στο οποίο ισχύει $[\text{OH}^-] = 10^4 [\text{H}_3\text{O}^+]$. Να βρεθεί η τιμή του όγκου V.

Μονάδες 7

δ) Αναμιγνύουμε τα διαλύματα Δ₁ και Δ₃ με αναλογία όγκων $V_1/V_3 = 1/10$, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₄. Να βρεθεί το pH του Δ₄.

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.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω προτάσεις με τους σωστούς όρους.

Οι πρωτεΐνες έχουν ένα άκρο με μια ελεύθερη και ένα άκρο με ελεύθερη Έτσι εμφανίζουν τόσο όσο και χαρακτήρα. Δηλαδή είναι

Μονάδες 5

Γ2. Στις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση

1. Δύο πρωτεΐνες παρουσιάζουν την ίδια πρωτοταγή δομή όταν:
 - α. αποτελούνται από τον ίδιο αριθμό αμινοξέων.
 - β. αποτελούνται από το ίδιο είδος αμινοξέων.
 - γ. τα ποσοστά περιεκτικότητας σε κάθε αμινοξύ είναι ίδια και στις δύο πρωτεΐνες.
 - δ. παρουσιάζουν την ίδια αλληλουχία αμινοξέων.

Μονάδες 3

2. Το τελευταίο στάδιο της γαλακτικής ζύμωσης καταλύεται από το ένζυμο:
 - α. φωσφοφρουκτοκινάση.
 - β. φωσφορυλάση.
 - γ. γαλακτική αφυδρογονάση.
 - δ. πυροσταφυλική αφυδρογονάση.

Μονάδες 3

Γ3. Να σημειώσετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι **σωστές (Σ)** και ποιες **λανθασμένες (Λ)**:

1. Από την αντίδραση δύο διαφορετικών αμινοξέων μπορεί να προκύψουν δύο διαφορετικά διπεπτίδια.
2. Τα συνένζυμα είναι μικρά οργανικά μόρια τα οποία είναι χαλαρά συνδεδεμένα πάνω στα ένζυμα και απομακρύνονται εύκολα από αυτά.
3. Οι δύο αλυσίδες του DNA είναι μεταξύ τους αντιπαράλληλες, δηλαδή η μια αλυσίδα έχει κατεύθυνση 5 → 3' και η συμπληρωματική της έχει κατεύθυνση 3' → 5'.
4. Η πορεία της γλυκόλυσης αναστέλλεται από περίσσεια ATP. Αυτό οφείλεται στο ότι το ATP είναι αλλοστερικός αναστολέας όλων των ενζύμων που συμμετέχουν στη γλυκόλυση.
5. Σε μια ενζυμική αντίδραση όταν το PH πάρει ακραίες τιμές προκαλείται αποδιάταξη της ενζυμικής πρωτεΐνης με αποτέλεσμα το ένζυμο να χάνει το βιολογικό του ρόλο και έτσι η ταχύτητα της αντίδρασης να ελαττώνεται.

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2013

E_3.XBλ3T(ε)

- Γ4.** Να αντιστοιχίσετε τους όρους που αναγράφονται στη στήλη I με τις φράσεις που αναφέρονται στη στήλη II. Για το σκοπό αυτό να γράψετε δίπλα από κάθε γράμμα της στήλης I τον αριθμό που ταιριάζει από τη στήλη II (π.χ. Α – 1).

ΣΤΗΛΗ I	ΣΤΗΛΗ II
1. αλανινη	A. πεπτίδιο με 32 αμινοξέα
2. καλσιτονινη	B. γλυκοπλαστικο αμινοξυ
3. αιμοσφαιρινη	Γ. φωσφορυλιωση υποστρωμάτων
4. τροπονινη	Δ. μεταλλοπρωτεινη
5. ATP	Ε. μυϊκή συστολή

Μονάδες 5

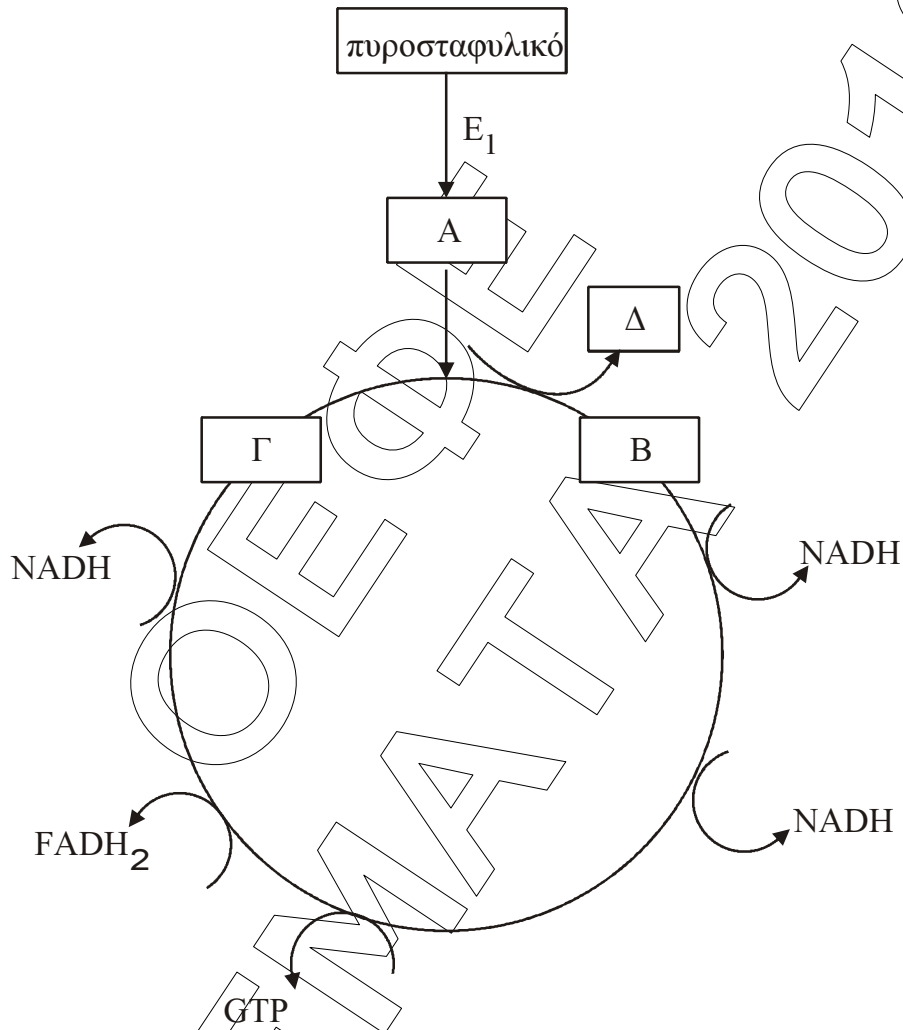
- Γ5.** Να αντιστοιχίσετε τους όρους ή τις φράσεις που αναγράφονται στη **στήλη I** με τις έννοιες ή τις φράσεις που αναφέρονται στη **στήλη II**. Για το σκοπό αυτό να γράψετε δίπλα από κάθε γράμμα της στήλης I τον αριθμό που ταιριάζει από τη στήλη II (π.χ. Α - 1). (Ένα στοιχείο της στήλης I περισσεύει)

ΣΤΗΛΗ I	ΣΤΗΛΗ II
A.Αλλοστερική μετάπτωση.	1. Αναστολή η οποία δεν εξαρτάται από τη συγκέντρωση του υποστρώματος.
B. Κορεσμός ενζύμου.	2. Αναστολή της ενζυμικής αντίδρασης από το προϊόν της αντίδρασης.
Γ. Ελάττωση της ενέργειας ενεργοποίησης.	3. Κατάληψη των ενεργών κέντρων του ενζύμου από μεγάλες ποσότητες υποστρώματος.
Δ. Μη-συναγωνιστική αναστολή.	4. Μικρή τροποποίηση στη δομή του ενζύμου, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την ενεργοποίηση ή την αναστολή του ενζύμου.
Ε. Ρύθμιση με ανάδραση.	

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Το παρακάτω σχήμα δείχνει την μεταβολική πορεία του πυροσταφυλικού οξέος παρουσία οξυγόνου:



Δ1. Να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα του σχήματος και δίπλα σε κάθε γράμμα, τον αριθμό που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- 1) Co-A
- 2) οξαλοξικό οξύ
- 3) ακετυλοCo-A
- 4) κιτρικό οξύ

Μονάδες 8

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2013

Ε_3.ΧΒλ3Τ(ε)

Δ2. Πόσα μόρια ATP παράγονται στον κύκλο του Krebs. Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας

Μονάδες 8

Δ3. Πως ονομάζεται το σύμπλεγμα ένζυμων E1 που καταλύει την αντίδραση πυροσταφυλικό \rightarrow Α.

Μονάδες 4

Δ4. Να αναφέρετε τις δυο κύριες αποστολές που εκπληρώνει ο μεταβολισμός.

Μονάδες 5

Ο.Ε.Φ.Ε. 2013
ΘΕΜΑΤΑ

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ (1ος Κύκλος)
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Κυριακή 14 Απριλίου 2013

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

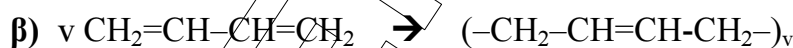
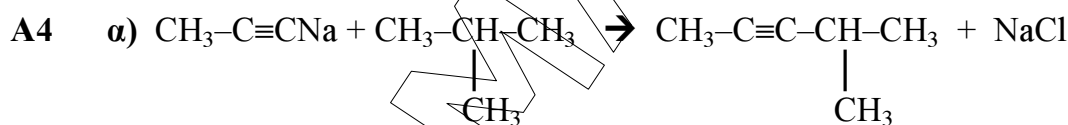
ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. δ

A3 α) Λάθος, με την αύξηση της θερμοκρασίας η αντίδραση ιοντισμού της βάσης Β μετατοπίζεται προς τα δεξιά (ενδοθερμη αντίδραση), η $[OH^-]$ αυξάνεται. Όμως με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται και η K_w οπότε η μεταβολή της $[H_3O^+]$ ως πηλίκο $K_w/[OH^-]$ δεν μπορεί να προσδιορισθεί.

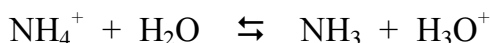
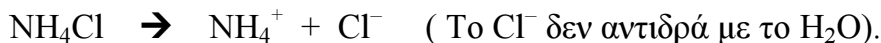
β) Λάθος, τα δυο διαλύματα είναι ρυθμιστικά και το PH εξαρτάται από το λόγο των συγκεντρώσεων των συζυγών μορφών οξέος-βάσης ($NH_4^+ - NH_3$). Με βάση τη σχέση των Henderson-Hasselbalch, $PH = PKa + \log C\beta/C\alpha$ προκύπτει ότι τα δυο διαλύματα έχουν ίδιο PH.



- A5. A: CH_3-CN
 B: CH_3-COOH
 Γ: CH_3-CH_2X
 Δ: CH_3-CH_2OH
 E: $CH_3COOCH_2CH_3$

ΘΕΜΑ Β

α) Από το διάλυμα Δ₃:



Ισορροπία(M)	0,1 - x		x	x
--------------	---------	--	---	---

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

Από τη σχέση $K_a = x^2/C$ (οι προσεγγίσεις ισχύουν) προκύπτει

$$K_a = 10^{-10}/0,1 \Rightarrow K_a = 10^{-9}. \text{ Όμως } K_a \cdot K_b = K_w \Rightarrow K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$$

β) Διάλυμα Δ₁, $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

$$C - x \qquad \qquad \qquad x \qquad x \qquad \text{(M)}$$

$$\text{Αρχικό (Δ)} \quad x = \sqrt{K_b \cdot C_1} = 10^{-3} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \Rightarrow \text{pOH} = 3 \Rightarrow \text{pH} = 11.$$

Με την προσθήκη H₂O η C του διαλύματος ελαττώνεται, επομένως και η [OH⁻], οπότε το pH γίνεται ίσο με 10. Αυτό σημαίνει [OH⁻]₂ = 10⁻⁴ M.

$$\text{Τελικό (Δ)} \quad [\text{OH}^-]_2 = \sqrt{K_b \cdot C_2} \Rightarrow C_2 = 10^{-8}/10^{-5} \Rightarrow C_2 = 10^{-3} \text{ M.}$$

$$\text{Από τη σχέση της αραίωσης } C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = 1\text{L} \Rightarrow V_{\text{H}_2\text{O}} = 990 \text{ ml}$$

γ) Με την ανάμιξη των διαλυμάτων το NaOH (n=0,2V) και το NH₄Cl (n=0,02) αντιδρούν ως εξής

mol	NaOH	+	NH ₄ Cl	→	NaCl	+	NH ₃	+	H ₂ O
Αρχικά	0,2V		0,02		-		-		-
Αντ/παρ	-0,2V		-0,2V		0,2V		0,2V		
τελικά	0		(0,02 - 0,2V)				0,2V		

Μετά την αντίδραση προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα, οπότε το NaOH αντιδρά πλήρως και προκύπτει το ρυθμιστικό σύστημα NH₃/NH₄⁺.

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{0,2V}{V + 0,2} \text{ M} \quad \text{και} \quad C_{\text{NH}_4^+} = \frac{0,02 - 0,2V}{V + 0,2} \text{ M}$$

Απο τη σχέση $[H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14}$ με αντικατάσταση του δεδομένου ότι $[OH^-] = 10^4 [H_3O^+]$ προκύπτει ότι $[H_3O^+]^2 = 10^{-18} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-9} M$.

Με εφαρμογή της σχέσης των Henderson-Hasselbalch προκύπτει:

$$pH = pK_a + \log \frac{C_b}{C_o} \Rightarrow 9 = 9 + \log \frac{C_b}{C_o} \Rightarrow \log \frac{C_b}{C_o} = 0 \Rightarrow C_b = C_o \Rightarrow$$

$$\frac{0,2V}{V + 0,2} = \frac{0,02 - 0,2V}{V + 0,2} \Rightarrow 0,2V = 0,02 - 0,2V \Rightarrow 0,4V = 0,02 \Rightarrow V = 50 \text{ ml}$$

- δ) Έστω V_1 L διαλύματος NH_3 και V_2 L διαλύματος NH_4Cl . Με την ανάμιξη προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα NH_3-NH_4Cl με καινούργιες συγκεντρώσεις.

$$\text{Για την } NH_3: C_{NH_3} = \frac{0,1V_1}{V_1 + V_3} M,$$

$$\text{για το } NH_4Cl: C_{NH_4Cl} = \frac{0,1 \cdot V_3}{V_1 + V_3} M, \text{ ενώ ακόμη } V_3 = 10V_1$$

Με εφαρμογή στη σχέση Henderson-Hasselbalch προκύπτει

$$pH = pK_a + \log \frac{0,1V_1}{0,1V_3} \Rightarrow pH = 9 + \log \frac{0,1V_1}{V_1} \Rightarrow pH = 9 + \log 0,1 \Rightarrow pH = 8$$

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. αμινομαδα, καρβοξυλομαδα, βασικό, όξινο, αμφολυτες.
 Γ2. 1-δ, 2-γ.
 Γ3. 1- Σωστό, 2-Σωστό, 3-Σωστό, 4-Λάθος, 5-Σωστό.
 Γ4. 1-B, 2-A, 3-Δ, 4-E, 5-Γ.
 Γ5. A-4, B-3, Δ-1, E-2 (Το στοιχείο Γ της στήλης I περισσεύει).

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. A-3, B-4, Γ-2, Δ-1

Δ2. Συνολικά παράγονται 12 μόρια ATP, διότι
 $3 \text{ NADH} \times 3 = 9 \text{ ATP}$

$1 \text{ FADH}_2 \times 2 = 2 \text{ ATP}$

$1 \text{ GTP} \times 1 = 1 \text{ ATP (+)}$

12 ATP

Δ3. E1: πυροσταφυλική αφυδρογονάση

Δ4.

- Πρέπει να παράγει τα ενδιάμεσα προϊόντα που χρειάζεται για τη σύνθεση των διαφόρων χημικών συστατικών του οργανισμού
- Πρέπει να προμηθεύσει το κύτταρο με τη χημική ενέργεια, στη μορφή ATP, που είναι απαραίτητη για τη βιοσύνθεση και τη διατήρηση των πολύπλοκων δομών του, καθώς και για ειδικές λειτουργίες