

Τρίτη, 27 Μαΐου 2008
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΧΗΜΕΙΑ – ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΜΑ 1ο

Για τις ερωτήσεις 1.1 - 1.2 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- 1.1. Ποιο από τα παρακάτω επηρεάζει την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a του CH_3COOH σε αραιά υδατικά διαλύματα;
- η συγκέντρωση του CH_3COOH .
 - η θερμοκρασία του διαλύματος.
 - ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH .
 - η επίδραση κοινού ιόντος.

Μονάδες 4

Απάντηση: β

- 1.2. Ποιο από τα παρακάτω μόρια ή ιόντα συμπεριφέρεται σε υδατικό διάλυμα ως διπρωτικό οξύ κατά Brönsted-Lowry;
- HSO_4^-
 - HCOOH
 - CH_3OH
 - H_2S

Μονάδες 5

Απάντηση: δ

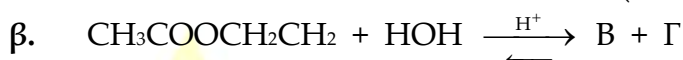
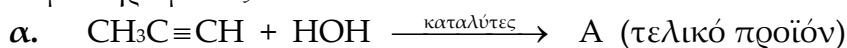
- 1.3. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- Οι δευτεροταγείς αλκοόλες οξειδώνονται σε κετόνες.
 - Η αντίδραση αλκυλαλογονιδίου με αλκοξείδιο του νατρίου (RONa) οδηγεί στον σχηματισμό εστέρα.
 - Τα αντιδραστήρια Grignard αντιδρούν με το νερό και δίνουν αλκάνια.

Μονάδες 6

Απάντηση

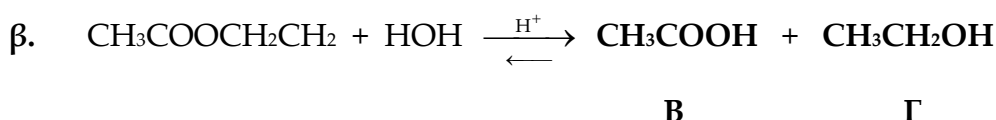
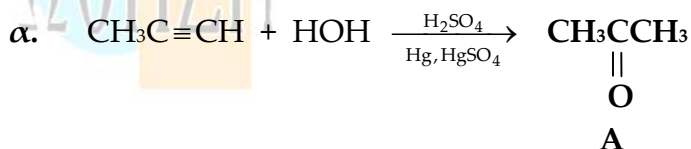
- Σωστό
- Λάθος
- Σωστό

1.4 Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω χημικές εξισώσεις σωστά συμπληρωμένες:

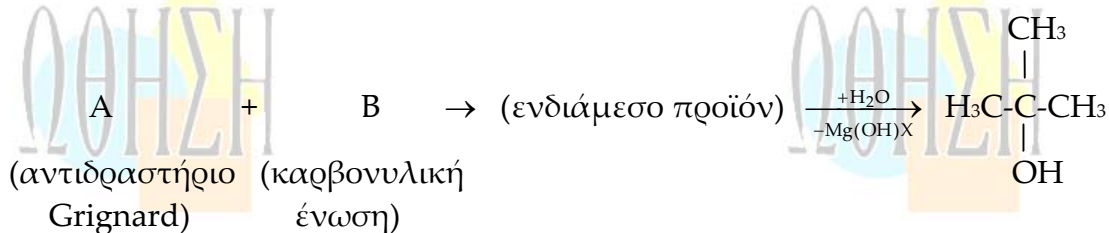


Μονάδες 4

Απάντηση

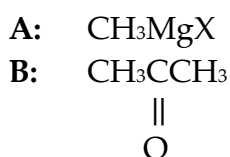


1.5 Αφού μελετήσετε την παρακάτω σειρά χημικών μετατροπών, να γράψετε στο τετράδιό σας τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A και B.



Μονάδες 6

Απάντηση



ΘΕΜΑ 2ο

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

διάλυμα Δ₁: NaOH 0,1M

διάλυμα Δ₂: NH₄Cl 0,1M

διάλυμα Δ₃: HCl 0,1M

2.1 Να γράψετε στο τετράδιό σας τα σύμβολα Δ₁, Δ₂, Δ₃ της Στήλης I και δίπλα σε κάθε σύμβολο τη σωστή τιμή pH από τη Στήλη 2 του παρακάτω πίνακα (χωρίς αιτιολόγηση).

Στήλη 1	Στήλη 2 (pH)
Δ ₁ : NaOH 0,1M	1
Δ ₂ : NH ₄ Cl 0,1M	13
Δ ₃ : HCl 0,1M	5

Μονάδες 3

2.2 Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_b της NH_3 .

Μονάδες 6

2.3 Σε 1,1L του διαλύματος Δ₂ διαλύεται αέρια NH_3 , οπότε προκύπτει 1,1L ρυθμιστικού διαλύματος Δ₄ με pH=9.

Να υπολογίσετε τα mol της NH_3 που διαλύθηκε.

Μονάδες 7

2.4 Στο διάλυμα Δ₄, όγκου 1,1L, προστίθενται 0,9L διαλύματος Δ₃. Έτσι προκύπτει διάλυμα Δ₅ όγκου 2L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ₅.

Μονάδες 9

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C, όπου $K_w = 10^{-14}$.

Για τη λύση του προβλήματος να γίνουν όλες οι γνωστές προσεγγίσεις.

Απάντηση

2.1 Δ₁ → 13

Δ₂ → 5

Δ₃ → 1

2.2

(M)	NH ₄ Cl → NH ₄ ⁺ + Cl ⁻		
	0,1	0,1	0,1

(M)	NH ₄ ⁺ + H ₂ O ⇌ NH ₃ + H ₃ O ⁺		
Αρχικά	0,1		
Αντιδρούν	x		
Παράγονται	-	x	x
Ισορροπία	0,1-x	x	x

pH=5 άρα $-\log[H_3O^+] = 5 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-5} M$

$$\left. \begin{aligned}
 K_\alpha &= \frac{x^2}{C-x} \\
 \alpha &= \frac{x}{C} = \frac{10^{-5}}{0,1} = 10^{-4} < 0,1 \Rightarrow \\
 &\Rightarrow 0,1 - x \cong 0,1
 \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_{\alpha(NH_4^+)} = \frac{x^2}{0,1} = \frac{10^{-10}}{10^{-1}} = 10^{-9}$$

$$K_{\alpha(NH_4^+)} \cdot K_{b(NH_3)} = 10^{-14} \Rightarrow 10^{-9} \cdot K_{b(NH_3)} = 10^{-14} \Rightarrow \boxed{K_{b(NH_3)} = 10^{-5}}$$

2.3 Έστω n τα mol της προστιθέμενης NH_3 . Επειδή οι ουσίες δεν αντιδρούν μεταξύ τους η συγκέντρωση της NH_3 στο τελικό διάλυμα (όγκου 1,1L) θα είναι:

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{n}{V} = \frac{n}{1,1} = C_1$$

Η συγκέντρωση του NH_4Cl δε μεταβάλλεται εφόσον δεν αλλάζει ο όγκος του διαλύματος.

(M)	$\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$
	0,1 0,1 0,1

(M)	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
Αρχικά	C_1
Αντιδρούν	y
Παράγονται	- y y
Ισορροπία	$C_1 - y$ $y + 0,1$ y

$\text{pH}=9$ άρα $\text{pOH}=5$ άρα $-\log y=5 \Rightarrow y=10^{-5}\text{M}$

Δοκιμαστικά: $\frac{K_b}{C_1} < 10^{-2}$ και λόγω Ε.Κ.Ι.
 $C_1 - y \cong C_1$, $0,1 + y \cong 0,1$

Άρα $K_{b(\text{NH}_3)} = \frac{(y + 0,1)y}{C_1 - y} = \frac{0,1y}{C_1} = 10^{-5} \Rightarrow \frac{0,1 \cdot 10^{-5}}{C_1} = 10^{-5} \Rightarrow \boxed{C_1 = 0,1\text{M}}$

Ισχύει: $C_1 - y = 0,1 - 10^{-5} \cong 0,1$ δεκτή η προσέγγιση

Όμως $C_1 = \frac{n}{1,1} = 0,1 \Rightarrow \boxed{n=0,11 \text{ mol}}$

2.4 Στο διάλυμα Δ_4 περιέχονται NH_3 , NH_4Cl με συγκεντρώσεις 0,1M και 0,1M αντίστοιχα. Ο αριθμός mol αυτών είναι:

$$n_{\text{NH}_3} = C_{\text{NH}_3} \cdot V = 0,1 \cdot 1,1 = 0,11 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NH}_4\text{Cl}} = C_{\text{NH}_4\text{Cl}} \cdot V = 0,1 \cdot 1,1 = 0,11 \text{ mol}$$

Στο διάλυμα Δ_4 προσθέτουμε 0,9L διαλύματος HCl 0,1M. Άρα ο αριθμός mol του προστιθέμενου HCl είναι:

$$n_{\text{HCl}} = 0,1 \cdot 0,9 = 0,09 \text{ mol}$$

Το HCl αντιδρά με την NH₃

(M)	NH ₃ + HCl → NH ₄ Cl		
Αρχικά	0,11	0,09	0,11
Αντιδρούν	0,09	0,09	
Παράγονται	-	-	0,09
Τελικά	0,02	-	0,2

Οι συγκεντρώσεις της NH₃ και του NH₄Cl σε τελικό όγκο 2L είναι αντίστοιχα

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{0,02}{2} = 0,01\text{M}$$

$$C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = \frac{0,2}{2} = 0,1\text{M}$$

(M)	NH ₄ Cl → NH ₄ ⁺ + Cl ⁻		
	0,1	0,1	0,1

(M)	NH ₃ + H ₂ O ⇌ NH ₄ ⁺ + OH ⁻		
Αρχικά	0,01		0,1
Αντιδρούν	ω		
Παράγονται	-	ω	ω
Ισορροπία	0,01-ω	0,1+ω	ω

Εφόσον $\frac{K_b}{0,01} < 10^{-2}$ και λόγω Ε.Κ.Ι.

$$0,01 - \omega \cong 0,01\text{M} \quad , \quad 0,1 + \omega \cong 0,1\text{M}$$

$$\text{Άρα } K_{b(\text{NH}_3)} = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{(\omega + 0,1)\omega}{0,01 - \omega}$$

$$\text{Άρα } 10^{-5} = \frac{0,1 \cdot \omega}{0,01} \Rightarrow \omega = 10^{-6}\text{M}$$

$$\text{Άρα } \text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 10^{-6} = 6$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 8}$$

ΘΕΜΑ 3ο

- 3.1 Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις συμπληρωμένες με τους σωστούς όρους:
 Η δευτεροταγής δομή μιας πρωτεΐνης μπορεί να έχει είτε τη μορφή, είτε τη μορφή
 Η πρόσδεση του υποστρώματος και η κατάλυση μιας ενζυμικής αντίδρασης γίνεται στο του ενζύμου.

Μονάδες 6

Απάντηση

Η δευτεροταγής δομή μιας πρωτεΐνης μπορεί να έχει είτε τη μορφή **α-έλικας**....., είτε τη μορφή **β-πτυχωτής επιφάνειας**.....
 Η πρόσδεση του υποστρώματος και η κατάλυση μιας ενζυμικής αντίδρασης γίνεται στο **ενεργό κέντρο**..... του ενζύμου.

- 3.2 Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.
 Ποιο από τα παρακάτω σάκχαρα δεν πέπτεται από τον άνθρωπο;
 α. άμυλο.
 β. γλυκογόνο.
 γ. κυτταρίνη.
 δ. σακχαρόζη.

Μονάδες 3

Απάντηση: γ

- 3.3 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 **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
 α. Οι δύο συμπληρωματικές αλυσίδες του DNA είναι μεταξύ τους αντιπαράλληλες.
 β. Κατά τη μετουσίωση των πρωτεϊνών καταστρέφεται η πρωτοταγής δομή τους.
 γ. Σε υδατικό διάλυμα ενός αμινοξέος, όταν $pH < pI$, το αμινοξύ εμφανίζεται φορτισμένο αρνητικά.

Μονάδες 6

Απάντηση:

- α. – Σωστό
 β. – Λάθος
 γ. – Λάθος

- 3.4 Να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα της **Στήλης 1** και δίπλα σε κάθε γράμμα έναν από τους αριθμούς της **Στήλης 2**, ώστε να προκύπτει η σωστή αντιστοίχιση.

Στήλη 1	Στήλη 2
α. φωσφοδιεστερικοί δεσμοί	1. υπάρχουν στο μόριο του αμύλου
β. πεπτιδικοί δεσμοί	2. ενώνουν τα διαδοχικά νουκλεοτίδια μιας πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας
γ. γλυκοζιτικοί δεσμοί	3. δεσμοί μεταξύ ατόμων θείου δύο κυστεϊνών
δ. δεσμοί υδρογόνου	4. ενώνουν τα διαδοχικά αμινοξέα μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας
ε. δισουλφιδικοί δεσμοί	5. ενώνουν μεταξύ τους τις συμπληρωματικές βάσεις του DNA

Μονάδες 10

Απάντηση

α → 2

β → 4

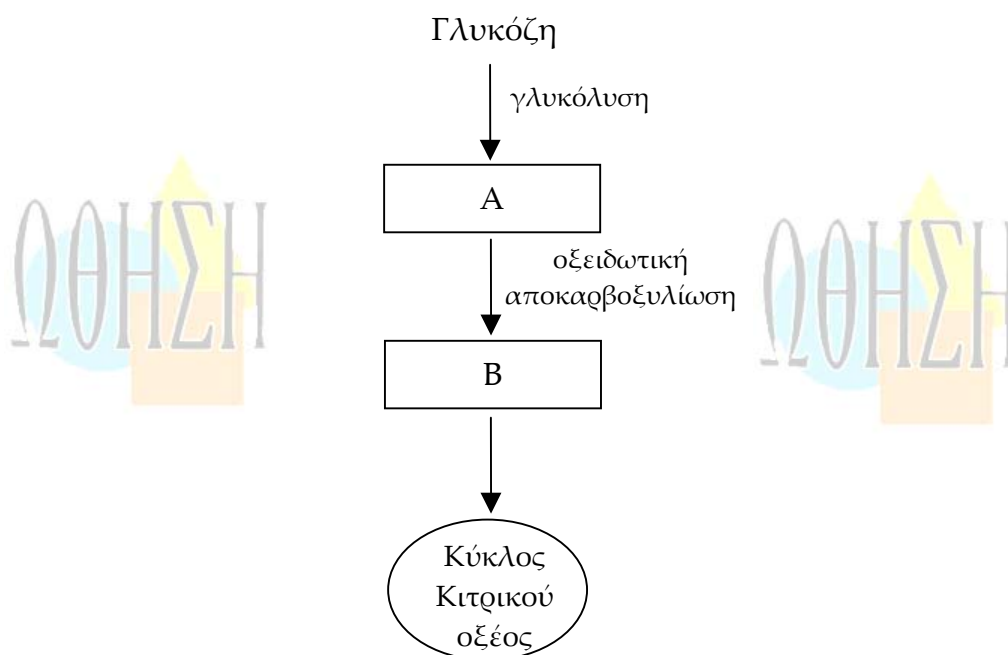
γ → 1

δ → 5

ε → 3

ΘΕΜΑ 4ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα αποικοδόμησης της γλυκόζης:



α. Να ονομάσετε τις ενώσεις Α και Β.

Μονάδες 8

β. Πώς ονομάζεται το πολυενζυμικό σύμπλεγμα που καταλύει την μετατροπή:
 $A \rightarrow B$;

Μονάδες 4

γ. Σε ποια μέρη του ευκαρυωτικού κυττάρου γίνονται οι αντιδράσεις:

- i. της γλυκόλυσης;
- ii. του κύκλου του κιτρικού οξέος;

Μονάδες 6

δ. Σε ορισμένες περιπτώσεις η ένωση Α μεταβολίζεται σε γλυκόζη. Πώς ονομάζεται η μεταβολική αυτή πορεία (μονάδες 3) και πότε πραγματοποιείται στον οργανισμό; (μονάδες 4).

Μονάδες 7

Απάντηση

α. Α: πυροσταφυλικό οξύ
 Β: ακέτυλο συνεύζυμο Α (ακέτυλο-CoA)

β. πυροσταφυλική αφυδρογονάση

- γ. i) στο κυτταρόπλασμα
- ii) στο μιτοχόνδριο

δ. Η μεταβολική πορεία του μεταβολισμού του πυροσταφυλικού οξέος σε γλυκόζη ονομάζεται **γλυκονεογένεση**.

Η διαδικασία της γλυκονεογένεσης είναι πολύ σημαντική, ιδιαίτερα **σε περίοδο ασιτίας**, γιατί ο εγκέφαλος χρησιμοποιεί τη γλυκόζη ως βασικό καύσιμο. Τα αποθέματα του οργανισμού σε γλυκόζη είναι αρκετά, για να καλύψει ο οργανισμός τις ανάγκες του για μια ημέρα περίπου. Προκειμένου όμως να μπορέσει ο οργανισμός να επιβιώσει για μεγαλύτερη περίοδο ασιτίας, πρέπει να συνθέσει γλυκόζη από μη υδατανθρακικές πηγές.

Ακόμη η γλυκονεογένεση είναι **απαραίτητη σε περιόδους εντατικής άσκησης**, οπότε παράγεται μεγάλη ποσότητα γαλακτικού οξέος. Το σχετικά πλούσιο σε ενέργεια γαλακτικό μεταφέρεται από τους σκελετικούς μύς στο ήπαρ, το οποίο τροφοδοτείται με οξυγόνο προκειμένου να μεταβολιστεί περαιτέρω σε γλυκόζη.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα φετινά θέματα είναι διατυπωμένα με σαφήνεια και ήταν βατά για τους διαβασμένους μαθητές.