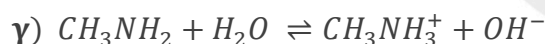
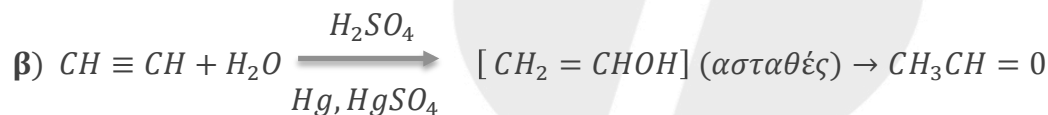


ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. δ

A3. α. Σ β. Λ γ. Λ



A5. α) A: $CH_3CH = CH_2$

B: $CH_3CH - CH_2$



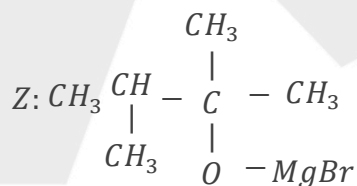
Γ: $CH_3 - C - CH_3$



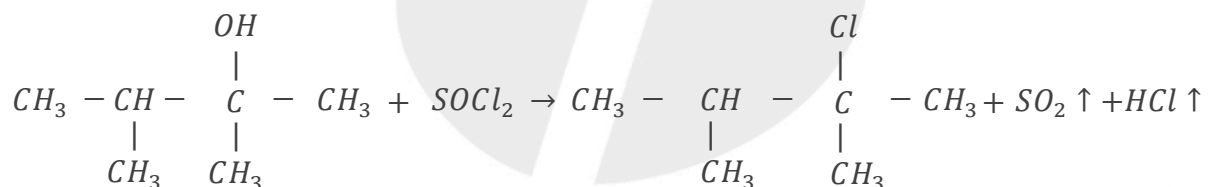
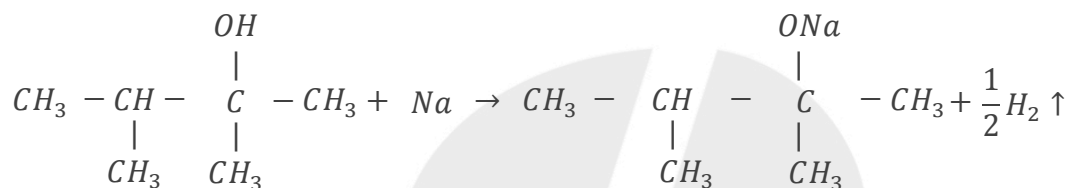
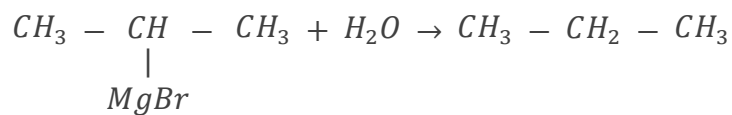
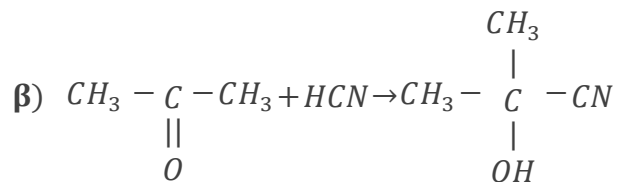
Δ: CH_3CHCH_3



Ε: CH_3CHCH_3

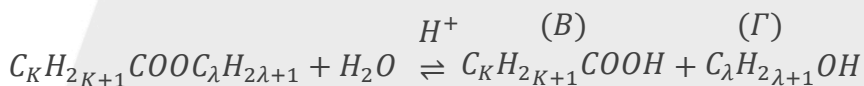


ΜΕΘΟΔΙΚΟ



ΘΕΜΑ Β

B1. Έστω (Α) $\text{C}_\kappa\text{H}_{2\kappa+1}\text{COOC}_\lambda\text{H}_{2\lambda} + 1$ και αφού έχει συνολικά έξι άτομα άνθρακα, θα είναι $\kappa + 1 + \lambda = 6 \Rightarrow \kappa + \lambda = 5$ (1), $\kappa \geq 0, \lambda \geq 1$.



Επειδή η (Γ) με επίδραση οξίνου διαλύματος KMnO_4 δίνει την (Β) θα έχουν ίδιο αριθμό ατόμων C. Επομένως έχουμε:

$$\lambda = \kappa + 1 \quad (2)$$

Από τις (1), (2) είναι: $\kappa = 2$ και $\lambda = 3$.

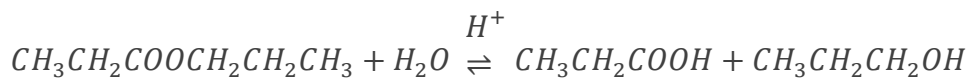
Οι συντακτικοί τύποι είναι:



ΜΕΘΟΔΙΚΟ

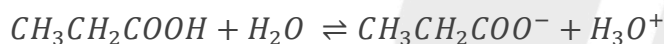


Οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων είναι:



B2. Στο Δ_1 η συγκέντρωση του οξέος (B) είναι:

$$c = \frac{0,1}{1} = 0,1 \text{ M}$$



τελικά $0,1 - x$

x

x

αφού $pH = 3 \Rightarrow -\log[H_3O^+] = 3 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-3} \text{ M} = x$

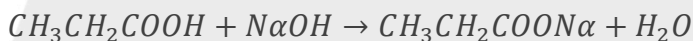
$[CH_3CH_2COOH] = 0,1 - x \approx 0,1 \text{ M}$

$$K_{a(B)} = \frac{[CH_3CH_2COO^-][H_3O^+]}{[CH_3CH_2COOH]} \Rightarrow K_{a(B)} = \frac{10^{-6}}{0,1} \Rightarrow \mathbf{K_{a(B)} = 10^{-5}}$$

B3. Έστω C_x η συγκέντρωση του οξέος (B) στο διάλυμα (Δ_2).

$$n_B = 0,05 \cdot C_x \text{ mol}$$

$$n_{NaOH} = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol}$$



$0,05 \cdot C_x$

$0,01$

Στο Ι.Σ είναι: $0,05 \cdot C_x = 0,01 \Rightarrow \mathbf{C_x = 0,2 \text{ M}}$

Το άλας που υπάρχει στο Ι.Σ έχει συγκέντρωση:

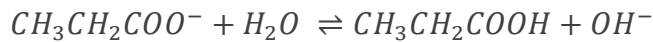
$$c = \frac{n}{V_{\text{τελ}}} \Rightarrow c = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ



τελικά 0 0,1 0,1

Το Na^+ δεν αντιδρά με νερό γιατί προέρχεται από ισχυρό ηλεκτρολύτη $NaOH$.



τελικά 0,1 - ω ω ω

$$Kb = \frac{K_W}{K_{a(B)}} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$[CH_3CH_2COO^-] = 0,1 - \omega \approx 0,1 M$$

$$[CH_3CH_2COOH] = \omega = [OH^-]$$

$$Kb = \frac{[CH_3CH_2COOH][OH^-]}{[CH_3CH_2COO^-]} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{\omega^2}{0,1} \Rightarrow$$

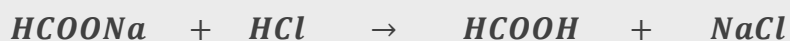
$$\omega = [OH^-] = 10^{-5} M$$

$$pOH = -\log[OH^-] = 5 \text{ και } \mathbf{pH = 9}$$

Σχόλιο: Τα B2 και B3 μπορούν να λυθούν αν θεωρήσουμε ασθενές οξύ HA , χωρίς χρήση του συντακτικού τύπου του οξέος. Επομένως η λύση είναι εφικτή, ανεξαρτήτως του B1.

B4. $HCOONa$: $n = 0,01 mol$

HCl : $n = 0,005 mol$



Αρχ	0,01	0,005	—	—
Αντ	0,005	0,005	—	—
Παρ	—	—	0,005	0,005
Τελ	0,005	0	0,005	0,005

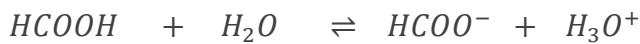
ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Στο τελικό διάλυμα έχουμε:

$$HCOONa \quad c = \frac{n}{V_{\text{τελ}}} = \frac{0,005}{0,1} = 0,05 \text{ M}$$

$$NaCl \quad c = 0,05 \text{ M}$$

$$HCOOH \quad c = 0,05 \text{ M}$$



$$\text{τελικά} \quad 0,05 - \varphi \qquad \qquad \qquad \varphi \qquad \qquad \varphi$$



$$\text{τελικά} \quad 0 \qquad \qquad 0,05 \qquad \qquad 0,05$$



$$\text{τελικά} \quad 0 \qquad \qquad 0,05 \qquad \qquad 0,05$$

$$[HCOO^-] = \varphi + 0,05 \approx 0,05 \text{ M (ΕΚΙ)}$$

$$[HCOOH] = 0,05 - \varphi \approx 0,05 \text{ M}$$

$$[H_3O^+] = \varphi \text{ M}$$

$$[Na^+] = 0,05 + 0,05 = 0,1 \text{ M}$$

$$[Cl^-] = 0,05 \text{ M}$$

$$K_a \text{ HCOOH} = \frac{[HCOO^-][H_3O^+]}{[HCOOH]} \Rightarrow$$

$$10^{-4} = \frac{0,05 \cdot \varphi}{0,05} \Rightarrow \varphi = [H_3O^+] = 10^{-4} \text{ M}$$

$$\mathbf{pH = 4}$$

Οι συγκεντρώσεις όλων των ιόντων στο διάλυμα:

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10} \text{ M}$$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

$$[HCOO^-] = 0,05 M$$

$$[Na^+] = 0,1 M$$

$$[Cl^-] = 0,05 M$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σωστή απάντηση: **β) θυροξίνη**

Γ2. Σωστή απάντηση: **β) «τη συγγένεια του ενζύμου ως προς τον αναστολέα»**

Γ3. Σωστή απάντηση: **γ) «κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ»**

Γ4. Η αλληλουχία των αζωτούχων βάσεων και ο προσανατολισμός στη συμπληρωματική αλυσίδα είναι:



Για τη δημιουργία της συμπληρωματικής αλυσίδας έγιναν οι αντικαταστάσεις συμπληρωματικών βάσεων: $A \leftrightarrow T$ και $G \leftrightarrow C$ και η αλλαγή του προσανατολισμού. Στη διπλή έλικα η μια αλυσίδα έχει κατεύθυνση $5' \rightarrow 3'$ ενώ η συμπληρωματική της έχει κατεύθυνση $3' \rightarrow 5'$. Οι δύο αλυσίδες είναι μεταξύ τους αντιπαράλληλες.

Γ5. Βλ. σχολικό βιβλίο σελ. 41: «Οι προσθετικές ομάδες (... υπεροξειδίου του υδρογόνου)».

ΘΕΜΑ Δ

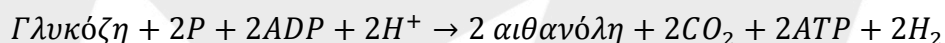
Δ1.

α) i) Η γλυκόλυση πραγματοποιείται στο κυταρρόπλασμα και από τη μετατροπή ενός μορίου γλυκόζης σε δύο μόρια πυροσταφυλικού οξέως το κύτταρο κερδίζει 2 μόρια ATP.

ii) Το ένζυμο-κλειδί για τη ρύθμιση της γλυκόλυσης είναι η φωσφοφρουκτοκινάση. Για το μηχανισμό ρύθμισης βλ. σχολικό βιβλίο σελ. 80: “Το ένζυμο αυτό ... ο ρυθμός της γλυκόλυσης αυξάνεται ταχύτατα”.

iii) Η οξειδωτική αποκαρβονυλίωση του πυροσταφυλικού οξέως πραγματοποιείται μέσα στα μιτοχόνδρια. Στο στάδιο αυτό παράγονται (ανά μόριο γλυκόζης): 2 NADH και 2 CO_2 .

β) Η αναερόβια διεργασία μετατροπής της γλυκόζης σε αιθανόλη (αλκοολική ζύμωση) περιγράφεται από την εξίσωση:



Δ2.

Η συγκεκριμένη πρωτεΐνη με $pI=6,5$ αν βρεθεί σε διάλυμα με $pH=7,5$ εμφανίζεται με αρνητικό φορτίο και κινείται προς την άνοδο.

Δ3. Η πρωτεΐνη, όπως και όλες οι ενώσεις που περιέχουν στο μόριό τους πεπτιδικό δεσμό (χαρακτηριστική περίπτωση είναι η διουρία: $NH_2CONHCONH_2$), δίνουν την αντίδραση της διουρίας: αν επιδράσουμε στην πρωτεΐνη με αλκαλικό διάλυμα $CuSO_4$ παρατηρείται ένα χαρακτηριστικό ιώδες χρώμα στο διάλυμα.

Έτσι για να διαπιστώσουμε αν η υδρόλυση είναι πλήρης, μπορούμε να προσθέσουμε αλκαλικό διάλυμα $CuSO_4$. Αν δεν παρατηρηθεί σχηματισμός του χαρακτηριστικού χρώματος στο διάλυμα σημαίνει ότι η υδρόλυση της πρωτεΐνης ήταν πλήρης.

Δ4. Για την ανίχνευση της γλυκόζης μπορούμε να βασιστούμε στην αναγωγική δράση των μονοσακχαριτών (άρα και της γλυκόζης), επιδρώντας στο δείγμα με το αντιδραστήριο Fehling (διάλυμα $CuSO_4$ σε $NaOH$) ή το αντιδραστήριο Tollen (διάλυμα $AgNO_3$ σε NH_3).