

ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
(ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)

4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. δ

A3. α) → Σ, β) → Λ, γ) → Λ

A4. α) $\text{CH}_3\text{CN} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_4^+$

β) $\text{CH} \equiv \text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{HgSO}_4]{\text{Hg}, \text{H}_2\text{SO}_4} \left[\text{CH}_2 = \underset{\text{OH}}{\text{CH}} \right] \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$

γ) $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$

A5. α) (A): $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$

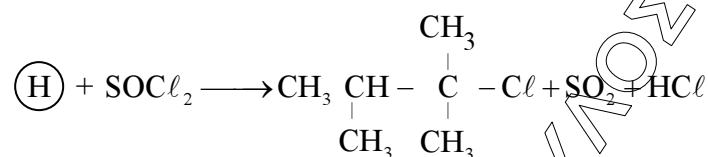
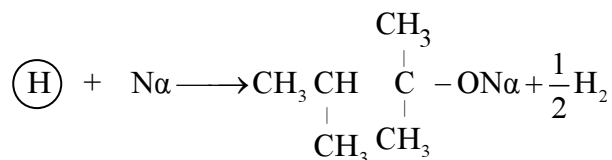
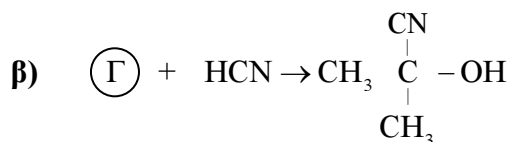
(B): $\text{CH}_3 \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{OH}$

(Γ): $\text{CH}_3 \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{O}$

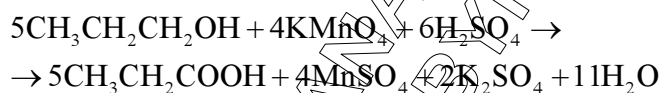
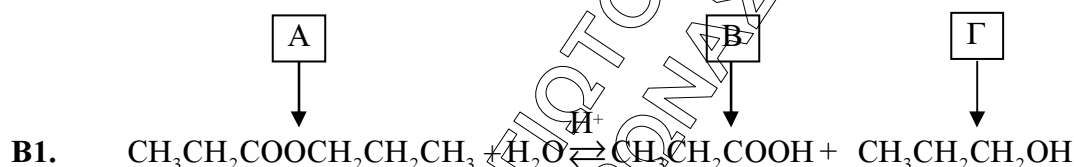
(Δ): $\text{CH}_3 \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{Br}$

(Ε): $\text{CH}_3 \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} \text{MgBr}$

(Ζ): $\text{CH}_3 \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{O} - \text{MgBr}$



ΘΕΜΑ Β



B2. Ostwalol

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \cdot C} \quad \dots \Rightarrow \boxed{K_a = 10^{-5}}$$



στο ισοδύναμο σημείο:

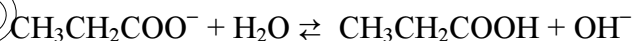
ισομοριακά διαλύματα

$$\Rightarrow \boxed{[\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}] = 0,2 \text{ M}}$$

$$V_{\alpha\xi} = 0,05 \text{ L}, \quad V_{\text{NaOH}} = 0,05 \text{ L} \quad C_o \cdot V_o = C_b \cdot V_o \Rightarrow C_{\alpha\xi} = C_b$$

Συγκεντρώσεις στο Ι.Σ.

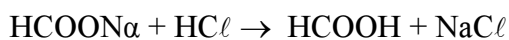
$$[\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}] = 0,1 \text{ M} \Rightarrow [\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-] = 0,1 \text{ M}$$



$$\dots [\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot C}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{10^{-9} \cdot 0,1} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5} \Rightarrow \text{pOH} = 5 \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 9}.$$

B4. $[HCl] = 0,05 \text{ M}$



0,1	0,05		
-0,05	-0,05	0,05	0,05
0,05		0,05	0,05

$$P.\Delta: [H_3O^+] = K_a \cdot \frac{0,05}{0,05}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-4} \Rightarrow pH = 4.$$

Συγκεντρώσεις όλων των ιόντων στο τελικό P.Δ.

$$[HCOO^-] \simeq 0,05 \text{ M}$$

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

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

$$[H_3O^+] = 10^{-4} \text{ M}$$

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

και φυσικά για το μόριο $HCOOH$: $[HCOO^-] \simeq 0,05 \text{ M}$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. β

Γ2. β

Γ3. γ

Γ4. Οι βάσεις αδερίνη – θυμίνη και γουανίνη – κυτοσίνη είναι μεταξύ τους συμπληρωματικές.

Σχολ. Βιβλίο (Σελ. 49)

Οι δύο αλυσίδες είναι μεταξύ τους συμπληρωματικές.

Στη διπλή έλικα η μία αλυσίδα έχει κατεύθυνση $5' \rightarrow 3'$ ενώ η συμπληρωματική της έχει κατεύθυνση $3' \rightarrow 5'$. Οι δύο αλυσίδες είναι μεταξύ τους αντιπαράλληλες. Κάθε άκρο μιας διπλής έλικας αποτελείται από το $5'$ άκρο της μίας αλυσίδας και το $3'$ άκρο της άλλης.

Γ5. Οι προσθετικές ομάδες είναι οργανικές ενώσεις πολύ ισχυρά δεμένες πάνω στα ένζυμα, οι οποίες δεν μπορούν να απομακρυνθούν, ενώ τα συνένζυμα είναι οργανικές ενώσεις χαλαρά δεμένες στα ένζυμα, οι οποίες απομακρύνονται εύκολα. Παράδειγμα προσθετικής ομάδας είναι το μόριο της αίμης που απαντάται στο κυτόχρωμα (πρωτεΐνη μεταφοράς ηλεκτρονίων) και την καταλάση (καταλύει τη διάσπαση του υπεροξειδίου του υδρογόνου).

Σχολ. Βιβλίο (σελ. 41)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. i.

Με τον όρο γλυκόλυση εννοούμε την αλληλουχία εκείνη με την οποία μετατρέπεται η γλυκόζη σε πυροσταφυλικό με ταυτόχρονη παραγωγή ATP. Η πορεία αυτή είναι σε αερόβιες και αναερόβιες συνθήκες και γίνεται στο κυτταρόπλασμα. Έτσι έχουμε τη μετατροπή ενός μορίου γλυκόζης σε δύο μόρια πυροσταφυλικού και 2 μόρια ATP τα οποία κερδίζει το κύτταρο.

- ii. Η φωσφοφρουκτοκινάση είναι το ένζυμο κλειδί για τη ρύθμιση της γλυκόλυσης. Το ένζυμο αυτό αναστέλλεται αλλοστερικά από υψηλές συγκεντρώσεις ATP, ενώ αντίθετα ενεργοποιείται από το ADP και το AMP. Με την αλλοστερική αυτή ρύθμιση η ροή διάσπασης της γλυκόζης προσαρμόζεται στις ενεργειακές ανάγκες του κυττάρου. Όταν υπάρχει πληθώρα ATP η γλυκόλυση αναστέλλεται, γιατί το ATP λειτουργεί σαν αναστολέας. Αντίθετα, όταν υπάρχει ανάγκη σε ενέργεια τότε έχει καταναλωθεί το ATP και έτσι έχει σχηματιστεί ADP, ούτως ώστε ενεργοποιείται η φωσφοφρουκτοκινάση και ο ρυθμός της γλυκόλυσης αυξάνεται ταχύτατα.
- iii. Το πυροσταφυλικό, είναι προϊόν της αντίδρασης της γλυκόλυσης, το οποίο εισέρχεται στα μιτοχόνδρια και διασπάται σε ακετυλο-CoA σύμφωνα με την αντίδραση : $\text{Πυροσταφυλικό} + \text{NAD}^+ + \text{συνένζυμο A} \rightarrow \text{ακετυλο-CoA} + \text{CO}_2 + \text{NADH}$.
- β. Το πυροσταφυλικό παράγεται κατά την αναερόβια διάσπαση της γλυκόζης και μετατρέπει τους ζυμομύκητες και μερικούς άλλους μικροοργανισμούς, σε αιθανόλη. Το πρώτο στάδιο αυτής της διεργασίας είναι η αποκαρβοξυλίωση του πυροσταφυλικού οξέος, οπότε παράγεται ακεταλδεΐδη η οποία στη συνέχεια ανάγεται σε αιθανόλη μεταυτόχρονη επανοξείδωση της NADH σε NAD⁺. Έτσι λοιπόν αναγεννάται το NAD⁺ και εξασφαλίζεται η συνεχής πορεία της γλυκόλυσης. Η διεργασία αυτή πραγματοποιείται στο κυτταρόπλασμα. Η μετατροπή της γλυκόλυσης σε αιθανόλη είναι: $\text{Γλυκόζη} + 2\text{P} + 2\text{ADP} + 2\text{H}^+ \rightarrow 2 \text{ αιθανόλη} + 2\text{CO}_2 + 2\text{ATP} + 2\text{H}_2\text{O}$
- Δ2. Οι πρωτεΐνες, όπως και τα πεπτίδια, εμφανίζουν τόσο τον όξινο όσο και τον βασικό χαρακτήρα. Είναι δηλαδή αμφότερες. Για κάθε πρωτεΐνη υπάρχει ένα χαρακτηριστικό ισοηλεκτρικό σημείο (pI) στο οποίο η πρωτεΐνη εμφανίζεται ως δίπολο με συνολικό φορτίο μηδέν. Το $\text{pH} = \text{pI}$, επειδή δεν έχει ηλεκτρικό φορτίο δεν κινείται σε ηλεκτρικό πεδίο. Όταν όμως έχουμε μεγαλύτερο pH εμφανίζεται με αρνητικό φορτίο κινούμενη ανοδικά και αντιθέτως σε μικρότερο pH εμφανίζεται με θετικό φορτίο κινούμενη καθοδικά. Άρα θα κινηθεί προς την άνοδο.
- Δ3. Οι πρωτεΐνες, όπως και τα πεπτίδια, μπορούν να υδrolυθούν διασπώντας τον πεπτιδικό δεσμό. Από την υδρόλυση των πρωτεϊνών σχηματίζονται πεπτίδια και αμινοξέα. Για να διαπιστώσουμε αν η υδρόλυση ήταν πλήρης θα κάνουμε την αντίδραση της διουρίας την οποία δίνουν οι πρωτεΐνες, τα πεπτίδια και γενικά όλες οι ενώσεις που περιέχουν στο μόριό τους πεπτιδικό δεσμό, όπως και η διουρία ($\text{NH}_2\text{CONHCONH}_2$) απ' όπου και το όνομα της αντίδρασης. Η αντίδραση συνίσταται στην επίδραση επί της πρωτεΐνης με αλκαλικό διάλυμα CuSO_4 οπότε σχηματίζεται ένα χαρακτηριστικό ιώδες χρώμα. Αν σχηματιστεί ιώδες χρώμα η υδρόλυση δεν θα είναι πλήρης.
- Δ4. Οι μονοσακχαρίτες έχουν την ιδιότητα της αναγωγικής δράσης. Αυτή η ιδιότητα των μονοσακχαριτών εκδηλώνεται με αντίδραση ακόμη και με ήπια οξειδωτικά μέσα, όπως είναι το αντιδραστήριο Fehling (διάλυμα CuSO_4 σε NaOH) και το αντιδραστήριο Tollens (διάλυμα AgNO_3 σε NH_3). Οι παραπάνω αντιδράσεις χρησιμεύουν στην ανίχνευση και στον προσδιορισμό των σακχάρων.