



ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

(ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)

24 ΜΑΪΟΥ 2013

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

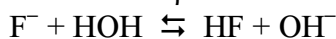
A1. → α)

A2. → γ)

A3. α) → Σ



Το ιόν F^- υδρολύεται οπότε σχηματίζεται βασικό διάλυμα:



Για το NaCl δεν υδρολύεται κανένα ιόν και άρα σχηματίζει ουδέτερο διάλυμα

β) → Λ

$\text{pH}_1 = 10$ στους $25^\circ\text{C} \rightarrow \text{POH}_1 = 4$ άρα $[\text{OH}^-]_1 = 10^{-4} \text{ M}$

και $[\text{NaOH}]_1 = C_1 = 10^{-4} \text{ M}$

$\text{pH}_2 = 12$ άρα $\text{POH}_2 = 2$ και $[\text{OH}^-]_2 = 10^{-2} \text{ M}$ και $[\text{NaOH}]_2 = C_2 = 10^{-2} \text{ M}$

κατά την ανάμειξη ίσων όγκων των δύο διαλυμάτων ισχύει:

$$C_1V + C_2V = C_T \cdot 2V \quad \text{ή} \quad C_T = \frac{C_1 + C_2}{2} \quad \text{ή}$$

$$C_T = \frac{10^{-4} + 10^{-2}}{2} = \frac{101 \cdot 10^{-4}}{2} = 50,5 \cdot 10^{-4} = 5,05 \cdot 10^{-3} \text{ M} \text{ που δεν δίνει } \text{pH} = 11.$$

A4. α) Α → προχοΐδα

B → κωνική φιάλη

β) Γ → πρότυπο

Δ → ογκομετρούμενο

A5. α) Α: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

B: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

Γ: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

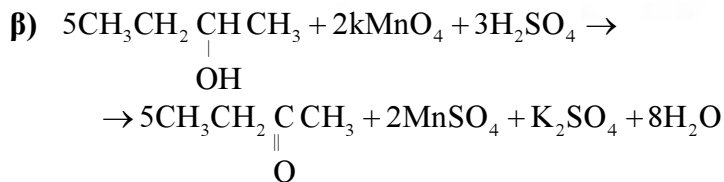
Δ: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

OH

E: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$

CH₃

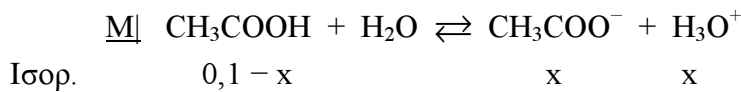
Z: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$



- γ) i) Με επίδραση διαλύματος I_2/NaOH , στο δοχείο που περιέχει τη 2 - προπανόλη θα σχηματιστεί κίτρινο ίζημα.
ii) Με επίδραση διαλύματος Na_2CO_3 , στο δοχείο που περιέχει το προπανικό οξύ εκλύεται αέριο (CO_2).

ΘΕΜΑ Β

B1.



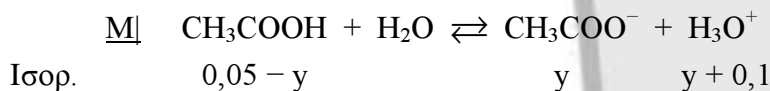
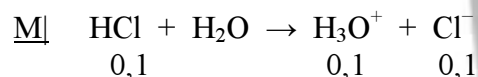
$$\left. \begin{aligned} K_a &= \frac{x^2}{0,1 - x} \\ \frac{K_a}{c} = \frac{10^{-5}}{0,1} = 10^{-4} < 0,01 \text{ \acute{a}ρα } 0,1 - x &\approx 0,1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{x^2}{0,1} \quad \acute{\eta} \quad x = 10^{-3} \text{ M.}$$

\acute{A}ρα $\text{pH} = -\log 10^{-3}$ \acute{\eta} $\text{pH} = 3$.

B2. Για το Δ_5 \acute{ε}χουμε:

$$\text{CH}_3\text{COOH}: C_{T_1} = \frac{0,1 \cdot 500}{1000} \quad \acute{\eta} \quad C_{T_1} = 0,05 \text{ M}$$

$$\text{HCl}: C_{T_2} = \frac{0,2 \cdot 500}{1000} \quad \acute{\eta} \quad C_{T_2} = 0,01 \text{ M}$$



$$\left. \begin{aligned} K_a &= \frac{y(y+0,1)}{0,05 - y} \\ \text{ισχύουν οι προσεγγίσεις} \\ y + 0,1 &\approx 0,1 \quad 0,05 - y \approx 0,05 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{y \cdot 0,1}{0,05} \quad \acute{\eta} \quad y = 5 \cdot 10^{-6}$$

$$\acute{\alpha}ρα \alpha = \frac{y}{c} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{0,05} = 10^{-4}$$

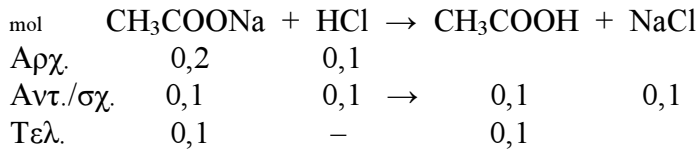


Το pH καθορίζεται πρακτικά από τον ιοντισμό του HCl άρα

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = y + 0,1 \approx 0,1 \text{ άρα } \text{pH} = -\log 0,1 \text{ ή } \text{pH} = 1.$$

B3. $n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = C \cdot V = 0,4 \cdot 0,5 = 0,2 \text{ mol.}$

$$n_{\text{HCl}} = C' \cdot V' = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol.}$$



Προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα με

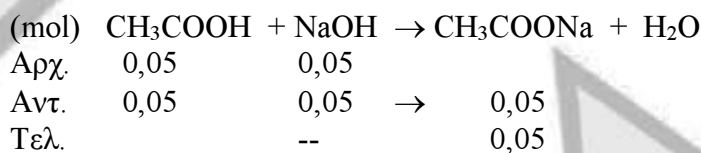
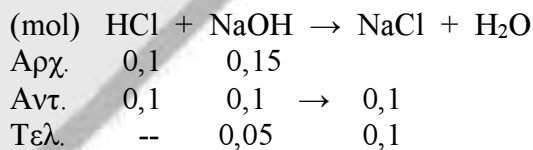
$$C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{0,1}{1} = 0,1 \text{ M}$$

$$\text{pH} = \text{pK}_\alpha + \log \frac{C_\beta}{C_{\alpha\xi}} \text{ ή } \text{pH} = 5 + \log \frac{0,1}{0,1} \text{ ή } \text{pH} = 5$$

B4. $n_{\text{HCl}} = C \cdot V = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ mol.}$

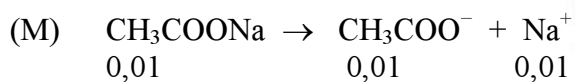
$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C' \cdot V' = 0,05 \cdot 1 = 0,05 \text{ mol.}$$

$$n_{\text{NaOH}} = C'' \cdot V'' = 0,0375 \cdot 4 = 0,15 \text{ mol.}$$

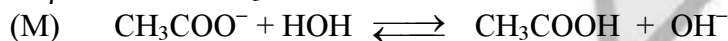


Το pH του Δ_σ καθορίζεται από την υδρόλυση του CH₃COONa.

$$C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{0,05}{5} = 0,01 \text{ M}$$



Υδρολύεται το CH₃COO⁻



$$K_\beta = \frac{K_w}{K_\alpha} \text{ ή } K_\beta = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$



$$K_{\beta} = \frac{\varphi^2}{0,01 - \varphi} \left. \vphantom{K_{\beta}} \right\} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{\varphi^2}{0,01} \Rightarrow \varphi = 10^{-5,5}$$
$$0,01 - \varphi \approx 0,01$$

Άρα $POH = -\log 10^{-5,5}$ ή $POH = 5,5$ και $pH = 8,5$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α) X = Φωσφορική ομάδα (Φωσφορικό οξύ)
Y = 2 δεόξυ D ριβόζη
Z = αζωτούχα βάση
Ο δεσμός Y- X- Y ονομάζεται φωσφοδιεστερικός

β) Το πρώτο νουκλεοτίδιο της αλυσίδας έχει ελεύθερη τη φωσφορική ομάδα του 5^{ου} ατόμου άνθρακα ενώ το τελευταίο νουκλεοτίδιο της αλυσίδας έχει ελεύθερο το υδροξύλιο του 3^{ου} άνθρακα. Άρα η αλληλουχία των βάσεων στην πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα έχει φορά πολυμερισμού 5' → 3'. Οπότε το A αντιστοιχεί στο 5' άκρο και το B στο 3' άκρο.

Γ2. β)

Γ3. α) Σ
β) Λ
γ) Σ
δ) Σ

Γ4. α. 2
β. 4
γ. 5
δ. 3

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α) Μελετώντας τη γραφική παράσταση, ισχύει η μαθηματική εξίσωση Michaelis-Menten.

$$v = \frac{V_{\max} [S]}{K_m + [S]}$$

Παρατηρούμε ότι σε κάποια στιγμή η ταχύτητα της αντίδρασης είναι ίση με το μισό της μέγιστης τιμής, δηλαδή $v = \frac{V_{\max}}{2}$, οπότε η εξίσωση Michaelis-Menten γίνεται :

$$\frac{V_{\max}}{2} = \frac{V_{\max} [S]}{K_m + [S]} \Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{[S]}{K_m + [S]} \Leftrightarrow K_m + [S] = 2[S] \Leftrightarrow K_m = [S]$$

Οπότε η K_m ισούται με τη συγκέντρωση του υποστρώματος όταν η ταχύτητα της ενζυμικής αντίδρασης είναι η μισή της μέγιστης.

Άρα $K_{m_1} = 0,1$.



$$\beta) v = \frac{V_{\max} [S]}{K_m + [S]}$$

$$0,1 = \frac{0,3 \times 0,2}{K_m + 0,2} \Rightarrow 0,1K_m + 0,02 = 0,06 \Rightarrow 0,1K_m = 0,04 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow K_{m_2} = 0,4.$$

γ) Η K_m μας πληροφορεί για το βαθμό συγγένειας του ενζύμου υποστρώματος. Όσο μικρότερη είναι η τιμή της K_m , τόσο μεγαλύτερη η συγγένεια ενζύμου-υποστρώματος. Άρα, εφόσον η K_{m_2} είναι μεγαλύτερη από την K_{m_1} ($K_{m_2} > K_{m_1}$), το ένζυμο E_2 έχει μικρότερη συγγένεια από αυτήν του E_1 .

Δ2. α)

Met- Ser

Met- Ser- Cys

Cys- His- Lys

His- Lys- Ala- Ala

Ala- Ala – Phe

Phe- Pro- Tyr

Pro- Tyr

β) Met- Ser- Cys- His- Lys- Ala- Ala- Phe- Pro- Tyr

Δ3. α)

Ala- Gly – Val

Ala- Val- Gly

Val- Gly – Ala

Val- Ala- Gly

Gly – Ala- Val

Gly – Val- Ala

β) Σχηματίζεται τριπεπτίδιο. Άρα στο μόριο περιέχονται 2 πεπτιδικοί δεσμοί (Σχολικό βιβλίο σελίδα 39).

γ) Η υδρόλυση μπορεί να γίνει:

α) με χημική υδρόλυση

β) με ενζυμική υδρόλυση

(Σχολικό βιβλίο σελίδα 30)