

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016

ΧΗΜΕΙΑ-ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ Θέματα και Απαντήσεις

Επιμέλεια: Ομάδα Χημικών



www.othisi.gr

Τετάρτη, 1 Ιουνίου 2016
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΧΗΜΕΙΑ-ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1, Α2 και Α3 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

Α1. Ένα υδατικό διάλυμα θερμοκρασίας 25°C, είναι βασικό, όταν

- α) $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$
- β) $[\text{OH}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$
- γ) $\text{pH} < 7$
- δ) $\text{pOH} > 7$.

Μονάδες 3

Απάντηση: α

Α2. Ποια από τις παρακάτω διαδικασίες προκαλεί αύξηση του βαθμού ιοντισμού υδατικού διαλύματος NH_3 σε σταθερή θερμοκρασία;

- α) Προσθήκη H_2O .
- β) Αύξηση της συγκέντρωσης της NH_3 .
- γ) Προσθήκη στερεού NH_4Cl .
- δ) Προσθήκη στερεού NaOH .

Μονάδες 3

Απάντηση: α

Α3. Ποια από τις παρακάτω χημικές ενώσεις αντιδρά με το αντιδραστήριο Fehling;

- α) CH_3COCH_3 .
- β) CH_3CHO .
- γ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.
- δ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$.

Μονάδες 3

Απάντηση: β

Α4. 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Το διάλυμα που περιέχει HClO_2 0,1M και NaClO_2 0,1M είναι ρυθμιστικό.
- β) Αν σε όξινο διάλυμα προστεθεί νερό, τότε προκύπτει διάλυμα με μεγαλύτερο pH από το αρχικό.
- γ) Υδατικό διάλυμα CH_3NH_2 θερμοκρασίας 25°C, έχει $\text{pH} < 7$.

Μονάδες 6

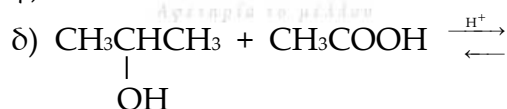
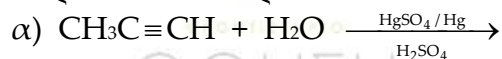
Απάντηση:

α) Σωστό

β) Σωστό

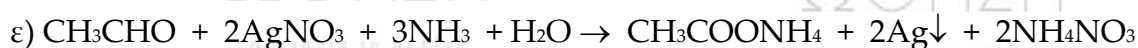
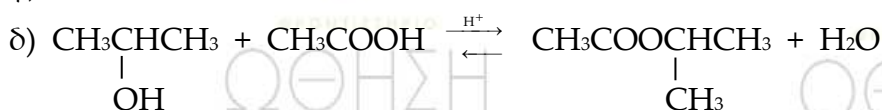
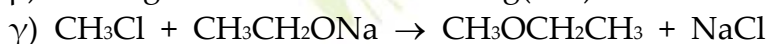
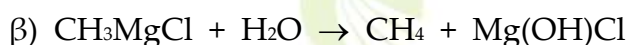
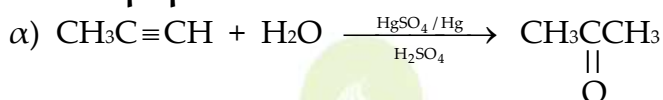
γ) Λάθος

A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας συμπληρωμένες τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων:



Μονάδες 10

Απάντηση:



ΘΕΜΑ Β

Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα :

Διάλυμα Υ1 : HCl 0,1M

Διάλυμα Υ2 : CH₃COONa 0,1M με pH = 9

B1. α) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Υ1.

(μονάδα 1)

β) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του CH₃COOH.

(μονάδες 3)

Μονάδες 4

B2. Αναμειγνύονται 100mL του διαλύματος Υ1 με 100mL του διαλύματος Υ2 και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 1L, οπότε προκύπτει διάλυμα Υ3.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Υ3.

Μονάδες 7

B3. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειχθεί το διάλυμα Υ1 με το διάλυμα Υ2, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Υ4 με $pH = 5$;

Μονάδες 9

B4. Σε 100mL του διαλύματος Υ4 προστίθενται 100mL υδατικού διαλύματος NaCl. Ποια θα είναι η επίδραση της παραπάνω προσθήκης στην τιμή του pH του διαλύματος Υ4 (αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει σταθερή); (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ C$.
- $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Απάντηση:

B1.

α)

(M)	$HCl + H_2O \rightarrow Cl^- + H_3O^+$		
τελικά	0,1	0,1	0,1

$$[H_3O^+] = 0,1M \Rightarrow pH = -\log 0,1 \Rightarrow pH = 1$$

β)

(M)	$CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$		
τελικά	0,1	0,1	0,1

Το ιόν Na^+ δεν αντιδρά με μόρια H_2O , διότι προέρχεται από ισχυρό ηλεκτρολύτη (ισχυρή βάση).

(M)	$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$		
αρχικά	0,1		
ιοντίζονται	x		
παράγονται	-	x	x
ισορροπία	0,1-x	x	x

$$pH = 9 \stackrel{pH+pOH=14}{\Rightarrow} pOH = 5 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-5} \Rightarrow x = 10^{-5}$$

$$K_{b(CH_3COO^-)} = \frac{x^2}{0,1-x} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \Rightarrow K_{b(CH_3COO^-)} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow K_{b(CH_3COO^-)} = \frac{(10^{-5})^2}{0,1} \Rightarrow K_{b(CH_3COO^-)} = 10^{-9}$$

$$\frac{K_b}{0,1} < 10^{-2} \Rightarrow 0,1-x \approx 0,1$$

$$K_{\alpha(CH_3COOH)} = \frac{K_w}{K_{b(CH_3COO^-)}} = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} \Rightarrow K_{\alpha(CH_3COOH)} = 10^{-5}$$

B2. Κατά την ανάμιξη των δύο διαλυμάτων πραγματοποιείται αντίδραση μεταξύ των διαλυμένων ουσιών. Υπολογίζουμε τα mol κάθε ουσίας αρχικά.

$$n_{\text{HCl}} = C_{\text{HCl}} V_{\text{HCl}} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = C_{\text{CH}_3\text{COONa}} V_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$

(mol)	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$			
αρχικά	0,01	0,01		
αντιδρούν	0,01	0,01		
παράγονται	-	-	0,01	0,01
τελικά	-	-	0,01	0,01

$$V_{\text{τελ.}} = 1\text{L}$$

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH}(\text{τελ.})} = \frac{0,01}{1} = 0,01\text{M}$$

$$C_{\text{NaCl}(\text{τελ.})} = \frac{0,01}{1} = 0,01\text{M}$$

(M)	$\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$		
	0,01	0,01	0,01

Τα ιόντα Na^+ , Cl^- δεν αντιδρούν με μόρια H_2O , διότι προέρχονται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες (ισχυρή βάση και ισχυρό οξύ αντίστοιχα).

(M)	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
αρχικά	0,01	-	-
ιοντίζονται	y	-	-
παράγονται	-	y	y
ισορροπία	0,01-y	y	y

$$\left. \begin{array}{l} K_{\alpha(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{y^2}{0,01-y} \\ \frac{K_{\alpha}}{0,01} < 10^{-2} \Rightarrow 0,01-y \approx 0,01 \end{array} \right\} \Rightarrow K_{\alpha(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{y^2}{0,01} = 10^{-5} \Rightarrow y = 10^{-3,5} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3,5}\text{M} \Rightarrow \text{pH} = 3,5$$

B3. Κατά την ανάμιξη των δύο διαλυμάτων πραγματοποιείται αντίδραση μεταξύ των διαλυμένων ουσιών. Έστω V_1 L ο όγκος του διαλύματος Υ1 και V_2 L ο όγκος του διαλύματος Υ2.

$$n_{\text{HCl}} = C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} = 0,1 \cdot V_1$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = C_{\text{CH}_3\text{COONa}} V_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,1 \cdot V_2$$

Επειδή θέλουμε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα, πρέπει να αντιδράσει πλήρως το HCl.

(mol)	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$			
αρχικά	$0,1V_2$	$0,1V_1$		
αντιδρούν	$0,1V_1$	$0,1V_1$		
παράγονται	-	-	$0,1V_1$	$0,1V_1$
τελικά	$0,1V_2-0,1V_1$	-	$0,1V_1$	$0,1V_1$

$$V_{\text{τελ.}} = V_1 + V_2$$

$$C'_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{0,1V_2 - 0,1V_1}{V_1 + V_2} = C_1 \text{ M}$$

$$C'_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{0,1V_1}{V_1 + V_2} = C_2 \text{ M}$$

$$C'_{\text{NaCl}} = \frac{0,1V_1}{V_1 + V_2} = C_2 \text{ M}$$

(M)	NaCl → Na⁺ + Cl⁻		
τελικά	C₂	C ₂	C ₂

(M)	CH₃COONa → CH₃COO⁻ + Na⁺		
τελικά	C₁	C ₁	C ₁

(M)	CH₃COOH + H₂O ⇌ CH₃COO⁻ + H₃O⁺		
αρχικά	C ₂		
ιοντίζονται	ω		
παράγονται	-	ω	ω
ισορροπία	C ₂ -ω	ω+C ₁	ω

Τα ιόντα Na⁺, Cl⁻ δεν αντιδρούν με μόρια H₂O, διότι προέρχονται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες (ισχυρή βάση και ισχυρό οξύ αντίστοιχα).

$$\text{pH} = 5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M} \Rightarrow \omega = 10^{-5} \text{ M}$$

$$K_{\alpha(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{(\omega + C_1) \cdot \omega}{C_2 - \omega}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Έστω ότι } \omega + C_1 \approx C_1 \\ C_2 - \omega \approx C_2 \end{array} \right\} \Rightarrow K_{\alpha(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{C_1 \cdot \omega}{C_2} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{C_1 \cdot 10^{-5}}{C_2} \Rightarrow C_1 = C_2 \Rightarrow \frac{0,1V_2 - 0,1V_1}{V_1 + V_2} = \frac{0,1V_1}{V_1 + V_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,1V_2 - 0,1V_1 = 0,1V_1 \Rightarrow 0,1V_2 = 0,2V_1 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$$

$$C_1 = \frac{0,1V_2 - 0,1V_1}{V_1 + V_2} = \frac{0,1(V_2 - V_1)}{V_1 + V_2} = \frac{0,1V_1}{3V_1} = \frac{1}{30} \text{ M}$$

$$C_2 = \frac{1}{30} \text{ M}$$

Συνεπώς ισχύουν οι προσεγγίσεις.

B4. Η τιμή του pH του διαλύματος Υ4 παραμένει σταθερή.

Η προσθήκη υδατικού διαλύματος NaCl στο ρυθμιστικό διάλυμα Υ4 προκαλεί αραίωση του διαλύματος (το NaCl δεν αντιδρά με κανένα από τα συστατικά του διαλύματος Υ4).

Υπολογίζουμε τις νέες συγκεντρώσεις σε $V_{\text{τελ.}} = 0,2\text{L}$:

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH}(\text{τελ.})} = \frac{C_{\text{CH}_3\text{COOH}(\text{αρχ.})} \cdot V_{\text{αρχ.}}}{V_{\text{τελ.}}} = \frac{\frac{1}{30} \cdot 0,1}{0,2} = \frac{1}{60} \text{ M}$$

$$C_{\text{CH}_3\text{COONa}(\text{τελ.})} = \frac{C_{\text{CH}_3\text{COONa}(\text{αρχ.})} \cdot V_{\text{αρχ.}}}{V_{\text{τελ.}}} = \frac{1}{30} \cdot 0,1 = \frac{1}{60} \text{ M}$$

Το νέο διάλυμα είναι επίσης ρυθμιστικό και το pH του δίνεται από τη σχέση:

$$\text{pH}_{\text{τελ.}} = \text{pK}_\alpha + \log \frac{C_{\text{CH}_3\text{COONa}(\text{τελ.})}}{C_{\text{CH}_3\text{COOH}(\text{τελ.})}} \stackrel{(1)}{\Rightarrow} \text{pH}_{\text{τελ.}} = \text{pK}_\alpha + \log \frac{1}{1} = 5 = \text{pH}_{\text{αρχ.}}$$

ΩΘΗΣΗ

ΩΘΗΣΗ

ΘΕΜΑ Γ

Για τις προτάσεις **G1**, **G2** και **G3** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

G1. Δίνονται τα τετραπεπτίδια

1. Ser – Val – Ala – Gly
2. Gly – Ala – Val – Ser
3. Ser – Ala – Val – Gly

Ποιο από τα παρακάτω ισχύει;

- α) Το 1 με το 2 έχουν την ίδια πρωτοταγή δομή.
- β) Το 1 με το 3 έχουν την ίδια πρωτοταγή δομή.
- γ) Το 2 με το 3 έχουν την ίδια πρωτοταγή δομή.
- δ) Τα παραπάνω τετραπεπτίδια έχουν διαφορετική πρωτοταγή δομή.

Μονάδες 5

Απάντηση: δ

G2. Τα ζεύγη των αζωτούχων βάσεων στις αντιπαράλληλες αλυσίδες DNA συνδέονται μεταξύ τους με

- α) φωσφοδιεστερικό δεσμό
- β) γλυκοζιτικό δεσμό
- γ) δεσμό υδρογόνου
- δ) πεπτιδικό δεσμό.

Μονάδες 5

Απάντηση: γ

G3. Κεντρικό όργανο του μεταβολισμού είναι

- α) το στομάχι
- β) οι νεφροί
- γ) οι μύες
- δ) το ήπαρ.

Μονάδες 5

Απάντηση: δ

- Γ4.** 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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α) Η λακτόζη είναι η κύρια αποθηκευτική πρωτεΐνη του γάλακτος.
 - β) Κατά τη μετουσίωση των πρωτεϊνών αλλάζει η τριτοταγής τους δομή.
 - γ) Η βιοσύνθεση βιομορίων από μικρότερες πρόδρομες ουσίες ονομάζεται αναβολισμός.
 - δ) Το ATP χρησιμοποιείται για τη μακροπρόθεσμη αποθήκευση ενέργειας στο κύτταρο.
 - ε) Η αντίδραση της διουρίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση πρωτεϊνών.

Μονάδες 5

Απάντηση:

- α) Λάθος
- β) Σωστό
- γ) Σωστό
- δ) Λάθος
- ε) Σωστό

- Γ5.** Να περιγράψετε το ρόλο της κυτταρίνης στον ανθρώπινο οργανισμό.

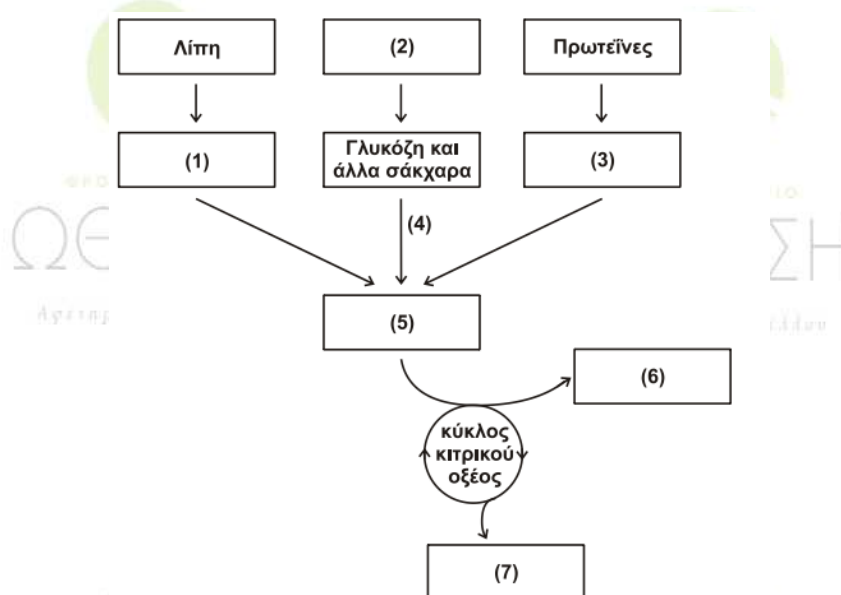
Μονάδες 5

Απάντηση:

Η κυτταρίνη είναι ένας πολυσακχαρίτης που αποτελείται από 8.000-12.000 επαναλαμβανόμενες μονάδες γλυκόζης ενωμένες με γλυκοζιτικούς δεσμούς. Η κυτταρίνη αν και δεν πέπτεται, αφού ο ανθρώπινος οργανισμός δε διαθέτει τα κατάλληλα ένζυμα για τη διάσπασή της (όπως συμβαίνει με τα μηρυκαστικά) έχει καθοριστικό ρόλο στη λειτουργία του παχέος εντέρου, καθόσον ενεργοποιεί τη διαδικασία αποβολής των κοπράνων.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται μέρος της μεταβολικής πορείας παραγωγής ενέργειας από τη διάσπαση των κυριότερων τροφικών μορίων .



Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς του σχήματος και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή (δύο επιλογές περισσεύουν).

- A. CO₂ (διοξείδιο του άνθρακα)
- B. Πολυσακχαρίτες
- Γ. Γλυκόλυση
- Δ. O₂ (οξυγόνο)
- Ε. Λιπαρά οξέα
- Z. Co-A (συνένζυμο-A)
- Θ. Αμινοξέα
- Κ. Αιθανόλη
- Λ. Ακέτυλο Co-A

Μονάδες 7

Απάντηση:

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1 – Ε | 4 – Γ | 7 – Α |
| 2 – Β | 5 – Λ | |
| 3 – Θ | 6 – Ζ | |

Δ2. Το πρώτο βήμα του μεταβολισμού της γλυκόζης είναι η φωσφορυλίωσή της.

- α) Ποιο είναι το προϊόν της αντίδρασης; (μονάδα 1)
- β) Ποια ένζυμα καταλύουν την αντίδραση; (μονάδες 2)

Μονάδες 3

Απάντηση:

- α) 6-φωσφορική γλυκόζη
- β) Η αντίδραση αυτή μπορεί να γίνει με την καταλυτική δράση δύο ενζύμων, της **εξοκινάσης**, η οποία φωσφορυλιώνει και άλλες εξόζες πλην της γλυκόζης, και της

γλυκοκινάσης, η οποία έχει μεγάλη εξειδίκευση για τη γλυκόζη και παίζει σημαντικό ρόλο στο μεταβολισμό της γλυκόζης στο ήπαρ.

Δ3. Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει δεδομένα για τον προσδιορισμό της ταχύτητας μιας ενζυμικής αντίδρασης σε σχέση με τη συγκέντρωση του υποστρώματος.

[S] $\mu\text{mol/L}$	V $\mu\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$
1	4
2	5
4	7
8	9
16	10
20	10
40	10

α) Με βάση τα παραπάνω δεδομένα

i) Ποια είναι η τιμή της V_{\max} ; (μονάδα 1)

ii) Ποια είναι η τιμή της K_m ; (μονάδα 1)

iii) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας σχετικά με την τιμή της K_m .

(μονάδες 4)

β) Γιατί οι ενζυμικές αντιδράσεις από μια τιμή συγκέντρωσης υποστρώματος και πάνω αποκτούν μια σταθερή μέγιστη ταχύτητα;

(μονάδες 4)

Μονάδες 10

Απάντηση:

α) i) $10 \mu\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$

ii) $2 \mu\text{mol/L}$

iii) Με βάση την εξίσωση Michaelis-Menten που εκφράζει μαθηματικά την πορεία της ανωτέρω ενζυμικής αντίδρασης έχουμε:

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

Όπου:

v η ταχύτητα της αντίδρασης,

V_{\max} η μέγιστη ταχύτητα,

[S] η συγκέντρωση του υποστρώματος και

K_m μία σταθερά, γνωστή ως σταθερά Michaelis.

Εάν θεωρήσουμε ότι σε κάποια στιγμή η ταχύτητα της αντίδρασης είναι ίση με το μισό της μέγιστης ταχύτητας, δηλαδή $v = V_{\max}/2$, τότε η εξίσωση Michaelis-Menten γίνεται:

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

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

Έτσι από τον πίνακα που μας δίνεται ισχύει ότι: $K_m = [S] = 2\mu\text{mol/L}$.

β) Στις χαμηλές συγκεντρώσεις υποστρώματος η ταχύτητα εξαρτάται από τη συγκέντρωση του υποστρώματος, ενώ στις υψηλές συγκεντρώσεις υποστρώματος όσο και ν' αυξήσουμε τη συγκέντρωση η ταχύτητα δεν παρουσιάζει ουσιαστική μεταβολή. Αυτό οφείλεται στο ότι, από μία συγκέντρωση υποστρώματος και πάνω, τα μόρια του υποστρώματος καταλαμβάνουν τα ενεργά κέντρα όλων των διαθέσιμων μορίων του ενζύμου, οπότε προκαλείται **κορεσμός** του ενζύμου.

Δ4. Ποια επίδραση αναμένετε να έχει η παρουσία συναγωνιστικού αναστολέα στις τιμές V_{\max} και K_m σε μια ενζυμική αντίδραση;

(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας σχετικά με την K_m .

(μονάδες 3)

Μονάδες 5

Απάντηση:

Κατά τη συναγωνιστική αναστολή η V_{\max} παραμένει αμετάβλητη, ενώ η K_m αυξάνεται.

Κατά τη συναγωνιστική αναστολή ο αναστολέας, επειδή μοιάζει με το υπόστρωμα, το συναγωνίζεται για την κατάληψη θέσεων του ενεργού κέντρου με αποτέλεσμα να αυξάνεται η K_m του ενζύμου ως προς το υπόστρωμα (μειώνεται η συγγένειά τους εξαιτίας της παρέμβασης του αναστολέα).

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα φετινά θέματα καλύπτουν όλο το φάσμα της ύλης, είναι κλιμακούμενης δυσκολίας με τους καλά προετοιμασμένους μαθητές να μην αναμένεται να συναντήσουν ιδιαίτερες δυσκολίες.