

ΧΗΜΕΙΑ-ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Εξετάσεις 2010

Επιμέλεια:
Ομάδα Χημικών της
Ωθησης



Παρασκευή, 21 Μαΐου 2010
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΧΗΜΕΙΑ – ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις ημιτελείς προτάσεις Α1 και Α2 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της:

Α1. Σε όξινο υδατικό διάλυμα και σε θερμοκρασία 25°C ισχύει ότι:

α. $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \text{ M}$

β. $[\text{H}_3\text{O}^+] < 7$

γ. $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7} \text{ M}$

δ. $[\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{OH}^-] = 10^{-14}$

Μονάδες 4

Απάντηση: γ

Α2. Σε ένα διάλυμα NH_3 προσθέτουμε ποσότητα NH_4Cl χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας, οπότε:

α. το pH αυξάνεται

β. ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 (α) μειώνεται

γ. η σταθερά ιοντισμού της NH_3 (K_b) μειώνεται

δ. ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 (α) αυξάνεται

Μονάδες 5

Απάντηση: β

Α3. 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. Όλες οι αλκοόλες με μοριακό τύπο $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ οξειδώνονται χωρίς διάσπαση της ανθρακικής τους αλυσίδας.

β. Κατά την ογκομέτρηση υδατικού διαλύματος NH_3 άγνωστης συγκέντρωσης με πρότυπο διάλυμα HCl , το pH στο ισοδύναμο σημείο και σε θερμοκρασία 25°C είναι ίσο με 7.

γ. Η σταθερά ιοντισμού του νερού, K_w , αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

Μονάδες 6

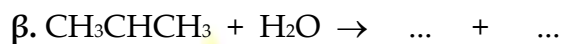
Απάντηση

α. – Λάθος

β. – Λάθος

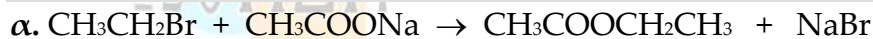
γ. – Σωστό

A4. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω χημικές εξισώσεις σωστά συμπληρωμένες:

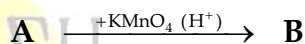


Μονάδες 4

Απάντηση

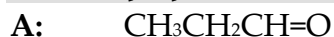


A5. Αφού μελετήσετε την παρακάτω σειρά χημικών την παρακάτω σειρά χημικών μετατροπών, να γράψετε στο τετράδιό σας τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A**, **B** και **Γ**.



Μονάδες 6

Απάντηση



ΘΕΜΑ Β

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα CH_3COONa συγκέντρωσης 0,1 M (Διάλυμα Δ₁).

B1. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ₁.

Μονάδες 6

B2. Σε 200 mL διαλύματος Δ₁ διαλύουμε 0,01 mol HCl (χωρίς μεταβολή του όγκου) και προκύπτει διάλυμα Δ₂. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ₂ και το βαθμό ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα αυτό.

Μονάδες 10

B3. Στο διάλυμα Δ₂ (όγκου 200mL) προσθέτουμε 1,2g NaOH και προκύπτει διάλυμα Δ₃ (χωρίς μεταβολή του όγκου). Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ₃.

Μονάδες 9

Δίνεται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, όπου $K_w=10^{-14}$, $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$.

Σχετικές ατομικές μάζες: Na=23, O=16, H = 1

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Απάντηση

B1.

(M)	$\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$
	0,1 0,1 0,1

Τα ιόντα Na^+ δεν αντιδρούν με μόρια νερού γιατί προέρχονται από ισχυρό ηλεκτρολύτη.

(M)	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
Αρχικά	0,1
Αντιδρούν	x
Παράγονται	- x x
Ισορροπία	0,1-x x x

$$K_{b(\text{CH}_3\text{COO}^-)} = \frac{K_w}{K_{a(\text{CH}_3\text{COOH})}} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$K_{b(\text{CH}_3\text{COO}^-)} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{x^2}{0,1-x} \quad \left. \begin{array}{l} \Rightarrow K_b = \frac{x^2}{0,1} = 10^{-9} \Rightarrow x = 10^{-5} \text{ M} \Rightarrow \\ \Rightarrow \text{pOH} = 5 \xrightarrow{K_w=10^{-14}} \text{pH} = 9 \end{array} \right\}$$

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

B2. Κατά την ανάμειξη των ουσιών πραγματοποιείται αντίδραση μεταξύ τους.

$$n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = C_{\text{CH}_3\text{COONa}} V_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,01 \text{ mol}$$

(mol)	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$
αρχικά	0,02 0,01
αντιδρούν	0,01 0,01
παράγονται	- - 0,01 0,01
τελικά	0,01 - 0,01 0,01

$$V_{\text{τελ}} = 200 \text{ mL}$$

$$C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C_{\text{NaCl}} = \frac{0,01}{0,2} = 0,05 \text{ M}$$

Τα ιόντα Na^+ και Cl^- δεν αντιδρούν με μόρια νερού γιατί προέρχονται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες.

H_3O^+	

ψ
ψ

$$K_{\alpha} = \frac{0,05 \cdot \psi}{0,05} = 10^{-5}$$

pH = 5

$$\alpha_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{\psi}{0,0}$$

pH = 5

B3. Κατά την ανάμειξη των ουσιών πραγματοποιείται αντίδραση μεταξύ τους.

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C_{\text{CH}_3\text{COOH}} V = 0,05 \cdot 0,2 = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = C_{\text{CH}_3\text{COONa}} V = 0,05 \cdot 0,2 = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{m}{M_r} = \frac{1,2}{40} = 0,03 \text{ mol}$$





Τα ιόντα Na^+ δεν αντιδρούν με μόρια νερού γιατί προέρχονται από ισχυρό ηλεκτρολύτη.

Τα ιόντα Na^+ δεν αντιδρούν με μόρια νερού γιατί προέρχονται από ισχυρό ηλεκτρολύτη.

(M)	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
Αρχικά	0,1
Αντιδρούν	ω
Παράγονται	ω ω
Ισορροπία	$0,1-\omega$ ω $\omega+0,1$

$$K_{b(\text{CH}_3\text{COO}^-)} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{\omega(\omega+0,1)}{0,1-\omega}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Επειδή } \frac{K_b}{0,1} < 10^{-2} \text{ και λόγω ΕΚΙ: } 0,1+\omega \approx 0,1 \\ 0,1-\omega \approx 0,1 \end{array} \right\} \Rightarrow K_b = \frac{\omega \cdot 0,1}{0,1} = 10^{-9} \Rightarrow \omega = 10^{-9}$$

$$[\text{OH}^-] = \omega + 0,1 \approx 0,1 \Rightarrow \text{pOH} = 1 \xrightarrow{K_w=10^{-14}} \text{pH} = 13$$

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις συμπληρωμένες με τους σωστούς όρους:
 Οι πρωτεΐνες είναι ευδιάλυτες στο νερό, ενώ οι πρωτεΐνες είναι αδιάλυτες.
 Η αντίδραση διουρίας δίνεται από τις ενώσεις που περιέχουν στο μόριό τους δεσμό.

Μονάδες 6

Απάντηση

σφαιρικές ινώδεις
 πεπτιδικό

- Γ2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμα της παρακάτω πρότασης.
 Τα μονομερή των νουκλεϊκών οξέων είναι:
 α. το DNA και το RNA.
 β. τα νουκλεοτίδια.
 γ. τα σάκχαρα και οι οργανικές βάσεις.
 δ. οι αζωτούχες βάσεις.

Μονάδες 3

Απάντηση: β

- Γ3.** 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.** Σε διάλυμα με $\text{pH}=2$ το αμινοξύ γλυκίνη, με ισοηλεκτρικό σημείο $\text{pI}=5,97$, θα κινηθεί προς το αρνητικό ηλεκτρόδιο (κάθοδος).
- β.** Ο χαλκός είναι συστατικό της αιμοσφαιρίνης.
- γ.** Στις πιο πολλές αναγωγικές αντιδράσεις ως δότης ηλεκτρονίων χρησιμοποιείται το NADPH.

Μονάδες 6

Απάντηση

- α.** – Σωστό
β. – Λάθος
γ. – Σωστό

- Γ4.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα της **Στήλης I** και δίπλα σε κάθε γράμμα έναν από τους αριθμούς της **Στήλης II**, ώστε να προκύπτει η σωστή αντιστοίχιση. (Ένα στοιχείο της **Στήλης II** περισσεύει).

Στήλη I	Στήλη II
α. Συναγωνιστικοί αναστολείς	1. Καταλύουν την ίδια αντίδραση
β. Μη συναγωνιστικοί αναστολείς	2. Αναστέλλουν ή ενεργοποιούν το ένζυμο
γ. Αλλοστερικοί τροποποιητές	3. Είναι οργανικές ενώσεις χαλαρά δεμένες στα ένζυμα
δ. Συνένζυμα	4. Αλλάζουν τη V_{max}
ε. Προσθετικές ομάδες	5. Είναι οργανικές ενώσεις ισχυρά δεμένες στα ένζυμα
	6. Αλλάζουν την K_m

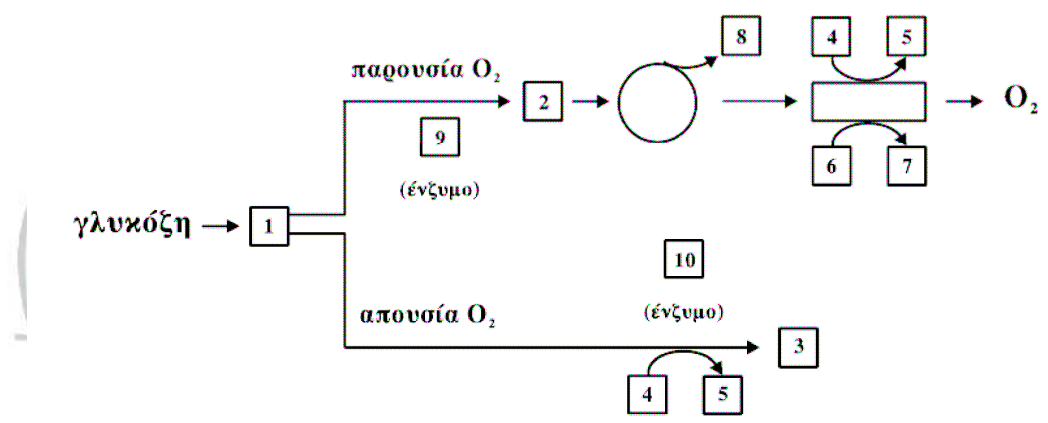
Μονάδες 10

Απάντηση

- α.** – 6
β. – 4
γ. – 2
δ. – 3
ε. – 5

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα αποικοδόμησης της γλυκόζης σε μυϊκά κύτταρα σπονδυλωτών, παρουσία και απουσία οξυγόνου.



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

α. ATP

β. NADH

γ. γαλακτικό

δ. ακετυλο-CoA

ε. CO₂

στ. πυροσταφυλικό

ζ. γαλακτική αφυδρογονάση

η. NAD⁺

θ. πυροσταφυλική αφυδρογονάση

ι. ADP+P_i

Μονάδες 10

Απάντηση

1 – στ	6 – ι
2 – δ	7 – α
3 – γ	8 – ε
4 – β	9 – θ
5 – η	10 – ζ

Δ2. Από ποια μη υδατανθρακικά πρόδρομα μόρια συντίθεται γλυκόζη κατά τη γλυκονεογένεση;

Μονάδες 6

Απάντηση

Τα κύρια, μη υδατανθρακικά, πρόδρομα μόρια που χρησιμοποιούνται για τη σύνθεση της γλυκόζης είναι **το γαλακτικό οξύ**, ορισμένα αμινοξέα που ονομάζονται **γλυκοπλαστικά αμινοξέα** (π.χ. αλανίνη) και η **γλυκερόλη**.

Δ3. Ποιο μόριο αποτελεί την κύρια αποταμιευτική μορφή γλυκόζης στα ζώικα κύτταρα, (μονάδες 2), ποια είναι η δομή του (μονάδες 3) και γιατί η δομή αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία από φυσιολογική άποψη; (μονάδες 4)

Μονάδες 9

Απάντηση

Το γλυκογόνο αποτελεί την κύρια αποταμιευτική μορφή της γλυκόζης των ζωικών κυττάρων. Είναι ένα μεγάλο διακλαδισμένο πολυμερές, που αποτελείται από μόρια γλυκόζης ενωμένα με γλυκοζιτικούς δεσμούς.

Ο μεγάλος αριθμός των διακλαδώσεων του γλυκογόνου έχει ιδιαίτερη σημασία από φυσιολογική άποψη. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται πολλά ελεύθερα άκρα, στα οποία προσκολλώνται τα πλεονάζοντα μόρια της γλυκόζης που αποθηκεύεται προσωρινά και από τα οποία μπορεί να αρχίσει συγχρόνως η απομάκρυνση μορίων γλυκόζης, όταν οι ανάγκες του οργανισμού το απαιτούν.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα φετινά θέματα καλύπτουν το μεγαλύτερο φάσμα της ύλης και είναι διατυπωμένα με σαφήνεια. Οι επαρκώς προετοιμασμένοι μαθητές δεν αναμένεται να αντιμετωπίσουν προβλήματα.