

ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)

21 ΜΑΪΟΥ 2010

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Για τις ημιτελείς προτάσεις **A1** και **A2** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

A1. Σε όξινο υδατικό διάλυμα και σε θερμοκρασία 25° C ισχύει ότι:

- α.** $[H_3O^+] = 10^{-7} M$
- β.** $[H_3O^+] < 7$
- γ.** $[H_3O^+] > 10^{-7} M$
- δ.** $[H_3O^+] + [OH^-] = 10^{-14}$

Μονάδες 4

A2. 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

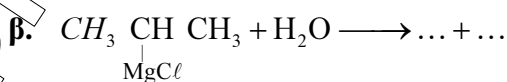
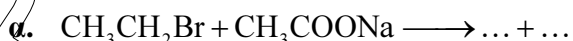
Μονάδες 5

A3. 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 $C_4H_{10}O$ 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.

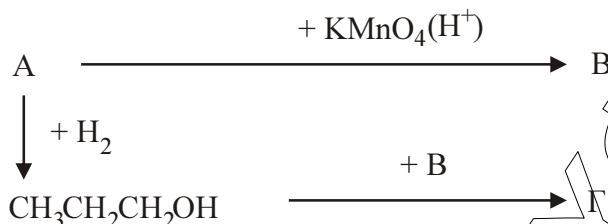
Μονάδες 6

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



Μονάδες 4

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



Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Β

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα CH_3COONa συγκέντρωσης $0,1 \text{ M}$ (Διάλυμα Δ_1).

- B1.** Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_1 .

Μονάδες 6

- B2.** Σε 200 mL διαλύματος Δ_1 διαλύουμε $0,01 \text{ mol HCl}$ (χωρίς μεταβολή του όγκου) και προκύπτει διάλυμα Δ_2 .
Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_2 και το βαθμό ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα αυτό.

Μονάδες 10

- B3.** Στο διάλυμα Δ_2 (όγκου 200 mL) προσθέτουμε $1,2 \text{ g NaOH}$ και προκύπτει διάλυμα Δ_3 (χωρίς μεταβολή του όγκου).
Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ_3 .

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: $\text{Na} = 23$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

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

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

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 $pH = 2$ το αμινοξύ γλυκίνη, με ισοηλεκτρικό σημείο $pI = 5,97$, 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

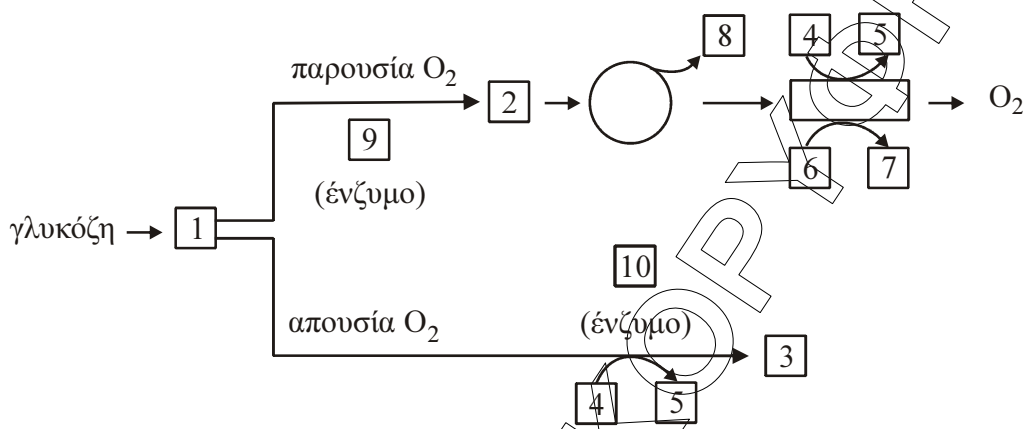
Γ4. Να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα της **Στήλης Ι** και δίπλα σε κάθε γράμμα έναν από τους αριθμούς της **Στήλης ΙΙ**, ώστε να προκύπτει η σωστή αντιστοίχιση. (Ένα στοιχείο της **Στήλης ΙΙ** περισσεύει).

Στήλη Ι	Στήλη ΙΙ
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

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 αφυδρογόνωση
- η. NAD⁺
- θ. πυροσταφυλική αφυδρογόνωση
- ι. ADP+Pi

Μονάδες 10

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

Μονάδες 6

- Δ3. Ποιο μόριο αποτελεί την κύρια αποταμιευτική μορφή γλυκόζης στα ζωικά 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

ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
(ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)

21 ΜΑΪΟΥ 2010

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. $\rightarrow \gamma$

A2. $\rightarrow \beta$

A3. $\alpha \rightarrow \Lambda, \beta \rightarrow \Lambda, \gamma \rightarrow \Sigma$

A4. $\alpha. \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{NaBr}$

$\beta. \text{CH}_3\underset{\text{MgCl}}{\text{CH}}\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$

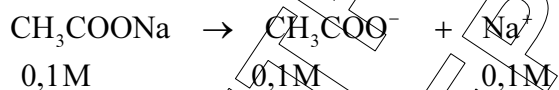
A5. A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$

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

Γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

ΘΕΜΑ Β

B1.



Αρχ. $0,1$

Ιοντ/Παρ. x x x

Ισορρ. $0,1 - x$ x x

$$K_a \cdot K_b = K_w$$

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$K_b < 10^{-2} \cdot 0,1 - x \approx 0,1\text{M}$$

$$K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{x \cdot x}{0,1} \Leftrightarrow$$

$$x = \sqrt{10^{-9} \cdot 10^{-1}} \Leftrightarrow x = 10^{-5} = [\text{OH}^-]$$

$$POH = -\log 10^{-5} = 5$$

$$PH + POH = 14$$

$$PH = 14 - 5$$

$$PH = 9.$$

B2. CH_3COONa 0,1M 200 mL

$$n_{CH_3COONa} = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol}$$

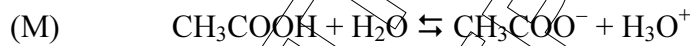
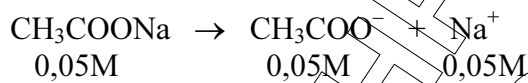
$$n_{HCl} = 0,01 \text{ mol}$$

(mol)	CH_3COONa	+	HCl	\rightarrow	CH_3COOH	+	$NaCl$
Αρχ.	0,02		0,01				
Αντ./Παρ.	0,01		0,01		0,01		0,01
Τελ.	0,01		-		0,01		

$$V_2 = 200 \text{ mL}$$

$$C_2(CH_3COONa) = \frac{n}{V_2} = \frac{0,01}{0,2} = 0,05M$$

$$C_2(CH_3COOH) = \frac{n}{V_2} = \frac{0,01}{0,2} = 0,05M$$



Αρχ.	0,05		0,05		
Ιοντ/Παρ.	x		x		x
Ισορρ.	0,05 - x		0,05 + x		x

$$\frac{K_a}{C} < 10^{-2} \quad 0,05 - x \approx 0,05M \quad 0,05 + x \approx 0,05M$$

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{0,05 \cdot x}{0,05} \Leftrightarrow x = 10^{-5}. \text{ Άρα } PH = 5.$$

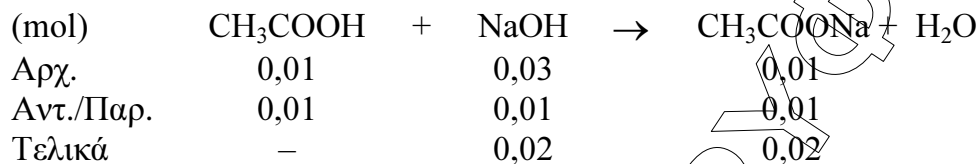
$$a = \frac{x}{C} = \frac{10^{-5}}{0,05} = 2 \cdot 10^{-4}$$

B3. $Mr_{\text{NaOH}} = 23 + 16 + 1 = 40$

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{1,2}{40} = 0,03 \text{ mol}$$

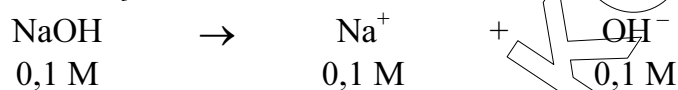
$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,01 \text{ mol}$$



Το ΡΗ θα το καθορίσει το NaOH

$$C_{3(\text{NaOH})} = \frac{n}{V_3} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1 \text{ M}$$



$$[\text{OH}^-] = 10^{-1} \text{ M}$$

$$\text{ΡΟΗ} = -\log 10^{-1}$$

$$\text{ΡΟΗ} = 1$$

$$\text{ΡΗ} + \text{ΡΟΗ} = 14$$

$$\text{ΡΗ} = 14 - 1$$

$$\text{ΡΗ} = 13$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ.1. Οι σφαιρικές πρωτεΐνες είναι ευδιάλυτες στο νερό, ενώ οι ινώδεις πρωτεΐνες είναι αδιάλυτες (σελ. 29).

Η αντίδραση διουρίας δίνεται από τις ενώσεις που περιέχουν στο μόριό τους πεπτιδικό δεσμό (σελ. 30).

Γ.2. Τα μονομερή των νουκλεϊκών οξέων είναι: β. τα νουκλεοτίδια.

Γ.3. α. → Σ

β. → Δ

γ. → Σ

Γ.4. α. → 6

β. → 4

γ. → 2

δ. → 3

ε. → 5

ΘΕΜΑ Δ

- Δ.1.** 1 → στ. πυροσταφυλικό
9 → θ. πυροσταφυλική αφυδρογονάση
2 → δ. ακετυλο-CoA
8 → ε. CO₂
4 → β. NADH
5 → η. NAD⁺
6 → ι. ADP+P_i
7 → α. ATP
10 → ζ. γαλακτική αφυδρογονάση
3 → γ. γαλακτικό
- Δ.2.** Σελ. 83: "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. Τα μόρια αυτά εισέρχονται στη μεταβολική πορεία της γλυκονεογένεσης σε διαφορετικά σημεία".
- Δ.3.** Σελ. 83-84: Κύρια αποταμιευτική μορφή γλυκόζης στα ζωικά κύτταρα αποτελεί το γλυκογόνο.
"Ιδιαίτερα πλούσια σε γλυκογόνο..... αποτελούν τα βασικά ένζυμα για την πορεία της διάσπασης και της σύνθεσης του γλυκογόνου αντίστοιχα".