

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ  
**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΔΕΥΤΕΡΑ 23 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**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.** Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα όξινο είναι το
- α. διάλυμα NaCl
  - β. διάλυμα CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>Cl
  - γ. διάλυμα CH<sub>3</sub>COONa
  - δ. διάλυμα NaF.

**Μονάδες 4**

- A2.** Σε θερμοκρασία  $\theta = 60^\circ \text{C}$ , για τη σταθερά ιοντισμού του νερού ( $K_w$ ), ισχύει
- α.  $K_w = 10^{-14}$
  - β.  $K_w > 10^{-14}$
  - γ.  $K_w < 10^{-14}$
  - δ. ότι δεν μπορούμε να προβλέψουμε.

**Μονάδες 4**

- 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. Η φαινόλη αντιδρά με διάλυμα NaOH, ενώ οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες δεν αντιδρούν.
- β. Σε διάλυμα CH<sub>3</sub>COOH 0,1 M η προσθήκη διαλύματος NaCl προκαλεί αύξηση του βαθμού ιοντισμού του CH<sub>3</sub>COOH.
- γ. Το CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> είναι αμφολύτης.

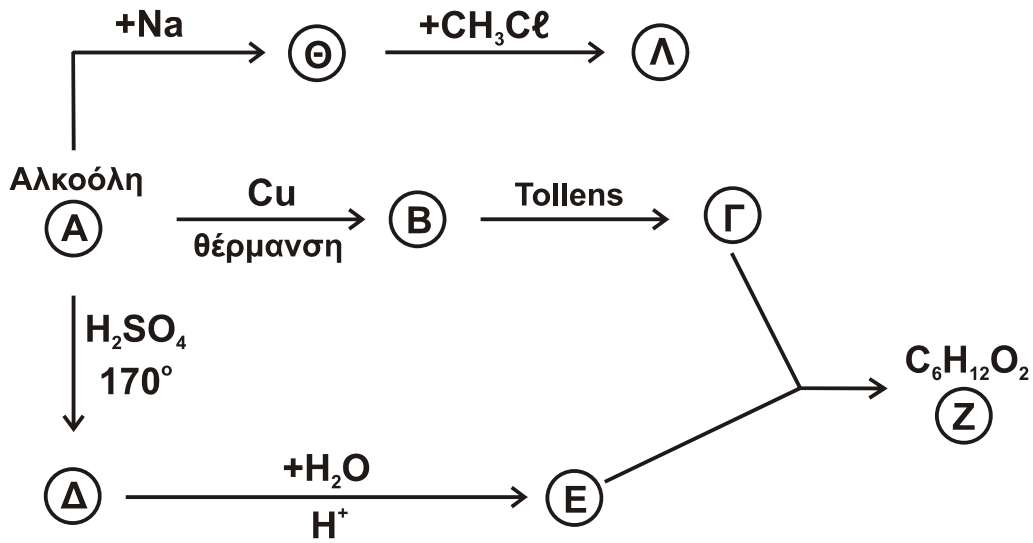
**Μονάδες 3**

- A4.** Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων:

- α.  $(\text{COONa})_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- β.  $\text{CH}_2=\text{O} + \text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$
- γ.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O} + \text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

**Μονάδες 6**

- A5.** Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **Ε**, **Ζ**, **Θ** και **Λ** των χημικών αντιδράσεων του σχήματος 1.



Σχήμα 1

Μονάδες 8

**ΘΕΜΑ Β**

Η ασπιρίνη είναι ένα ασθενές οργανικό μονοπρωτικό οξύ (HA), το οποίο ονομάζεται ακετυλοσαλικυλικό οξύ, έχει  $K_a = 9 \cdot 10^{-5}$  και σχετική μοριακή μάζα  $M_r = 180$ .

- B1.** Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού του ακετυλοσαλικυλικού οξέος σε διάλυμα ( $\Delta_1$ ) συγκέντρωσης 0,1 M .

Μονάδες 4

- B2.** Ένα δισκίο ασπιρίνης μάζας 0,25 g διαλύθηκε στο νερό και το διάλυμα ( $\Delta_2$ ) που δημιουργήθηκε ογκομετρήθηκε με πρότυπο διάλυμα KOH 0,02 M παρουσία δείκτη φαινολοφθαλεΐνης. Ο όγκος του πρότυπου διαλύματος KOH που καταναλώθηκε κατά την ογκομέτρηση μέχρι το ισοδύναμο σημείο ήταν 30 mL.

Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του δισκίου σε ακετυλοσαλικυλικό οξύ;

Μονάδες 7

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

- Διάλυμα  $\Delta_3$  :  $\text{H}_2\text{B}$  0,1 M (Το  $\text{H}_2\text{B}$  είναι ισχυρό στον πρώτο ιοντισμό του και ασθενές στον δεύτερο με  $K_{a_2} = 10^{-4}$ )
- Διάλυμα  $\Delta_4$  : NaOH 0,2 M

- B3.** Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος  $\Delta_3$ .

Μονάδες 6

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

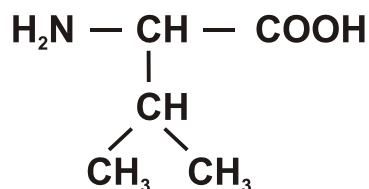
- B4.** 50 mL του διαλύματος  $\Delta_3$  εξουδετερώνονται πλήρως από το διάλυμα  $\Delta_4$  και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 500 mL (διάλυμα  $\Delta_5$ ).
- α. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος  $\Delta_4$  που απαιτήθηκε για την εξουδετέρωση του διαλύματος  $\Delta_3$ .  
(μονάδες 3)
- β. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος  $\Delta_5$  σε θερμοκρασία 25° C.  
(μονάδες 5)
- Μονάδες 8**

**ΘΕΜΑ Γ**

*Για τις ημιτελείς προτάσεις Γ1, Γ2 και Γ3 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της:*

- Γ1.** Στις πιο πολλές βιοσυνθετικές αντιδράσεις (αναγωγικές) ως δότης ηλεκτρονίων χρησιμοποιείται
- α. το AMP  
β. το NADH  
γ. το NADPH  
δ. το FADH<sub>2</sub>.
- Μονάδες 5**
- Γ2.** Δομικά συστατικά μακρομορίων είναι
- α. η αμμωνία και το διοξείδιο του άνθρακα  
β. το DNA και το RNA  
γ. τα αμινοξέα και τα μονονουκλεοτίδια  
δ. το οξικό οξύ και οι πρωτεΐνες.
- Μονάδες 5**
- Γ3.** Σε μόριο αμυλόζης που αποτελείται από 300 μονάδες γλυκόζης αναπτύσσονται
- α. 150 γλυκοζιτικοί δεσμοί  
β. 299 γλυκοζιτικοί δεσμοί  
γ. 300 γλυκοζιτικοί δεσμοί  
δ. 301 γλυκοζιτικοί δεσμοί.
- Μονάδες 5**

- Γ4.** Δίνεται ο συντακτικός τύπος του αμινοξέος βαλίνη:

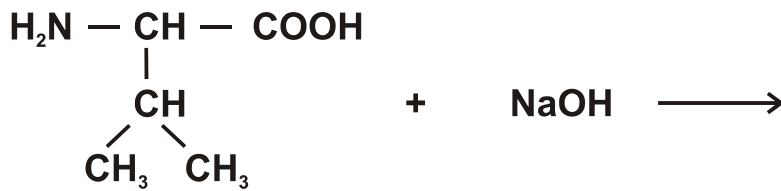
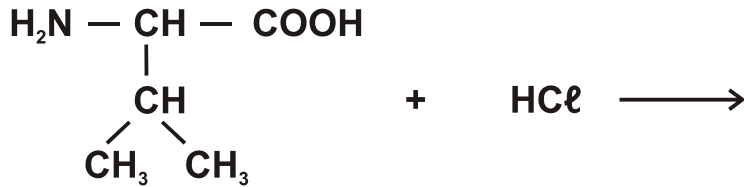


ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

α. Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της πλευρικής ομάδας της βαλίνης.  
(μονάδες 2)

β. Να χαρακτηρίσετε τη βαλίνη ως προς την πολικότητα της πλευρικής της ομάδας.  
(μονάδες 2)

γ. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις:



(μονάδες 2)

**Μονάδες 6**

Γ5. Η αλληλουχία των αζωτούχων βάσεων στη μια αλυσίδα δίκλωνου τμήματος DNA είναι:



α. Να γράψετε τη συμπληρωματική αλυσίδα του DNA.  
(μονάδα 1)

β. Να υπολογίσετε το σύνολο των πουρινών και στις δύο αλυσίδες του τμήματος DNA και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.  
(μονάδες 3)

**Μονάδες 4**

**ΘΕΜΑ Δ**

Δ1. Τα ένζυμα εξοκινάση και γλυκοκινάση καταλύουν την ίδια αντίδραση.

α. Ποιο είναι το κοινό υπόστρωμα των παραπάνω ενζύμων και ποιο από αυτά τα ένζυμα παίζει σημαντικό ρόλο στο ήπαρ;  
(μονάδες 2)

β. Πώς χαρακτηρίζονται τα ένζυμα που καταλύουν την ίδια αντίδραση;  
(μονάδα 1)

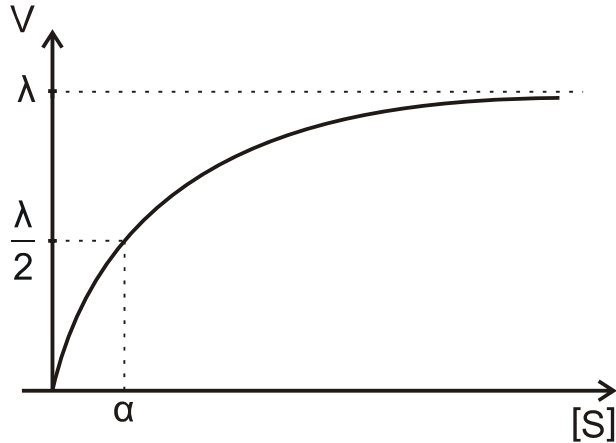
γ. Η σταθερά Michaelis-Menten ( $K_m$ ) για την εξοκινάση είναι 0,01 mmol/L και για τη γλυκοκινάση είναι 10 mmol/L.

Ποιο από τα δύο αυτά ένζυμα παρουσιάζει μεγαλύτερη συγγένεια με το υπόστρωμα;

(μονάδες 2)

- δ. Ένα άλλο ένζυμο Χ, όταν επιδρά σε υπόστρωμα συγκέντρωσης  $[S]_1 = 0,1 \mu\text{mol/L}$ , παρουσιάζει ταχύτητα  $V_1 = 2 \text{ unit}$ , ενώ, όταν επιδρά σε υπόστρωμα συγκέντρωσης  $[S]_2 = 0,3 \mu\text{mol/L}$ , παρουσιάζει ταχύτητα  $V_2 = 3 \text{ unit}$ .

Στο **σχήμα 2** περιγράφεται το διάγραμμα της ταχύτητας  $V$  του ενζύμου Χ σε συνάρτηση με τη συγκέντρωση  $[S]$  του υποστρώματος.



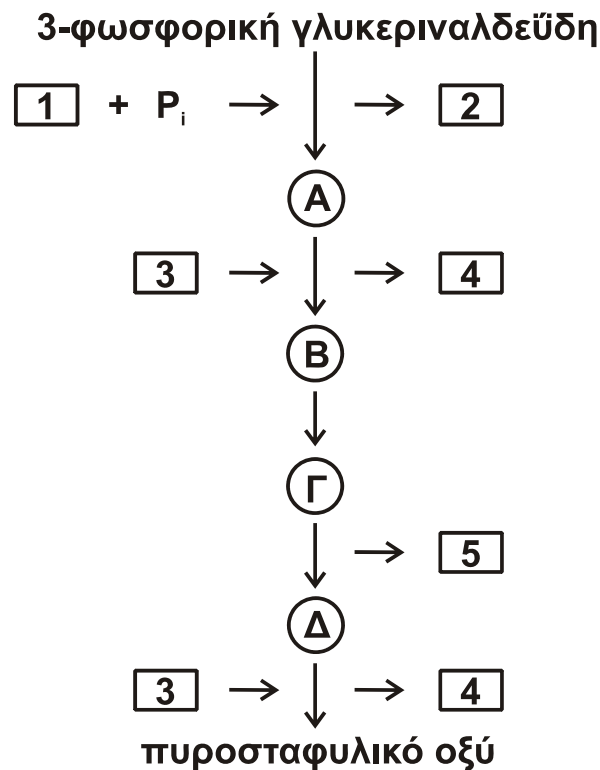
Σχήμα 2

Να υπολογιστούν οι τιμές  $\lambda$  και  $\alpha$  του **σχήματος 2**.

(μονάδες 5)

**Μονάδες 10**

- Δ2. Δίνεται το ακόλουθο διάγραμμα μεταβολισμού που παρουσιάζει τμήμα της γλυκολυτικής πορείας.



ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

α. Να γράψετε τα ονόματα των ενδιάμεσων μεταβολιτών **A, B, Γ** και **Δ**.  
(μονάδες 4)

β. Να γράψετε τα ονόματα των ενώσεων **1, 2, 3, 4** και **5**.  
(μονάδες 5)

**Μονάδες 9**

**Δ3.** Τα βακτήρια *Lactobacillus*, που παράγουν γαλακτικό οξύ, είναι γνωστά από παλιά και παίζουν ρόλο στο ξίνισμα του γάλακτος, στην παρασκευή τυριού κ.λ.π.

α. Να γράψετε τη χημική αντίδραση μετατροπής του πυροσταφυλικού οξέος σε γαλακτικό οξύ και το ένζυμο που την καταλύει.  
(μονάδες 3)

β. Στον μεταβολισμό των σπονδυλωτών, όταν το ποσό του διαθέσιμου  $O_2$  είναι οριακό, όπως στους μυς κατά τη διάρκεια έντονης μυσικής δραστηριότητας, το πυροσταφυλικό οξύ ανάγεται σε γαλακτικό. Ποια είναι η περαιτέρω μεταβολική τύχη του γαλακτικού οξέος σε αυτή την περίπτωση;

(μονάδες 3)

**Μονάδες 6**

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα Ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, **μόνο** αν το ζητάει η εκφώνηση, και **μόνο** για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: 18.00.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ από 6 ΣΕΛΙΔΕΣ

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΔΕΥΤΕΡΑ 23 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A.1.** β

**A.2.** β

**A.3.** α. Σωστό, β. Σωστό, γ. Λάθος.

**A.4.** α.  $5(\text{COONa})_2 + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 10\text{CO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 5\text{Na}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$   
 β.  $\text{CH}_2=\text{O} + 2\text{CuSO}_4 + 5\text{NaOH} \rightarrow \text{HCOONa} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$   
 γ.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O} + 2\text{AgNO}_3 + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 2\text{Ag} + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$

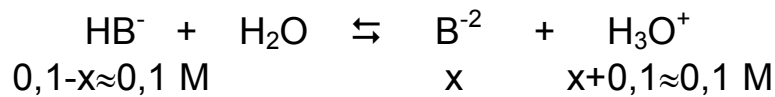
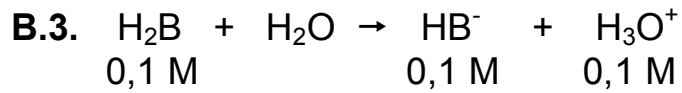
**A.5.** A :  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$                       B :  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$   
 Γ :  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$                       Δ :  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$   
 E :  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$                       Z :  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$   
 Θ :  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{ONa}$                       Λ :  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.**  $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$   
 $c=0,1\text{M}$                        $x\text{M}$                        $x\text{M}$                       με  $x = \alpha \cdot c$   
 $K_a = \alpha^2 \cdot c \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c}} = \sqrt{\frac{9 \cdot 10^{-5}}{10^{-1}}} = \sqrt{9 \cdot 10^{-4}} = 3 \cdot 10^{-2}$

**B2.** Στο ισοδύναμο σημείο έχουμε  
 $n_{\text{HA}} = n_{\text{KOH}} = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 30 \cdot 10^{-3} = 6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$   
 $m_{\text{HA}} = n_{\text{HA}} \cdot M_r = 6 \cdot 10^{-4} \cdot 180 = 1080 \cdot 10^{-4} = 0,108 \text{ gr}$

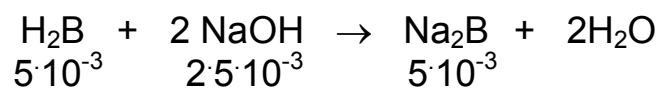
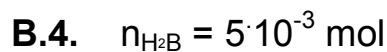
Στα 0,25 gr ασπιρίνης περιέχονται 0,108 gr HA  
Στα 100 gr ασπιρίνης περιέχονται x gr HA  
 $0,25x = 10,8 \Leftrightarrow x = 43,2 \% \text{ w/w}$



$$K_a = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x^2 = 10^{-5} \Leftrightarrow x = 10^{-2,5}$$

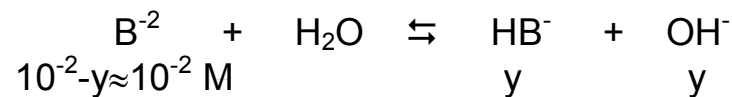
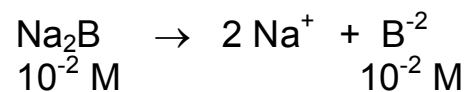
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,5} + 0,1 = 10^{-1} \text{ M},$$

άρα  $\text{pH} = 1$



α)  $V_{\delta\lambda\mu\Delta_4} = \frac{0,2}{10^{-2}} = 20 \text{ mL}$

β)  $\text{Na}_2\text{B} : c = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-1}} = 10^{-2} \text{ M}$



$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = 10^{-10} = \frac{y^2}{10^{-2}} \Rightarrow y^2 = 10^{-12} \Leftrightarrow y = 10^{-6}$$

άρα  $\text{pOH} = 6$  και  $\text{pH} = 8$

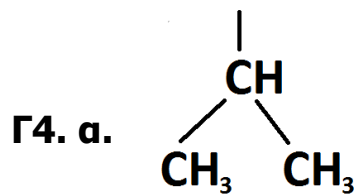


**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1. γ**

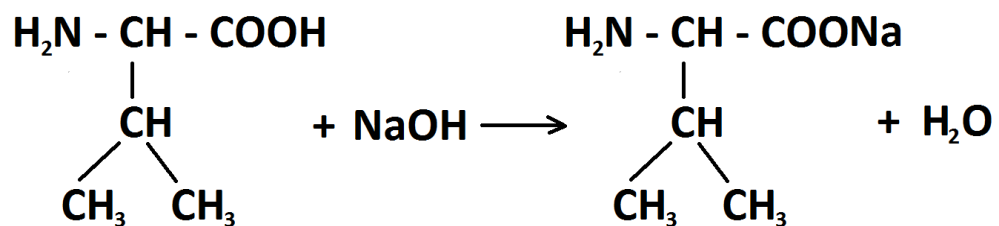
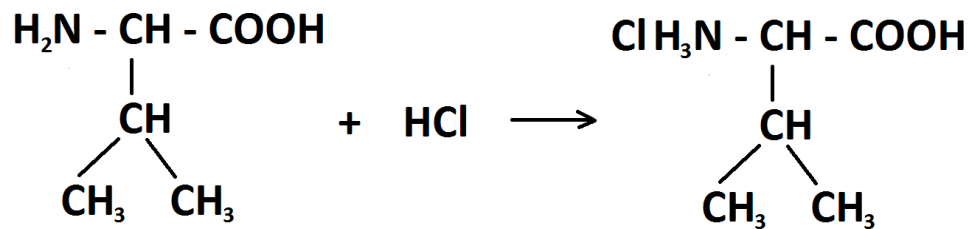
**Γ2. γ**

**Γ3. β**



**β.** μη πολική

**γ.**



**Γ5. α.** 3' - TCTAAGTAACGG - 5'

**β.** 12 και στις δύο αλυσίδες (οι αζωτούχες βάσεις της Αδενίνης και της Γουανίνης)

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.α.** Σχολικό βιβλίο σελίδα 80

«Η γλυκόζη η οποία κυκλοφορεί ... της γλυκόζης στο ήπαρ.»

**β.** Σχολικό βιβλίο σελίδα 41

«Τα ένζυμα που καταλύουν την ίδια αντίδραση ονομάζονται ισoenζυμα.»

**γ.** Σχολικό βιβλίο σελίδα 39

«Όσο μικρότερη είναι η τιμή της  $K_m$  τόσο μεγαλύτερη η συγγένεια ενζύμου – υποστρώματος.» → **εξοκινάση**

**δ.** Από τον τύπο  $v = \frac{V_{max} \cdot [S]}{K_m + [S]}$  έχουμε :

$$2 = \frac{\lambda \cdot 0,1}{\alpha + 0,1} \Leftrightarrow \lambda = 20\alpha + 2 \quad (1)$$

$$3 = \frac{\lambda \cdot 0,3}{\alpha + 0,3} \Leftrightarrow 3\lambda = 30\alpha + 9 \quad (2)$$

$$\text{Από (1), (2)} \Rightarrow 60\alpha + 6 = 30K_m + 9 \Leftrightarrow 30\alpha = 3 \Rightarrow \alpha = 0,1$$

$$(1) \stackrel{\alpha=0,1}{\Rightarrow} \lambda = 4$$

**Δ2. α.** Α : 1,3 – διφωσφογλυκερινικό

Β : 3 – φωσφογλυκερινικό

Γ : 2 – φωσφογλυκερινικό

Δ : φωσφοενολοπυροσταφυλικό

**β.1** :  $\text{NaD}^+$

2 :  $\text{NaDH} + \text{H}^+$

3 : ADP

4 : ATP

5 :  $\text{H}_2\text{O}$

**Δ3. α.** Σχολικό βιβλίο σελίδα 82

Πυροσταφυλικό +  $\text{NaDH} + \text{H}^+$   $\xrightleftharpoons[\text{αφυδρογονάση}]{\text{γαλακτική}}$  γαλακτικό

**β.** Σχολικό βιβλίο σελίδα 82

«Το σχετικά πλούσιο σε ενέργεια γαλακτικό μεταφέρεται από τους σκελετικούς μυς στο ήπαρ, το οποίο τροφοδοτείται με οξυγόνο προκειμένου να μεταβολιστεί περαιτέρω.»