

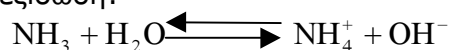
**ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**(ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ) 2004**

**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1ο**

Για τις ερωτήσεις **1.1** και **1.2** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

**1.1.** Δίνεται η χημική εξίσωση:



Σύμφωνα με τη θεωρία των Brønsted - Lowry η αμμωνία (NH<sub>3</sub>) στην αντίδραση που περιγράφεται από την παραπάνω χημική εξίσωση συμπεριφέρεται ως:

- α. οξύ
- β. αμφιπρωτική ουσία
- γ. βάση
- δ. δέκτης ζεύγους ηλεκτρονίων.

**Μονάδες 4**

**1.2.** Με δεδομένο ότι η προσθήκη στερεού ή αερίου δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος, ο βαθμός ιοντισμού του ασθενούς οξέος HF σε σταθερή θερμοκρασία αυξάνεται με προσθήκη:

- α. αερίου HCl
- β. στερεού NaCl
- γ. νερού
- δ. στερεού NaF

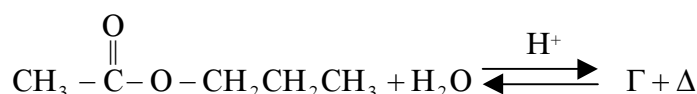
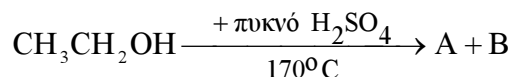
**Μονάδες 5**

**1.3.** 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. Κατά την προσθήκη ενός δείκτη ΗΔ (ασθενές οξύ) σε ένα άχρωμο υδατικό διάλυμα, το χρώμα που παίρνει τελικά το διάλυμα εξαρτάται μόνο από τη σταθερά ιοντισμού του δείκτη (K<sub>αΗΔ</sub>).
- β. Τα αντιδραστήρια Grignard αντιδρούν με κετόνες και μετά από υδρόλυση του ενδιάμεσου προϊόντος δίνουν δευτεροταγείς αλκοόλες.
- γ. Τα καρβοξυλικά οξέα RCOOH και οι αλκοόλες ROH αντιδρούν με νάτριο (Na).

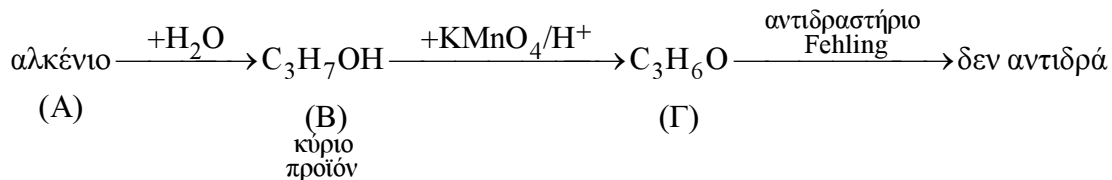
**Μονάδες 6**

**1.4.** Να συμπληρώσετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



**Μονάδες 4**

- 1.5. Αφού μελετήσετε την παρακάτω σειρά χημικών μετατροπών, να γράψετε στο τετράδιό σας τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων (Α), (Β) και (Γ).



**Μονάδες 6**

## ΘΕΜΑ 2ο

Διαθέτουμε τρία υδατικά διαλύματα  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$  και  $\Delta_3$ , τα οποία έχουν όλα την ίδια συγκέντρωση  $c$  M.

Το  $\Delta_1$  περιέχει HCl και έχει  $\text{pH} = 1$ .

Το  $\Delta_2$  περιέχει το ασθενές οξύ HA και έχει  $\text{pH} = 3$ .

Το  $\Delta_3$  περιέχει το άλας NaA.

Να υπολογίσετε:

α. τη συγκέντρωση  $c$  M των τριών διαλυμάτων καθώς και τη σταθερά ιοντισμού  $K_a$  του οξέος HA.

**Μονάδες 8**

β. το  $\text{pH}$  του διαλύματος  $\Delta_3$ .

**Μονάδες 8**

γ. πόσα mL του διαλύματος  $\Delta_1$  πρέπει να προσθέσουμε σε 200 mL του διαλύματος  $\Delta_3$ , ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα που έχει  $\text{pH} = 5$ .

**Μονάδες 9**

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους  $25^\circ\text{C}$  όπου  $K_w = 10^{-14}$ .

Να γίνουν όλες οι προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος.

## ΘΕΜΑ 3ο

- 3.1. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας την παρακάτω φράση συμπληρωμένη με τους σωστούς όρους.

Από τη μετατροπή ενός μορίου γλυκόζης σε δύο μόρια πυροσταφυλικού οξέος το κύτταρο κερδίζει δύο μόρια ....., ενώ ταυτόχρονα σχηματίζονται και δύο μόρια .....

**Μονάδες 6**

- 3.2. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα της πρότασης που **δεν είναι σωστή**.

α. Το άμυλο αποτελείται από επαναλαμβανόμενες μονάδες γλυκόζης.

β. Το άμυλο εμφανίζεται με δύο μορφές την αμυλόζη και την αμυλοπηκτίνη.

γ. Το άμυλο βοηθά στο έντερο την ανάπτυξη μικροοργανισμών που συνθέτουν βιταμίνες του συμπλέγματος B.

δ. Το άμυλο με επίδραση διαλύματος  $\text{I}_2$  σε KI χρωματίζεται ερυθρωπό.

**Μονάδες 5**

- 3.3. 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. Το αμινοξύ γλυκίνη ( $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ ) σε κρυσταλλική κατάσταση έχει τη μορφή του διπολικού ιόντος  $\text{NH}_3^+ - \text{CH}_2 - \text{COO}^-$ .
- β. Οι πουρίνες που βρίσκονται στο DNA είναι παρούσες και στο RNA.
- γ. Ο αλλοστερικός τροποποιητής δεσμεύεται πάντα στο ενεργό κέντρο του ενζύμου.

**Μονάδες 6**

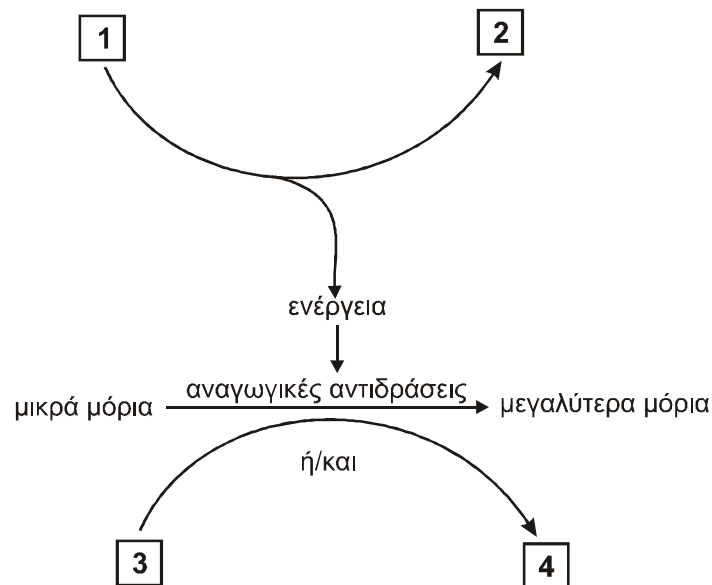
- 3.4. Σε κάθε ιχνοστοιχείο της **Στήλης I** να αντιστοιχίσετε την ουσία της **Στήλης II**, της οποίας αποτελεί συστατικό, γράφοντας στο τετράδιό σας το γράμμα της Στήλης I και δίπλα τον αριθμό της Στήλης II. (Μια ουσία της Στήλης II περισσεύει.)

Στήλη I	Στήλη II
A. Ιώδιο	1. Αιμοσφαιρίνη
B. Κοβάλτιο	2. Κολλαγόνο
Γ. Σίδηρος	3. Κερουλοπλασμίνη
Δ. Χαλκός	4. Βιταμίνη B <sub>12</sub>
	5. Θυροξίνη

**Μονάδες 8**

#### ΘΕΜΑ 4ο

- 4.1. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται, σε γενικές γραμμές, η μεταβολική πορεία του αναβολισμού.



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

- A.  $\text{NADP}^+$
- B.  $\text{ADP} + \text{P}_i$
- Γ.  $\text{NADPH} + \text{H}^+$
- Δ.  $\text{ATP}$

**Μονάδες 8**

**4.2.α.** Ποιες είναι οι κύριες θέσεις αποθήκευσης του γλυκογόνου στον οργανισμό μας; Σε ποιο μέρος του κυττάρου και με ποια μορφή υπάρχει;

**Μονάδες 4**

**4.2.β.** Ποια είναι τα βασικά ένζυμα για την πορεία διάσπασης και σύνθεσης του γλυκογόνου;

**Μονάδες 4**

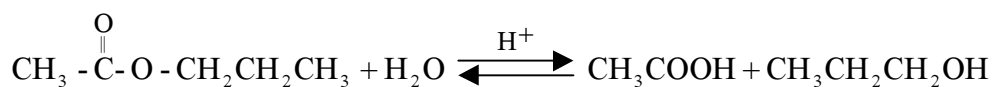
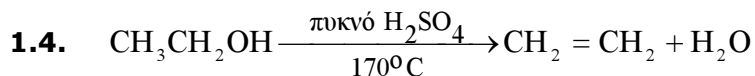
**4.2.γ.** Τι γνωρίζετε για τη δομή του γλυκογόνου (μονάδες 3);  
Να εξηγήσετε γιατί η συγκεκριμένη δομή έχει ιδιαίτερη σημασία από φυσιολογική άποψη στο μεταβολισμό του γλυκογόνου (μονάδες 6).

**Μονάδες 9**

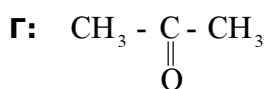
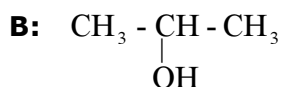
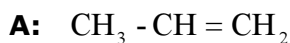
## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ 1ο

- 1.1. γ  
 1.2. γ  
 1.3. α. Λάθος  
 β. Λάθος  
 γ. Σωστό

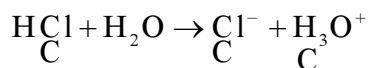


1.5.



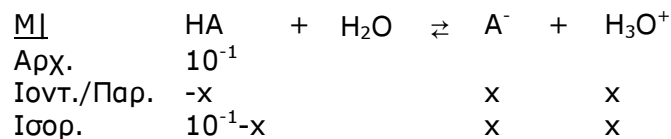
### ΘΕΜΑ 2ο

- α. Τη συγκέντρωση θα την υπολογίσουμε από το διάλυμα Δ<sub>1</sub> που περιέχει HCl το οποίο είναι ισχυρό οξύ.



$$\text{pH}=1 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1} \text{M} = \text{C}$$

Το HA είναι ασθενές οξύ



$$\text{pH}=3 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{M} = \text{X}$$

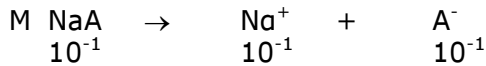
$$K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]} = \frac{x^2}{10^{-1} - x}$$

$$\text{Επειδή } \alpha = \frac{10^{-3}}{10^{-1}} = 10^{-2} < 10^{-1}$$

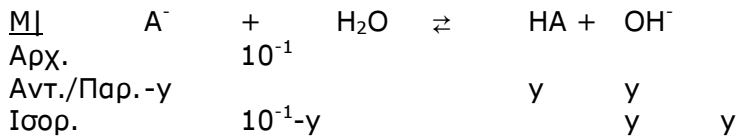
έχουμε  $10^{-1-x} \approx 10^{-1} \text{M}$  άρα

$$K_a = \frac{x^2}{10^{-1}} \Rightarrow K_a = \frac{(10^{-3})^2}{10^{-1}} = 10^{-5}$$

**β.**



Τα ιόντα  $\text{Na}^+$  δεν αντιδρούν με το νερό γιατί προέρχονται από την ισχυρή βάση  $\text{NaOH}$ . Τα ιόντα  $\text{A}^-$  αντιδρούν με το νερό, γιατί το συζυγές οξύ  $\text{HA}$  είναι ασθενές, άρα:



Υπολογίζουμε την  $K_b$  των ιόντων  $\text{A}^-$

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

$$K_b = \frac{[\text{HA}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} = \frac{y^2}{10^{-1} - y}$$

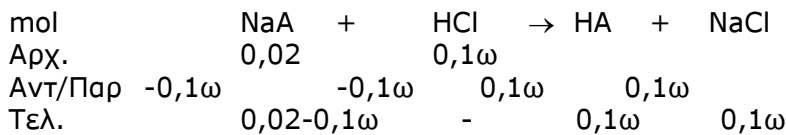
Θεωρούμε ότι  $10^{-1} - y \cong 10^{-1} M$  άρα:

$$K_b = \frac{y^2}{10^{-1}} \Rightarrow y = \sqrt{10^{-9} \cdot 10^{-1}} = 10^{-5} M = [\text{OH}^-]$$

$$p\text{OH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 10^{-5} = 5$$

$$\text{Οπότε } p\text{H} = pK_w - p\text{OH} = 14 - 5 = 9$$

**γ.** Έστω ότι προσθέτουμε ωL διαλύματος  $\Delta_1$ . Με την ανάμειξη των διαλυμάτων πραγματοποιείται η εξής αντίδραση:



$$n_{\text{NaA}} = C V_3 = 10^{-1} \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = C V_1 = 10^{-1} \omega \text{ mol}$$

Για να πάρουμε στο τέλος ρυθμιστικό διάλυμα, θα πρέπει να αντιδράσει πλήρως το  $\text{HCl}$ . Το ρυθμιστικό διάλυμα περιέχει  $\text{HA} / \text{NaA}$ . Η παρουσία του άλατος  $\text{NaCl}$  δεν επηρεάζει το pH του διαλύματος αφού κανένα από τα ιόντα του ( $\text{Na}^+$  και  $\text{Cl}^-$ ) δεν αντιδρά με το νερό. Ισχύει η εξίσωση Henderson - Hasselbalch άρα:

$$p\text{H} = pK_a + \log \frac{C_B}{C_{\text{οξ}}} \Rightarrow 5 = -\log 10^{-5} + \log \frac{C_B}{C_{\text{οξ}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 5 = 5 + \log \frac{C_B}{C_{\text{οξ}}} \Rightarrow C_B = C_{\text{οξ}} \Rightarrow \frac{0,02 - 0,1\omega}{0,2 + \omega} = \frac{0,1\omega}{0,2 + \omega} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,02 - 0,1\omega = 0,1\omega \Rightarrow 0,02 = 0,2\omega \Rightarrow \omega = 0,1L$$

### **ΘΕΜΑ 3ο**

**3.1** ATP, NADH

**3.2** δ

**3.3** α. Σ  
β. Σ  
γ. Λ

**3.4** Α-5, Β-4, Γ-1, Δ-3

### **ΘΕΜΑ 4ο**

**4.1** 1-Δ, 2-Β, 3-Γ, 4-Α

**4.2.α.** Οι κύριες θέσεις αποθήκευσης του γλυκογόνου είναι οι σκελετικοί μύς και το ήπαρ. Το γλυκογόνο βρίσκεται στο κυτταρόπλασμα με τη μορφή κόκκων διαμέτρου 100-400 Å.  
(Σχολικό βιβλίο ενότητα 9.6. σελ. 83)

**4.2.β.** Η φωσφορυλάση και η συνθετάση του γλυκογόνου αποτελούν τα βασικά ένζυμα για την πορεία της διάσπασης και της σύνθεσης του γλυκογόνου αντίστοιχα.  
(Σχολικό βιβλίο ενότητα 9.6. σελ.84)

**4.2.γ.** Το γλυκογόνο είναι ένα μεγάλο διακλαδισμένο πολυμερές, που αποτελείται από μόρια γλυκόζης ενωμένα με γλυκοζιτικούς δεσμούς.  
(Σχολικό βιβλίο Ενότητα 84, σελ 74)

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.  
(Σχολικό βιβλίο Ενότητα 96, σελ 83-84)