

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ  
**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ**  
**ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΤΕΤΑΡΤΗ 30 ΜΑΪΟΥ 2012**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**(ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**ΘΕΜΑ Α**

Για τις ερωτήσεις **A1** και **A2** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**A1.** Κατά την ογκομέτρηση ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση, το pH στο ισοδύναμο σημείο είναι:

- α. 3
- β. 5
- γ. 7
- δ. 9

**Μονάδες 3**

**A2.** Ποια από τις επόμενες χημικές ουσίες, όταν διαλυθεί σε νερό, δεν μεταβάλλει το pH του;

- α.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- β.  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- γ.  $\text{CaCl}_2$
- δ.  $\text{KF}$

**Μονάδες 3**

**A3.** Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας **σωστό (Σ)** ή **λάθος (Λ)**, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση (μονάδες 2).

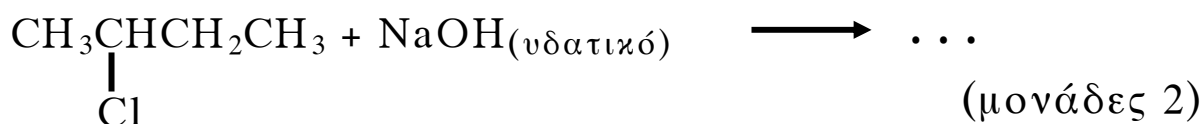
α. Κατά την προσθήκη στερεού NaF σε υδατικό διάλυμα HF η  $K_a$  του HF αυξάνεται.

β. Κατά την προσθήκη  $\text{H}_2\text{O}$ , παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-HgSO}_4$ , σε αιθίνιο προκύπτει ως προϊόν η αιθανάλη.

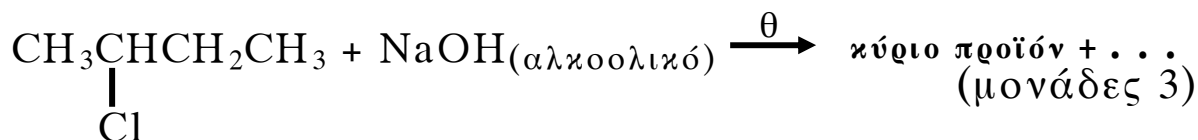
Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας (μονάδες 4).

**Μονάδες 6**

**A4.** Να συμπληρωθούν οι επόμενες χημικές εξισώσεις:



ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ



**Μονάδες 5**

- A5.** Προπένιο αντιδρά με HCl και δίνει ένωση **A** (κύριο προϊόν). Η ένωση **A** αντιδρά με Mg, σε απόλυτο αιθέρα, και δίνει ένωση **B**, η οποία στη συνέχεια αντιδρά με μεθανάλη και δίνει ένωση **Γ**. Η ένωση **Γ** με υδρόλυση δίνει οργανική ένωση **Δ**. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των παραπάνω αντιδράσεων (οι οργανικές ενώσεις να γραφούν με συντακτικούς τύπους).

**Μονάδες 8**

**ΘΕΜΑ Β**

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Δ<sub>1</sub>: NaOH συγκέντρωσης 0,01 M

Διάλυμα Δ<sub>2</sub>: CH<sub>3</sub>COOH συγκέντρωσης 0,1 M

Διάλυμα Δ<sub>3</sub>: CH<sub>3</sub>COONa συγκέντρωσης 0,1 M

- B1.** Αραιώνουμε με νερό 10 mL διαλύματος Δ<sub>1</sub> μέχρις όγκου 100 mL και 10 mL διαλύματος Δ<sub>2</sub> μέχρις όγκου 100 mL. Να υπολογιστεί το pH καθενός από τα δύο αραιωμένα διαλύματα.

**Μονάδες 8**

- B2.** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ<sub>1</sub> και Δ<sub>2</sub>, για να προκύψει διάλυμα με pH=6;

**Μονάδες 8**

- B3.** Πόσος όγκος (L) H<sub>2</sub>O πρέπει να προστεθεί σε 500 mL του Δ<sub>3</sub>, για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα;

**Μονάδες 9**

Δίνεται ότι:

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

Από τις πρωτεΐνες που έχουν ..... ρόλο, η ..... είναι υπεύθυνη για τη μεταφορά  $O_2$  στο αίμα, ενώ η ..... είναι υπεύθυνη για την πρόσληψη  $O_2$  από τους μυς.

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμα της παρακάτω πρότασης.

Το t-RNA

- α. αποτελεί δομικό συστατικό των ριβοσωμάτων.
- β. μεταφέρει κατά τη διάρκεια της πρωτεϊνοσύνθεσης, αμινοξέα από το κυτταρόπλασμα στα ριβοσώματα.
- γ. αποτελείται από αμινοξέα.
- δ. μεταφέρει γενετικές πληροφορίες από το DNA στα ριβοσώματα.

**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. Τα αμινοξέα που μπορούν να συντεθούν από τον οργανισμό ονομάζονται απαραίτητα.
- β. Η πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα συγκροτείται με τη βοήθεια δεσμών υδρογόνου.
- γ. Ένα πενταπεπτίδιο είναι μείγμα πέντε πεπτιδίων.
- δ. Όταν ένα αμινοξύ με  $pI=5,6$  διαλυθεί σε διάλυμα  $HCl$   $0,1M$ , τότε το αμινοξύ εμφανίζεται φορτισμένο θετικά.

**Μονάδες 8**

**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 I** περισσεύει).

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Στήλη I	Στήλη II
α. Φωσφοδιεστερικοί δεσμοί	1. Ομοιοπολικοί δεσμοί μεταξύ ατόμων θείου δύο κυστεϊνών
β. Πεπτιδικοί δεσμοί	2. Ενώνουν τα διαδοχικά νουκλεοτίδια μιας πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας
γ. Γλυκοζιτικοί δεσμοί	3. Συγκρατούν μεταξύ τους τις συμπληρωματικές βάσεις του DNA
δ. Δισουλφιδικοί δεσμοί	4. Ανιχνεύονται με την αντίδραση της διουρίας.
ε. Δεσμοί υδρογόνου	

**Μονάδες 8**

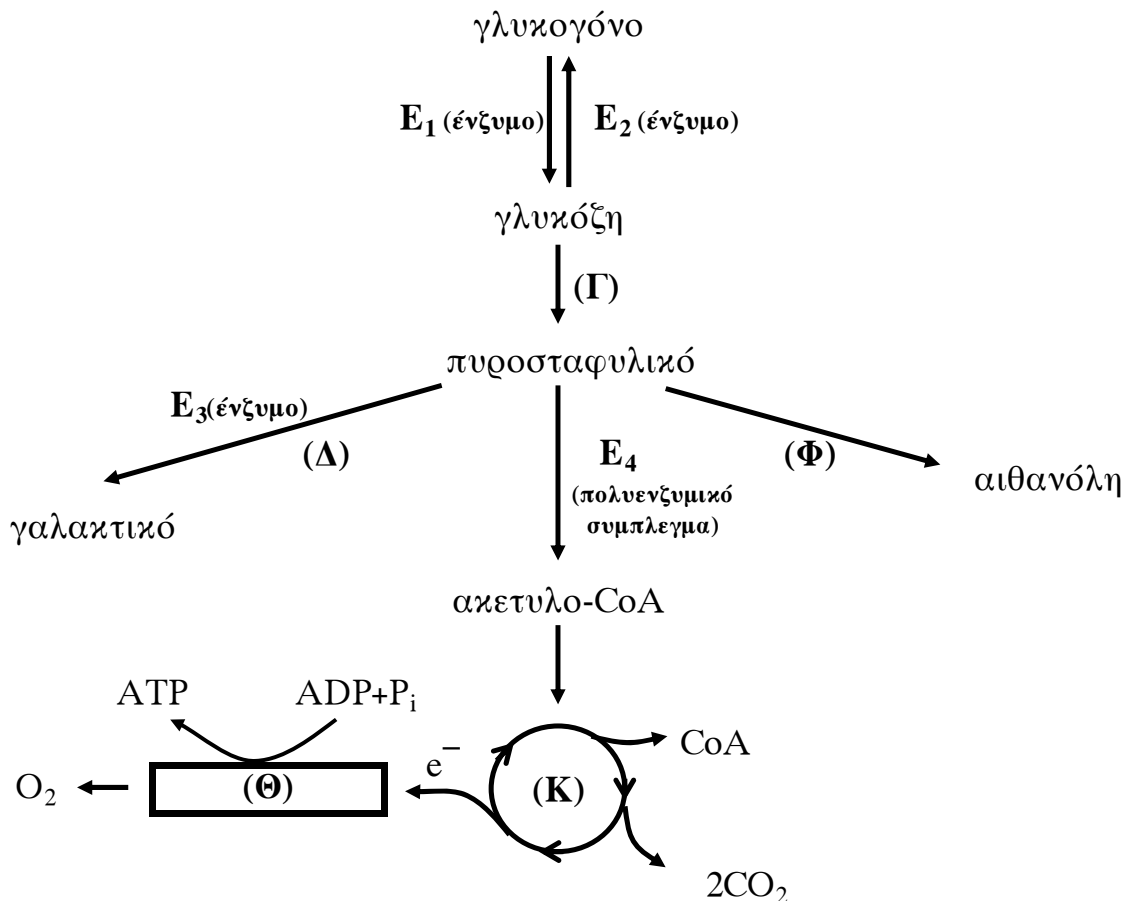
**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** Σε ποιες περιπτώσεις ενεργοποιείται η σύνθεση γλυκόζης από μη υδατανθρακικές πηγές στον ανθρώπινο οργανισμό; (μονάδες 5)

Πώς ονομάζεται αυτή η μεταβολική πορεία (μονάδα 1); Σε ποια όργανα του ανθρώπινου οργανισμού πραγματοποιείται η πορεία αυτή και σε τι βοηθάει τις μεταβολικές του ανάγκες; (μονάδες 4)

**Μονάδες 10**

Με βάση το παρακάτω σχήμα να απαντήσετε στα Δ2, Δ3, Δ4.



## ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

**Δ2.** Να ονομαστούν οι μεταβολικές πορείες (Γ), (Δ), (Κ), (Θ), (Φ)

**Μονάδες 5**

**Δ3.** Να ονομαστούν τα ένζυμα  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  καθώς και το πολυενζυμικό σύμπλεγμα  $E_4$ .

**Μονάδες 4**

**Δ4.** Σε ποια περιοχή του κυττάρου πραγματοποιείται η μεταβολική πορεία (Γ) και σε ποια η (Κ);

**Μονάδες 6**

### **ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.30 π.μ.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΧΗΜΕΙΑ-ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A.1. γ**

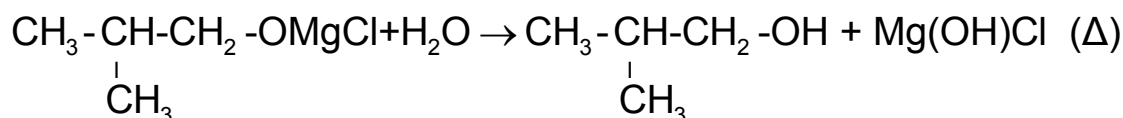
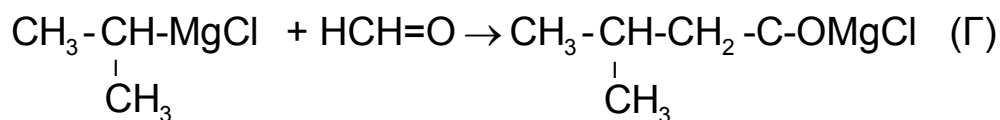
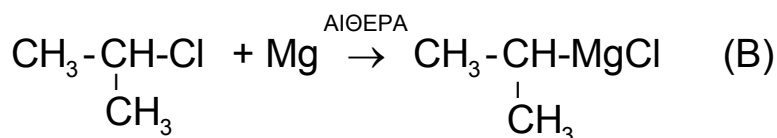
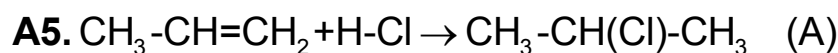
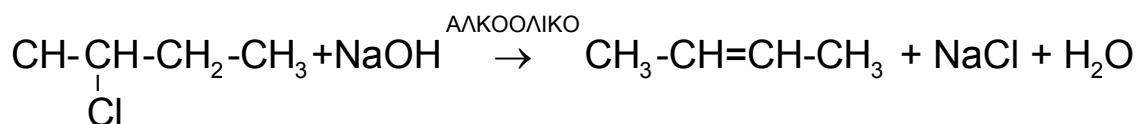
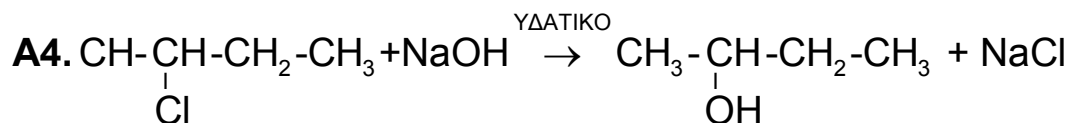
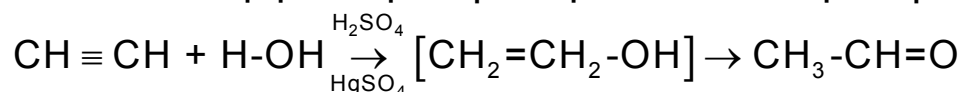
**A.2. γ**

**A.3. α. ΛΑΘΟΣ :** Η  $K_a$  του οξέος δεν μεταβάλλεται.

Εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία.

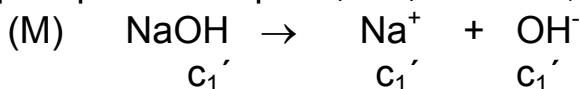
Για σταθερή θερμοκρασία έχει σταθερή τιμή.

**β. ΣΩΣΤΟ :** Σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:



## ΘΕΜΑ Β

**B1.** Διάλυμα  $\Delta_1$  NaOH :  $c_1 = 10^{-2}M$ ,  $v_1 = 10^{-2} L$ ,  $n_1 = 10^{-4} mol$   
Αραιωμένο διάλυμα  $\Delta_1'$  :  $c_1' = 10^{-3}M$ ,  $v_1' = 10^{-1}L$ ,  $n_1 = 10^{-4} mol$

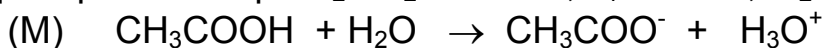


$$\text{άρα } [\text{OH}^-] = c_1' = 10^{-3}M$$

$$POH = -\log[\text{OH}^-] = -\log 10^{-3} = 3$$

$$PH + POH = 14 \text{ άρα } PH = 11$$

Διάλυμα  $\Delta_2$  CH<sub>3</sub>COOH :  $c_2 = 10^{-1}M$ ,  $v_2 = 10^{-2} L$ ,  $n_2 = 10^{-3} mol$   
Αραιωμένο διάλυμα  $\Delta_2'$  :  $c_2' = 10^{-2}M$ ,  $v_1' = 10^{-1}L$ ,  $n_2 = 10^{-3} mol$



$$\text{αρχ.} \qquad c_2'$$

$$\text{ιον.} \qquad x$$

$$\text{παρ.} \qquad \qquad \qquad x \qquad \qquad x$$

$$\text{I.I.} \qquad c_2' - x \qquad \qquad x \qquad \qquad x$$

επειδή τα δεδομένα επιτρέπουν τις προσεγγίσεις

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = c_2' - x \cong c_2'$$

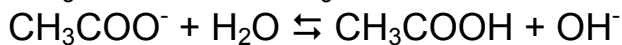
$$K_a = \frac{x^2}{c_2'}, \text{ άρα } x = \sqrt{K_a \cdot c_2'} = \sqrt{10^{-5} \cdot 10^{-2}} = 10^{-3,5} = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$PH = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 10^{-3,5} = 3,5$$

<b>B2.</b> Διάλυμα $\Delta_3$	Διάλυμα $\Delta_3$	τελικό διάλυμα
δ.ο. NaOH	δ.ο. CH <sub>3</sub> COOH	
$v_1 L$	$v_2 L$	$v_1 + v_2 L$
$c_1 = 10^{-2}M$	$c_2 = 10^{-1}M$	
$n_1 = 10^{-2} v_1 mol$	$n_2 = 10^{-1} v_2 mol$	

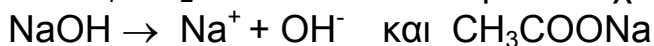
Οι ουσίες αντιδρούν μεταξύ τους. Πρέπει όμως  $n_1 < n_2$  διότι  $PH < 7$

- Για  $n_1 = n_2$  στο τελικό διάλυμα θα είχαμε

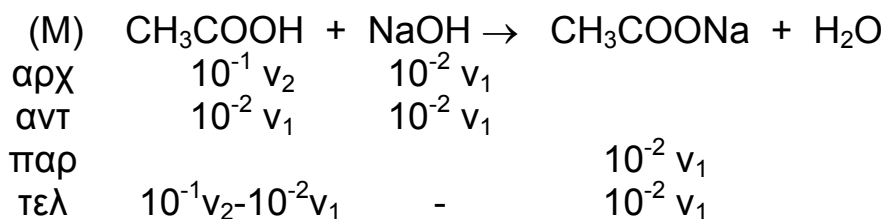


άρα  $PH > 7$

- Για  $n_1 > n_2$  στο τελικό διάλυμα θα είχαμε



άρα  $PH > 7$



Άρα το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό διάλυμα με  $\text{PH} = 6$

$$\text{PH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 10^{-6} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-6}$$

$$\text{CH}_3\text{COOH} : c_o = \frac{10^{-1}v_2 - 10^{-2}v_1}{v_1 + v_2} \text{M} \quad \text{και} \quad \text{CH}_3\text{COONa} : c_A = \frac{10^{-2}v_1}{v_1 + v_2} \text{M}$$

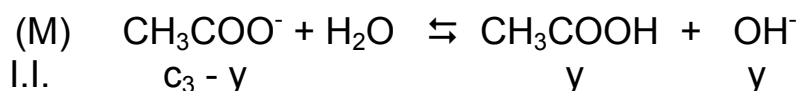
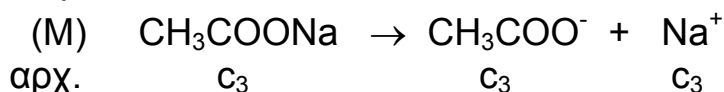
Στα ρυθμιστικά ισχύει

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_\alpha \cdot \frac{c_o}{c_A} \Leftrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot c_A = K_\alpha \cdot c_o \Rightarrow 10^{-6} \cdot c_A = 10^{-5} \cdot c_o \Rightarrow$$

$$c_A = 10c_o \Rightarrow \frac{10^{-2}v_1}{v_1 + v_2} = 10 \frac{10^{-1}v_2 - 10^{-2}v_1}{v_1 + v_2} \Rightarrow 10^{-2}v_1 = v_2 - 10^{-1}v_1 \Rightarrow$$

$$v_1 = 100v_2 - 10v_1 \Rightarrow 11v_1 = 100v_2 \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{100}{11}$$

**B4.** Διάλυμα Δ<sub>3</sub>  $\text{CH}_3\text{COONa} : c_3 = 10^{-1} \text{M}$



Ισχύουν οι προσεγγίσεις, άρα

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = c_3 - y \cong c_3 \text{ M}$$

$$K_\alpha \cdot K_b = K_w, \quad \text{άρα} \quad K_b = \frac{K_w}{K_\alpha} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$K_b = \frac{y^2}{c_3}, \quad \text{άρα} \quad x = \sqrt{K_b \cdot c_3} = \sqrt{10^{-9} \cdot 10^{-1}} = 10^{-5} = [\text{OH}^-]$$

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

$$\text{PH} = 14 - \text{POH} = 14 - 5 = 9$$



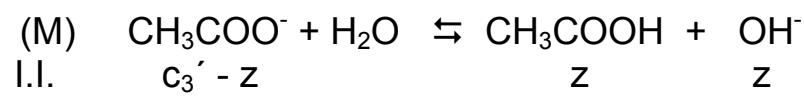
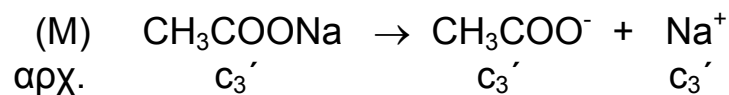
Διάλυμα Δ<sub>3</sub>  
 δ.ο. CH<sub>3</sub>COONa  
 5 · 10<sup>-1</sup> L  
 c<sub>3</sub> = 10<sup>-1</sup> M  
 n<sub>3</sub> = 5 · 10<sup>-2</sup> mol  
 PH = 9

H<sub>2</sub>O  
 v' L

τελικό διάλυμα  
 δ.ο. CH<sub>3</sub>COONa  
 (5 · 10<sup>-1</sup> + v') L  
 c<sub>3</sub>'  
 n<sub>3</sub> = 5 · 10<sup>-2</sup> mol  
 PH = 8

$$PH = 8 \Rightarrow POH = 6 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-6} M$$

$$c_3' = \frac{n_3}{v_3} = \frac{5 \cdot 10^{-2}}{5 \cdot 10^{-1} + v'} M$$



Ισχύουν οι προσεγγίσεις, άρα

$$K_b = \frac{z^2}{c_3'} \Rightarrow c_3' = \frac{z^2}{K_b} = \frac{10^{-12}}{10^{-9}} = 10^{-3} M$$

$$\frac{5 \cdot 10^{-2}}{5 \cdot 10^{-1} + v'} = 10^{-3} \Rightarrow 5 \cdot 10^{-4} + 10^{-3} v' = 5 \cdot 10^{-2} \Rightarrow$$

$$\frac{5 \cdot 10^{-4}}{10^{-3}} + \frac{10^{-3} v'}{10^{-3}} = \frac{5 \cdot 10^{-2}}{10^{-3}} \Rightarrow 0,5 + v' = 50 \Rightarrow$$

$$v' = 49,5 L$$

### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Από τις πρωτεΐνες που έχουν **μεταφορικό** ρόλο, η **αιμοσφαιρίνη** είναι υπεύθυνη για τη μεταφορά  $O_2$  στο αίμα, ενώ η **μυοσφαιρίνη** είναι υπεύθυνη για την πρόσληψη  $O_2$  από τους μυς.

**Γ2.** β

**Γ3.** α. Λάθος, β. Λάθος, γ. Λάθος, δ. Σωστό

**Γ4.** α  $\rightarrow$  2, β  $\rightarrow$  4, δ  $\rightarrow$  1, ε  $\rightarrow$  3

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1** • Προκειμένου όμως να μπορέσει ο οργανισμός να επιβιώσει για μεγαλύτερη περίοδο ασιτίας, πρέπει να συνθέσει γλυκόζη από μη υδατανθρακικές πηγές. Ακόμη είναι απαραίτητη σε περιόδους εντατικής άσκησης, οπότε παράγεται μεγάλη ποσότητα γαλακτικού οξέος.

- Γλυκονεογένεση ονομάζουμε τη μεταβολική πορεία σύνθεσης της γλυκόζης από μη υδατανθρακικές πρόδρομες ενώσεις.
- Το κύριο όργανο της γλυκονεογένεσης είναι το ήπαρ. Σύνθεση γλυκόζης γίνεται επίσης και στο φλοιό των νεφρών, αλλά η ολική ποσότητα της παραγόμενης γλυκόζης στους νεφρούς είναι το 1/10 της ποσότητας που παράγεται στο ήπαρ. Η γλυκονεογένεση βοηθά όταν στη διατήρηση των επιπέδων της γλυκόζης στο αίμα σε φυσιολογικά όρια, ώστε ο εγκέφαλος και οι μυς να αντλούν τη γλυκόζη που χρειάζονται, για να ικανοποιήσουν τις μεταβολικές τους ανάγκες.

**Δ2.** Γ  $\rightarrow$  γλυκόλυση

Δ  $\rightarrow$  γαλακτική ζύμωση

Φ  $\rightarrow$  αλκοολική ζύμωση

Κ  $\rightarrow$  κύκλος του κιτρικού οξέος

Θ  $\rightarrow$  οξειδωτική φωσφορυλίωση

**Δ3.** E1  $\rightarrow$  φωσφορυλάση

E2  $\rightarrow$  συνθετάση

E3  $\rightarrow$  γαλακτική αφυδρογονάση

E4  $\rightarrow$  πυροσταφυλική αφυδρογονάση

**Δ4.** Οι αντιδράσεις του κύκλου του κιτρικού οξέος (Κ) πραγματοποιούνται μέσα στα μιτοχόνδρια, ενώ οι αντιδράσεις της γλυκόλυσης (Γ), οι οποίες επιτελούνται στο κυτταρόπλασμα.