

# ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

## ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)

22 ΜΑΪΟΥ 2009

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 Ποιο από τα παρακάτω μόρια ή ιόντα είναι το συζυγές οξύ του  $\text{HPO}_4^{2-}$  σύμφωνα με τη θεωρία Brønsted – Lowry;

- α.  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- β.  $\text{H}_3\text{PO}_3$
- γ.  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$
- δ.  $\text{PO}_4^{3-}$

Μονάδες 3

1.2 Ποιο από τα παρακάτω προκαλεί αύξηση του βαθμού ιοντισμού ενός ασθενούς οξέος HA, σε υδατικό διάλυμα στους 25° C;

- α. Προσθήκη νερού
- β. Αύξηση της συγκέντρωσης του HA
- γ. Προσθήκη στερεού NaA
- δ. Προσθήκη HCl

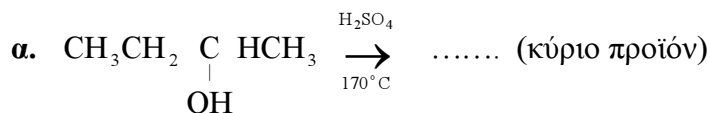
Μονάδες 4

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. Η μεθανόλη ( $\text{HCH}=\text{O}$ ) με προσθήκη αντιδραστηρίου Grignard και υδρόλυση του ενδιάμεσου προϊόντος δίνει δευτεροταγή αλκοόλη.
- β. Η αιθανόλη αντιδρά με NaOH.
- γ. Οι αλδεύδες αντιδρούν με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου (αντιδραστήριο Tollens).

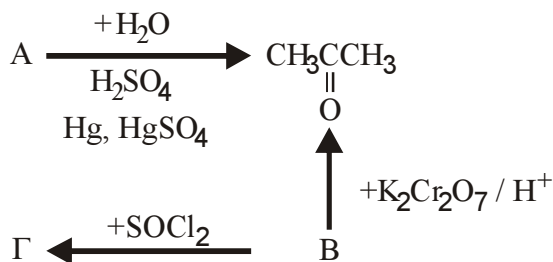
Μονάδες 6

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



Μονάδες 6

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



Μονάδες 6

## ΘΕΜΑ 2ο

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

- διάλυμα Δ<sub>1</sub>: ΚΟΗ με pH = 13,0  
 διάλυμα Δ<sub>2</sub>: ΚF με pH = 2,5  
 διάλυμα Δ<sub>3</sub>: ΚF με συγκέντρωση 0,1 Μ

2.1 Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση σε mol/L του διαλύματος Δ<sub>1</sub> σε ΚΟΗ.

Μονάδες 4

2.2 Ογκομετρούμε 25,0 mL διαλύματος Δ<sub>2</sub> με το διάλυμα Δ<sub>1</sub> παρουσία κατάλληλου δείκτη. Για την πλήρη εξουδετέρωση απαιτούνται 25,0 mL διαλύματος Δ<sub>1</sub>.

- α. Να γράψετε στο τετράδιό σας ποιος από τους παρακάτω δείκτες είναι κατάλληλος για την ογκομέτρηση αυτή (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3):

Δείκτης	Περιοχή pH αλλαγής χρώματος δείκτη
Ερυθρό του Κογκό	3,0 – 5,0
φαινολοφθαλεΐνη	8,3 – 10,1

Μονάδες 5

- β. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση σε mol/L του διαλύματος Δ<sub>2</sub> σε ΗF και την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K<sub>a</sub> του ΗF.

Μονάδες 8

2.3 Πόσος όγκος διαλύματος Δ<sub>3</sub> πρέπει να προστεθεί σε 1 L διαλύματος Δ<sub>2</sub> ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με pH = 5,0;

Μονάδες 8

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25° C, όπου K<sub>W</sub> = 10<sup>-14</sup>. Για τη λύση του προβλήματος να γίνουν όλες οι γνωστές προσεγγίσεις.

### ΘΕΜΑ 3ο

3.1 Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις συμπληρωμένες με τους σωστούς όρους:

- α. Η αμινομάδα ενός αμινοξέος μπορεί να αντιδράσει με την ..... ενός άλλου αμινοξέος. Ο δεσμός που σχηματίζεται ονομάζεται ..... δεσμός.
- β. Το φαινόμενο κατά το οποίο το προϊόν μιας αντίδρασης αναστέλλει τη σύνθεσή του καλείται ρύθμιση με .....

Μονάδες 6

3.2 Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα που αντιστοιχεί στη **σωστή** απάντηση.

Ποιο από τα παρακάτω ισχύει κατά τη μη συναγωνιστική αναστολή;

- α. Η  $K_m$  του ενζύμου ως προς το υπόστρωμα μειώνεται.
- β. Ο αναστολέας καταλαμβάνει το ενεργό κέντρο του ενζύμου.
- γ. Η  $V_{max}$  της αντίδρασης μένει σταθερή.
- δ. Η  $K_m$  του ενζύμου ως προς το υπόστρωμα μένει σταθερή.

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. Ο ρόλος του αγγελιαφόρου RNA είναι η μεταφορά των γενετικών πληροφοριών από το DNA στα ριβοσώματα..
- β. Η ανηγμένη μορφή του συνενζύμου NADPH σχηματίζεται στους αυτότροφους οργανισμούς κυρίως κατά τη φωτοσύνθεση.
- γ. Η συνολική ενεργειακή απόδοση σε ATP κατά την οξείδωση ενός μορίου ακετυλο-CoA μέσω του κύκλου του κιτρικού οξέος είναι 2 μόρια ATP.

Μονάδες 6

3.4 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. θυροξίνη	1. αποθηκευτική πρωτεΐνη
β. κολλαγόνο	2. ένζυμο
γ. καζεΐνη	3. λιπαρό οξύ
δ. αμυλάση	4. συνδετικός ιστός
	5. ορμόνη

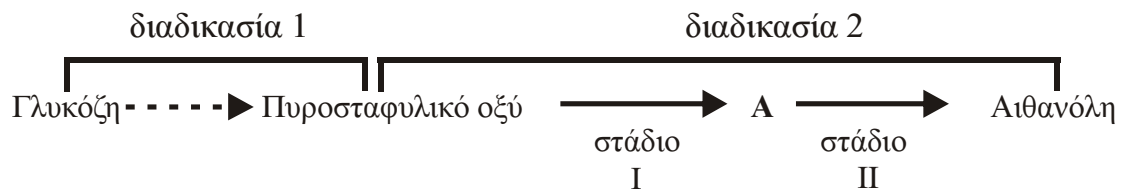
Μονάδες 8

### ΘΕΜΑ 4ο

4.1 Η λακτόζη είναι σάκχαρο που συναντάται στο γάλα των θηλαστικών. Με βάση το βιολογικό ρόλο της λακτόζης να εξηγήσετε γιατί το γάλα των θηλαστικών είναι σημαντικό για τη διατροφή του ανθρώπου.

Μονάδες 5

4.2 Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα αποκοδόμησης της γλυκόζης:



- α. Πως ονομάζονται οι διαδικασίες 1 και 2; **Μονάδες 4**
- β. Πως ονομάζεται η ένωση Α; **Μονάδες 2**
- γ. Κάτω από ποιες συνθήκες και σε ποιους οργανισμούς συμβαίνει η διαδικασία 2; **Μονάδες 6**
- δ. Σε ποιο από τα δύο στάδια της διαδικασίας 2 έχουμε επανοξείδωση του συνενζύμου NADH; **Μονάδες 3**
- ε. Ποια είναι η σημασία της επανοξείδωσης του συνενζύμου NADH στο διάγραμμα αποικοδόμησης της γλυκόζης που μελετάμε; **Μονάδες 5**

**ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**(ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)**  
**22 ΜΑΪΟΥ 2009**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

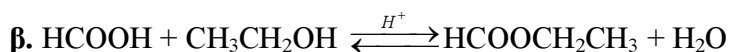
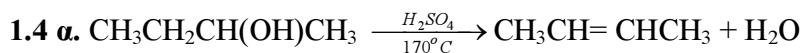
1.1 γ

1.2 α

1.3 α. ΛΑΘΟΣ

β. ΛΑΘΟΣ

γ. ΣΩΣΤΟ



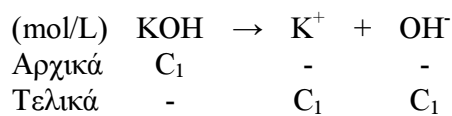
1.5 Α:  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$

Β:  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

Γ:  $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$

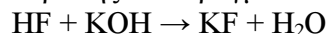
**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>**

2.1 Έστω  $C_1$  η συγκέντρωση του διαλύματος  $\Delta_1$



Αφού  $\text{pH} = 13$  προκύπτει ότι  $\text{pOH} = 14 - 13 = 1$  επομένως  $[\text{OH}^-] = 0,1\text{M}$ .  
Άρα  $C_1 = 0,1\text{M}$

2.2 α. Η χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται είναι:



Το KF δίσταται:  $\text{KF} \rightarrow \text{K}^+ + \text{F}^-$

και το ιόν  $\text{F}^-$  αντιδρά με το  $\text{H}_2\text{O}$ :  $\text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{OH}^-$

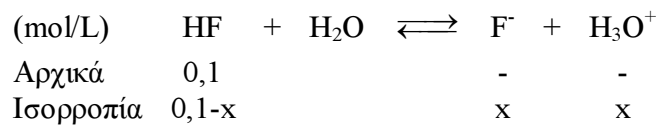
Το διάλυμα που προκύπτει είναι βασικό, επομένως ο δείκτης που είναι κατάλληλος για αυτήν την ογκομέτρηση είναι η φαινολοφθαλείνη η οποία αλλάζει το χρώμα της στην βασική περιοχή pH.

**β.** Τη στιγμή της πλήρους εξουδετέρωσης ισχύει ότι:

$$n_{\text{HF}} = n_{\text{KOH}} \text{ επομένως } C_2 \cdot V_2 = C_1 \cdot V_1 \text{ δηλαδή } C_2 \cdot 25 \cdot 10^{-3} = 0,1 \cdot 25 \cdot 10^{-3}$$

άρα  $C_2 = 0,1\text{M}$ .

Στο διάλυμα  $\Delta_2$  το HF ιοντίζεται



Αφού pH = 2,5 πρέπει  $[H_3O^+] = 10^{-2,5}\text{M}$  επομένως  $x = 10^{-2,5}\text{M}$ .

$$K_{a,\text{HF}} = \frac{[F^-][H_3O^+]}{[HF]} = \frac{x^2}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1} = \frac{10^{-5}}{0,1} \Leftrightarrow K_{a,\text{HF}} = 10^{-4}.$$

**2.3** Έστω  $V_3$  ο άγνωστος όγκος του  $\Delta_3$ .

Με την ανάμιξη των διαλυμάτων αλλάζουν οι συγκεντρώσεις των διαλυμένων ουσιών, επομένως για τις νέες συγκεντρώσεις ισχύει :

$$\text{Για το KF: } C_{3(\text{τελ})} = \frac{C_3 \cdot V_3}{V_2 + V_3} = \frac{1 \cdot V_3}{1 + V_3} \quad (1)$$

$$\text{και για το HF: } C_{2(\text{τελ})} = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_2 + V_3} = \frac{0,1 \cdot 1}{1 + V_3} \quad (2)$$

Το διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό επομένως από την εξίσωση των Henderson-Hasselbalch :

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} \quad (3)$$

όπου  $C_{\text{οξέος}} = C_{2(\text{τελ})}$  και

$C_{\text{βάσης}} = C_{3(\text{τελ})}$  αφού  $\text{KF} \rightarrow \text{K}^+ + \text{F}^-$

και  $\text{pK}_a = -\log K_{a,\text{HF}}$  (4)

Αντικαθιστώντας στην σχέση (3) τις (1), (2) και (4) έχουμε:

$$5 = 4 + \log \frac{\frac{V_3}{1+V_3}}{0,1} \quad \text{ή} \quad 1 = \log \frac{V_3}{0,1} \quad \text{επομένως } V_3 = 1L.$$

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

3.1. α. καρβοξυλομάδα, πεπτιδικός

β. ανάδραση

3.2. δ.

3.3. α. Σ

β. Σ

γ. Λ

3.4. α. 5

β. 4

γ. 1

δ. 2

### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

4.1. Η λακτόζη ή γαλακτοσάκχαρο είναι το κύριο σάκχαρο που συναντάται στο γάλα των θηλαστικών και προέρχεται από τη συνένωση ενός μορίου γλυκόζης και ενός μορίου γαλακτόζης. Η λακτόζη βοηθά στην απορρόφηση του ασβεστίου, ενώ υδρολύεται σχετικά αργά και έτσι παραμένει στο έντερο πολύ περισσότερο από άλλους υδατάνθρακες, βοηθώντας έτσι στην ανάπτυξη μικροοργανισμών οι οποίοι συνθέτουν χρήσιμα για τον άνθρωπο συστατικά, όπως π.χ. διάφορες βιταμίνες του συμπλέγματος Β.

**4.2. α. Διαδικασία 1:** Γλυκόλυση, **Διαδικασία 2:** Αλκοολική ζύμωση

**β. Α:** Ακεταλδεΐδη

**γ.** Το πυροσταφυλικό που παράγεται κατά τη διάσπαση της γλυκόζης μετατρέπεται σε **αναερόβιες συνθήκες**, στους **ζυμομύκητες και μερικούς άλλους μικροοργανισμούς**, σε αιθανόλη.

**δ.** Στο **στάδιο II** η παραγόμενη από στο στάδιο I ακεταλδεΐδη ανάγεται σε αιθανόλη με ταυτόχρονη επανοξείδωση του  $\text{NADH}$  σε  $\text{NAD}^+$ .

**ε.** Με την επανοξείδωση του συνεχζύμου  $\text{NADH}$  αναγεννάται το  $\text{NAD}^+$  και με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η συνεχής πορεία της γλυκόλυσης αφού το  $\text{NAD}^+$  είναι εκ νέου διαθέσιμο για να χρησιμοποιηθεί.