

Παρασκευή, 22 Μαΐου 2009  
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
ΧΗΜΕΙΑ – ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

**ΘΕΜΑ 1ο**

Για τις ερωτήσεις 1.1 - 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 των Brönsted-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****Απάντηση: γ**

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 αερίου HCl

**Μονάδες 4****Απάντηση: α**

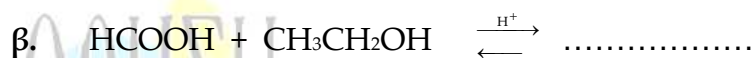
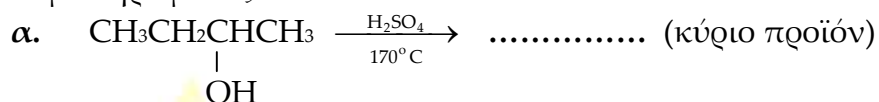
1.3. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Η μεθανάλη ( $\text{HCHO}$ ) με προσθήκη αντιδραστήριου Grignard και υδρόλυση του ενδιάμεσου προϊόντος δίνει δευτεροταγή αλκοόλη.
- β. Η αιθανόλη αντιδρά με NaOH.
- γ. Οι αλδεΐδες αντιδρούν με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου (αντιδραστήριο Tollens).

**Μονάδες 6****Απάντηση**

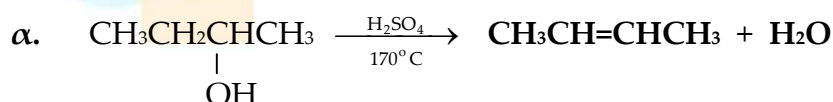
- α. – Λάθος
- β. – Λάθος
- γ. – Σωστό

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

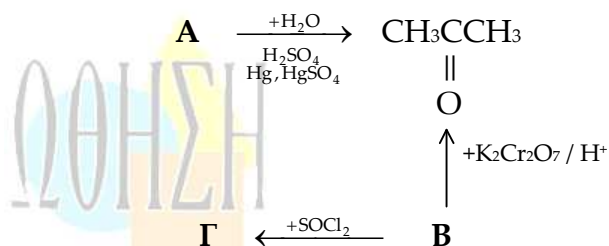


Μονάδες 6

## Απάντηση

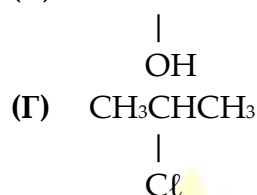


1.5 Αφού μελετήσετε την παρακάτω σειρά χημικών μετατροπών, να γράψετε στο τετράδιό σας τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β και Γ.



Μονάδες 6

## Απάντηση



## ΘΕΜΑ 2ο

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

διάλυμα Δ<sub>1</sub>: ΚΟΗ με pH=13,0

διάλυμα Δ<sub>2</sub>: ΗF με pH=2,5

διάλυμα Δ<sub>3</sub>: ΚF με συγκέντρωση 1,0M

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

Μονάδες 4

2.2 Ογκομετρούμε 25,0mL διαλύματος Δ<sub>2</sub> με το διάλυμα Δ<sub>1</sub> παρουσία κατάλληλου δείκτη. Για την πλήρη εξουδετέρωση απαιτούνται 25,0mL 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 HF και την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K<sub>a</sub> του HF.

Μονάδες 8

2.3 Πόσος όγκος διαλύματος Δ<sub>3</sub> πρέπει να προστεθεί σε 1L 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.

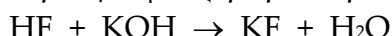
### Απάντηση

2.1

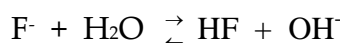
(M)	KOH → K <sup>+</sup> + OH <sup>-</sup>
	<del>C</del> C      C

$$\text{pH} = 13 \quad \overset{K_w=10^{-14}}{\Rightarrow} \quad \text{pOH} = 1 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0,1\text{M} \Rightarrow \text{C} = 0,1\text{M}$$

2.2 α. Κατάλληλος δείκτης για την ογκομέτρηση αυτή είναι η **φαινολοφθαλεΐνη**.



Το τελικό διάλυμα, μετά την πλήρη εξουδετέρωση, θα περιέχει μόνο KF.



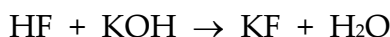
Το ιόν K<sup>+</sup> δεν αντιδρά με το H<sub>2</sub>O, αφού προέρχεται από ισχυρή βάση (KOH). Το ιόν F<sup>-</sup> αντιδρά με το H<sub>2</sub>O αφού προέρχεται από ασθενές οξύ (HF). Στο υδατικό διάλυμα του άλατος αυτού τα ιόντα OH<sup>-</sup> είναι περισσότερα από τα ιόντα H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>.

Δηλαδή: [OH<sup>-</sup>] > [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] ⇒ **βασικό διάλυμα** ⇒ **pH > 7 (25°C)**.

Για να είναι **κατάλληλος** ένας δείκτης σε μια ογκομέτρηση εξουδετέρωσης, πρέπει η **περιοχή pH αλλαγής χρώματος του δείκτη να περιλαμβάνει το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο** (ή τουλάχιστον να βρίσκεται στο κατακόρυφο τμήμα της καμπύλης ογκομέτρησης). Η **φαινολοφθαλεΐνη** είναι κατάλληλος δείκτης για την παραπάνω ογκομέτρηση, αφού η **περιοχή pH αλλαγής χρώματος του (8,3-10,1) περιλαμβάνει το pH στο ισοδύναμο σημείο**.

$$\beta. n_{\text{HF}} = C_{\text{HF}} V_{\text{HF}} = C_{\text{HF}} \cdot 0,025 \text{ mol}$$

$$n_{\text{KOH}} = C_{\text{KOH}} V_{\text{KOH}} = 0,1 \cdot 0,025 = 0,0025 \text{ mol}$$



Από τη **στοιχειομετρία** της αντίδρασης (1:1), στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης (πλήρης εξουδετέρωση) προκύπτει:

$$n_{\text{HF}} = n_{\text{KOH}} \Rightarrow C_{\text{HF}} \cdot 0,025 = 0,0025 \Rightarrow C_{\text{HF}} = 0,1\text{M}$$

Διάλυμα Δ<sub>2</sub>:

(M)	$\text{HF} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{F}^-$
Αρχικά	0,1
Αντιδρούν	x
Παράγονται	-                      x                      x
Ισορροπία	0,1-x                      x                      x

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

$$K_{a(\text{HF})} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = \frac{x^2}{0,1-x}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Επειδή } \alpha = \frac{x}{0,1} = \frac{10^{-2,5}}{0,1} = 10^{-1,5} < 0,1 \Rightarrow 0,1-x \approx 0,1 \\ \Rightarrow K_{a(\text{HF})} = \frac{x^2}{0,1} = \frac{(10^{-2,5})^2}{0,1} \Rightarrow \\ \Rightarrow K_{a(\text{HF})} = 10^{-4} \end{array} \right\}$$

**2.3** Έστω ότι προσθέτουμε V L διαλύματος KF.

Κατά την ανάμιξη των δύο διαλυμάτων δεν πραγματοποιείται αντίδραση μεταξύ του HF και του KF. Όμως μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος και συνεπώς μεταβάλλονται οι συγκεντρώσεις των δύο ουσιών.

Το διάλυμα που προκύπτει έχει όγκο:

$$V_{\text{τελ.}} = V_{\text{HF}} + V_{\text{KF}} = (1+V)L$$

Οι συγκεντρώσεις του HF και του KF στο τελικό διάλυμα υπολογίζονται ως εξής:

$$n_{\text{HF}(\alpha\sigma\chi)} = n_{\text{HF}(\text{τελ})} \Rightarrow C_{\text{HF}(\alpha\sigma\chi)} V_{\text{HF}(\alpha\sigma\chi)} = C_{\text{HF}(\text{τελ})} V_{\text{τελ}} \Rightarrow C_{\text{HF}(\text{τελ})} = \frac{0,1 \cdot 1}{1+V} = \frac{0,1}{1+V} = C_1 \quad (1)$$

$$n_{\text{KF}(\alpha\sigma\chi)} = n_{\text{KF}(\text{τελ})} \Rightarrow C_{\text{KF}(\alpha\sigma\chi)} V_{\text{KF}(\alpha\sigma\chi)} = C_{\text{KF}(\text{τελ})} V_{\text{τελ}} \Rightarrow C_{\text{KF}(\text{τελ})} = \frac{1 \cdot V}{1+V} = \frac{V}{1+V} = C_2 \quad (2)$$

(M)	$\text{KF} \rightarrow \text{K}^+ + \text{F}^-$
	<del>C<sub>2</sub></del> C <sub>2</sub> C <sub>2</sub>

(M)	$\text{HF} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{F}^-$
Αρχικά	C <sub>1</sub>
Αντιδρούν	y
Παράγονται	-                      y                      y
Ισορροπία	C <sub>1</sub> -y                      y                      y+C <sub>2</sub>

$$\text{pH} = 5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M} \Rightarrow y = 10^{-5} \text{ M}$$

$$\left. \begin{array}{l} K_{a(\text{HF})} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = \frac{y(y + C_2)}{C_1 - y} \\ \text{Δοκιμαστικά: } \begin{cases} y + C_2 \approx C_2 \\ C_1 - y \approx C_1 \end{cases} \end{array} \right\} \Rightarrow K_{a(\text{HF})} = \frac{y \cdot C_2}{C_1} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{10^{-5} \cdot C_2}{C_1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10C_1 = C_2 \Rightarrow 10 \frac{0,1}{1+V} = \frac{V}{1+V} \Rightarrow V = 1\text{L}$$

Αντικαθιστώντας στις σχέσεις (1), (2) έχουμε:

$$C_1 = \frac{0,1}{2} = 0,05\text{M}, \quad C_2 = \frac{1}{2} = 0,5\text{M}$$

Συνεπώς οι προσεγγίσεις είναι δεκτές, αφού  $y \ll C_1$  και  $y \ll C_2$ .

Άρα πρέπει να προστεθεί **1L διαλύματος Δ<sub>3</sub>**.

## 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

### Απάντηση

α. καρβοξυλομάδα

πεπτιδικός

β. ανάδραση

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

Απάντηση: δ

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 αγγελιοφόρου 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

#### Απάντηση

α. – Σωστό

β. – Σωστό

γ. – Λάθος

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** περισεύει).

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

#### Απάντηση

α – 5

β – 4

γ – 1

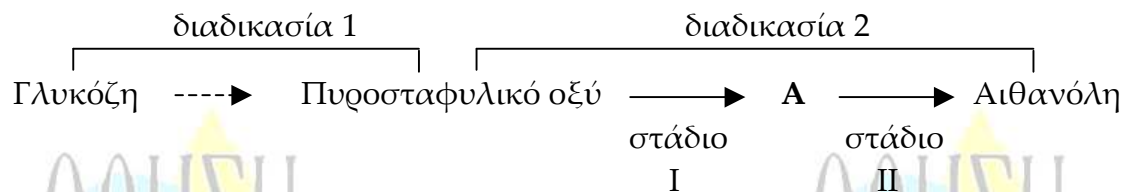
δ – 2

## 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 αποικοδόμησης της γλυκόζης:



α. Πως ονομάζονται οι διαδικασίες 1 και 2;

Μονάδες 4

β. Πως ονομάζεται η ένωση A;

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

### Απάντηση

4.1 σχολικό βιβλίο σελ. 75

«Η λακτόζη βοηθά .... συμπλέγματος B.»

4.2 α. Διαδικασία 1 : Γλυκόλυση

Διαδικασία 2 : Αλκοολική ζύμωση

β. A : Ακεταλδεΐδη

γ. σχολικό βιβλίο σελ. 82

«Το πυροσταφυλικό οξύ παράγεται .... σε αιθανόλη»

δ. σχολικό βιβλίο σελ. 82

Στάδιο II

«Το πρώτο στάδιο .... με ταυτόχρονη επανοξείδωση του NADH σε NAD<sup>+</sup>.»

ε. Κατά την επανοξείδωση του NADH αναγεννάται το NAD<sup>+</sup> (το οποίο συμμετέχει στην πορεία της γλυκόλυσης) και εξασφαλίζεται η συνεχής πορεία της γλυκόλυσης.

## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα φετινά θέματα είναι διατυπωμένα με σαφήνεια και ήταν βατά για τους διαβασμένους μαθητές.