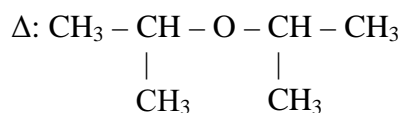
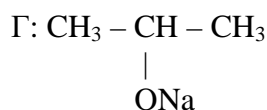
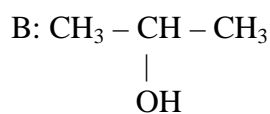
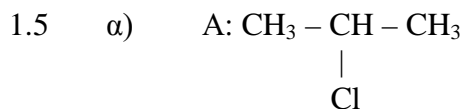
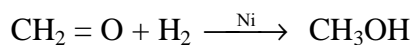
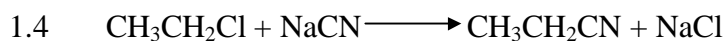
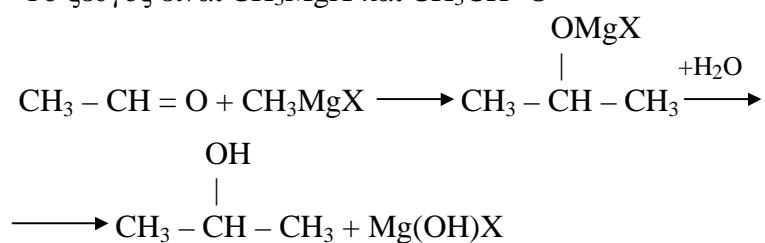
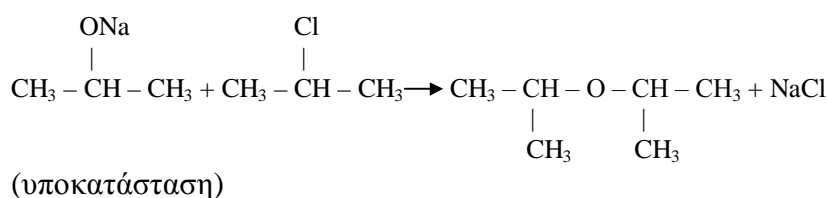
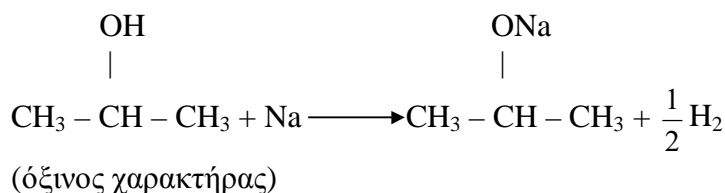
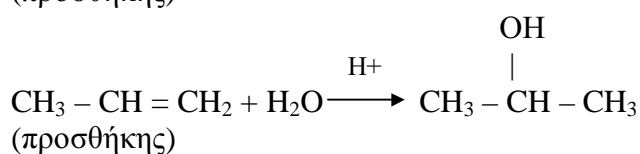
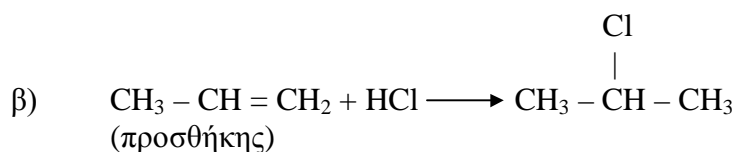


# ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑΣ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

## Ζήτημα 1

- 1.1 Γ.  
 1.2 .....Βάση.....οξύ.....αμφιπρωτική.....  
 1.3 Το ζεύγος είναι  $\text{CH}_3\text{MgX}$  και  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$





## Ζήτημα 2

α) Η συγκέντρωση του διαλύματος είναι:  $C = \frac{n}{V} = \frac{0,4 \text{ mol}}{4 \text{ L}} = 0,1\text{M} \quad \text{HA}$

Ο ιοντισμός του HA στο νερό περιγράφεται από την:

$\frac{\text{mol}}{\text{L}}$	HA	+	H <sub>2</sub> O	$\rightleftharpoons$	A <sup>-</sup>	+	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>
αρχικά	0,1				-		-
ιοντίζονται	x				-		-
παράγονται	-				x		x
θέση ισορροπίας	0,1-x				x		x

Από την έκφραση της σταθεράς ιοντισμού του HA προκύπτει:

$$K_a = \frac{[\text{A}^-] [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{x \cdot x}{0,1 - x} \quad (1)$$

Θεωρούμε ότι:  $0,1 - x \simeq 0,1$

$$(1) \Rightarrow 10^{-5} = \frac{x \cdot x}{0,1} \Rightarrow x = 10^{-3}$$

Άρα:  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ M}$       άρα:  $\text{pH} = 3$

β) Μετά την προσθήκη του NaA στο αρχικό διάλυμα το διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό. Ισχύει η εξίσωση των Henderson – Hasselbalch:

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} \quad (2)$$

όπου οξύ είναι το HA, η συγκέντρωση του οποίου έμεινε αμετάβλητη μετά την προσθήκη του NaA και βάση είναι το A<sup>-</sup>, που προήλθε από τη διάσταση του NaA. Έτσι έχουμε:

$$(2) \Rightarrow \text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_{A^-}}{C_{\text{HA}}}$$

$$\text{άρα: } 5 = 5 + \log \frac{C_{A^-}}{C_{\text{HA}}} \Rightarrow C_{A^-} = C_{\text{HA}} = 0,1\text{M}$$

Αφού [A<sup>-</sup>] = 0,1M άρα και η συγκέντρωση του NaA είναι 0,1M.

Αλλά:  $C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C \cdot V = 0,1\text{M} \cdot 2\text{L} = 0,2\text{mol}$  NaA που προσθέσαμε αρχικά στο διάλυμα.

γ) Έστω ότι μετά την προσθήκη νερού στο αρχικό διάλυμα, η συγκέντρωση του HA έγινε C M.

$\frac{\text{mol}}{\text{L}}$	HA	+	H <sub>2</sub> O	$\rightleftharpoons$	A <sup>-</sup>	+	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>
αρχικά	C				-		-
ιοντίζονται	y				-		-
παράγονται	-				y		y
θέση ισορροπίας	C-y				y		y

Με την αραίωση το διάλυμα έγινε λιγότερο όξινο, το pH του επομένως αυξήθηκε και έγινε ίσο με 3+1 = 4. Άρα: [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 10<sup>-4</sup> ⇒ y = 10<sup>-4</sup>  
 Η K<sub>a</sub> παραμένει ίση με 10<sup>-5</sup> αφού δεν άλλαξε η θερμοκρασία.

$$K_a = \frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[HA]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{y \cdot y}{C - y} \quad (3)$$

Θεωρούμε ότι: C - y ≈ C

$$(3) \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-4} \cdot 10^{-4}}{C} \Rightarrow C = 10^{-3} \text{M}$$

$$\text{Ισχύει για το HA: } C_{\text{αρχικού}} \cdot V_{\text{αρχικού}} = C_{\text{τελικού}} \cdot V_{\text{τελικού}}$$

$$0,1\text{M} \cdot 2\text{L} = 10^{-3} \cdot V_{\text{τελικού}}$$

$$\text{άρα } V_{\text{τελικού}} = 200 \text{L}$$

Ο όγκος του νερού που προσθέσαμε ήταν: 200 - 2 = 198 L

### Ζήτημα 3

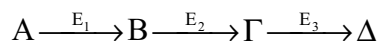
- 3.1 α) Λάθος MONΑΔΕΣ 0,5  
Σύμφωνα με το μοντέλο κλειδιού – κλειδαριάς, το ενεργό κέντρο του ενζύμου έχει συμπληρωματικό σχήμα ως προς το σχήμα του υποστρώματος, πριν τη σύνδεσή του. MONΑΔΕΣ 0,5
- (ή Σύμφωνα με το μοντέλο της επαγόμενης προσαρμογής, το ενεργό κέντρο του ενζύμου αποκτά συμπληρωματικό σχήμα ως προς το υπόστρωμα μετά τη σύνδεση μαζί του. MONΑΔΕΣ 0,5)
- β) Λάθος MONΑΔΕΣ 0,5  
Τα πρόδρομα μόρια σχηματίζουν ενδιάμεσα συστατικά (όπως γλυκόζη, οξικό οξύ), τα οποία με τη σειρά τους συνθέτουν διάφορα δομικά συστατικά. MONΑΔΕΣ 0,5
- (ή Τα ενδιάμεσα συστατικά σχηματίζουν τα δομικά συστατικά (π.χ. αμινοξέα, λιπαρά οξέα), τα οποία με τη σειρά τους συνθέτουν τα μακρομόρια.) MONΑΔΕΣ 0,5
- γ) Σωστό MONΑΔΕΣ 1
- 3.2 α) Στην εξίσωση Michaelis – Menten η σταθερά  $K_m$ , γνωστή ως σταθερά Michaelis ισούται με τη συγκέντρωση του υποστρώματος όταν η ταχύτητα της ενζυμικής αντίδρασης είναι η μισή της μέγιστης. MONΑΔΕΣ 1
- β) Ισοηλεκτρικό σημείο αμινοξέος ονομάζεται η τιμή του pH υδατικού διαλύματος αμινοξέος στην οποία το αμινοξύ βρίσκεται σχεδόν εξολοκλήρου στην ουδέτερή του μορφή, δεν εμφανίζει δηλαδή συνολικό φορτίο ενώ παρουσιάζει ελάχιστη διαλυτότητα. MONΑΔΕΣ 1
- γ) Το ριβοσωμικό RNA αποτελεί μαζί με τις ριβοσωμικές πρωτεΐνες δομικό συστατικό των ριβοσωμάτων, όπου επιτελείται η πρωτεϊνοσύνθεση. MONΑΔΕΣ 1
- δ) Ημιακεταλικό υδροξύλιο ονομάζεται το προϊόν της αντίδρασης προσθήκης ενός ατόμου H από το 4<sup>ο</sup> ή 5<sup>ο</sup> άτομο C ενός σακχάρου στο διπλό δεσμό του καρβονυλίου του (1<sup>ο</sup> ή 2<sup>ο</sup> άτομο C). MONΑΔΕΣ 1
- ε) Γλυκοζίτες ονομάζονται οι ενώσεις που προκύπτουν από τη σύνδεση δύο σακχάρων με γλυκοζιτικό δεσμό, κατά τον οποίο αποσπάται ένα μόριο νερού από δύο υδροξύλια των σακχάρων αυτών. MONΑΔΕΣ 1

3.3	α)	η ενεργότητα	ΜΟΝΑΔΕΣ 2
	β)	12 ATP	ΜΟΝΑΔΕΣ 2
	γ)	η αδενίνη και η γουανίνη η θυμίνη και η κυτοσίνη	ΜΟΝΑΔΕΣ 2 (0,5 για κάθε βάση)
	δ)	δυο τρεις	ΜΟΝΑΔΕΣ 2 (1 για κάθε αριθμό)
	ε)	α-έλικας β-πτυχωτής επιφάνειας	ΜΟΝΑΔΕΣ 2 (1 για κάθε φράση)
3.4	α)	2	ΜΟΝΑΔΕΣ 2
	β)	1 και 4	ΜΟΝΑΔΕΣ 2 (1 για κάθε σωστή επιλογή)
3.5	A – 4		ΜΟΝΑΔΕΣ 0,5
	B - 6		ΜΟΝΑΔΕΣ 0,5
	Γ - 3		ΜΟΝΑΔΕΣ 0,5
	Δ - 1		ΜΟΝΑΔΕΣ 0,25
	Δ - 5		ΜΟΝΑΔΕΣ 0,25
	E – 2		ΜΟΝΑΔΕΣ 0,5
	Z – 5		ΜΟΝΑΔΕΣ 0,5

#### **Ζήτημα 4**

- 4.1 α) αλλοστερικές αλληλεπιδράσεις ΜΟΝΑΔΕΣ 0,6  
 επίπεδα ενζύμων ΜΟΝΑΔΕΣ 0,6  
 ομοιοπολικές τροποποιήσεις ΜΟΝΑΔΕΣ 0,6  
 διαμερισματοποίηση ΜΟΝΑΔΕΣ 0,6  
 μεταβολικές εξειδικεύσεις των οργάνων ΜΟΝΑΔΕΣ 0,6
- β) Ο μαθητής αναπτύσσει οποιουσδήποτε δύο από τους παραπάνω ρυθμιστικούς μηχανισμούς όπως περιγράφονται στη σελίδα 68 του σχολικού βιβλίου, για κάθε έναν από τους οποίους βαθμολογείται με 1 ΜΟΝΑΔΑ.
- γ) Το φαινόμενο κατά το οποίο το προϊόν μιας αντίδρασης αναστέλλει τη σύνθεσή του, ονομάζεται ρύθμιση με ανάδραση. ΜΟΝΑΔΕΣ 1

Εάν θεωρηθεί η ακόλουθη σειρά αντιδράσεων:



Όταν η συγκέντρωση του προϊόντος Δ υπερβεί μια τιμή, το Δ μπορεί να δράσει ως αναστολέας του ενζύμου E<sub>1</sub> με αποτέλεσμα το A να μην μετατρέπεται σε B και τελικά να μην παράγεται το Δ.

ΜΟΝΑΔΕΣ 1

- 4.2 α) Το πεπτίδιο υφίσταται μια κατεργασία υδρόλυσης, που οδηγεί σε απόσπαση του πρώτου αμινοξέος, το οποίο ταυτοποιείται αφού μετατραπεί σε κάποιο παράγωγό του. Το πεπτίδιο που απομένει μετά την υδρόλυση υφίσταται εκ νέου την ίδια κατεργασία και το επόμενο στη σειρά αμινοξύ απελευθερώνεται και ταυτοποιείται κατά τον ίδιο τρόπο, για να επαναληφθεί η ίδια διαδικασία μέχρι τέλους.

ΜΟΝΑΔΕΣ 2

- β) Οι δύο μέθοδοι είναι εξίσου αποτελεσματικές για τον προσδιορισμό της πρωτοταγούς δομής μικρών πεπτιδίων, όπως στη συγκεκριμένη περίπτωση.

ΜΟΝΑΔΕΣ 1

- γ) 8 αμινοξέα  
πεπτιδικός δεσμός

ΜΟΝΑΔΕΣ 1

ΜΟΝΑΔΕΣ 1

- δ) μια ελεύθερη αμινομάδα  
μια ελεύθερη καρβοξυλομάδα

ΜΟΝΑΔΕΣ 0,5

ΜΟΝΑΔΕΣ 0,5

- ε) πεπτιδικός χάρτης:

His – Thr – Asp

Thr – Asp – Val – Lys

Asp – Val

Lys – Ala

Ala – Arg – Phe

ΜΟΝΑΔΕΣ 1,5

Πρωτοταγής δομή:

His – Thr – Asp – Val – Lys – Ala – Arg – Phe

ΜΟΝΑΔΕΣ 1,5

- 4.3 α) τελικά προϊόντα της γλυκόλυσης είναι τα:

2 μόρια πυροσταφυλικού

ΜΟΝΑΔΕΣ 0,75

2 μόρια NADH

ΜΟΝΑΔΕΣ 0,75

2 μόρια ATP

ΜΟΝΑΔΕΣ 0,75

1 μόριο νερού

ΜΟΝΑΔΕΣ 0,75

- β) Το πυροσταφυλικό σε αερόβιες συνθήκες διασπάται στον κύκλο του κιτρικού οξέως  
ενώ σε αναερόβιες υφίσταται αλκοολική  
ή γαλακτική ζύμωση

ΜΟΝΑΔΕΣ 0,5

ΜΟΝΑΔΕΣ 0,5

ΜΟΝΑΔΕΣ 0,5

Προϊόντα της διάσπασης του πυροσταφυλικού

στον κύκλο του κιτρικού αποτελούν το διοξείδιο του άνθρακα και το νερό.

ΜΟΝΑΔΕΣ 0,5

στην αλκοολική ζύμωση η αιθανόλη και το διοξείδιο του άνθρακα.  
MONΑΔΕΣ 0,5  
στη γαλακτική ζύμωση το γαλακτικό οξύ.  
MONΑΔΕΣ 0,5

γ) Η γλυκονεογένεση  
MONΑΔΕΣ 1

Γιατί κατά τη γλυκόλυση η γλυκόζη μετατρέπεται σε πυροσταφυλικό ενώ κατά τη γλυκογένεση το πυροσταφυλικό μετατρέπεται σε γλυκόζη.  
MONΑΔΕΣ 1

Γιατί οι αντιστρεπτές αντιδράσεις της γλυκόλυσης είναι κοινές αντιδράσεις και στη γλυκονεογένεση, ενώ οι μη αντιστρεπτές αντιδράσεις της γλυκόλυσης καταλύονται από άλλα ένζυμα.  
MONΑΔΕΣ 1