



ΜΑΘΗΜΑ / ΤΑΞΗ :	ΧΗΜΕΙΑ-ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΕΙΡΑ:	ΘΕΡΙΝΑ ΤΜΗΜΑΤΑ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	11-12-2011

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

#### Θέμα Α

A.1 δ

A.2 δ

A.3 δ

(μονάδες 3x4=12)

A.4

1. Σ

2. Σ

3. Λ

4. Σ

5. Λ

(μονάδες 5x1=5)

A.5

α. Δ<sub>1</sub>: γ

Δ<sub>2</sub>: ε

Δ<sub>3</sub>: δ

Δ<sub>4</sub>: α

Δ<sub>5</sub>: β

β. Για το HCOOH

(M)	HCOOH + H <sub>2</sub> O	⇌	HCOO <sup>-</sup>	+ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>
Αρχ.	0,1		-	-
Ι/Π	x		x	x
Ι.Ι.	0,1-x		x	x

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

$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow K_a = \frac{x^2}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1} = 10^{-4}$$

Για την NH<sub>3</sub>:

(M)	NH <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O	⇌	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	+ OH <sup>-</sup>
Αρχ.	0,1		-	-
Ι/Π	y		y	y
Ι.Ι.	0,1-y		y	y

$$\text{pH} = 11 \Rightarrow \text{pOH} = 3 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M} \Rightarrow y = 10^{-3} \text{ M}$$





$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow K_b = \frac{y^2}{0,1-y} \approx \frac{y^2}{0,1} = 10^{-5}$$

Γνωρίζουμε ότι κάθε ισορροπία είναι μετατοπισμένη προς την κατεύθυνση που σχηματίζεται το ασθενέστερο οξύ και η ασθενέστερη βάση. Έτσι, συγκρίνοντας τις  $K_a$  των οξέων:

$$K_a(\text{HCOOH}) = 10^{-4}$$

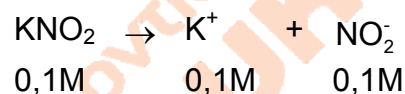
$$K_a(\text{NH}_4^+) = \frac{K_w}{K_b(\text{NH}_3)} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

Επομένως, η ισορροπία είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά, αφού το  $\text{NH}_4^+$  είναι ασθενέστερο οξύ από το  $\text{HCOOH}$ .

(μονάδες 4+4=8)

## Θέμα Β

α.



(M)	$\text{NO}_2^-$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{HNO}_2$	+	$\text{OH}^-$
Αρχ.	0,1				-		-
I/Π	x				x		x
I.I.	0,1-x				x		x

$$K_b(\text{NO}_2^-) = \frac{K_w}{K_a(\text{HNO}_2)} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$

$$K_b = \frac{[\text{HNO}_2][\text{OH}^-]}{[\text{NO}_2^-]} \Rightarrow 10^{-10} = \frac{x^2}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x = 10^{-5,5} \text{M}$$

Άρα  $\text{pOH} = 5,5$  και  $\text{pH} = 8,5$ .

β. Στο αρχικό διάλυμα του  $\text{NaOH}$  0,1M



0,1M            0,1M            0,1M            Άρα  $\text{pOH} = 1$  και  $\text{pH} = 13$





Με την αραιώση του διαλύματος το pH μειώνεται κατά μία μονάδα. Άρα  $\text{pH}'=12$  και  $\text{pOH}'=2$

Έστω  $C_{\text{TEΛ}}$  η νέα συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος.



$$C_{\text{TEΛ}} \quad C_{\text{TEΛ}} \quad C_{\text{TEΛ}} \quad \text{Άρα } [\text{OH}^-]=10^{-2}\text{M} \text{ και } C_{\text{TEΛ}}=10^{-2}\text{M}$$

Από τον τύπο της αραιώσης:  $C_{\text{αρχ}} V_{\text{αρχικό}} = C_{\text{TEΛ}} V_{\text{TEΛ}} \Rightarrow 0,1\text{M} \cdot 0,05\text{L} = 0,01\text{M} V_{\text{TEΛ}} \Rightarrow$

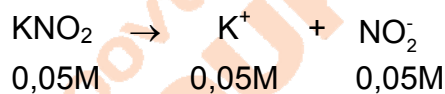
$$V_{\text{TEΛ}}=0,5\text{L} \text{ ή } 500 \text{ mL}$$

Άρα πρέπει να προστεθούν  $500 \text{ mL} - 50 \text{ mL} = 450 \text{ mL}$  νερού.

γ. Με την ανάμιξη αλλάζουν οι συγκεντρώσεις των διαλυμάτων. Έτσι στο διάλυμα  $\Delta_3$ :

$$\text{HNO}_2: C_{\text{TEΛ}} = \frac{n}{V_{\text{TEΛ}}} = \frac{C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}}}{V_{\text{TEΛ}}} = \frac{0,1\text{M} \cdot 0,1\text{L}}{0,2\text{L}} = 0,05\text{M}$$

$$\text{KNO}_2: C_{\text{TEΛ}} = \frac{n}{V_{\text{TEΛ}}} = \frac{C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}}}{V_{\text{TEΛ}}} = \frac{0,1\text{M} \cdot 0,1\text{L}}{0,2\text{L}} = 0,05\text{M}$$



(M)	$\text{HNO}_2$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{NO}_2^-$	+	$\text{H}_3\text{O}^+$
Αρχ.	0,05				-		-
I/Π	y				y		y
I.I.	0,05-y				y		y

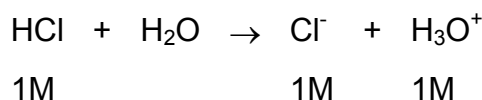
$$K_a = \frac{[\text{NO}_2^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HNO}_2]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{(y+0,05) \cdot y}{0,05-y} \approx \frac{0,05y}{0,05} \Rightarrow y = 10^{-4}\text{M}$$

$$\text{Άρα } \text{pH} = 4 \text{ και ο βαθμός ιοντισμού είναι } \alpha = \frac{y}{0,05} = \frac{10^{-4}}{5 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^{-3}$$

δ. Στο διάλυμα  $\Delta_4$ :

Για το  $\text{HNO}_2$ :  $C = 0,1\text{M}$

$$\text{Για το HCl: } n = \frac{V}{V_m} = \frac{4,48\text{L}}{22,4\text{L/mol}} = 0,2\text{mol} \text{ άρα } C = \frac{0,2\text{mol}}{0,2\text{L}} = 1\text{M}$$





(M)	$\text{HNO}_2$	+ $\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{NO}_2^-$	+ $\text{H}_3\text{O}^+$
Αρχ.	0,1			-	-
Ι/Π	$\omega$			$\omega$	$\omega$
Ι.Ι.	$0,1-\omega$			$\omega$	$\omega$

$$K_a = \frac{[\text{NO}_2^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HNO}_2]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{\omega \cdot (1+\omega)}{0,1-\omega} \approx \frac{\omega}{0,1} \Rightarrow \omega = 10^{-5} \text{ M}$$

Άρα  $\text{pH} = 0$  και ο βαθμός ιοντισμού είναι  $\alpha = \frac{\omega}{0,1} = \frac{10^{-5}}{0,1} = 10^{-4}$

(μονάδες 5+6+7+7=25)

### ΘΕΜΑ Γ

Γ.1 1. σφαιρικό, ινώδες

2. ισοένζυμα, πρωτοταγής

3. νουκλεοσίδιο , αζωτούχας βάσης

4. ινσουλίνη, ορμονική

(μονάδες 8 )

Γ.2

1. β

2. α

3. α

(μονάδες 6)

Γ.3

α. Σ

β. Λ

γ. Σ

(μονάδες 6)

Γ.4

α→3

β→1

γ→4

δ→2

ε→5

(μονάδες 5)





### **ΘΕΜΑ Δ**

Η ριβονουκλεάση είναι μία πρωτεΐνη που αποτελείται από 124 αμινοξέα.

**Δ.1** Α. Η ριβονουκλεάση είναι ένα ένζυμο με πρωτεϊνική δομή που αποτελείται από 124 αμινοξέα.

Β. Οι βάσεις των νουκλεοτιδίων της μιας αλυσίδας του DNA ανά τρεις ορίζουν ένα αμινοξύ. Άρα  $124 \times 3 = 372$  βάσεις ορίζουν 124 αμινοξέα και επειδή το DNA είναι δίκλωνο μόριο και αποτελείται από 2 πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες, αριθμός των νουκλεοτιδίων που ανήκουν στο τμήμα του DNA το οποίο είναι υπεύθυνο για την σύνθεση της ριβονουκλεάσης είναι  $372 \times 2 = 744$

Γ. Το μόριο του DNA είναι δίκλωνο και αποτελείται από δύο αλυσίδες που είναι μεταξύ τους συμπληρωματικές, απέναντι από κάθε νουκλεοτίδιο με αζωτούχα βάση την αδενίνη βρίσκεται νουκλεοτίδιο με αζωτούχα βάση την θυμίνη και απέναντι από κάθε νουκλεοτίδιο με αζωτούχα βάση την γουανίνη βρίσκεται νουκλεοτίδιο με αζωτούχα βάση την κυτοσίνη. Έτσι έχουμε ότι  $A = T = 25\%$  και  $G = C = 25\%$ .

$$A=T= 25\% \times 744 = 186 \text{ και } G = C = 25\% \times 744 = 186$$

(μονάδες 9)

**Δ.2** Σχολικό βιβλίο σελίδα 30 : « Χρωστικές αντιδράσεις πρωτεϊνών. Οι πρωτεΐνες... Ιώδες χρώμα. » .

(μονάδες 7 )

**Δ.3** Σχολικό βιβλίο σελίδες 37 -38 : «Τα περισσότερα ένζυμα λειτουργούν άριστα..... υπακούουν σε αυτόν τον κανόνα. » .

(μονάδες 9)

