

**ΤΑΞΗ:** Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ:** ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ (1ος Κύκλος)  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ - ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

**Ημερομηνία:** Κυριακή 14 Απριλίου 2013

**Διάρκεια Εξέτασης:** 3 ώρες

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

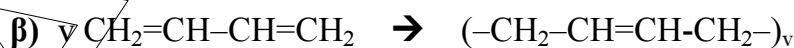
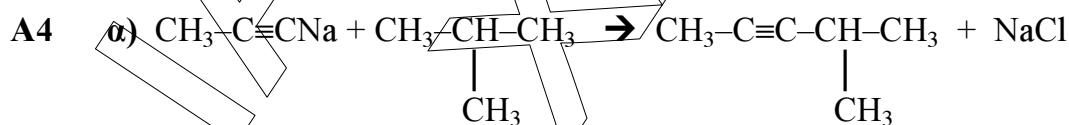
**ΘΕΜΑ Α**

A1. β

A2. δ

A3 α) Λάθος, με την αύξηση της θερμοκρασίας η αντίδραση ιοντισμού της βάσης Β μετατοπίζεται προς τα δεξιά (ενδοθερμη αντίδραση), η  $[OH^-]$  αυξάνεται. Όμως με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται και η  $K_w$  οπότε η μεταβολή της  $[H_3O^+]$  ως πηλίκο  $K_w/[OH^-]$  δεν μπορεί να προσδιορισθεί.

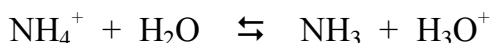
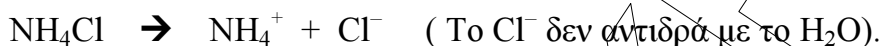
β) Λάθος, τα δυο διαλύματα είναι ρυθμιστικά και το PH εξαρτάται από το λόγο των συγκεντρώσεων των συζυγών μορφών οξέος-βάσης ( $NH_4^+ - NH_3$ ). Με βάση τη σχέση των Henderson-Hasselbalch,  $PH = PKa + \log C\beta/C\alpha$  προκύπτει ότι τα δυο διαλύματα έχουν ίδιο PH.



- A5. **A:**  $CH_3-CN$   
**B:**  $CH_3-COOH$   
**Γ:**  $CH_3-CH_2X$   
**Δ:**  $CH_3-CH_2OH$   
**E:**  $CH_3COOCH_2CH_3$

**ΘΕΜΑ Β**

α) Από το διάλυμα Δ<sub>3</sub>:

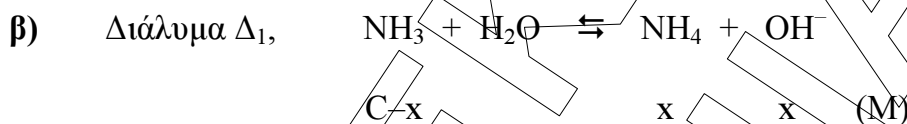


Ισορροπία(M)	0,1 - x	x	x
--------------	---------	---	---

$$\text{pH} = 9 \Rightarrow \text{pOH} = 5 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5}$$

Από τη σχέση  $K_a = x^2/C$  (οι προσεγγίσεις ισχύουν) προκύπτει

$$K_a = 10^{-10}/0,1 \Rightarrow K_a = 10^{-9}. \text{ Όμως } K_a \cdot K_b = K_w \Rightarrow K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$$



$$\text{Αρχικό (Δ)} \quad x = \sqrt{K_b \cdot C_1} = 10^{-3} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \Rightarrow \text{pOH} = 3 \Rightarrow \text{pH} = 11.$$

Με την προσθήκη H<sub>2</sub>O ή C του διαλύματος ελαττώνεται, επομένως και η [OH<sup>-</sup>], οπότε το pH γίνεται ίσο με 10. Αυτό σημαίνει [OH<sup>-</sup>]<sub>2</sub> = 10<sup>-4</sup> M.

$$\text{Τελικό (Δ)} \quad [\text{OH}^-]_2 = \sqrt{K_b \cdot C_2} \Rightarrow C_2 = 10^{-8}/10^{-5} \Rightarrow C_2 = 10^{-3} \text{ M.}$$

$$\text{Από τη σχέση της αραίωσης } C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = 1\text{L} \Rightarrow V_{\text{H}_2\text{O}} = 990 \text{ ml}$$

γ) Με την ανάμιξη των διαλυμάτων το NaOH (n=0,2V) και το NH<sub>4</sub>Cl (n=0,02) αντιδρούν ως εξής

mol	NaOH	+	NH <sub>4</sub> Cl	→	NaCl	+	NH <sub>3</sub>	+	H <sub>2</sub> O
Αρχικά	0,2V		0,02		-		-		-
Αντ/παρ	-0,2V		-0,2V		0,2V		0,2V		
τελικά	0		(0,02 - 0,2V)				0,2V		

Μετά την αντίδραση προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα, οπότε το NaOH αντιδρά πλήρως και προκύπτει το ρυθμιστικό σύστημα NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{0,2V}{V+0,2} \text{ M} \quad \text{και} \quad C_{\text{NH}_4^+} = \frac{0,02 - 0,2V}{V+0,2} \text{ M}$$

Απο τη σχέση  $[H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14}$  με αντικατάσταση του δεδομένου ότι  $[OH^-] = 10^4 [H_3O^+]$  προκύπτει ότι  $[H_3O^+]^2 = 10^{-18} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-9} M$ .

Με εφαρμογή της σχέσης των Henderson-Hasselbalch προκύπτει:

$$pH = pK_a + \log \frac{C_b}{C_o} \Rightarrow 9 = 9 + \log \frac{C_b}{C_o} \Rightarrow \log \frac{C_b}{C_o} = 0 \Rightarrow C_b = C_o \Rightarrow$$

$$\frac{0,2V}{V+0,2} = \frac{0,02-0,2V}{V+0,2} \Rightarrow 0,2V = 0,02 - 0,2V \Rightarrow 0,4V = 0,02 \Rightarrow \boxed{V = 50 \text{ ml}}$$

- δ) Έστω  $V_1$  L διαλύματος  $NH_3$  και  $V_2$  L διαλύματος  $NH_4Cl$ . Με την ανάμιξη προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα  $NH_3-NH_4Cl$  με καινούργιες συγκεντρώσεις.

$$\text{Για την } NH_3: C_{NH_3} = \frac{0,1V_1}{V_1 + V_3} M,$$

$$\text{για το } NH_4Cl: C_{NH_4Cl} = \frac{0,1 \cdot V_3}{V_1 + V_3} M, \text{ ενώ ακόμη } V_3 = 10V_1$$

Με εφαρμογή στη σχέση Henderson-Hasselbalch προκύπτει

$$pH = pK_a + \log \frac{0,1V_1}{0,1V_3} \Rightarrow pH = 9 + \log \frac{0,1V_1}{V_1} \Rightarrow pH = 9 + \log 0,1 \Rightarrow \boxed{pH = 8}$$

### ΘΕΜΑ Γ

Γ1. αμινομάδα, καρβοξυλομάδα, βασικό, όξινο, αμφολυτες.

Γ2. 1-δ, 2-γ.

Γ3. 1-Σωστό, 2-Σωστό, 3-Σωστό, 4-Λάθος, 5-Σωστό.

Γ4. 1-B, 2-A, 3-Δ, 4-E, 5-Γ.

Γ5. A-4, B-3, Δ-1, E-2 ( Το στοιχείο Γ της στήλης I περισσεύει).

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** Α-3, Β-4, Γ-2, Δ-1

**Δ2.** Συνολικά παράγονται 12 μόρια ATP, διότι  
 $3 \text{ NADH} \times 3 = 9 \text{ ATP}$

$1 \text{ FADH}_2 \times 2 = 2 \text{ ATP}$

$1 \text{ GTP} \times 1 = 1 \text{ ATP (+)}$

12 ATP

**Δ3.** E1: πυροσταφυλική αφυδρογονάση

**Δ4.**

- Πρέπει να παράγει τα ενδιάμεσα προϊόντα που χρειάζεται για τη σύνθεση των διαφόρων χημικών συστατικών του οργανισμού
- Πρέπει να προμηθεύσει το κύτταρο με τη χημική ενέργεια, στη μορφή ATP, που είναι απαραίτητη για τη βιοσύνθεση και τη διατήρηση των πολύπλοκων δομών του, καθώς και για ειδικές λειτουργίες