

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

Ημερομηνία: Κυριακή 14 Απριλίου 2013

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

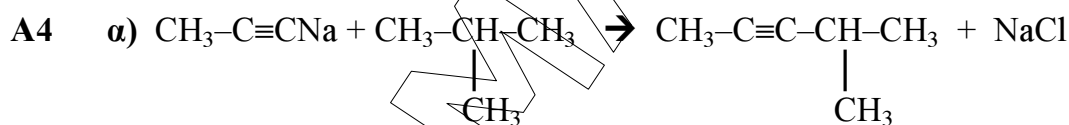
ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. δ

A3 α) Λάθος, με την αύξηση της θερμοκρασίας η αντίδραση ιοντισμού της βάσης B 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.

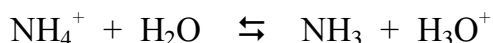
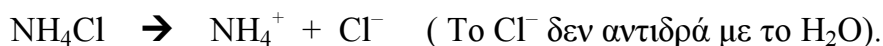
β) Λάθος, τα δυο διαλύματα είναι ρυθμιστικά και το PH εξαρτάται από το λόγο των συγκεντρώσεων των συζυγών μορφών οξέος-βάσης ($NH_4^+ - NH_3$). Με βάση τη σχέση των Henderson-Hasselbalch, $PH = PKa + \log C\beta/Co$ προκύπτει ότι τα δυο διαλύματα έχουν ίδιο PH.



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 Δ₃:



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

β) Διάλυμα Δ₁, $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

$$C - x \qquad x \qquad x \quad (\text{M})$$

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

Με την προσθήκη H_2O η C του διαλύματος ελαττώνεται, επομένως και η $[\text{OH}^-]$, οπότε το PH γίνεται ίσο με 10. Αυτό σημαίνει $[\text{OH}^-]_2 = 10^{-4} \text{ M}$.

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

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

γ) Με την ανάμιξη των διαλυμάτων το NaOH ($n=0,2\text{V}$) και το NH_4Cl ($n=0,02$) αντιδρούν ως εξής

mol	NaOH	$+$	NH_4Cl	$\rightarrow$	NaCl	$+$	NH_3	$+$	H_2O
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 $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$.

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

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:

$$PH = PKa + \log \frac{Cb}{Co} \Rightarrow 9 = 9 + \log \frac{Cb}{Co} \Rightarrow \log \frac{Cb}{Co} = 0 \Rightarrow Cb = Co \Rightarrow$$

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

- 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

$$PH = PKa + \log \frac{0,1V_1}{0,1V_3} \Rightarrow PH = 9 + \log \frac{0,1V_1}{V_1} \Rightarrow PH = 9 + \log 0,1 \Rightarrow PH = 8$$

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. αμινομαδα, καρβοξυλομαδα, 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. A-3, B-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. Ε1: πυροσταφυλική αφυδροχώνωση

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