

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

**Ημερομηνία:** Τετάρτη 16 Απριλίου 2014

**Διάρκεια Εξέτασης:** 3 ώρες

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** α

**A2.** β

**A3.** α. Λάθος

Το  $\text{HNO}_3$  ιοντίζεται πλήρως  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$   
 όποτε  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,1 \text{ M}$

Το  $\text{H}_2\text{SO}_4$  έχει δυο στάδια ιοντισμού

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HSO}_4^-$

0,1                      0,1                      0,1 (M)

$\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

0,1-x                      x                      x (M)

Το  $\text{H}_2\text{SO}_4$  έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση  $\text{H}_3\text{O}^+$  άρα μικρότερη τιμή PH

**β.** Λάθος

Το  $\text{H}_2\text{O}$  ιοντίζεται ως εξής  $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$

Με την προσθήκη του ισχυρού οξέος, λόγω επίδρασης κοινού ιόντος η ισορροπία ιοντισμού του νερού μετατοπίζεται αριστερά. Όμως η  $[\text{H}_2\text{O}]$  παραμένει σταθερή ίση με 55,5 M.

**A4.** α. A:  $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$

B:  $\text{HCOOH}$

Γ:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Δ:  $\text{HCOONa}$

E:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-Cl}$

Z:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$

H:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

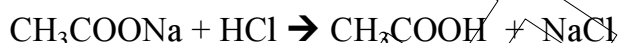
**β.**  $5\text{HCOOH} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{CO}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$

**γ.** Με βάση την στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει ότι τα moles του  $\text{KMnO}_4$  είναι 0,16 και από τη σχέση  $C=n/v$  προκύπτει ότι  $V=0,8 \text{ L}$ .

- A5.** Με επίδραση αντιδραστήριου Fehling η  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$  σχηματίζει ίζημα  $\text{Cu}_2\text{O}$ .  
Με επίδραση  $\text{NaHCO}_3$  μόνο το  $\text{CH}_3\text{COOH}$  αντιδρά και σχηματίζει αέριο  $\text{CO}_2$

**ΘΕΜΑ Β**

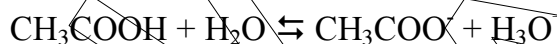
**B1.**  $n_{\text{CH}_3\text{COONa}}=0,1,0,2=0,02$        $n_{\text{HCl}}=0,1,0,2=0,02$



|          |       |       |      |      |
|----------|-------|-------|------|------|
| αρχ:     | 0,02  | 0,02  |      |      |
| αντ/παρ: | -0,02 | -0,02 | 0,02 | 0,02 |
| τελ:     | 0     | 0     | 0,02 | 0,02 |

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH}}=0,02/2=0,01 \text{ M}$$

Το  $\text{NaCl}$  δίσταται  $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$  (τα ιόντα  $\text{Na}^+$  και  $\text{Cl}^-$  δεν αντιδρούν με το νερό). Το  $\text{pH}$  καθορίζεται από τον ιοντισμό του  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .



I.I:                      0,01-x                                      x                                      x                                      (M)

και από τη σταθερά ιοντισμού  $K_a$ ,  $x = \sqrt{K_a \cdot C} \Rightarrow x = 10^{-3,5} \text{ M} \Rightarrow \text{pH}=3,5$

- B2.** Με την αφαίρεση νερού γίνεται συμπύκνωση του αρχικού διαλύματος και ισχύει  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$  (1)

Στο αρχικό διάλυμα  $\alpha_1 = \sqrt{K_a / C_1}$  και στο τελικό  $\alpha_2 = \sqrt{K_a / C_2}$ , οπότε

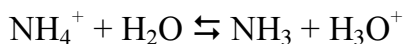
$$\alpha_1 / \alpha_2 = \sqrt{C_2 / C_1} \Rightarrow 2 = \sqrt{C_2 / C_1} \Rightarrow C_2 = 4C_1 \text{ (2)}. \text{ Απο τις (1) και (2) προκύπτει } 0,3 \cdot C_1 = 4C_1 \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = 0,075 \text{ L} \text{ άρα } V_{\text{H}_2\text{O}} = 225 \text{ ml}$$

- B3.** Μετά την ανάμιξη  $n_{\text{NH}_3} = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol}$  και  $n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01$



|  |       |       |      |       |
|--|-------|-------|------|-------|
|  | 0,01  | 0,01  |      |       |
|  | -0,01 | -0,01 | 0,01 | (mol) |

Το  $\text{pH}$  θα καθορισθεί από το  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , με  $C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 0,01/0,1 = 0,1 \text{ M}$



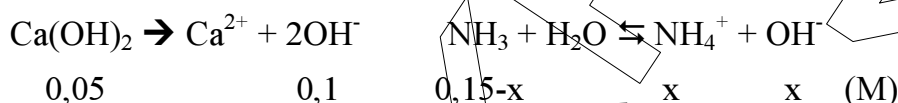
I.I: 0,1-x                                      x                                      x                                      (M)

$K_a \cdot K_b = 10^{-14} \Rightarrow K_a = 10^{-9}$  από την οποία προκύπτει ότι

$$x = \sqrt{K_a \cdot C} \Rightarrow x = 10^{-5} \text{ M} \Rightarrow \text{POH} = 5 \Rightarrow \mathbf{PH} = 9$$

**B4.** Μετά την ανάμιξη  $V_{\text{τελ}} = 0,4 \text{ L}$  και οι νέες συγκεντρώσεις είναι

$$C_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{0,1 \cdot 0,2}{0,4} = 0,05 \text{ M} \quad C_{\text{NH}_3} = \frac{0,3 \cdot 0,2}{0,4} = 0,15 \text{ M}$$



Λόγω επίδρασης κοινού ιόντος η σταθερά ιοντισμού της  $\text{NH}_3$  εφαρμόζεται ως εξής  $K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow K_b = \frac{[0,1+x][x]}{0,15-x}$  και λόγω των γνωστών

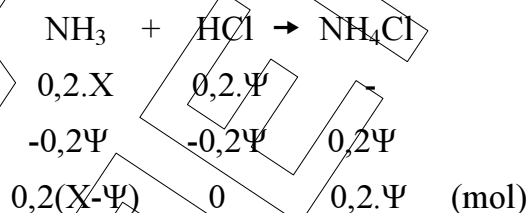
προσεγγίσεων γίνεται  $K_b = \frac{0,1 \cdot x}{0,15} \Rightarrow x = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

Επομένως  $[\text{OH}^-]_{\text{ολ}} = 0,1 + x \approx 0,1 \text{ M}$  άρα  $\text{POH} = -\log 0,1 = 1 \Rightarrow \mathbf{PH} = 13$

Ο βαθμός ιοντισμού της  $\text{NH}_3$  είναι  $\alpha = \chi/C \Rightarrow \alpha = 1,5 \cdot 10^{-5} / 0,15 \Rightarrow \alpha = 10^{-4}$

**B5.** Μετά την ανάμιξη  $n_{\text{NH}_3} = 0,2 \cdot X$  και  $n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot \Psi$

Η  $\text{NH}_3$  αντιδρά με το  $\text{HCl}$ , όμως επειδή προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα η  $\text{NH}_3$  θα είναι σε περίσσεια



Από τον ιοντισμό του δείκτη ΗΔ:  $\text{H}\Delta + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \Delta^- + \text{H}_3\text{O}^+$  προκύπτει ότι  $K_{\text{H}\Delta} = \frac{[\Delta^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}\Delta]} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9} \text{ M}$  (διότι  $[\text{H}\Delta] = [\Delta^-]$ ) άρα το  $\text{PH} = 9$ . Στο Ρ/Δ

που έχει σχηματισθεί  $C_{\text{NH}_3} = \frac{0,2(X-\Psi)}{X+\Psi} \text{ M}$  και  $C_{\text{NH}_4^+} = \frac{0,2\Psi}{X+\Psi} \text{ M}$

Με εφαρμογή της εξίσωσης των Henderson-Hasselbalch

$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= \text{pK}_a + \log C_b/C_o \Rightarrow 9=9 + \log C_b/C_o \Rightarrow C_b=C_o \Rightarrow \frac{0,2(X-\Psi)}{X+\Psi} = \frac{0,2\Psi}{X+\Psi} \Rightarrow \\
 0,2(X-\Psi) &= 0,2\Psi \Rightarrow X-\Psi=\Psi \Rightarrow X=2\Psi \Rightarrow \frac{X}{\Psi} = \frac{2}{1}
 \end{aligned}$$

**ΘΕΜΑ Γ**

Γ1. γλυκογόνο, ενεργειακών, γλυκόζη, γλυκονεογενεσης

Γ2. α - δ, β - α, γ - γ

- Γ3. α. Λάθος  
 β. Λάθος (οξειδώνει το υπόστρωμα)  
 γ. Λάθος  
 δ. Σωστό

- Γ4. Α - 1  
 Β - 4  
 Γ - 5  
 Δ - 3  
 Ε - 2

**ΘΕΜΑ Δ**

- Δ1. I - β  
 II - α  
 III - β

- Δ2. Α - 3  
 Β - 4  
 Γ - 5  
 Δ - 2  
 Ε - 1

Β - δ

Γ - γ

Δ - γλυκονεογενεση, ήπαρ

Ε - Η γλυκονεογενεση δεν είναι μια απλή αντιστροφή της γλυκολυσης. Αν και πολλές από τις αντιδράσεις της γλυκονεογενεσης είναι κοινές με τις αντιδράσεις της γλυκολυσης, η γλυκονεογενεση και η γλυκολυση ρυθμίζονται αντίστροφα μέσω των μη κοινών αντιδράσεων, έτσι ώστε όταν η μια πορεία είναι ενεργός η άλλη να είναι ανενεργός, αποφεύγοντας έτσι το κύτταρο την άσκοπη σπατάλη ενέργειας