



**σύγχρονο**

ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΕΤΑΡΤΗ 29 ΜΑΪΟΥ 2013

ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ Α

- A1. γ
- A2. β
- A3. δ
- A4. β
- A5.

**α)** Σύμφωνα με τον Arrhenius για τις βάσεις:

1. Ο βασικός χαρακτήρας εκδηλώνεται μόνο σε υδατικά διαλύματα.
2. Ο βασικός χαρακτήρας εκδηλώνεται ανεξάρτητα από την παρουσία οξέος.
3. Οι βάσεις είναι ουδέτερα μόρια,  
ενώ σύμφωνα με τους Bronsted – Lowry:

1. Ο βασικός χαρακτήρας εκδηλώνεται και σε μη υδατικά διαλύματα.
2. Για να εκδηλωθεί ο βασικός χαρακτήρας απαιτείται η παρουσία οξέος.
3. Οι βάσεις είναι μόρια ή ιόντα.

**β)** Στην ηλεκτρολυτική διάσταση:

1. Υπάρχει καταστροφή του κρυσταλλικού πλέγματος.
2. Γίνεται σε ιοντικά διαλύματα.

Στον ιονισμό:

1. Αντιδρούν τα μόρια της ένωσης με τα μόρια του πολικού δ/τη.
2. Γίνεται σε δ/τα ομοιοπολικών ενώσεων.

### ΘΕΜΑ Β

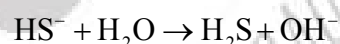
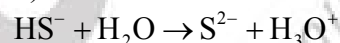
**B1**

- A. Λ
- B. Σ
- Γ. Λ
- Δ. Σ
- Ε. Λ

Αιτιολογήσεις

A) Σε ότι θερμοκρασία και αν είναι  $[H_3O^+] = [OH^-]$  επομένως το pH είναι ουδέτερο.

B)



γ) συζυγές οξύ:  $NH_4^+ \quad K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$  οπότε ασθενές οξύ.

Δ) από την κατανομή  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$  υπάρχουν 5 ηλεκτρόνια σθένους άρα το στοιχείο βρίσκεται στην  $V_A$  ομάδα ή  $15^{\text{η}}$  ομάδα.



**σύγχρονο**

ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

$$E) \left. \begin{array}{l} c^1 : \text{αρχικός αριθμός οξείδωσης } -2 \\ \text{τελικός αριθμός οξείδωσης } -3 \end{array} \right\} \text{αναγωγή}$$

$$c^2 : \left. \begin{array}{l} \text{αρχικός αριθμός οξείδωσης } -1 \\ \text{τελικός αριθμός οξείδωσης } 0 \end{array} \right\} \text{οξείδωση}$$

### B2.

α. 8 στοιχεία

Γιατί για να είναι στην 2<sup>η</sup> περίοδο πρέπει να έχουν στις 2s και 2p από 1 έως 8 ηλεκτρόνια.

(1<sup>ο</sup> στοιχείο της 2<sup>ης</sup> περιόδου  $1s^2 2s^1$  / 8<sup>ο</sup> στοιχείο της 2<sup>ης</sup> περιόδου  $1s^2 2s^2 2p^6$ )

β:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^1$ ,

άρα είναι στην 5<sup>η</sup> περίοδο,  
IA ομάδα,  
τομέας S.

### ΘΕΜΑ Γ

#### Γ1.

$A + Na_2CO_3 \rightarrow$  αφού αντιδρά με  $Na_2CO_3$  είναι καρβοξυλικό οξύ.

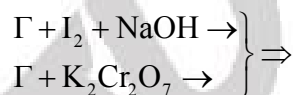
$A + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$  αφού αντιδρά το A με  $KMnO_4$  είναι το μοναδικό.

A :  $HCOOH$

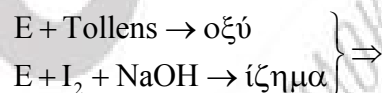
$B + \text{Felhing} \rightarrow$  Οξύ  $\xrightarrow{KMnO_4}$   $CO_2$

Άρα η B είναι αλδεύδη, και με το Felhing παράγει οξύ το οποίο με τη σειρά του αφού οξειδώνεται είναι το  $HCOOH$ .

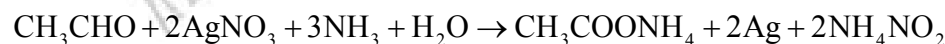
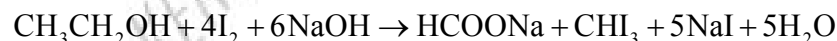
Άρα η B είναι η  $HCHO$ :B



Η γ είναι η αλκοόλη αφού αντιδρά με  $I_2/NaOH$  και για να οξειδωθεί και να δώσει την Δ που είναι το δεύτερο οξύ από τις 5 ενώσεις η μοναδική αλκοόλη είναι η  $CH_3CH_2OH$ .



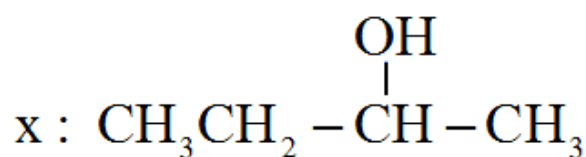
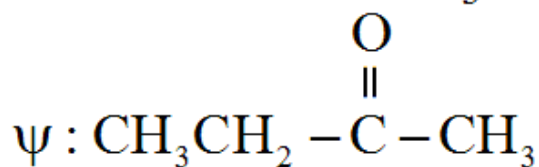
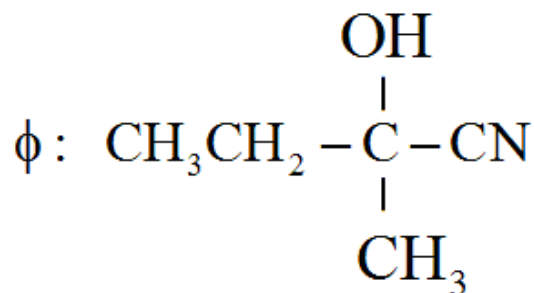
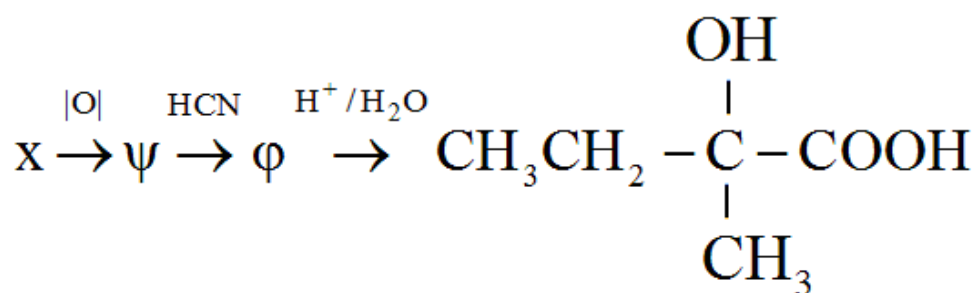
Άρα η E είναι αλδεύδη και για να αντιδρά με  $I_2/NaOH$  τότε ενώ η μοναδική αλδεύδη που δίνει την αντίδραση αυτή είναι η  $CH_3CHO$ .

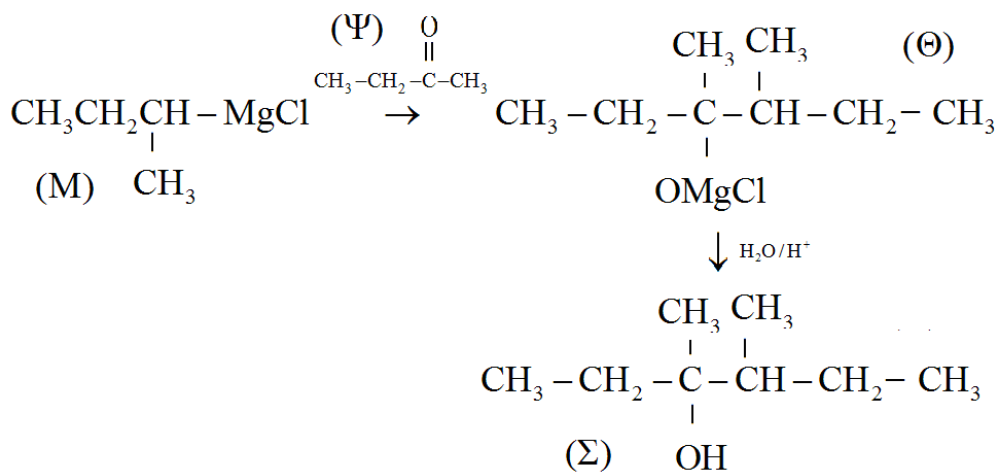
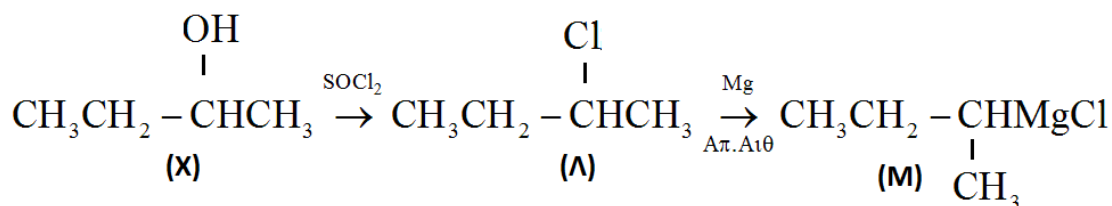




**Γ2.**

Από το αρχικό διάγραμμα έχουμε:





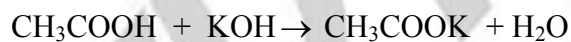
**Γ3.**

Έστω  $x$  mol  $(\text{COOK})_2$  και  $y$  mol  $\text{CH}_3\text{COOH}$

**Α μέρος**

$$\frac{x}{2} \text{ mol } (\text{COOK})_2 \text{ και } \frac{y}{2} \text{ mol } \text{CH}_3\text{COOH}$$

(Αντίδραση με το  $\text{KOH}$  θα δώσει μόνο το  $\text{CH}_3\text{COOH}$ )



1

1

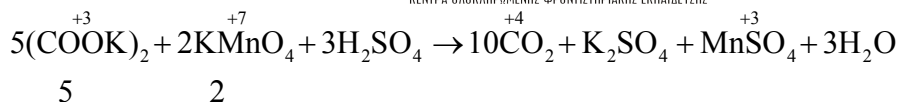
$\frac{y}{2}$

$$n = \frac{y}{2} = C \cdot V \Rightarrow \frac{y}{2} = 0,2 \cdot 0,1 \Rightarrow$$

$$y = 0,04 \text{ mol}$$

**Β μέρος**

Στο δεύτερο μέρος την αντίδραση θα δώσει μόνο το  $(\text{COOK})_2$  με τα  $\frac{x}{2}$  mol άρα:



$$\frac{x}{2} \quad n(\text{KMnO}_4) = C \cdot V = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04$$

$$\text{Άρα } 2 \cdot \frac{x}{2} = 5 \cdot 0,04 \Rightarrow x = 0,2 \text{ mol}(\text{COOK})_2$$

## ΘΕΜΑ Δ

### Δ1.

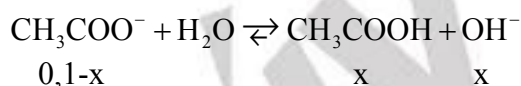
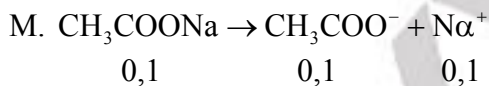
$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol}$$



αρχ.	0,01	0,01	-
αν/παρ	-0,01	-0,01	0,01
τελ.	0	0	0,01

$$C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$$



$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1-x} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x^2 = 10^{-10} \Rightarrow x = 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\log 10^{-5} = 5$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 5 \Rightarrow \text{pH} = 9$$

### Δ2.

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 \text{ mol}$$

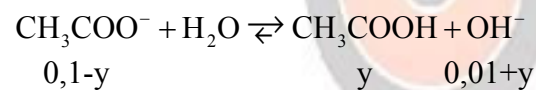
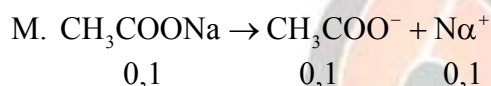
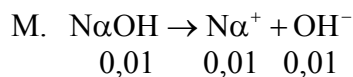


αρχ.	0,01	0,02	-
αν/παρ	-0,01	-0,01	0,01

τελ.            0            0,01            0,01

$$C_{\text{NaOH}} = \frac{0,01}{1} = 0,01\text{M}$$

$$C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{0,01}{1} = 0,01\text{M}$$



$$K_b = 10^{-9} = \frac{y(0,01+y)}{0,01-y}$$

$$\left. \begin{array}{l} 0,01+y \approx 0,01 \\ 0,01-y \approx 0,01 \end{array} \right\} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{0,01 \cdot y}{0,01} \Rightarrow y = 10^{-9}$$

$$[\text{OH}^-] = 0,01 + 10^{-9} \approx 0,01\text{M}$$

$$\text{pOH} = -\log 10^{-2} \Rightarrow \text{pOH} = 2 \text{ και } \text{pH} = 14 - 2 \Rightarrow \text{pH} = 12$$

**Δ3.**

$$\text{CH}_3\text{COOH}: C_1 V_1 = C_1' (V_1 + V_2) \Rightarrow C_1' = \frac{0,2 \cdot 0,5}{0,5 + 0,5} = \frac{0,1}{1} = 0,1\text{M}$$

$$\text{HCl}: C_2 V_2 = C_2' (V_1 + V_2) \Rightarrow C_2' = \frac{0,2 \cdot 0,5}{0,5 + 0,5} = \frac{0,1}{1} = 0,1\text{M}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,1 \cdot 1 = 0,1\text{mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,1 \cdot 1 = 0,1\text{mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,15\text{mol}$$

mol	HCl + NaOH → NaCl + H <sub>2</sub> O		
αρχ.	0,1	0,15	–
αντ./παρ.	-0,1	0,1	0,1
τελ.	0	0,05	0,1

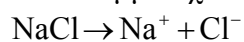
mol	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$		
αρχ.	0,1	0,05	–
αντ./παρ.	–0,05	–0,05	0,05
τελ.	0,05	0	0,05

Τελ. δ/μα:  $C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{0,05}{1} = 0,05 \text{ M}$

$$C_{\text{NaCl}} = \frac{0,1}{1} = 0,1 \text{ M}$$

P.δ. :  $\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{C_{\beta}}{C_{\alpha}} = 5 + \log \frac{0,05}{0,05} \Rightarrow \text{pH} = 5$

Το N συμμετέχει στη διαμόρφωση τιμής του pH, γιατί:



$$0,1 \quad 0,1 \quad 0,1$$

#### Δ4 Α.

Στο μέσο της ογκομέτρησης όταν  $V_{\text{NaOH}} = 10 \text{ ml}$  έχει προστεθεί η μισή από την απαιτούμενη ποσότητα του διαλύματος NaOH.

Αν η αρχική ποσότητα του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  είναι  $x \text{ mol}$ , τότε για την πλήρη εξουδετέρωση απαιτούνται  $x \text{ mol}$  NaOH, οπότε στο μέσον της ογκομέτρησης έχουν προστεθεί  $x/2 \text{ mol}$ .

mol	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$		
αρχ	$x$	$\frac{x}{2}$	–
αντ/ παρ	$-\frac{x}{2}$	$-\frac{x}{2}$	$\frac{x}{2}$
τελ	$\frac{x}{2}$	0	$\frac{x}{2}$

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{\frac{x}{2}}{V_{\text{ολ}}} \Rightarrow C_{\text{B}} = C_{\text{ολ}}$$

Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό και  $\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{C_{\text{B}}}{C_{\text{ολ}}} \Rightarrow \text{pH} = \text{pKa}$  και  $\text{pH} = 5$

Άρα και η δεύτερη καμπύλη αντιστοιχεί στο  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

β)

Με το ίδιο σκεπτικό όπως παραπάνω



$$\text{αρχ} \quad y \quad \frac{y}{2} \quad -$$

$$\text{αντ/παρ} \quad -\frac{y}{2} \quad -\frac{y}{2} \quad \frac{y}{2}$$

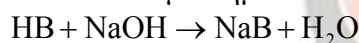
$$\text{τελ} \quad \frac{y}{2} \quad 0 \quad \frac{y}{2}$$

$$C_{\text{HB}} = C_{\text{NaB}} = \frac{\frac{y}{2}}{V_{\text{ολ}}} \Rightarrow C_{\text{B}} = C_{\text{ολ}}$$

$$\text{Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό και } \text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{C_{\text{B}}}{C_{\text{ολ}}} \Rightarrow \text{pKa} = 4 \Rightarrow \text{Ka}_{\text{HB}} = 10^{-4}$$

γ)

Στο ισοδύναμο σημείο

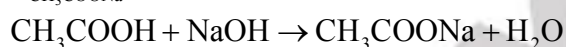


$$n_{\text{HB}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow C_{\text{B}} V_{\text{B}} = C_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{\text{HB}} = 0,2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Από την αρχική ογκομέτρηση:

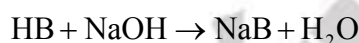
$$n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,2 \cdot V$$



$$0,2V \quad 4 \cdot 10^{-3}$$

$$0,2V = 4 \cdot 10^{-3} \Rightarrow V = 2 \cdot 10^{-2}$$



$$n \quad 4 \cdot 10^{-3} \quad ; = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$C_{\text{NaB}} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-2}} = 0,1\text{M}$$



$$0,1 \quad 0,1 \quad 0,1$$



$$0,1-x \quad \quad \quad x \quad x$$

$$K_{\Delta} = \frac{x^2}{0,1-x} \Rightarrow 10^{-10} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x^2 = 10^{-11}, \text{pH} = 8,5, \text{pOH} = 5,5$$

Επιμέλεια:

Αναστασίου Ζ. – Δοξοπούλου Μ. – Κουπάντσης Θ.