

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>:

1.1. α

1.2. γ

1.3. δ

1.4. α

1.5. α → Λ

β → Σ

γ → Λ

δ → Σ

ε → Λ

### ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

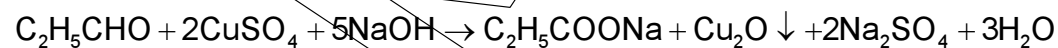
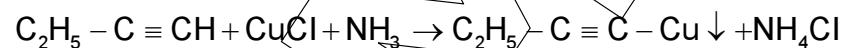
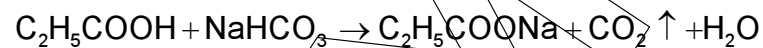
#### 2.1

α.  $_{11}\text{Na}$  :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

$_{17}\text{Cl}$  :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

β.  $R_{\text{Na}} > R_{\text{Cl}}$  η ατομική ακτίνα του Cl είναι μικρότερη αυτής του Na επειδή το Cl βρίσκεται στη 17<sup>η</sup> ομάδα και 3<sup>η</sup> περίοδο ενώ το Na βρίσκεται στην 1<sup>η</sup> ομάδα και 3<sup>η</sup> περίοδο και όπως γνωρίζουμε η ατομική ακτίνα σε μία περίοδο του Π.Π μειώνεται από αριστερά προς τα δεξιά επειδή αυξάνεται το δραστικό πυρηνικό φορτίο, άρα αυξάνεται η έλξη των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στοιβάδας από τον πυρήνα.

#### 2.2



#### 2.3

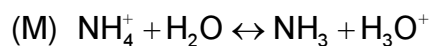
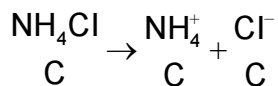
(Δ1) HCl C M

(Δ2) CH<sub>3</sub>COONa C M

(Δ3) NH<sub>4</sub>Cl C M

α.  $\text{HCl} < \text{NH}_4\text{Cl} < \text{CH}_3\text{COONa}$

β. το HCl είναι ισχυρός ηλεκτρολύτης  $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$



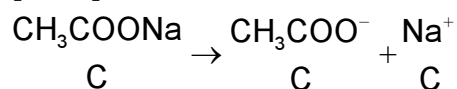
αρχ. c

αντ. x

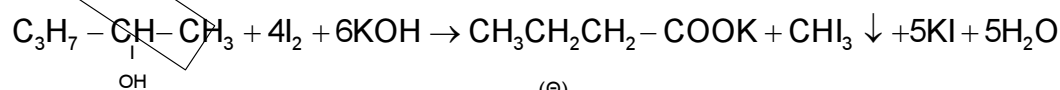
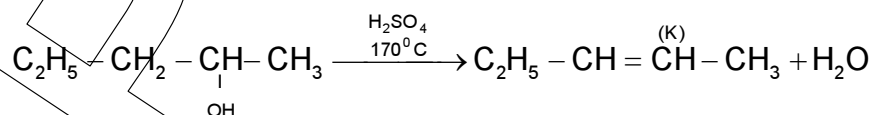
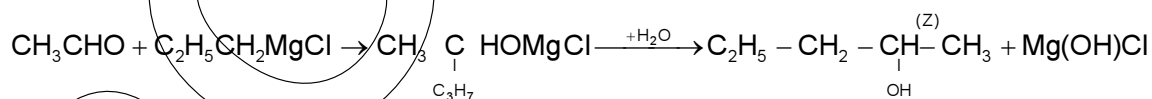
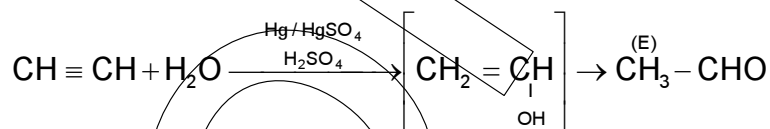
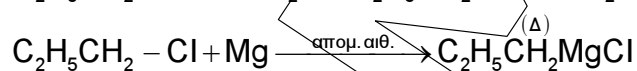
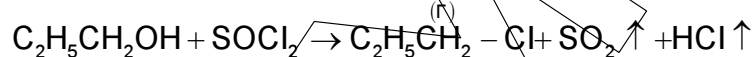
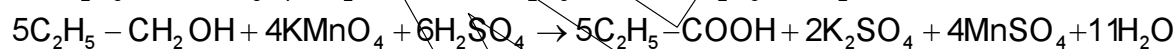
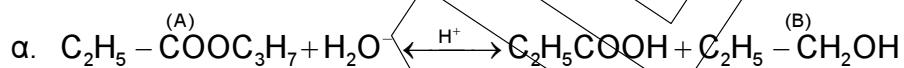
παρ. -

ισορ. c - x                      x              x

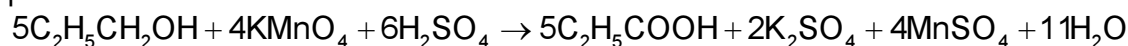
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = x\text{M}, (x < c)$$



### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>:



β.

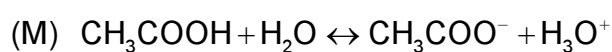


$$\text{mol} \frac{0,08}{5} = ; \quad 0,02$$

$$n = CV \rightarrow V = \frac{0,08/5}{0,1} = \frac{0,08}{0,5} \rightarrow V = 160\text{mL}$$

### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>:

α. (Δ<sub>1</sub>):



αρχ. 0,1

αντ. x

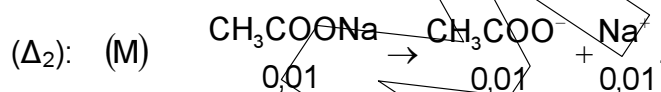
παρ. -

ισορ. 0,1 - x

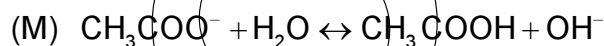
$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{x^2}{0,1 - x} = \frac{x^2}{0,1} \rightarrow 10^{-5} = \frac{x^2}{0,1} \rightarrow x^2 = 10^{-6}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3}\text{M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \rightarrow \text{pH} = 3$$



Το ιόν του  $\text{Na}^+$  δεν αντιδρά με το νερό επειδή αντιστοιχεί σε ισχυρό ηλεκτρολύτη, ενώ το ιόν του  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  αντιδρά επειδή αντιστοιχεί σε ασθενή ηλεκτρολύτη, άρα:



αρχ. 0,01

αντ. x

παρ. -

ισορ. 0,01 - x

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{x^2}{0,01 - x} \rightarrow 10^{-9} = \frac{x^2}{0,01} \rightarrow x^2 = 10^{-11} \rightarrow x = 10^{-5,5}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-5,5}\text{M} \rightarrow \text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] \rightarrow \text{pOH} = 5,5$$

$$\text{αλλά } \text{pH} + \text{pOH} = 14 \rightarrow \text{pH} = 8,5$$

β. Με την ανάμιξη αλλάζουν οι συγκεντρώσεις άρα:

$$\text{CH}_3\text{COOH}: V \cdot 0,1 = 2V \cdot c \rightarrow c = 0,05\text{M}$$

$$\text{CH}_3\text{COONa}: V \cdot 0,01 = 2V \cdot c_1 \rightarrow c_1 = 0,005\text{M}$$

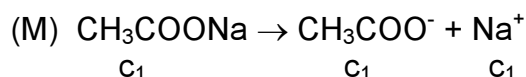


αρχ. c

αντ. x

παρ. -

ισορ.  $C - x$  x x



$c_1$

$c_1$

$c_1$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = c - x \approx c \text{ M (λόγο } K_a)$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = x \text{ M}$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = x + c_1 \approx c_1 \text{ M (λόγω E.K.I.)}$$

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{c_1 \cdot x}{c} = \frac{8 \cdot 10^{-3} x}{8 \cdot 10^{-2}} = 10^{-1} x \rightarrow x = 10^{-4}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ M} \quad \text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \rightarrow \text{pH} = 4$$

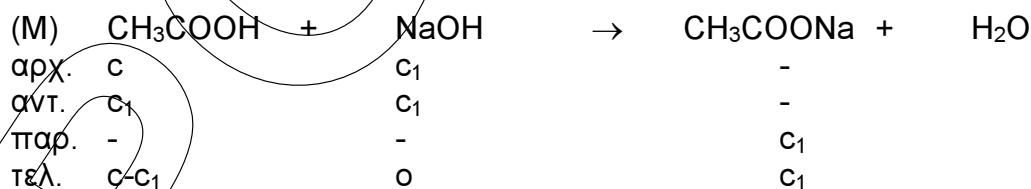
γ. Έστω  $V_1$  mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1M  
και  $V_2$  mL  $\text{NaOH}$  0,2M

Με την ανάμιξη αλλάζουν οι συγκεντρώσεις

$$\text{CH}_3\text{COOH}: V_1 \cdot 0,1 = (V_1 + V_2) c \rightarrow c = \frac{0,1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} \text{ M}$$

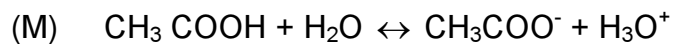
$$\text{NaOH}: V_2 \cdot 0,2 = (V_1 + V_2) c_1 \rightarrow c_1 = \frac{0,2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \text{ M}$$

Τα σώματα αντιδρούν:



Μετά την αντίδραση το διάλυμα περιέχει  
 $\text{CH}_3\text{COOH}$  ( $c - c_1$ ) M και είναι P.Δ  
 $\text{CH}_3\text{COONa}$   $c_1$  M

Αντιδρά πλήρως το  $\text{NaOH}$ , διότι αν αντιδράσει πλήρως το οξύ με τη βάση το διάλυμα που προκύπτει έχει  $\text{pH} > 7$

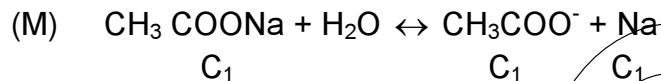


αρχ  $C - C_1$

αντ  $X$

παρ  $-$

ισορ  $C - C_1 - X \qquad X \qquad X$



$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = (C - C_1 - X) \text{ M} \approx (C - C_1) \text{ M}$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = (C_1 - x) \text{ M} \approx C_1 \text{ M} (E \cdot K \cdot I)$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = x \text{ M}$$

$$\text{pH} = 4 \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \rightarrow x = 10^{-4} \text{ M}$$

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \rightarrow 10^{-5} = \frac{C_1 \cdot 10^{-4}}{C - C_1} \rightarrow C - C_1 = 10C_1 \rightarrow$$

$$C = 11C_1 \rightarrow \frac{0,1V_1}{V_1 + V_2} = 11 \frac{0,2V_2}{V_1 + V_2} \rightarrow V_1 = 22V_2 \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{22}$$

**Επιμέλεια: Πανταζόπουλος Ηλίας – Κουκουλάς Ιωάννης – Χημικοί**