

Θέμα Α.

A1. δ (διαφέρουν κατά 1 H<sup>+</sup>)

A2. β (το διάλυμα είναι όξινο, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + H<sub>2</sub>O ⇌ NH<sub>3</sub> + H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> και με την αραίωση τείνει να γίνει ουδέτερο)

A3. α) Λ (pH = 7 στους 25°C)

β) Λ (σε όξινο, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

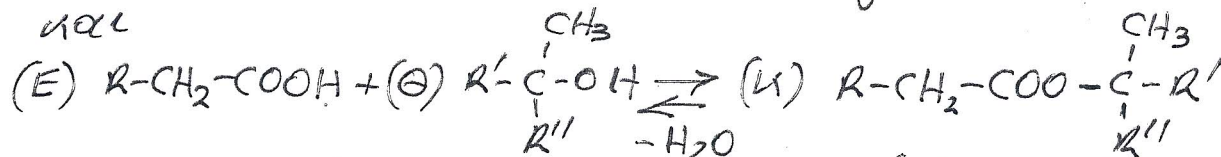
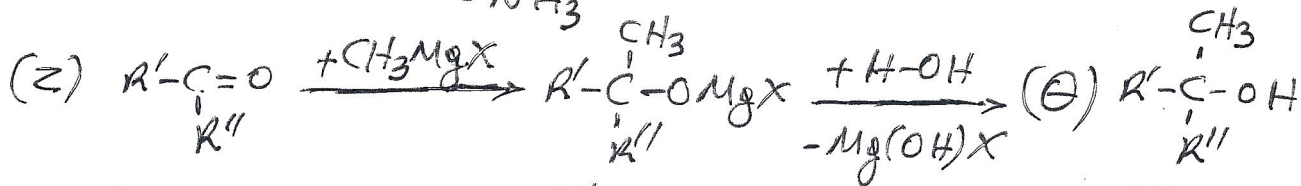
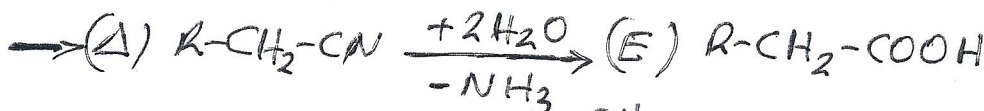
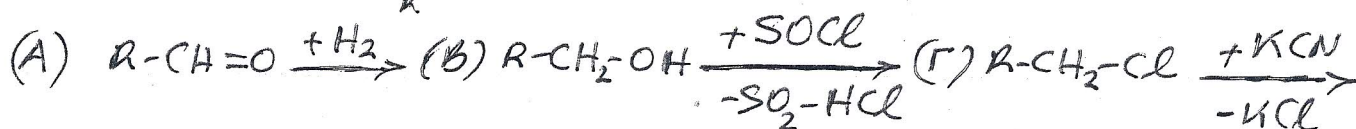
γ) Σ (αόζω πολύ μικρής συγκέντρωσης H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup>)



A5. Οι ενώσεις Α, Ζ είναι καρβονυλικές και επειδή η Α είναι δραστευδέερη από την Ζ έχουμε:

Α: R-CH=O (το R ίδως Η)

Ζ: R'-C(=O)-R'' (ένα από τα R', R'' ίδως Η)



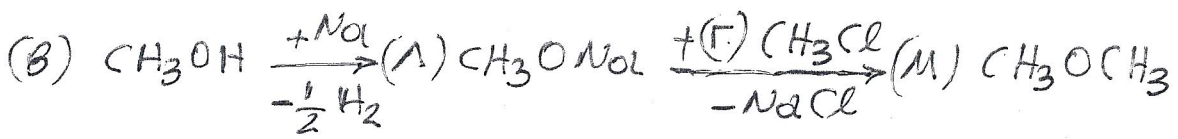
άρα R: H, R'': H, R': CH<sub>3</sub> (C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub>)

Τελικά,

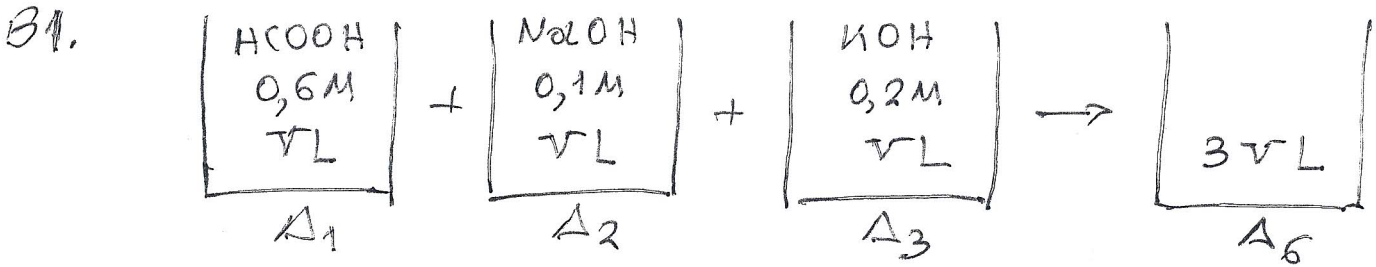
(Α) HCH=O, (Β) CH<sub>3</sub>OH, (Γ) CH<sub>3</sub>Cl, (Δ) CH<sub>3</sub>CN, (Ε) CH<sub>3</sub>COOH

(Ζ) CH<sub>3</sub>CH=O, (Θ) CH<sub>3</sub>CH(OH)CH<sub>3</sub>

και



Θέμα Β.



Στο  $\Delta_6$  έχουμε:

$$\text{HCOOH}: \frac{0,6 \cdot \text{V mol}}{3\text{V L}} = 0,2\text{M}$$

$$\text{NaOH}: \frac{0,1\text{V mol}}{3\text{V L}} = \frac{0,1}{3}\text{M}, \quad \text{KOH}: \frac{0,2\text{V mol}}{3\text{V L}} = \frac{0,2}{3}\text{M}$$



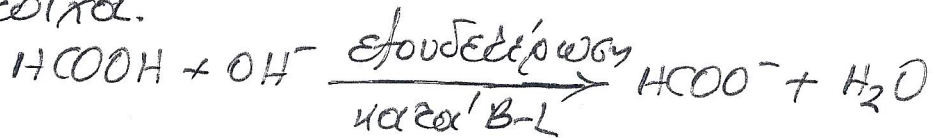
$$\left. \begin{array}{ccc} 0,1/3 & & 0,1/3 \end{array} \right\} \text{M}$$



$$\left. \begin{array}{ccc} 0,2/3 & & 0,2/3 \end{array} \right\} \text{M}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{0,1}{3}\text{M} + \frac{0,2}{3}\text{M} = 0,1\text{M}$$

Τα ερυδαλωμένα ιόντα  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  παίρνουν αμελητέο ρόλο οφέος, επειδή αντιστοιχούν σε ισχυρές βάσεις  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$  αντιστοιχικά.



$$\text{αρχικά: } \quad 0,2 \quad 0,1$$

$$\text{μεταβολή: } \quad -0,1 \quad -0,1$$

$$\text{τελικά: } \quad 0,1 \quad -$$

$$+0,1$$

$$0,1$$

} M



$$\text{αρχικά: } \quad 0,1 \quad -$$

$$\text{μεταβολή: } \quad -x \quad +x$$

$$\text{τελικά: } \quad 0,1-x$$

$$(\approx 0,1)$$

$$0,1$$

$$+x$$

$$0,1+x$$

$$(\approx 0,1)$$

$$x$$

} M

$$K_a = \frac{[HCOO^-][H_3O^+]}{[HCOOH]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{0,1 \cdot x}{0,1} \Rightarrow x = 10^{-4}$$

$$\text{αλλά } [H_3O^+][OH^-] = K_w \Rightarrow [OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} \text{ (M)} = \underline{\underline{10^{-10} \text{ M}}}$$

B2.



Στο Δ<sub>1</sub> με 0,6 M, 10 mL = 0,01 L έχουμε:

$$0,6 \cdot 0,01 \text{ mol} = 0,006 \text{ mol HCOOH}$$

Σύμφωνα με τα στοιχειομετρικά της αντίδρασης έχουμε:  
 τα 5 mol HCOOH αντιστοιχούν σε 2 mol KMnO<sub>4</sub>, 5 mol CO<sub>2</sub>  
 τα 0,006 mol " " " " γ; " " , ω; " " }  
 οπότε γ = 0,0024, ω = 0,006.

Για το διάλυμα KMnO<sub>4</sub> 20 mL = 0,02 L έχουμε:

$$C = \frac{n}{V} = \frac{0,0024}{0,02} \text{ M} = \underline{\underline{0,12 \text{ M}}}$$

Για το CO<sub>2</sub> σε STP έχουμε:

$$0,006 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L/mol} = \underline{\underline{0,1344 \text{ L}}}$$

B3. α) επιλογή iii (μέτρηση pH).

Τα Δ<sub>1</sub>, Δ<sub>4</sub> έχουν ίδια συγκέντρωση και το ισχυρό HCl (στο Δ<sub>4</sub>) οδηγεί σε μικρότερη τιμή pH από το αδυνές HCOOH (στο Δ<sub>1</sub>).

β) επιλογή ii (ογκομέτρηση)

Τα Δ<sub>4</sub>, Δ<sub>5</sub> έχουν ίδια συγκέντρωση αλλά το διπρωτικό H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (στο Δ<sub>5</sub>) απαιτεί διπλάσια ποσότητα βάσης από το HCl (στο Δ<sub>4</sub>) για πλήρη εξουδετέρωση.