

ΧΗΜΕΙΑ 2011

Απαντήσεις

ΘΕΜΑ Α

A.1 → β

A.2 → α

A.3 → δ

A.4 → β

A.5 → α. Σ

β. Σ

γ. Λ

δ. Λ

ε. Σ


ΘΕΜΑ Β


B.1 α. ${}_{12}\text{Mg}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6$

${}_{15}\text{P} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

${}_{19}\text{K} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

${}_{26}\text{Fe}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

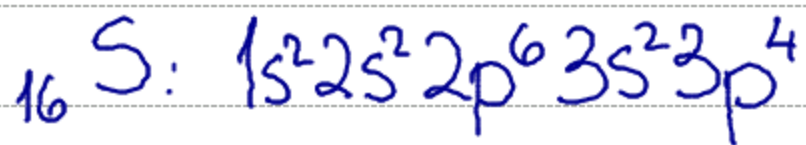
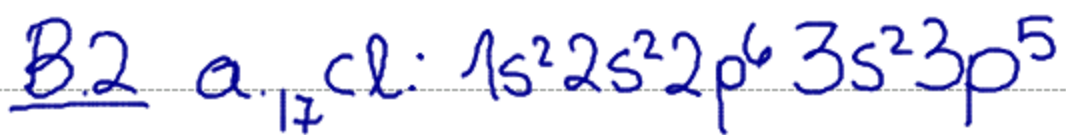
β. ${}_{15}\text{P} : 5e^-$ στην εσωτερική στιβάδα
 άρα 3 μονήρη e^-

${}_{19}\text{K} : 1e^-$ στην εσωτερική στιβάδα
 άρα 1 μονήρες e^-

${}_{26}\text{Fe}^{2+} : 6e^-$ στην εσωτερική στιβάδα



άρα 4 μονήρη e^-



Από τις ηλεκτρονιακές δομές των παραπάνω στοιχείων συμπεραίνουμε ότι βρίσκονται και τα δύο στην ίδια περίοδο ($3^{\text{η}}$) αλλά σε διαφορετικές ομάδες του περιοδικού πίνακα.

Το χλώριο βρίσκεται στην VIIA ενώ το θείο στην VIA .

Η E_{i1} αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά κατά μήκος μιας περιόδου. Το Cl είναι πιο δεξιά σε σχέση με το S

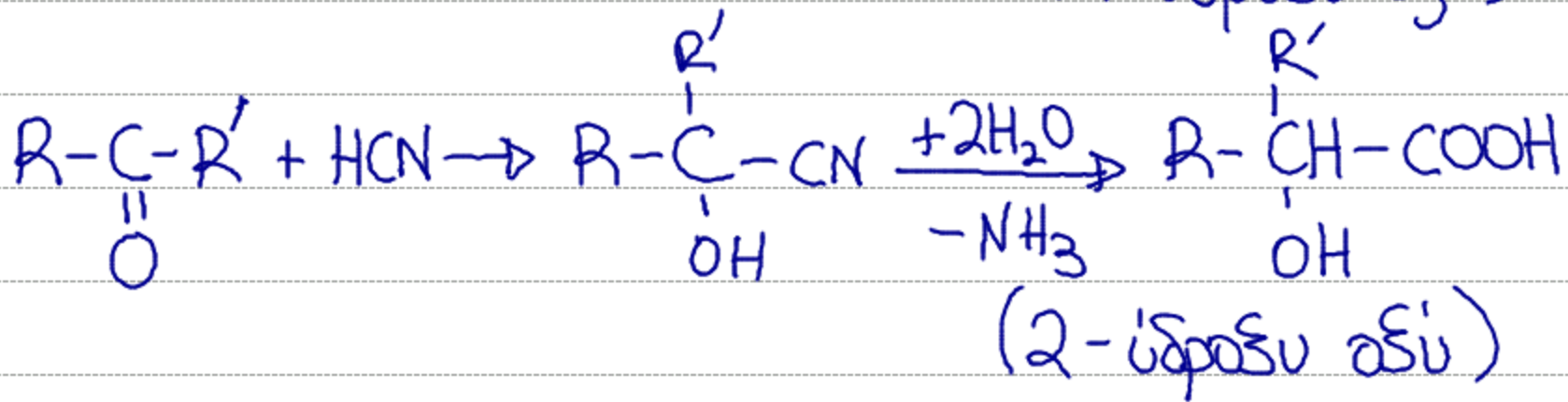
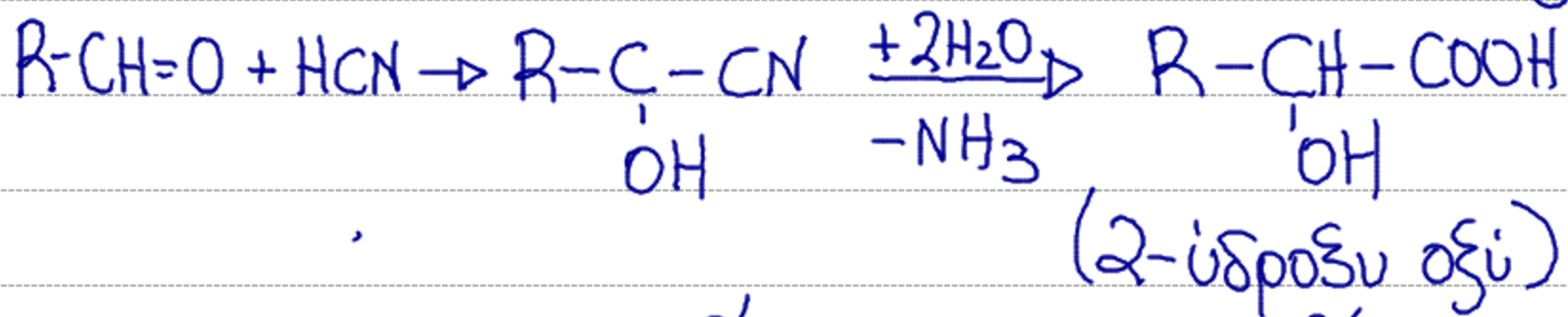
λόγω των διαφορετικών ομάδων, συνεπώς το Cl έχει μεγαλύτερη E_{i1} από το S.

β. Η αντίδραση είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά διότι τα NO_3^- και HF είναι πιο ασθενή σε σχέση με τα HNO_3 και F^- .

γ. Κατά την αρραίωση ενός ρυθμιζτικού διαλύματος όσο θα μεταβληθεί η συγκέντρωση του οξέος, όμοια μεταβολή θα παρατηρηθεί και στη συγκέντρωση της βάσης, συνεπώς ο λόγος των συγκεντρώσεων πρακτικά παραμένει σταθερός, άρα πρακτικά σταθερό θα παραμείνει και το pH του διαλύματος.

δ. Η NH_2 είναι μία ασθενής βάση, ενώ το HCl είναι ένα ισχυρό οξύ. Κατά την ογκομέτρηση στο ισοδύναμο σημείο θα υπάρχει περίσσεια οξυμετρικής $[\text{H}_3\text{O}^+]$, άρα το pH αναμένεται μικρότερο του 7.

ε. Καρβονυλικές ενώσεις: - αλδεΐδες ($\text{R}-\text{CH}=\text{O}$)
- κετόνες ($\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'$)



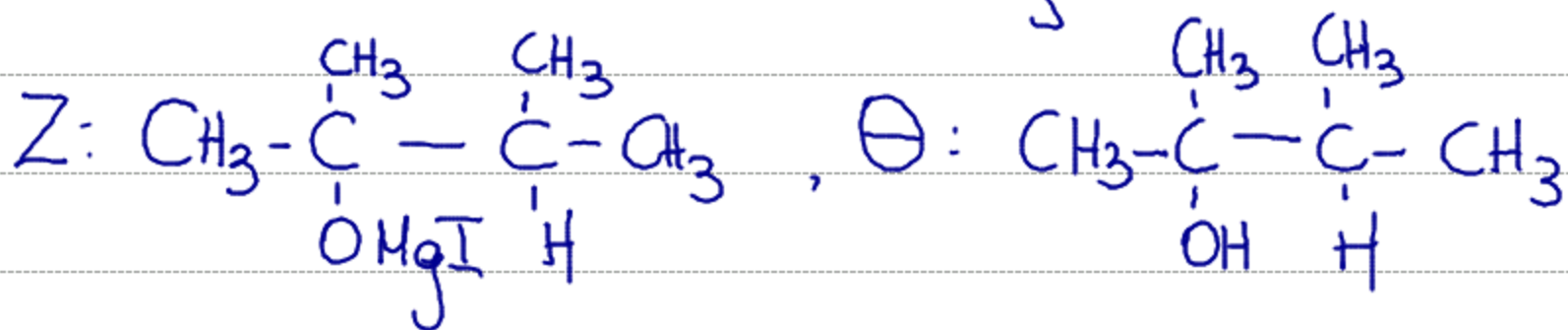
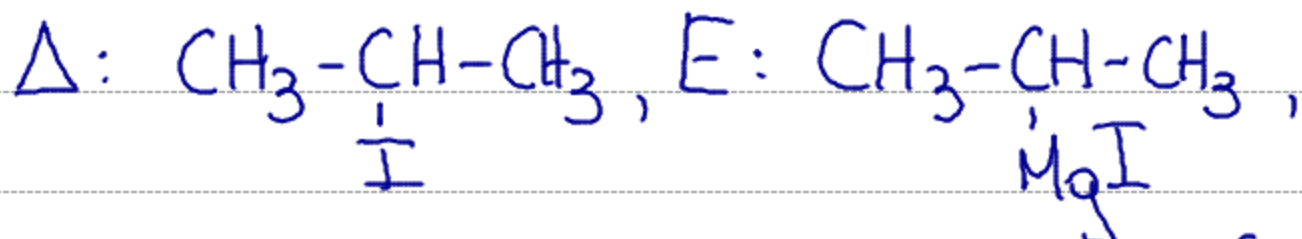
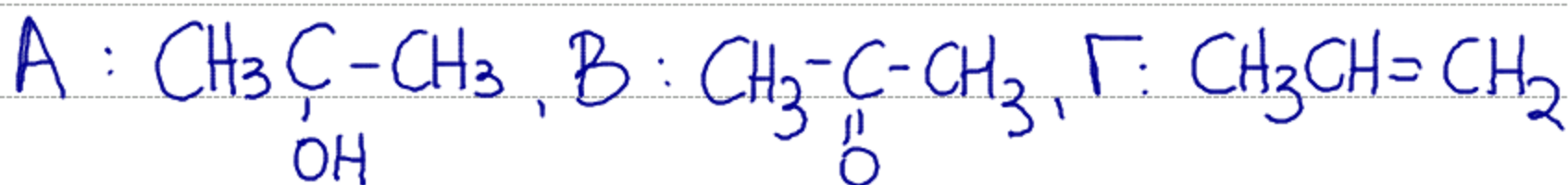
B.3 Με το I_2 παρουσία NaOH αντιδρά μόνο η αιθανάλη ($\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$): αλοχονοφορμική διόστες κίτρινο ίζημα $\text{CHI}_3 \downarrow$.

Με το αντιδραστήριο Fehling αντιδρά η μεθανάλη ($\text{H}_2\text{C}=\text{O}$) δίνοντας κεραμέυδρο ίζημα.

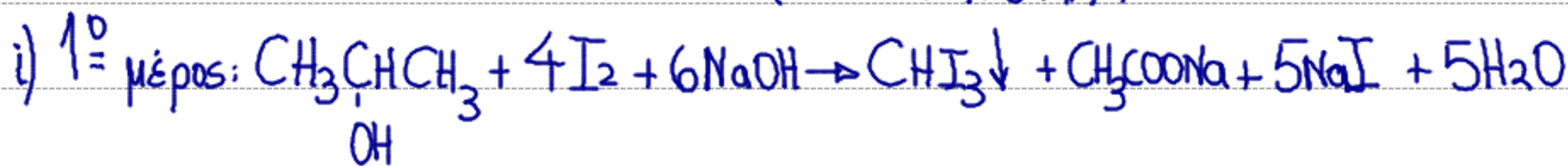
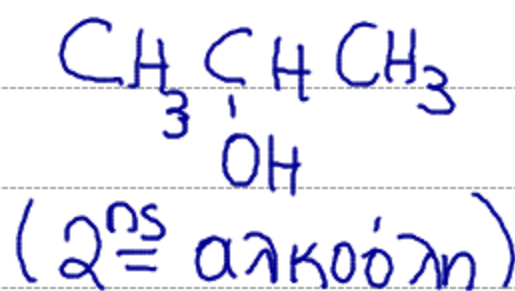
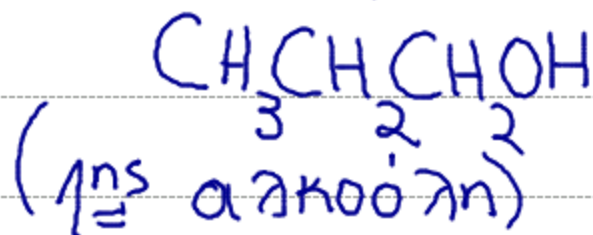
Με όξινο διάλυμα KMnO_4 στο HCOOH παράγονται θοσαλίδες $\text{CO}_2 \uparrow$.

Άρα, το μόνο που δεν αντιδρά είναι η ένωση CH_3COOH .

ΘΕΜΑ Γ



Γ.2 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ (μείγμα αλκοολών)



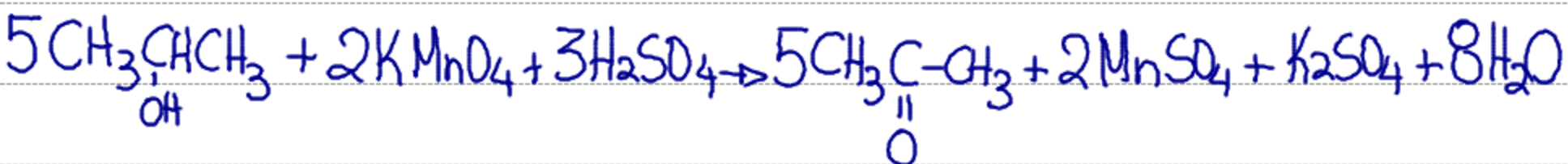
από το μοριακό βάρος του CHI_3 βρίσκουμε τα mol: $n = \frac{m}{M_r}$

$$n = \frac{78,8}{394} = 0,2 \text{ mol } \text{CHI}_3$$

Το 1 mol (2^{ns}) αλκοόλης παράγει 1 mol CHI_3
Τα x = ; 0,2 mol CHI_3 } x = 0,2 mol αλκοόλης
 $\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_3$

Άρα στο αρχικό μας μίγμα έχουμε τη διπλάσια ποσότητα,
συνεπώς **0,4 mol**

ii) 2^ο μέρος



Τα mol του KMnO_4 είναι: $C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C \cdot V = 0,1 \cdot 3,2 = 0,32 \text{ mol}$.

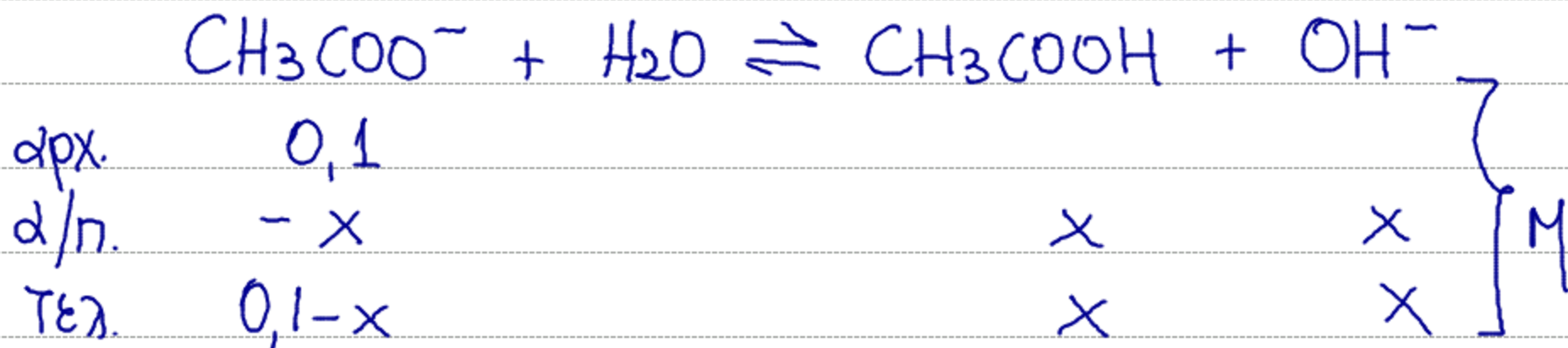
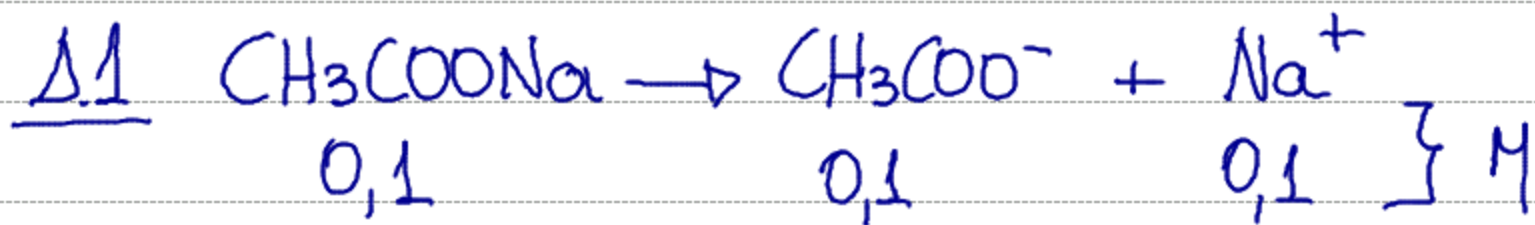
Τα 5 mol (2^{ns} αλκοόλης) αντιδρούν με 2 mol KMnO_4 } $y = 0,08 \text{ mol}$
Τα 0,2 mol } $y = ;$ } KMnO_4

Αρχικά, είχαμε 0,32 mol KMnO_4 αντέδρασαν 0,08 mol, άρα
έμειναν: $0,32 - 0,08 = 0,24 \text{ mol}$ KMnO_4 , ώστε να
οξειδώσουν και την 1^η αλκοόλη.

Τα 5 mol (1^{ns} αλκοόλης) αντιδρούν με 4 mol KMnO_4 } $w = 0,3 \text{ mol}$
Τα } $w = ;$ } $0,24 \text{ mol}$ KMnO_4 }

Άρα, η διπλάσια ποσότητα στο αρχικό μίγμα, συνεπώς **0,6 mol**

ΘΕΜΑ Δ



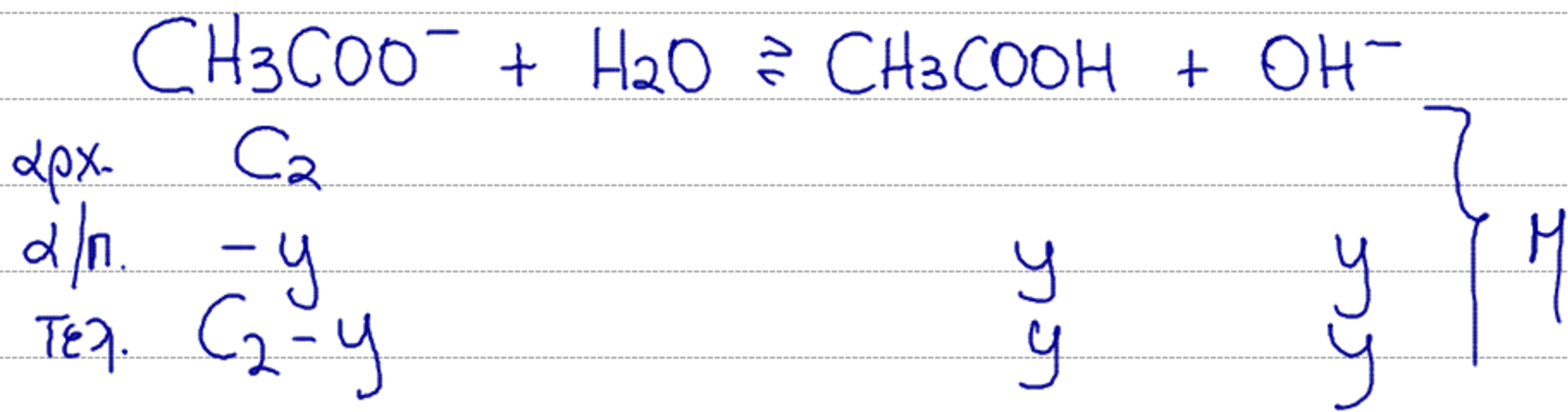
$$K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 10^{-9} \quad \text{από } K_w = K_a \cdot K_b \Rightarrow K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{x \cdot x}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x^2}{10^{-1}} \Rightarrow x = \sqrt{10^{-10}} \Rightarrow$$

$$x = 10^{-5} \text{ M} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M}, \text{ άρα } \text{pOH} = 5$$

συνεπώς pH = 9

Δ.2 Με αραιωση του διαλύματος το pH μεταβάλλεται κατά 1 μονάδα. Άρα το καινούριο pH = 8. Αυτό σημαίνει ότι $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8} \text{ M}$ ή $[\text{OH}^-] = 10^{-6} \text{ M}$.



$$K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{y \cdot y}{C_2 - y} \approx \frac{y^2}{C_2} \Rightarrow K_b = \frac{y^2}{C_2} \Rightarrow$$

$$C_2 = \frac{y^2}{K_b} = \frac{(10^{-6})^2}{10^{-9}} = \frac{10^{-12}}{10^{-9}} = 10^{-3} \text{ M} \Rightarrow \boxed{C_2 = 10^{-3} \text{ M}}$$

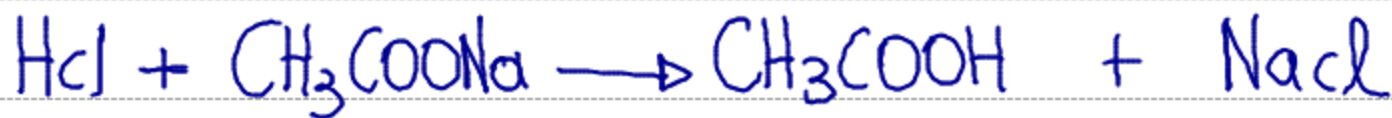
$$(y = [\text{OH}^-] = 10^{-6} \text{ M})$$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \Rightarrow 0,1 \cdot 0,01 = 0,001 \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = 1 \text{ L}$$

$$V_2 = V_1 + V_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow V_{\text{H}_2\text{O}} = 1 - 0,01 = \boxed{0,99 \text{ L}} = \boxed{990 \text{ mL}}$$

$$\underline{\Delta 3} \quad n_{\text{HCl}} = C \cdot V = 0,01 \text{ M} \cdot V$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = C \cdot V = 0,1 \text{ M} \cdot 0,01 \text{ L} = 0,001 \text{ mol}$$



αρχ.	0,01·V	0,001			}	mol
α/π.	-0,01·V	-0,01·V	0,01·V	0,01·V		
τελ.	-	10 ⁻³ - 0,01·V	0,01·V	0,01·V		

$$V_{\text{τελ.}} = (V + 0,01)$$

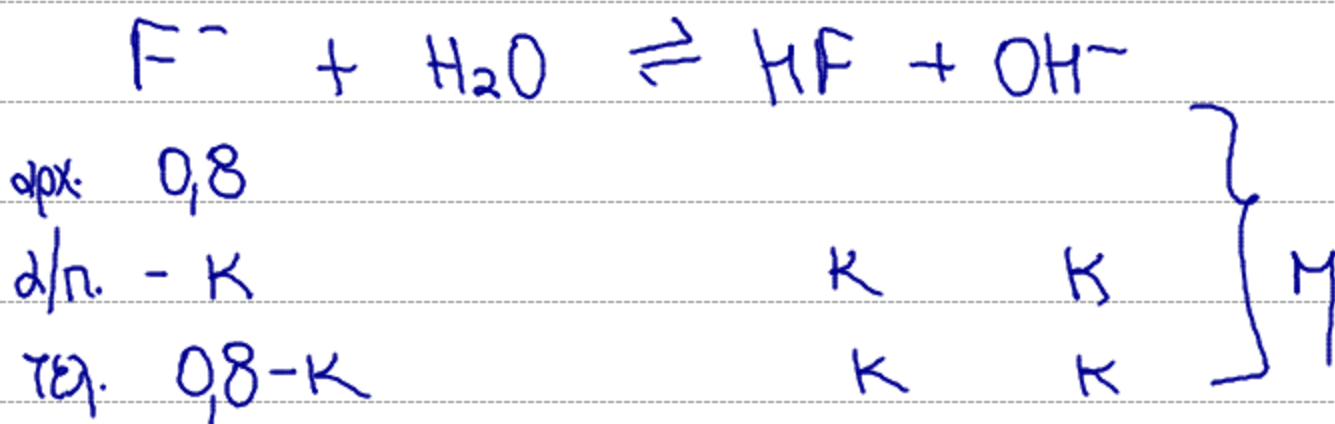
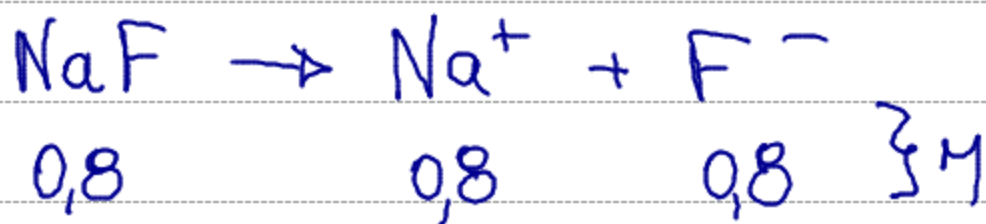
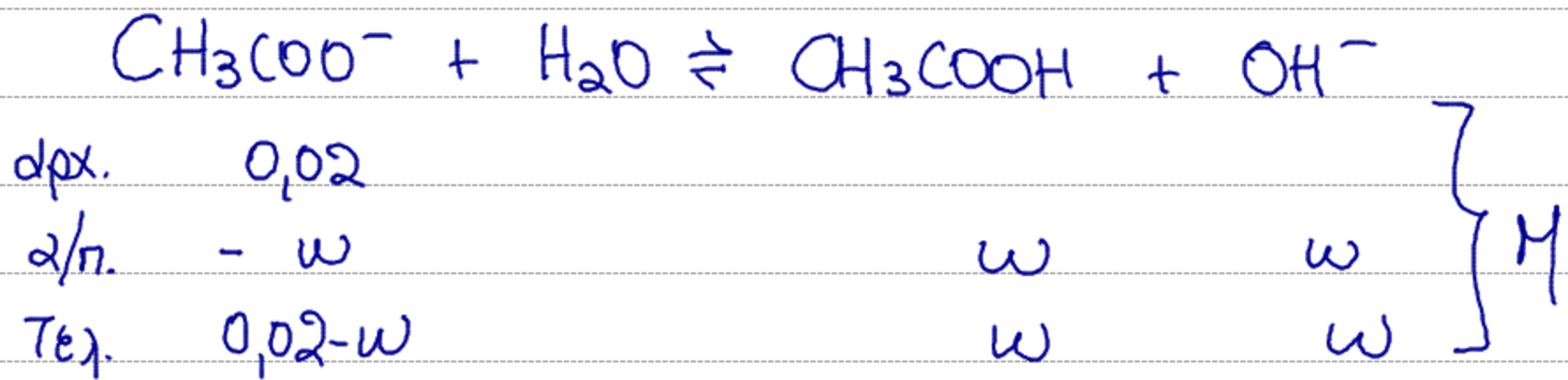
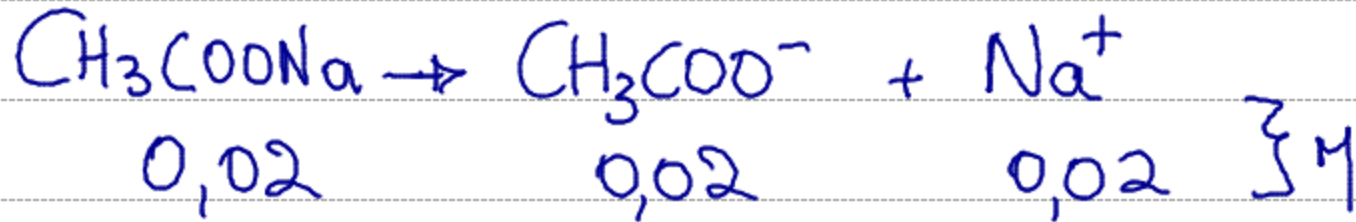
$$\text{άρα, } C_{\text{βασ.}} = \frac{10^{-3} - 0,01V}{V + 10^{-2}} \text{ M και } C_{\text{οξ.}} = \frac{0,01 \cdot V}{V + 10^{-2}} \text{ M}$$

$$\text{τελιών: } [\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{C_{\text{οξ.}}}{C_{\text{βασ.}}} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{C_{\text{οξ.}}}{C_{\text{βασ.}}} \Rightarrow C_{\text{οξ.}} = C_{\text{βασ.}}$$

$$0,01 \cdot V = 10^{-3} - 0,01V \Rightarrow \frac{0,02 \cdot V}{0,02} = \frac{0,001}{0,02} \Rightarrow \boxed{V = 0,05 \text{ L} = 50 \text{ mL}}$$

Δ4 $\text{CH}_3\text{COONa} : C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$
 $0,1 \cdot 0,01 = C_2 \cdot 0,05 \Rightarrow C_2 = 0,02 \text{ M.}$

$\text{NaF} : C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$
 $1 \cdot 0,04 = C_2 \cdot 0,05 \Rightarrow C_2 = 0,8 \text{ M.}$



Εξουπε Ε.Κ.Ι : $[\text{OH}^-] = w + K$

$K_b(\text{F}^-) = \frac{K_w}{K_a(\text{HF})} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10} \Rightarrow K_b(\text{F}^-) = 10^{-10}$

$$K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-) = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{w(w+k)}{0,02-w} \approx \frac{w(w+k)}{0,02} \Rightarrow$$

$$10^{-9} = \frac{w(w+k)}{2 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow 2 \cdot 10^{-11} = w(w+k) \quad (1)$$

$$K_b(\text{F}^-) = \frac{[\text{HF}][\text{OH}^-]}{[\text{F}^-]} = \frac{k(w+k)}{0,8-k} \approx \frac{k(w+k)}{0,8} \Rightarrow$$

$$10^{-10} = \frac{k(w+k)}{8 \cdot 10^{-1}} \Rightarrow 8 \cdot 10^{-11} = k(w+k) \quad (2)$$

$$(1) + (2) \Rightarrow 10 \cdot 10^{-11} = k(w+k) + w(w+k) \Rightarrow 10^{-10} = kw + k^2 + kw + w^2 \Rightarrow$$

$$10^{-10} = k^2 + w^2 + 2kw \Rightarrow 10^{-10} = (k+w)^2 \Rightarrow k+w = \sqrt{10^{-10}} \Rightarrow$$

$$k+w = 10^{-5} \text{ M}$$

$$k+w = [\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M} \text{ , iada } \text{pOH} = 5$$

ka pH = 9