

Θέμα Α

A1] γ A2] β A3] δ A4] β

A5] Βάσεις κατά Arrhenius { $\begin{cases} \text{Κατά την διασπαση δίνουν } OH^- \\ \text{Είναι υδροξυλικές ενώσεις} \\ \text{Δρουν σαν βάσεις σε υδατικά δ/κα} \end{cases}$

α)

Βάσεις κατά Brönsted { $\begin{cases} \text{Είναι πρωτονιοδότες} \\ \text{Είναι μόρια ή ιόντα} \\ \text{Απαιτείται παρουσία οξέος για την δράση} \end{cases}$

β) Η ηλεκτρολυτική διασπαση ΔΕΙ είναι χημικό φαινόμενο, ενώ ο ιοντισμός είναι. Η ηλεκτρολυτική διασπαση είναι πλήρης ενώ ο ιοντισμός μπορεί να είναι και μερικός.

Θέμα Β

B1] α) Λάθος (Είναι ουδέτερο ανεξάρτητα από την θερμοκρασία).

β) Σωστό (Είναι ανιον με υδροχόνο $S^{-2} \leftarrow HS^- \rightarrow H_2S$)

γ) Λάθος (Το συζυγές NH_4^+ έχει $K_{a,NH_4^+} = 10^{-9}$ άρα είναι ασθενές οξύ)

δ) Σωστό (Είναι $--- ns^2 np^3 \Rightarrow 5n$ ηλεκτρονιακή ομάδα)

ε) Λάθος (Ο C₁ ανάχεται από -2 σε -3 ενώ ο C₂ οξειδώνεται από -1 σε 0.)

B2] α) Τα στοιχεία που ανήκουν στην 2η περίοδο του περιοδικού πίνακα έχουν στην εξωτερική στιβάδα την L ($n_{\text{εξ}}=2$) άρα θα έχουν δομή: K(2) L(x) με $1 \leq x \leq 8$ άρα μέχρι 8 ηλεκτρονιακές ομάδες $\Rightarrow$ 8 χημικά στοιχεία

β) $_{27}X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2 \Rightarrow [Ar] 3d^7 4s^2$

Το ηλεκτρόνιο με την ελάχιστη ενέργεια είναι τοποθετημένο σε d τροχιακό άρα ανήκει στον τομέα d. Άρα η εξωτερική στιβάδα αντιστοιχεί σε $n=4$ τότε θα ανήκει στην 4η περίοδο. Τα ηλεκτρόνια σθένους είναι 3 άρα ανήκει στην 3η ομάδα

Θέμα Γ

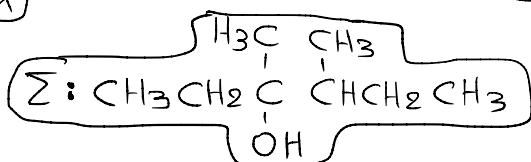
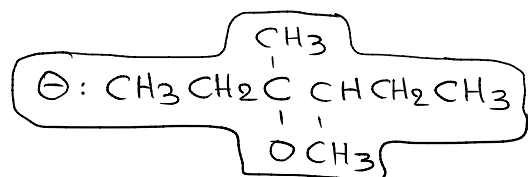
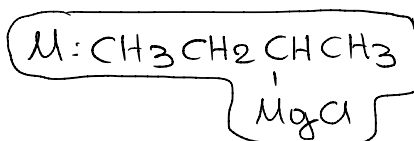
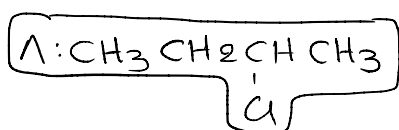
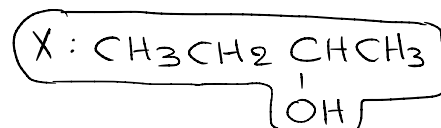
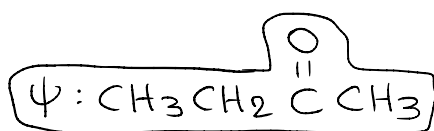
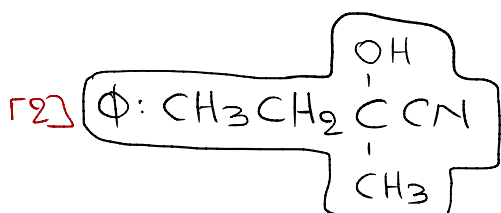
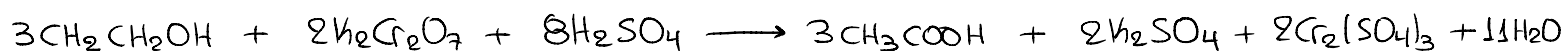
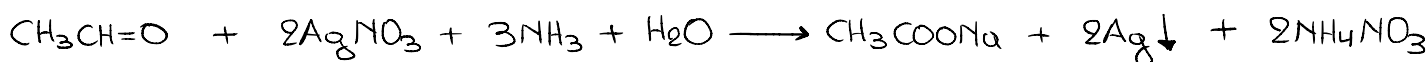
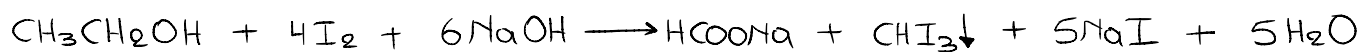
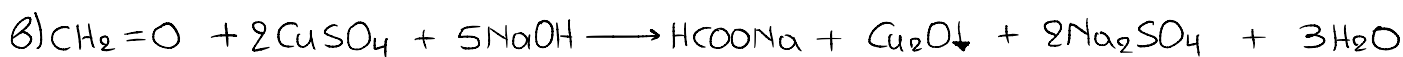
Γ1] I) Αφού η Α αντιδράει με το Na_2CO_3 θα είναι καποιο από τα μονοκαρβοξυλικά οξέα και επειδή αντιδράει με το $KMnO_4$ τότε θα είναι το $HCOOH$.

II) Αφού η Β αντιδράει με Fehling θα είναι αλδεύδη και δεδομένου πως το οργανικό προϊόν που σχηματίζεται αποχρωματίζει το δ/μα $KMnO_4$ τότε θα είναι το $HCOOH$. Άρα η αλδεύδη θα είναι η φορμαλδεύδη $\Rightarrow CH_2=O$

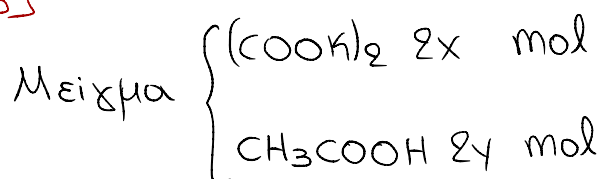
III) Η Γ θα πρέπει να είναι αλκοόλη έτσι ώστε μετά την οξείδωση να σχηματιστεί το καρβοξύ Δ. Άρα η Γ είναι 1ο τάξης και η μοναδική 1ο τάξης αλκοόλη που αντιδράει με $I_2/NaOH$ είναι η αιθανόλη CH_3CH_2OH .

IV) Αφού η Ε αντιδράει με Tollens είναι αλδεύδη. Η μοναδική αλδεύδη που αντιδρά με το $I_2/NaOH$ είναι η $CH_3CH=O$.

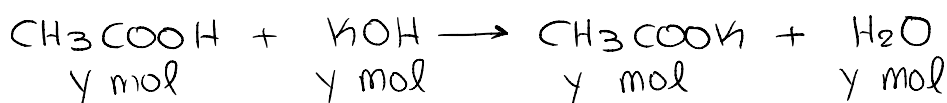
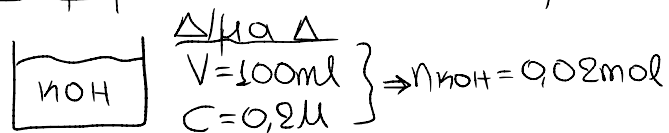
A: $HCOOH$ B: $CH_2=O$ Γ: CH_3CH_2OH Δ: CH_3COOH Ε: $CH_3CH=O$



Γ3]

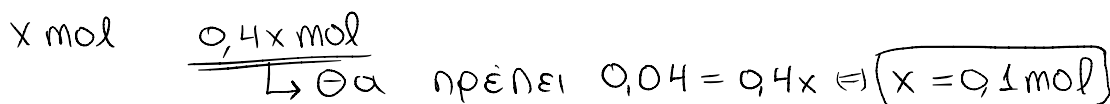
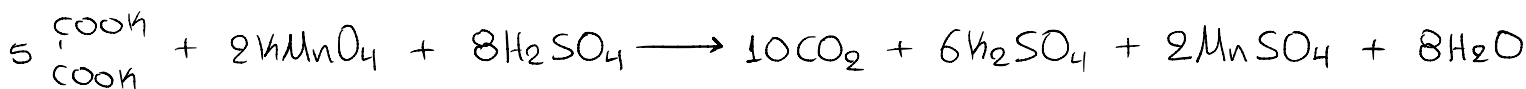
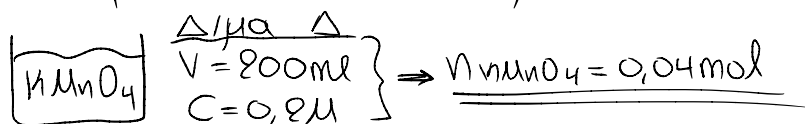


1ο μέρος (x mol και y mol)



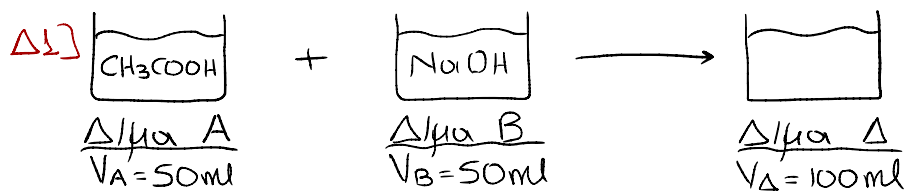
Θα πρέπει y=0,02mol

2ο μέρος (x mol και y mol)



Οπότε αρχικά $(\text{COOK})_2 = 0,2\text{mol}$ και $\text{CH}_3\text{COOH} = 0,04\text{mol}$

Θέμα Δ

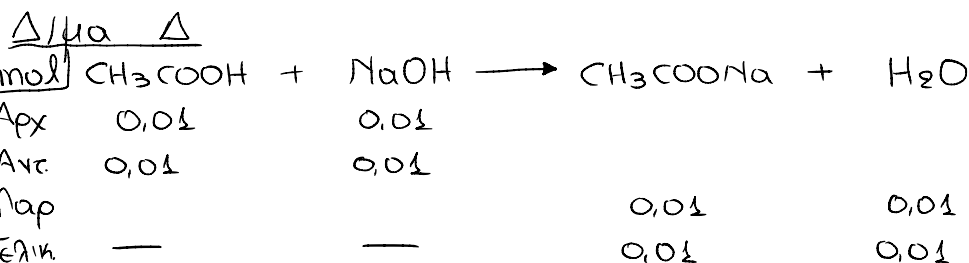


↓

$$n_A = 0,01 \text{ mol}$$

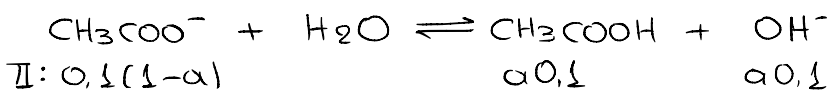
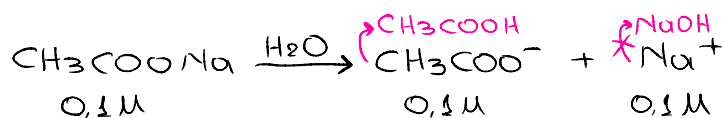
↓

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



Αρα το Σ/μολ Δ περιέχει:

► $n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow [\text{CH}_3\text{COONa}] = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$

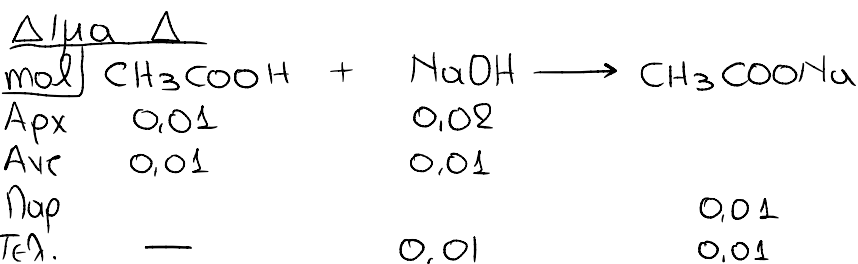
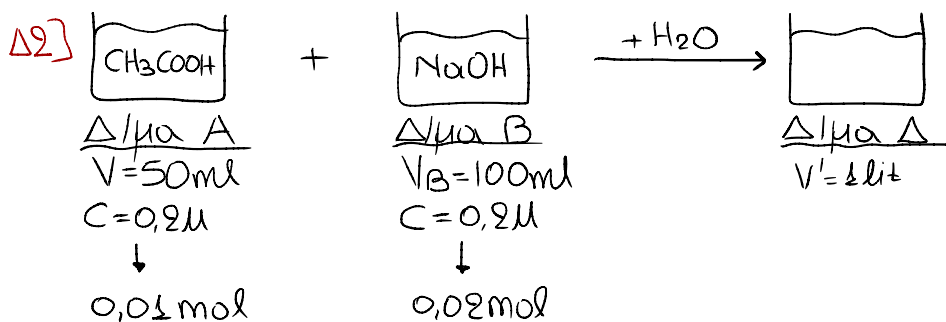


Είναι $K_{a_{\text{CH}_3\text{COOH}}} \cdot K_{b_{\text{CH}_3\text{COO}^-}} = K_w \Leftrightarrow K_{b_{\text{CH}_3\text{COO}^-}} = 10^{-9}$

Οποσε $K_{b_{\text{CH}_3\text{COO}^-}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \Leftrightarrow 10^{-9} = \frac{0,1\alpha \cdot \alpha}{0,1(1-\alpha)} \Leftrightarrow \boxed{\alpha = 10^{-4}}$

Αρα $[\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M}$

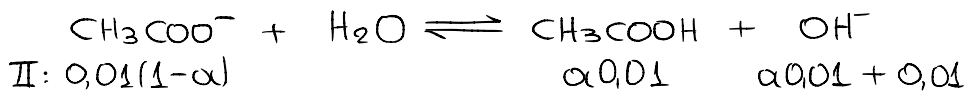
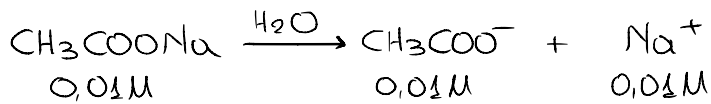
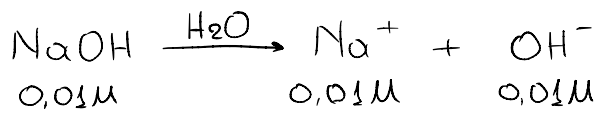
$\hookrightarrow \text{pOH} = 5 \quad \text{και} \quad \underline{\underline{\text{pH} = 9}}$



Αρα το Σ/μολ Δ περιέχει:

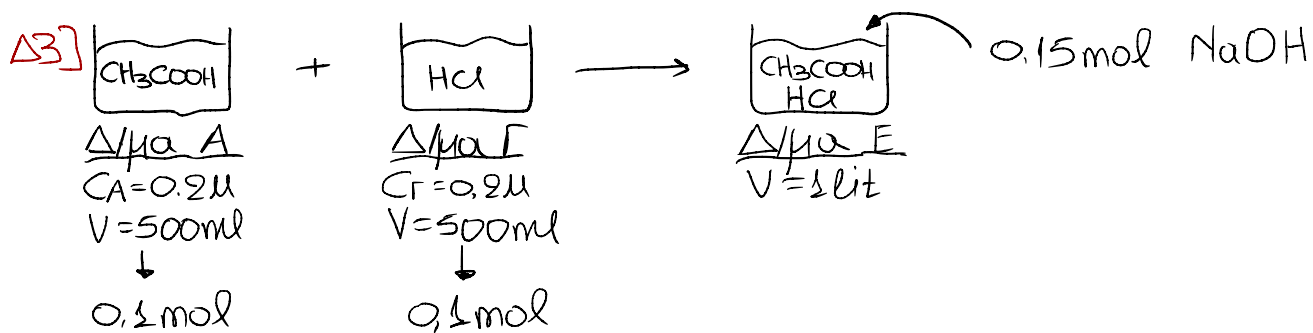
→ $n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow [\text{CH}_3\text{COONa}] = 0,01 \text{ M}$

→ $n_{\text{NaOH}} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow [\text{NaOH}] = 0,01 \text{ M}$

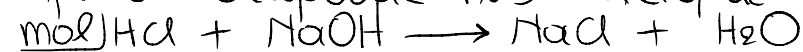


$$\text{Είναι } K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \Leftrightarrow 10^{-9} = \frac{0,01(0,01+0,01)}{0,01(1-\alpha)} \Leftrightarrow \boxed{\alpha = 10^{-7}}$$

Οποότε $[\text{OH}^-] \approx 0,01\text{M} \Rightarrow \text{pOH} = 2$ και $\text{pH} = 12$



Πρώτα θεωρούμε πως αντιστοιχεί το ισχυρό οξύ



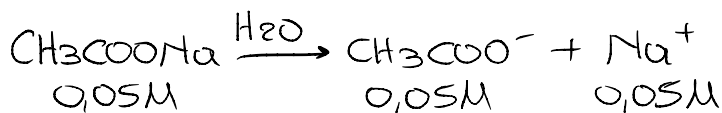
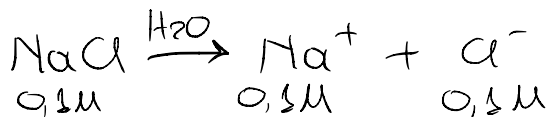
Αρχ	0,1	0,15		
Αντ	0,1	0,1		
Παρ			0,1	0,1
Τελ	—	0,05	0,1	0,1



Αρχ	0,1	0,05		
Αντ	0,05	0,05		
Παρ			0,05	0,05
Τελ	0,05	—	0,05	0,05

Αρα το δ/μΑ Ε περιέχει

- $n_{\text{NaCl}} = 0,1\text{mol}$ $[\text{NaCl}] = 0,1\text{M}$
- $n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,05\text{mol} \Rightarrow [\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,05\text{M}$
- $n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,05\text{mol}$ $[\text{CH}_3\text{COONa}] = 0,05\text{M}$

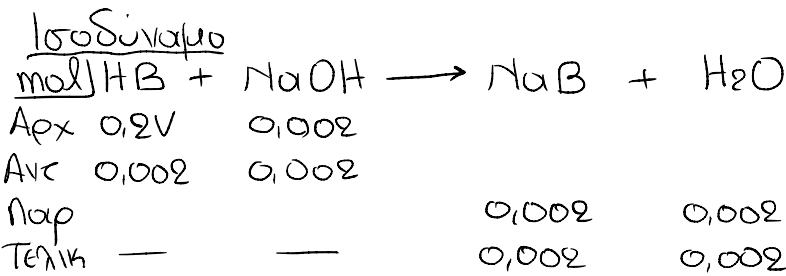
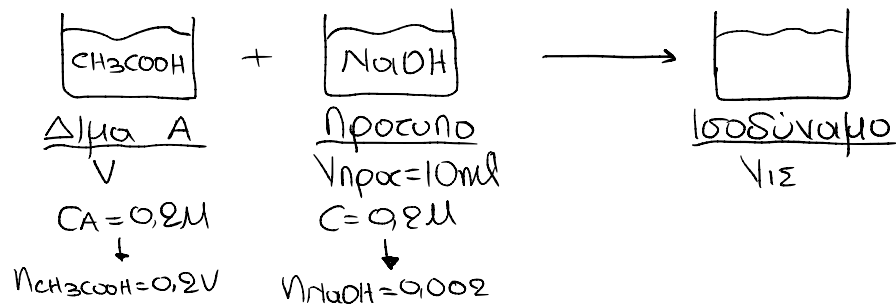


Αρα το δ/μΑ είναι ρυθμιστικό:

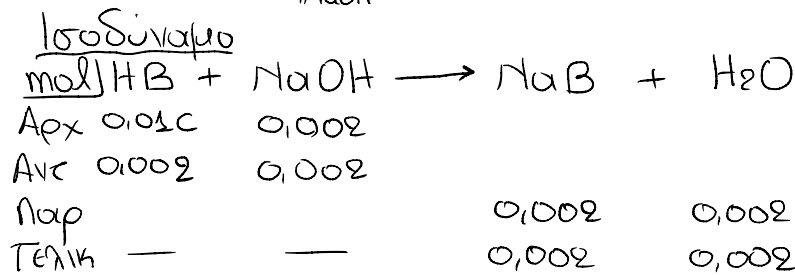
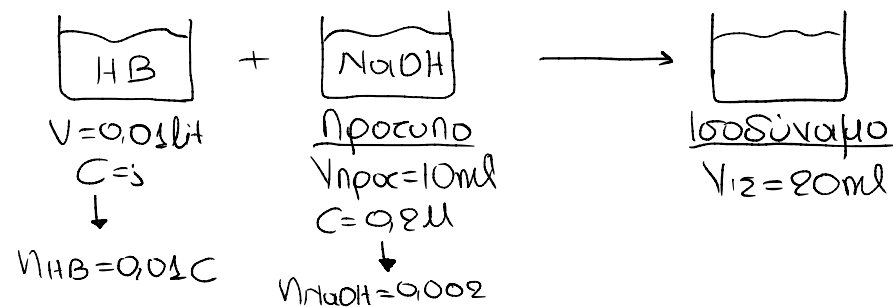
$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Leftrightarrow \text{pH} = \text{pKa} = 5$$

Δ5] Και τα δύο οξέα είναι ασθενή αφού και στις δύο καμπύλες οξυμετρικής δημιουργείται ρυθμιστικό δ/μα. Στην μέση της κάθε οξυμετρικής ισχύει $pH = pK_a$ άρα:

- CH_3COOH : $K_a = 10^{-5} \Rightarrow pK_a = 5 \Rightarrow K_a = 10^{-5} \Rightarrow$ καμπύλη (2)
- HB : καμπύλη (1) $\Rightarrow pH = 4 \Rightarrow pK_a = 4 \Rightarrow K_a = 10^{-4}$



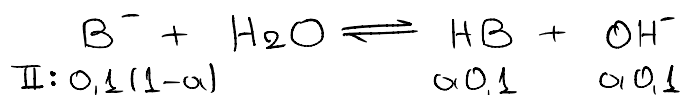
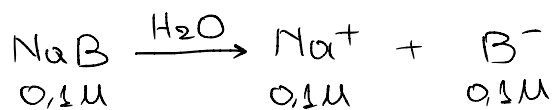
Θα πρέπει $0,2V = 0,002 \Rightarrow V = 0,01 \text{ lit}$



Θα πρέπει $0,01C = 0,002 \Rightarrow \boxed{C = 0,2 M}$

Άρα το ισοδύναμο περιέχει:

- $n_{NaB} = 0,002 \text{ mol} \Rightarrow [NaB] = 0,1 M$



Είναι $K_{bB^-} = 10^{-10} \Rightarrow K_{bB^-} = \frac{[HB][OH^-]}{[B^-]} \Rightarrow 10^{-10} = \frac{α0,1α0,1}{0,1(1-α)} \Rightarrow α = 10^{-4,5}$

Οπότε $[OH^-] = 10^{-5,5} M \Rightarrow pOH = 5,5$ και $pH = 8,5$