

Θέμα Α

A1] γ A2] δ A3] γ A4] α

A5] α) Σωστό

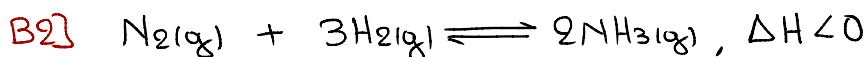
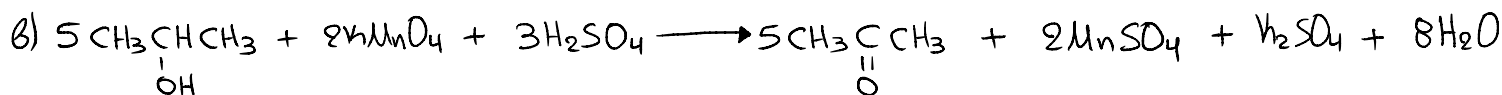
β) Λάθος

γ) Λάθος

δ) Λάθος

ε) Σωστό

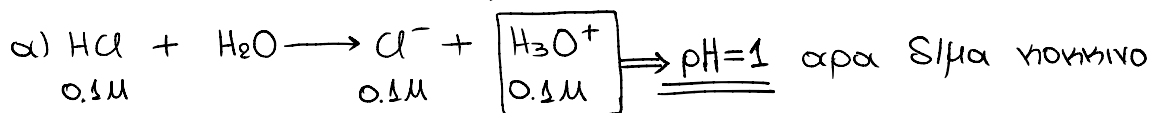
Θέμα Β



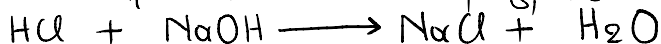
α) Με αύξηση της θερμοκρασίας η ισορροπία οδεύει προς τα αριστερά (ευννοείται η ενδοθερμή πορεία άρα $V_c \downarrow$ και $n_{\text{NH}_3} \downarrow$)

β) Με αύξηση του όγκου του δοχείου η πίεση στιγμιαία ελαττώνεται άρα το η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς την πορεία με τα περισσότερα μόλες αερίων, δηλαδή αριστερά.

B3] Έρυθρο του αιθυλίου $\begin{cases} \text{pH} - 1 = 4 \text{ ποικίνο} \\ \text{pH} + 1 = 6 \text{ κίτρινο} \end{cases}$

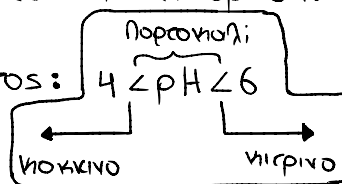


β) Όταν την προσθήκη NaOH πραγματοποιείται η αντίδραση:



Ο δείκτης έχει περιοχή αλλαγής χρώματος:

Το δ/μα θα αποκτήσει σταδιακά ποικίνο χρώμα το οποίο θα γίνει κίτρινο αν στο δ/μα υπάρχει περίσσεια NaOH .



B4] α) Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι:

► $_{11}\text{Na}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ (3η περίοδος - 1η κυρία ομάδα - σφαιρικό s)

► $_{17}\text{Cl}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ (3η περίοδος - 7η κυρία ομάδα - σφαιρικό p)

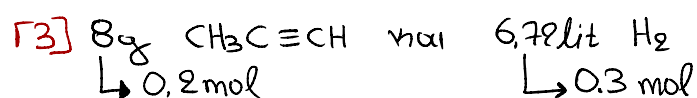
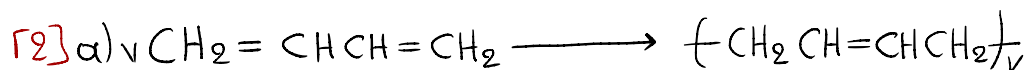
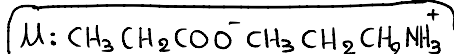
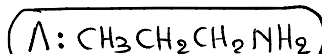
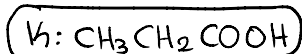
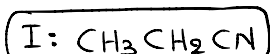
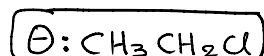
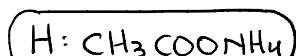
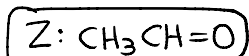
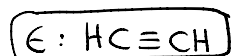
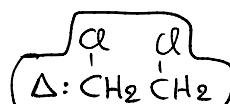
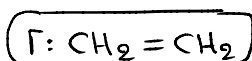
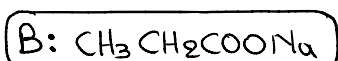
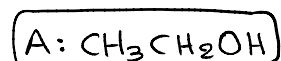
► $_{19}\text{K}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ (4η περίοδος - 1η κυρία ομάδα - σφαιρικό s)

β) Σε μια περίοδο του περιοδικού πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά και από πάνω προς τα κάτω.

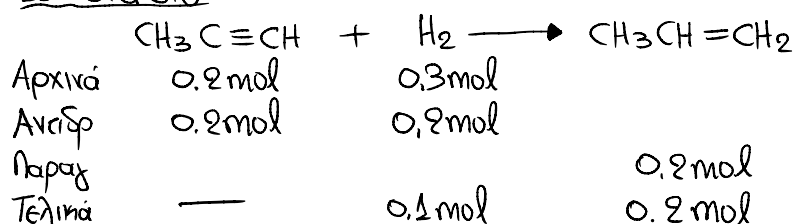
Άρα $r_{\text{Cl}} < r_{\text{Na}} < r_{\text{K}}$

Θέμα Γ

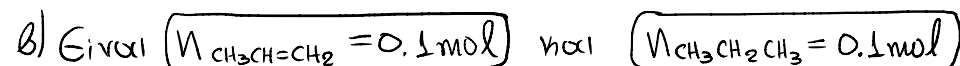
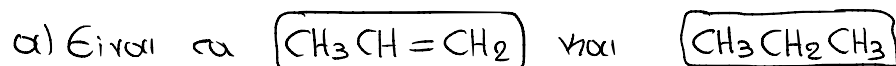
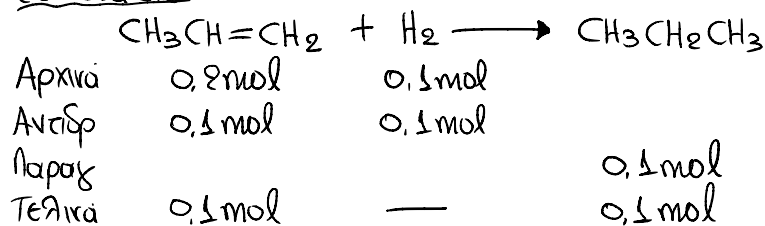
Γ1] Η ένωση Ζ(αλδεΐδη) είναι η $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ αφού είναι η μοναδική αλδεΐδη που παραχεται με προσθήκη H_2O σε αλκίνη.



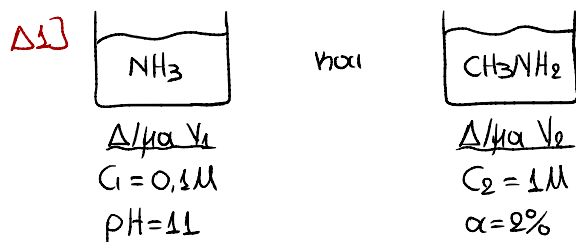
1ο στάδιο



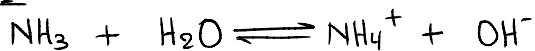
2ο στάδιο



Θέμα Δ



Δ/μα Υ₁



Αρχικά 0.1

Ιοντισ α_{0.1}

Παραγ

α_{0.1}

α_{0.1}

Ιοντισορ 0.1(1-α₁)

α_{0.1}

α_{0.1}

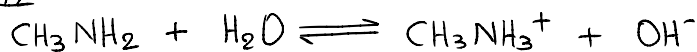
Είναι pH=11 αρα pOH=3 $\Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$

↳ Θα πρέπει α_{0.1} = 10⁻³ $\Rightarrow \alpha_1 = 10^{-2}$

$$K_{b, \text{NH}_3} = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{\alpha_{0.1} \alpha_{0.1}}{0.1(1-\alpha_1)} \Rightarrow K_{b, \text{NH}_3} = 10^{-5}$$

Είναι α₁ < 10⁻² αρα 1-α₁ ≈ 1

Δ/μια Υ₂



Αρχικά 1

Ιοντισ α₂

Παραγ

α₂

α₂

Ιοντισορ 1-α₂

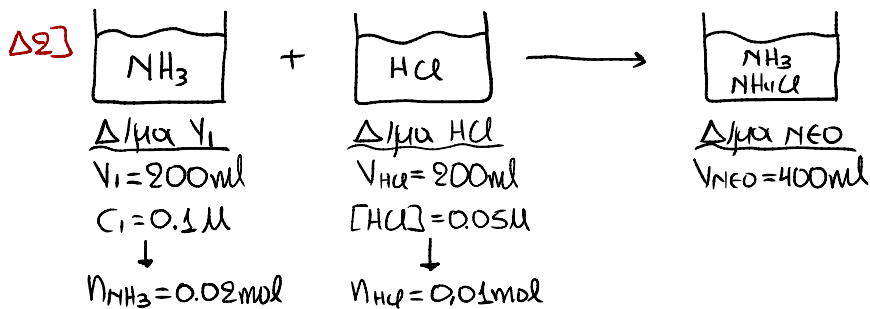
α₂

α₂

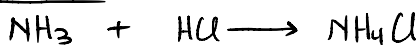
$$K_{b, \text{CH}_3\text{NH}_2} = \frac{[\text{CH}_3\text{NH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{NH}_2]} = \frac{\alpha_2 \cdot \alpha_2}{1-\alpha_2} \Rightarrow K_{b, \text{CH}_3\text{NH}_2} = 4 \cdot 10^{-4}$$

Είναι α₂ = 0.02 αρα 1-α₂ ≈ 1

Αφου $K_{b, \text{CH}_3\text{NH}_2} > K_{b, \text{NH}_3}$ τότε ισχυροτερη βαση είναι η CH₃NH₂.



Δ/μια NEO



Αρχικά 0.02 mol 0.01 mol

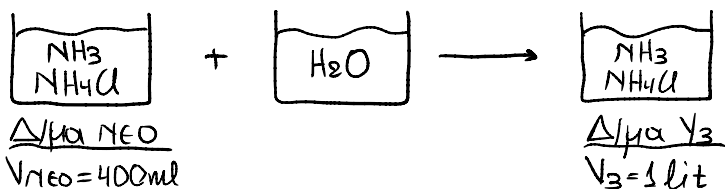
Αντιδρ 0.01 mol 0.01 mol

Παραγ

0.01 mol

Τελικά 0.01 mol —

0.01 mol



n_{NH₃} = 0.01 mol

n_{NH₄Cl} = 0.01 mol

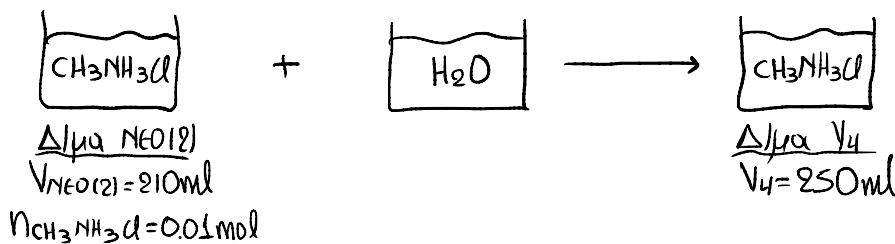
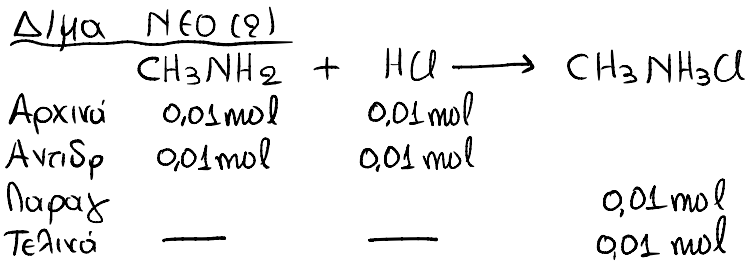
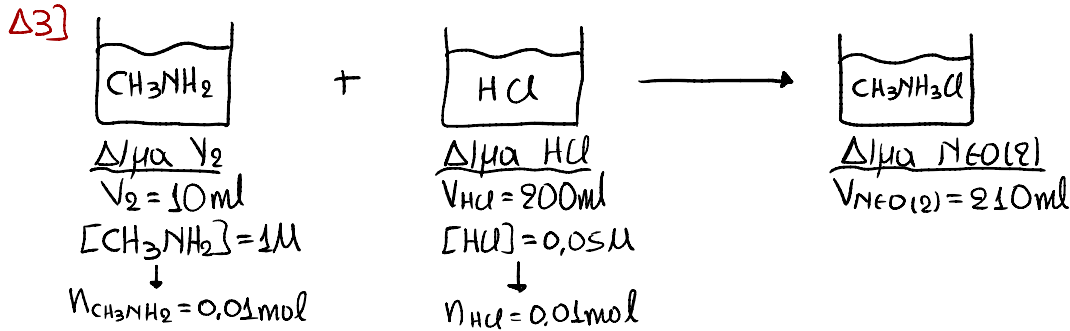
$$\frac{\Delta/\mu\alpha \gamma_3}{[\text{NH}_3]} = \frac{n_{\text{NH}_3}}{V_3} = \frac{0,01}{1} = 0,01 \text{ M}$$

$$[\text{NH}_4\text{Cl}] = \frac{n_{\text{NH}_4\text{Cl}}}{V_3} = \frac{0,01}{1} = 0,01 \text{ M} \quad \text{αρα} \quad \text{NH}_4\text{Cl} \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$$

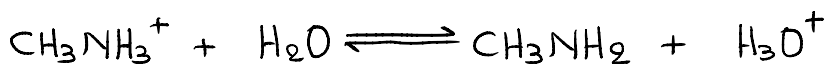
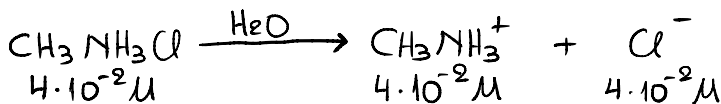
$\begin{matrix} 0,01 \text{ M} & & 0,01 \text{ M} & & 0,01 \text{ M} \end{matrix}$

Προσέγγιση πυθμιστικό και ελεγχόμαστε οι προσεγγίσεις από σύμφωνα με Henderson-Hasselbalch:

$$\text{pH} = \text{pK}_a - \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} = 9 - \log 1 = 9$$



$$\frac{\Delta/\mu\alpha \gamma_4}{[\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}]} = \frac{0,01}{0,25} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

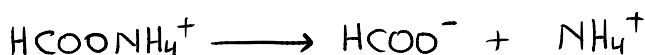
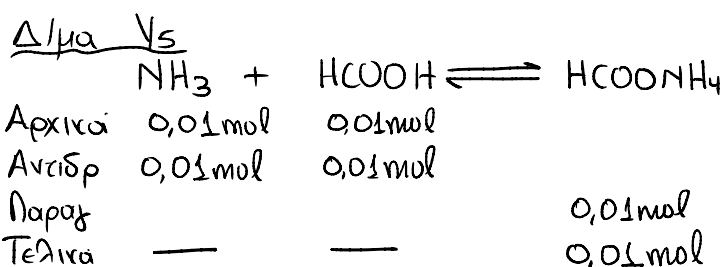
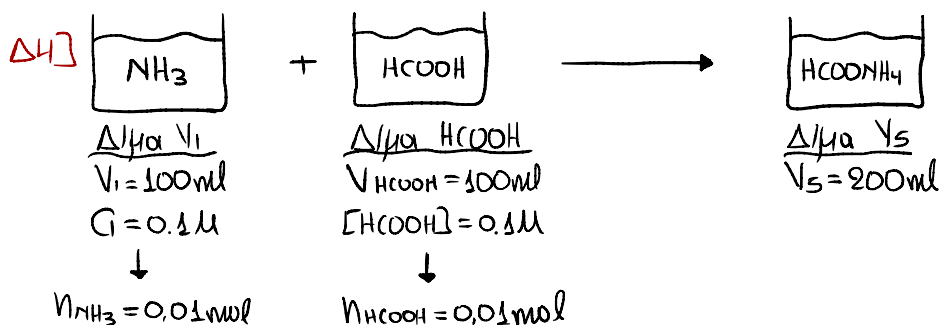


Είναι $K_{a_{\text{CH}_3\text{NH}_3^+}} \cdot K_{b_{\text{CH}_3\text{NH}_2}} = K_w \Leftrightarrow K_{a_{\text{CH}_3\text{NH}_3^+}} \cdot 4 \cdot 10^{-4} = 10^{-14} \Leftrightarrow K_{a_{\text{CH}_3\text{NH}_3^+}} = 25 \cdot 10^{-12}$

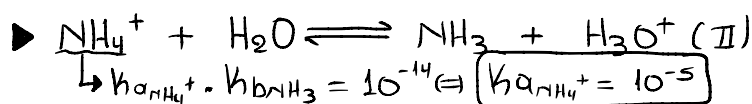
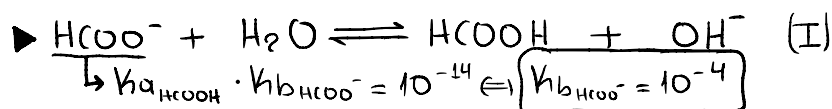
$$K_a_{\text{CH}_3\text{NH}_3^+} = \frac{[\text{CH}_3\text{NH}_2][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{NH}_3^+]} \Leftrightarrow 25 \cdot 10^{-2} = \frac{0,04 \alpha 0,04}{0,04(1-\alpha)} \Rightarrow 25 \cdot 10^{-2} = 4 \cdot 10^{-2} \alpha^2 \Leftrightarrow \alpha = 25 \cdot 10^{-6}$$

Είναι $1 - \alpha \approx 1$

Αρα $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,04 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 10^{-6} \Rightarrow \text{pH} = 6$



Είναι $K_{b_{\text{HCOOH}}} = 10^{-10}$ και $K_{b_{\text{NH}_3}} = 10^{-9}$



Επειδή $K_{a_{\text{NH}_4^+}} > K_{b_{\text{HCOO}^-}}$ η ισορροπία II είναι περισσότερο μετατολισμένη προς τα δεξιά ορα $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$ οπότε το δ/μ είναι οξύ.