

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ
ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

**Επιμέλεια διαγωνίσματος: ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ
ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΤΣΑΚΑΝΙΑ ΜΑΡΙΑ**

ΘΕΜΑ Α

A1. δ A2. δ A3. α A4. β A5. α) Λ β) Σ γ) Λ δ) Σ ε) Λ

ΘΕΜΑ Β

B1. α) · 1s² 2s² 2p⁶ 3s¹ → Z₁ = 11 (IA ομάδα)

· 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p¹ → Z₂ = 13 (IIIA ομάδα)

· 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁵ → Z₃ = 17 (VIA ομάδα)

β) Όσο κινούμαστε προς τα αριστερά στην ίδια περίοδο αυξάνεται η ατομική ακτίνα των στοιχείων. Οπότε ο ατομικός αριθμός του Ω είναι Z₁ = 11.

γ) i), ii) Είναι ισοηλεκτρονιακά: το Ω έχει μικρότερο πυρηνικό φορτίο (μικρότερο Z) ⇒ στη περίπτωση του είναι μικρότερη η ελκτική αλληλεπίδραση από τον πυρήνα στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας ⇒ έχει μεγαλύτερη ακτίνα. r_Ω > r_{Si³⁺}.

δ) · Ω_(g) → Ω_(g)⁺ + e⁻, E_{i1(Ω)} (Ω_(g)⁺: 1s² 2s² 2p⁶ ή [Ar])

· Mg_(g) → Mg_(g)⁺ + e⁻, E_{i1(Mg)} (Mg_(g)⁺: 1s² 2s² 2p⁶ 3s¹ ή [Ar] 3s¹)

· Mg_(g)⁺ → Mg_(g)²⁺ + e⁻, E_{i2(Mg)} (Mg_(g)²⁺: 1s² 2s² 2p⁶ ή [Ar])

E_{i1(Ω)} < E_{i1(Mg)} και E_{i2(Ω)} > E_{i2(Mg)} γιατί το (Ω) στον 2^ο ιοντισμό χαλαίει τη σταθερή δομή ευγενούς αερίου.

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος

B2. α) Ε.Κ.Ι: H₃O⁺ ⇌ [H₃O⁺] ↑ ⇌ (Le Chatelier) η Ι.Ι του NH₄⁺ θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά ⇌ [NH₄⁺] ↑ (προϊόν)

β) [OH⁻] ↑ στο διάλυμα ⇌ [H₃O⁺] ↓ ⇌ (Le Chatelier) η Ι.Ι του NH₄⁺ θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά ώστε [H₃O⁺] ↑ ⇌ [NH₄⁺] ↓ (αντιδρών)

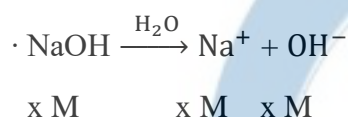
γ) Στην ισορροπία δεν μετέχουν αέρια ώστε η μεταβολή της πίεσης με ταυτόχρονη μεταβολή του όγκου του δοχείου να επηρεάσει την θέση της. Μιας και δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος, δεν έχουμε μετατόπιση της θέσης της ισορροπίας και δεν μεταβάλλεται η συγκέντρωση του αμμωνίου.

B3. α) Σ

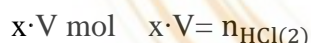
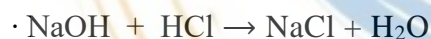
Με αραιώση σε λογικά πλαίσια, το pH ενός ρυθμιστικού διαλύματος, παραμένει σταθερό.

$$pH' = pK_a + \log \frac{C'_{\beta\acute{\alpha}\sigma\eta\varsigma}}{C'_{\omicron\acute{\xi}\acute{\epsilon}\omicron\varsigma}} = pK_a + \log \frac{\frac{C_{\beta\acute{\alpha}\sigma\eta\varsigma}}{10}}{\frac{C_{\omicron\acute{\xi}\acute{\epsilon}\omicron\varsigma}}{10}} = pK_a + \log \frac{C_{\beta\acute{\alpha}\sigma\eta\varsigma}}{C_{\omicron\acute{\xi}\acute{\epsilon}\omicron\varsigma}} = pH$$

β) Σ



$$\text{Οπότε: } n_{\text{CH}_3\text{NH}_2} = C \cdot V > n_{\text{NaOH}} = x \cdot V$$



$$\text{Τελικά: } n_{\text{HCl}(1)} = C_{\text{HCl}} \cdot V_1 \Rightarrow C_{\text{HCl}} \cdot V_1 = C \cdot V \Rightarrow V_1 = \frac{C \cdot V}{C_{\text{HCl}}}$$

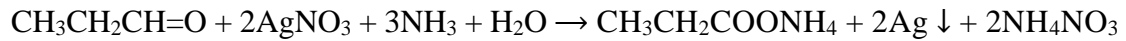
$$n_{\text{HCl}(2)} = C_{\text{HCl}} \cdot V_2 \Rightarrow C_{\text{HCl}} \cdot V_2 = x \cdot V \Rightarrow V_2 = \frac{x \cdot V}{C_{\text{HCl}}} < V_1$$

ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

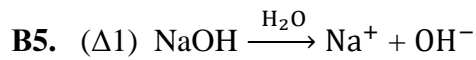
B4. Διαβιβάζουμε και στα τρία δοχεία διάλυμα Na_2CO_3 . Στο δοχείο που σχηματίζονται φυσαλίδες αερίου CO_2 θα βρísκεται το $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$:



Στα άλλα δύο δοχεία που δεν θα δημιουργηθούν φυσαλίδες αερίου CO_2 θα βρίσκονται οι $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$, CH_3COCH_3 . Σε αυτά τα δοχεία στη συνέχεια διαβιβάζουμε αμμωνιακό διάλυμα AgNO_3 (αντιδραστήριο Tollens). Στο δοχείο που θα δημιουργηθεί λευκό κάτοπτρο Ag , θα βρísκεται η $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$:



Στο άλλο δοχείο που δεν θα σχηματιστεί λευκό κάτοπτρο Ag, θα βρίσκεται η κετόνη (δεν οξειδώνεται).



$$0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-]_1 = 10^{-1} \text{ M}, \quad \text{pH}_1 = 13,5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_1 = 10^{-13,5} \text{ M}$$

$$\text{Άρα: } K_{w(\theta^\circ\text{C})} = [\text{OH}^-]_1 \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_1 = 10^{-14,5}$$

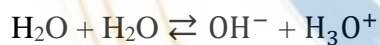
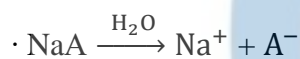
Βρίσκουμε το $\text{pH}_{\text{ουδέτ.}}$ (ουδέτερου διαλύματος) στους $\theta^\circ\text{C}$:

$$K_{w(\theta^\circ\text{C})} = [\text{OH}^-]_{\text{ουδέτ.}} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ουδέτ.}} = x \cdot x = x^2 = 10^{-14,5} \Rightarrow x = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ουδέτ.}} = 10^{-7,25} \text{ M}$$



Στο τελικό διάλυμα, μετά την πλήρη εξουδετέρωση, υπάρχει μόνο το άλας NaA.

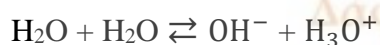
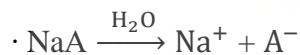
• **1^η περίπτωση: αν HA ισχυρό οξύ**



$$x \text{ M} \quad x \text{ M}$$

$$\text{Άρα: } [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{H}_2\text{O}} = [\text{OH}^-]_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{ουδέτερο διάλυμα: } \text{pH} = 7,25 (\theta^\circ\text{C}) \text{ ΔΕΚΤΟ}$$

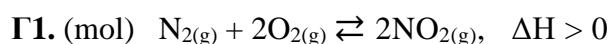
• **2^η περίπτωση: αν HA ασθενές οξύ**



$$x \text{ M} \quad x \text{ M}$$

$$\text{Άρα: } [\text{OH}^-]_{\text{ολ.}} > [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{βασικό διάλυμα: } \text{pH} > 7,25 (\theta^\circ\text{C}) \text{ Απορρίπτεται.}$$

ΘΕΜΑ Γ



αρχ.	0,2	y	-
αντ./παρ.	-x	-2x	+2x
X.I ₁	0,2-x	y-2x	2x

$$\alpha) \cdot \text{X.I}_1: [\text{O}_2] = [\text{NO}_2] \xrightarrow{V=1\text{L}} y - 2x = 2x \Rightarrow y = 4x \quad (1)$$

$$K_{c1} = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]^2} = \frac{1}{[\text{N}_2]} = \frac{1}{\frac{0,2-x}{1}} \Rightarrow 10 = \frac{1}{0,2-x} \Rightarrow 2 - 10x = 1 \Rightarrow x = 0,1\text{mol}$$

$$(1) \Rightarrow y = 0,4\text{mol}$$

$$\beta) \alpha = \frac{n_{\text{NO}_2(\text{πρακτ.})}}{n_{\text{NO}_2(\text{θεωρ.})}} = \frac{2x}{0,4} = \frac{0,2}{0,4} = 0,5 \rightarrow 50\%$$

γ) · T ↓ ⇒ (Le Chatelier) ευνοείται η εξώθερμη δηλαδή η προς τα αριστερά ⇒ με βάση την μείωση της θερμοκρασίας, η X.I μετατοπίζεται προς τα αριστερά.

· Εξετάζοντας ξεχωριστά τους παράγοντες: [O₂] ↑ και [NO₂] ↑ ⇒ η X.I μετατοπίζεται προς διαφορετικές κατευθύνσεις άρα δεν μπορούμε να βγάλουμε συμπέρασμα με Αρχή Le Chatelier. Πάμε με Q_c:

(mol)	N _{2(g)}	+ 2O _{2(g)}	⇌	2NO _{2(g)}
X.I ₁	0,1	0,2		0,2
μεταβολή		+0,2		+0,2

$$\cdot Q_c = \frac{[\text{NO}_2]'^2}{[\text{N}_2]'[\text{O}_2]'^2} = \frac{0,4^2}{0,1 \cdot 0,4^2} = 10$$

Στην αρχική θερμοκρασία K_c=10, αφού μειώνεται η θερμοκρασία και η προς τα δεξιά αντίδραση είναι ενδόθερμη, θα μειωθεί η τιμή της K_c, δηλαδή K_c' < 10. Άρα Q_c' > K_c' και η θέση της X.I. θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά.

ΑΡΕΙΤΟΛΟΜΟ

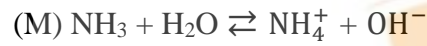
Γ2. Έστω α mol N₂ και α mol H₂. Ισχύει: α·28 + α·2 = 60 ⇒ 30α = 60 ⇒ α = 2mol

(mol)	N _{2(g)}	+ 3H _{2(g)}	⇌	2NH _{3(g)}
αρχ.	2	2		-
αντ./παρ.	-x	-3x		+2x
X.I	2-x	2-3x		2x

$$\cdot \text{X.I: } n_{\text{NH}_3} = 0,8\text{mol} \Rightarrow 2x = 0,8 \Rightarrow x = 0,4\text{mol}$$

$$\alpha) \alpha = \frac{n_{\text{NH}_3(\text{πρακτ.})}}{n_{\text{NH}_3(\text{θεωρ.})}} = \frac{2x}{\frac{4}{3}} = \frac{3x}{2} = \frac{1,2}{2} = 0,6 \rightarrow 60\%$$

$$\beta) \text{i) } \Delta: \text{NH}_3 \quad V = 5\text{L}, \quad C = \frac{n}{5} \text{ M}$$



$$\text{I.I} \quad C - y \qquad y \qquad y$$

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

$$\cdot K_{\text{b}(\text{NH}_3)} = \frac{y^2}{C-y} \approx \frac{y^2}{C} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-6}}{C} \Rightarrow C = 0,1 \text{M}$$

$$(C - y = 10^{-1} - 10^{-3} \approx 10^{-1} = C)$$

$$\cdot C = \frac{n}{5} \Rightarrow n = 0,1 \cdot 5 = 0,5 \text{mol}$$

$$\text{ii) } \Delta: \text{NH}_3 \quad V' = 0,2\text{L}, \quad C = 0,1 \text{ M} \Rightarrow n' = C \cdot V' = 0,02 \text{mol}$$

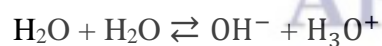
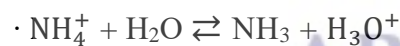
$$\text{HCl: } n_{\text{HCl}} = \kappa \text{ mol}$$



$$\text{αρχ. } 0,02 \quad \kappa \quad - \quad (\text{E}) \text{pH} = 9 \text{ (βασικό διάλυμα)}$$

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ:

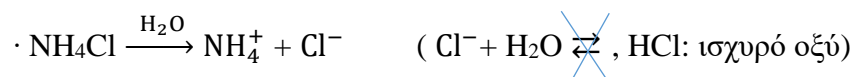
- **1^η περίπτωση:** αντιδρούν πλήρως, παράγεται NH_4Cl

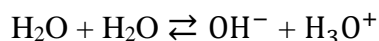
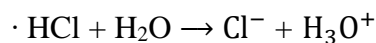
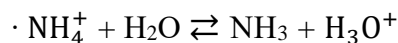


$$x \text{ M} \quad x \text{ M}$$

Άρα: $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ.}} > [\text{OH}^-]_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ όξινο διάλυμα: $\text{pH} < 7$ (25°C) Απορρίπτεται.

- **2^η περίπτωση:** περισσεύει HCl , παράγεται NH_4Cl





$$x \text{ M} \quad x \text{ M}$$

Άρα: $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ.}} > [\text{OH}^-]_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$ όξινο διάλυμα: $\text{pH} < 7$ (25°C) Απορρίπτεται.

• **3^η περίπτωση:** περισσεύει NH_3 , παράγεται NH_4Cl (ΔΕΚΤΗ)



αρχ.	0,02	κ	-
αντ./παρ.	- κ	- κ	+ κ
τελ.	0,02-κ	-	κ

$$[\text{NH}_3] = \frac{0,02-\kappa}{0,2} = C_{\text{βάσης}} \quad , \quad [\text{NH}_4\text{Cl}] = [\text{NH}_4^+] = \frac{\kappa}{0,2} = C_{\text{οξέος}}$$

Θεωρούμε ότι ισχύουν οι συνθήκες: $\frac{K_{\text{a}(\text{NH}_4^+)}}{C_{\text{οξέος}}} \leq 10^{-2}$ και $\frac{K_{\text{b}(\text{NH}_3)}}{C_{\text{βάσης}}} \leq 10^{-2}$

$$\text{Henderson: } [\text{H}_3\text{O}^+] = K_{\text{a}(\text{NH}_4^+)} \frac{C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow 10^{-9} = 10^{-9} \frac{0,02-\kappa}{\frac{\kappa}{0,2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{0,02-\kappa}{\kappa} = 1 \Rightarrow 0,02 - \kappa = \kappa \Rightarrow 0,02 = 2\kappa \Rightarrow \kappa = 0,01 \text{ mol}$$

$$\left(\frac{K_{\text{a}(\text{NH}_4^+)}}{C_{\text{οξέος}}} = \frac{10^{-9}}{5 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^{-8} < 10^{-2}, \quad \frac{K_{\text{b}(\text{NH}_3)}}{C_{\text{βάσης}}} = \frac{10^{-9}}{5 \cdot 10^{-2}} = 2 \cdot 10^{-8} < 10^{-2} \right)$$

Γ3. Η (E) είναι 2^ο αλκοόλη (προκύπτει με προσθήκη grignard στην $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$) και επειδή δίνει την αλογονοφορμική συμπεραίνουμε ότι είναι της μορφής:



Όπου: $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}$: $\text{CH}_3-\text{CH}-$



Οπότε: (A) $(\text{CH}_3)_2\text{-CH-Cl}$ (Z) $(\text{CH}_3)_2\text{-CH-MgCl}$ (B) $(\text{CH}_3)_2\text{-CH-CN}$

(Γ) $(\text{CH}_3)_2\text{-CH-COOH}$ (Θ) $(\text{CH}_3)_2\text{-CH-CH=O}$ (K) $(\text{CH}_3)_2\text{-CH-CH}_2\text{-OH}$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. (Z) $C_vH_{2v}O$ (καρβονυλική) (E) $C_vH_{2v+1}OH$ (1^0 ή 2^0 αλκοόλη)

(B) $C_vH_{2v+1}Cl$ (Γ) $C_vH_{2v+1}CN$ (Δ) $C_vH_{2v+1}COOH$

(Λ) $C_vH_{2v+1}COOC_vH_{2v+1}$: $C_9H_{18}O_2 \Rightarrow 2v + 1 = 9 \Rightarrow 2v = 8 \Rightarrow v = 4$.

Εφόσον η (E) είναι μοναδικό προϊόν, καταλαβαίνουμε ότι το αλκένιο (A) είναι συμμετρικό:

(A) $CH_3CH=CHCH_3$ (E) $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$ (B) $CH_3-CH_2-CH(Cl)-CH_3$

(Γ) $CH_3-CH_2-CH-CN$ (Δ) $CH_3-CH_2-CH-COOH$



(Λ) $CH_3-CH_2-CH-COO-CH-CH_2-CH_3$ (Z) $CH_3-CH_2-CO-CH_3$

(M) $CH_3-CH_2-CH-CH_2-NH_2$ (K) $CH_3-CH_2-C-CH-CH_2-CH_3$
 $\quad \quad \quad | \quad \quad \quad \quad \quad | \quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad CH_3 \quad \quad \quad \quad \quad OH \quad CH_3$

Δ2. $RCOOH$ ή $C_vH_{2v+1}COOH$: $n = \frac{m}{Mr} = \frac{3,52}{14v+46} \text{ mol} = \alpha \text{ mol}$ (1)

Δ1: $RCOOH$ $V_1 = 0,2L$, $C_1 = \frac{\alpha}{V_1} = \frac{\alpha}{0,2} = 5\alpha \text{ M}$.

Ογκομέτρηση: Στο Ι.Σ τα $RCOOH$ και $NaOH$ αντιδρούν πλήρως

· $RCOOH$: $V'_1 = 0,06L$, $C_1 = 5\alpha \text{ M} \Rightarrow n'_1 = C_1 \cdot V'_1 = 5\alpha \cdot 0,06 = 0,3\alpha \text{ mol}$

· $NaOH$: $V_{NaOH(I.S)} = 0,06L$, $C_{NaOH} = 0,2M$

$\Rightarrow n_{NaOH(I.S)} = C_{NaOH} \cdot V_{NaOH(I.S)} = 0,2 \cdot 0,06 = 0,012 \text{ mol}$

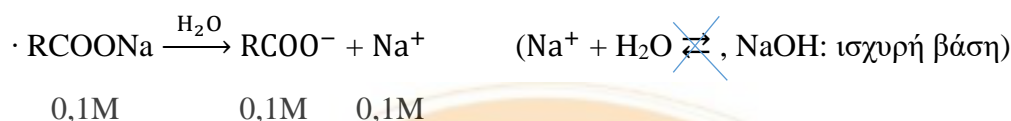


αρχ.	0,3α	0,012	-
τελ.	-	-	$0,3\alpha = 0,012$
			$\alpha = 0,04 \text{ mol}$

(1) $\Rightarrow \frac{3,52}{14v+46} = 0,04 \Rightarrow \frac{3,52}{14v+46} = \frac{2}{50} \Rightarrow 176 = 28v + 92 \Rightarrow 28v = 84 \Rightarrow v = 3$.

α) i) RCOOH: CH₃CH₂CH₂COOH Mr = 88

$$\text{ii) } \Delta 2: [\text{RCOONa}] = \frac{0,012}{V'_1 + V_{\text{NaOH(I.Σ)}}} = \frac{0,012}{0,06 + 0,06} = \frac{0,012}{0,12} = 0,1\text{M}$$



$$\text{I.I} \quad 0,1-x \qquad \qquad \qquad x \qquad \qquad x$$

Όμως: $\text{pH}_2 = 9 \Rightarrow \text{pOH}_2 = 5 \Rightarrow [\text{OH}^-]_2 = 10^{-5}\text{M} = x$

$$K_{\text{b}(\text{RCOO}^-)} = \frac{x^2}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1} = \frac{10^{-10}}{10^{-1}} = 10^{-9}$$

$$K_{\text{a}(\text{RCOOH})} = \frac{K_{\text{w}}}{K_{\text{b}(\text{RCOO}^-)}} = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5}$$



$$\text{I.I} \quad C_{\text{H}\Delta} - \omega \qquad \qquad \omega \quad 10^{-9} + \omega$$

$$K_{\text{a}(\text{H}\Delta)} = \frac{[\Delta^-][\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ.}}}{[\text{H}\Delta]} \Rightarrow \frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} = \frac{K_{\text{a}(\text{H}\Delta)}}{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ.}}} = \frac{5 \cdot 10^{-10}}{10^{-9} + \omega} \approx \frac{5 \cdot 10^{-10}}{10^{-9}} = 5 \cdot 10^{-1} = \frac{1}{2} \quad (2)$$

(η ολική [H₃O⁺] καθορίζεται από την αντίστοιχη του διαλύματος που τοποθετούμε τον δείκτη, μιας και η συγκέντρωση του δείκτη σε αυτό είναι αμελητέα)

$$\cdot \alpha_{(\text{H}\Delta)} = \frac{\omega}{C_{\text{H}\Delta}} = \frac{\omega}{(C_{\text{H}\Delta} - \omega) + \omega} = \frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta] + [\Delta^-]} \xrightarrow{(2)} \alpha_{(\text{H}\Delta)} = \frac{[\Delta^-]}{2[\Delta^-] + [\Delta^-]} = \frac{1}{3}$$

β) i) Δ3: RCOOH V₃ = 0,1L, C₃



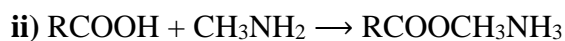
$$\text{I.I} \quad C_3 - z$$

ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

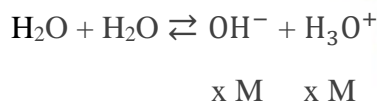
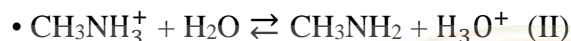
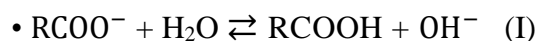
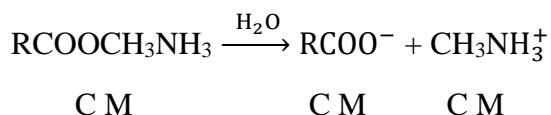
Όμως: $\text{pH}_3 = 2,5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_3 = z = 10^{-2,5}\text{M}$

$$K_{\text{a}(\text{RCOOH})} = \frac{z^2}{C_3 - z} \approx \frac{z^2}{C_3} = \frac{10^{-5}}{C_3} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-5}}{C_3} \Rightarrow C_3 = 1\text{M}$$

$$\cdot C_3 = \frac{n}{V_3} \Rightarrow n = C_3 \cdot V_3 = 1 \cdot 0,1 = 0,1\text{mol} \Rightarrow m = n \cdot \text{Mr} = 0,1 \cdot 88 = 8,8\text{gr}$$



Στο τελικό διάλυμα περιέχεται το άλας: RCOOCH₃NH₃



Όμως: $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ.}} = 5 \cdot 10^{-8} \text{M} < [\text{OH}^-]_{\text{ολ.}} = 2 \cdot 10^{-7} \text{M} \Rightarrow$ (με ίδια αρχική συγκέντρωση C) η ισορροπία (I) είναι περισσότερο μετατοπισμένη προς τα δεξιά

$$\Rightarrow \text{Kb}(\text{RCOO}^-) > \text{Ka}(\text{CH}_3\text{NH}_3^+) \Rightarrow \frac{\text{Kw}}{\text{Ka}(\text{RCOOH})} > \frac{\text{Kw}}{\text{Kb}(\text{CH}_3\text{NH}_2)} \Rightarrow \text{Kb}(\text{CH}_3\text{NH}_2) > \text{Ka}(\text{RCOOH})$$

γ) Δ1: $\text{RCOOH } V''_1 = 2\text{L}, C_1 = 5\alpha \text{ M} = 5 \cdot 0,04 \text{ M} = 0,2\text{M} \Rightarrow n_1 = 0,4\text{mol}$

Δ: $\text{KOH } C = 0,1\text{M}, V \Rightarrow n = 0,1\text{Vmol}$



αρχ.	0,4	0,1V	-
αντ./παρ.	-0,1V	-0,1V	+0,1V
τελ.	0,4-0,1V	-	0,1V

$$[\text{RCOOH}] = \frac{0,4-0,1V}{2+V} = C_{\text{οξέος}}, \quad [\text{RCOOK}] = [\text{RCOO}^-] = \frac{0,1V}{2+V} = C_{\text{βάσης}}$$

Θεωρούμε ότι ισχύουν οι συνθήκες: $\frac{\text{Ka}(\text{RCOOH})}{C_{\text{οξέος}}} \leq 10^{-2}$ και $\frac{\text{Kb}(\text{RCOO}^-)}{C_{\text{βάσης}}} \leq 10^{-2}$

Henderson: $[\text{H}_3\text{O}^+] = \text{Ka}(\text{RCOOH}) \frac{C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow 10^{-4} = 10^{-5} \frac{0,4-0,1V}{\frac{0,1V}{2+V}} \Rightarrow$

$$\Rightarrow 10 = \frac{0,4-0,1V}{0,1V} \Rightarrow V = 0,4 - 0,1V \Rightarrow 1,1V = 0,4 \Rightarrow V = \frac{4}{11} \text{L}$$

$$(C_{\text{οξέος}} = \frac{0,4-0,1 \cdot \frac{4}{11}}{2+\frac{4}{11}} = \frac{2}{13} \text{M}, \quad C_{\text{βάσης}} = \frac{0,1V}{2+V} = \frac{0,1 \cdot \frac{4}{11}}{2+\frac{4}{11}} = \frac{1}{65} \text{M})$$

$$\frac{\text{Ka}(\text{RCOOH})}{C_{\text{οξέος}}} = \frac{10^{-5}}{\frac{2}{13}} \leq 10^{-2} \quad \text{και} \quad \frac{\text{Kb}(\text{RCOO}^-)}{C_{\text{βάσης}}} = \frac{10^{-9}}{\frac{1}{65}} \leq 10^{-2}$$