

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
 ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
 ΠΕΜΠΤΗ 31 ΜΑΪΟΥ 2007
 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
 ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
 ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ**

ΘΕΜΑ 1ο

1.1 → γ, 1.2 → α, 1.3 → β, 1.4 → γ

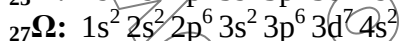
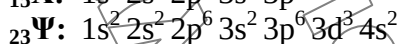
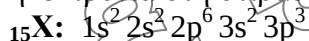
1.5 α → Λάθος
 β → Λάθος
 γ → Σωστό
 δ → Σωστό
 ε → Λάθος

ΘΕΜΑ 2ο

2.1 α. Υπάρχουν 3 στοιχεία.

Αιτιολόγηση

Οι ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων στις οποίες έχουμε τρία μονήρη ηλεκτρόνια στη στιβάδα Μ είναι οι παρακάτω:

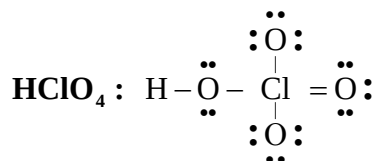
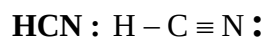
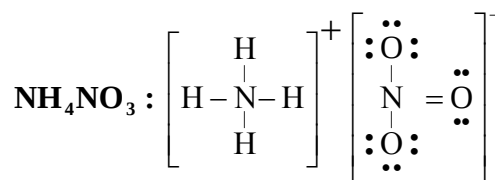


β. $Z = 7$

Αιτιολόγηση

Στον τομέα ρ ανήκει το στοιχείο ${}_{15}\text{X}$ ($Z = 15$). Το στοιχείο που έχει μεγαλύτερη E_{H} απ' αυτό και βρίσκεται στην ίδια ομάδα, θα πρέπει να βρίσκεται σε μικρότερη περίοδο (μικρότερη ατομική ακτίνα). Δηλαδή η θέση του στον Π.Π θα είναι ακριβώς από πάνω από το ${}_{15}\text{X}$. Συνεπώς θα είναι το στοιχείο με ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p^3$. Σελ. 25 σχολικού, εικόνα πάνω δεξιά της σελίδας.

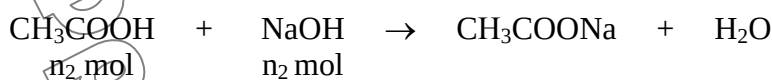
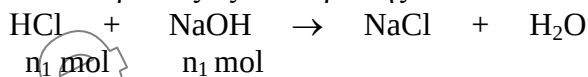
2.2 α. Οι συντακτικοί τύποι θα είναι οι παρακάτω:



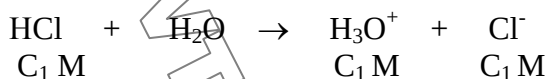
2.2 β. Καταναλώθηκε μεγαλύτερη ποσότητα διαλύματος NaOH, για την εξουδετέρωση του διαλύματος CH₃COOH.

Αιτιολόγηση

Οι αντιδράσεις εξουδετέρωσης θα είναι:



Έστω C₁, V) και C₂, V) οι συγκεντρώσεις και οι όγκοι των διαλυμάτων των οξέων. Οι αντιδράσεις ιοντισμού θα είναι:



	CH ₃ COOH + H ₂ O	⇌	CH ₃ COO ⁻ + H ₃ O ⁺
Αρχικά (M)	C ₂	-	-
Αντ/σχημ (M)	x	x	x
Ιοντ. Ισορ. (M)	C ₂ - x	x	x

$$\text{pH}_1 = \text{pH}_2 \Rightarrow C_1 = x \quad \text{αλλά } x < C_2$$

$$\text{Οπότε: } C_2 > C_1 \quad (1)$$

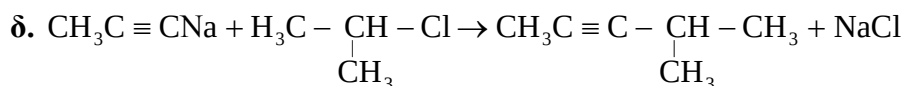
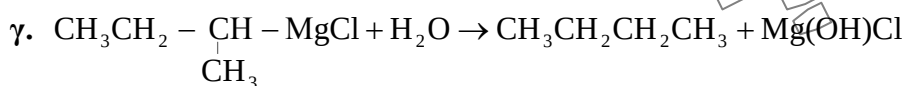
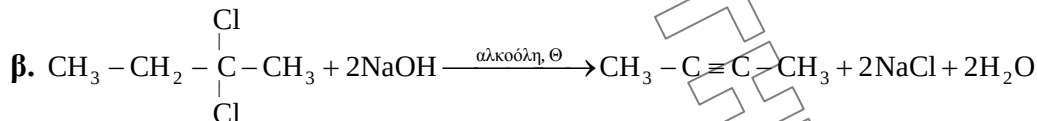
$$\text{Είναι: } C_1 = \frac{n_1}{V} \Rightarrow n_1 = C_1 \cdot V \text{ mol} \quad (2)$$

$$C_2 = \frac{n_2}{V} \Rightarrow n_2 = C_2 \cdot V \text{ mol} \quad (3)$$

$$\text{Απ τις (1), (2), (3)} \Rightarrow n_2 > n_1 \quad (4)$$

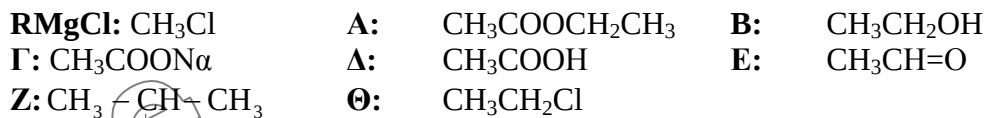
Αν V₁ ο όγκος του δ/τος NaOH που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση του δ/τος HCl, και V₂ ο όγκος του δ/τος NaOH που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση του δ/τος CH₃COOH, τότε απ την (4) έχουμε:

$$C_{\text{NaOH}} V_2 > C_{\text{NaOH}} V_1 \Rightarrow V_2 > V_1$$

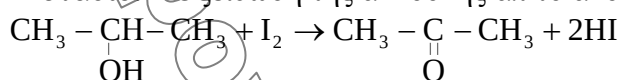


ΘΕΜΑ 3ο

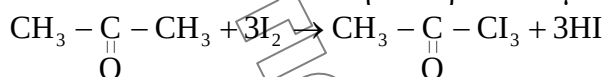
α. Οι συντακτικοί τύποι είναι:



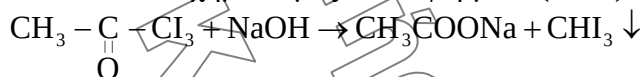
β. **1^ο στάδιο:** Οξείδωση της αλκοόλης απ το αλογόνο



2^ο στάδιο: Υποκατάσταση των τριών ατόμων H του μεθυλίου από αλογόνο (I)

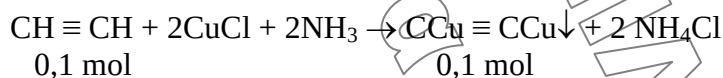


3^ο στάδιο: Υποκατάσταση του $-\text{Cl}_3$ με $-\text{O}^-(\text{Na}^+)$ σε αλκαλικό περιβάλλον και σχηματισμός ιωδιωφόρμιου (CHI_3).



γ. Η προσθήκη νερού στα αλκίνια δίνει καρβονυλική ένωση. Αυτή όμως αφού αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα AgNO_3 (δλμ Tollens) και σχηματίζει κάτοπτρο, θα είναι αλδεΐδη. Αλδεΐδη όμως με προσθήκη νερού σε αλκίνιο, δίνει μόνο το αιθίνιο. Συνεπώς η καρβονυλική ένωση είναι η ακεταλδεΐδη ($\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$) και το αλκίνιο το **αιθίνιο ($\text{CH} \equiv \text{CH}$)**.

Θα είναι: $n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{2,6}{26} \Rightarrow n = 0,1 \text{ mol } \text{CH} \equiv \text{CH}$



Απ τη στοιχειομετρία της αντίδρασης, θα έχουμε 0,1 mol ιζήματος $\text{CCu} \equiv \text{CCu}$ με μάζα: $m_{\text{ιζ}} = n \cdot M_r = 0,1 \cdot 151 \Rightarrow m_{\text{ιζ}} = 15,1 \text{ g}$

ΘΕΜΑ 4ο

4.1.α Ιοντισμός της CH_3NH_2 στο Δ_1 :

	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$
Αρχικά (M)	1		-
Αντ/σχημ (M)	x		x
Ιοντ. Ισορ. (M)	$1 - x \approx 1$		x

$$pH = 12 \Rightarrow pOH = 14 - pH = 2 \Rightarrow [OH^-] = x = 10^{-pOH} = 10^{-2} = 0.01$$

$$K_b = \frac{[CH_3NH_3^+][OH^-]}{[CH_3NH_2]} \Rightarrow K_b = \frac{x^2}{1} = \frac{(10^{-2})^2}{1} \Rightarrow K_b = 10^{-4}$$

β. Για το διάλυμα Δ₂

	CH ₃ NH ₂ + H ₂ O	⇌	CH ₃ NH ₃ ⁺ + OH ⁻
Αρχικά (M)	C		-
Αντ/σχημ (M)	y		y
Ιοντ. Ισορ. (M)	C - y ≈ C		y

$$\text{Δίνεται: } [OH^-] = 10^{-2}, [H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{[OH^-]}{10^8} \quad (1)$$

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \xrightarrow{(1)} \frac{[OH^-]}{10^8} \cdot [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow$$

$$[OH^-]^2 = 10^{-6} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3} M = y$$

$$K_b = \frac{[CH_3NH_3^+][OH^-]}{[CH_3NH_2]} \Rightarrow K_b = \frac{y^2}{C} \Rightarrow C = \frac{y^2}{K_b} = \frac{(10^{-3})^2}{10^{-4}} \Rightarrow C = 10^{-2} M$$

4.2.α Με την αναμίξη των διαλυμάτων θα έχουμε στο τελικό διάλυμα Δ₃ νέα συγκέντρωση.

$$\text{Είναι: } C_{\text{τελ}} \cdot V = C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 \xrightarrow{V = V_1 + V_2} C_{\text{τελ}} = \frac{C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow$$

$$C_{\text{τελ}} = \frac{1 \cdot V_1 + 0.01 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow C_{\text{τελ}} = \frac{V_1 + 0.01 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \quad (2)$$

	CH ₃ NH ₂ + H ₂ O	⇌	CH ₃ NH ₃ ⁺ + OH ⁻
Αρχικά (M)	C _{τελ}		-
Αντ/σχημ (M)	ω		ω
Ιοντ. Ισορ. (M)	C _{τελ} - ω ≈ C _{τελ}		ω

$$pH = 11.5 \Rightarrow pOH = 14 - 11.5 = 2.5 \Rightarrow [OH^-] = \omega = 10^{-pOH} = 10^{-2.5} M$$

$$K_b = \frac{[CH_3NH_3^+][OH^-]}{[CH_3NH_2]} \Rightarrow K_b = \frac{\omega^2}{C_{\text{τελ}}} \Rightarrow C_{\text{τελ}} = \frac{\omega^2}{K_b} = \frac{(10^{-2.5})^2}{10^{-4}} \Rightarrow$$

$$C_{\text{τελ}} = 0.1 \xrightarrow{(2)} \frac{V_1 + 0.01 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = 0.1 \Rightarrow 0.1 \cdot V_1 + 0.1 \cdot V_2 = V_1 + 0.01 \cdot V_2 \Rightarrow$$

$$0.9 \cdot V_1 = 0.09 \cdot V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{10}$$

β. Οι συγκεντρώσεις των ιόντων του διαλύματος είναι:

$$[\text{OH}^-] = [\text{CH}_3\text{NH}_3^+] = 10^{-2,5} \text{ M}$$

$$\text{και } [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-2,5}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-11,5} \text{ M}$$

4.3 Έστω προσθέτουμε n mol αέριου HCl. Η συγκέντρωση του τη στιγμή της προσθήκης θα είναι: $C_{\text{HCl}} = \frac{n}{V} = \frac{n}{0,1} \Rightarrow C_{\text{HCl}} = 10 \cdot n \text{ M}$

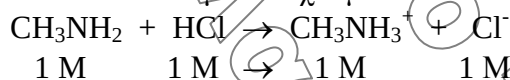
Θα γίνει αντίδραση:



Επειδή τα CH_3NH_2 , HCl αντιδρούν με αναλογία 1:1 και δε γνωρίζουμε αν η συγκέντρωση του HCl που προσθέσαμε είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση με αυτή του CH_3NH_2 θα υποθέσουμε πως αντιδρούν με αρχικά στοιχειομετρικές ποσότητες. Αν επαληθευτεί η τιμή του pH που μας δίνεται τότε η υπόθεσή μας είναι αληθής.

Έστω οι συγκεντρώσεις να είναι ίσες. Δηλ $C_{\text{HCl}} = 1 \text{ M}$.

Στο τελικό διάλυμα θα έχουμε:



Το ιόν CH_3NH_3^+ υδρολύεται:

	$\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_3\text{O}^+$
Αρχικά (M)	1		-
Αντ/σχημ (M)	λ		λ
Ιοντ. Ισορ. (M)	$1 - \lambda \approx 1$		λ

$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} \Rightarrow K_a = 10^{-10}$$

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{NH}_2] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{NH}_3^+]} \Rightarrow K_a = \frac{\lambda^2}{1} \Rightarrow \lambda = \sqrt{K_a} = \sqrt{10^{-10}} \Rightarrow \lambda = 10^{-5} \text{ M}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \lambda = 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 10^{-5} \Rightarrow \text{pH} = 5$$

$$\text{Είναι: } C_{\text{HCl}} = 10 \cdot n \text{ M} \Rightarrow n = \frac{C_{\text{HCl}}}{10} \Rightarrow n = \frac{1}{10} \Rightarrow n = 0,1 \text{ mol}$$

Άρα πρέπει να προσθέσουμε **0,1 mol HCl**

Η λύση που βρήκαμε είναι αποδεκτή. Η υπόθεση περίσσειας κάποιου από τα HCl , CH_3NH_2 θα οδηγήσει σε $\text{pH} < 5$ ή $\text{pH} > 5$ αντίστοιχα και συνεπώς δε μας ενδιαφέρει.

Επιμέλεια απαντήσεων:
Λογιώτης Σταύρος – Φυσικός
Οικονόμου Θανάσης - Φυσικός
Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα
<http://www.epil.gr>