

ΧΗΜΕΙΑ

Ο.Π. ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1→α , A2→γ , A3→δ , A4→ γ , A5 → β , A6→ δ

ΘΕΜΑ Β

B1. A) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5, 4s^1 \Rightarrow \underline{Z=24}$.

B) • Ότι το στοιχείο ανήκει στην 4^η περίοδο σημαίνει ότι κατανέμει τα ηλεκτρόνια του σε 4 στιβάδες.

• Σε μία περίοδο η ατομική ακτίνα μειώνεται από αριστερά προς τα δεξιά , διότι αυξάνεται ο Z και άρα η έλξη πυρήνα–ηλεκτρονίων. Επειδή το στοιχείο έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα θα βρίσκεται στη μεγαλύτερη ομάδα **VIIA**.

Άρα θα έχει ηλεκτρονιακή δομή : $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6 \Rightarrow \underline{Z=18}$.

Γ) $_{12}\text{A} : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$

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

$_{30}\text{Γ} : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2$

$_{2}\text{Δ} : 1s^2$

Γ1. A \Rightarrow 3^η περίοδος , **IIA** ομάδα , τομέας s

B \Rightarrow 4^η περίοδος , **IA** ομάδα , τομέας s

Γ \Rightarrow 4^η περίοδος , **12^η** ομάδα , τομέας d

Δ \Rightarrow 1^η περίοδος , **VIIA** ομάδα , τομέας s



Γ2. Παραμαγνητικά είναι τα άτομα που περιέχουν ένα ή πιο πολλά μονήρη ηλεκτρόνια. Από τα παραπάνω αυτό συμβαίνει στο ${}_{19}\text{B}$, το οποίο έχει ένα μονήρες ηλεκτρόνιο στην υποστιβάδα $4s$.

B2. Α) Αφού το πρότυπο διάλυμα είναι διάλυμα βάσης, έχουμε αλκαλιμετρία.

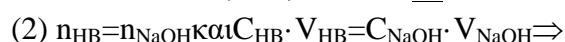
Β) Οι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται είναι



Από τη στοιχειομετρία των 2 αντιδράσεων, προκύπτει ότι για πλήρη εξουδετέρωση ισχύει:

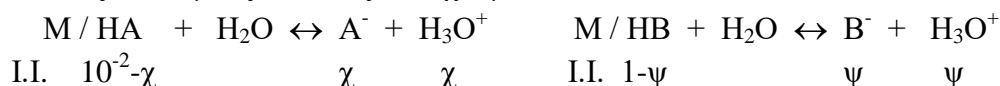


$$C_{\text{HA}} \cdot \alpha \cdot 10^{-3} = 0,1 \cdot (\alpha/10) \cdot 10^{-3} \Rightarrow \underline{C_{\text{HA}} = 10^{-2} \text{ M}}$$



$$C_{\text{HB}} \cdot \alpha \cdot 10^{-3} = 0,1 \cdot (10 \cdot \alpha) \cdot 10^{-3} \Rightarrow \underline{C_{\text{HB}} = 1 \text{ M}}$$

Από τους ιοντισμούς των 2 οξέων έχουμε



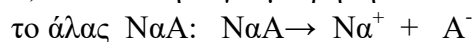
Όμως τα δύο διαλύματα έχουν $\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2} \text{ M}$

Έτσι για τους βαθμούς ιοντισμού των δύο οξέων ισχύει

$$\text{HA} : \alpha = \chi / 10^{-2} = 10^{-2} / 10^{-2} = 1 \Rightarrow \underline{\text{HA είναι ισχυρό οξύ.}}$$

$$\text{HB} : \alpha = \psi / 1 = 10^{-2} / 1 = 10^{-2} < 1 \Rightarrow \underline{\text{HB είναι ασθενές οξύ.}}$$

Γ) • Κατά την ογκομέτρηση του HA στο ισοδύναμο σημείο, το διάλυμα θα περιέχει



Όμως κανένα ιόν δεν αντιδρά με το νερό (αφού προέρχονται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες), άρα το υδατικό διάλυμα είναι ουδέτερο.

• Κατά την ογκομέτρηση του HB στο ισοδύναμο σημείο, το διάλυμα θα περιέχει το



Το ιόν B^- αντιδρά με το νερό (αφού είναι συζυγής βάση του ασθενούς οξέος HB), οπότε $\text{B}^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HB} + \text{OH}^-$, άρα το υδατικό διάλυμα είναι βασικό.

B3. Ο γενικός μοριακός τύπος των αλκινίων είναι: $\text{C}_v\text{H}_{2v-2}$.

• Τα v άτομα άνθρακα πραγματοποιούν μεταξύ τους $v-1$ δεσμούς σ .

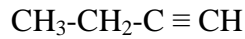
• Τα $2v-2$ άτομα H ενώνονται με τα άτομα άνθρακα και κάνουν $2v-2$ δεσμούς σ .

$$\text{Άρα: } v-1 + 2v-2 = 9 \Rightarrow \underline{v = 4.}$$

Το αλκίνιο έχει μοριακό τύπο: C_4H_6 .

Αφού αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα CuCl , θα έχει όξινο H, δηλαδή θα έχει τριπλό δεσμό στην άκρη, άρα ο συντακτικός τύπος του αλκινίου είναι:





(1) (2) (3) (4)

Τα υβριδικά τροχιακά που χρησιμοποιεί κάθε άτομο άνθρακα (ξεκινώντας από αριστερά) είναι :

$\text{C}_{(1)}\text{sp}^3$ (αφού κάνει μόνο απλούς δεσμούς)

$\text{C}_{(2)}\text{sp}^3$ (αφού κάνει μόνο απλούς δεσμούς)

$\text{C}_{(3)}\text{sp}$ (αφού κάνει τριπλό δεσμό)

$\text{C}_{(4)}\text{sp}$ (αφού κάνει τριπλό δεσμό).

B4. (I) Σε κάποιες αντιδράσεις είναι καθαρός αριθμός, όταν γίνεται απλοποίηση των μονάδων σε αριθμητή και παρονομαστή.

Όμως γενικά έχει μονάδες, οι οποίες εξαρτώνται από τους εκθέτες στους οποίους είναι υψωμένες οι συγκεντρώσεις σε αριθμητή και παρονομαστή.

(II) Οι ρυθμοί εξαρτώνται από τους συντελεστές των προϊόντων.

Αν οι συντελεστές είναι ίδιοι, τότε και οι ρυθμοί σχηματισμού των προϊόντων θα είναι ίδιοι.

Σε περίπτωση διαφορετικών συντελεστών υπάρχουν και διαφορετικοί ρυθμοί.

(III) Αν το ηλεκτρόνιο έχει $m_l = -2$, τότε πρέπει ο δευτερεύων κβαντικός αριθμός (l) να είναι μεγαλύτερος ή ίσος του 2.

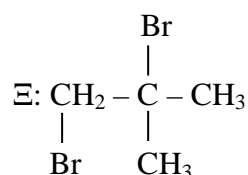
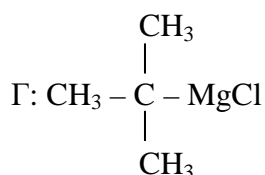
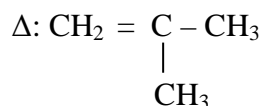
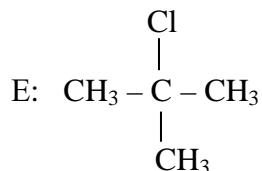
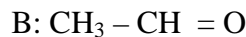
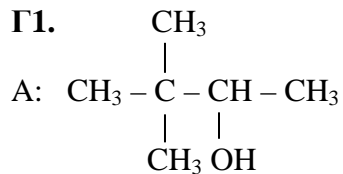
Ένα τροχιακό p έχει $l = 1$, οπότε δεν μπορεί να έχει $m_l = -2$.

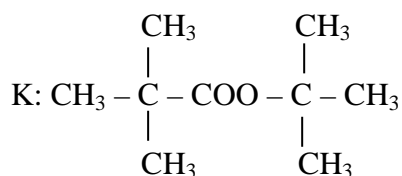
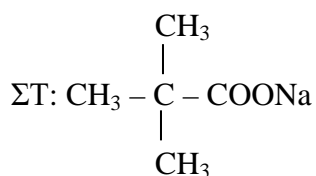
Ένα ηλεκτρόνιο που ανήκει σε τροχιακό p μπορεί να έχει $m_l = -1$ ή 0 ή 1.

(IV) Πολυμερισμό 1,4 δίνουν μόνο τα συζυγή αλκαδιένια δηλαδή αυτά στα οποία ανάμεσα στους δύο διπλούς δεσμούς παρεμβάλλεται ένας απλός δεσμός.

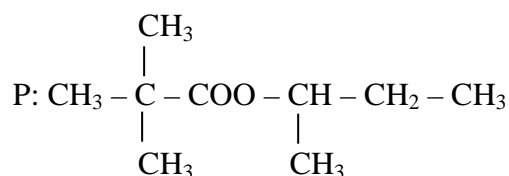
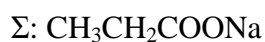
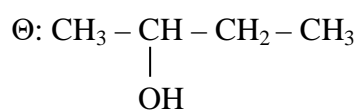
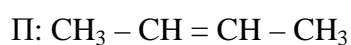
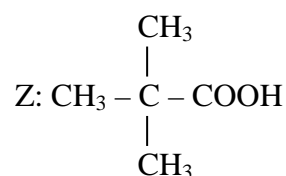
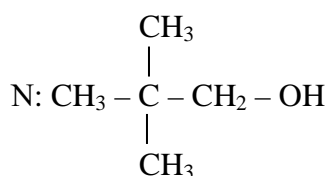
ΘΕΜΑΓ

Γ1.





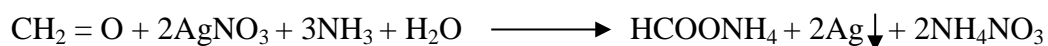
Μ: ενδιάμεσο



Γ2.

mol	$2 \text{CH}_2 = \text{O} + \text{NaOH}$		\rightleftharpoons	HCOONa	+	$\text{CH}_3 \text{OH}$
Αρχ	n	n		—		—
Α/Π	-2x	-x		x		x
Χ.Ι	n-2x	n-x		x		x

1^ο μέρος :Με Tollens αντιδρά μόνο η $\text{CH}_2 = \text{O}$



1mol

2mol

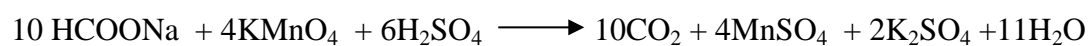
y=0,1 mol

0,2mol

$$\text{Άρα } \frac{n-2x}{2} = 0,1 \Leftrightarrow n-2x = 0,2 \quad (1)$$

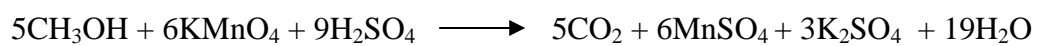


2^ο μέρος :



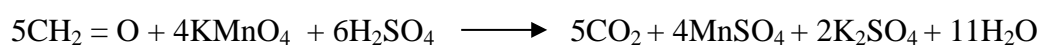
10mol 4mol

0,5xmol 0,2xmol



5mol 6mol

0,5xmol 0,6xmol



5mol 4mol

0,1mol 0,08mol

$$n\text{KMnO}_4 = 0,24$$

$$\text{Άρα } 0,2x + 0,6x + 0,08 = 0,16 \Leftrightarrow x = 0,1$$

$$\text{Άρα (1)} \Leftrightarrow n = 0,4\text{mol}$$

Σε έλλειμμα n CH₂ = O

$$a = \frac{2x}{n} = \frac{0,2}{0,4} = 0,5 \text{ ή } 50\%.$$



ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Mol	N₂	+ 3H₂	↔	2NH₃
Αρχ	n	3n		—
Α/Π	-x	-3x		2x
Χ.Ι	n-x	3n-3x		2x

$$[\text{NH}_3] = 8 [\text{N}_2] \Leftrightarrow \frac{2x}{V} = 8 \frac{(n-x)}{V}$$

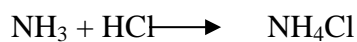
$$\Leftrightarrow 10x = 8n \Leftrightarrow x = 0,8n \quad (1)$$

$$\alpha = \frac{3x}{3n} = \frac{2,4n}{3n} = 0,8$$

$$\frac{U_{\text{H}_2}}{U_{\text{NH}_3}} = \frac{3}{2}$$

Δ2. (Δ₁):

$$\text{NH}_3: C_1 = \frac{2x}{16} = \frac{1,6n}{16} = 0,1n \quad (2)$$



$$n\text{NH}_3 = n\text{HCl} \Leftrightarrow 0,02 C_1 = 0,02 \Leftrightarrow C_1 = 1\text{M}$$

$$(2) \Leftrightarrow n = 10 \text{ mol}$$

$$(1) \Leftrightarrow x = 8 \text{ mol}$$

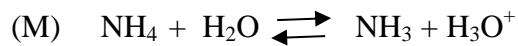
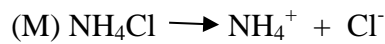
$$K_c = \frac{\left(\frac{16}{4}\right)^2}{\left(\frac{2}{4}\right)\left(\frac{6}{4}\right)^2} = \frac{128}{9}$$

$$U_{\text{μέση}} = \frac{1}{2} \frac{16}{4} = 0,4 \text{ Mmin}^{-1}$$

mol	NH₃	+ HCl	→	NH₄Cl
TEA	—	—		0,02

$$\text{NH}_4\text{Cl}: C_1' = \frac{0,02}{0,4} = 0,05\text{M}$$





$$K_a\text{NH}_4^+ = 2 \cdot 10^{-9} = \frac{x^2}{0.05} \Leftrightarrow x = 10^{-5} \text{ M} = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$K_{H\Delta} = \frac{[\Delta^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[H\Delta]} \Leftrightarrow \frac{[H\Delta]}{[\Delta^-]} = 10.$$

$$\text{NH}_3 : C_3 = \frac{1 \cdot 0,05}{0,1} = 0,5 \text{ M}$$

$$\text{CH}_3\text{NH}_2 : C_4 = 0,5 \text{ M}$$

Το HCl αντιδρά και με τις δύο ασθενείς βάσεις

Mol	NH ₃	+ HCl	→	NH ₄ Cl
	0.05	φ		—
	-φ	-φ		φ
Τελ	0.05-φ	—		φ

Mol	CH ₃ NH ₂	+ HCl	→	CH ₃ NH ₃ Cl
	0.05	0.05-φ		—
	-(0.05-φ)	-(0.05-φ)		0.05-φ
Τελ	φ	—		0.05-φ

$$\Delta 3. \quad \text{NH}_3 : C_3' = \frac{0,05-\varphi}{0,1}$$

$$\text{NH}_4\text{Cl} : C_4' = \frac{\varphi}{0,1}$$

$$\text{CH}_3\text{NH}_2 : C_5' = \frac{\varphi}{0,1}$$

$$\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl} : C_6' = \frac{0,05-\varphi}{0,1}$$

Με διαστάσεις και ιοντισμούς προκύπτει

$$K_b\text{NH}_3 = \frac{[C_4'(\omega+y)]}{C_3'} \Leftrightarrow 5 \cdot 10^{-6} = \frac{[\varphi \cdot (\omega+y)]}{0,05-\varphi} \quad (4)$$

$$K_b \text{CH}_3\text{NH}_2 = 2 \cdot 10^{-5} = \frac{[C_6'(\omega+y)]}{C_5'} \Leftrightarrow 2 \cdot 10^{-5} = \frac{(0,05-\varphi)(\omega+y)}{4} \quad (5)$$

$$(4) \times (5) \Leftrightarrow 10 \cdot 10^{-11} = (\omega+y)^2 \Leftrightarrow y + \omega = 10^{-5}$$



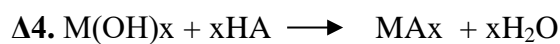
$$pOH = 5 \quad pH = 9$$

$$(4) \Leftrightarrow 5 \cdot 10^{-6} = \frac{\varphi \cdot 10^{-5}}{0,05 - \varphi} \Leftrightarrow 0,05 - \varphi = 24 \Leftrightarrow \varphi = \frac{0,05}{3}$$

Στα 0,05 molNH₃ εξουδετερώνονται $\frac{0,05}{3}$ mol

Στα 100 molNH₃

K= 33,3 % και 66,7 % της CH₃NH₂



Ισοδύναμο σημείο

$$\frac{nM(OH)_x}{nHA} = \frac{1}{x} \Leftrightarrow \frac{0,05 * 0,01}{0,05 * 0,02} = \frac{1}{x} \Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{x} \Leftrightarrow x = 2$$

M(OH)₂

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ – ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

