

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

- 1.1. γ
- 1.2. δ
- 1.3. δ
- 1.4. γ
- 1.5. α. Σ
β. Σ
γ. Λ
δ. Λ
ε. Σ

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1.

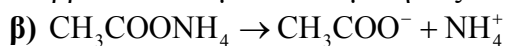
α) Προς τα δεξιά

Αιτιολόγηση : Η αντίδραση είναι μετατοπισμένη προς την κατεύθυνση που σχηματίζονται οι πιο ασθενείς ηλεκτρολύτες.

Επομένως αφού $K_{b \text{ CH}_3\text{COO}^-} = 10^{-9} < K_{b \text{ NH}_3} = 10^{-5}$

και $K_{a \text{ NH}_4^+} = 10^{-9} < K_{a \text{ CH}_3\text{COOH}} = 10^{-5}$

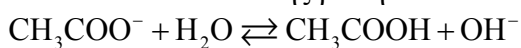
τα CH_3COO^- και NH_4^+ είναι πιο ασθενή απ' τα NH_3 και CH_3COOH αντίστοιχα και συνεπώς η ισορροπία είναι μετατοπισμένη δεξιά.



ασθενής βάση



ασθενές οξύ



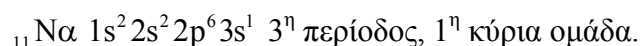
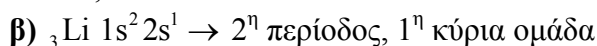
$$K_{b \text{ CH}_3\text{COO}^-} = \frac{K_w}{K_{a \text{ CH}_3\text{COOH}}} = 10^{-9} \text{ και } \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$$

$$K_{a \text{ NH}_4^+} = \frac{K_w}{K_b} = 10^{-9}$$

Το διάλυμα θα είναι ουδέτερο, γιατί περιέχει ένα ασθενές οξύ (NH_4^+) και μια ασθενή βάση (CH_3COO^-) με ίσες τιμές K_a και K_b (10^{-9}).

2.2.

α) Η ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού είναι μικρότερη απ' την ενέργεια 2^{ου} ιοντισμού και αυτή απ' την ενέργεια του 3^{ου} ιοντισμού γιατί πιο εύκολα φεύγει το πρώτο e^- από ένα ουδέτερο άτομο (Li), πιο δύσκολα το δεύτερο e^- από ένα ιόν (Li^{+1}) και ακόμη πιο δύσκολα το τρίτο e^- απ' το δισθενές κατιόν, Li^{+2} .

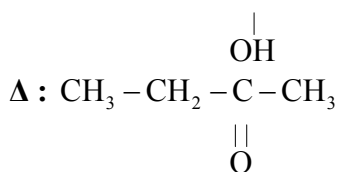
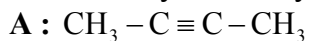


Τα ${}_3\text{Li}$ και ${}_{11}\text{Na}$ έχουν ίδιο δραστικό πυρηνικό φορτίο (I) αλλά το Na έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα (έχει μια παραπάνω στοιβάδα). Συνεπώς το e^- του Na είναι πιο εύκολο να απομακρυνθεί

απ' το άτομο του Na, αφού είναι πιο απομακρυσμένο απ' τον πυρήνα (σε σχέση με το e^- του ${}_3\text{Li}$). Επομένως $E_{i\text{Li}} > E_{i\text{Na}}$.

ΘΕΜΑ 3^ο

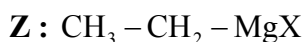
α) Α : C_4H_6 ΑΛΚΙΝΙΟ. Αφού δεν αντιδρά με το $\text{CuCl} + \text{NH}_3$ δεν είναι 1- αλκίνιο και άρα ο συντακτικός του τύπος είναι :



Η αλκοόλη Γ σχηματίζεται απ' την Ε και τη Ζ με σύνθεση Grignard. Η Γ είναι 2^ο ταγής αλκοόλη άρα η Ε είναι ΑΛΔΕΥΔΗ.

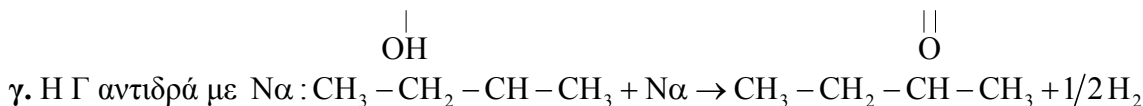
Επειδή η Ε δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση ($\text{I}_2 + \text{NaOH}$) είναι η αιθανάλη (η μόνη αλδεϋδή που δίνει ιωδοφορμική).

Ε : $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{O}$ Συνεπώς το αντιδραστήριο Grignard Ζ είναι το



Θ : HCOONa (προϊόν της ιωδοφορμικής)

β. Η αλκοόλη Γ : $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$ και η κετόνη Δ : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{O} \end{array}}{\text{C}} - \text{CH}_3$



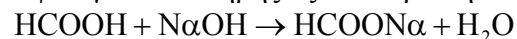
ΘΕΜΑ 4^ο

α. Το HCOOH αντιδρά με το NaOH (εξουδετέρωση) Υπολογίζω τα mol των ηλεκτρολυτών :

$$n_{\text{HCOOH}} = C \cdot V_1 \text{ (όπου } V_1 = 50\text{ml} = 0,05\ell \text{)}$$

$$n_{\text{NaOH}} = C_2 \cdot V_2 = 1\text{M} \cdot 0,1\ell = 0,1\text{mol}$$

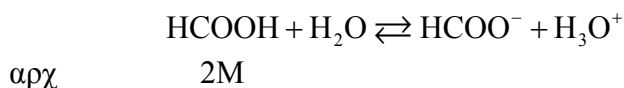
Αφού γίνεται πλήρης εξουδετέρωση :



$$(CV_1)\text{mol} \quad 0,1\text{mol}$$

$$n_{\text{HCOOH}} = n_{\text{NaOH}} \Leftrightarrow C = \frac{0,1\text{mol}}{0,05\ell} \Leftrightarrow C = 2\text{M}$$

Και για το βαθμό ιοντισμού του HCOOH έχω :



ιοντ/παρ	-x	x	x
I. Ισ.	2-x	x	x

$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \Leftrightarrow 2 \cdot 10^{-4} = \frac{x^2}{2-x} \quad (1)$$

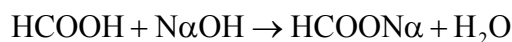
$$\frac{K_a}{C} = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{2} = 10^{-4} < 10^{-2} \text{ άρα δεκτή η προσέγγιση } 2-x \approx 2 \text{ οπότε}$$

$$(1) \Rightarrow 2 \cdot 10^{-4} = \frac{x^2}{2} \Leftrightarrow x^2 = 4 \cdot 10^{-4} \Leftrightarrow X = 2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$\text{Συνεπώς } \alpha = \frac{x}{2} = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{2} = 10^{-2} (1\%)$$

$$\alpha = 10^{-2}$$

β. Το διάλυμα Δ₂ θα περιέχει το άλας HCOONa, που προέκυψε απ' την εξουδετέρωση :



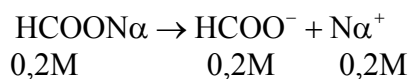
$$\begin{array}{rrrr} 0,1\text{mol} & 0,1\text{mol} & & \\ -0,1\text{mol} & -0,1\text{mol} & 0,1\text{mol} & \end{array}$$

$$\text{TEA} \qquad \qquad \qquad 0,1\text{mol} \qquad \qquad \text{HCOONa}$$

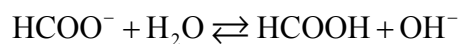
Το διάλυμα Δ₂ αραιώνεται σε $V_{\text{τελ.}} = 500\text{ml}$. Τα mol του HCOONa παραμένουν ίδια, δηλαδή 0,1molHCOONa.

$$\text{Συνεπώς } C_3 = \frac{n}{V_T} = \frac{0,1}{0,5} \text{ M} = 0,2\text{M}$$

Το HCOONa διίσταται :



$$\text{Το } \text{HCOO}^- \text{ είναι ασθενής βάση, συζυγής του HCOOH με } K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-4}} = \frac{1}{2} \cdot 10^{-10} = 5 \cdot 10^{-11}$$



$$\begin{array}{rrrr} \text{αρχ} & 0,2\text{M} & & \\ \text{ιον/παρ.} & -y & y & y \\ \text{I.I} & 0,2-y & y & y \end{array}$$

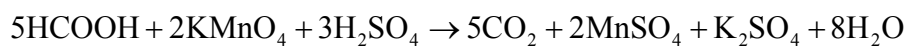
$$K_b = \frac{[\text{HCOOH}][\text{OH}^-]}{[\text{HCOO}^-]} \Leftrightarrow 5 \cdot 10^{-11} = \frac{y^2}{0,2-y} \quad (2)$$

$$\frac{K_b}{C} = \frac{5 \cdot 10^{-11}}{0,2} = 2,5 \cdot 10^{-10} < 10^{-2} \text{ άρα δεκτή η προσέγγιση } 0,2 - y \approx 0,2.$$

$$(2) \Rightarrow 5 \cdot 10^{-11} = \frac{y^2}{0,2} \Leftrightarrow y^2 = 10^{-11} \Leftrightarrow y = 10^{-5,5} \quad (\text{OH}^-) = 10^{-5,5} \text{ M}$$

$$\text{POH} = -\log[\text{OH}^-] = 5,5, \text{ PH} + \text{POH} = 14 \Leftrightarrow \text{PH} = 8,5$$

$$\gamma. \quad (n_{\text{HCOOH}} = C \cdot V = 2\text{M} \cdot 0,2\ell = 0,4\text{mol})$$



$$\begin{array}{cc} 5\text{mol} & 2\text{mol} \\ 0,4\text{mol} & x; \end{array}$$

$$x = 0,16\text{mol KMnO}_4$$

$$\text{Συνεπώς } C_{\text{KMnO}_4} = \frac{n}{V} \Leftrightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{0,16\text{mol}}{0,5\text{M}} = 0,32\ell$$

↓

$$\text{Άρα } V = 320\text{ml}$$