

Ημ/νία: 23 Μαΐου 2011

Απαντήσεις Θεμάτων

Θέμα Α

A1. Σωστή απάντηση: β

A2. Σωστή απάντηση: α

A3. Σωστή απάντηση: δ

A4. Σωστή απάντηση: β

A5. α. Σ β. Σ γ. Λ δ. Λ ε. Σ

Θέμα Β

B1.

α. ${}_{12}\text{Mg}^{+2}$: $1s^2 2s^2 2p^6$

${}_{15}\text{P}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

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

${}_{26}\text{Fe}^{+2}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

β. ${}_{15}\text{P}$: $\uparrow \uparrow \uparrow$ 3-μονήρη ηλεκτρόνια

${}_{19}\text{K}$: \uparrow 1-μονήρες ηλεκτρόνιο

${}_{26}\text{Fe}^{+2}$: $\uparrow\downarrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$ 4-μονήρη ηλεκτρόνια

B2.

α. ${}_{17}\text{Cl}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ με $Z^* = 17 - 10 = 7$

${}_{16}\text{S}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ με $Z^* = 16 - 10 = 6$

Στο Cl έχουμε μεγαλύτερη πυρηνική έλξη – αφού έχουμε μεγαλύτερο Z^* δραστικό πυρηνικό φορτίο – άρα μικρότερη ακτίνα. Οπότε απαιτείται περισσότερη ενέργεια για απόσπαση ηλεκτρονίου.

β. $\text{HNO}_3 + \text{F}^- \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + \text{HF}$

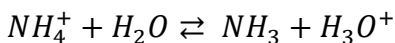
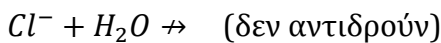
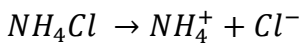
ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Το HF είναι ασθενέστερο οξύ από το HNO_3 και το NO_3^- ασθενέστερη βάση του F^- .

γ. Κατά την αραιώση ρυθμιστικού διαλύματος αλλάζουν οι συγκεντρώσεις και των δύο συστατικών του αλλά ο λόγος τους παραμένει ο ίδιος οπότε και το pH τους σταθερό.

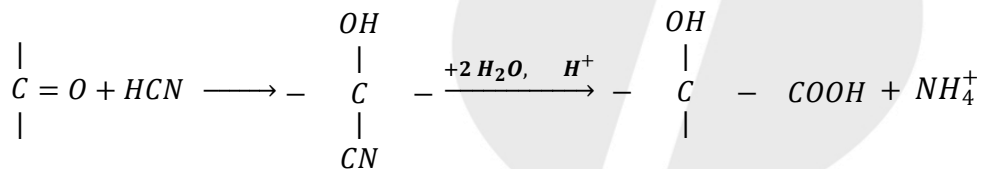
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{άλατος}}} \quad \text{και} \quad [\text{OH}^-] = K_b \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{άλατος}}}$$

δ. Από την εξουδετέρωση προκύπτει το άλας NH_4Cl το οποίο προέρχεται από ισχυρό οξύ και ασθενή βάση:



Ο ιοντισμός του οξέος NH_4^+ παρέχει H_3O^+ ($\text{pH} < 7$ στους 25°)

ε.



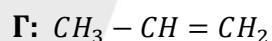
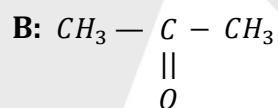
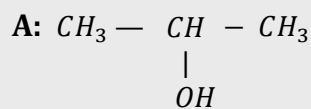
B3. Αν η προσθήκη Fehling δώσει κεραμέρυθρο ίζημα Cu_2O και η προσθήκη I_2 , NaOH κίτρινο ίζημα CHI_3 τότε πρόκειται για την ένωση CH_3CHO .

Αν μόνο το Fehling δώσει ίζημα τότε η ένωση είναι η HCHO .

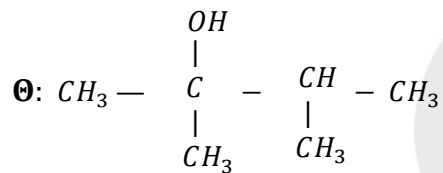
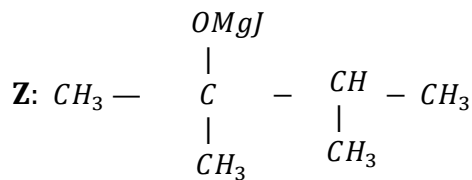
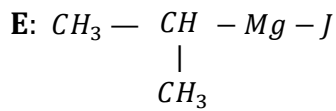
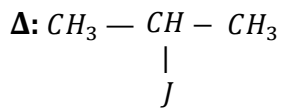
Αν το Fehling δεν δίνει ίζημα, τότε επιδρούμε όξινο διάλυμα KMnO_4 και αν έχουμε αποχρωματισμό πρόκειται για το HCOOH , αν όχι για το CH_3COOH .

Θέμα Γ

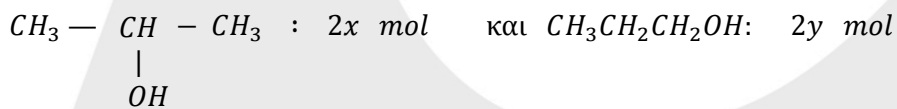
Γ1. Οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων είναι:



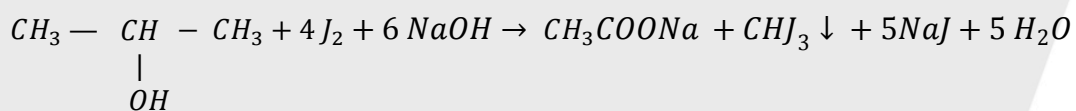
ΜΕΘΟΔΙΚΟ



Γ2. Πρόκειται για τις αλκοόλες:



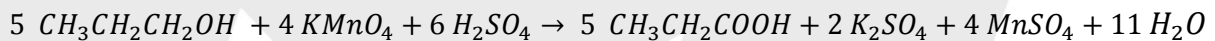
Το κάθε μέρος θα περιέχει: $x \text{ mol}$ και $y \text{ mol}$ αντίστοιχα.



αντιδρούν: $x \text{ mol}$

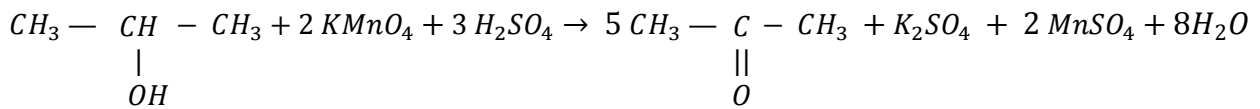
παράγονται: $x \text{ mol}$

Είναι: $394 x = 78,8 \Rightarrow x = 0,2 \text{ mol}$



αντιδρούν: $y \text{ mol}$ $\frac{4}{5}y \text{ mol}$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ



αντιδρούν: $x \text{ mol}$ $\frac{2}{5}x \text{ mol}$

Όμως: $n_{\text{KMnO}_4} = 0,1 \cdot 3,2 = 0,32 \text{ mol}$

Πρέπει:

$$\frac{2}{5}x + \frac{4}{5}y = 0,32 \Leftrightarrow x + 2y = 0,8 \Leftrightarrow y = 0,3$$

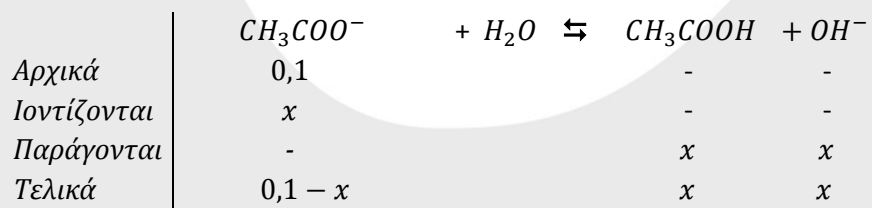
Άρα το αρχικό περιέχει: $2x = 0,4 \text{ mol}$ και $2y = 0,6 \text{ mol}$.

Θέμα Δ

Δ1. Για τη διάσταση του CH_3COONa έχουμε:



Για τον ιοντισμό του CH_3COO^- :



Οπότε:

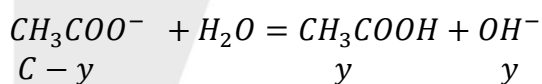
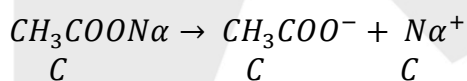
$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \cong \frac{x^2}{0,1} \Leftrightarrow x = 10^{-5} \text{ mol}$$

Επομένως: $pOH = 5$ και $pH = 9$

Δ2. Το pH θα γίνει 8 (αραιώση του διαλύματος οδηγεί σε μείωση της $[\text{OH}^-]$ επομένως αύξηση της $[\text{H}_3\text{O}^+]$ δηλαδή μείωση του pH)

Οπότε θα βρούμε τη συγκέντρωση C του αραιωμένου διαλύματος.

Όπως και πιο πάνω, για τη διάσταση και τον ιοντισμό έχουμε:



ΜΕΘΟΔΙΚΟ

όπου: $y = 10^{-6}$ αφού και $pH = 8$.

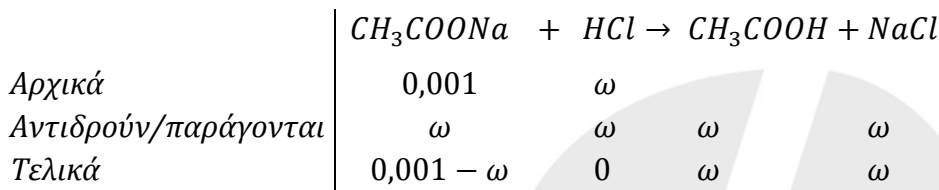
$$K_b = \frac{y^2}{C} \Leftrightarrow 10^{-9} = \frac{10^{-12}}{C} \Leftrightarrow C = 0,001 M$$

Άρα από τον τύπο της αραιώσης: $C_{αρχ} V_{αρχ} = C_{τελ} V_{τελ}$ έχουμε:

$$0,1 \cdot 10 = 0,001 \cdot V_{τελ} \Leftrightarrow V_{τελ} = 1000 ml$$

Οπότε, θα προσθέσουμε: 990ml H_2O .

Δ3.



Προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα με $pH = 5$ οπότε:

$$C_{CH_3COOH} = \frac{\omega}{V_{τελ}} \quad \text{και} \quad C_{CH_3COONa} = \frac{0,001 - \omega}{V_{τελ}}$$

Μετά από ιοντισμό του CH_3COOH , διάσταση του CH_3COONa , εφαρμογή της K_a και προσεγγίσεις καταλήγουμε:

$$[H_3O^+] = K_a \frac{C_{οξέος}}{C_{άλατος}} \quad \text{οπότε:} \quad 10^{-5} = 10^{-5} \frac{\frac{\omega}{V_{τελ}}}{\frac{0,001 - \omega}{V_{τελ}}}$$

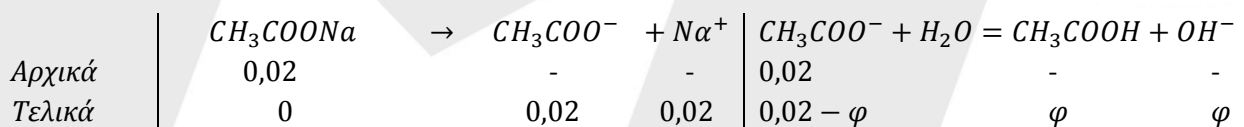
$$\text{Δηλαδή: } \omega = 0,001 - \omega \Leftrightarrow \omega = 0,0005 \text{ mol}$$

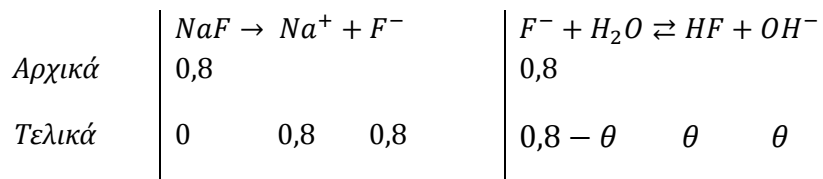
$$\text{άρα } V_{HCl} = \frac{n_{HCl}}{C_{HCl}} = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{10^{-2}} = 5 \cdot 10^{-2} = 0,05 L \quad \text{δηλαδή: } 50ml$$

Δ4. Στο Διάλυμα Γ έχω :

$$CH_3COONa : 0,1 \cdot 10 = C'_1 \cdot 50 \Leftrightarrow C'_1 = \frac{1}{50} = 0,02 M$$

$$NaF : 1 \cdot 40 = C'_2 \cdot 50 \Leftrightarrow C'_2 = 0,8 M$$





Στην ισορροπία έχουμε:

$$[OH^-] = \varphi + \theta$$

$$[CH_3COO^-] = 0,02 - \varphi \approx 0,02$$

$$[F^-] = 0,8 - \theta \approx 0,8$$

$$[HF] = \theta$$

$$[CH_3COOH] = \varphi$$

$$K_{b_{CH_3COO^-}} = 10^{-9} = \frac{(\varphi + \theta) \cdot \varphi}{0,02} \Rightarrow 2 \cdot 10^{-11} = (\varphi + \theta) \cdot \varphi \quad (1)$$

$$K_{b_{F^-}} = 10^{-10} = \frac{(\varphi + \theta) \cdot \theta}{0,8} \Rightarrow 8 \cdot 10^{-11} = (\varphi + \theta) \cdot \theta \quad (2)$$

Προσθέτοντας κατά μέλη τις (1) και (2) προκύπτει:

$$2 \cdot 10^{-11} + 8 \cdot 10^{-11} = (\varphi + \theta) \cdot \varphi + (\varphi + \theta) \cdot \theta$$

$$10^{-10} = (\varphi + \theta)^2 \text{ δηλαδή: } [OH^-] = 10^{-5} \Rightarrow pOH = 5 \text{ άρα: } pH = 9$$

Επιμέλεια: Μπάμπης Μπέσης