

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 7 ΙΟΥΝΙΟΥ 2003
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ 1ο

- 1.1 Σωστό το γ
1.2 Σωστό το δ
1.3. Σωστό το δ
1.4. Σωστό το γ
1.5 α → σωστό, β → σωστό, γ → Λάθος, δ → Λάθος, ε → σωστό

ΘΕΜΑ 2ο

2.1

α. Προς τα δεξιά

Αιτιολόγηση:

Θα συγκρίνουμε την ισχύ των δύο οξέων (CH_3COOH , NH_4^+) μέσω των σταθερών ιοντισμού τους.

Για το CH_3COOH : $K_{a1} = 10^{-5}$
Για το NH_4^+ : $K_{a2} = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-9}$

Απ' τις τιμές των K_a προκύπτει πως το CH_3COOH είναι ισχυρότερο από το NH_4^+ .
Άρα η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς ασθενέστερο.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουμε με τη σύγκριση των σταθερών K_b των βάσεων NH_3 , CH_3COO^-

β. Το διάλυμα είναι ουδέτερο.

Αιτιολόγηση:

Απ' τη διάσταση του άλατος $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, θα προκύψουν τα ιόντα: CH_3COO^- και NH_4^+ . Αυτά θα αντιδράσουν με το νερό (υδρόλυση) σύμφωνα με τις αντιδράσεις:

για το CH_3COO^- : $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ (1)

για το NH_4^+ : $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ (2)

Τα ιόντα έχουν ίδιες συγκεντρώσεις (αφού από τη διάσταση του άλατος παράγονται με αναλογία 1:1), και ίδιες σταθερές ιοντισμού ($K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-) = K_a(\text{NH}_4^+) = 10^{-9}$).

Έτσι θα αντιδρούν με το νερό με το ίδιο ποσοστό. Δηλαδή τα ιόντα H_3O^+ που θα προκύπτουν απ' την αντίδραση του NH_4^+ με το H_2O , θα είναι ίσα με τα ιόντα OH^- που θα προκύπτουν απ' την αντίδραση του CH_3COO^- με το H_2O .

Αρα στο διάλυμα: $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$

Όμως αυτά τα ιόντα αντιδρούν μεταξύ τους σύμφωνα με την αντίδραση:



Αφού αντιδρούν με αναλογία 1:1 στο διάλυμα δεν θα υπάρχει περίσσεια σε ένα από αυτά τα ιόντα. Αρα το διάλυμα ουδέτερο.

2.2

- α.** Η ενέργεια ιοντισμού, είναι η ενέργεια που πρέπει να προσφέρουμε, για να απομακρύνουμε ένα ηλεκτρόνιο από κάποιο άτομο ή ιόν.

Είναι λοιπόν πιο εύκολο να απομακρύνουμε ένα ηλεκτρόνιο από ένα ουδέτερο άτομο Li (ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού), πιο δύσκολο από το ιόν Li^+ που είναι ήδη φορτισμένο (ενέργεια 2^{ου} ιοντισμού) και ακόμη πιο δύσκολο από το ιόν Li^{2+} που έχει μεγαλύτερο φορτίο (ενέργεια 3^{ου} ιοντισμού). Βλέπε και θεωρία σχολικού σελίδα 24.

- β.** Το ${}_3\text{Li}$ έχει ηλεκτρονιακή δομή: $1s^2, 2s^1$

Το ${}_{11}\text{Na}$ έχει ηλεκτρονιακή δομή: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$.

Ανήκουν στην ίδια ομάδα (1^η) και το ${}_{11}\text{Na}$ βρίσκεται στην επόμενη περίοδο από το ${}_3\text{Li}$.

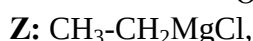
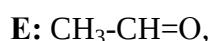
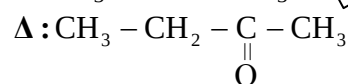
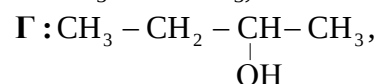
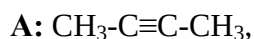
Απ' τη θεωρία γνωρίζουμε πως για τα στοιχεία της ίδιας ομάδας του Π.Π, η ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού (E_{i1}) ελαττώνεται από πάνω προς τα κάτω.

Αρα $E_{i(\text{Li})} > E_{i(\text{Na})}$

Βλέπε και θεωρία σχολικού σελ. 24-25.

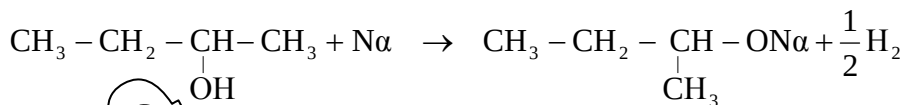
ΘΕΜΑ 3ο

- α.** Οι συντακτικοί τύποι θα είναι:



- β.** Δίνουν την αλογονοφορμική και οι ενώσεις Γ και Δ.

- γ.** Με Na αντιδρά η Γ αφού είναι αλκοόλη, σύμφωνα με την αντίδραση:



Με το αντιδραστήριο Fehling (φελίγγειο υγρό), αντιδρά η Ε αφού είναι αλδεϋδη σύμφωνα με την αντίδραση:



ΘΕΜΑ 4ο

- α. Κατά την ογκομέτρηση του δ/τος Δ₁ έχουμε πλήρη εξουδετέρωση του HCOOH από το NaOH σύμφωνα με την αντίδραση: $\text{HCOOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{HCOONa} + \text{H}_2\text{O}$

Είναι: $n_{\text{βάσης}} = C_{\text{βάσης}} \cdot V_{\text{βάσης}} = 1 \cdot 0,1 = 0,1 \text{ mol}$

Όμοια: $n_{\text{οξέος}} = C_{\text{οξέος}} \cdot V_{\text{οξέος}} = C \cdot 0,05 = 0,05C \text{ mol}$

Απ' τη στοιχειομετρία της αντίδρασης πρέπει να αντιδράσουν με ίσα mol.

Αρα $n_{\text{βάσης}} = n_{\text{οξέος}} \Rightarrow 0,1 = 0,05C \Rightarrow C = 2\text{M}$

Στο διάλυμα Δ₁ έχουμε την ιοντική ισορροπία του HCOOH με τα ιόντα του.

	$\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
Αρχικά (M)	2	-	-
Αντ/παρ. (M)	x	x	x
Ιοντ. Ισορ. (M)	2-x	x	x

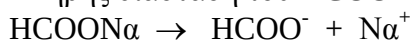
$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]}$$

$$\text{Αλλά } \frac{K_a}{C} = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{2} = 10^{-4} < 10^{-2} \Rightarrow 2-x \approx 2 \quad \left\{ \begin{array}{l} K_a = 2 \cdot 10^{-4} = \frac{x^2}{2} \Rightarrow \\ x = 2 \cdot 10^{-2} \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} x = 2 \cdot 10^{-2} \\ \text{Αλλά } \alpha = \frac{x}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-2}}{2} \Rightarrow \alpha = 0,01$$

- β. Στο διάλυμα Δ₃ έχουμε HCOONa με συγκέντρωση: $C_{\text{ολ}} = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,5} = 0,2\text{M}$

Πλήρης διάσταση του HCOONa:



0,2 M δίνουν 0,2 M και 0,2 M

Το HCOO⁻ αφού προέρχεται από το ασθενές HCOOH αντιδρά με το H₂O (υδρόλυση).

Θα είναι:

	$\text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOOH} + \text{OH}^-$		
Αρχικά (M)	0,2	-	-
Αντ/παρ.(M)	y	y	y
Ιοντ. Ισορ.(M)	0,2-y	y	y

Θα είναι:

$$K_a \cdot K_b = K_w \Rightarrow K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-4}} = 5 \cdot 10^{-11} \quad (\text{με } \frac{K_b}{C} < 10^{-4} \text{ οπότε } 0,2 - y \approx 0,2)$$

$$K_b = \frac{[\text{HCOOH}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{HCOO}^-]} = \frac{y^2}{0,2} \Rightarrow y^2 = 0,2 \cdot 5 \cdot 10^{-10} \Rightarrow y = [\text{OH}^-] = 10^{-5,5}$$

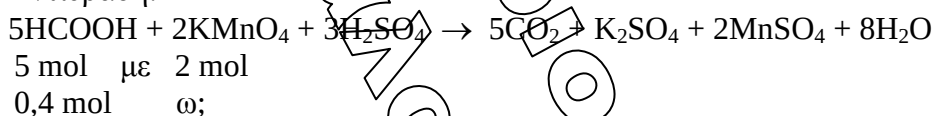
$$\text{Όμως } [\text{OH}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] = K_w \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-5,5}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8,5} \text{ M}$$

$$\text{Άρα } \text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 10^{-8,5} \Rightarrow \text{pH} = 8,5$$

γ. Στο αρχικό διάλυμα Δ_1 θα περιέχονται:

$$C_{\text{oξ}} = \frac{n_{\text{oξ}}}{V} \Rightarrow n_{\text{oξ}} = C_{\text{oξ}} \cdot V \Rightarrow n_{\text{oξ}} = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ mol HCOOH}$$

Αντίδραση:



Θα χρειαστούν $\omega = 0,16 \text{ mol KMnO}_4$ τα οποία θα περιέχονται στο ζητούμενο όγκο διαλύματος KMnO_4 .

Για το διάλυμα KMnO_4 :

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = \omega = C \cdot V \Rightarrow V = \frac{\omega}{C} \Rightarrow V = \frac{0,16}{0,5} \Rightarrow V = 0,32 \text{ L}$$

Άρα απαιτούνται 0,32 L ή 320 mL διαλύματος KMnO_4 .

Επιμέλεια απαντήσεων:
Λογιώτης Σταύρος - Φυσικός
Οικονόμου Θανάσης - Φυσικός
Κατσαούνη Φωτεινή - Χημικός
Φροντιστήριο Μ.Ε "ΕΠΙΛΟΓΗ" - Καλαμάτα
<http://www.epil.gr>