

ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

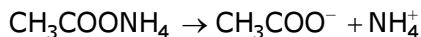
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

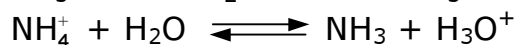
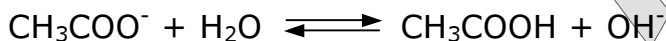
- 1.1. γ
- 1.2. δ
- 1.3. δ
- 1.4. γ
- 1.5. α - Σ
β - Σ
γ - Λ
δ - Λ
ε - Σ

ΘΕΜΑ 2ο

- 2.1. α. Προς τα δεξιά
Σελ. 112 Σχολικού βιβλίου
β. Ουδέτερο



Και τα δύο ιόντα που προκύπτουν από τη διάσπαση του άλατος αντιδρούν με το νερό. Το CH_3COO^- είναι συζυγής βάση του CH_3COOH που είναι ασθενές οξύ και το NH_4^+ είναι συζυγές οξύ της NH_3 που είναι ασθενής βάση. Άρα έχουμε:



- 2.1.β

$$\text{Για το } \text{CH}_3\text{COO}^- : K'_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$\text{Για το } \text{NH}_4^+ : K'_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

Εφόσον το CH_3COO^- και το NH_4^+ έχουν την ίδια ισχύ, $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$ άρα το διάλυμα $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ είναι ουδέτερο.

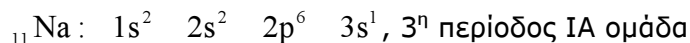
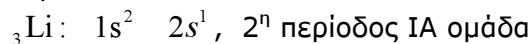
- 2.2.α

Κατά τον πρώτο ιοντισμό απομακρύνεται το ηλεκτρόνιο από το τροχιακό 2s του ατόμου του Li, ενώ στο δεύτερο ιοντισμό αποσπάται ηλεκτρόνιο από το θετικό ιόν Li^+ . Επειδή η ελκτική δύναμη του ιόντος στο ηλεκτρόνιο είναι ισχυρότερη απ' ό,τι στο ουδέτερο άτομο απαιτείται μεγαλύτερη ενέργεια για την απόσπαση του δεύτερου ηλεκτρονίου, οπότε είναι $E_{i2} > E_{i1}$.

Το Li^+ έχει δομή ευγενούς αερίου (He), η οποία είναι ιδιαίτερα σταθερή. Γι' αυτό η απόσπαση ηλεκτρονίου από το ιόν Li^+ , στο δεύτερο στάδιο ιοντισμού, απαιτεί σημαντικά μεγαλύτερη ενέργεια. Έτσι $E_{i3} > E_{i2}$.

- 2.2.β

Με βάση την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων, προσδιορίζουμε τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα



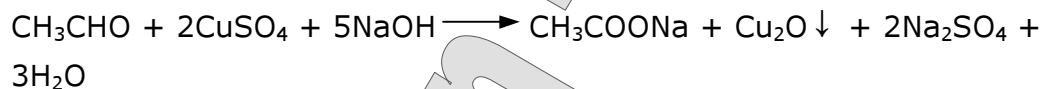
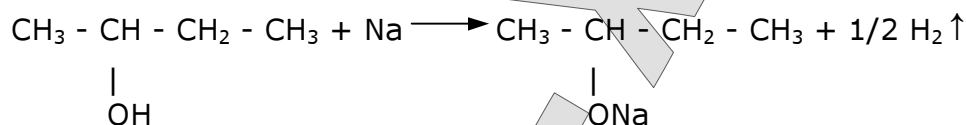
Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνεται από κάτω προς τα πάνω στον περιοδικό πίνακα.

ΘΕΜΑ 3ο

- α. A: $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
 B: $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
 Γ: $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 |
 OH
 Δ: $\text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 ||
 O
 E: CH_3CHO
 Z: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{MgX}$
 (Όπου -X: -Cl, -Br, -I)
 Θ: HCOONa

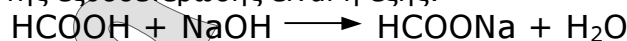
β. Γ, Δ

γ. Αντιδρά με Na η Γ
 Ανάγει το αντιδραστήριο Fehling η E



ΘΕΜΑ 4ο

- α. Τα mol του NaOH είναι: $n_1 = C_1 \cdot V_1 = 1 \cdot 0,1 = 0,1 \text{ mol}$
 Τα mol του HCOOH είναι: $n_2 = C_2 \cdot V_2 = C_2 \cdot 0,05 \text{ mol}$
 Η αντίδραση της εξουδετέρωσης είναι η εξής:



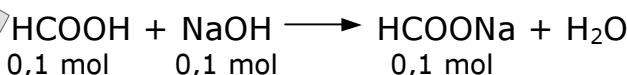
Το HCOOH και το NaOH αντιδρούν με αναλογία mol 1:1, άρα

$$n_1 = n_2 \Rightarrow 0,1 = C_2 \cdot 0,05 \Rightarrow C_2 = \frac{0,1}{0,05} = 2\text{M}$$

Από το νόμο αραιώσης του Ostwald έχουμε:

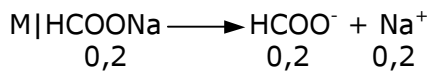
$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{-4}}{2}} = \sqrt{10^{-4}} = 10^{-2}$$

- β. Στο διάλυμα Δ₂ έχουμε μόνο το HCOONa, του οποίου τα mol υπολογίζονται από την αντίδραση εξουδετέρωσης:

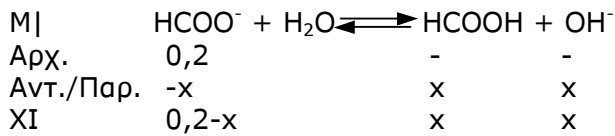


Υπολογίζουμε τη συγκέντρωση του HCOONa μετά την αραιώση:

$$C_3 = \frac{n_3}{V_3} = \frac{0,1}{0,5} = 0,2\text{M}$$



Το Na^+ δεν αντιδρά με το H_2O γιατί το NaOH είναι ισχυρή βάση. Το HCOO^- είναι συζυγής βάση του HCOOH , το οποίο είναι ασθενές οξύ, οπότε αντιδρά με το H_2O σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:



Υπολογίζουμε την K_b του HCOO^-

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-4}} = 5 \cdot 10^{-11}$$

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

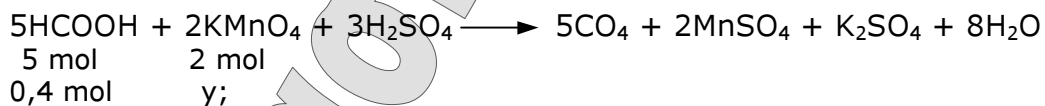
$$\Rightarrow x = \sqrt{5 \cdot 10^{-11} \cdot 0,2} = 10^{-5,5} \text{ M}$$

Άρα $[\text{OH}^-] = x = 10^{-5,5} \text{ M}$ οπότε:

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

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

γ. $n_{\text{HCOOH}} = C_2 \cdot V_4 = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ mol}$



$$\gamma = \frac{2 \cdot 0,4}{5} = \frac{0,8}{5} = 0,16 \text{ mol KMnO}_4$$

Άρα ο όγκος του διαλύματος KMnO_4 υπολογίζεται από τη σχέση:

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