

Θέμα Α

A1. Σωστή απάντηση: **γ**

A2. Σωστή απάντηση: **β**

A3. Σωστή απάντηση: **δ**

A4. Σωστή απάντηση: **β**

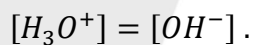
A5.

Arrhenius	B-L
ένωση	ένωση ή ιόν
διαλύτης νερό	οποιοσδήποτε διαλύτης
σε υδατικά διαλύματα λόγω διάστασης δίνει OH^- ως τα μοναδικά ανιόντα	δέχεται πρωτόνιο
ηλεκτρολυτική Διάσταση	Ιοντισμός
στις ιοντικές ουσίες	στις ομοιοπολικές ουσίες
απελευθέρωση ιόντων που προϋπάρχουν	δημιουργία ιόντων από την αντίδραση με τα μόρια του διαλύτη (π.χ νερό)

Θέμα Β

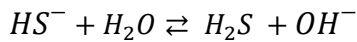
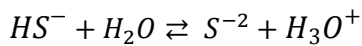
B1.

α. **Λάθος** Εφόσον είναι νερό θα είναι πάντα ουδέτερο αφού θα ισχύει πάντοτε



ΜΕΘΟΔΙΚΟ

β. Σωστό



γ. Λάθος. Το συζυγές οξύ της NH_3 είναι το NH_4^+ ($NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$)

$$K_{a_{NH_4^+}} = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

δ. Σωστό. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$

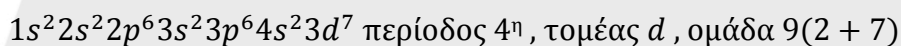
ε. Λάθος

1
Ο C ανάγεται γιατί έχει μεταβολή από A.O = -2 σε A.O = -3 ενώ ο C οξειδώνεται γιατί έχει
2
μεταβολή A.O από -1 σε 0 ή σύμφωνα με **σελ. 225** του σχολικού βιβλίου ο C σχηματίζει
1
δεσμό με H άρα ανάγεται και ο C σχηματίζει δεσμό με Cl άρα οξειδώνεται.
2

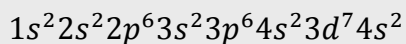
B2.

α. $1s^2 2s^2 2p^6$ έχει 8 στοιχεία (2 στον τομέα s και 6 στον τομέα p)

β. αρχική κατανομή:



τελική κατανομή:



Θέμα Γ

Γ1. α. (Α): $HCOOH$

(Β): $HCHO$

(Γ): CH_3CH_2OH

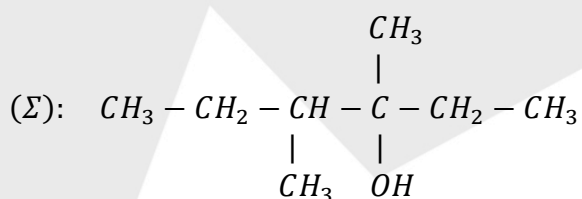
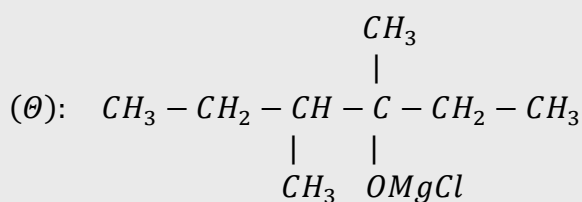
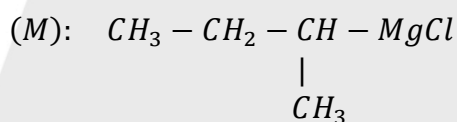
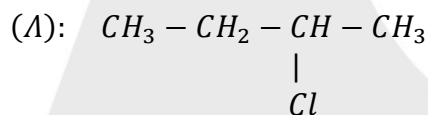
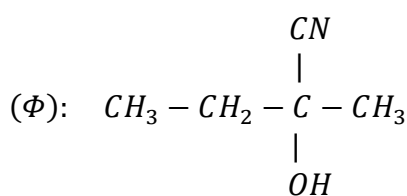
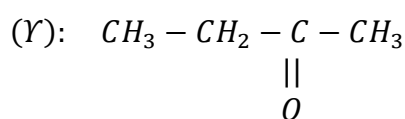
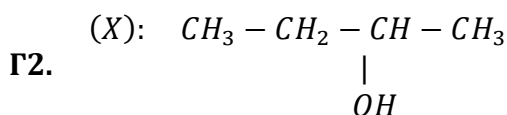
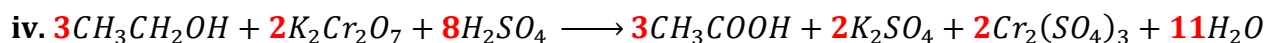
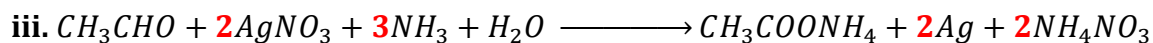
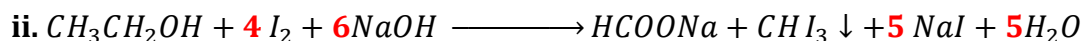
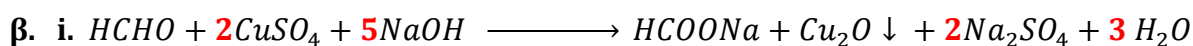
(Δ): CH_3COOH

(Ε): CH_3CHO

Μεθοδικό Φροντιστήριο

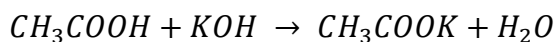
Βουλιαγμένης & Κύπρου 2, Αργυρούπολη, Τηλ: 210 99 40 999
Δ. Γούναρη 201, Γλυφάδα, Τηλ: 210 96 36 300

www.methodiko.net



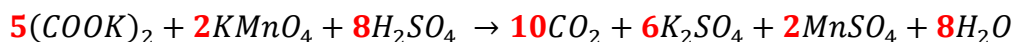
ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Γ3. Στο πρώτο μέρος μόνο το CH_3COOH αντιδρά με KOH . Έστω ψmol CH_3COOH αντιδρούν με $n = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 mol$ KOH .



άρα $\psi = 0,02$

Στο δεύτερο μέρος μόνο το $(COOK)_2$ οξειδώνεται. Έστω $x mol$ $(COOK)_2$ αντιδρούν με $n = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04 mol$ $KMnO_4$.



5 mol 2 mol

x 0,04

άρα $x = 0,1$

Οπότε στο αρχικό διάλυμα έχουμε: $2\psi mol$ CH_3COOH και $2x mol$ $(COOK)_2$ άρα:

0,04 mol CH_3COOH

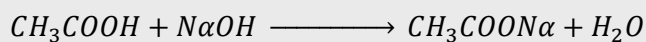
και 0,2 mol $(COOK)_2$

Θέμα Δ

Δ1.

$$n_{CH_3COOH} = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01$$

$$n_{NaOH} = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01$$



αρχ. 0,01 0,01

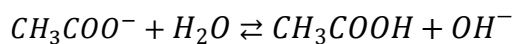
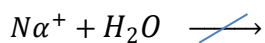
τελ. 0 0 0,01 0,01

$$C_{CH_3COONa} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 M$$



0,1 0,1 0,1

ΜΕΘΟΔΙΚΟ



$$0,1 - x \qquad \qquad x \qquad \qquad x$$

$$K_{b_{CH_3COO^-}} = \frac{K_w}{K_{a_{CH_3COOH}}} = 10^{-9} \text{ οπότε στην Ισορροπία έχουμε:}$$

$$[CH_3COO^-] = 0,1 - x \approx 0,1M \left(\frac{K_b}{C} < 10^{-2} \right)$$

$$[CH_3COOH] = xM$$

$$[OH^-] = xM$$

Οπότε:

$$K_b \approx \frac{x^2}{0,1} \text{ δηλ. } x = 10^{-5}M$$

$$\text{άρα } pOH = 5 \text{ και } pH = 9$$

$$\Delta 2. n_{CH_3COOH} = 0,01 \quad n_{NaOH} = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02$$



$$\text{αρχ.} \quad 0,01 \quad 0,02$$

$$\text{τελ.} \quad 0 \quad 0,01 \quad 0,01 \quad 0,01$$

$$\text{με } C_{NaOH} = 0,01M \quad C_{CH_3COONa} = 0,01M$$

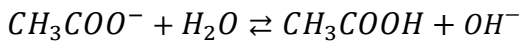
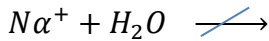


$$0,01 \longrightarrow 0,01$$



$$0,01 \qquad \qquad 0,01 \quad 0,01$$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ



$$0,01 - \omega \qquad \qquad \omega \qquad \qquad \omega$$

$$\text{Όμως } [OH^-] = 0,01 + \omega \approx 0,01M \left(E.K.I \text{ και } \frac{K_b}{C} < 10^{-2} \right)$$

$$\text{άρα } pOH = 2 \text{ και } pH = 12$$

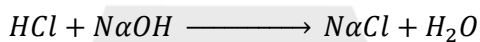
$$\Delta 3. n_{CH_3COOH} = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1mol$$

$$n_{HCl} = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1mol$$

Το $NaOH$ αντιδρά πρώτα με το HCl .

Τα H_3O^+ από τον ιοντισμό του HCl ελαττώνουν τον ιοντισμό του CH_3COOH (επίδραση κοινού ιόντος) οπότε το $NaOH$ εξουδετερώνει πρώτα το HCl .

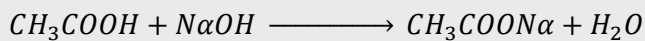
Σχόλιο: Άλλη μια προσέγγιση του θέματος είναι ότι το $NaOH$ θα αντιδράσει πρώτα με εκείνο το οξύ ώστε να παραχθεί σταθερότερο άλας (το $NaCl$ δεν αντιδρά με το CH_3COOH). Αν όμως θεωρήσουμε ότι αντιδρά πρώτα με το CH_3COOH τότε η περίσσεια HCl θα αντιδράσει με το CH_3COONa οπότε θα καταλήξουμε πάλι στις ίδιες τελικές ουσίες.



$$\text{αρχ. } 0,1 \quad 0,15$$

$$\text{τελ. } 0 \quad 0,05 \quad \quad \quad 0,1 \quad 0,1$$

στη συνέχεια:



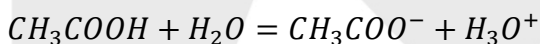
$$\text{αρχ. } \quad 0,1 \quad 0,05$$

$$\text{τελ. } \quad 0 \quad 0,05 \quad \quad \quad 0,05 \quad 0,05$$

Άρα στο Διάλυμα Ε έχουμε:

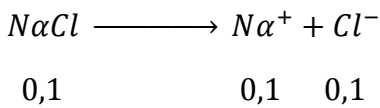
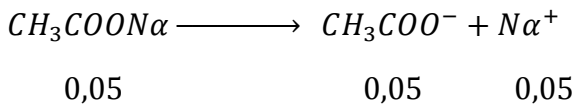
$$C_{CH_3COOH} = C_{CH_3COONa} = 0,05M$$

$$\text{και } C_{NaCl} = 0,1M$$



$$0,05 - \varphi \qquad \qquad \varphi \qquad \qquad \varphi$$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ



Σε Ισορροπία έχουμε:

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0,05 + \varphi \approx 0,05 \quad (\text{Ε.Κ.Ι και } \frac{K_a}{C} < 10^{-2})$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,05 - \varphi \approx 0,05 \quad (\text{Ε.Κ.Ι και } \frac{K_a}{C} < 10^{-2})$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \varphi$$

$$K_{a_{\text{CH}_3\text{COOH}}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{\varphi \cdot 0,05}{0,05} = 10^{-5}$$

$$\text{Άρα } pH = 5$$

(Στο ίδιο αποτέλεσμα καταλήγουμε με χρήση του τύπου των Ρυθμιστικών Διαλυμάτων)

Δ4. α. Από τις καμπύλες φαίνεται ότι για πλήρη εξουδετέρωση του κάθε Διαλύματος απαιτούνται 200ml NaOH 0,2M. Άρα $n_{\text{NaOH}} = 0,02 \cdot 0,2 = 0,004$, οπότε τόσα θα είναι και τα mol του κάθε οξέος όπως προκύπτει από τη στοιχειομετρία της εξουδετέρωσης.

Δηλαδή:

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_{\text{HB}} = 0,004 \text{ mol}$$

Όμως για το Διάλυμα Α έχουμε:

$$V = \frac{n_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{C_{\text{CH}_3\text{COOH}}} = \frac{0,004}{0,2} = 0,02 \text{ L} = 20\text{mL}$$

Οπότε όταν έχουμε προσθέσει 10mL NaOH θα ισχύει:

$$n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 0,01 = 0,002$$

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,004$$



$$\text{αρχ.} \quad 0,002 \quad 0,004$$

$$\text{τελ.} \quad 0 \quad 0,002 \quad 0,002$$

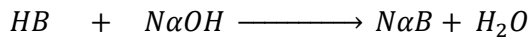
ΜΕΘΟΔΙΚΟ

$$\text{Οπότε ισχύει: } [H_3O^+] = K_\alpha \frac{C_{CH_3COOH}}{C_{CH_3COONa}} = 10^{-5} \frac{\frac{0,002}{V_T}}{\frac{0,002}{V_T}}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-5} \text{ Άρα: } pH = 5$$

Άρα η καμπύλη (2) αναφέρεται στο CH_3COOH και η (1) στο HB .

Αντίστοιχα, για το HB έχουμε:



$$\text{αρχ. } 0,004 \quad 0,002$$

$$\text{τελ. } 0,002 \quad 0 \quad 0,002$$

$$[H_3O^+] = K_{\alpha_{HB}} \frac{C_{HB}}{C_{NaB}} = K_{\alpha_{HB}} \frac{\frac{0,002}{V_T}}{\frac{0,002}{V_T}} \text{ και } K_{\alpha_{HB}} = [H_3O^+] = 10^{-4}$$

Υ.

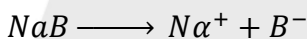


$$\text{αρχ. } 0,004 \quad 0,004$$

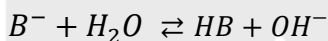
$$\text{τελ. } 0 \quad 0 \quad 0,004$$

$$\text{με } V_{\text{τελ}} = 20 + 20 = 40 \text{ mL} = 0,04 \text{ L}$$

$$C_{NaB} = \frac{0,004}{0,04} = 0,1M$$



$$0,1 \longrightarrow 0,1$$



$$0,1 - \rho \quad \rho \quad \rho$$

$$K_b = \frac{K_w}{K_{\alpha_{HB}}} = 10^{-10} \approx \frac{\rho \cdot \rho}{0,1}$$

$$\text{Άρα } \rho = [OH^-] = 10^{-5,5} \rightarrow pH = 8,5$$

Μεθοδικό Φροντιστήριο

Βουλιαγμένης & Κύπρου 2, Αργυρούπολη, Τηλ: 210 99 40 999
Δ. Γούναρη 201, Γλυφάδα, Τηλ: 210 96 36 300

www.methodiko.net

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Παρατήρηση!

Κατά την ογκομέτρηση ασθενούς οξέος με ισχυρή βάση μέχρι το Ι.Σ. έχουμε δημιουργία ρυθμιστικού διαλύματος, ενώ στο μέσο της ογκομέτρησης ($V = \frac{V_{I.S.}}{2}$) ισχύει: $C_{οξ} = C_{αλ}$, οπότε από τον τύπο $[H_3O^+] = K_a \frac{C_{οξ}}{C_{αλ}}$ προκύπτει $[H_3O^+] = K_a$.

Με δεδομένο $K_{αCH_3COOH} = 10^{-5}$ η καμπύλη (2) αντιστοιχεί στο CH_3COOH και από την καμπύλη (1) έχουμε $K_{αHB} = 10^{-4}$.

Επιμέλεια: Μπάμπης Μπέσης, Κατερίνα Σταματέλου