

**ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

A1. → γ

A2. → β

A3. → δ

A4. → β

**A5α.**

1. Η βάση κατά Arrhenius είναι ιοντική ένωση, ενώ η βάση κατά Bronsted-Lowry (B-L) μόριο ή ιόν.
2. Η βάση κατά Arrhenius ελευθερώνει  $\text{OH}^-$ , ενώ η βάση κατά B-L προσλαμβάνει  $\text{H}^+$ .
3. Η βάση κατά Arrhenius απαιτεί υδατικό διάλυμα ενώ η βάση κατά B-L όχι απαραίτητα αλλά οποιαδήποτε ουσία που μπορεί να δράσει σαν οξύ κατά B-L.

**A5β.**

1. Η ηλεκτρολυτική διάσταση αφορά την κρυσταλλική ένωση ενώ ο ιονισμός μόρια ή ιόντα.
2. Στον ιονισμό τα ιόντα δημιουργούνται με την (αντίδραση) σύγκρουση με το  $\text{H}_2\text{O}$ , ενώ στη διάσταση τα ιόντα προϋπάρχουν στο κρυσταλλικό πλέγμα, και ελευθερώνονται με την καταστροφή του πλέγματος, συνεπώς η διάσταση των ιοντικών ενώσεων είναι πλήρης ενώ ο ιονισμός είναι αμφίδρομο φαινόμενο.

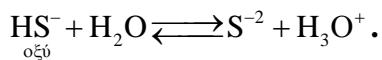
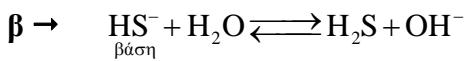
## ΘΕΜΑ Β

### B1.

**a →** Και στους  $80^{\circ}\text{C}$  ισχύει  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$  για το καθαρό νερό.

Επομένως, η διατύπωση είναι αβάσιμη.

Βλέπουμε λοιπόν ότι η πρόταση είναι ΛΑΘΟΣ.



Άρα είναι ΣΩΣΤΗ.

$$\gamma \rightarrow k_\alpha \cdot k_b = 10^{-14} \Rightarrow k_\alpha = 10^{-9} \text{ NH}_4^+$$

Άρα ασθενές. Επομένως η πρόταση είναι ΛΑΘΟΣ.

**δ →** Θα έχει εξωτερική στιβάδα  $4s^2 4p^3$ . Η πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ.

**ε →** Ο  $\text{C}_2$  από  $-1$  πηγαίνει σε  $0$ , άρα οξειδώνεται.

Ο  $\text{C}_1$  από  $-2$  πηγαίνει σε  $-3$ , άρα ανάγεται. Η πρόταση είναι ΛΑΘΟΣ.

### B2.

**a.** Η  $2^{\text{η}}$  περίοδος έχει 8 στοιχεία. Δύο στοιχεία στον τομέα s και 6 στοιχεία στον τομέα p. Δεν υπάρχει τομέας d σε αυτήν την περίοδο διότι ο τομέας αυτός ξεκινάει από την  $4^{\text{η}}$  περίοδο.

**β.** Κάνουμε την κατανομή:  $1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^6 \quad 3d^7 \quad 4s^2$

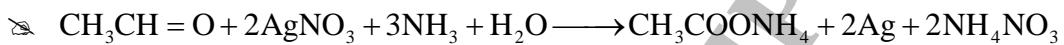
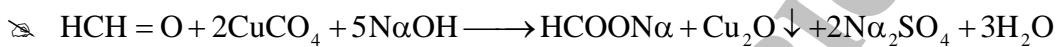
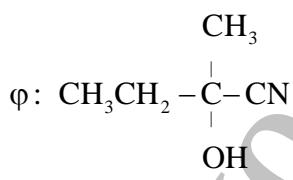
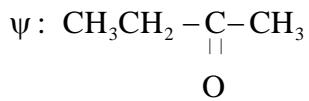
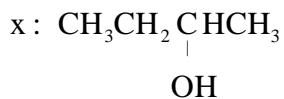
Τομέας d,  $9^{\text{η}}$  ομάδα,  $4^{\text{η}}$  περίοδο.

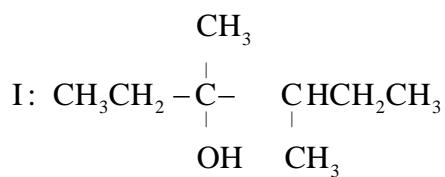
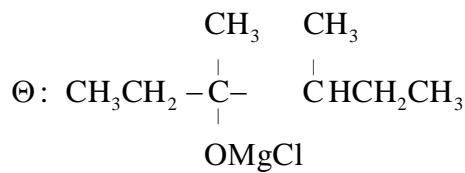
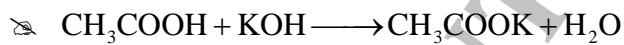
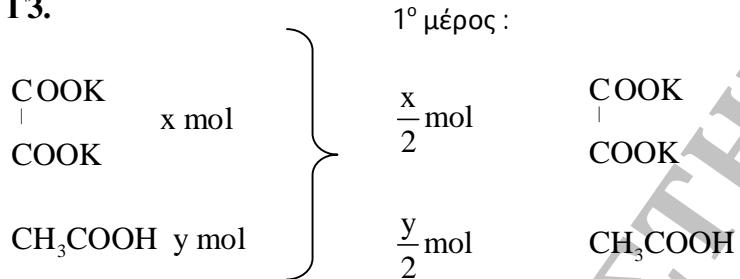
**ΘΕΜΑ Γ****Γ1.**

↗ H Α είναι οξύ που οξειδώνεται → HCOOH.

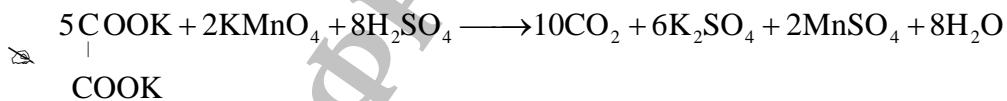
↗ H Β είναι αλδεΰδη και δίνει οξύ το οποίο οξειδώνεται άρα είναι η  $\text{HCH}=\text{O}$ .

↗ H Γ και η Δ έχουν ίδια άτομα άνθρακα

**Γ2.**

**Γ3.**

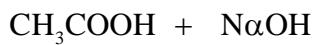
$$\frac{y}{2} \text{ mol} \quad \frac{y}{2} \text{ mol} \quad \text{Ομως } \frac{y}{2} = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 \Rightarrow y = 0,04 \text{ mol}$$



$$\frac{x}{2} \text{ mol} \quad \frac{2}{5} \cdot \frac{x}{2} \text{ mol} \quad \frac{x}{5} = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04 \Rightarrow x = 0,2 \text{ mol}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. 50 ml 50 ml



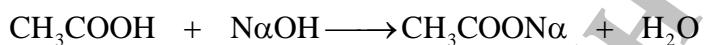
0,2 M 0,2M

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol}$$

(αρχ.)

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

(αρχ.)



Αρχ. 0,01mol 0,01mol

-0,01mol -0,01mol +0,01mol

$$0,01 \text{ mol} \quad \sigma \varepsilon 50+50=100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{Αρχ } [\text{CH}_3\text{COONa}]_{\text{τελ}} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M} = c$$



0,01mol 0,01mol 0,01mol



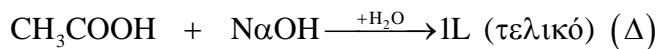
0,1-x

x

x

$$10^{-9} = \frac{x^2}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x = 10^{-5} \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 9}$$

Δ2. 50 ml (A) 100 ml (B)



0,2 M 0,2M

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol}$$

(αρχ.)

$$n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 \text{ mol}$$

(αρχ.)



Αρχ. 0,01mol 0,02mol

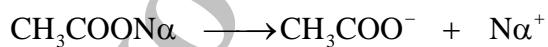
$$\begin{array}{ccc} -0,01\text{mol} & -0,01\text{mol} & +0,01\text{mol} \\ \hline \end{array}$$

- 0,01mol 0,01mol 0,01mol 1L τελικό διάλυμα

Τελικό:

$$[\text{CH}_3\text{COONa}]_{\text{τελ}} = 0,01 \text{ M}$$

$$[\text{NaOH}]_{\text{τελ}} = 0,01 \text{ M}$$



0,01M 0,01M 0,01M



0,1 - y y y



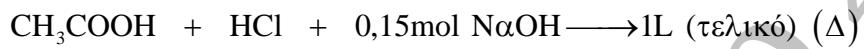
0,01M 0,01M 0,01M

Αριθμητικό:

$$[\text{OH}^-] = y + 0,01 \approx 0,01 \text{M} \Rightarrow \text{pOH} = 2 \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 12}$$

Δ3.

500 ml            500 ml



0,2 M            0,2M

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol} \\ (\tau \varepsilon \lambda)$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol} \\ (\tau \varepsilon \lambda)$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,15 \text{ mol} \\ (\tau \varepsilon \lambda)$$

↗ Πρώτα το NaOH με το HCl

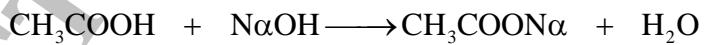


Αριθμητικό: 0,15 mol    0,1 mol

$$\begin{array}{r} -0,1 \text{ mol} \\ \hline \end{array}$$

$$0,05 \text{ mol} \quad - \quad 0,1 \text{ mol}$$

↗ Στη συνέχεια το NaOH + CH<sub>3</sub>COOH



Αριθμητικό: 0,1 mol    0,05 mol

$$\begin{array}{r} -0,05 \text{ mol} \\ \hline \end{array}$$

$$0,05 \text{ mol} \quad - \quad 0,05 \text{ mol}$$

¤ Άρα το ( $\Delta$ ) είναι ρυθμιστικό με:

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = c_{\text{oξέος}} = 0,05\text{M}$$

$$[\text{CH}_3\text{COONa}] = c_{\beta\alphaσης} = 0,05\text{M}$$

$$\text{Επομένως: } [\text{H}_3\text{O}^+] = k_a \frac{c_{\text{oξέος}}}{c_{\beta\alphaσης}} = k_a \frac{0,05}{0,05} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = k_a \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 5}$$

**Δ4.** Για την πλήρη εξουδετέρωση του διαλύματος A απαιτούνται 20mL NaOH, άρα

$$n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 0,02 = 0,004\text{mol} \quad \text{του} \quad \text{CH}_3\text{COOH} \quad \text{συνολικά} \quad \theta\alpha \quad \text{είναι:}$$

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

$$\text{Άρα } V_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{n_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{c} = \frac{0,004}{0,2} = 0,02\text{L}.$$

$$\text{Άρα ο όγκος } V_{\text{HB}} = 20\text{mL}.$$

**a.** Ασχολούμαι με την ογκομέτρηση όταν έχουν προστεθεί 10ml από το πρότυπο.

Εξυπακούεται ότι  $c_A = c_{\text{HB}} = c_{\text{NaOH}} = 0,2\text{M}$  (Από την σχέση  $c_{\text{oξέος}} V_{\text{oξέος}} = c_{\beta\alphaσης} V_{\beta\alphaσης}$  που ισχύει στο ισοδύναμο σημείο των 20ml)

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,2 \cdot 0,02 = 4 \cdot 10^{-3}\text{ mol} (\alphaρχ)$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 0,01 = 2 \cdot 10^{-3}\text{ mol}$$



$$\text{Αρχ.} \quad 4 \cdot 10^{-3} \quad 2 \cdot 10^{-3}\text{ mol}$$

$$\underline{-2 \cdot 10^{-3}\text{ mol} \quad -2 \cdot 10^{-3}\text{ mol} \quad +2 \cdot 10^{-3}\text{ mol}}$$

$$2 \cdot 10^{-3}\text{ mol} \quad - \quad 2 \cdot 10^{-3}\text{ mol} \quad \sigma\epsilon 30\text{ml} = 0,03\text{L}$$

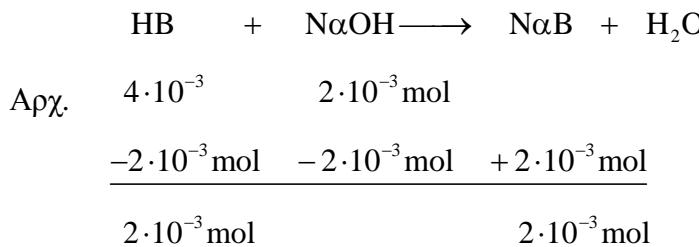
¤ Άρα προκύπτει ρυθμιστικό ( $\Delta$ ) αφού:

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = c_{\text{oξέος}} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 10^{-2}} = \frac{2}{3} \cdot 10^{-1} = 0,066\text{M}$$

$$[\text{CH}_3\text{COONa}] = c_{\beta\alpha\eta\varsigma} = 0,066\text{M}$$

$$\text{Αρα: } [\text{H}_3\text{O}^+] = k_\alpha \frac{0,066}{0,066} = 10^{-5} \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 5}$$

☞ Αρα η καμπύλη 2 αντιστοιχεί στο  $\text{CH}_3\text{COOH}$  & η καμπύλη 1 στο HB.



$$n_{\text{HB}} = 0,2 \cdot 0,02 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 0,01 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

☞ Αρα τελικό ( $\Delta$ ):

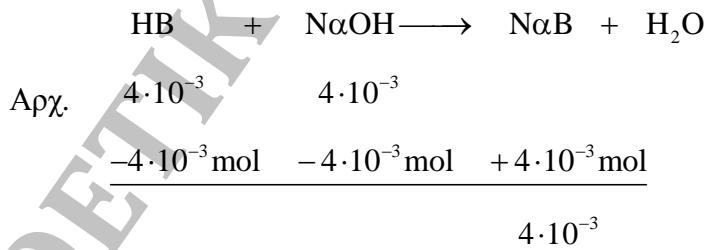
$$[\text{HB}] = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 10^{-2}} = \frac{2}{3} \cdot 10^{-1} = 0,066\text{M}$$

$$[\text{NaB}] = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{0,03} = \frac{2}{3} \cdot 10^{-1} = 0,066\text{M}$$

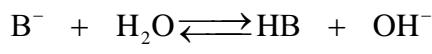
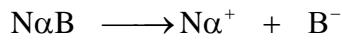
$$\text{Αρα: } [\text{H}_3\text{O}^+] = k_{\alpha_{\text{HB}}} \frac{0,066}{0,066} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = k_{\alpha_{\text{HB}}} = 10^{-4}$$

### γ. Ισοδύναμο

$$n_{\text{HB}} = n_{\text{NaOH}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



$$[\text{NaB}] = \frac{0,004}{0,04} = 0,1\text{M}$$



$$k_b = \frac{\omega}{0,1 - \omega} \approx \frac{\omega^2}{0,1} \Rightarrow \omega = 10^{-5,5}$$

$$\text{pOH} = 5,5 \Rightarrow [\text{pH} = 8,5]$$

**Επιμέλεια: Βογιατζόγλου Ανδρέας**

**Δεμερούδη Τάνια**

ΘΕΤΙΚΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ 2013