



**Κελάφας**

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΤΕΤΑΡΤΗ 29 ΜΑΪΟΥ 2013**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1. γ**

**A2. β**

**A3. δ**

**A4. β**

**A5. α. Κατά ARRENIUS**

- i) κατά τη διάσταση δίνουν  $\text{OH}^-$
- ii) είναι υδροξυλιακές ενώσεις
- iii) δρουν σαν βάσεις σε υδατικά διαλύματα

Κατά Brønsted-Lowry

- i) είναι πρωτονιοδέκτες
- ii) είναι μόρια ή ιόντα (σώματα γενικά)
- iii) απαιτείται η παρουσία οξέος για τη δράση τους

**β.** Η ηλεκτρολυτική διάσταση δεν είναι χημικό φαινόμενο, ενώ ο ιοντισμός είναι. Η ηλεκτρολυτική διάσταση είναι πλήρης (μονόδρομη), ενώ ο ιοντισμός μπορεί να είναι και μερική

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.α. → Λάθος**

Ο ιοντισμός είναι ενδόθερμη αντίδραση άρα με αύξηση της θερμοκρασίας η ισορροπία μετατοπίζεται δεξιά σύμφωνα με την αρχή του Le Chatelier οπότε αυξάνεται η τιμή της  $K_w$ , άρα η

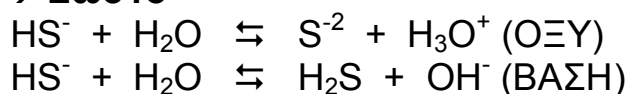
τιμή του ουδέτερου  $\text{pH} = \frac{\text{p}K_w}{2} < 7$ .



**Κελάφας**

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**B1. β. → Σωστό**



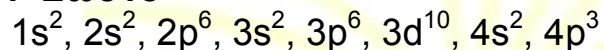
**γ. → Λάθος**

Για τα συζυγή ισχύει η σχέση :

$$K_a \cdot K_b = K_w \Rightarrow K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

Άρα το  $\text{NH}_4^+$  συζυγές οξύ της  $\text{NH}_3$  είναι ασθενές οξύ

**δ. → Σωστό**



Η  $4p^3$  είναι ημισυμπληρωμένη. Σύμφωνα με την παραπάνω ηλεκτρονιακή δόμηση, ανήκει στη  $V_A$  ή  $15^{\text{η}}$  ομάδα.

**ε. → Λάθος**

Στην ένωση  $\text{CH}_3-\overset{(2)}{\text{C}}=\overset{(1)}{\text{C}}\text{H}_2$  ο Α.Ο. του  $\overset{(1)}{\text{C}}$  είναι -2, ενώ

του  $\overset{(2)}{\text{C}}$  είναι -1. Στην ένωση  $\text{CH}_3-\overset{(2)}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}-\overset{(1)}{\text{C}}\text{H}_3$  ο Α.Ο. του  $\overset{(1)}{\text{C}}$

είναι -3, ενώ του  $\overset{(2)}{\text{C}}$  είναι 0.

Άρα ο  $\overset{(1)}{\text{C}}$  ανάγεται, ενώ ο  $\overset{(2)}{\text{C}}$  οξειδώνεται.

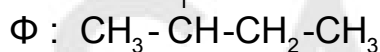
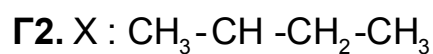
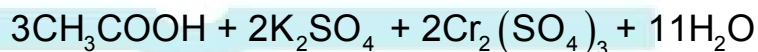
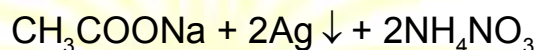
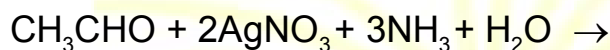
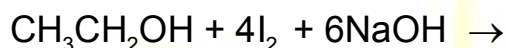
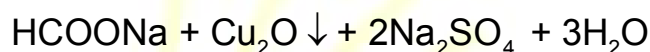
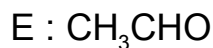
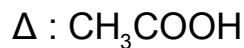
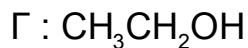
**B2. α. 8**

Τα στοιχεία που ανήκουν στη  $2^{\text{η}}$  περίοδο του περιοδικού πίνακα, έχουν εξωτερική στοιβάδα την L, άρα θα έχουν την εξής ηλεκτρονιακή δομή :  $1K(2) 2L(x)$ , το x παίρνει τιμές από 1 ως 8, άρα έχει 8 στοιχεία.

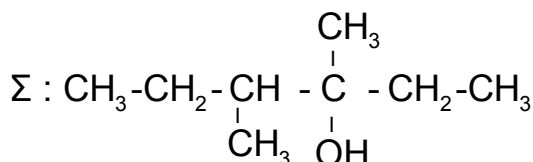
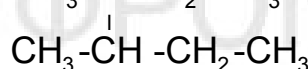
**β.  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^7$**

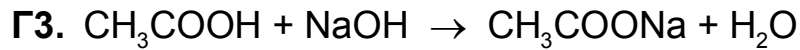
Ανήκει στην  $4^{\text{η}}$  περίοδο (μεγαλύτερος κύριος κβαντικός αριθμός 4) και στην  $9^{\text{η}}$  ομάδα (στοιχείο μεταπτώσεως)

**ΘΕΜΑ Γ**



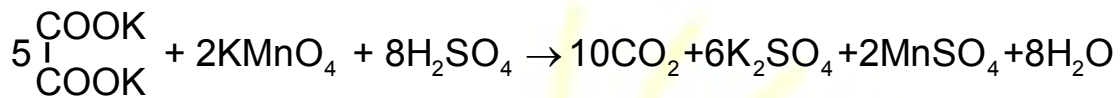
ή





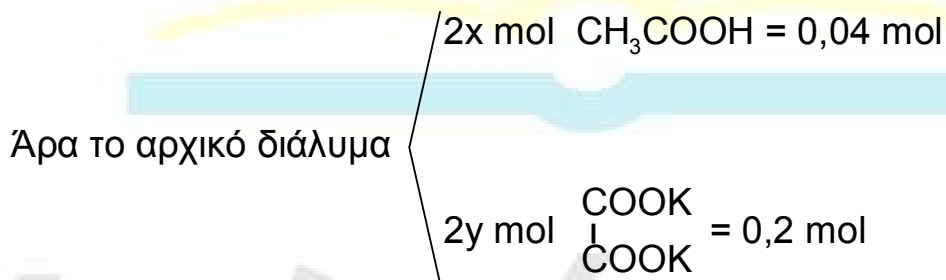
x mol      x mol

$$x = 0,2 \cdot 0,1 \Rightarrow \boxed{x = 0,02 \text{ mol}}$$



y mol       $\frac{2y}{5}$  mol

$$\frac{2y}{5} = 0,2 \cdot 0,2 \Rightarrow \frac{2y}{5} = 0,04 \Rightarrow \boxed{y = 0,01 \text{ mol}}$$



### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1. διάλυμα Α**

δ.ο.:  $\text{CH}_3\text{COOH}$

$$V_1 = 50\text{ml} = 5 \cdot 10^{-2} \text{L}$$

$$C_1 = 0,2\text{M} = 2 \cdot 10^{-1} \text{M}$$

$$n_1 = C_1 \cdot V_1 = 10^{-2} \text{mol}$$

**διάλυμα Β**

δ.ο. :  $\text{NaOH}$

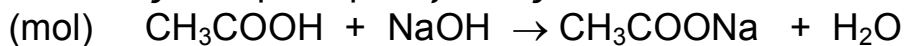
$$V_2 = 5 \cdot 10^{-2} \text{L}$$

$$C_2 = 0,2\text{M}$$

$$n_2 = 10^{-2} \text{mol}$$

**τελικό διάλυμα**

Οι ουσίες αντιδρούν μεταξύ τους



αρχ.       $10^{-2}$        $10^{-2}$

αντ.       $10^{-2}$        $10^{-2}$

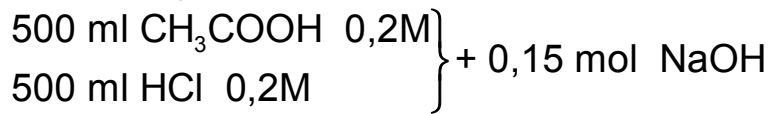
παρ.                 $10^{-2}$

τελ.                 $10^{-2}$



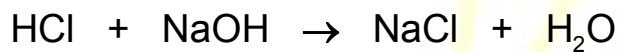


**Δ3.** Περίπτωση 1<sup>η</sup>



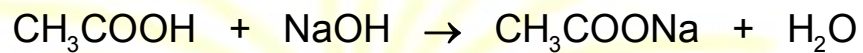
$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol}$$

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



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

άρα περισσεύουν  $0,15 - 0,1 = 0,05 \text{ mol NaOH}$

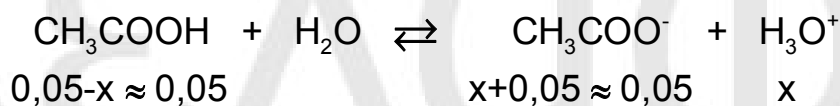
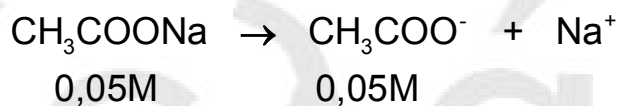


$$\text{αρχ.} \quad 0,1 \text{ mol} \quad 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{αντ/παρ} \quad 0,05 \text{ mol} \quad 0,05 \text{ mol} \quad 0,05 \text{ mol}$$

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

Έτσι το διάλυμα Ε περιέχει  $\left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_3\text{COOH } 0,05\text{M} \\ \text{CH}_3\text{COONa } 0,05\text{M} \end{array} \right.$

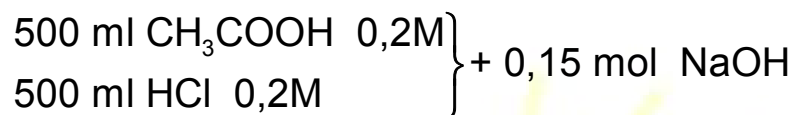


$$K_a = \frac{C_A \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{C_O} = \frac{x \cdot 0,05}{0,05} = x,$$

$$\text{άρα } [\text{H}_3\text{O}^+] = x = 10^{-5} \text{ και } \text{PH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 5$$

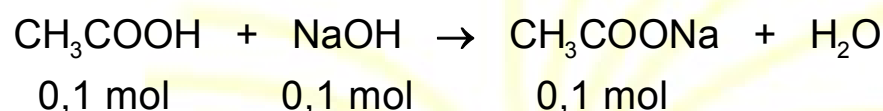
Περίπτωση 2<sup>η</sup>

**Δεν αναφέρεται στο σχολικό βιβλίο, ότι πρέπει να εξουδετερώνεται πρώτα το ισχυρό**

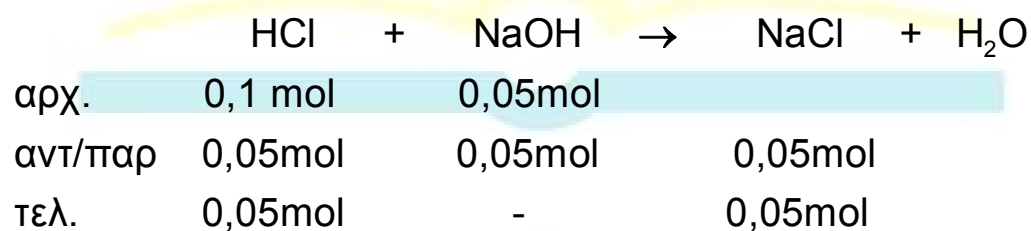


$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol}$$

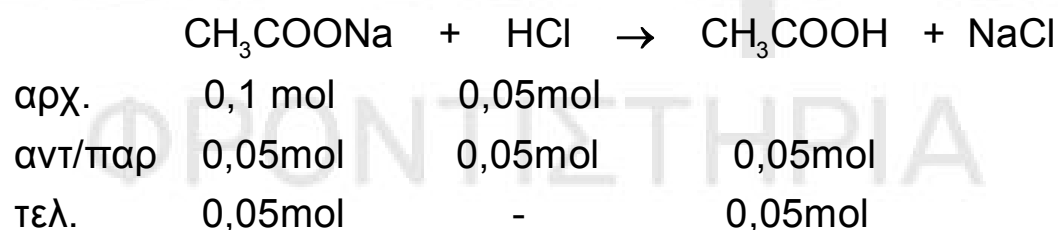
$$n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol}$$



άρα περισσεύουν  $0,15 - 0,1 = 0,05 \text{ mol NaOH}$



Άρα τελικά έχουμε  $\left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_3\text{COONa } 0,1\text{M} \\ \text{HCl } 0,05\text{M} \\ \text{NaCl } 0,05\text{M} \end{array} \right\}$  αντιδρούν μεταξύ τους



Προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα ίδιο με την 1<sup>η</sup> περίπτωση,  
άρα  $\text{pH} = 5$



**Κελάφας**

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

**Δ4.α.** Για το ισοδύναμο σημείο απαιτούνται 20ml του Δ<sub>1</sub> γιατί ογκομετρούμενο διάλυμα και πρότυπο διάλυμα έχουν το ίδιο C και αντιδρούν με αναλογία 1 : 1.

Για να βρω την καμπύλη παίρνω 10ml από το πρότυπο και έχω :

διάλυμα Δ <sub>1</sub>	πρότυπο	τελικό διάλυμα
δ.ο.: CH <sub>3</sub> COOH	δ.ο. : NaOH	
V = 2·10 <sup>-2</sup> L	V = 10 <sup>-2</sup> L	→
C = 0,2M	C = 0,2M	
n = 4·10 <sup>-3</sup> mol	n = 2·10 <sup>-3</sup> mol	

Οι ουσίες αντιδρούν μεταξύ τους

(mol)	CH <sub>3</sub> COOH	+	NaOH	→	CH <sub>3</sub> COONa	+	H <sub>2</sub> O
αρχ.	4·10 <sup>-3</sup>		2·10 <sup>-3</sup>				
αντ.	2·10 <sup>-3</sup>		2·10 <sup>-3</sup>				
παρ.					2·10 <sup>-3</sup>		
τελ.	2·10 <sup>-3</sup>				2·10 <sup>-3</sup>		

Άρα έχω ρυθμιστικό διάλυμα με :

$$\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow C_{\text{οξ}} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{V_{\text{τελ}}}$$

$$\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow C_{\text{Α}} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{V_{\text{τελ}}}$$

$$\text{Άρα ισχύει } [\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot \frac{C_{\text{οξ}}}{C_{\text{Α}}} = K_a = 10^{-5}$$

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

άρα αντιστοιχεί η καμπύλη 2.



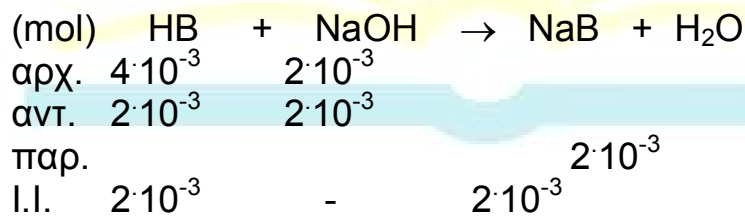
**Κελάφας**

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

- β. Το διάλυμα HB έχει ίσο όγκο με το Δ<sub>1</sub> (20ml) επειδή αντιδρούν με το πρότυπο με αναλογία 1 : 1.  
Θα έχουν και το ίδιο C = 0,2M

Για να βρω την K<sub>a</sub> παίρνω 10ml πρότυπου διαλύματος γιατί γνωρίζω το PH της καμπύλης 1.

Διάλυμα HB	πρότυπο	τελικό διάλυμα
δ.ο.: HB	δ.ο. : NaOH	
V = 2·10 <sup>-2</sup> L	V = 10 <sup>-2</sup> L	→ PH = 4
C = 0,2M	C = 0,2M	(Καμπύλη 1)
n = 4·10 <sup>-3</sup> mol	n = 2·10 <sup>-3</sup> mol	



Το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό με :

$$\text{HB} \rightarrow C_{\text{οξ}} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{V_{\text{TEΛ}}}$$

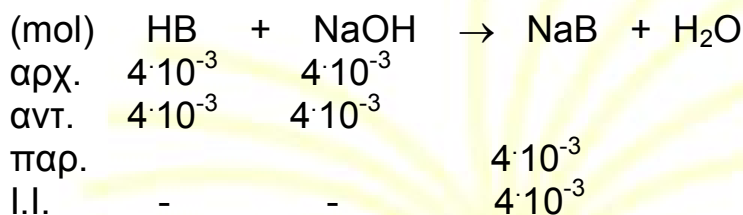
$$\text{NaB} \rightarrow C_{\text{Α}} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{V_{\text{TEΛ}}}$$

$$\text{Επειδή } \text{PH} = 4 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4}$$

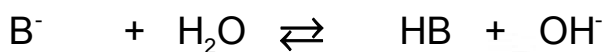
$$K_{\text{aHB}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot C_{\text{Α}}}{C_{\text{οξ}}} = 10^{-4}$$

γ. Για το ισοδύναμο σημείο

διάλυμα	πρότυπο	Καμπύλη 1 τελικό διάλυμα
δ.ο.: HB	δ.ο.: NaOH	δ.ο. NaB
$V = 2 \cdot 10^{-2} \text{L}$	$V = 2 \cdot 10^{-2} \text{L}$	$V = 4 \cdot 10^{-2} \text{L}$
$C = 0,2 \text{M}$	$C = 0,2 \text{M}$	$C_1 = 0,1 \text{M}$
$n = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	$n = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	$n = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$



Άρα στο ισοδύναμο σημείο έχουμε :



$$\left. \begin{aligned} K_b &= \frac{K_w}{K_a} = 10^{-10} \\ K_b &= \frac{x^2}{C_1} \Rightarrow x = \sqrt{K_b \cdot C_1} \end{aligned} \right\} x = 10^{-5,5} = [\text{OH}^-]$$

$$\text{POH} = -\log[\text{OH}^-] = 5,5$$

$$\text{PH} + \text{POH} = 14 \Rightarrow \text{PH} = 8,5$$