

# ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΟΡΟΣΗΜΟ

Χημεία Θετικής Κατεύθυνσης

6-6-2014

## Θέμα Α

- A1. Γ  
A2. Β  
A3. Α  
A4. Β  
A5. Β

## Θέμα Β

- B1. α. Λ  
β. Λ  
γ. Σ  
δ. Σ  
ε. Σ

### B2.α.

1. Οι σ δεσμοί προκύπτουν με επικαλύψεις s-s, s-p και p-p

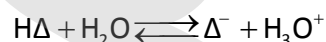
ατομικών τροχιακών κατά τον άξονα που συνδέει τους πυρήνες των συνδεομένων ατόμων. Οι π δεσμοί προκύπτουν με πλευρικές επικαλύψεις p-p ατομικών τροχιακών.

2. Ο σ δεσμός είναι ισχυρότερος του π γιατί στην πρώτη περίπτωση επιτυγχάνεται μεγαλύτερη επικάλυψη τροχιακών.

### B2.β.

Αφού η  $E_{13}$  είναι πολύ μεγαλύτερη της  $E_{12}$  σε σύγκριση με τη διαφορά της ενέργειας μεταξύ  $E_{11}$  και  $E_{12}$ , συμπεραίνουμε ότι έχουμε αλλαγή στοιβάδας, άρα τα 2 πρώτα e ανήκουν στην εξωτερική στοιβάδα του ατόμου, οπότε το στοιχείο ανήκει στη 2<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού πίνακα.

### B2.γ.



$$K_{\text{H}\Delta} = \frac{[\Delta^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}\Delta]} \Leftrightarrow \frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} = \frac{K_{\text{H}\Delta}}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$\text{p}K_{\text{H}\Delta} = 5 \Rightarrow K_{\text{H}\Delta} = 10^{-5} \text{ και } \text{pH} = 3 \Leftrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ M}$$

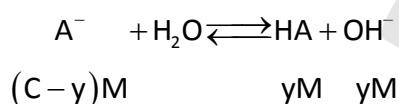
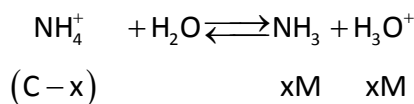
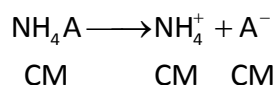
$$\text{Άρα } \frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} = \frac{10^{-5}}{10^{-3}} = 10^{-2} = \frac{1}{100}$$

Η όξινη μορφή του δείκτη επικρατεί για

$$\text{pH} < \text{p}K_{\text{HA}} - 1 \Leftrightarrow \text{pH} < 4$$

Αφού στο διάλυμα του χυμού του μήλου είναι  $\text{pH} = 3$ , το χρώμα θα είναι κόκκινο.

### B2.δ.



$$\text{pH} = 8 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = x = 10^{-8} \text{ M}, \text{ οπότε } [\text{OH}^-] = y = 10^{-6} \text{ M}$$

Άρα  $y > x$ .

$$K_{\text{NH}_4^+} = \frac{x^2}{C-x} \approx \frac{x^2}{C} \Leftrightarrow \frac{K_w}{K_{\text{NH}_3}} = \frac{x^2}{C} \quad (1)$$

$$K_{\text{A}^-} = \frac{y^2}{C-y} \approx \frac{y^2}{C} \Leftrightarrow \frac{K_w}{K_{\text{HA}}} = \frac{y^2}{C} \quad (2)$$

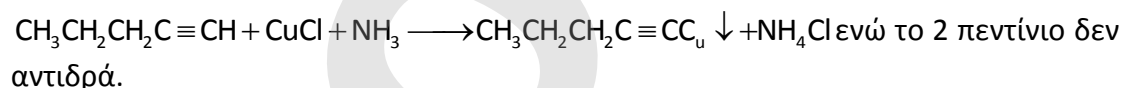
Αφού  $y > x$  από τις (1) και (2) προκύπτει:

$$\frac{K_w}{K_{\text{HA}}} > \frac{K_w}{K_{\text{NH}_3}} \Leftrightarrow K_{\text{HA}} < K_{\text{NH}_3} \Leftrightarrow K_{\text{HA}} < 10^{-5}$$

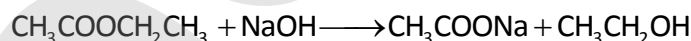
### Θέμα Γ

#### Γ1.α.

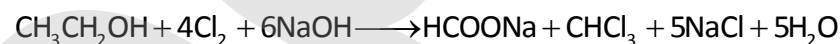
Το 1 πεντίνιο θα αντιδράσει με  $\text{CuCl}$  και  $\text{NH}_3$  και θα προκύψει καστανέρυθρο ίζημα:



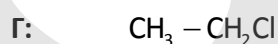
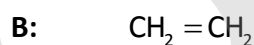
**Γ1.β.** Με προσθήκη  $\text{NaOH}$  στους δυο εστέρες:

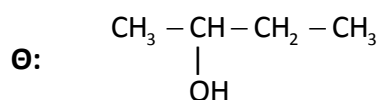
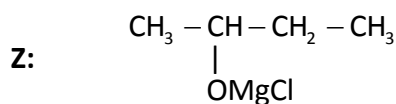
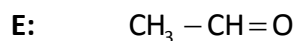


Από τα προϊόντα της αντίδρασης μόνο η  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  δίνει αλογονοφορμική, οπότε με προσθήκη  $\text{Cl}_2$  και  $\text{NaOH}$  στο δοχείο που βρίσκεται ο εστέρας  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$  θα προκύψει έγχρωμο ίζημα  $\text{CHCl}_3 \downarrow$ .

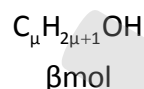
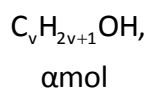


#### Γ2.

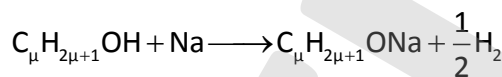
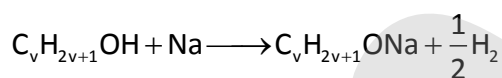




Γ3.

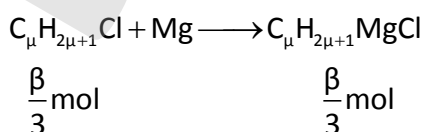
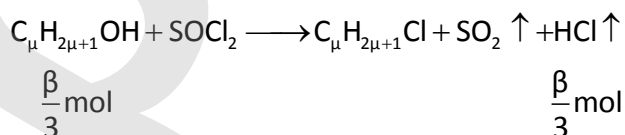
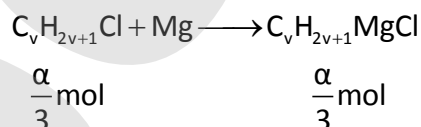
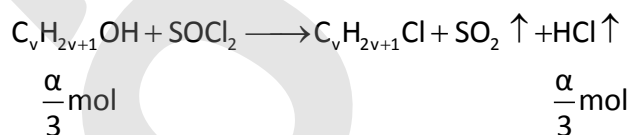


1<sup>ο</sup> μέρος



$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{H}_2} = \frac{\alpha + \beta}{6} \\ n_{\text{H}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol} \end{array} \right\} \Rightarrow \alpha + \beta = 0,6 \quad (1)$$

2<sup>ο</sup> μέρος



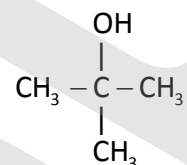
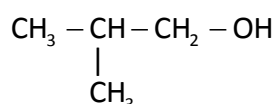
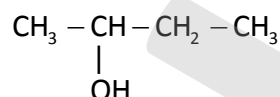
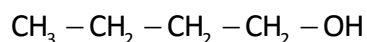
Αφού με την προσθήκη νερού προκύπτει ένα μόνο αλκάνιο θα είναι  $v = \mu$ .  
Οπότε στο αρχικό διάλυμα  $(\alpha + \beta) \text{ mol } \text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{OH}$

$$n = \frac{m}{Mr} \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{44,4}{14v + 18} \stackrel{(1)}{\Rightarrow} 0,6 = \frac{44,4}{14v + 18}$$

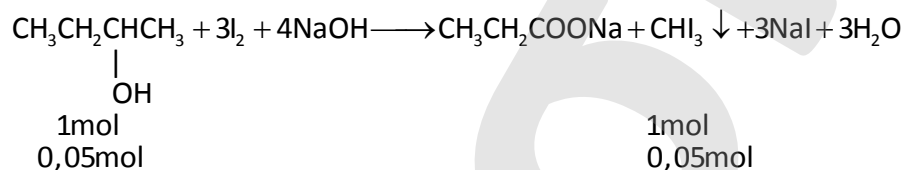
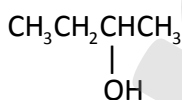
$$\Leftrightarrow 8,4v + 10,8 = 44,4 \Leftrightarrow v = 4$$

Άρα ο μοριακός τύπος των δυο αλκοολών είναι  $C_4H_9OH$ .

Οπότε οι πιθανοί συντακτικοί τύποι είναι:



Την αλογονοφορμική δίνει μόνο η



οπότε η αρχική ποσότητα της συγκεκριμένης αλκοόλης είναι  $3 \cdot 0,05 = 0,15mol$ .

Για να προκύψει ένα μόνο αλκάνιο θα πρέπει η άλλη αλκοόλη να είναι η  $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$  με αρχικό αριθμό mol:

$$\alpha + \beta = 0,6 \Rightarrow \alpha = 0,6 - 0,15 = 0,45mol.$$

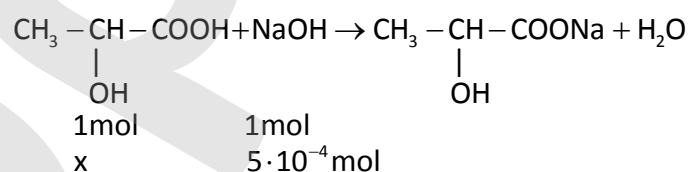
### Θέμα Δ

#### Δ1.

Δοχείο	1	2	3	4	5
Διάλυμα	Υ3	Υ5	Υ1	Υ2	Υ4

#### Δ2.α.

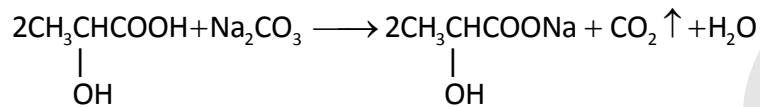
$$n = c \cdot V = 0,1 \cdot 5 \cdot 10^{-4} mol NaOH$$



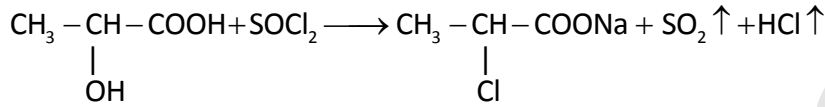
$$x = 5 \cdot 10^{-4} mol \text{ γαλακτικού.}$$

$$\text{Άρα } c = \frac{n}{V} = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{10 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow c = 0,05M.$$

β.



Η καρβοξυλομάδα ανιχνεύεται με την έκλυση αερίου μετά από προσθήκη  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .



Η υδροξυλομάδα ανιχνεύεται με έκλυση αερίων μετά από προσθήκη  $\text{SOCl}_2$ .

Δ3.

Έστω  $V_1$  L δ/ματος  $\text{NaOH}$  0,1M

Και  $V_2$  L δ/ματος  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1M

Νέες c:

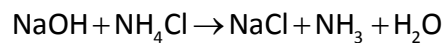
$$\text{NaOH}: c_1 = \frac{0,1 \cdot V_1}{V_1 + V_2}$$

$$\text{NH}_3 \text{Cl}: c_2 = \frac{0,1 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

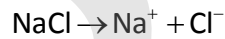


$$c_1 \quad c_2$$

Για να προκύψει ρυθμιστικό:  $c_1 < c_2$



$$\left. \begin{array}{cccc} c_1 & c_2 & - & - \\ -c_1 & -c_1 & c_1 & c_1 \\ - & c_2 - c_1 & c_1 & c_1 \end{array} \right\}$$



$$c_1\text{M} \quad c_1\text{M} \quad c_1\text{M}$$

Δεν υδρολύονται τα ιόντα  $\text{Na}^+$  και  $\text{Cl}^-$ .

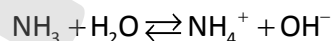
Για το ρυθμιστικό:

$$\text{pOH} = \text{p}K_b + \log \frac{c_\beta}{c_\alpha}$$

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 5$$

Υπολογισμός  $K_b$

Για την  $\text{NH}_3$ : δ/μα  $Y_2$



$$\left. \begin{array}{ccc} 0,1 & - & - \\ -x & x & x \\ 0,1-x & x & x \end{array} \right\} M$$

$$\left. \begin{aligned} K_b &= \frac{x^2}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1} \\ \text{pH} &= 11 \Rightarrow \text{pOH} = 3 \Rightarrow x = 10^{-3} \text{M} \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_b = \frac{10^{-6}}{0,1} = 10^{-5}$$

Οπότε η εξίσωση

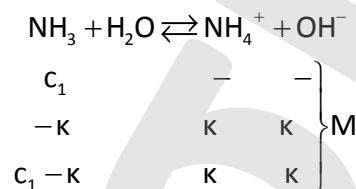
$$5 = 5 + \log \frac{c_\beta}{c_o} \Leftrightarrow 0 = \log \frac{c_2 - c_1}{c_1} \Leftrightarrow \log 1 = \log \frac{c_2 - c_1}{c_1}$$

$$\Leftrightarrow \frac{c_2 - c_1}{c_1} = 1 \Leftrightarrow c_2 = 2c_1$$

$$\frac{0,1V_2}{V_1 + V_2} = 2 \frac{0,1V_1}{V_1 + V_2} \Leftrightarrow V_2 = 2V_1 \Leftrightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$$

**Δ4.**  $Y_2 : \text{pH}_{\text{αρχ}} = 11 \Rightarrow \text{pH}_{\text{τελ}} = 10 \Rightarrow \text{pOH} = 4 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-4}$

Νέα c:  $c_1 = \frac{0,1 \cdot V}{V + x}$

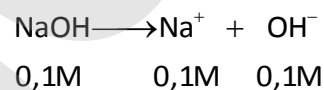


$\text{pOH} = 4 \Rightarrow \kappa = 10^{-4} \text{M}$

$$K_b = \frac{\kappa^2}{c_1 - \kappa} \approx \frac{\kappa^2}{c_1} \Leftrightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-8}}{c_1} \Leftrightarrow c_1 = 10^{-3} \text{M}$$

$$\frac{0,1 \cdot V}{V + x} = 10^{-3} \Leftrightarrow 0,1V = 0,001V + 0,001x \Leftrightarrow x = \frac{0,099V}{0,001} = 99V$$

$Y_4:$



$\text{pH}_{\text{αρχ}} = 13$  οπότε  $\text{pH}_{\text{τελ}} = 12 \Rightarrow \text{pOH}_{\text{τελ}} = 2$

άρα  $[\text{OH}^-] = [\text{NaOH}] = 10^{-2} \text{M}$

Όμως η νέα c του NaOH:

$$c_2 = \frac{0,1 \cdot V}{V + y}$$

οπότε  $10^{-2} = \frac{0,1 \cdot V}{V + y} \Rightarrow 0,01V + 0,01y = 0,1V \Rightarrow$

$$\Rightarrow 0,01y = 0,09V \Rightarrow y = 9V$$

$$Y_6 \left\{ \begin{array}{l} \text{NaCl: } \frac{0,1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} = \frac{0,1 \cdot V_1}{3V_1} = \frac{1}{30} \text{ M} \\ \text{NH}_3: \frac{1}{30} \text{ M} \\ \text{NH}_4\text{Cl: } \frac{0,1 \cdot 2 \cdot V_1}{3V_1} - \frac{0,1 \cdot V_1}{3V_1} = \frac{0,1 \cdot V_1}{3V_1} = \frac{1}{30} \text{ M} \end{array} \right.$$

Από την εξίσωση Henderson Hasselbalch για το ρυθμιστικό

$$\text{pOH} = \text{p}K_b + \log \frac{c_\beta}{c_o}$$

Παρατηρούμε ότι αν αυξήσουμε τον όγκο του δ/τος π.χ. κατά N φορές, το pOH οπό-  
τε και το pH παραμένουν τα ίδια, αφού:

$$c'_\beta = \frac{c_\beta}{N} \quad \text{και} \quad c'_o = \frac{c_o}{N}$$

$$\text{pOH}' = \text{p}K_b + \log \frac{\frac{c_\beta}{N}}{\frac{c_o}{N}} = \text{pOH}$$

Αν όμως ξεπεράσουμε τα όρια αραιώσης θα έχει χάσει τη ρυθμιστική του ικανότητα  
και έτσι δεν θα επιτρέπεται η χρήση των εξισώσεων Henderson Hasselbalch καθώς  
και των προσεγγίσεων, πράγμα που συμβαίνει σε αυτή την περίπτωση, άρα

$$\gamma < x < \omega.$$