



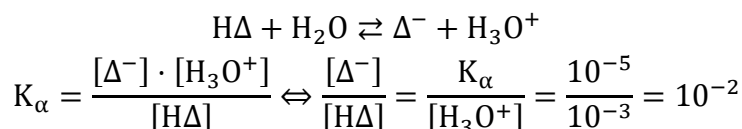
## ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

### ΘΕΜΑ Α

- A1** → γ  
**A2** → β  
**A3** → α  
**A4** → β  
**A5.** → β

### ΘΕΜΑ Β

- B1.**
- α.** Λάθος
  - β.** Λάθος
  - γ.** Σωστό
  - δ.** Σωστό
  - ε.** Σωστό
- B2.**
- α.**
    - i)** Οι π δεσμοί σχηματίζονται μόνο με πλευρικές p-p επικαλύψεις ενώ οι σ δεσμοί σχηματίζονται με s-s, s-p και μετωπικές p-p επικαλύψεις.
    - ii)** Οι σ δεσμοί είναι ισχυρότεροι από τους π δεσμούς καθώς κατά τη δημιουργία τους επιτυγχάνονται μεγαλύτερες επικαλύψεις τροχιακών.
  - β.** Το στοιχείο αυτό εφόσον ισχύει ότι  $E_{1(3)} \gg E_{1(2)}$  συμπεραίνουμε ότι διαθέτει 2 εξωτερικά  $e^-$ , οπότε ανήκει στη  $II_A$  ομάδα του περιοδικού πίνακα. Διώχνοντας τα 2 εξωτερικά του  $e^-$  έχει αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου (πολύ σταθερή δομή) οπότε απαιτείται μεγαλύτερη προσφορά ενέργειας κατά την απομάκρυνση του  $3^{ου}$  ηλεκτρονίου.
- γ.**



Οι περιοχές αλλαγής χρώματος του δείκτη είναι:

$$pH < pK_a - 1 \Leftrightarrow pH < 4 \quad (\acute{o}\xi\nu\nu\ \chi\rho\acute{o}\mu\alpha: \kappa\acute{o}\kappa\kappa\nu\nu)$$
$$pH > pK_a + 1 \Leftrightarrow pH > 6 \quad (\beta\alpha\sigma\nu\kappa\acute{o}\ \chi\rho\acute{o}\mu\alpha: \kappa\nu\tau\nu\nu\nu)$$



Οπότε αν ρίξουμε τον δείκτη ΗΔ σε χυμό μήλου που έχει  $pH=3$ , αυτό θα αποκτήσει κόκκινο χρώμα.

- δ. Εφόσον το παραπάνω άλας  $NH_4A$  έχει  $pH=8$  (βασικό),  $25^\circ C$   
Ισχύει

$$K_{b(A^-)} > K_{a(NH_4^+)} \Leftrightarrow K_{b(A^-)} > \frac{K_w}{K_{b(NH_3)}} \Leftrightarrow K_{b(A^-)} > \frac{10^{-14}}{10^{-5}} \Leftrightarrow K_{b(A^-)} > 10^{-9} \Leftrightarrow$$

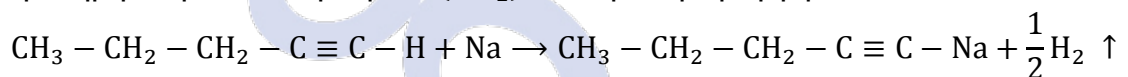
$$\frac{K_w}{K_{a(HA)}} > 10^{-9} \Leftrightarrow \frac{10^{-14}}{K_{a(HA)}} > 10^{-9} \Leftrightarrow K_{a(HA)} < 10^{-5}$$

## ΘΕΜΑ Γ

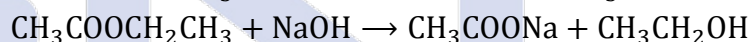
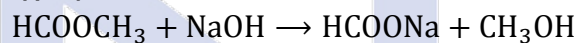
### Γ1.

- α. 1-πεντίνιο:  $CH \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_3$   
2-πεντίνιο:  $CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$

Στο δοχείο το οποίο περιέχει το 1-πεντίνιο (Ακραίο αλκίνιο) βάζουμε περίσσεια Na οπότε θα παρατηρήσουμε έκλυση αερίου ( $\uparrow H_2$ ) και την παραγωγή φυσαλίδων



- β. Σε πρώτη φάση δεν μπορούμε να διακρίνουμε τους δύο εστέρες. Κατά τη σαπωνοποίησή τους θα έχουμε:

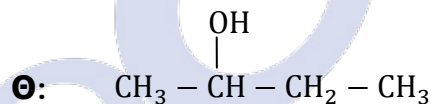
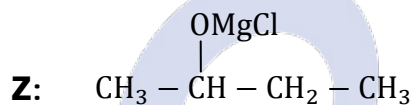
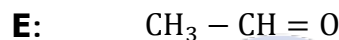
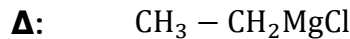
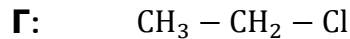


Παρατηρούμε ότι κατά την αντίδραση του αιθανικού αιθυλεστέρα ( $CH_3COOCH_2CH_3$ ) παράγεται  $CH_3CH_2OH$  (Αιθανόλη) η οποία με αλογονοφορμική αντίδραση ( $I_2/NaOH$ ) παράγει κίτρινο ίζημα ( $CHI_3 \downarrow$ )





Γ2.

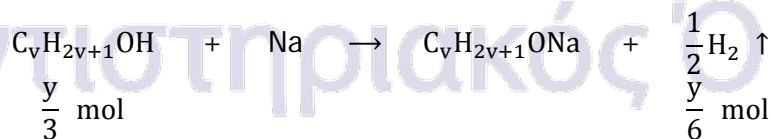
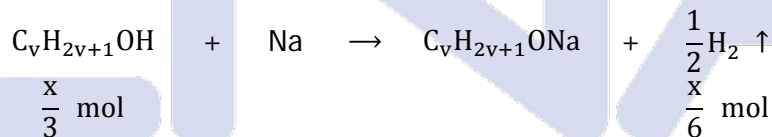


Γ3. Εφόσον στο 2<sup>ο</sup> μέρος κατά τις χημικές διεργασίες που πραγματοποιούνται προκύπτει 1 μόνο οργανικό προϊόν οι 2 αλκοόλες διαθέτουν τον ίδιο αριθμό ατόμων C

Έστω  $x \text{ mol } \text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{OH}$  (A)

Έστω  $y \text{ mol } \text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{OH}$  (B)

1<sup>ο</sup> μέρος



Οπότε από τις αντιδράσεις με Na προκύπτει:

$$n_{\text{H}_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\frac{x}{6} + \frac{y}{6} = 0,1 \Leftrightarrow \boxed{x + y = 0,6} \quad (1)$$

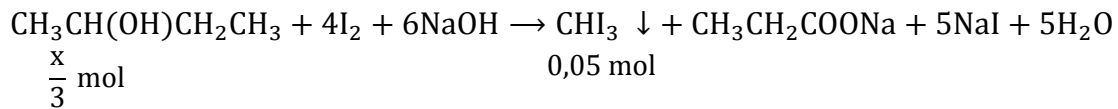
$$m_{(A)} + m_{(B)} = 44,4 \Leftrightarrow x \cdot (14v + 18) + y \cdot (14v + 18) = 44,4 \Leftrightarrow$$

$$(x + y) \cdot (14v + 18) = 44,4 \stackrel{(1)}{\Leftrightarrow} 0,6 \cdot (14v + 18) = 44,4 \Leftrightarrow$$



$$14v + 18 = 74 \Leftrightarrow 14v = 56 \Leftrightarrow v = 4$$

3<sup>ο</sup> μέρος



Οπότε

$$x = 0,15 \text{ mol } \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$$

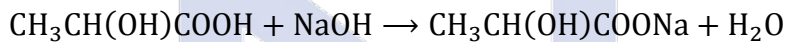
$$y = 0,45 \text{ mol } \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{OH})$$

## ΘΕΜΑ Δ

### Δ1.

- Δοχείο 1: HCl  
 Δοχείο 2: NH<sub>4</sub>Cl  
 Δοχείο 3: NaNO<sub>3</sub>  
 Δοχείο 4: NH<sub>3</sub>  
 Δοχείο 5: NaOH

### Δ2.

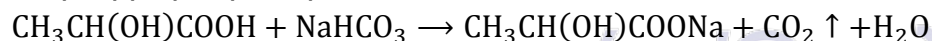


α. Στο ισοδύναμο σημείο ισχύει:

$$n_{\text{οξέος}} = n_{\text{βάσης}} \Leftrightarrow C_{\text{οξ}} \cdot V_{\text{οξ}} = C_{\text{βασ}} \cdot V_{\text{βασ}} \Leftrightarrow C_{\text{οξ}} \cdot 10^{-2} = 10^{-1} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \Leftrightarrow$$

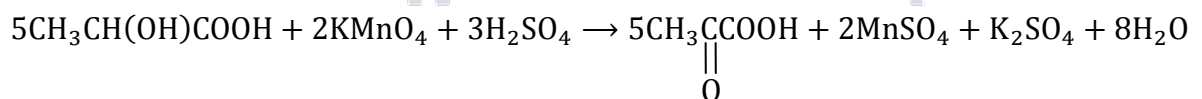
$$C_{\text{οξ}} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ (M)}$$

β. Ανίχνευση καρβοξυλομάδας



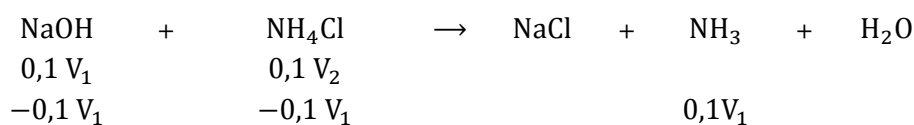
(έκλυση αερίου CO<sub>2</sub>)

Ανίχνευση υδροξυλομάδας



(Αποχρωματισμός διαλύματος KMnO<sub>4</sub>)

Δ3. Έστω V<sub>1</sub> lt NaOH 0,1 M και V<sub>2</sub> lt NH<sub>4</sub>Cl 0,1M





0

$0,1V_2 - 0,1V_1$

$0,1V_1$

Εφόσον προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα το άλας  $\text{NH}_4\text{Cl}$  θα βρίσκεται σε περίσσεια.

Τελικό διάλυμα

$$C_{1(\text{NH}_3)} = \frac{0,1V_1}{V_1 + V_2} \text{ (M)}$$

$$C_{2(\text{NH}_4\text{Cl})} = \frac{0,1V_2 - 0,1V_1}{V_1 + V_2} \text{ (M)}$$

Από ερώτημα Δ1 προκύπτει

$$K_{b(\text{NH}_3)} = 10^{-5}$$

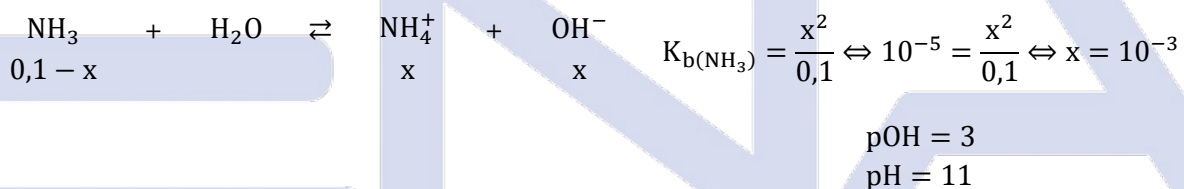
$$K_{a(\text{NH}_4^+)} = 10^{-9}$$

Από εξίσωση Henderson θα έχουμε

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{C_1}{C_2} \Leftrightarrow 9 = 9 + \log \frac{C_1}{C_2} \Leftrightarrow C_1 = C_2$$

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

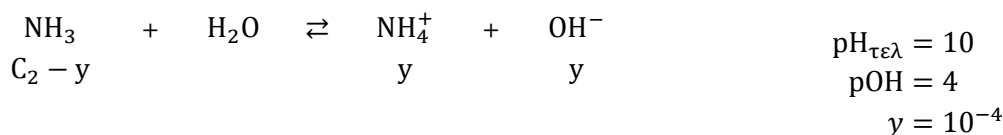
#### Δ4. Αρχικό διάλυμα



Προσθέτω  $x \text{ lt H}_2\text{O}$

Έστω  $C_2$  η τελική συγκέντρωση της  $\text{NH}_3$

Τελικό διάλυμα



$$K_b = \frac{y^2}{C_2} \Leftrightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-8}}{C_2} \Leftrightarrow C_2 = 10^{-3} \text{ M}$$

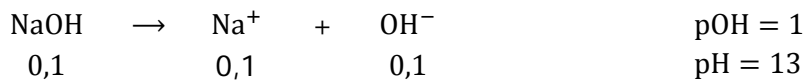
Νόμος αραιώσης

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \Leftrightarrow 0,1V = 10^{-3}(V + x) \Leftrightarrow 0,1V = 10^{-3}V + 10^{-3}x \Leftrightarrow$$



$$(10^{-1} - 10^{-3})V = 10^{-3}x \Leftrightarrow 99 \cdot 10^{-3}V = 10^{-3}x \Leftrightarrow \boxed{x = 99V \text{ lt}}$$

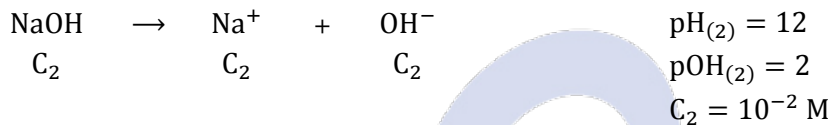
Αρχικό διάλυμα



Τελικό διάλυμα

Εφόσον πρόκειται για βάση το pH ελαττώνεται κατά 1 μονάδα, οπότε  $\text{pH}_{(2)} = 12$

Έστω  $C_2$  M η τελική συγκέντρωση του NaOH μετά από αραιώση θα έχουμε:



Νόμος αραιώσης

$$\begin{aligned} C_1 \cdot V_1 &= C_2 \cdot V_2 \Leftrightarrow 0,1V = 10^{-2}(V + y) \Leftrightarrow 0,1V - 10^{-2}V = 10^{-2}y \Leftrightarrow \\ 9 \cdot 10^{-2}V &= 10^{-2}y \Leftrightarrow \boxed{y = 9V \text{ lt}} \end{aligned}$$

Το διάλυμα  $\gamma_6$  αποτελεί ένα ρυθμιστικό διάλυμα οπότε κατά της αραιώσής του μέσα σε κάποια όρια όπου επιτρέπονται οι προσεγγίσεις, το pH του παραμένει πρακτικά σταθερό. Οποιοδήποτε διάλυμα βάσης αν αραιωθεί στον ίδιο όγκο με τον οποίο αραιώνεται ένα ρυθμιστικό διάλυμα το pH της θα μεταβληθεί περισσότερο.

Οπότε το ρυθμιστικό διάλυμα απαιτεί τον μεγαλύτερο όγκο νερού, ώστε κατά την αραιώσή του το pH να μεταβληθεί κατά μία μονάδα

Άρα ισχύει:

$$y < x < \omega \text{ (lt)}$$

Φροντιστηριακός Όμιλος