

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
ΠΕΜΠΤΗ 31 ΜΑΪΟΥ 2007

ΘΕΜΑ 1ο

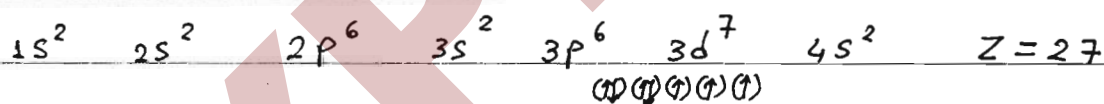
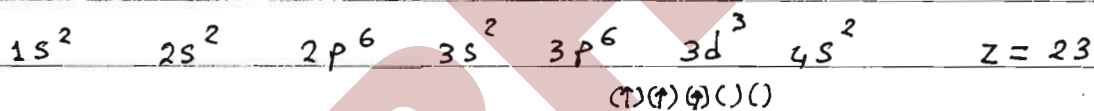
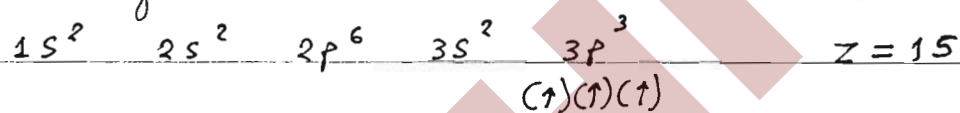
- 1.1  $\rightarrow \gamma$                       1.5.  $\alpha \rightarrow \Lambda$   
 1.2  $\rightarrow \alpha$                          $\beta \rightarrow \Lambda$   
 1.3  $\rightarrow \beta$                           $\gamma \rightarrow \Sigma$   
 1.4  $\rightarrow \gamma$                           $\delta \rightarrow \Sigma$   
     $\epsilon \rightarrow \Lambda$

ΘΕΜΑ 2ο

2.1.

α. 3 στοιχεία, με ατομικούς αρ. 15, 23 και 27.

Αιτιολόγηση:



β. Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου είναι:  $Z=7$

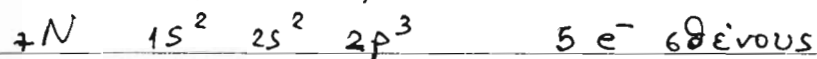
Αιτιολόγηση

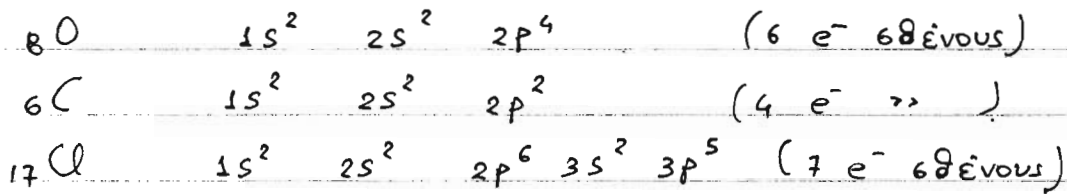
Όσο μικρότερη η ατομική αυτίνα, τόσο αυξάνεται η ενέργεια πρώτου ιοντισμού. Έτσι, το ζητούμενο στοιχείο θα ανήκει στη 2η περίοδο, 15η ομάδα, με δομή



2.2.

α. Οι ηλεκτρον. δομές των στοιχείων είναι:



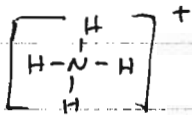


i) Το  $NH_4NO_3$  ως άλας, είναι ιοντική ένωση.

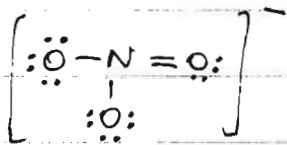
Έτσι:

Για το κατιόν αμμωνίου  $NH_4^+$ : σύνολο  $e^-$  6θείους =  $5+4-1$

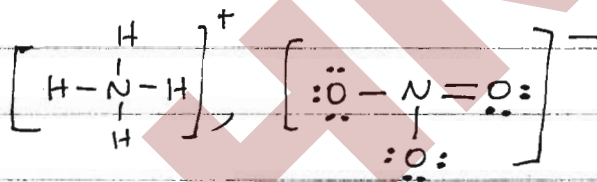
$$= 8 e^-$$



Ενώ για το ανιόν  $NO_3^-$   $5+3 \cdot 6+1=24 e^-$



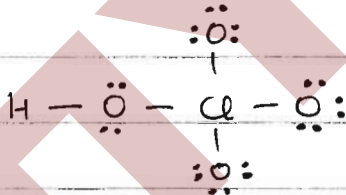
Συνολικά



ii) Το  $HCN$  είναι ομοιοπολική ένωση.



iii) Το  $HClO_4$  επίσης ομοιοπολική



β. Μεγαλύτερη ποσότητα  $NaOH$  απαιτεί το διάλυμα  $CH_3COOH$ .

Αιτιολόγηση:

$$pH_1 = pH_2 \Rightarrow [H_3O^+]_1 = [H_3O^+]_2 \Rightarrow \alpha_1 \cdot C_1 = \alpha_2 \cdot C_2 \text{ (1) όπου } \alpha_1, C_1$$

$\alpha_2, C_2$  οι βαθμοί ιοντισμού και οι συγκεντρώσεις του δ/τος  $HCl$  και  $CH_3COOH$  αντίστοιχα.

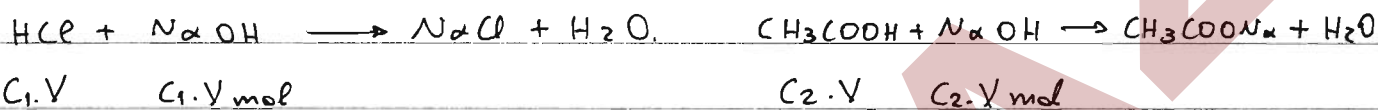
Όπως  $\alpha_1 = 1$  (Το  $HCl$  είναι ισχυρό οξύ) ενώ  $\alpha_2 < 1$

(το  $\text{CH}_3\text{COOH}$  είναι αδρανές). Έτσι

①  $\Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \alpha_2 < 1 \Rightarrow C_1 < C_2$ , δηλαδή το  $\text{CH}_3\text{COOH}$  έχει μεγαλύτερη συχνότητα από το  $\text{HCl}$ .

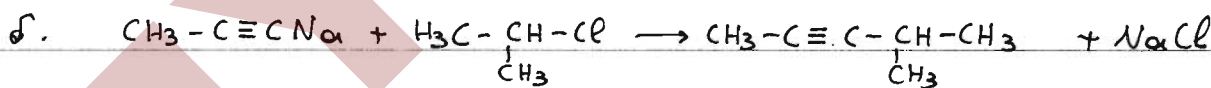
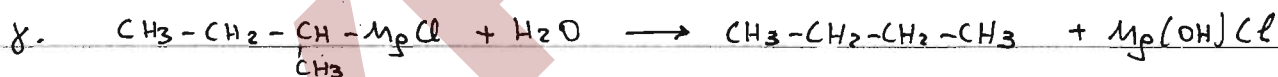
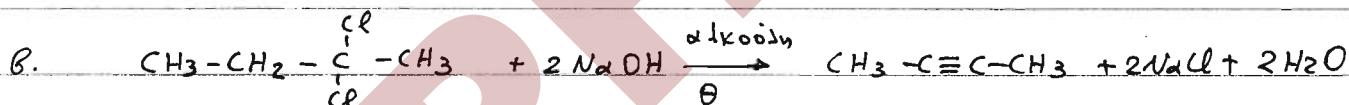
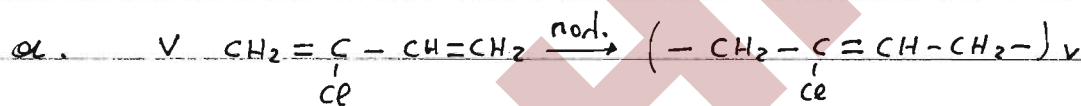
$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{HCl}} = C_1 \cdot V \\ n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C_2 \cdot V \end{array} \right\} \rightarrow n_{\text{HCl}} < n_{\text{CH}_3\text{COOH}}$$

Και τα δύο οξέα είναι μονοπρωτικά, ενώ η αντίδραση εξουδετέρωσης είναι μονόδρομη, ανεξάρτητα από το είδος του οξέος. Έτσι:

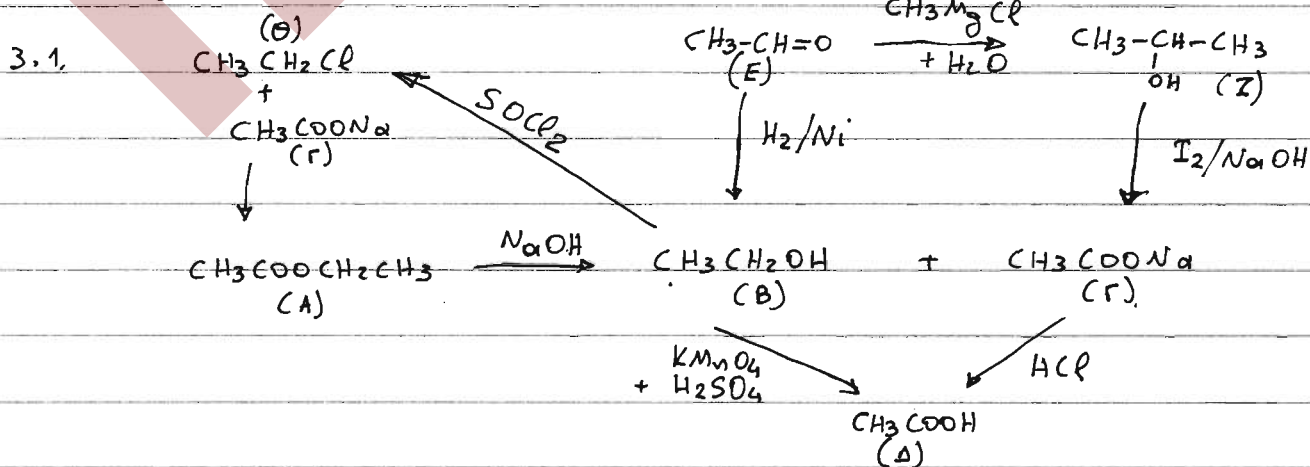


Συνεπώς, τελικά  $C_2 \cdot V > C_1 \cdot V$ , δηλαδή περισσότερα mol  $\text{NaOH}$  απαιτεί το διάλυμα του  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

2.3.



ΘΕΜΑ 30



β.

1ο στάδιο



2ο στάδιο



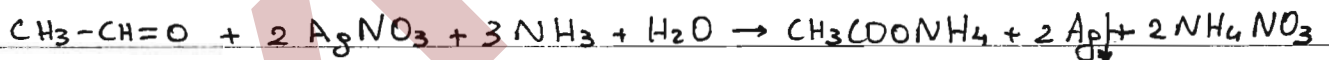
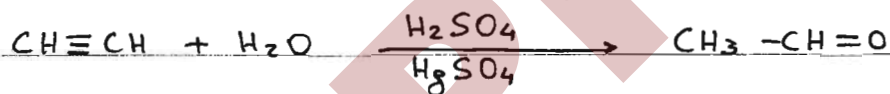
3ο στάδιο



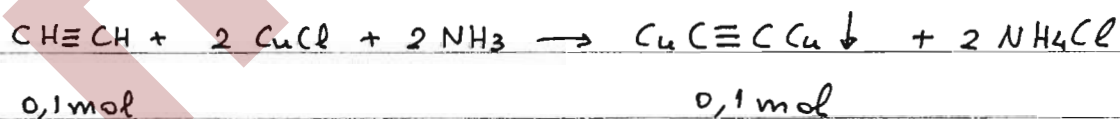
3.2

Η ένωση που αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα  $\text{AgNO}_3$  σχηματίζοντας υαζοπυρο, είναι αλδεΐδη και το μόνο αλκίνιο που με επίδραση υδατικού διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$ - $\text{HgSO}_4$  δίνει αλδεΐδη, είναι το αιθίνιο  $\text{CH}\equiv\text{CH}$ .

Οι εξισώσεις των αντιδράσεων είναι:



$$n_{\text{αιθινίου}} = \frac{m}{M_r} = \frac{2,6}{26} = 0,1 \text{ mol}$$



$$m_{\text{πυροπυρα}} = n \cdot M_r = 0,1 \cdot 151 = \boxed{15,1 \text{ g}}$$

ΘΕΜΑ 4ο:

4.1.

α. Η εξίσωση ιοντισμού της μεθυλαμίνης προς το μεθυλαμμόνιο, είναι:



Αρχ. 1 M

Ιον/πρω - x

Τελ 1-x

-

+x

x

$$\text{pH} = 12 \Rightarrow \text{pOH} = 2 \Rightarrow [\text{OH}^-] = x = 10^{-2} \text{ M}$$

$$K_b = \frac{x^2}{1-x} \xrightarrow{x \ll 1} K_b = x^2 = \boxed{10^{-4}}$$

β. Έστω  $C_2$  η συγκέντρωση της  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  στο διάλυμα  $\Delta_2$ .

για το οποίο έχουμε:

$$\left. \begin{aligned} [\text{OH}^-] &= 10^8 \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] \\ [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] &= 10^{-14} \end{aligned} \right\} \rightarrow [\text{OH}^-] = y = 10^{-3} \text{ M}$$

Η  $K_b$  είναι ίδια, αφού η θερμοκρασία δεν αλλάξει.

Έτσι

$$K_b = \frac{y^2}{C_2 - y} \xrightarrow{y \ll C_2} 10^{-4} = \frac{y^2}{C_2} \Rightarrow \boxed{C_2 = 0,01 \text{ M}}$$

4.2.

α. Έστω  $C_3$  η συγκέντρωση της  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  στο διάλυμα  $\Delta_3$ , μετά την ανάμειξη των  $\Delta_1$  και  $\Delta_2$ .

Αφού  $\text{pH} = 11,5$  και  $\text{pH} + \text{pOH} = \text{p}K_w = 14$ , ισχύει

$$\text{pOH} = 2,5 \Rightarrow [\text{OH}^-] = \omega = 10^{-2,5} \text{ M}$$

$$\text{Έτσι } K_b = \frac{\omega^2}{C_3 - \omega} \xrightarrow{\omega \ll C_3} 10^{-4} = \frac{(10^{-2,5})^2}{C_3} \Rightarrow \boxed{C_3 = 0,1 \text{ M}}$$

Από το νόμο της ανάμειξης δύο διαλυμάτων της ίδιας ουσίας, έχουμε:  $n_1 + n_2 = n_{\text{τελ}} \Rightarrow C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot (V_1 + V_2)$

$$\Rightarrow 1 \cdot V_1 + 0,01 \cdot V_2 = 0,1 \cdot (V_1 + V_2) \Rightarrow \boxed{\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{10}}$$

β. Οι συγκεντρώσεις των ιόντων στο διάλυμα είναι:

$$[H_3O^+] = 10^{-11,5} \text{ M}, \quad [OH^-] = 10^{-3,5} \text{ M} \quad \text{και} \quad [CH_3NH_3^+] = 10^{-3,5} \text{ M}$$

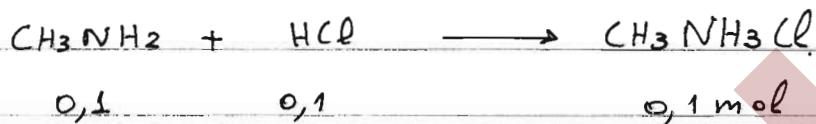
4.3.

$$n_{CH_3NH_2} = c_i V = 1 \cdot 0,1 = 0,1 \text{ mol}$$

Έστω ότι προστίθενται  $n$  mol HCl.

Διερεύνηση:

i). Έστω ότι πρόκειται για πλήρη εξουδετέρωση, δηλαδή ότι  $n = 0,1$ . Τότε γίνεται η αντίδραση



Στο τελικό διάλυμα, όγκου 100 mL, θα περιέχεται μόνο το  $CH_3NH_3Cl$  με συγκέντρωση  $C' = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,1} = 1 \text{ M}$

Έτσι στο ισοδύναμο σημείο, το αλάτι διασπάται πλήρως και από τα δύο ιόντα του, πρακτικά υδρωλύεται μόνο το κατιόν  $CH_3NH_3^+$ , ως συζυγές οξύ της αδθενούς βάσης  $CH_3NH_2$ .



Αρχ 1 M

Αντίδ/απόφ  $y$

Τελικά  $1-y$

$y$   $y$

$y$   $y$

$$K_a_{CH_3NH_3^+} = \frac{K_w}{K_b_{CH_3NH_2}} = \frac{y^2}{1-y} \xrightarrow{y \ll 1} \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = y^2 \Rightarrow y = 10^{-5} \text{ M}$$

$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-5} \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = 5$  δευτή, άρα  $n = 0,1 \text{ mol HCl}$

ii) Αν  $n > 0,1$  το διάλυμα θα είναι πιο όξινο ( $\text{pH} < 5$ ), άρα

iii) Αν  $n < 0,1$  " " " " " " πιο βασικό ( $\text{pH} > 5$ ), άρα