

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΣΑΒΒΑΤΟ 3 ΙΟΥΝΙΟΥ 2006  
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1ο**

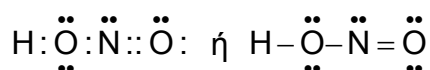
1.1. δ    1.2. γ    1.3. β    1.4. γ

1.5. α. Σωστό    β. Λάθος    γ. Λάθος    δ. Σωστό    ε. Σωστό

**ΘΕΜΑ 2ο**

2.1. α.  ${}_{7}\text{N } 1s^2 2s^2 2p^3$  υποστιβάδες  
(K : 2 L : 5) στιβάδες  
 ${}_{8}\text{O } 1s^2 2s^2 2p^4$  υποστιβάδες  
(K : 2 L : 6) στιβάδες

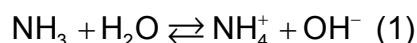
β. Τα συνολικά ηλεκτρόνια σθένους των ατόμων στο μόριο του  $\text{HNO}_2$  είναι :  
 $1+5+2 \cdot 6=18$  και το κεντρικό άτομο του μορίου είναι το N.  
Έτσι ο ηλεκτρονιακός τύπος ομοιοπολικής ένωσης  $\text{HNO}_2$  είναι :



γ.  ${}_{20}\text{Ca}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
 ${}_{21}\text{Sc}^{3+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

2.2 α. Σωστό

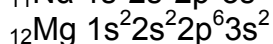
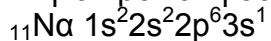
Σε διάλυμα  $\text{NH}_3$  έχει αποκατασταθεί η ισορροπία :



προσθέτοντας  $\text{NH}_4\text{Cl}$  δίδεται :  $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$  εξαιτίας της επίδρασης κοινού ιόντος ( $\text{NH}_4^+$ ) η ιοντική ισορροπία (1) μετατοπίζεται προς αριστερά, άρα ελαττώνεται η συγκέντρωση των ιόντων  $\text{OH}^-$ .

β. Λάθος

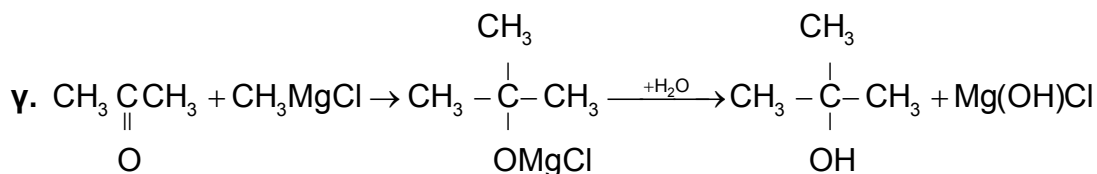
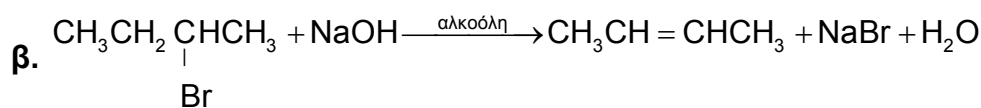
Η ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων  ${}_{11}\text{Na}$  και  ${}_{12}\text{Mg}$  είναι:



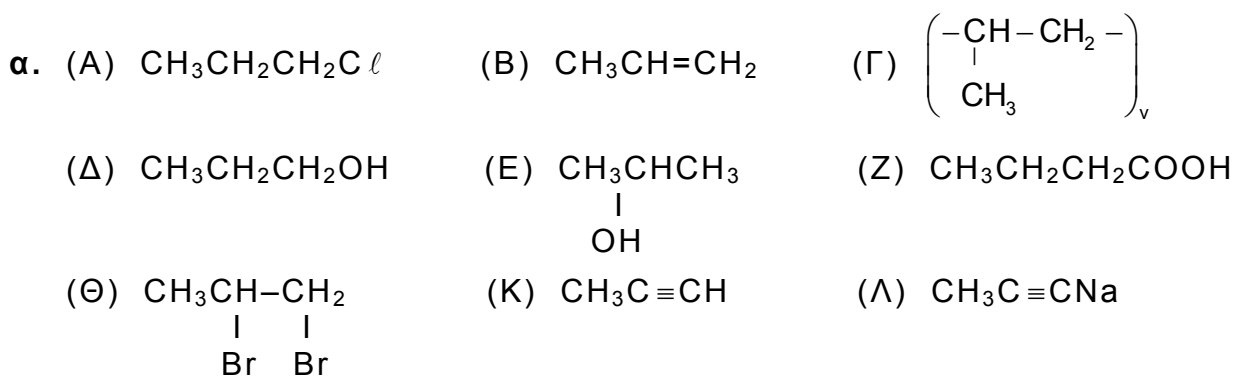
Τα δύο άτομα έχουν ίδιο πλήθος στιβάδων.

Όμως το Mg έχει μεγαλύτερο ατομικό αριθμό, επομένως ο πυρήνας του έλκει ισχυρότερα τα ηλεκτρόνια, από όσο ο πυρήνας του Na, άρα το Mg έχει μικρότερη ατομική ακτίνα.

2.3 α.  $5\text{COONa} + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 10\text{CO}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5\text{Na}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$   
COONa

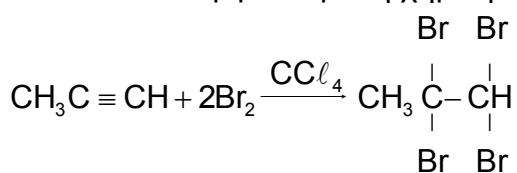


### ΘΕΜΑ 3ο



β. Προσθέτω ποσότητα της ένωσης σε αλκαλικό διάλυμα  $\text{I}_2$  ( $\text{I}_2/\text{NaOH}$ ). Αν δημιουργηθεί κίτρινο ίζημα, η ένωση είναι η  $\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_3$ , διότι αυτή δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση. Αν όχι τότε θα είναι η  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  (η οποία δεν δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση)

γ. Η ένωση Κ αντιδρά με το  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$  σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



τα 0,2 mol του  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$  μπορούν να αντιδράσουν το πολύ με 0,4mol  $\text{Br}_2$   
 Το διάλυμα που διαθέτουμε περιέχει  $1,2 \text{ mol/L} \cdot 0,5\text{L} = 0,6 \text{ mol Br}_2$   
 Επομένως θα περισσέψει  $\text{Br}_2$ , άρα το διάλυμα δεν θα αποχρωματιστεί.

### ΘΕΜΑ 4ο

4.1. Προσθέτοντας διάλυμα  $\text{NaOH}$  στο διάλυμα  $\text{HA}$ , πραγματοποιείται αντίδραση εξουδετέρωσης :  $\text{HA} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaA} + \text{H}_2\text{O}$  (1)

Για να συμβεί πλήρης εξουδετέρωση, από τη στοιχειομετρία της (1) θα πρέπει :

$$\text{molHA} = \text{molNaOH} \Rightarrow C_{\text{οξ.}} \cdot V_{\text{οξ.}} = C_{\text{βασ.}} \cdot V_{\text{βασ.}} \Rightarrow C_{\text{οξ.}} = \frac{0,2\text{M} \cdot 50\text{mL}}{50\text{mL}}$$

άρα η συγκέντρωση  $\text{HA}$  στο διάλυμα  $\Delta_1$  είναι 0,2M.

4.2. α. Το διάλυμα Δ<sub>1</sub> περιέχει 0,2 mol/L · 0,05 L = 0,01 mol HA

Στα 25mL του διαλύματος Δ<sub>2</sub> περιέχονται 0,2 mol/L · 0,025 L = 0,005 mol NaOH

Από την (1) προκύπτει ότι αντιδρούν 0,005 mol NaOH με 0,005 mol NaA

Έτσι το διάλυμα που προκύπτει έχει όγκο 50+25=75 mL και περιέχει

0,01-0,005 = 0,005 mol HA και 0,005 mol NaA

Αυτό το διάλυμα είναι ρυθμιστικό και έχει συγκεντρώσεις  $\frac{0,005}{0,075} = \frac{1}{15}$  M σε HA και

$$\frac{0,005}{0,075} = \frac{1}{15} \text{ M σε NaA}$$

Έχουμε την εξίσωση (Henderson και Hasselbalch) υπολογισμού του pH ρυθμιστικού διαλύματος :

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} \Rightarrow 5 = \text{pKa} + \log \frac{1}{\frac{15}{1}} \Rightarrow \text{pKa} = 5 \Rightarrow \text{Ka του HA} = 10^{-5}$$

β. Στο ισοδύναμο σημείο (A) έχει γίνει πλήρης εξουδετέρωση. Από την (1) προκύπτει ότι : 0,01 mol HA αντιδρούν με 0,01 mol NaOH και παράγονται 0,01 mol NaA

Έτσι στο ισοδύναμο σημείο το διάλυμα έχει όγκο 50+50=100 mL με συγκέντρωση

$$\frac{0,01 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,1 \text{ M και NaA Αυτό δίδεται : NaA} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{A}^-$$

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

Το ιόν A<sup>-</sup> είναι η συζυγής βάση του ασθενούς οξέος HA, άρα αντιδρά με το H<sub>2</sub>O :



Αντιδ. xM ; xM ; xM

$$\text{Αλλά } K_b \text{A}^- = \frac{[\text{HA}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} \quad (2), \quad \text{όπου } K_b \text{A}^- = \frac{K_w}{K_a \text{HA}} = \frac{10^{-4}}{10^{-5}} = 10^{-9} \quad \text{και στην}$$

$$\text{ισορροπία } [\text{HA}] = x\text{M}, [\text{OH}^-] = x\text{M}, [\text{A}^-] = 0,1 - x \approx 0,1\text{M} \text{ επειδή } \frac{K_b}{C_{\text{A}^-}} = \frac{10^{-9}}{0,1} = 10^{-8} < 10^{-2}$$

$$\text{Έτσι από τη (2) έχουμε } 10^{-9} = \frac{x \cdot x}{0,1} \Rightarrow x = 10^{-5} \text{ M} = [\text{OH}^-] \text{ άρα } \text{pOH} = 5 \Rightarrow \text{pH} = 9$$

4.3. Το HB στο διάλυμα Δ<sub>3</sub> ιοντίζεται : HB + H<sub>2</sub>O ⇌ H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> + B<sup>-</sup>  
αντιδ. yM yM yM

$$K_a \text{HB} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{B}^-]}{[\text{HB}]} \quad (3) \quad \text{Αφού } \text{pH} = 2,5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,5} \text{ M} \text{ άρα } y = 10^{-2,5} \text{ M και}$$

$$[\text{B}^-] = y = 10^{-2,5} \text{ M}, [\text{HB}] = 0,1 - 10^{-2,5} \approx 0,1 \text{ M}$$

$$\text{Από την (3) έχουμε } K_a \text{HB} = \frac{10^{-2,5} \cdot 10^{-2,5}}{0,1} \Rightarrow K_a \text{HB} = 10^{-4}$$

Επειδή η K<sub>a</sub> των οξέων αποτελεί μέτρο της ισχύος τους το HB είναι ισχυρότερο του HA αφού K<sub>a</sub>HB > K<sub>a</sub>HA στην ίδια θερμοκρασία.