

ΘΕΜΑ Α

- A1.** Σωστό το **β**
A2. Σωστό το **α**
A3. Σωστό το **γ**
A4. Σωστό το **δ**
A5. Σωστό το **δ**

ΘΕΜΑ Β

B1. Λάθος. $Fe: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 \rightarrow Fe^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

Λάθος. $Ca: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ (δεν έχει μονήρη e^-)

$Ni: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$ (έχει 2 μονήρη)

Το Ca δεν είναι παραμαγνητικό.

B2. α. 4 β. 5 γ. 1 δ. 3

B3. α) Τα στοιχεία έχουν διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς και $E_{i_{1A}} \gg E_{i_{1B}} > E_{i_{1Γ}}$

άρα (A): ευγενές αέριο και (B) ανήκει στην ΙΑ και στην επόμενη περίοδο από το (A).

β) Το Β μετά τον 1^ο ιοντισμό παίρνει δομή ευγενούς αερίου οπότε απαιτεί μεγαλύτερη ενέργεια από την αντίστοιχη του Γ.

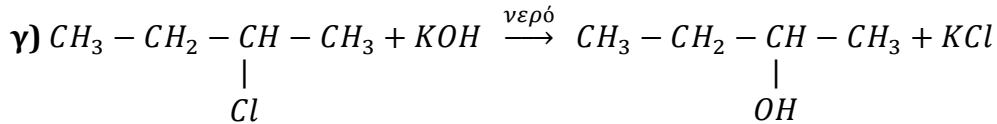
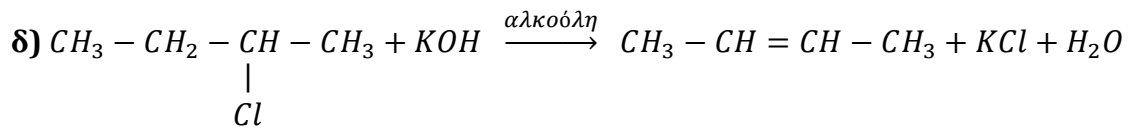
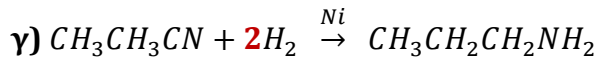
γ) $R_B > R_Γ > R_A$

αφού τα Β, Γ ανήκουν στην επόμενη περίοδο από το Α. Όμως το Β ανήκει στην ΙΑ ομάδα ενώ το Γ στην ΙΙΑ.

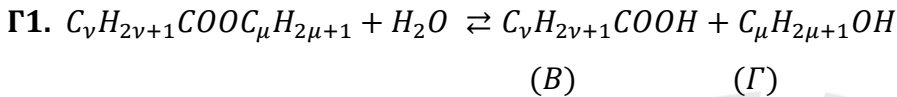
B4. α) $CH_3CH_2MgCl + H_2O \rightarrow CH_3CH_3 + Mg(OH)Cl$

β) $(CH_3)_2NH + HCl \rightarrow (CH_3)_2NH_2^+Cl^-$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ



ΘΕΜΑ Γ

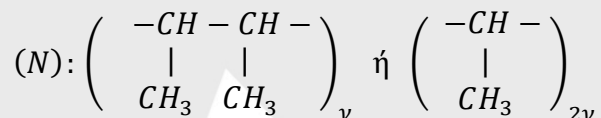
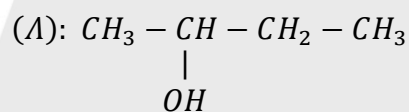
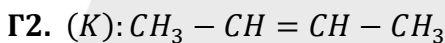
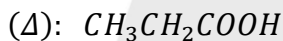
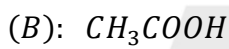
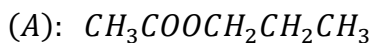


Πρέπει $M_{r_B} = M_{r_\Gamma}$ δηλαδή $14\nu + 46 = 14\mu + 18 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 14\nu + 28 = 14\mu$ δηλαδή $\nu + 2 = \mu$.

Όμως $\nu + \mu + 1 = 5 \Leftrightarrow \nu + \mu = 4$, οπότε $\nu = 1$ και $\mu = 3$.

Η (Γ) όμως είναι πρωτοταγής αλκοόλη αφού με οξείδωση δίνει την (Δ) η οποία είναι οξύ (αντιδρά με Na_2CO_3 και δίνει CO_2).



Σχόλιο: Στο σχολικό βιβλίο αναφέρεται μόνο πολυμερισμός ενώσεων με ένα διπλό δεσμό που περιέχουν τη ρίζα βινυλο. Άρα ο πολυμερισμός της (Κ) δεν είναι γνωστός στους υποψηφίους. Όπως φαίνεται παρακάτω

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Πολυμερισμός: Διακρίνονται τα ακόλουθα είδη πολυμερισμού 2-βουτενίου, που όλα παράγουν β-πολυβουτυλένιο

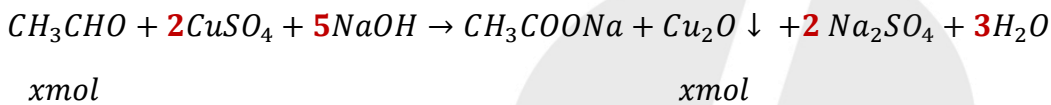
- Κατιονικός: $\nu \text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3 \xrightarrow{\text{H}^+} [-\text{CH}(\text{CH}_3)-]_{2\nu}$
- Ελευθέρων ριζών: $\nu \text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3 \xrightarrow{\text{ROOR}} [-\text{CH}(\text{CH}_3)-]_{2\nu}$

όπου ν ο βαθμός πολυμερισμού¹.

Γ3. Έχω $2x \text{ mol CH}_3\text{CHO}$ και $2\psi \text{ mol CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ στο μίγμα.

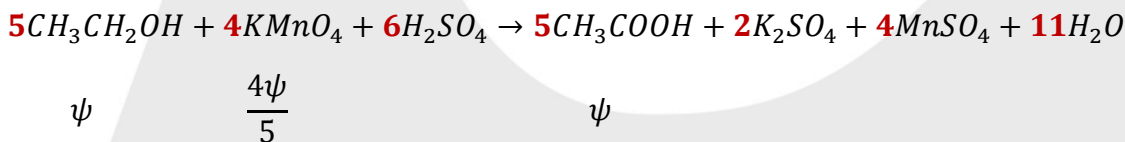
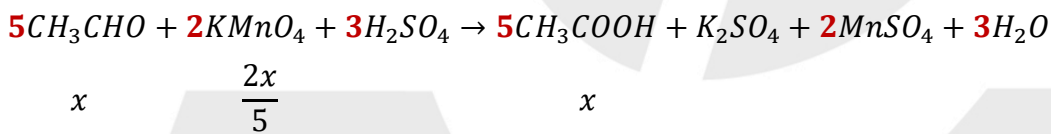
Κάθε μέρος θα περιέχει x και $\psi \text{ mol}$ αντίστοιχα.

1^ο μέρος:



$$x \cdot Mr_{\text{Cu}_2\text{O}} = 14,3 \text{ δηλαδή } x \cdot 143 = 14,3 \Leftrightarrow x = 0,1$$

2^ο μέρος:



Άρα $(x + \psi) = 0,3$ οπότε $\psi = 0,2$

$$n_{\text{KMnO}_4} = \frac{2x + 4\psi}{5} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$\text{άρα } V = \frac{n}{C} = \frac{0,2}{0,2} = 1\text{L}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

α) Αλκαλιμετρία

β) Το Y_2 με σιφώνιο και το Y_4 με προχοΐδα.

¹ Πηγή: wikipedia.org

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

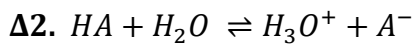
γ) Στην πλήρη εξουδετέρωση ισχύει:

$$C_{HA} \cdot V_{HA} = C_{NaOH} \cdot V_{NaOH}$$

$$C_{HA} \cdot 20 = 0,1 \cdot 20 \Leftrightarrow C_{HA} = 0,1M$$

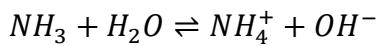
$$\delta) K_{\alpha_{H\Delta}} = \frac{[H_3O^+] \cdot [\Delta^-]}{[H\Delta]} \Leftrightarrow \frac{[H\Delta]}{[\Delta^-]} = \frac{[H_3O^+]}{K_{\alpha}}$$

$$\text{Δηλαδή } \frac{[H\Delta]}{[\Delta^-]} = \frac{10^{-4}}{10^{-5}} = 10.$$



$$0,1 - x \quad \quad x \quad \quad x$$

Όμως $x = 10^{-4}$ ($pH = 4$) οπότε $K_{\alpha} \simeq \frac{x \cdot x}{0,1} = 10^{-7}$

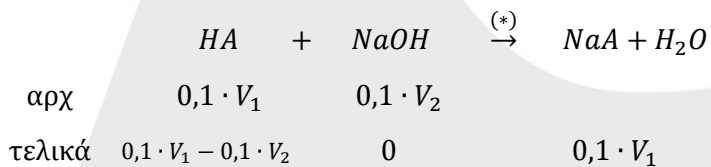


$$0,1 - \omega \quad \quad \omega \quad \quad \omega$$

$$\omega = 10^{-3} \text{ (} pH = 11 \text{)}$$

$$K_b \simeq \frac{\omega \cdot \omega}{0,1} = 10^{-5}.$$

$\Delta 3.$ Έστω V_1L του Y_2 και V_2L του Y_4 τότε $n_{HA} = 0,1 \cdot V$ και $n_{NaOH} = 0,1 \cdot V_2$.



(*) Αν είχαμε πλήρη εξουδετέρωση το NaA θα έδινε $pH > 7$ ($25^\circ C$) άρα θα περισσέψει HA . Εξάλλου μόνο με αυτό τον τρόπο προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα. Το τελικό διάλυμα, λοιπόν, είναι ρυθμιστικό οπότε ισχύει:

$$[H_3O^+] = K_{\alpha} \frac{C_{HA}}{C_{NaA}} \text{ (ισχύουν οι προσεγγίσεις)}$$

$$\text{οπότε } 10^{-7} = 10^{-7} \frac{\frac{0,1 \cdot V_1 - 0,1 \cdot V_2}{V_{\text{τελ}}}}{\frac{0,1 \cdot V_2}{V_{\text{τελ}}}} \text{ δηλαδή } 0,1V_1 - 0,1V_2 = 0,1V_2.$$

Τελικά:

$$V_1 = 2V_2 \Leftrightarrow \frac{V_1}{V_2} = 2.$$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Δ4. Το HCl που θα προστεθεί θα αντιδράσει με το NaA οπότε θα προκύψει νέο ρυθμιστικό.

Στα 330mL του Y_5 έχουμε:

$$C_{HA} = \frac{0,1 \cdot V_1 - 0,1 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \text{ και με αντικατάσταση}$$

$$V_1 = 2V_2 \text{ παίρνουμε } C_{HA} = \frac{0,1}{3} M$$

$$\text{Αντίστοιχα } C_{NaA} = \frac{0,1}{3} M \text{ οπότε } n_{HA} = \frac{0,1}{3} \cdot 0,33 = 0,011 \text{ mol και } n_{NaA} = 0,011 \text{ mol}$$

$$n_{HCl} = 0,1 \cdot V \text{ (V σε λίτρα)}$$

	HCl	NaA	\rightarrow	$NaCl$	$+$	HA
αρχ	0,1V	0,011				0,011
αντ/παρ	0,1V	0,1V		0,1V		0,1V
τελικά	0	$0,011 - 0,1V$				$0,011 + 0,1V$

Το pH τώρα θα είναι μια μονάδα μικρότερο άρα $pH = 6$.

Πρόκειται όμως πάλι για ρυθμιστικό οπότε:

$$[H_3O^+] = K_a \frac{C_{HA}}{C_{NaA}}$$

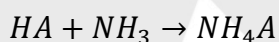
$$10^{-6} = 10^{-7} \frac{\frac{0,011 + 0,1 \cdot V}{V_{\text{τελ}}}}{\frac{0,011 - 0,1V}{V_{\text{τελ}}}} \Leftrightarrow$$

$$10(0,011 - 0,1V) = 0,011 + 0,1V$$

$$0,11 - V = 0,011 + 0,1V$$

$$\Leftrightarrow V = 0,09 \text{ δηλαδή } 90 \text{ mL}$$

Δ5. Είναι $n_{HA} = 0,1 \cdot V$ και $n_{NH_3} = 0,1 \cdot V$



$$\text{αρχ. } 0,1V \quad 0,1$$

$$\text{τελ.} \quad \quad 0,1V$$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Το διάλυμα που προκύπτει περιέχει NH_4A οπότε:



αρχ. C

τελ. 0 C C

Οπότε:

$$K_{\alpha_{NH_4^+}} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \quad \text{και} \quad K_{b_{A^-}} = \frac{10^{-14}}{10^{-7}} = 10^{-7}$$

Άρα το διάλυμα θα είναι **αλκαλικό** αφού $K_{b_{A^-}} > K_{\alpha_{NH_4^+}}$

Επιμέλεια: Μπάμπης Μπέσης