

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. β

A3. γ

A4. α

A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1.

α. Λάθος

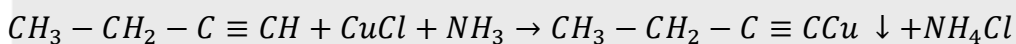
Αν το διάλυμα της ισχυρής βάσης είναι πολύ αραιό και προστεθεί σε μεγάλες ποσότητες τότε το pH μπορεί να μειωθεί τείνοντας προς το ουδέτερο.

Λόγω μεγάλης αραιώσης η C_{NaF} θα μειωθεί αρχικά ενώ η πολύ μικρή συγκέντρωση του διαλύματος της ισχυρής βάσης δε θα καθιστά αυτήν κύρια πηγή OH^- στο διάλυμα.

β. Σωστό

Τα ισομερή βουτίνια είναι δύο: $CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$: 1-βουτίνιο (ακραίος τριπλός δεσμός) και $CH_3 - C \equiv C - CH_3$: 2-βουτίνιο.

Μόνο τα αλκίνια ακραίου τριπλού δεσμού αντιδρούν με $CuCl$, NH_3 και δίνουν ίζημα:



γ. Σωστό

σύμφωνα με το σχολικό βιβλίο (σελ. 117) «Ρυθμιστικά διαλύματα ονομάζονται τα διαλύματα των οποίων το pH ... βάσεων». Το δεδομένο διάλυμα ανταποκρίνεται στον παραπάνω ορισμό αφού το $NaCl$ δεν επηρεάζει αισθητά τη λειτουργία του για καθορισμένο όγκο διαλύματος.

δ. Λάθος

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Το He έχει δομή $1s^2$.

ε. Λάθος

Η CH_3OH έχει $K_a < 10^{-14}$ ($25^\circ C$) οπότε δεν ιοντίζεται.
(Βλ. παρατήρηση σχολικού βιβλίου σελ 112)

Β2. α.

${}_7X: 1s^2 2s^2 2p^3$ περίοδος 2 ομάδα VA ή 15

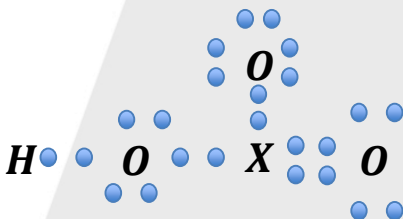
${}_{12}Y: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ περίοδος 3 ομάδα IIA ή 2

${}_8O: 1s^2 2s^2 2p^4$ περίοδος 2 ομάδα VIA ή 16

${}_1H: 1s^1$ περίοδος 1 ομάδα IA ή 1

β. Μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου Ιοντισμού έχει το ${}_7X$ αφού λόγω μικρότερου μεγέθους (ατομική ακτίνα) έχει ισχυρή έλξη στο πιο μακρινό ηλεκτρόνιο. Απαιτείται, λοιπόν, μεγαλύτερη ενέργεια για την απομάκρυνσή του.

γ. Ομοιοπολική ένωση με $e_{ολ} = 1 + 5 + 3 \cdot 6 = 24$

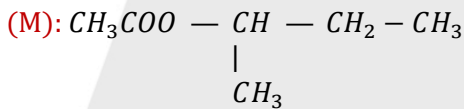
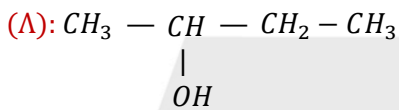
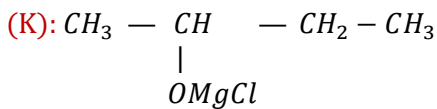
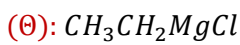
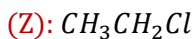
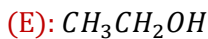
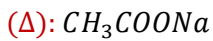
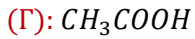
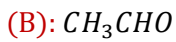


ΨO : ιοντική ένωση



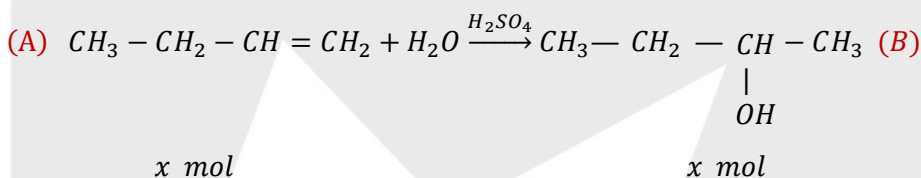
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Οι ζητούμενες ενώσεις είναι:

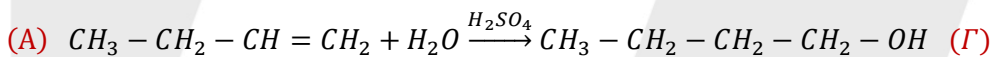


Γ2. Προφανώς πρόκειται για το 1-βουτένιο: $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$ (Α), αφού το 2-βουτένιο: $CH_3 - CH = CH - CH_2$ λόγω της θέσης του διπλού δεσμού, δίνει ένα μόνο προϊόν με επίδραση H_2O .

Έστω ότι $x \text{ mol}$ 1-βουτενίου: $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$ παράγουν το κύριο προϊόν 2-βουτανόλη και $y \text{ mol}$ παράγουν το δευτερεύον προϊόν 1-βουτανόλη:



και



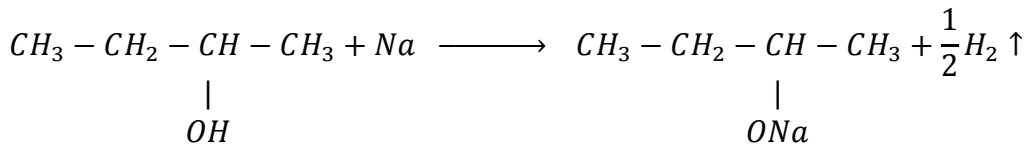
ΜΕΘΟΔΙΚΟ

$y \text{ mol}$

$y \text{ mol}$

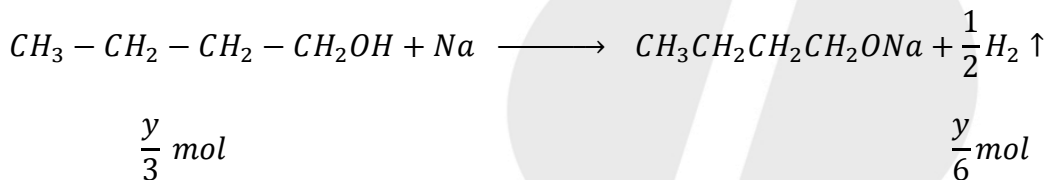
Αφού το μίγμα χωρίζεται σε 3 ίσα μέρη το κάθε μέρος θα περιέχει $\frac{x}{3} \text{ mol}$ (B) και $\frac{y}{3} \text{ mol}$ (Γ)

1^ο μέρος



$\frac{x}{3} \text{ mol}$

$\frac{x}{6} \text{ mol}$



$\frac{y}{3} \text{ mol}$

$\frac{y}{6} \text{ mol}$

Οπότε $\frac{x+y}{6} \cdot 22,4 = 1,12 \Leftrightarrow x + y = 0,3$

2^ο μέρος αντιδρά μόνο το προϊόν (B)



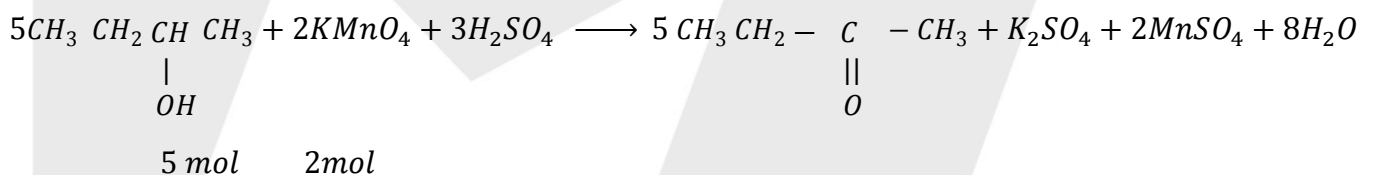
$\frac{x}{3} \text{ mol}$

$\frac{x}{3} \text{ mol}$

οπότε $\frac{x}{3} = 0,08 \Leftrightarrow x = 0,24$

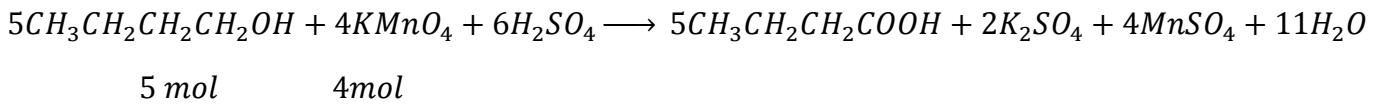
άρα $y = 0,3 - x = 0,06$

3^ο μέρος



ΜΕΘΟΔΙΚΟ

$$\frac{x}{3} \text{ mol} \quad ; \quad \frac{2x}{15} \text{ mol}$$



$$\frac{\psi}{3} \text{ mol} \quad ; \quad \frac{4\psi}{15} \text{ mol}$$

$$\text{άρα } n_{\text{KMnO}_4} = \frac{2x + 4y}{15} = \frac{2 \cdot 0,24 + 4 \cdot 0,06}{15} = \frac{0,72}{15} = 0,048 \text{ mol}$$

$$\text{οπότε } V_{\delta/\text{τος KMnO}_4} = \frac{n}{C} = \frac{0,048}{0,1} = 0,48 \text{ L}$$

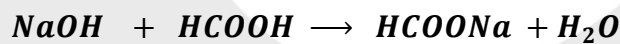
Δηλαδή **480 mL**

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Έστω V λίτρα Διαλύματος NaOH πρέπει να προστεθούν σε 1 L του Y_1 τότε:

$$n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot V \text{ mol} \quad n_{\text{HCOOH}} = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ mol}$$

Για να προκύψει $\text{pH} = 4$ πρέπει να περισσέψει HCOOH (αφού το HCOONa έχει αλκαλικό pH).
Αν περίσσειε ένα NaOH τότε θα ήταν πάλι αλκαλικό διάλυμα.



Αρχ	0,1V	0,1	–	–
Αντ/Παρ	0,1V	0,1V	0,1V	0,1V
Τελ	0	0,1(1 – V)	0,1V	0,1V

$$C_{\text{HCOOH}} = \frac{0,1(1 - V)}{1 + V} \quad C_{\text{HCOONa}} = \frac{0,1V}{1 + V}$$

Το Διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό. Ισχύουν οι προσεγγίσεις οπότε:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_{\text{aHCOOH}} \frac{C_{\text{HCOOH}}}{C_{\text{HCOONa}}} \quad \text{δηλαδή } 10^{-4} = 10^{-4} \frac{0,1(1 - V)}{\frac{0,1V}{1 + V}}$$

$$\text{άρα } 0,1(1 - V) = 0,1V \Leftrightarrow V = 0,5 \text{ L} \quad \text{δηλαδή } 500 \text{ mL}$$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Δ2. Μετά την ανάμιξη το Y_4 έχει όγκο $1000\text{mL} = 1\text{L}$ και οι νέες συγκεντρώσεις θα είναι:

$$C_{\text{HCOOH}} = \frac{0,1 \cdot 0,5}{1} = 0,05\text{M} \quad C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{1 \cdot 0,5}{1} = 0,5\text{M}$$



$$0,05 - x \qquad \qquad x \qquad \qquad x \qquad \qquad 0,5 - \omega \qquad \qquad \omega \qquad \qquad \omega$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = x + \omega$$

$$[\text{HCOOH}] = 0,05 - x \approx 0,05 \left(\frac{K_a}{C} < 10^{-2} \right)$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,5 - \omega \approx 0,5 \left(\frac{K_a}{C} < 10^{-2} \right)$$

$$[\text{HCOO}^-] = x$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = \omega$$

$$K_{a\text{HCOOH}} = \frac{(x + \omega) \cdot x}{0,05} \Leftrightarrow K_{a\text{HCOOH}} \cdot 0,05 \approx (x + \omega) \cdot x \quad (1)$$

$$K_{a\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{(x + \omega) \cdot \omega}{0,5} \Leftrightarrow K_{a\text{CH}_3\text{COOH}} \cdot 0,5 \approx (x + \omega) \cdot \omega \quad (2)$$

$$(1) + (2): K_{a\text{HCOOH}} \cdot 0,05 + K_{a\text{CH}_3\text{COOH}} \cdot 0,5 \approx (x + \omega)^2$$

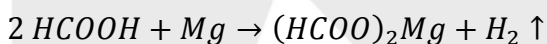
άρα

$$x + \omega \approx \sqrt{K_{a\text{HCOOH}} \cdot 0,05 + K_{a\text{CH}_3\text{COOH}} \cdot 0,5}$$

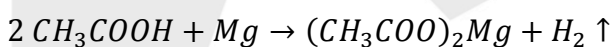
$$\text{δηλαδή } [\text{H}_3\text{O}^+] \approx \sqrt{10^{-4} \cdot 0,05 + 10^{-5} \cdot 0,5} = 10^{-2,5}$$

Οπότε $\text{pH} = 2,5$

Δ3. Είναι:



$$0,05 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,025 \text{ mol}$$



$$0,5 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,25 \text{ mol}$$

Μεθοδικό Φροντιστήριο

Βουλιαγμένης & Κύπρου 2, Αργυρούπολη, Τηλ: 210 99 40 999

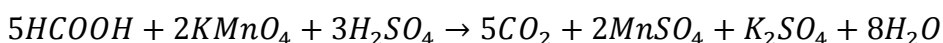
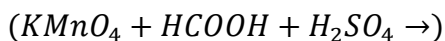
Δ. Γούναρη 201, Γλυφάδα, Τηλ: 210 96 36 300

www.methodiko.net

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

$$\text{Άρα, } V_{H_2} = (0,025 + 0,25) \cdot 22,4 \text{ L} = 6,16 \text{ L}$$

Δ4. Εφόσον το $HCOOH$ αντιδρά με $KMnO_4 / H_2SO_4$ δηλαδή οξειδώνεται είναι δυνατός ο προσδιορισμός της συγκέντρωσής του χωρίς την παρουσία δείκτη, αφού γίνεται αποχρωματισμός του ερυθροϊώδους διαλύματος $KMnO_4$ και παράλληλα εκλύεται CO_2 . Η ογκομέτρηση ολοκληρώνεται όταν η επιπλέον ποσότητα $KMnO_4$ καταστήσει το διάλυμα ερυθροϊώδες οπότε σταματά και η έκλυση αερίου.



Επιμέλεια: Μπάμπης Μπέσης