

Απαντήσεις στα θέματα χημείας θετικής κατεύθυνσης

Θέμα Α

A1. γ

A2. β

A3. γ

A4. α

A5. β

Θέμα Β

B1. α) Λ: Όταν το υδατικό διάλυμα βάσης που προσθέτουμε στο διάλυμα του βασικού άλατος NaF έχει πολύ μικρή συγκέντρωση τότε το PH μειώνεται (λόγω αραίωσης).

β) Σ: Τα ισομερή βουτίνια είναι

$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$: 1 βουτίνιο

$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$: 2 βουτίνιο

Από αυτά μόνο το 1 βουτίνιο αντιδρά με διάλυμα CuCl/NH_3 σύμφωνα με την αντίδραση: $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{CuCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CCu} + \text{NH}_4\text{Cl}$

γ) Σ: Το υδατικό διάλυμα περιέχει ασθενές οξύ (CH_3COOH) και την συζυγή του βάση (CH_3COO^-) άρα είναι ρυθμιστικό. Το NaCl είναι ουδέτερο άλας (προέρχεται από ισχυρή βάση NaOH και ισχυρό οξύ HCl) το οποίο δεν επηρεάζει το ρυθμιστικό δ/μα.

δ) Λ: Το ευγενές αέριο He έχει δομή εξωτερικής στιβάδας $1s^2$.

ε) Λ: Μεγαλύτερη ισχύ από το νερό έχουν μόνο τα καρβοξυλικά οξέα και οι φαινόλες. Άρα η CH_3OH δεν δίνει αντίδραση ιοντισμού στο νερό.

B2.

α) ${}_7\text{X}: 1s^2 2s^2 2p^3$

${}_{12}\text{Y}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

${}_8\text{O}: 1s^2 2s^2 2p^4$

${}^1\text{H}: 1s^1$

${}^7\text{X}: \text{VA}$ (ή $15^{\text{η}}$) ομάδα. (έχει $5e^-$ στην εξωτερική στιβάδα)

$2^{\text{η}}$ περίοδος (διαθέτει 2 στιβάδες)

${}^{12}\text{Ψ}: \text{IIA}$ (ή $2^{\text{η}}$) ομάδα (έχει $2e^-$ στην εξωτερική στιβάδα)

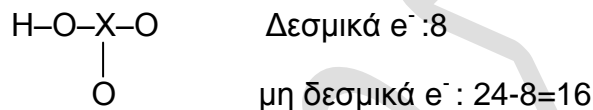
$3^{\text{η}}$ περίοδος (διαθέτει 3 στιβάδες)

β) Η ενέργεια ιοντισμού στον περιοδικό πίνακα αυξάνεται από κάτω προς τα πάνω σε μια ομάδα και από αριστερά προς τα δεξιά σε μια περίοδο. Άρα από τη θέση των X και Ψ στον περιοδικό πίνακα συμπεραίνουμε ότι μεγαλύτερη ενέργεια ιοντισμού έχει το X (βρίσκεται σε μικρότερη περίοδο και δεξιότερα από το Ψ).

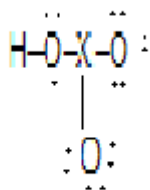
γ) HXO_3 (ομοιοπολική ένωση)

Συνολικά ηλεκτρόνια: $1+5+3\cdot 6=24 e^-$

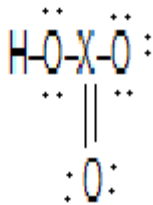
Κεντρικό άτομο το X (επειδή έχει συντελεστή 1)



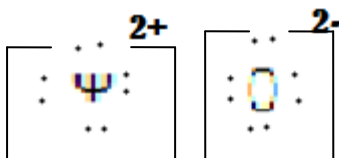
Τα μη δεσμικά e^- τοποθετούνται στα περιφερειακά άτομα της ένωσης.



Επειδή το κεντρικό άτομο έχει 6 e^- μετατρέπουμε ένα μη δεσμικό ζεύγος ηλεκτρονίων σε δεσμικό.



ΨΟ (ιοντική ένωση)



Θέμα Γ

Γ1. Α: $\text{CH}\equiv\text{CH}$

Β: $\text{CH}_3-\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{CH}}$

Γ: CH_3COOH

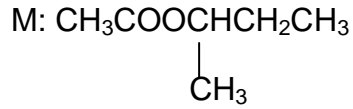
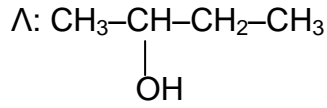
Δ: CH_3COONa

Ε: $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$

Ζ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

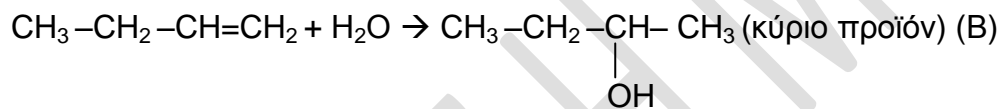
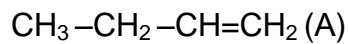
Θ: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$

Κ: $\text{CH}_3-\overset{\overset{\text{OMgCl}}{\mid}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$



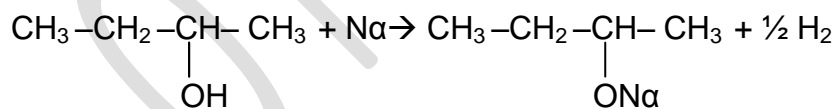
Γ2.

Το βουτένιο που δίνει με προσθήκη H_2O δυο προϊόντα είναι το



Έστω $3x$ τα mol της $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_3$

Και $3y$ τα mol της $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$



x mol

$x/2$ mol

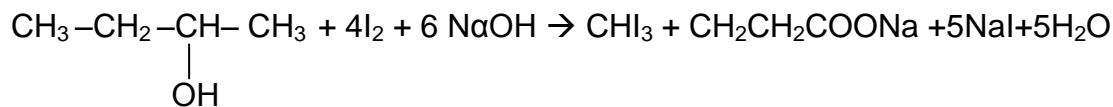


y mol

$y/2$ mol

$$\frac{x}{2} + \frac{y}{2} = \frac{1.12}{22.4} = 0.05 \quad x+y=0.1 \text{ mol (1)}$$

Την αλογονοφορμική αντίδραση δίνει μόνο η $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_3$

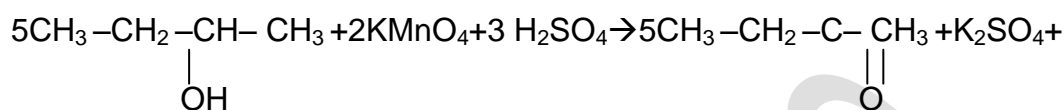


x mol

x mol

άρα $x=0,08\text{ mol}$

$$(1) \rightarrow y=0,1-0,08=0,02\text{ mol}$$



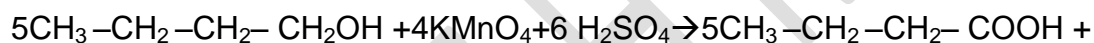
5 mol

2mol

0.08mol

$\omega_1=0,032\text{ mol}$

+2MnSO₄ + 8H₂O



5 mol

4 mol

0.02mol

$\omega_2=0,016\text{ mol}$

+2K₂SO₄+ 4MnSO₄ + 11H₂O

Άρα $\omega_1 + \omega_2 = 0,032 + 0,016 = 0,048\text{ mol KMnO}_4$

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{0,048}{0,1} = 0,48\text{ l KMnO}_4$$

Θέμα Δ

Δ1

$$\left. \begin{array}{l} V_3 \quad \text{NaOH} \quad 0,1\text{M} \\ 1\text{L} \quad \text{HCOOH} \quad C=0,1\text{M} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{PH} = 4$$

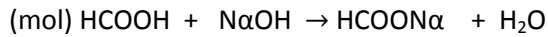
$$n\text{NaOH} = 0,1V_3 \text{ mol}$$

$$n\text{HCOOH} = 0,1 \text{ mol}$$

Αν γίνει πλήρης αντίδραση προκύπτει HCOONa το οποίο είναι βασικό άλας διότι :
 $\text{HCOONa} \rightarrow \text{HCOO}^- + \text{Na}^+$

Και $\text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOOH} + \text{OH}^-$ άρα το $\text{pH} > 7$ στους 25°C , Απορρίπτεται.

Επομένως πρέπει να περισσεύει HCOOH



$$\text{Αρχ} \quad 0,1 \quad \quad 0,1 V_3 \quad \quad -$$

$$\text{Α/Π} \quad -0,1V_3 \quad \quad -0,1V_3 \quad \quad 0,1V_3$$

$$\text{Τελ.} \quad 0,1(1-V_3) \quad \quad - \quad \quad 0,1 V_3$$

Στο Τ.Δ όγκου $(1+V_3)$ L περιέχει

$$[\text{HCOOH}] = \frac{0,1(1-V_3)}{1+V_3} \quad \text{M} = C_1 \quad \text{και} \quad [\text{HCOONa}] = \frac{0,1V_3}{1+V_3} \quad \text{M} = C_2 \quad \text{το οποίο αποτελεί Ρ.Δ}$$

$$\text{Άρα } [\text{H}_3\text{O}^+] = K_{\text{HCOOH}} \cdot \frac{C_1}{C_2} \Leftrightarrow 10^{-4} = 10^{-4} \frac{C_1}{C_2} \Leftrightarrow$$

$$C_1 = C_2 \Leftrightarrow \frac{0,1(1-V_3)}{1+V_3} = \frac{0,1V_3}{1+V_3} \Leftrightarrow$$

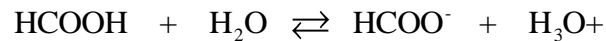
$$1-V_3 = V_3 \Leftrightarrow 2V_3 = 1 \Leftrightarrow V_3 = 0,5\text{L}, \quad 500\text{ml.}$$

Δ2

Αραίωση του καθενός σε $V_{\text{τελ}} = 1\text{L}$

$$\text{HCOOH} : \quad 0,1 \cdot 0,5 = C_1' \cdot 1 \Leftrightarrow C_1' = 0,05\text{M}$$

$$\text{CH}_3\text{COOH} : 0,5 \cdot 1 = C_2' \cdot 1 \Leftrightarrow C_2' = 0,5\text{M}$$



| | | |
|-------|---|---|
| 0,05M | - | y |
| -x | x | x |

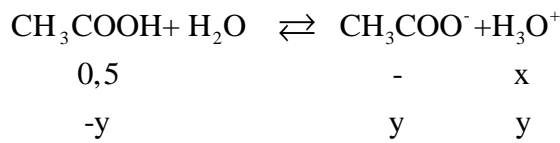
$$(0,05 - x)\text{M}$$

$$x \text{ M } (y+x) \text{ M}$$



ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 11 -- ΠΕΙΡΑΙΑΣ -- 18532 -- ΤΗΛ. 210-4224752, 4223687

$$\frac{x(x+y)}{0,05-x} \Leftrightarrow$$
$$K_a = 10^{-4} = \frac{x(x+y)}{0,05-x} \Leftrightarrow \boxed{5 \cdot 10^{-6} = x(x+y)} \quad [1]$$



(0,05 - x)M

y M (y+x) M

$$K_a = \frac{y(x+y)}{0,05-x} \Leftrightarrow$$

$$10^{-4} = \frac{x(x+y)}{0,05-x} \Leftrightarrow \boxed{5 \cdot 10^{-6} = y(x+y)} \quad [2]$$

Από [1] και [2] $x = y$

$$5 \cdot 10^{-6} = x \cdot 2x \Leftrightarrow x^2 = 25 \cdot 10^{-7} \Leftrightarrow$$

$$x = 5 \cdot 10^{-3,5} \text{ M}$$

Οπότε (1):

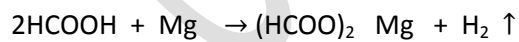
$$x+y = 10 \cdot 10^{-3,5} = 10^{-2,5} \text{ M}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = x+y = 10^{-2,5} \text{ M} \quad \text{άρα } \text{pH} = 2,5$$

Δ3

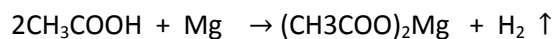
nHCOOH = 0,05 mol

nCH₃COOH = 0,5 mol



2 mol 1 mol

0,05 mol 0,025 mol



2 mol 1 mol

0,5 mol 0,25 mol

n_{H₂}(ολ) = 0,025 + 0,25 = 0,275 mol

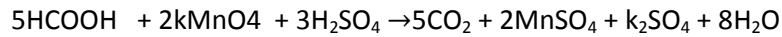


ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 11 -- ΠΕΙΡΑΙΑΣ -- 18532 -- ΤΗΛ. 210-4224752, 4223687

$$V_{H_2}(STP) = n_{H_2} \cdot 22,4 = 0,275 \cdot 22,4 = 6,16L$$

Δ4

Η αντίδραση που λαμβάνει χώρα είναι η εξής :



Όσο προσθέτουμε το δ/μα $KMnO_4$ στο $HCOOH$ επειδή καταναλώνεται, αποχρωματίζεται (από καστανέρυθρο γίνεται άχρωμο). Στη ελάχιστη επιπλέον ποσότητα δ/τος $KMnO_4$ που θα προσθέσουμε στο δ/μα $HCOOH$ και θα δούμε χρώμα , σταματάμε την διαδικασία.

Τότε τον όγκο του δ/τος του $KMnO_4$ που χρησιμοποιήσαμε υπολογίζουμε την συγκέντρωση του δ/τος του $HCOOH$.

Δεν απαιτείται δείκτης.

ΟΡΟΣΗΜΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΔΕΜΕΝΑΓΑΣ ΑΝΤΩΝΗΣ

ΚΑΠΟΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

ΟΡΟΣΗΜΟ ΡΑΦΗΝΑ

ΕΜΜΑΝΟΥΗΛΙΔΟΥ ΧΡΥΣΑ