

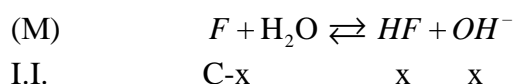
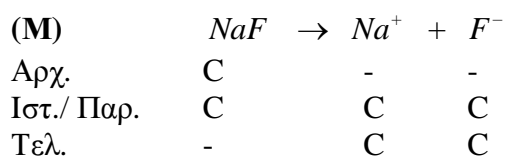
ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
27 ΜΑΪΟΥ 2015
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. → γ, A2. → β, A3. → γ, A4. → α, A5. → β

ΘΕΜΑ Β

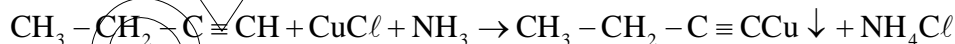
B1. α) Λάθος



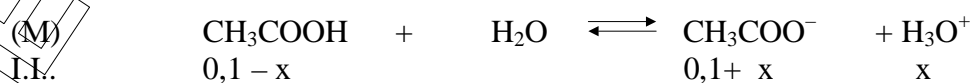
Με προσθήκη διαλύματος ισχυρής βάσης αυξάνονται τα mol OH^- , λόγω διάστασης της ισχυρής βάσης, αλλά και ο όγκος του διαλύματος. Οπότε δεν μπορούμε να γνωρίζουμε αν η συγκέντρωση $[OH^-]$ στο διάλυμα αυξάνεται ή ελαττώνεται. Συνεπώς το pH του διαλύματος αυξάνεται ή ελαττώνεται με την αντίστοιχη αύξηση ή ελάττωση της $[OH^-]$.

β) Σωστό Ισομερή C_4H_6 :
 $CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$ 1-βουτίνιο
 $CH_3 - C \equiv C - CH_3$ 2-βουτίνιο

Με διάλυμα $CuCl/NH_3$ αντιδρά το 1-βουτίνιο και σχηματίζεται καστανέρυθρο ίζημα.



γ) Σωστό
 Στο διάλυμα περιέχεται ένα ασθενές οξύ, το CH_3COOH , και η συζυγής του βάση, η CH_3COO^- , η οποία προέρχεται από την διάσταση του άλατος CH_3COONa , με ίσες συγκεντρώσεις.



Η παρουσία του άλατος NaCl ($\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$) δεν επηρεάζει τα συστατικά του διαλύματος, διότι δεν αντιδρά με αυτά. Συνεπώς το διάλυμα είναι ρυθμιστικό.

δ. → Λάθος

Το πρώτο ευγενές αέριο είναι στοιχείο πρώτης περιόδου με διαμόρφωση K: $1s^2$.

ε. → Λάθος

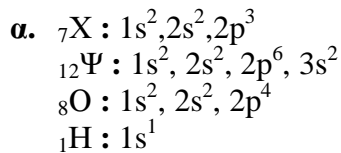
Η CH_3OH όπως και όλες οι αλκοόλες ανήκει στους δότες πρωτονίων (οξέα κατά Brønsted – Lowry).

Η σχετική της όμως ισχύ ως προς το H_2O είναι μικρή (K_{ROH} από 10^{-16} έως 10^{-18} στους 25°C).

Συνεπώς μπορούμε να θεωρήσουμε πως «πρακτικά» δεν ιοντίζεται με το H_2O ή ακριβέστερα πως η ισορροπία του ιοντισμού της με το H_2O είναι μετατοπισμένος αριστερά.

Άρα η πρόταση είναι Λάθος.

B2.



Άρα το X 2η περίοδο, 15η ομάδα

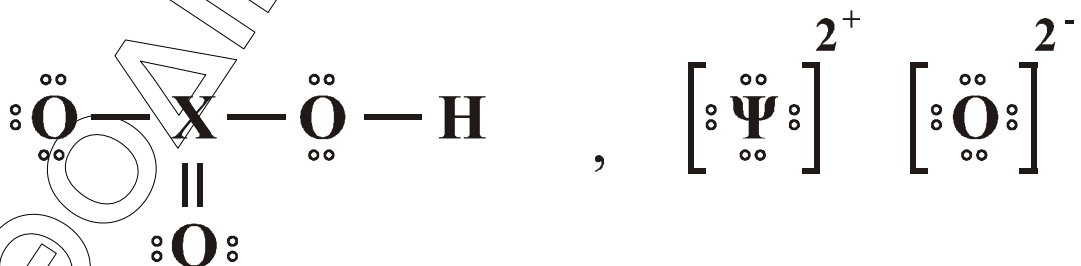
Ψ 3η περίοδο, 2η ομάδα.

β. Το Ψ έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το X γιατί έχει μία στοιβάδα περισσότερη.

$\left. \begin{array}{l} \Psi : 3\text{η περίοδο} \\ \text{X} : 2\text{η περίοδο} \end{array} \right\} \text{άρα } R_\Psi > R_X$

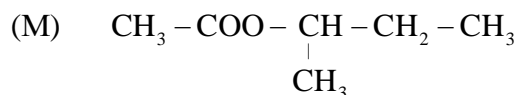
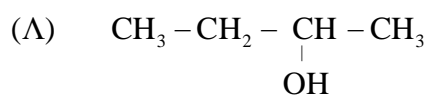
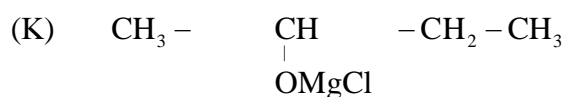
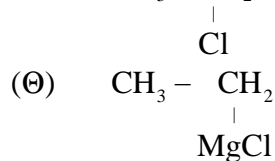
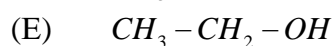
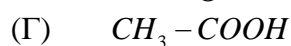
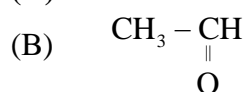
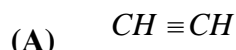
και $E_{i\Psi} < E_{iX}$ γιατί όσο μεγαλώνει η ατομική ακτίνα, μεγαλώνει η ηλεκτροθετικότητα άρα μικραίνει η ενέργεια ιοντισμού.

γ.



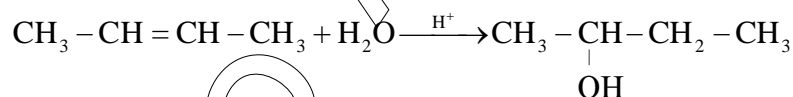
ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



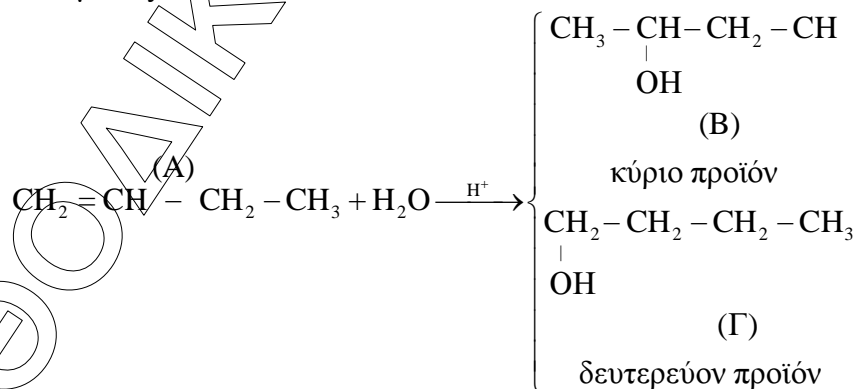
Γ2. α) Από τα 2 ισομερή του βουτενίου, τα οποία διαθέτουν ευθύγραμμη αλυσίδα δηλ το 1 και 2 βουτένιο μόνο το 1-βουτένιο οδηγεί με προσθήκη H_2O , σε 2 διαφορετικά προϊόντα (B) και (Γ).

Γιατί



Αποκλειστικό προϊόν

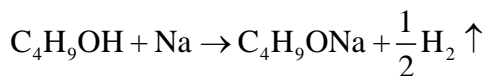
Επομένως



β) Έστω $n_{OΔΙΚΑ} = \varphi_{mol}$ και από αυτά τα x_{mol} μετατρέπονται στην (B), ενώ y_{mol} μετατρέπονται στην (Γ) αλκοόλη. Επομένως $\varphi = x + y$ (1)

1°(ΙΣΟ)μέρος: Υπάρχουν $\frac{x}{3}$ mol (B) και $\frac{y}{3}$ mol (Γ)

και οι 2 αλκοόλες αντιδρούν με Na.

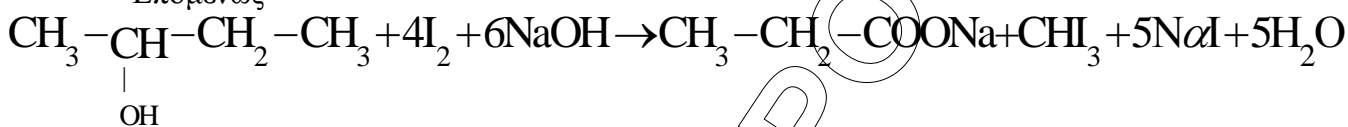


$$\frac{\varphi}{3} = \frac{x+y}{3} \text{ mol} \quad ? = \frac{\varphi}{6} \text{ mol}$$

$$n_{H_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow \frac{\varphi}{6} = 0,05 \Rightarrow \varphi = 0,3 \text{ mol} \quad (2)$$

2ο (ΙΣΟ) Μέρος Μόνο η B αλκοόλη «δίνει» την αλογονοφορμική αντίδραση.

Επομένως



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

$$? = x/3 \text{ mol}$$

$$n_{CHI_3} = 0,08 \Rightarrow 0,08 = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 0,24 \text{ mol}$$

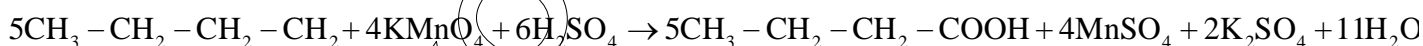
$$(1) \Rightarrow y = 0,06 \text{ mol}$$

3ο (ΙΣΟ) Μέρος

H (Γ) οξειδώνεται προς οξύ (1° ταγής ROH)

H (B) οξειδώνεται προς κετόνη (2ο ταγής ROH)

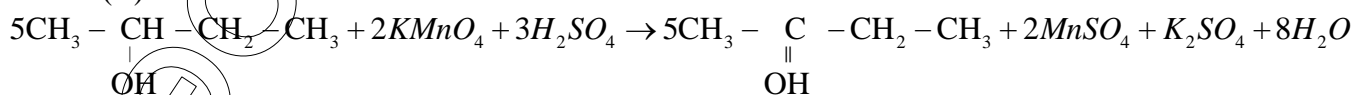
(Γ)



$$y/3 = 0,02 \text{ mol} = ?$$

$$n_{KMnO_4} = \frac{4 \cdot 0,02}{5} = \frac{0,08}{5} \text{ mol} \quad KMnO_4 \text{ καταναλώνονται στη (Γ).}$$

(B)



$$\frac{x}{3} = 0,08 \text{ mol} = ?$$

$$\frac{0,16}{5} \text{ mol } KMnO_4 \text{ καταναλώθηκαν στην οξείδωση της (B) (3)}$$

$$\text{Από τις (2) και (3)} \Rightarrow n_{ολικά \text{ } KMnO_4} = \frac{0,08}{5} + \frac{0,16}{5} = \frac{0,24}{5} \text{ mol}$$

$$C_{KMnO_4} = \frac{n}{V} \Rightarrow V_{(διαλ/τος) KMnO_4} = \frac{0,24}{\frac{5}{0,1}} = \frac{2,4}{5} = 0,48 \text{ L διαλύματος } KMnO_4.$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

ω L στο Y3

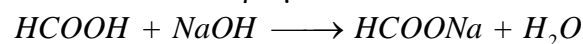
1 L στο Y1

pH= 4

$$V_{διαλ/τος} = (1 + \omega) L$$

$$n_{NaOH} = C \cdot V = 0,1 \cdot \omega \text{ mol} / n_{HCOOH} = C \cdot V = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ mol}$$

Το HCOOH αντιδρά με το NaOH:

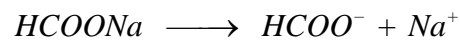


0,1 0,1ω

Διερεύνηση:

α) $n_{HCOOH} = n_{NaOH}$

Τελικό διάλυμα : HCOONa



$Na^+ / NaOH$: ισχυρή $HCOO^- / HCOOH$: ασθενές

$HCOO^- + H_2O \rightleftharpoons HCOOH + OH^-$, pH > 7 μη δεκτό.

β) $n_{HCOOH} < n_{NaOH}$

Τελικό διάλυμα : NaOH, HCOONa / pH > 7

γ) $n_{HCOOH} > n_{NaOH}$



0,1 0,1ω --

0,1ω 0,1ω --

0,1ω

0,1- 0,1ω

--

0,1ω

--

Αρχικά (mol)
Αντιδρούν
Παράγονται
Τελικά

Τελικά:

$$\left. \begin{aligned} C_{HCOONa} &= \frac{n}{V} = \frac{0,1\omega}{1+\omega} \text{ M} \\ C_{HCOOH} &= \frac{n}{V} = \frac{0,1}{1+\omega} \text{ M} \end{aligned} \right\} \text{ Ρυθμιστικό}$$

$$\text{Ισχύει: } pH = pK_a + \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} \Rightarrow 4 = 4 + \log \frac{0,1\omega}{\frac{1+\omega}{0,1-0,1\omega}} \Rightarrow 1 = \frac{0,1\omega}{0,1-0,1\omega} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,1 - 0,1\omega = 0,1\omega \Rightarrow 0,1 = 0,2\omega \Rightarrow \omega = 0,5 \text{ L} / 500\text{ml} \quad \text{Υ3.}$$

Δ2.

500ml δτος Y₁

500ml δτος Y₂

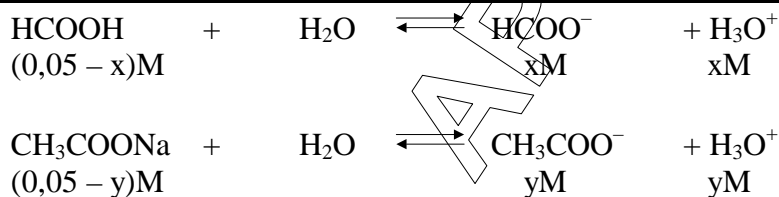
Y₄ pH = 2

$$V_{\delta\tau\omicron\varsigma} = 500 + 500 = 1000 \text{ mL} / 1\text{L}$$

$$C_{\text{HCOOH}} = \frac{n}{V} = \frac{0,1 \cdot 0,5}{1} = 0,05 \text{ M}$$

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{n}{V} = \frac{1 \cdot 0,5}{1} = 0,5 \text{ M}$$

Τα οξέα ιοντίζονται:



$$\text{Όμως } [\text{H}_3\text{O}^+]_{\delta} = (x + y)\text{M}$$

$$\text{ισχύει: } K_{a_{\text{HCOOH}}} = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10^{-4} = \frac{x(x+y)}{0,05-x} \Rightarrow 10^{-4} \approx \frac{x(x+y)}{0,05} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 5 \cdot 10^{-6} = x(x+y) \quad (1)$$

$$K_{a_{\text{CH}_3\text{COOH}}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{y(x+y)}{0,5-y} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10^{-5} \approx \frac{y(x+y)}{0,5} \Rightarrow 5 \cdot 10^{-6} = y(x+y) \quad (2)$$

$$(1) + (2) \Rightarrow 2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = x(x+y) + y(x+y) \Rightarrow$$

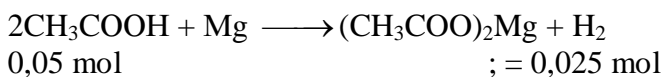
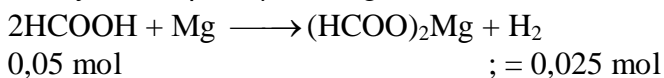
$$\Rightarrow 10^{-5} = (x+y)(x+y) \Rightarrow (x+y) = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-35} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 2,5$$

Δ3. $n_{\text{HCOOH}} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05 \text{ mol}$

$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C \cdot V = 1 \cdot 0,5 = 0,5 \text{ mol}$$

Τα οξέα αντιδρούν με το Mg:

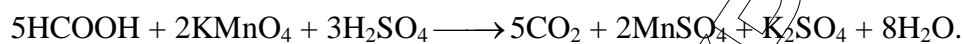


$$n_{\text{H}_2} = 0,025 \text{ mol} / V_{\text{H}_2} = n \cdot V = 0,025 \cdot 22,4 = 0,56 \text{ L}$$

$$n_{2\text{H}_2} = 0,25 \text{ mol} / V_{2\text{H}_2} = n \cdot V = 0,25 \cdot 22,4 = 5,6 \text{ L}$$

$$V_{\text{o}_2\text{H}_2} = 0,56 + 5,6 = 6,16 \text{ L}$$

Δ4. Είναι δυνατός ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης του διαλύματος HCOOH καθώς μπορούμε να βασιστούμε στη στοιχειομετρία της εξίσωσης του HCOOH από το KMnO₄:



Δεν απαιτείται δείκτης γιατί ο προσδιορισμός του τελικού σημείου θα γίνει από τη στιγμή που θα σταματήσει ο αποχρωματισμός του διαλύματος KMnO₄/H⁺ (μωβ) καθώς το διάλυμα προστίθεται σταδιακά στο διάλυμα HCOOH
Δηλαδή η πρώτη σταγόνα που δεν θα αποχρωματιστεί θα καθορίσει το τελικό σημείο της ογκομέτρησης