

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΟΙ ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

κύριο ΚΕΦΑΛΛΩΝΙΤΗ ΓΙΑΝΝΗ

ΤΟΥ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟΥ



www.orion.edu.gr

ΘΕΜΑ Α

A1. γ ($\ell = 1$, $m_\ell = +1$)

A2. β ($\ell = 0, 1, 2, 3$)

A3. γ (Αν το ΗΑ ήταν ισχυρό, τότε $[H_3O^+] = 10^{-3} M$,

$pH = 3$, οπότε τώρα $3 < pH < 7$)

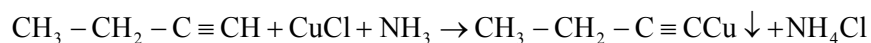
A4. α

A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1. α. Λ Το διάλυμα NaF ($F^- + H_2O \rightleftharpoons HF + OH^-$) είναι βασικό και μπορεί, λόγω αραίωσης (προσθέτουμε διάλυμα βάσης, άρα και νερό), να τείνει στο ουδέτερο και το pH να μειωθεί.

β. Σ Από τα $CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$, $CH_3 - C \equiv C - CH_3$ αντιδρά μόνο το πρώτο:



γ. Σ Το διάλυμα περιέχει το ζεύγος CH_3COOH , CH_3COO^-

Τα εφυδατωμένα Na^+ , Cl^- παίζουν αμελητέο ρόλο (αντιστοιχούν στα ισχυρά NaOH, HCl)

δ. Λ Το ${}_2He$ (ευγενές) έχει δομή $1s^2$

ε. Λ Η CH₃OH , ως οξύ, είναι ασθενέστερη του H₂O .

B2. α. ${}_7X = 1s^2, 2s^2, 2p^3$, 2^η περίοδος, V_A ή 15^η ομάδα.

${}_{12}Y = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$, 3^η περίοδος, II_A ή 2^η ομάδα.

β. Για το X έχουμε:

$$\eta_{\text{εξ.στιβάδας}} = 2, \text{δραστικό πυρηνικό φορτίο} = 7 - 2 = 5$$

Για το Y έχουμε:

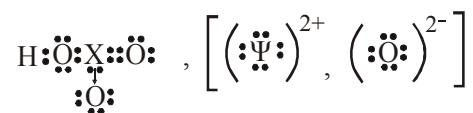
$$\eta_{\text{εξ.στιβάδας}} = 3, \text{δραστικό πυρηνικό φορτίο} = 12 - 10 = 2$$

Το 1^ο e⁻ του X που θα αποσπαστεί, κινείται πιο κοντά στον πυρήνα και έλκεται από μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο σε σχέση με αντίστοιχο του Y.

Έτσι το X έχει μεγαλύτερη ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού.

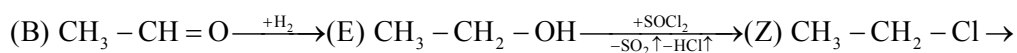
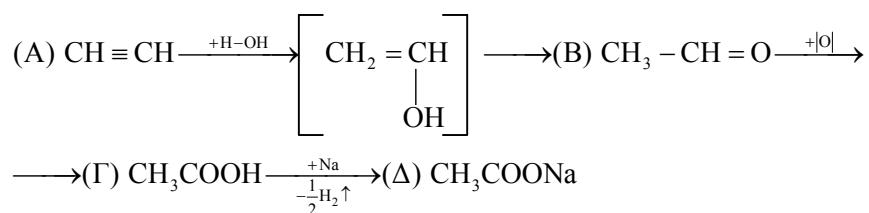
(Αλλιώς το X βρίσκεται πιο πάνω και πιο δεξιά στον περιοδικό πίνακα, σε σχέση με το Y).

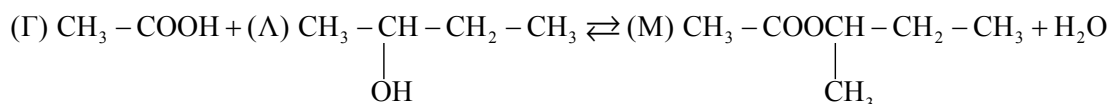
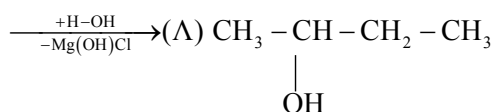
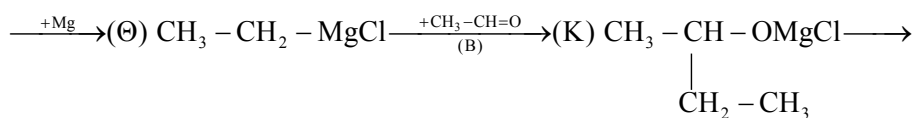
γ.



ΘΕΜΑ Γ

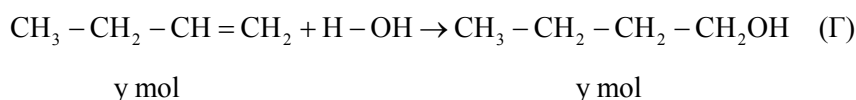
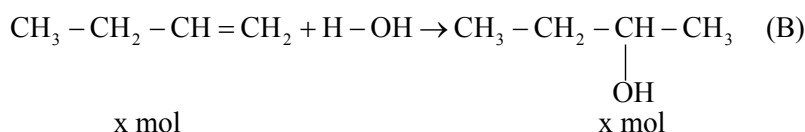
Γ1. (Η προσθήκη νερού σε αλκίνιο δίνει ενόλη και τελικά καρβονυλική (B). Επειδή η (B) οξειδώνεται (K₂Cr₂O₇), θα είναι αλδεΐδη, άρα το αλκίνιο (A) θα είναι το CH≡CH)



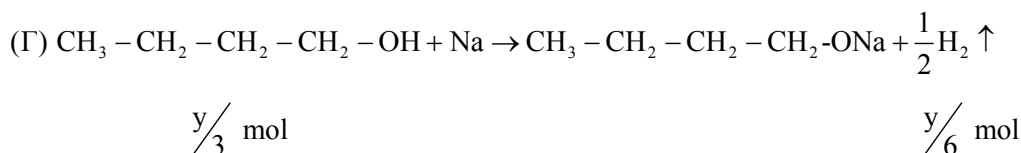
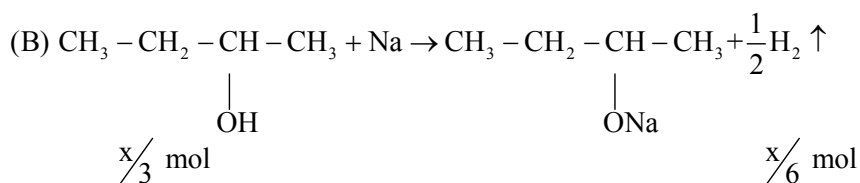


Γ2. Από τα βουτένια με ευθύγραμμη ανθρακική αλυσίδα, $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$, $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$, το πρώτο δίνει με H_2O δύο προϊόντα, άρα το Α είναι το 1-βουτένιο (Markovnikov)

Έστω x mol του Α που δίνουν το κύριο προϊόν Β και y mol του Α, που δίνουν το δευτερεύον Γ.



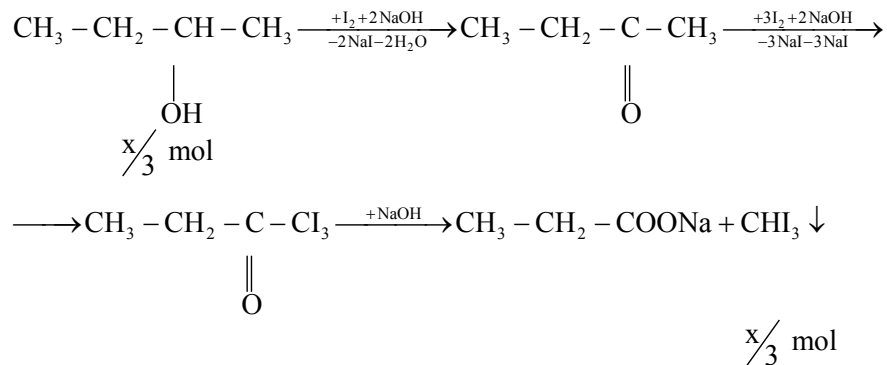
Το 1^ο μέρος περιέχει $\frac{x}{3}$ mol Β και $\frac{y}{3}$ mol Γ και



Έτσι για το H_2 έχουμε:

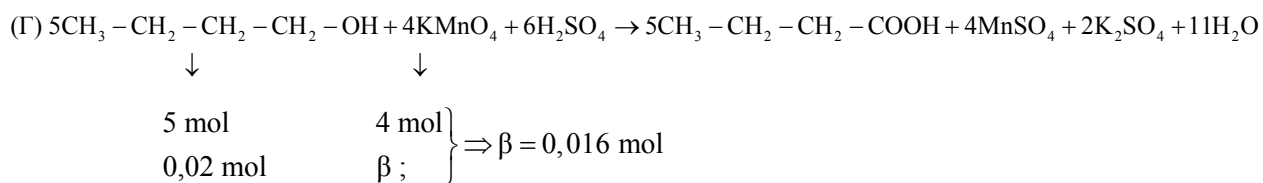
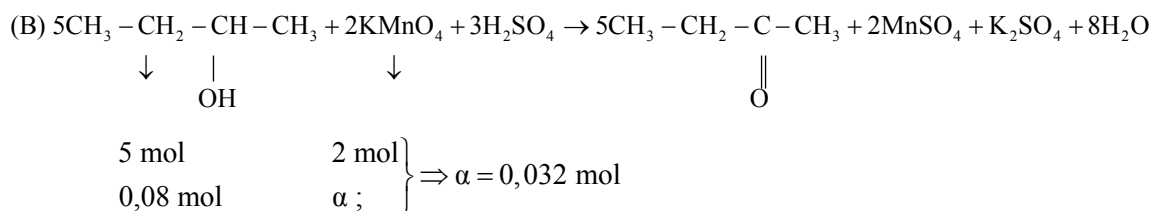
$$\frac{x}{6} + \frac{y}{6} = \frac{1,12 \text{ L}}{22,4 \text{ L/mol}} \Rightarrow x + y = 0,3 \quad (1)$$

Το 2^ο μέρος περιέχει $\frac{x}{3}$ mol B και $\frac{y}{3}$ mol Γ και αντιδρά μόνο η B, δηλαδή:



Έχουμε: $\frac{x}{3} = 0,08 \Rightarrow x = 0,24 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} y = 0,06$.

Το 3^ο μέρος περιέχει $\frac{x}{3} = 0,08$ mol B και $\frac{y}{3} = \frac{0,06}{3} = 0,02$ mol Γ που οξειδώνονται ως εξής:



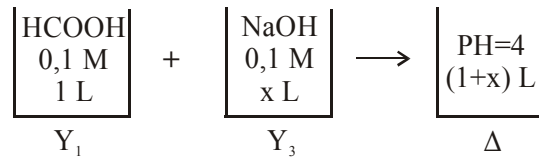
Για το διάλυμα KMnO_4 έχουμε:

$$n = \alpha + \beta = 0,032 \text{ mol} + 0,016 \text{ mol} = 0,048 \text{ mol}$$

$$\text{και } c = \frac{n}{v} \Rightarrow v = \frac{n}{c} = \frac{0,048}{0,1} \text{ L} = 0,48 \text{ L} = 480 \text{ mL}$$

ΘΕΜΑ Δ

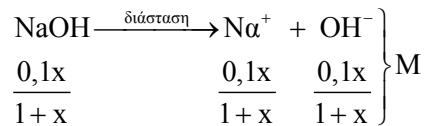
Δ1.



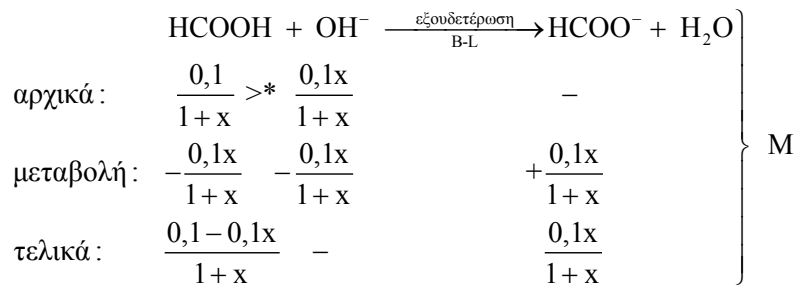
Στο διάλυμα Δ έχουμε:

$$\text{HCOOH}: \frac{0,1 \cdot 1 \text{ mol}}{(1+x)\text{L}} = \frac{0,1}{1+x} \text{ M}$$

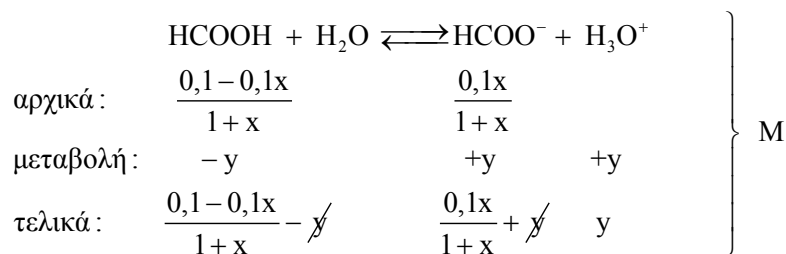
$$\text{NaOH}: \frac{0,1 \cdot x \text{ mol}}{(1+x)\text{L}} = \frac{0,1x}{1+x} \text{ M}$$



Το εφυδατωμένο Na^+ παίζει αμελητέο ρόλο οξέος, γιατί αντιστοιχεί στην ισχυρή βάση NaOH.



* Επειδή $\text{pH} = 4 < 7$ το διάλυμα είναι όξινο.

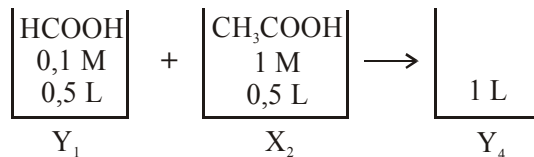


$$\text{pH} = 4 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ M} \Rightarrow y = 10^{-4}$$

$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{0,1x \cdot 10^{-4}}{\frac{0,1-0,1x}{1+x}} \Rightarrow x = 0,5$$

Άρα $Y_3 : 0,5\text{L} = 500\text{ mL}$

Δ2.

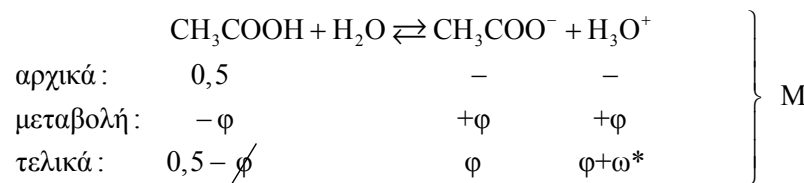
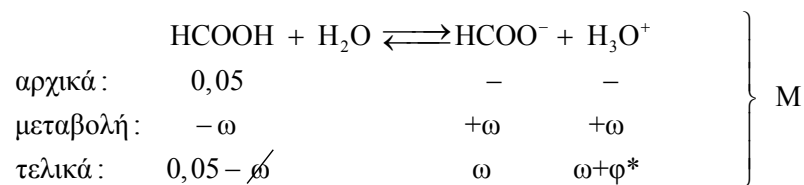


Στο διάλυμα Y_4 έχουμε:

$$\text{HCOOH} : \frac{0,1 \cdot 0,5\text{mol}}{1\text{L}} = 0,05\text{M}$$

$$\text{CH}_3\text{COOH} : \frac{1 \cdot 0,5\text{mol}}{1\text{L}} = 0,5\text{M}$$

Έχουμε αμοιβαία επίδραση κοινού ιόντος:



$$*[\text{H}_3\text{O}^+] = (\omega + \phi)\text{M}$$

$$K_{\text{aHCOOH}} = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{\omega(\omega + \phi)}{0,05} \quad (1)$$

$$K_{\text{aCH}_3\text{COOH}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{\varphi(\omega + \varphi)}{0,5} \quad (2)$$

Με διαίρεση των (1), (2) κατά μέλη έχουμε:

$$\frac{10^{-4}}{10^{-5}} = \frac{\frac{\omega(\omega + \varphi)}{0,05}}{\frac{\varphi(\omega + \varphi)}{0,5}} \Rightarrow \omega = \varphi(3) \quad \text{και}$$

$$(1) 10^{-4} = \frac{\omega(2\omega)}{0,05} \Rightarrow 2\omega^2 = 0,05 \cdot 10^{-4} \Rightarrow$$

$$2\omega^2 = 5 \cdot 10^{-6} \Rightarrow \omega^2 = 2,5 \cdot 10^{-6} = 25 \cdot 10^{-7} \Rightarrow \omega = 5 \cdot 10^{-3,5}$$

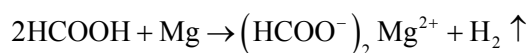
$$\text{Άρα } [\text{H}_3\text{O}^+] = (\omega + \varphi)M = \underset{(3)}{2\omega}M = 2 \cdot 5 \cdot 10^{-3,5} M = 10^{-2,5} M$$

και $\text{pH} = 2,5$.

Δ3. Στο διάλυμα Y_4 έχουμε:

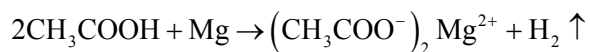
$$\text{HCOOH} : 0,1 \cdot 0,5 \text{ mol} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{CH}_3\text{COOH} : 1 \cdot 0,5 \text{ mol} = 0,5 \text{ mol}$$



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

$$0,05/2 \text{ mol}$$



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

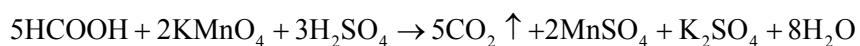
$$0,5/2 \text{ mol}$$

Για το H_2 έχουμε συνολικά:

$$\left(0,05/2 + 0,5/2\right) \text{ mol} = 0,275 \text{ mol}$$

$$\text{και } 0,275 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L/mol} = 6,16 \text{ L}$$

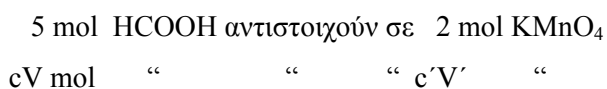
Δ4. Σύμφωνα με την αντίδραση:



μπορούμε να προσδιορίσουμε τη συγκέντρωση με ογκομέτρηση και το τελικό σημείο θα είναι αυτό όταν παύσει ο αποχρωματισμός του KMnO_4 που προσθέτουμε ή όταν παύσει η έκλυση αερίου CO_2 .

Έστω V_L διαλύματος HCOOH με άγνωστη c M.

Αν γνωρίζουμε τα $V'L$ του διαλύματος KMnO_4 γνωστής $c'M$ μέχρι το παραπάνω σημείο, τότε έχουμε:



$$\text{άρα } 2cV = 5c'V' \Rightarrow c = \frac{5c'V'}{2V} \text{ (M)}$$

Προφανώς δεν απαιτείται δείκτης.