

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΕΤΑΡΤΗ 27 ΜΑΪΟΥ 2015

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

**ΘΕΜΑ Α**

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Ο συμβολισμός  $p_x$  καθορίζει τις τιμές
- α. του δευτερεύοντος κβαντικού αριθμού
  - β. του μαγνητικού κβαντικού αριθμού
  - γ. του αζιμουθιακού και του μαγνητικού κβαντικού αριθμού
  - δ. του κύριου και του δευτερεύοντος κβαντικού αριθμού.

**Μονάδες 5**

- A2.** Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών δεν είναι επιτρεπτή;
- α.  $n = 3, \ell = 2, m_\ell = -2, m_s = +\frac{1}{2}$
  - β.  $n = 4, \ell = 4, m_\ell = -4, m_s = +\frac{1}{2}$
  - γ.  $n = 2, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = -\frac{1}{2}$
  - δ.  $n = 2, \ell = 1, m_\ell = -1, m_s = -\frac{1}{2}$

**Μονάδες 5**

- A3.** Το pH διαλύματος ασθενούς οξέος HA συγκέντρωσης  $10^{-3}$  M σε θερμοκρασία  $25^\circ\text{C}$  μπορεί να είναι
- α. 2
  - β. 3
  - γ. 4
  - δ. 8.

**Μονάδες 5**

- A4.** Στο προπένιο  $\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 = \overset{2}{\text{C}}\text{H} - \overset{3}{\text{C}}\text{H}_3$  τα άτομα του άνθρακα 1, 2, 3 έχουν υβριδικά τροχιακά, αντίστοιχα
- α.  $sp^2, sp^2, sp^3$
  - β.  $sp, sp^2, sp^3$
  - γ.  $sp^3, sp^2, sp^2$
  - δ.  $sp^2, sp, sp^3$

**Μονάδες 5**

- A5.** Ποια από τις επόμενες ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε ένα άτομο φθορίου ( ${}_{9}\text{F}$ ) σε διεγερμένη κατάσταση;
- α.  $1s^2 2s^2 2p^5$
  - β.  $1s^2 2s^1 2p^6$
  - γ.  $1s^2 2s^2 2p^6$
  - δ.  $1s^1 2s^1 2p^7$ .

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Η προσθήκη υδατικού διαλύματος ισχυρής βάσης σε υδατικό διάλυμα NaF προκαλεί σε κάθε περίπτωση αύξηση του pH.
- β. Μπορούμε να διακρίνουμε τα ισομερή βουτίνια (C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>) με διάλυμα CuCl<sub>2</sub>/NH<sub>3</sub>.
- γ. Υδατικό διάλυμα που περιέχει CH<sub>3</sub>COOH συγκέντρωσης 0,1 M, CH<sub>3</sub>COONa συγκέντρωσης 0,1 M και NaCl συγκέντρωσης 0,1 M είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
- δ. Όλα τα ευγενή αέρια έχουν ηλεκτρονιακή δομή εξωτερικής στιβάδας *ns<sup>2</sup>np<sup>6</sup>*.
- ε. Η CH<sub>3</sub>OH δίνει αντίδραση ιοντισμού στο νερό.

(μονάδες 5)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 10)

**Μονάδες 15**

**B2.** Δίνονται τα στοιχεία  ${}_7\text{X}$ ,  ${}_{12}\text{Ψ}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_1\text{H}$ .

α. Να βρείτε τη θέση των στοιχείων X και Ψ στον περιοδικό πίνακα, δηλαδή την ομάδα και την περίοδο.

(μονάδες 4)

β. Ποιο από τα στοιχεία X και Ψ έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 2)

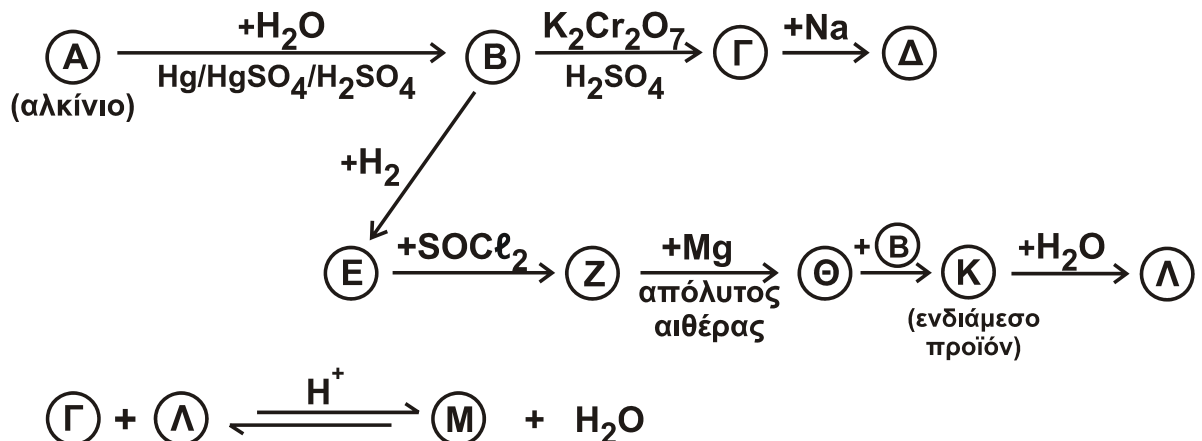
γ. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους κατά Lewis των ενώσεων HXO<sub>3</sub> και ΨO.

(μονάδες 4)

**Μονάδες 10**

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών διεργασιών.



## ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των δέκα ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ και Μ.

**Μονάδες 10**

- Γ2.** Ποσότητα βουτενίου Α με ευθύγραμμη ανθρακική αλυσίδα αντιδρά πλήρως με  $H_2O$  παρουσία  $H_2SO_4$ , οπότε παράγονται οι ισομερείς ενώσεις Β (κύριο προϊόν) και Γ. Το μίγμα των Β και Γ απομονώνεται και χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη.
- Το 1<sup>ο</sup> μέρος αντιδρά με περίσσεια μεταλλικού Na, οπότε παράγονται 1,12 L αερίου σε πρότυπες συνθήκες (STP).
  - Στο 2<sup>ο</sup> μέρος προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος  $I_2/NaOH$ , οπότε καταβυθίζονται 0,08 mol ιωδοφορμίου.
  - Το 3<sup>ο</sup> μέρος οξειδώνεται πλήρως με διάλυμα  $KMnO_4$  συγκέντρωσης 0,1 M παρουσία  $H_2SO_4$ .
- α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β και Γ.  
(μονάδες 3)
- β. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος  $KMnO_4$  που θα αποχρωματιστεί από το 3<sup>ο</sup> μέρος του διαλύματος.

(μονάδες 12)  
**Μονάδες 15**

### **ΘΕΜΑ Δ**

Δίνονται τα διαλύματα:

- |       |            |       |                            |
|-------|------------|-------|----------------------------|
| • Υ1: | $HCOOH$    | 0,1 M | $K_a (HCOOH) = 10^{-4}$    |
| • Υ2: | $CH_3COOH$ | 1 M   | $K_a (CH_3COOH) = 10^{-5}$ |
| • Υ3: | $NaOH$     | 0,1 M |                            |

- Δ1.** Πόσα mL διαλύματος Υ3 πρέπει να προσθέσουμε σε 1 L διαλύματος Υ1, ώστε να προκύψει διάλυμα με  $pH = 4$ ;

**Μονάδες 7**

- Δ2.** Αναμειγνύονται 500 mL του διαλύματος Υ1 με 500 mL του διαλύματος Υ2, οπότε προκύπτει διάλυμα Υ4. Να υπολογίσετε το  $pH$  του διαλύματος Υ4.

**Μονάδες 9**

- Δ3.** Στο διάλυμα Υ4 προστίθεται περίσσεια Mg. Να υπολογίσετε τον όγκο του εκλυόμενου αερίου σε πρότυπες συνθήκες (STP).

**Μονάδες 6**

- Δ4.** Είναι δυνατός ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης διαλύματος  $HCOOH$  με ογκομέτρηση με πρότυπο διάλυμα  $KMnO_4$  παρουσία  $H_2SO_4$ ;

(μονάδες 2)

Απαιτείται δείκτης σε αυτή την περίπτωση;

(μονάδα 1)

**Μονάδες 3**

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta = 25^\circ C$ .
- $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.30 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ  
ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')**

**ΤΕΤΑΡΤΗ 27 ΜΑΪΟΥ 2015**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** γ

**A2.** β

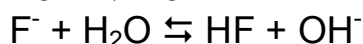
**A3.** γ

**A4.** α

**A5.** β

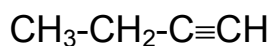
**ΘΕΜΑ Β**

**B1. α. Λάθος**

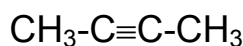


Προσθέτουμε διάλυμα ισχυρής βάσης, δεν γνωρίζουμε τη συγκέντρωση της ισχυρής βάσης, οπότε δεν γνωρίζουμε αν αυξάνεται ή μειώνεται η  $[\text{OH}^-]$  στο τελικό διάλυμα.

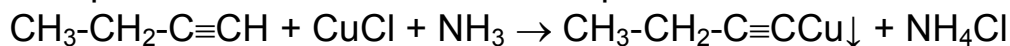
**β. Σωστό**



1-βουτίνιο



2-βουτίνιο



Το 2-βουτίνιο δεν αντιδρά.

**γ. Σωστό**

Περιέχει το ασθενές οξύ  $\text{CH}_3\text{COOH}$  και τη συζυγή του βάση  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ )

Το  $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$  δεν επηρεάζει το  $\text{pH}$  του διαλύματος γιατί τα ιόντα  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  δεν δρουν σαν οξύ ή σαν βάση (προέρχονται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες)

**δ. Λάθος**

Το  ${}_2\text{He}$  έχει δομή  $1s^2$

**ε. Λάθος**

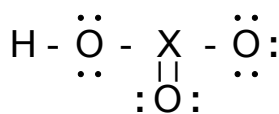
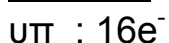
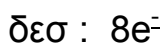
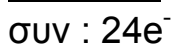
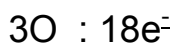
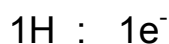
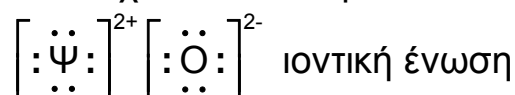
Η  $\text{CH}_3\text{OH}$  είναι ασθενέστερο οξύ και από το  $\text{H}_2\text{O}$  και δεν ιοντίζεται.

**B2. α.** X :  $1s^2 2s^2 2p^3$  δεύτερη περίοδος  $V_A$  ή  $15^{\eta}$  ομάδα

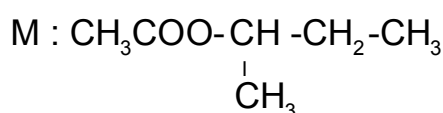
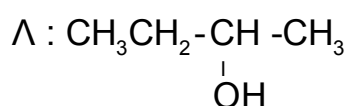
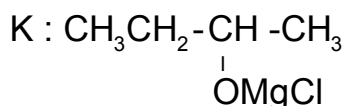
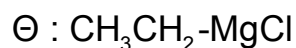
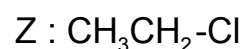
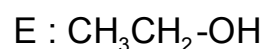
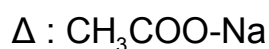
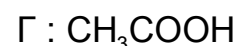
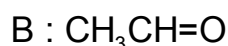
Ψ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  τρίτη περίοδος  $II_A$  ή  $2^{\eta}$  ομάδα

**β.** Το στοιχείο X έχει μικρότερη ατομική ακτίνα, μικρότερη περίοδο, άρα ασκεί ισχυρότερες ελκτικές δυνάμεις μεταξύ πρωτονίων του πυρήνα και του  $e^-$  της εξωτερικής στοιβάδας, οπότε έχει μεγαλύτερη  $E_{i1}$ .

**γ.** Το στοιχείο Ψ είναι μέταλλο

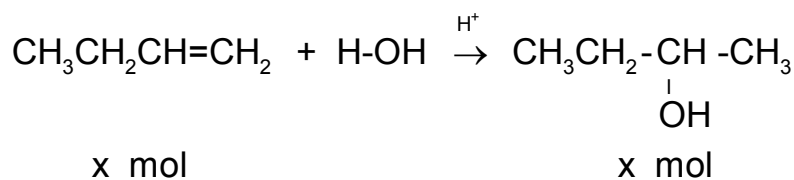


### ΘΕΜΑ Γ

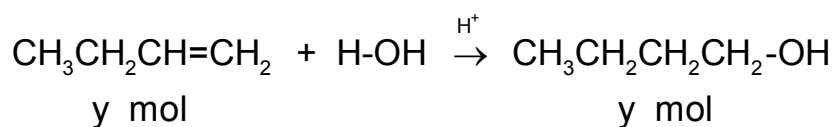


**Γ2.** (A)

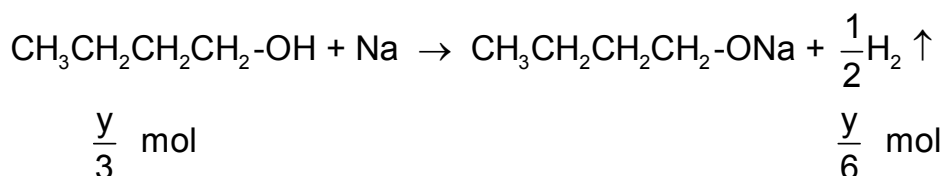
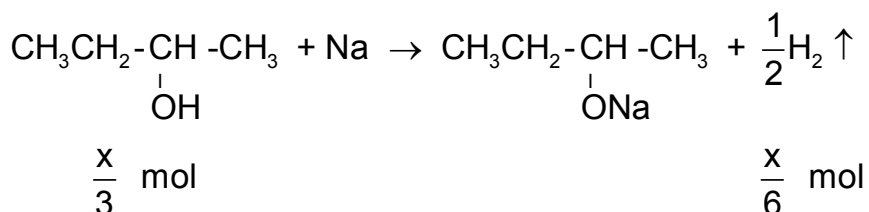
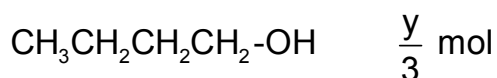
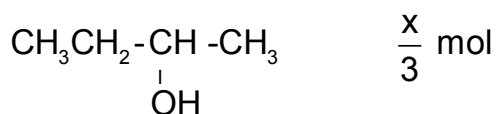
(B)



(Γ)

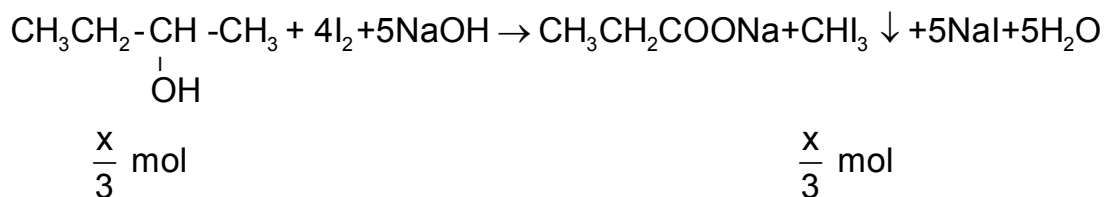
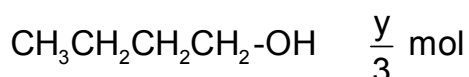
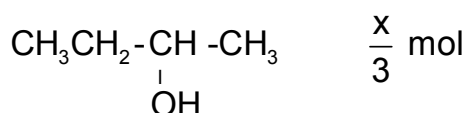


### 1° μέρος



$$n_{\text{H}_2} = \frac{V}{V_m} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 = \frac{x}{6} + \frac{y}{6} \Rightarrow 0,05 = \frac{x+y}{6} \Leftrightarrow \boxed{x+y=0,3}$$

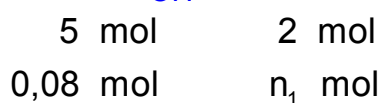
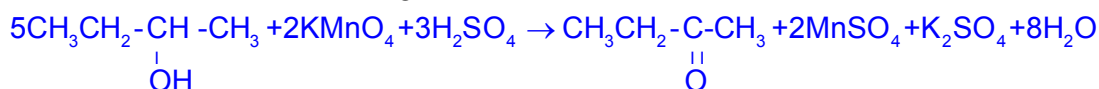
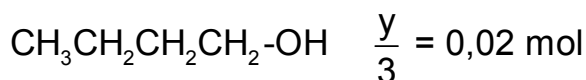
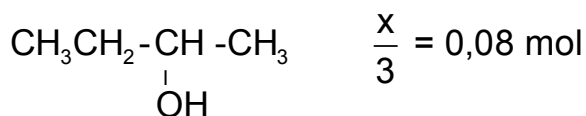
### 2° μέρος



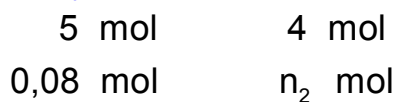
$$n_{\text{CHI}_3} = \frac{x}{3} \Rightarrow 0,08 = \frac{x}{3} \Leftrightarrow \boxed{x=0,24 \text{ mol}}$$

$$x + y = 0,3 \Rightarrow 0,24 + y = 0,3 \Leftrightarrow \boxed{y=0,06 \text{ mol}}$$

### 3° μέρος



$$n_1 = 0,032 \text{ mol KMnO}_4$$



$$n_2 = 0,016 \text{ mol KMnO}_4$$

$$n_{\text{ολ}} = n_1 + n_2 = 0,048 \text{ mol KMnO}_4$$

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{0,048}{0,1} = 0,48 \text{ L} = \boxed{480 \text{ ml}}$$

### ΘΕΜΑ Δ

Δ1. $Y_1$	$Y_3$	τελικό διάλυμα
δ.ο. : HCOOH	δ.ο. NaOH	PH = 4 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ M}$ $V_T = 1 + V' \text{ L}$
C = 0,1 M	+ C = 0,1 M	
V = 1L	V' L	
n=C·V=0,1 mol	n = 0,1 V'	

Για να προκύψει διάλυμα με PH = 4 πρέπει  $0,1V' < 0,1$

(mol)	HCOOH	+	NaOH	→	HCOONa	+	H <sub>2</sub> O
αρχ.	0,1		0,1V'				
αντ.	0,1V'		0,1V'				
παρ.					0,1V'		
τελ.	0,1-0,1V'		-		0,1V'		



Το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό διάλυμα με :

$$\text{HCOOH} : C_o = \frac{0,1 - 0,1V'}{V_T} \text{ και}$$

$$\text{HCOONa} : C_a = \frac{0,1V'}{V_T},$$

$$\text{άρα ισχύει } [\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot \frac{C_o}{C_a} \Rightarrow K_a \cdot C_o = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot C_a \Rightarrow$$

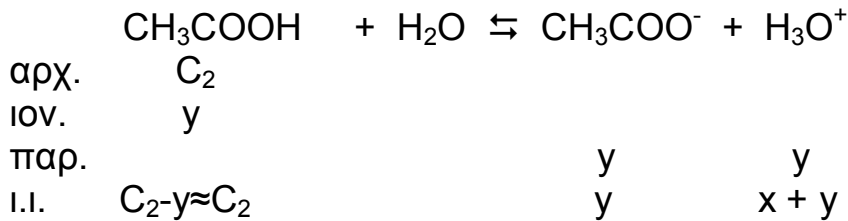
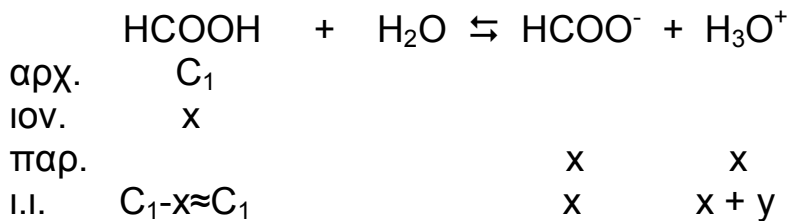
$$10^{-4} \cdot C_o = 10^{-4} \cdot C_a \Rightarrow C_o = C_a$$

$$\text{Επομένως } \frac{0,1 - 0,1V'}{V_T} = \frac{0,1V'}{V_T} \Leftrightarrow 0,1 = 0,2V' \Leftrightarrow$$

$$V' = \frac{0,1}{0,2} = 0,5 \text{ L} = \boxed{500 \text{ ml}}$$

**Δ2.**

$Y_1$	$Y_2$	$Y_4$
δ.ο. : HCOOH $n = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ $C = 0,1 \text{ M}$ $V = 0,5 \text{ L}$	δ.ο. CH <sub>3</sub> COOH $n = 5 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$ $C = 1 \text{ M}$ $V = 0,5 \text{ L}$	δ.ο. HCOOH με $n_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}, C_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ δ.ο. CH <sub>3</sub> COOH με $n_2 = 5 \cdot 10^{-1} \text{ mol}, C_2 = 5 \cdot 10^{-1} \text{ M}$ $V_T = 1 \text{ L}$



$$K_{a1} = K_{a\text{HCOOH}}$$

$$K_{a2} = K_{a\text{CH}_3\text{COOH}}$$

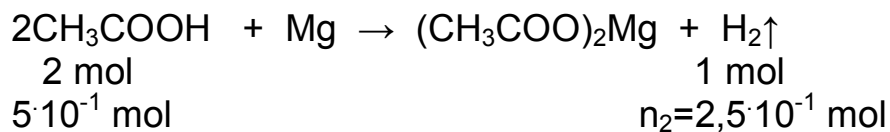
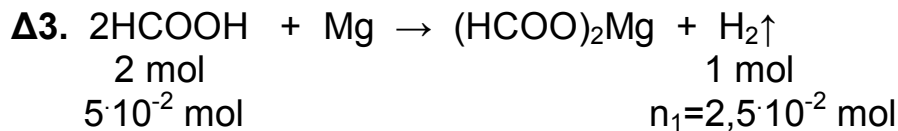
$$\left. \begin{aligned}
 K_{a_1} &= \frac{x \cdot [H_3O^+]}{C_1} \Rightarrow x = \frac{K_{a_1} \cdot C_1}{[H_3O^+]} \\
 K_{a_2} &= \frac{y \cdot [H_3O^+]}{C_2} \Rightarrow y = \frac{K_{a_2} \cdot C_2}{[H_3O^+]}
 \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$x + y = \frac{K_{a_1} \cdot C_1 + K_{a_2} \cdot C_2}{[H_3O^+]} \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{K_{a_1} \cdot C_1 + K_{a_2} \cdot C_2}{[H_3O^+]} \Rightarrow$$

$$[H_3O^+]^2 = K_{a_1} \cdot C_1 + K_{a_2} \cdot C_2 \Rightarrow [H_3O^+] = \sqrt{K_{a_1} \cdot C_1 + K_{a_2} \cdot C_2} \Rightarrow$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{5 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-4} + 5 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-5}} = \sqrt{10^{-5}} = 10^{-2,5} \text{ M}$$

$$\text{PH} = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-2,5} = \mathbf{2,5}$$



$$n_{\text{H}_2} = n_1 + n_2 = 2,5 \cdot 10^{-2} + 2,5 \cdot 10^{-1} = 0,025 + 0,25 = 0,275 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{V}{V_M} \Rightarrow V = n_{\text{H}_2} \cdot V_M = 0,275 \cdot 22,4 = \mathbf{6,16 \text{ L}}$$

**Δ4.** Είναι, γιατί γίνεται η αντίδραση



και δεν απαιτείται δείκτης, διότι το διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  αποχρωματίζεται, δηλαδή από ερυθρό γίνεται άχρωμο.