

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΡΙΤΗ 24 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

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. Η ηλεκτρονιακή δομή του $_{11}\text{Na}$ στη θεμελιώδη κατάσταση είναι

- α. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$
- β. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- δ. $1s^2 2s^2 2p^6 3d^1$.

Μονάδες 5

A2. Ένα ηλεκτρόνιο που ανήκει στο τροχιακό $3p_x$ μπορεί να έχει την εξής τετράδα κβαντικών αριθμών

- α. (3, 1, 0, +1)
- β. (3, 2, -1, $-\frac{1}{2}$)
- γ. (3, 3, -1, $+\frac{1}{2}$)
- δ. (3, 1, 1, $+\frac{1}{2}$) .

Μονάδες 5

A3. Σε διάλυμα HCl 10^{-3} M προσθέτουμε αέριο HCl χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Το pH του διαλύματος που προκύπτει μπορεί να είναι ίσο με

- α. 4
- β. 7
- γ. 6
- δ. 2 .

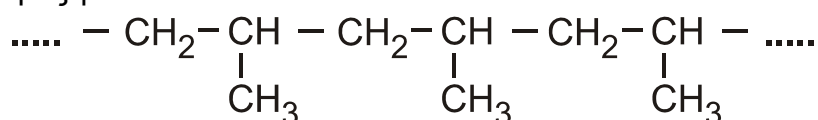
Μονάδες 5

A4. Η σταθερά ιοντισμού ασθενούς οξέος HA **δεν** εξαρτάται από

- α. τη φύση του ηλεκτρολύτη
- β. τη φύση του διαλύτη
- γ. τη συγκέντρωση του ηλεκτρολύτη
- δ. τη θερμοκρασία .

Μονάδες 5

A5. Το πολυμερές με συντακτικό τύπο



προκύπτει από τον πολυμερισμό του μονομερούς

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- α. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
β. $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$
γ. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$
δ. $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

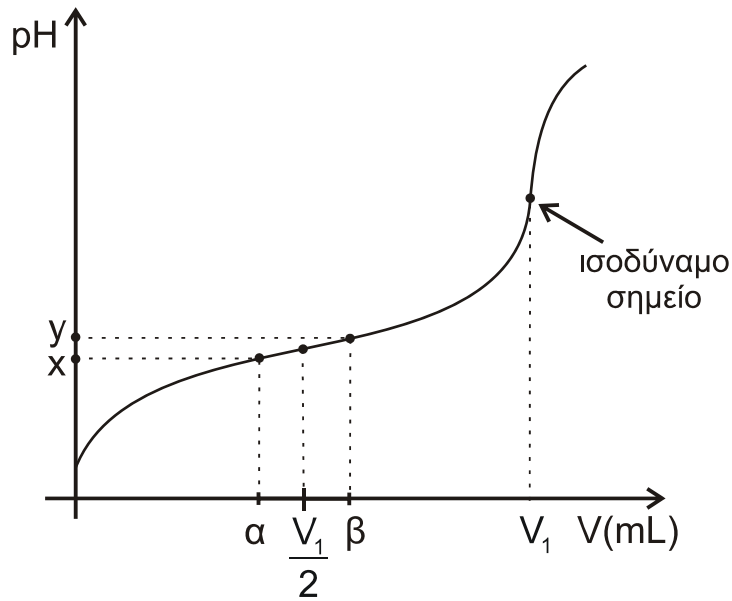
B1. *Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.*

- α. Στην ένωση CH_3COOH τα δύο άτομα του άνθρακα έχουν sp^3 υβριδικά τροχιακά.
β. Η προσθήκη διαλύματος KOH σε υδατικό διάλυμα KCN έχει πάντα ως αποτέλεσμα την αύξηση του pH του διαλύματος.
γ. Το συζυγές οξύ της αμμωνίας είναι το NH_2^- .
δ. Το προπενικό οξύ μπορεί να αποχρωματίσει διάλυμα Br_2 σε CCl_4 .
ε. Το ${}_{24}\text{Cr}$ έχει περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια από το ${}_{25}\text{Mn}$, όταν και τα δύο στοιχεία βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 10

- B2.** α. Σε ένα δοχείο περιέχεται υγρή ένωση με μοριακό τύπο $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.
Να γράψετε τους πιθανούς συντακτικούς τύπους της ένωσης.
Πώς θα ταυτοποιήσετε την ένωση;
Να γράψετε τα αντιδραστήρια και τις παρατηρήσεις στις οποίες στηριχθήκατε, για να κάνετε την παραπάνω ταυτοποίηση. Δεν απαιτείται η γραφή χημικών εξισώσεων.
(μονάδες 5)
- β. Δίνονται τα στοιχεία ${}_{19}\text{K}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$ και ${}_8\text{O}$. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά *Lewis* του KCN και του CO_2 .
(μονάδες 4)
- γ. Στο **σχήμα 1** δίνεται η καμπύλη ογκομέτρησης ασθενούς οξέος HA από πρότυπο διάλυμα NaOH .

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ



Σχήμα 1

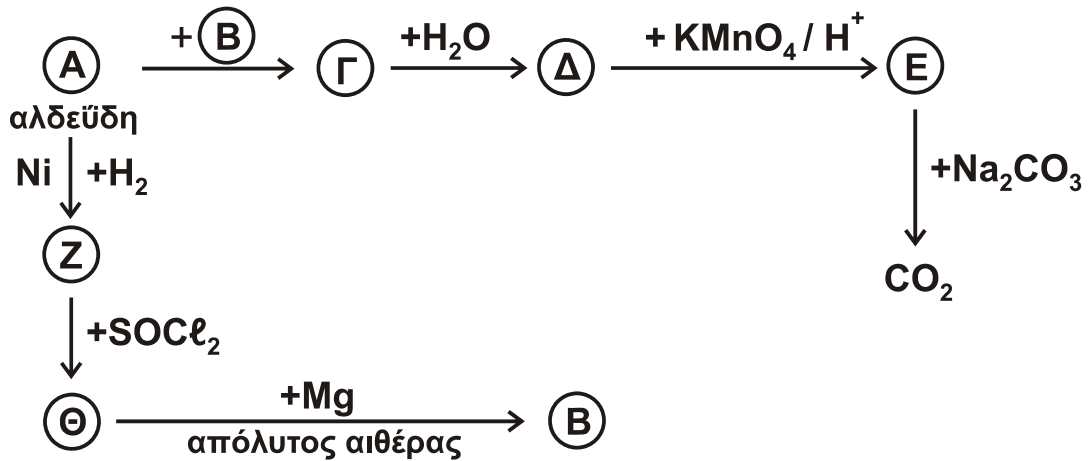
Να εξηγήσετε γιατί η μεταβολή του pH του ογκομετρούμενου διαλύματος μεταξύ της προσθήκης όγκου πρότυπου διαλύματος α mL έως β mL είναι μικρή.

(μονάδες 6)

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ και Θ των χημικών αντιδράσεων του σχήματος 2.

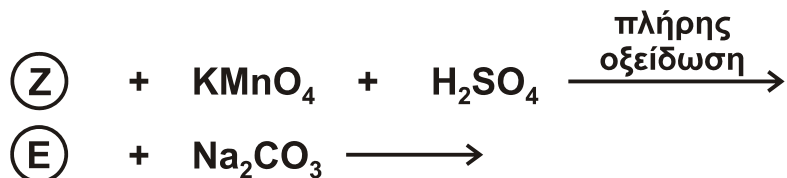


Σχήμα 2

(μονάδες 7)

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων



(μονάδες 4)

Μονάδες 11

Γ2. Ποσότητα 24 g κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης **Λ** χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1^ο μέρος θερμαίνεται παρουσία H_2SO_4 στους 170^ο C, οπότε παράγεται η ένωση **Μ**. Στην ένωση **Μ** προστίθεται νερό σε όξινο περιβάλλον και προκύπτει η ένωση **Ν**. Η ένωση **Ν** με περίσσεια καλίου δίνει την ένωση **Ξ**. Στο 2^ο μέρος προστίθεται περίσσεια SOCl_2 και παράγεται η οργανική ένωση **Π**. Οι ενώσεις **Ξ** και **Π** αντιδρούν μεταξύ τους. Τελικά προκύπτουν 0,2 mol μικτού αιθέρα **Ρ**.

Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων **Λ**, **Μ**, **Ν**, **Ξ**, **Π** και **Ρ**. Όλες οι αντιδράσεις είναι ποσοτικές.

Σχετικές ατομικές μάζες: C : 12, O : 16, H : 1

Μονάδες 8

Γ3. Ποσότητα 8,6 g αερίου μίγματος αλκινίου και H_2 , με αναλογία mol 2:3 αντίστοιχα, διαβιβάζεται πάνω από θερμαινόμενο Ni. Τα αέρια προϊόντα μπορούν να αποχρωματίσουν μέχρι και 200 mL διαλύματος Br_2 σε CCl_4 8% w/v.

Να υπολογίσετε την ποσοτική σύσταση του αρχικού μίγματος σε mol καθώς και τον συντακτικό τύπο του αλκινίου.

Σχετικές ατομικές μάζες: C : 12, Br : 80, H : 1

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Στο σχολικό εργαστήριο διαθέτουμε:

- Ξύδι του εμπορίου το οποίο είναι υδατικό διάλυμα αιθανικού οξέος 6% w/v (Διάλυμα **Υ1**)
- Διάλυμα CH_3COONa 0,5 M (Διάλυμα **Υ2**)

Δ1. Να υπολογίσετε το pH του ξυδιού του εμπορίου (**Υ1**).

Μονάδες 4

Δ2. Σε 400 mL ξυδιού (**Υ1**) προσθέτουμε 4,8 g σκόνης Mg χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Μονάδες 8

Δ3. Ποιος είναι ο μέγιστος όγκος ρυθμιστικού διαλύματος με pH = 5 που μπορούμε να παρασκευάσουμε, αν στο εργαστήριο διαθέτουμε 1 L από το διάλυμα **Υ1** και 1 L από το διάλυμα **Υ2**;

Μονάδες 6

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- Δ4.** Αναμιγνύουμε ίσους όγκους υδατικού διαλύματος CH_3COOH 1 M και υδατικού διαλύματος HCOOH . Στο τελικό διάλυμα που προκύπτει, έχουμε $[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \cdot 10^{-3}$ M.

Να υπολογίσετε την αρχική συγκέντρωση του υδατικού διαλύματος HCOOH .

Μονάδες 7

Για όλα τα ερωτήματα δίνονται:

- Για το CH_3COOH : $K_a = 10^{-5}$ και για το HCOOH : $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$
- $K_w = 10^{-14}$ και $\theta = 25^\circ \text{C}$
- Σχετικές ατομικές μάζες: C : 12, O : 16, H : 1, Mg : 24

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου 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. Μολύβι επιτρέπεται, **μόνο** αν το ζητάει η εκφώνηση, και **μόνο** για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: 18:00

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΡΙΤΗ 24 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. δ

A3. δ

A4. γ

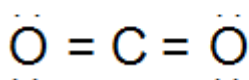
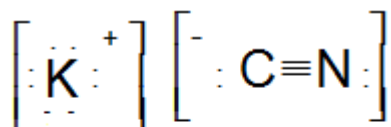
A5. γ

ΘΕΜΑ Β

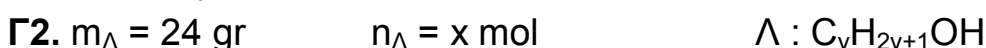
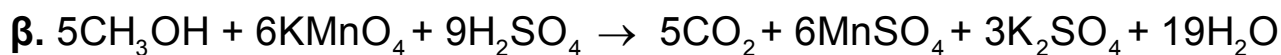
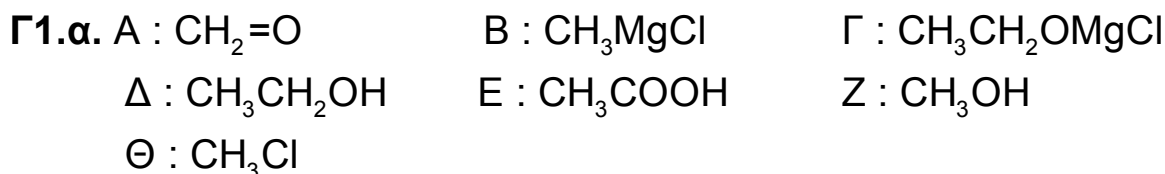
B1. α. Λάθος, β. Λάθος, γ. Λάθος, δ. Σωστό. ε. Σωστό.

B2. α. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ 1-προπανόλη
 $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$ 2-προπανόλη
 $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ μεθυλοαιθυλαιθέρας
Η 2-προπανόλη με I_2 και KOH παράγει κίτρινο ίζημα $\text{CHI}_3\downarrow$
Η 1-προπανόλη αποχρωματίζει το KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 και παράγει με πλήρη οξείδωση προπανικό οξύ.

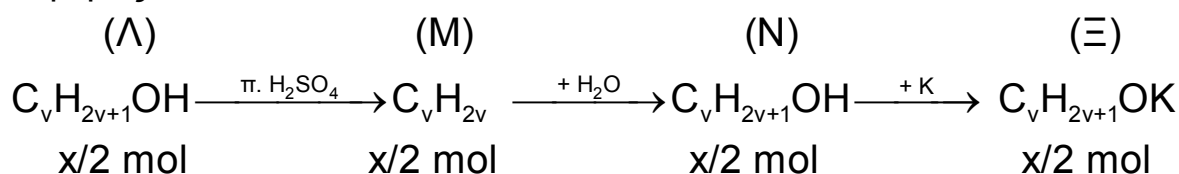
β.



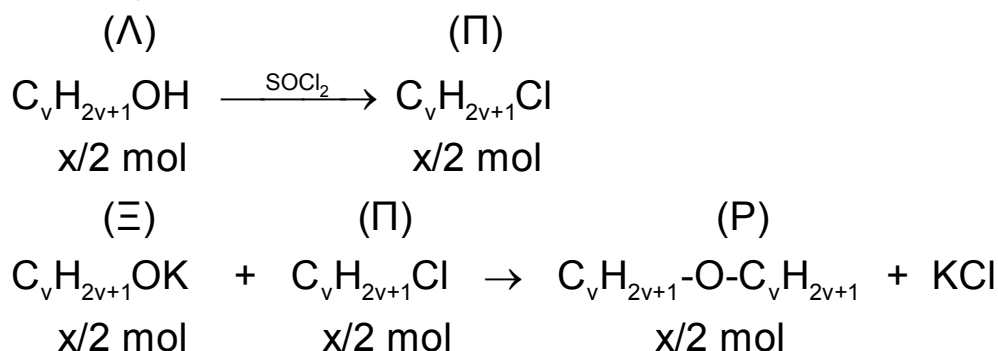
γ. Τα διαλύματα είναι ρυθμιστικά και με προσθήκη μικρής ποσότητας ισχυρού οξέος ή βάσης πρακτικά το pH παραμένει σταθερό ή έχει μικρή μεταβολή.

ΘΕΜΑ Γ

1^ο μέρος



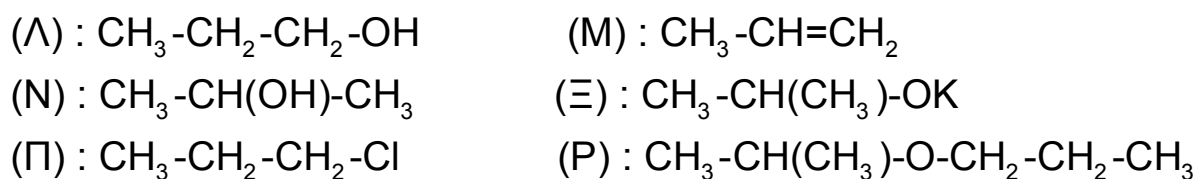
2^ο μέρος



Είναι $\frac{x}{2} = 0,2 \Leftrightarrow x = 0,4 \text{ mol}$

$n_{\Lambda} = \frac{m_{\Lambda}}{Mr} \Rightarrow Mr = \frac{m_{\Lambda}}{n_{\Lambda}} = \frac{24}{0,4} = 60 \Rightarrow 14v + 18 = 60 \Leftrightarrow v = 3$

Άρα

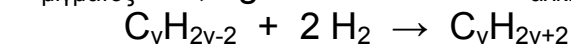


Γ3. Αλκίνιο C_vH_{2v-2}

$$m_{\text{μίγματος}} = 8,6 \text{ gr}$$

$$n_{\text{αλκινίου}} = 2x \text{ mol}$$

$$n_{H_2} = 3x \text{ mol}$$



$$\text{αρχ.} \quad 2x \quad 3x$$

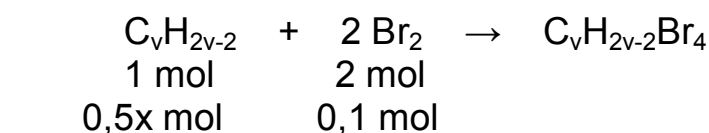
$$\text{αντ.} \quad 1,5x \quad 3x$$

$$\text{παρ.} \quad - \quad - \quad 1,5x$$

$$\text{τελ.} \quad 0,5x \quad - \quad 1,5x$$

Στα 100 ml περιέχονται 8 gr Br_2

Στα 200 ml περιέχονται 16 gr Br_2 , άρα $n_{Br_2} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ mol}$



$$2 \cdot 0,5 x = 0,1 \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{αλκινίου}} = 2x = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{H_2} = 3x = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow m_{H_2} = n_{H_2} \cdot M_r = 0,3 \cdot 2 = 0,6 \text{ gr}$$

$$m_{\text{αλκινίου}} = m_{\text{μίγματος}} - m_{H_2} = 8,6 - 0,6 = 8 \text{ gr}$$

$$M_r = \frac{m}{n} = \frac{8}{0,2} = 40 \Rightarrow 14v - 2 = 40 \Leftrightarrow v = 3$$

άρα $CH_3C \equiv CH$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στα 100 ml περιέχονται 6 gr CH_3COOH

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ mol}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$c_1 = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,1} = 1 \text{ M}$$



$$I.I. \quad c_1 - x \approx c_1 \qquad \qquad \qquad x \qquad \qquad \qquad x$$

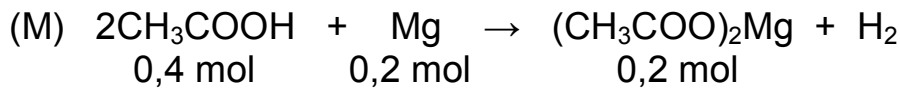
$$K_a = \frac{x^2}{c_1} \Rightarrow x = \sqrt{K_a \cdot c_1} = \sqrt{10^{-5} \cdot 1} = 10^{-2,5} = [H_3O^+]$$

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

Δ2.

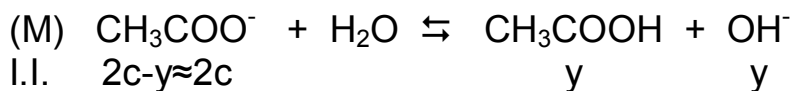
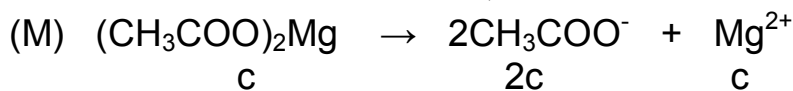
$$Y_1 : c_1 = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow n_1 = c_1 \cdot V_1 = 1 \cdot 0,4 = 0,4 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$$

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{4,8}{24} = 0,2 \text{ mol}$$



Τ.δ. $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$

$$n = 0,2 \text{ mol} \quad c = \frac{n}{V} = \frac{0,2}{0,4} = 0,5 \text{ M}$$



$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = 10^{-9}$$

$$K_b = \frac{y^2}{2c} \Rightarrow y = \sqrt{K_b \cdot 2c} = \sqrt{10^{-9}} = 10^{-4,5} \text{ M} = [\text{OH}^-]$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 10^{-4,5} = 4,5 \Rightarrow \text{pH} = 9,5$$

Δ3.

Έστω V_1 L του Y_1 , άρα $n_1 = c_1 \cdot V_1 = V_1$ mol CH_3COOH

Έστω V_2 L του Y_2 , άρα $n_2 = c_2 \cdot V_2 = 0,5V_2$ mol CH_3COONa

$$V_{\text{τελ}} = V_1 + V_2$$

άρα $c_{\text{οξ}} = V_1$ M CH_3COOH και $c_{\text{αλ}} = 0,5V_2$ M CH_3COONa

$$\text{pH} = 5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M}$$

Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό άρα ισχύει

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot \frac{c_{\text{οξ}}}{c_{\text{αλ}}} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \cdot \frac{c_{\text{οξ}}}{c_{\text{αλ}}} \Rightarrow c_{\text{οξ}} = c_{\text{αλ}}$$

$$V_1 = 0,5V_2 \Rightarrow V_1 + V_2 = 1,5V_2$$

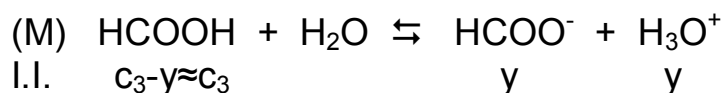
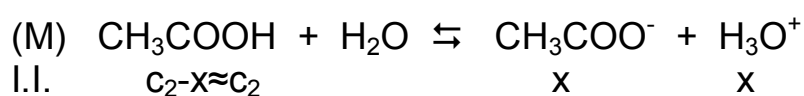
άρα **μέγιστος όγκος = 1,5 L**

Δ4.

Έστω c η συγκέντρωση του HCOOH στο αρχικό διάλυμα.
Στο τελικό διάλυμα θα ισχύει :

$$\text{CH}_3\text{COOH} : c_2 = \frac{c_1}{2} = \frac{1}{2} \text{ M}$$

$$\text{HCOOH} : c_3 = \frac{c}{2} \text{ M}$$



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = x + y = 5 \cdot 10^{-3} \quad (1)$$

$$K_a = \frac{x \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{c_2} \Rightarrow x = \frac{K_a \cdot c_2}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-5} \cdot 0,5}{5 \cdot 10^{-3}} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^{-3}} = 10^{-3}$$

$$(1) \Rightarrow 10^{-3} + y = 5 \cdot 10^{-3} \Leftrightarrow y = 4 \cdot 10^{-3}$$

$$K_{a'} = \frac{y \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{c_3} \Rightarrow c_3 = \frac{y \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{K_{a'}} = \frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-4}} = 10^{-1} \text{ M}$$

$$c_3 = \frac{c}{2} \Rightarrow c = 2c_3 = 2 \cdot 10^{-1} \text{ M}$$