

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΡΙΤΗ 19 ΙΟΥΝΙΟΥ 2012

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Ένα πρωτόνιο, ένα ηλεκτρόνιο και ένας πυρήνας ηλίου (${}^2\text{He}$), που κινούνται με ταχύτητες u_1 , u_2 , u_3 αντίστοιχα, έχουν το ίδιο μήκος κύματος κατά de Broglie. Για τις ταχύτητες u_1 , u_2 , u_3 ισχύει ότι:

- α. $u_1 = u_2 = u_3$
- β. $u_1 < u_2 < u_3$
- γ. $u_2 > u_1 > u_3$
- δ. $u_1 = u_2 > u_3$

Μονάδες 5

Α2. Κατά την ογκομέτρηση $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ με $\text{NaOH}(\text{aq})$ ο καταλληλότερος δείκτης είναι:

- α. ερυθρό του Κογκό ($\text{pK}_a=4$)
- β. ερυθρό του αιθυλίου ($\text{pK}_a=5,5$)
- γ. φαινολοφθαλείνη ($\text{pK}_a=8,5$)
- δ. κυανό της θυμόλης ($\text{pK}_a=2,5$)

Μονάδες 5

Α3. Διαθέτουμε αντιδραστήριο Grignard (RMgX) και θέλουμε να παρασκευάσουμε πρωτοταγή αλκοόλη. Ποια από τις επόμενες ενώσεις θα χρησιμοποιήσουμε;

- α. αιθανάλη
- β. μεθανάλη
- γ. προπανάλη
- δ. προπανόνη

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- A4.** Οι αιθέρες παρασκευάζονται με επίδραση αλκυλαλογονιδίου, σε:
- α. αλκοόλη
 - β. καυστικό νάτριο
 - γ. αλκοξείδιο του νατρίου
 - δ. εστέρα

Μονάδες 5

- A5.** Να διατυπώσετε:
- α. τον κανόνα της οκτάδας (μονάδες 2).
 - β. τον ορισμό του υβριδισμού (μονάδες 3).

Μονάδες 5

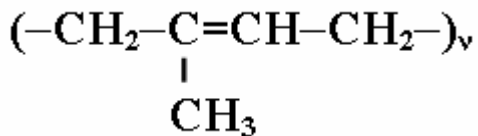
ΘΕΜΑ Β

- B1.** Δίνονται τα στοιχεία ${}_1\text{H}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{11}\text{Na}$ και ${}_{15}\text{P}$
- α. Ποια από τα παραπάνω στοιχεία ανήκουν
 - i) στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.
 - ii) στην ίδια περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.(μονάδες 2)
 - β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο Lewis της ένωσης $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ (μονάδες 3).

Μονάδες 5

- B2.** 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. Κατά τη διάλυση της CH_3OH στο H_2O γίνεται η επόμενη αντίδραση, στους 25°C :
$$\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{O}^- + \text{H}_3\text{O}^+$$
 - β. Ο δεσμός σ μεταξύ δύο ατόμων C είναι πιο ισχυρός από τον δεσμό π.
 - γ. Σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο οι ενεργειακές στάθμες των ηλεκτρονίων καθορίζονται μόνο από τις ελκτικές δυνάμεις πυρήνα-ηλεκτρονίου.
 - δ. Κατά τον πολυμερισμό του 2-μεθυλο-2-βουτένιου προκύπτει πολυμερές με τύπο

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ



(μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 8)

Μονάδες 12

B3. Διαθέτουμε τέσσερις κορεσμένες οργανικές ενώσεις του τύπου $\text{C}_3\text{H}_x\text{O}$. Κάθε μία από τις ενώσεις αυτές περιέχεται σε ένα από τα δοχεία Α, Β, Γ, Δ.

α. Με επίδραση $\text{I}_2 + \text{NaOH}$ εμφανίζεται κίτρινο ίζημα μόνο σε δείγματα από τα δοχεία Β και Δ.

β. Αντιδραστήριο Grignard αντιδρά μόνο με δείγματα από τα δοχεία Α και Β.

γ. Διάλυμα KMnO_4/H^+ αποχρωματίζεται μόνο από δείγματα των δοχείων Α, Γ και Δ.

Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων που περιέχονται στα δοχεία Α, Β, Γ και Δ (Δεν χρειάζεται να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων).

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Αλκυλοβρωμίδιο (Α) αντιδρά με Mg σε απόλυτο αιθέρα και δίνει την οργανική ένωση Β. Η ένωση Β αντιδρά με φορμαλδεΰδη και δίνει την ένωση Γ, η οποία με υδρόλυση δίνει την οργανική ένωση Δ. Η ένωση Δ κατά τη θέρμανσή της, παρουσία πυκνού H_2SO_4 , στους 170°C , δίνει την οργανική ένωση Ε, η οποία με Cl_2 δίνει την ένωση Ζ. Η ένωση Ζ με περίσσεια αλκοολικού διαλύματος NaOH δίνει την οργανική ένωση Θ, η οποία με επίδραση νερού, σε όξινο περιβάλλον παρουσία καταλυτών δίνει την ένωση Λ. Η ένωση Λ με $\text{I}_2 + \text{NaOH}$ δίνει κίτρινο ίζημα και CH_3COONa .

Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Λ.

Μονάδες 16

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- Γ2.** Διαθέτουμε διάλυμα όγκου 500 mL που περιέχει HCOOH, CH₃COOH και CH₃CH=O (διάλυμα Y1).
- α.** 50 mL διαλύματος Y1 αποχρωματίζουν 400 mL διαλύματος KMnO₄ 0,1M, οξεισμένα με H₂SO₄.
- β.** 50 mL διαλύματος Y1 απαιτούν για πλήρη εξουδετέρωση 300 mL NaOH 0,5M.
- γ.** 50 mL διαλύματος Y1 με αντιδραστήριο Fehling δίνουν 7,15 g ιζήματος.
- Να βρεθούν τα mol των συστατικών του αρχικού μείγματος. (Δίνεται ότι: A_r(O)=16, A_r(Cu)=63,5)
- Μονάδες 9**

ΘΕΜΑ Δ

7,4 g κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος (K_a=10⁻⁵) διαλύονται στο νερό και το διάλυμα αραιώνεται μέχρι τα 1000 mL (διάλυμα Y1). Το διάλυμα Y1 βρέθηκε ότι έχει pH=3.

- Δ1. i)** Να βρεθεί ο συντακτικός τύπος του οξέος.
- ii)** Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού του οξέος στο διάλυμα Y1.

Μονάδες 4

Δ2. 200 mL του διαλύματος Y1 εξουδετερώνονται πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα στερεού Ca(OH)₂. Να υπολογιστεί το pH του εξουδετερωμένου διαλύματος (διάλυμα Y2).

Μονάδες 6

Δ3. Να υπολογιστεί η μάζα (σε g) του στερεού Ca(OH)₂ που πρέπει να προστεθεί σε 440 mL διαλύματος Y1, για να προκύψει το διάλυμα Y3 με pH=6.

Μονάδες 7

Δ4. Να υπολογιστεί ο όγκος (σε mL) διαλύματος HCl 0,1M που πρέπει να προστεθεί σε 220 mL διαλύματος Y3, για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα.

Μονάδες 8

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Δίνεται ότι:

- $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{Ca})=40$
- η προσθήκη του $\text{Ca}(\text{OH})_2$ δε μεταβάλλει τον όγκο των διαλυμάτων.
- όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ \text{C}$
- $K_w=10^{-14}$
- τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 18.30.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΤΡΙΤΗ 19 ΙΟΥΝΙΟΥ 2012**

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. γ

A3. β

A4. γ

A5. α. Σχολικό βιβλίο σελίδα 27

β. Σχολικό βιβλίο σελίδα 193

ΘΕΜΑ Β

B1. ${}_1\text{H} : 1s^1$

${}_7\text{N} : 1s^2 2s^2 2p^3$

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

${}_{11}\text{Na} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

${}_{15}\text{P} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

i) H, Na ανήκουν στην 1^η ομάδα N, P 15^η ομάδα

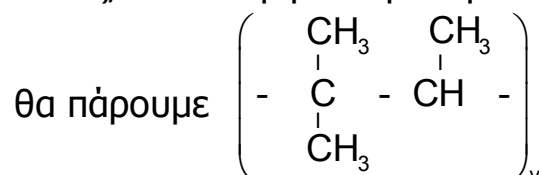
ii) N, O 2^η περίοδο Na, P 3^η περίοδο

B2. α) Λάθος, διότι η CH_3OH είναι ασθενέστερο οξύ από το H_2O , άρα δεν ιοντίζεται

β) Σωστό γιατί γίνεται κυλινδρική επικάλυψη στον άξονα που συνδέει τους δύο πυρήνες

γ) Λάθος εξαρτάται και από τις αποστικές δυνάμεις μεταξύ των ηλεκτρονίων

δ) Λάθος, διότι σύμφωνα με την αντίδραση του πολυμερισμού



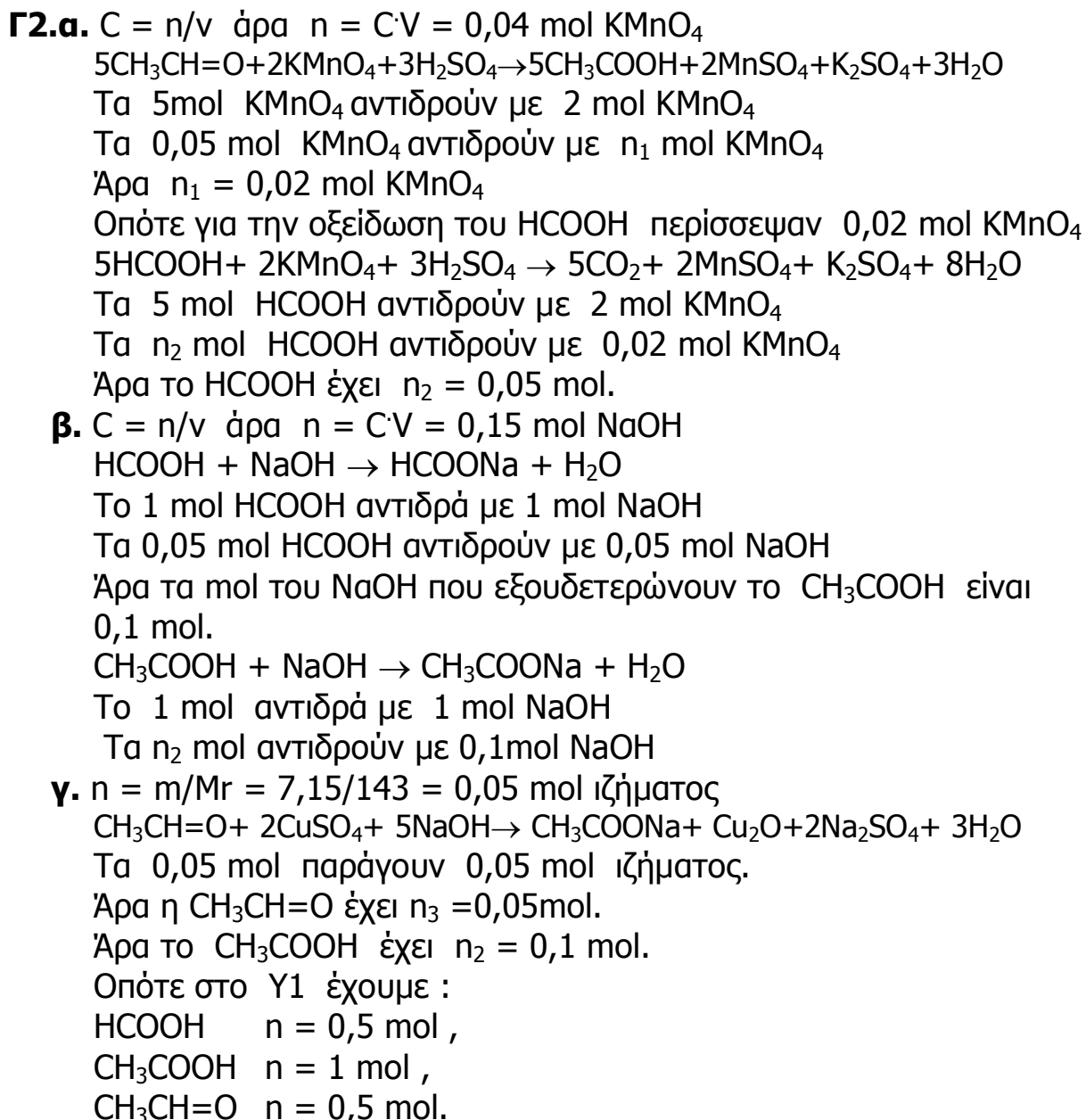
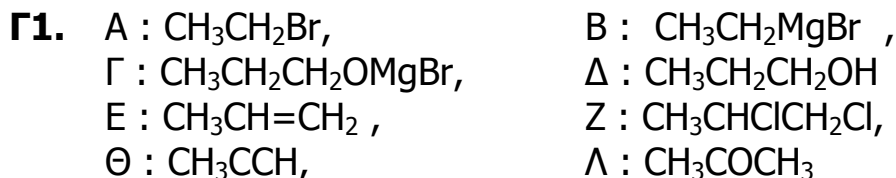
B3. A $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$

Γ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

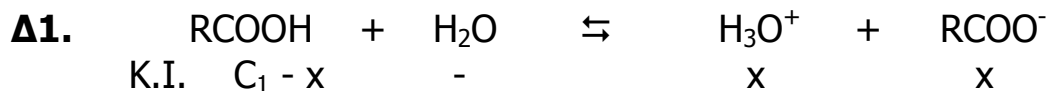
B CH_3COCH_3

Δ $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

ΘΕΜΑ Γ



ΘΕΜΑ Δ



$$\text{pH} = 3 \Leftrightarrow x = 10^{-3} \text{ M} = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$K_a = x^2 / C_1 \Leftrightarrow C_1 = 0,1 \text{ M}$$

$$\text{i. } C_1 = n/v \text{ \u00c4ρα } n = C_1 \cdot V = 0,1 \text{ mol RCOOH}$$

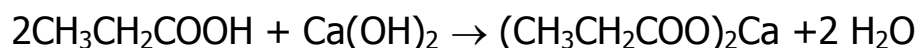
$$n = m/M_r \Leftrightarrow M_r = m/n = 7,4/0,1 = 74$$

από το γενικό μοριακό τύπο $C_v H_{2v} O_2$

$$M_r = 14v + 32 \Rightarrow 14v + 32 = 74 \Leftrightarrow v = 3$$

\u00c4ρα $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

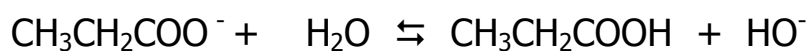
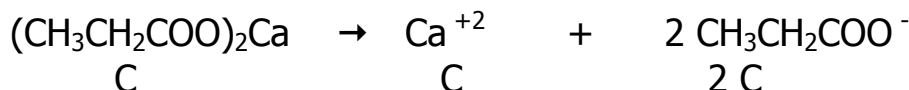
$$\text{ii. } \alpha = x/C_1 = 10^{-3}/10^{-1} = 10^{-2}$$



0,02 mol παράγουν $0,01 \text{ mol } (\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}$

\u00c4ρα \u00e8χουμε $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}$

$$C = n/v = 0,01/0,2 = 0,05 \text{ M } (\text{Y}2)$$



| | | | | |
|------------|--------|---|---|---|
| Αρχικά | 2C | - | - | - |
| Ιονίζονται | x | - | - | - |
| Παράγουν. | - | - | x | x |
| Κ.Ι | 2C - x | - | x | x |

$$K_a \cdot K_b = K_w \Leftrightarrow K_a = K_w / K_b \Leftrightarrow K_b = 10^{-14}/10^{-5} = 10^{-9}$$

$$\u00c4ρα : K_b = x^2 / 2C \Leftrightarrow x = 10^{-5,5} \text{ M}$$

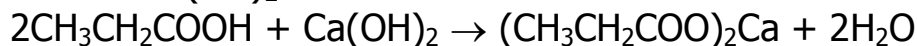
$$\text{POH} = -\log(10^{-5}) \Leftrightarrow \text{POH} = 5.$$

$$\u00c4ρα \text{ PH} = 9.$$

Δ3. $C = n/v$ άρα $n = C \cdot V = 0,044 \text{ mol CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

Έστω προσθέτουμε $n_1 \text{ mol Ca(OH)}_2$ το τελικό διάλυμα έχει $\text{pH} = 6$

Άρα δεν περισσεύει Ca(OH)_2



| | | | |
|------------|----------------|-------|-------|
| Αρχικά | 0,044 | n_1 | - |
| Αντιδρούν | $2 n_1$ | n_1 | - |
| Παράγονται | - | - | n_1 |
| Τελικά | $0,044 - 2n_1$ | - | n_1 |

Το Y_3 είναι ρυθμιστικό διάλυμα με

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, $C_0 = (0,044 - 2n_1)/0,44 \text{ M}$ και

$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}$, $C_a = (n_1/0,44) \text{ M}$

$\text{pH} = 6 \Leftrightarrow x = 10^{-6} \text{ M} = [\text{H}_3\text{O}^+]$, στο ρυθμιστικό ισχύει

$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot C_0 / 2C_a$

Άρα $[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot 2 C_a = K_a \cdot C_0 \Leftrightarrow 10 C_0 = 2 C_a \Leftrightarrow$

$10(0,044 - 2n_1) = 2 n_1 \Leftrightarrow n_1 = 0,02 \text{ mol}$

$m = n_1 \cdot M_r = 0,02 \cdot 74 = 1,48 \text{ g}$.

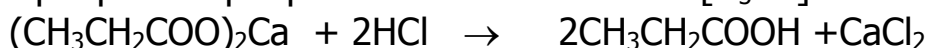
Δ4. Y_3 $V = 0,22 \text{ l}$,

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ $n = 0,002 \text{ mol}$,

$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}$ $n = 0,01 \text{ mol}$

Προσθέτουμε HCl $n_2 \text{ mol}$ και $V_2 \text{ l}$ $C = 0,1 \text{ M}$

Γίνεται αντίδραση και δεν περισσεύει HCl το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό με $\text{pH} = 5 \Leftrightarrow x = 10^{-5} \text{ M} = [\text{H}_3\text{O}^+]$



| | | | |
|------------|----------------|-------|---------------|
| Αρχικά | 0,01 | n_2 | 0,002 |
| Αντιδρούν | $n_2/2$ | n_2 | - |
| Παράγονται | - | - | n_2 |
| Τελικά | $0,01 - n_2/2$ | - | $0,002 + n_2$ |

Άρα $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, $C_0 = (0,002 + n_2)/(0,22 + V_2) \text{ M}$

$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}$, $C_a = (0,01 - n_2/2)/(0,22 + V_2) \text{ M}$

στο ρυθμιστικό ισχύει $[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot C_0 / 2C_a \Leftrightarrow C_0 = 2C_a \Leftrightarrow$
 $0,002 + n_2 = 2 (0,01 - n_2/2)$

Άρα $n_2 = 0,009 \text{ mol}$ και $V_2 = n_2/C = 0,09 \text{ L} = 90 \text{ ml}$.