



Πανελλαδικές Εξετάσεις Ημερήσιων & Εσπερινών ΓΕΛ

Χημεία Προσανατολισμού

Πέμπτη 8 Ιουνίου 2023

Ενδεικτικές απαντήσεις

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

Μονάδες 5

A2. δ (1 τροχιακό)

Μονάδες 5

A3. β (το αργό στάδιο καθορίζει την ταχύτητα)

Μονάδες 5

A4. δ (από $n = 3 \rightarrow n = 2$ υπάρχει η μικρότερη ΔΕ από αυτές που δίνονται. Άρα και η μικρότερη συχνότητα, άρα το μεγαλύτερο μήκος κύματος.)

Μονάδες 5

- A5.**
1. Σωστό
 2. Λάθος
 3. Σωστό
 4. Λάθος
 5. Λάθος

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. α. ${}_7\text{N} : 1s^2 2s^2 2p^3$ 2^η περίοδος, 15^η ομάδα

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

${}_{33}\text{As} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$ 4^η περίοδος, 15^η ομάδα

Κατά μήκος μιας ομάδας του Π.Π. η ακτίνα μεγαλώνει προς τα κάτω, λόγω της αύξησης του αριθμού των στιβάδων.

Δηλαδή ${}_7\text{N} < {}_{15}\text{P} < {}_{33}\text{As}$.

Ανήκουν στην ίδια ομάδα και η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω.

$$r_{\text{N}} < r_{\text{P}} < r_{\text{As}}$$

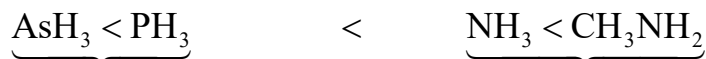
β. Συγκρίνω τις βάσεις NH_3 , AsH_3 , PH_3 .

Λόγω της θέσης τους στον Π.Π. και επειδή η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνει προς τα επάνω σε μία ομάδα, θα είναι $\text{AsH}_3 < \text{PH}_3 < \text{NH}_3$.

Συγκρίνω NH_3 με CH_3NH_2 .

Στην CH_3NH_2 υπάρχει I^+ επαγωγικό φαινόμενο, το οποίο ενισχύει την ισχύ των βάσεων, αφού προσθέτουν ηλεκτρονιακή πυκνότητα στο κεντρικό άτομο (N).

Άρα τελικά:



Μειώνεται η ατομική ακτίνα, Ισχυρότερος υποκαταστάτης

άρα αυξάνεται

ο βασικός χαρακτήρας.

(παράδειγμα βιβλίου)

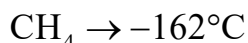
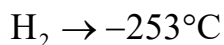
το CH_3 αντί του H, άρα και

ισχυρότερη βάση.

(παράδειγμα βιβλίου)

Μονάδες 7

B2. α. $\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow 65^\circ\text{C}$



Το H_2 και το CH_4 έχουν μόνο δυνάμεις διασποράς, η ισχύς των οποίων αυξάνεται με το Mr.

Οπότε σ.ζ. $\text{H}_2 < \text{σ.ζ. CH}_4$

$$\text{Mr} = 2 \quad \text{Mr} = 16$$

Η CH_3OH σχηματίζει δεσμούς υδρογόνου, άρα θα έχει το μεγαλύτερο Σ.Ζ.

Το CH_4 και το H_2 έχουν δυνάμεις London, οπότε αυτό με το μεγαλύτερο Mr έχει μεγαλύτερο Σ.Ζ.

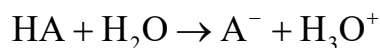
Τελικά $\text{H}_2 < \text{CH}_4 < \text{CH}_3\text{OH}$.

β. Αύξηση του όγκου του δοχείου συνεπάγεται μείωση της πίεσης. Σύμφωνα με την Αρχή Le Chatelier, το σύστημα προσπαθεί να την αυξάνει, άρα πάει προς τα περισσότερα mol αερίων, δηλαδή αριστερά, συνεπώς η ποσότητα H_2 αυξάνεται.

Μονάδες 6

B3. α. Δ1: $\Delta\rho\text{H}_1 = 0,5$, Δ2: $\Delta\rho\text{H}_2 = 1$

Για το HA (ισχυρό οξύ):

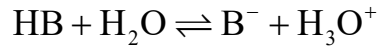


Με αραίωση σε $V' = 10V$:

$$C_{\text{HA}} V_1 = C_{\text{HA}}' V_1' \Rightarrow C_{\text{HA}}' = \frac{C_{\text{HA}}}{10} \quad \text{άρα και} \quad [\text{H}_3\text{O}^+]' = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{10}$$

$$\boxed{\text{pH}' = \text{pH} + 1}$$

Για το HB (ασθενές οξύ):



C_{HB}

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{r_A \cdot C_{\text{HB}}}$$

$$C_{\text{HB}} \cdot V = C_{\text{HB}}' \cdot V' \Rightarrow C_{\text{HB}}' = \frac{C_{\text{HB}}}{10} \text{ \acute{a}\rho\alpha } [\text{H}_3\text{O}^+]' = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{\sqrt{10}}$$

$$\boxed{\text{pH}' = \text{pH} + 0,5}$$

Άρα το διάλυμα Δ1: Ασθενές οξύ

Άρα το διάλυμα Δ2: Ισχυρό οξύ

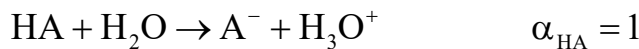
β. Η σωστή απάντηση είναι το (i).

Για να έχει το αρχικό δοχείο του HB το ίδιο pH με το ισχυρό οξύ HA, πρέπει να έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση.

Δηλαδή $[\text{HA}] < [\text{HB}]$ ή $C_{\text{HA}} < C_{\text{HB}}$

Για τις ογκομετρήσεις θα έχουμε:

- HA: Ισχυρό οξύ

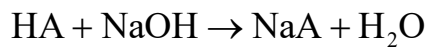


$$n_{\text{H}_3\text{O}^+} = \alpha_{\text{HA}} \cdot n_{\text{HA}(\alpha\rho\chi)} \Leftrightarrow \boxed{n_{\text{HA}(\alpha\rho\chi)} = n_{\text{H}_3\text{O}^+}}$$

- HB: Ασθενές οξύ

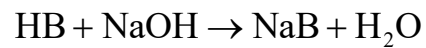


$$n_{\text{H}_3\text{O}^+} = \alpha_{\text{HB}} \cdot n_{\text{HB}(\alpha\rho\chi)} \Rightarrow n_{\text{HB}(\alpha\rho\chi)} = \frac{n_{\text{H}_3\text{O}^+}}{\alpha_{\text{HB}}} \Rightarrow \boxed{n_{\text{HB}(\alpha\rho\chi)} > n_{\text{HA}(\alpha\rho\chi)}} \quad (1)$$



1mol 1mol

n_{HA} n_{HA}



1mol 1mol

n_{HB} n_{HB}

$$\boxed{n_{\text{NaOH(HA)}} < n_{\text{NaOH(HB)}}} \quad (2) \quad \text{και} \quad n_{\text{NaOH}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V \quad (3)$$

Από (2), (3): $V_1 > V_2$

Μονάδες 6

B4. i. Σωστό. Σύμφωνα με τον Νόμο Lavoisier όταν αντιστρέφουμε την αντίδραση, το ΔH αλλάζει πρόσημο, ενώ η απόλυτη τιμή του μένει σταθερή.

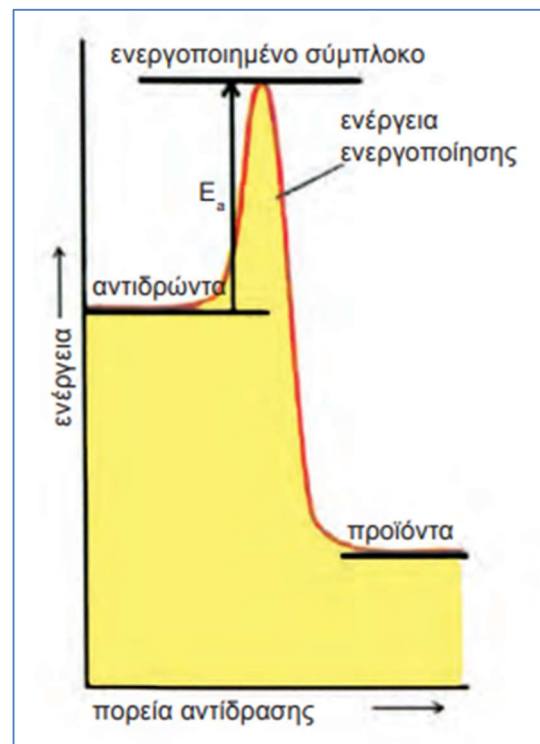
ii. Λάθος

Διάγραμμα Ενδόθερμης

Χημική Κινητική

Θα ισχύει:

$$E_{\alpha_1} = E_{\alpha_2} + \Delta H_1$$



iii. Λάθος. $K_C = \frac{k_1}{k_2}$

$$v_1 = k_1 [A]^2 [B] \quad (1) \quad v_2 = k_2 [A_2B] \quad (2)$$

στη XI $v_1 = v_2$ οπότε $k_1 [A]^2 [B] = k_2 [A_2B] \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{[A]^2 [B]}{[A_2B]} = K_C$

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

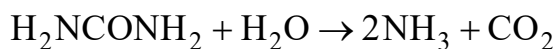
Γ1. α. Υπολογίζουμε πρώτα το ΔH της (1)

$$\Delta H_f = -\Delta H_f(\text{H}_2\text{NCONH}_2) - \Delta H_f(\text{H}_2\text{O}) + \Delta H_f(\text{CO}_2) + 2\Delta H_f(\text{NH}_3)$$

$$\Delta H_f = +320 + 286 - 394 - 92 = 120\text{kJ}$$

$$M_r(\text{H}_2\text{NCONH}_2) = 60$$

$$n_{(\text{ουρίας})} = \frac{m}{M_r} = \frac{6}{60} = 0,1\text{mol}$$

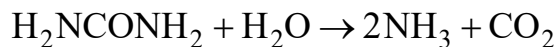


$$\Delta H_f = 120 > 0 \text{ ενδόθερμη}$$

$$1\text{mol} \quad \rightarrow \quad 120\text{kJ}$$

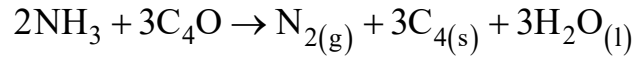
$$0,1\text{mol} \quad \rightarrow \quad x$$

$$\boxed{x = 12\text{kJ}}$$



β. 1mol 2mol

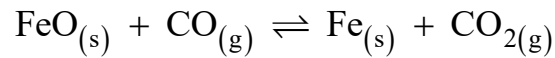
0,1mol y = 0,2mol



Αρχ	0,2	z			
A/Π	-2ω	-3ω	ω	3ω	3ω
+=	0,2 - 2ω	z - 3ω	ω	3ω	3ω

Μονάδες 9

Γ2.



X.I.	0,25	0,25	1,25	1,25
Αφαιρώ				-x
A/Π	-y	-y	y	y
N.X.I.	0,25 - y	0,25 - y	1,25 + y	1,25 - x + y

$$K_C = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} \Rightarrow K_C = \frac{\frac{1,25}{V}}{\frac{0,25}{V}} \Rightarrow \boxed{K_C = 5}$$

$$\text{N.X.I. } n'_{\text{CO}} = \frac{1}{5}n_{\text{CO}} \Rightarrow 0,25 - y = \frac{0,25}{5} \Rightarrow \boxed{y = 0,2\text{mol}}$$

$$K_C = \frac{[\text{CO}_2]'}{[\text{CO}]} \Rightarrow K_C = \frac{\frac{1,45 - x}{V}}{\frac{0,05}{V}} \Rightarrow 1,45 - x = 0,25 \Rightarrow \boxed{x = 1,2\text{mol}}$$

Τελικά πρέπει να αφαιρεθούν 1,2 mol CO.

Μονάδες 6

Γ3. Παίρνοντας μικρό δείγμα από τα 3 δοχεία και προσθέτοντας διάλυμα NaHCO_3 , θα παραχθεί αέριο (CO_2) στα δοχεία που περιέχουν τα δύο οξέα ($\text{CH}_3\text{COOH}, \text{HCOOH}$) ενώ δεν θα παρατηρήσουμε έκλυση αερίου στο δοχείο που περιέχει την $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ και την $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COH}$.

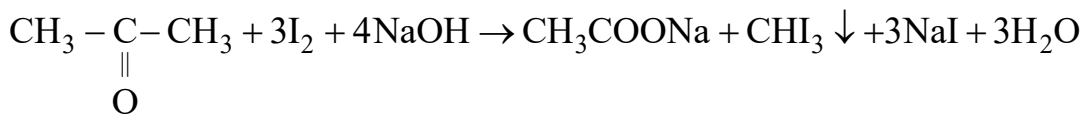
Άρα ταυτοποιήσαμε το μείγμα 3) ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}, \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$)

Στα άλλα δύο δοχεία, αυτά που είχαν δώσει θετική ένδειξη αερίου, παίρνω πάλι μικρά δείγματα και προσθέτω σε αυτά διάλυμα I_2/NaOH .

Στο δοχείο όπου υπάρχει η προπανόνη θα παρατηρήσουμε τον σχηματισμό κίτρινου στερεού, οπότε ταυτοποιούμε και το μείγμα 2)

Το μείγμα 1) είναι αυτό που δεν παρατηρούμε κίτρινο στερεό.

Αντιδράσεις



	NaHCO_3	I_2/NaOH
$\text{CH}_3\text{COOH}/\text{HCHO}$	√	√
$\text{HCCOH} / \text{CH}_3 \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} \text{CH}_3$	√	√
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}/\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$	x	

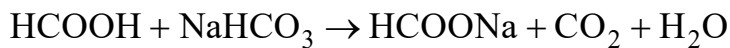
Το μείγμα Β αντιδρά και με NaHCO_3 εκλύοντας φυσαλίδες CO_2 και με I_2/NaOH δίνοντας κίτρινο ίζημα.

Το μείγμα Α θα αντιδράσει με NaHCO_3 αλλά όχι I_2/NaOH .

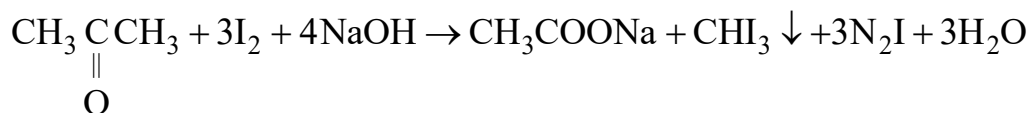


Το μείγμα Γ θα αντιδράσει μόνο με $I_2/NaOH$.

Μείγμα 2 + Δ_A



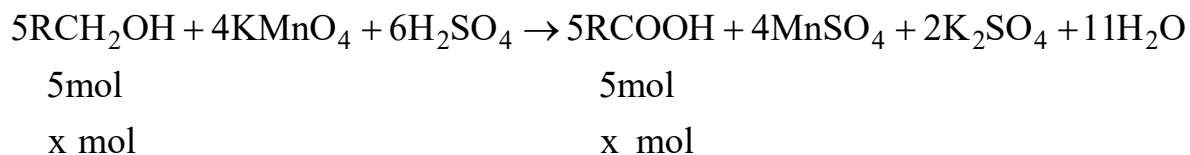
Μείγμα 2 + Δ_B



Μονάδες 10

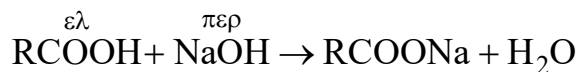
ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α) Έστω n mol της $C_vH_{2v+1}OH$ ή RCH_2OH



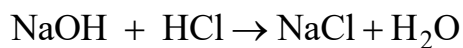
$$n_{NaOH} = c \cdot V = 0,5 \cdot 0,12 = 0,06 \text{ mol}$$

Λέει πως το $NaOH$ περισσεύει



Αρχ	x mol	0,06mol	-
Αν/Σχ	- x mol	- x mol	+n
Τελ	-	0,06 - n	n

$$n_{HCl} = c \cdot V = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol}$$



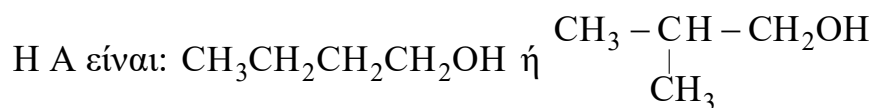
$$0,06 - x \quad 0,01$$

$$0,06 - x = 0,01 \Rightarrow x = 0,05 \text{ mol}$$

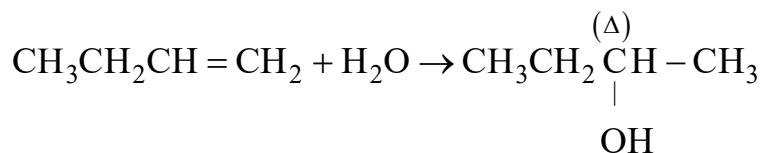
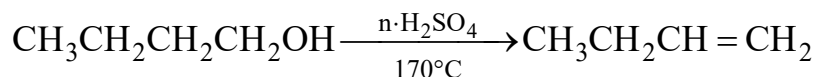
$$\text{Για την A: } n = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow M_r = \frac{m}{0,05} \Rightarrow M_r = \frac{3,7}{0,05} \Rightarrow M_r = 74$$

$$\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{CH}_2\text{OH}: 12v + 2v + 1 + 12 + 2 + 16 + 1 = 74 \Rightarrow \boxed{v=3}$$

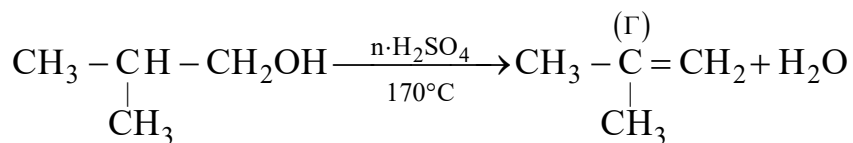
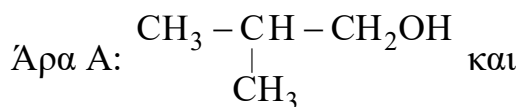
Άρα (A): $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

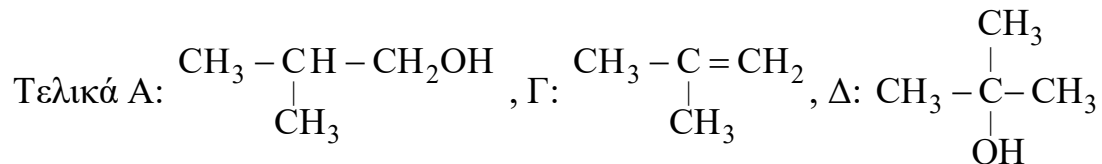
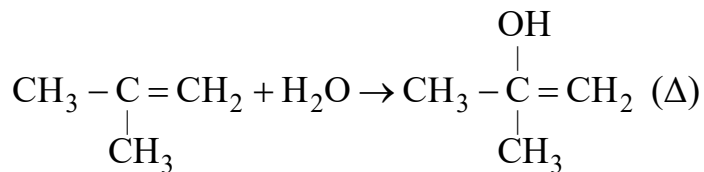


β) Αν η A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ τότε:



Άτοπο γιατί σύμφωνα με τα δεδομένα η (Δ) δεν οξειδώνεται.





Μονάδες 8

Δ2. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, $M_r = 60$, $n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{3}{60} \Rightarrow n = 0,05 \text{ mol}$

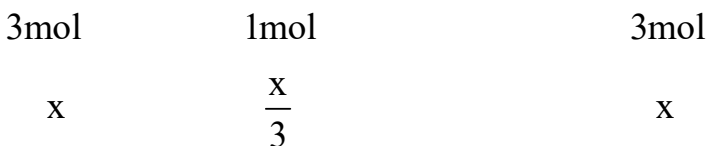
Για να σχηματίζεται μείγμα αλδεΐδης – οξέος, η αλκοόλη είναι $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.

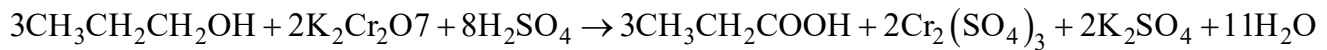
Έστω $x \text{ mol}$ της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ μετατρέπονται σε αλδεΐδη

και $\psi \text{ mol}$ της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ μετατρέπονται σε οξύ.

Θα είναι $x + \psi = 0,05 \quad (1)$

$$n_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = C \cdot V = \frac{1}{3} \cdot 0,07 = \frac{0,07}{3}$$





$$\begin{array}{ccc} 3\text{mol} & 2\text{mol} & 3\text{mol} \\ \psi & \frac{2\psi}{3} & \psi \end{array}$$

Από (1) και (2):

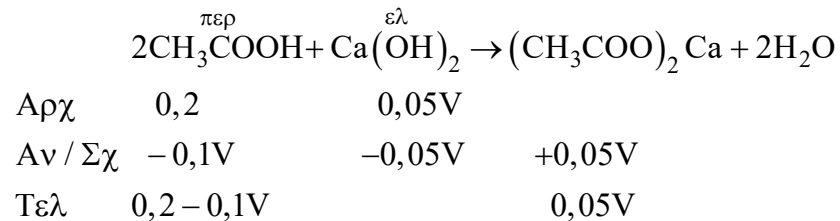
$$\begin{array}{r} x + \psi = 0,05 \\ - \quad x + 2\psi = 0,07 \\ \hline \psi = 0,02 \text{ και } x = 0,03 \end{array}$$

Από τα 0,05 mol της αλκοόλης τα 0,02 mol μετατράπηκαν σε οξύ.

Από τα 100 mol της αλκοόλης τα x mol μετατράπηκαν σε οξύ.

Μονάδες 6

Δ3. Αντιδρούν μεταξύ τους:

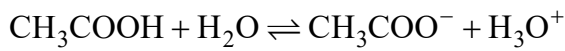


Επειδή το Υ2 είναι ρυθμιστικό. πρέπει το CH₃COOH περίσσεια.

Στο τελικό διάλυμα θα έχουμε: $\text{pH} = 5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5}$

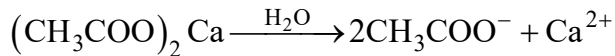
$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{0,2 - 0,1V}{2 + V} = c_1'$$

$$\left[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} \right] = \frac{0,05}{2+V} = c_3'$$



Αρχ	c_1'			
Αν / Σχ	$-x$	$+x$	$+x$	
Π	$c_1' - x$	x	x	

$$x = 10^{-5}$$



Αρχ	c_3'			
Αν / Σχ	$-c_3'$	$+2c_3'$	c_3'	
Τελ	$-$	$+2c_3'$	c_3'	

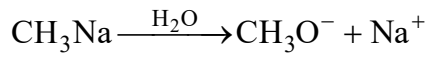
$$K_\alpha = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{(x + 2c_3') \cdot x}{c_1' - x} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{2c_3' \cdot 10^{-5}}{c_1'} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow c_1' = 2c_3' \Rightarrow \frac{0,2 - 0,1V}{2+V} = 2 \cdot \frac{0,05}{2+V} \Rightarrow 0,2 - 0,1V = 0,1 \Rightarrow 0,1V = 0,1 \Rightarrow \boxed{V = 1\text{lt}}$$

Ο όγκος του $\text{Ca}(\text{OH})_2$ που πρέπει να προσθέσουμε είναι 1 lt.

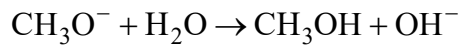
Μονάδες 6

$$\Delta 4. c = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1\text{M}$$



Αρχ	0,1		
Αν / Σχ	-0,1	+0,1	+0,1
Τελ	-	0,1	0,1

Το CH_3O^- είναι ισχυρή βάση, ενώ το Na^+ δεν αντιδρά με το H_2O αφού προέρχεται από την ισχυρή βάση NaOH αφού το συζυγές οξύ είναι πολύ ασθενές.



Αρχ	0,1		
Αν / Σχ	-0,1	+0,1	+0,1
Τελ	-	0,1	0,1

$$[\text{OH}^-] = 0,1 \Rightarrow \text{pOH} = 1 \Rightarrow \text{pH} = 13$$

Μονάδες 5