



ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ 2023

ΘΕΜΑ Α

A₁. γ

A₂. δ

A₃. β

A₄. δ

A₅. 1. Σ 2. Λ 3. Σ 4. Λ 5. Λ

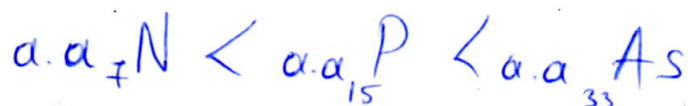
ΘΕΜΑ Β

B₁. α. ${}_{7}\text{N}: 1s^2 2s^2 2p^3$

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

${}_{33}\text{As}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$

Η ατομική ακτίνα σε μια ομάδα του πη αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω, καθώς έτσι αυξάνεται ο αριθμός των ηλεκτρονιακών στιβάδων.





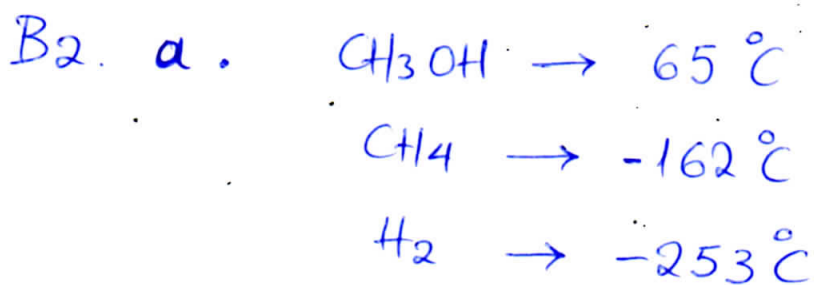
β. Ισχύς βάσει κατά αυξανόμενη σειρά:



Ο βασικός χαρακτήρας των υδρογονούχων ενώσεων, αυξάνεται από κάτω προς τα πάνω σε μια ομάδα του π.π, καθώς με αυτή τη σειρά μειώνεται η ατομική ακτίνα του στοιχείου που ενώνεται με το H^+ .

Υποκαταστάτες όπως το CH_3^- προκαλούν +I επαγωγικό φαινόμενο και προσδίδουν στη βάση μεγαλύτερη ικανότητα να έλκει H^+ , οπότε η ισχύς της βάσης αυξάνεται.

Το CH_3^- προκαλεί ισχυρότερο +I επαγωγικό φαινόμενο σε σχέση με το H^- , άρα η CH_3NH_2 είναι ισχυρότερη βάση σε σχέση με την NH_3 .



Με αύξηση της ισχύος των διαμοριακών δυνάμεων, αυξάνεται το σημείο ζέσης μιας ουσίας. Η CH_3OH παρουσιάζει δεσμους υδρογόνου και δυνάμεις διαπόρας, οπότε εμφανίζει συνολικά ισχυρότερες δυνάμεις από τις άλλες δύο ουσίες, οι οποίες εμφανίζουν μόνο δυνάμεις London. Μεταξύ των (H_2, CH_4) ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις εμφανίζει το CH_4 γιατί έχει μεγαλύτερο M_r και επομένως μεγαλύτερη ανισοκατανομή των ηλεκτρονίων.

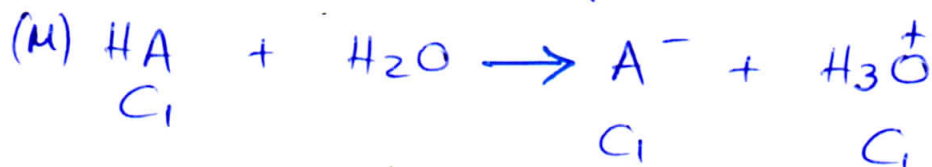
β. Με αύξηση του όγκου του δοχείου, υπό σταθερή θερμοκρασία, η πίεση στο δοχείο μειώνεται, οπότε η θέση της X_1 , βάσει της αρχής Le Chatelier μετατοπίζεται προς εκείνη την κατεύθυνση που σχηματίζονται



περισσότερα mol αερίων, ώστε η πίεση στο δοχείο να αυξηθεί.

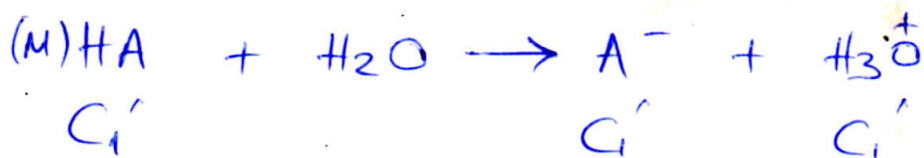
Επομένως η θέση της ΧΙ μετατοπίζεται προς τα αριστερά και η ποσότητα του H_2 αυξάνεται.

Β3. α. Πριν την αραίωση :



$$pH=2 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2} M \\ C_1 = 10^{-2} M$$

Μετά την αραίωση :



$$C_1' = \frac{10^{-2} \cdot 10^{-2}}{10^{-1}} = 10^{-3} M$$

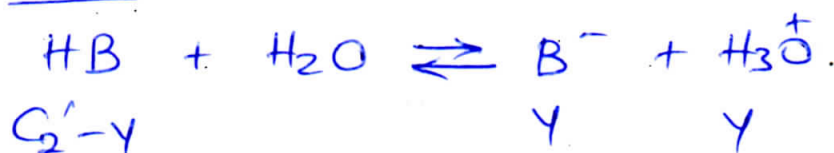
$$\text{Άρα } pH = -\log C_1' = 3$$

Πριν την αραίωση :



$$K_a = \frac{x^2}{C_2-x} = \frac{10^{-4}}{C_2}$$

Μετά την αραίωση :



$$K_a = \frac{y^2}{C_2'-y} = \frac{y^2}{C_2'}$$



αξία

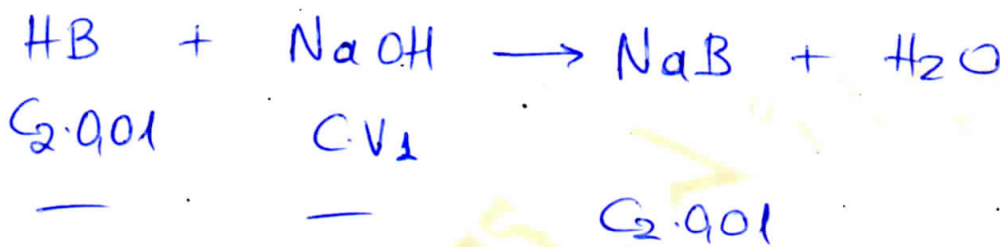
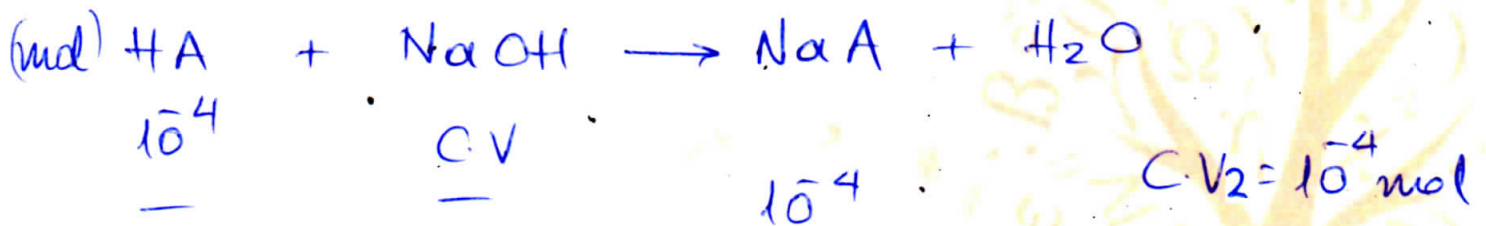
ΟΜΙΑΟΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

$$\frac{y^2}{C_2'} = \frac{10^{-4}}{C_2} \Rightarrow y = \sqrt{\frac{10^{-4} \cdot \frac{C_2}{10}}{C_2}} = \sqrt{10^{-5}} = 10^{-2,5} M$$

$$C_2' = \frac{C_2 \cdot 10^{-2}}{10^{-1}} = \frac{C_2}{10} \quad \text{άρα } pH = 2,5$$

β) Το Δ₁ περιέχει το αβθ. οξύ ΗΒ και το Δ₂ το ισχυρό ΗΑ
 Η ορθή απάντηση είναι η (ι')

$$a = \frac{x}{C_2} < 1 \Rightarrow C_2 > x = 10^{-2} M$$

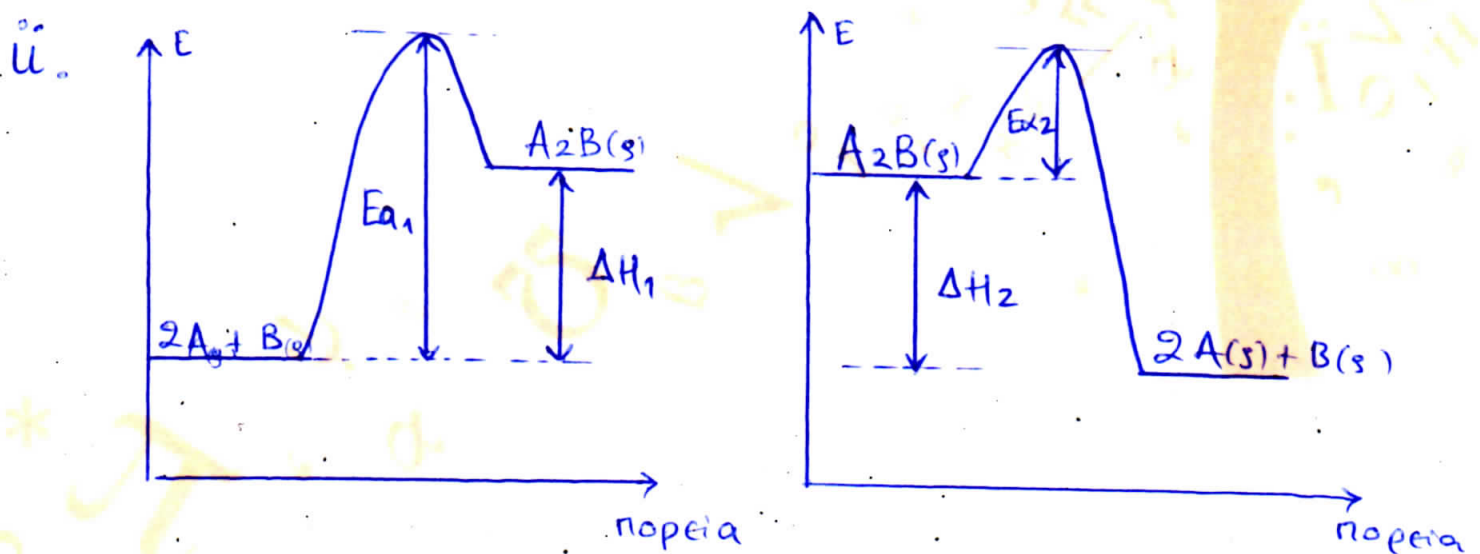


$$C_2 \cdot 0,01 = C \cdot V_1 \Rightarrow C_2 > 10^{-2} M \Rightarrow C_2 \cdot 0,01 > 10^{-4} \\ \Rightarrow C \cdot V_1 > 10^{-4} \Rightarrow C \cdot V_1 > C \cdot V_2 \Rightarrow V_1 > V_2$$

- B4. α. i. Σ
ii. Λ
iii. Λ

β. i. Από αρχή Lavoisier - Laplace :

Κατά τον σχηματισμό 1 mol μιας ουσίας από τα χημικά της στοιχεία, παρατηρείται μεταβολή ενθαλπίας ΔH_1 ενώ κατά τη διάσπαση 1 mol της ίδιας ουσίας στα στοιχεία της παρατηρείται $\Delta H_2 = -\Delta H_1$.



$$E_{a(2)} = E_{a(1)} - \Delta H_1$$



iii) Από το νόμο της ταχύτητας :

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= k_1 \cdot [A]^2 \cdot [B] \\ v_2 &= k_2 \cdot [A_2B] \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{Στην χημεία οι ταχύτητες} \\ \text{των δύο αντίστροφων} \\ \text{αντιδράσεων εξισώνονται.} \end{array}$$

$$v_1 = v_2 \Rightarrow k_1 \cdot [A]^2 \cdot [B] = k_2 \cdot [A_2B] \Rightarrow$$

$$k_c = \frac{k_1}{k_2} = \frac{[A_2B]}{[A]^2 \cdot [B]}$$

ΘΕΜΑ Γ

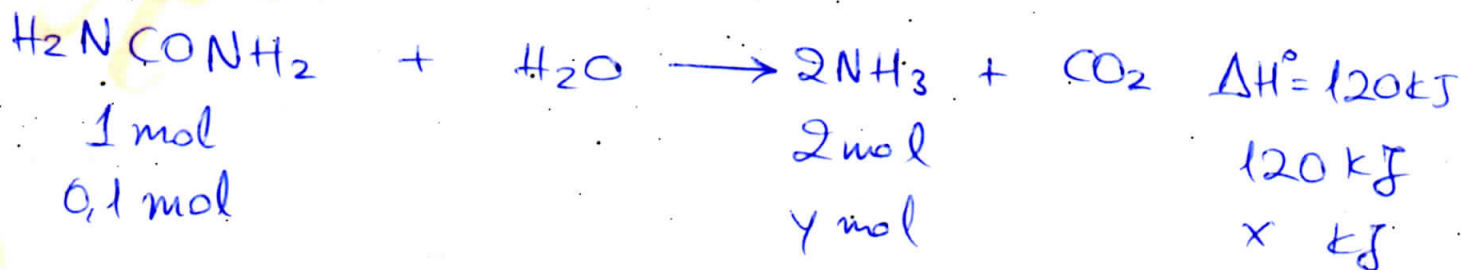
$$\Gamma_1. \text{ α. } \Delta H^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{προϊόντων}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{αντιδρώντων})$$

$$\Delta H^\circ = 2 \cdot \Delta H_f^\circ(\text{NH}_3) + \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) - \Delta H_f^\circ(\text{ουρ}) - \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O})$$

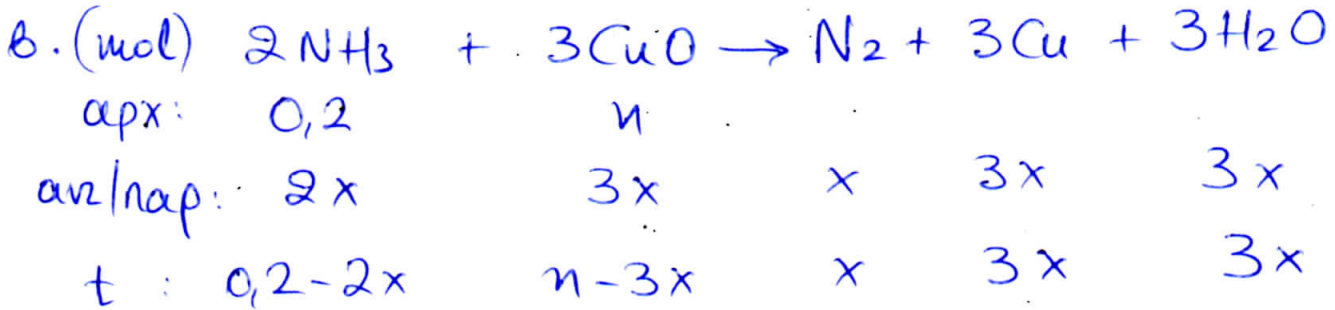
$$\Delta H^\circ = 2 \cdot (-46) + (-394) + 320 + 286$$

$$\Delta H^\circ = 120 \text{ kJ}$$

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



$x = 12 \text{ kJ}$, Άρα απορρογείται ποσό θερμότητας 12 kJ



$$\alpha = \frac{2x}{0,2} \Rightarrow 0,2 = \frac{2x}{0,2} \Rightarrow x = 0,02 \text{ mol}$$

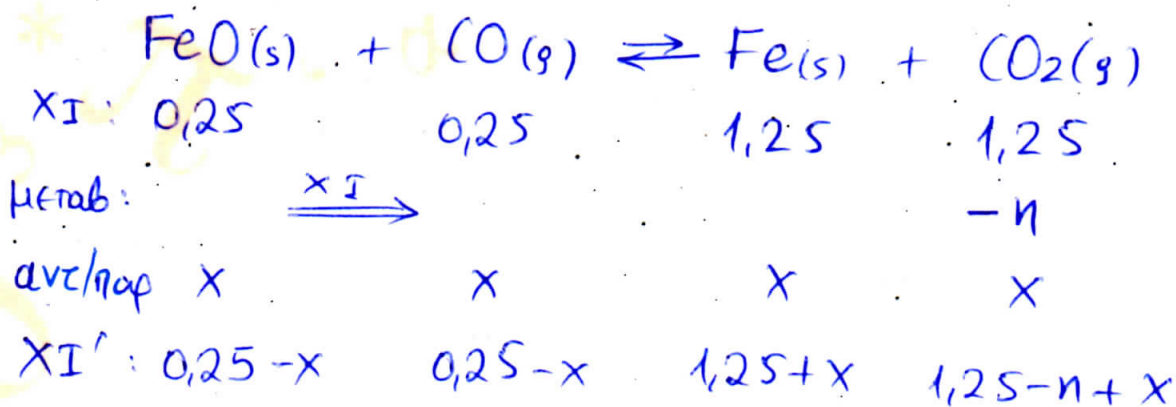
$$n_{\text{NH}_3(t)} = 0,16 \text{ mol}$$

$$\bar{U} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{\left(\frac{0,16}{0,5} - \frac{0,2}{0,5}\right)}{10} \left(\frac{\text{M}}{\text{s}}\right) \Rightarrow$$

$$\bar{U} = \frac{0,04}{10} = 0,004 \frac{\text{mol}}{\text{l} \cdot \text{s}}$$

$$\bar{U} = \frac{\bar{U}_{\text{NH}_3}}{2} \Rightarrow \bar{U}_{\text{NH}_3} = 2\bar{U} = 0,008 \frac{\text{mol}}{\text{l} \cdot \text{s}}$$

$$\Gamma_2. \quad K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} = \frac{1,25/V}{0,25/V} = 5$$



Με αφαίρεση ποσότητας CO₂ η θέση της ΧΙ μετατοπίζεται προς τα δεξιά σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier



$$n_{CO} = \frac{1}{5} \cdot 0,25 = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow 0,25 - x = 0,05 \Rightarrow$$

$$\boxed{x = 0,2 \text{ mol}}$$

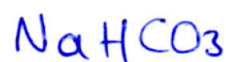
$$n_{CO} = 0,25 - x = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{CO_2} = 1,25 - n + x = 1,45 - n$$

$$K_C = \frac{\frac{1,45 - n}{V}}{\frac{0,05}{V}} = 5 \Rightarrow 1,45 - n = 0,25 \Rightarrow$$

$$n = 1,45 - 0,25 \Rightarrow \boxed{n = 1,2 \text{ mol}}$$

Γ₃.



φουαριδες



—



φουαριδες

κιτρινο ιζημα



—

κιτρινο ιζημα

Σε 3 δοκιμαστικούς σωλίνες παίρνουμε δείγμα από το περιεχόμενο κάθε δοχείου.

Σε κάθε δοκιμαστικό σωλίνια προσθέτω μικρή ποσότητα NaHCO₃ και εκεί που θα βληματιστεί φουαριδες αερίου (CO₂) θα περιέχονται τα δυο οξέα.

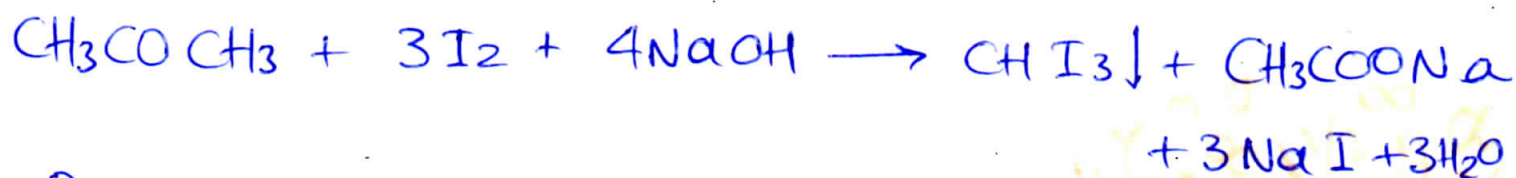
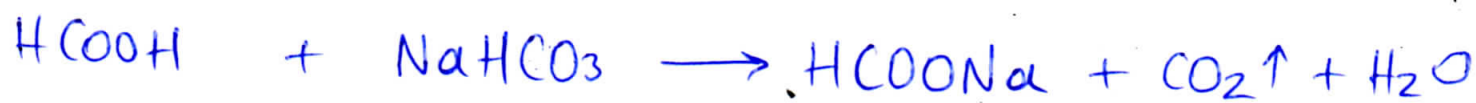
Παίρω νέα βιρα δείγμάτων σε 3 νέους δοκιμαστικούς σωλίνες και προσθέτω μικρή



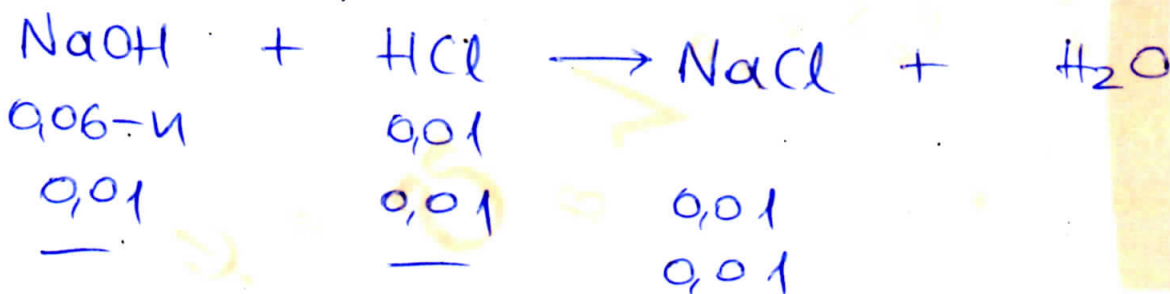
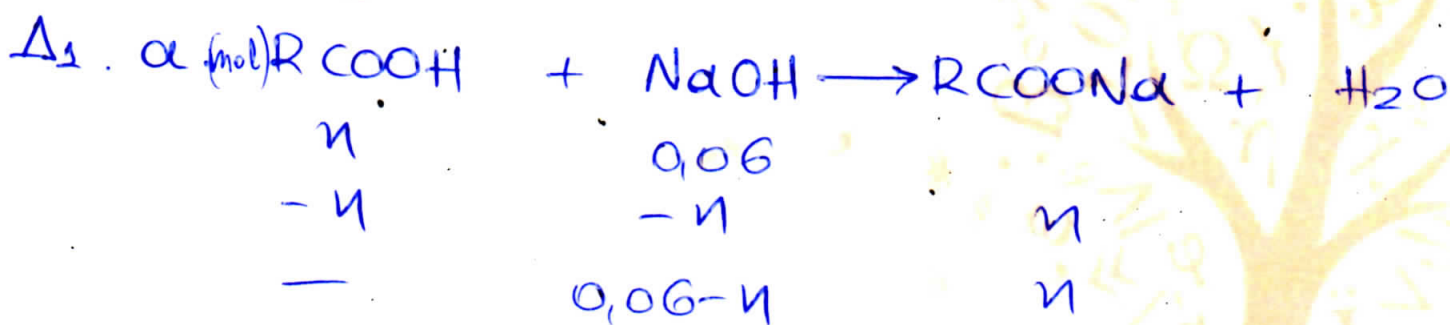
Αξία

ΟΜΙΛΟΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

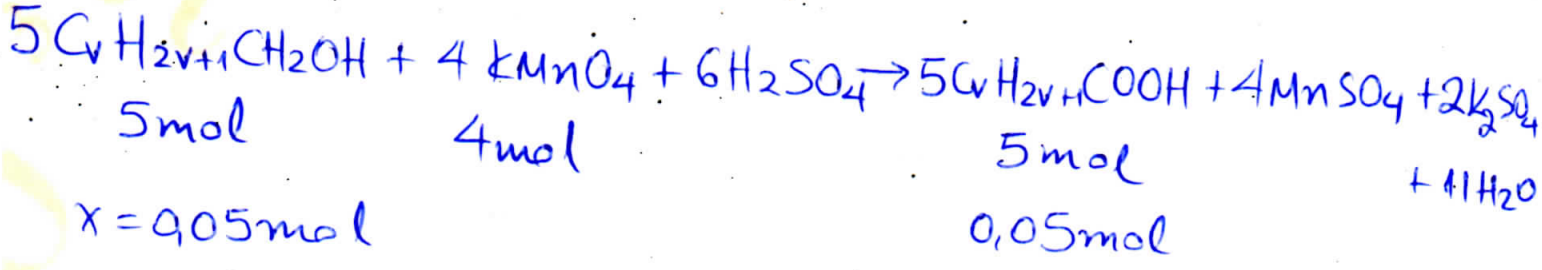
ποσότητα $I_2/NaOH$, εκεί που θα εμφανιστεί κίτρινο χρώμα θα περιέχονται CH_3COCH_3 και η CH_3CH_2OH .



ΘΕΜΑ Δ



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

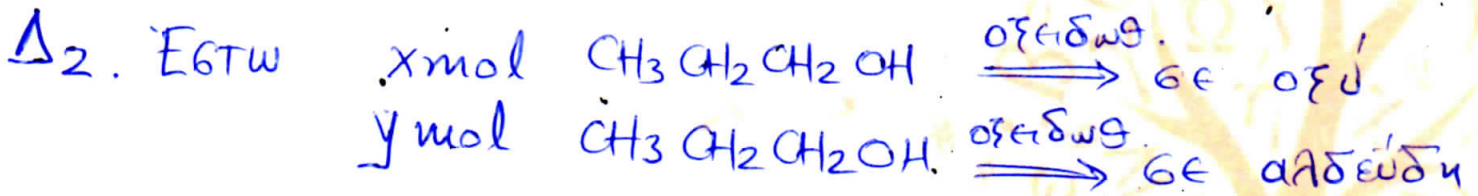
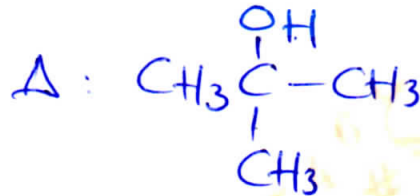
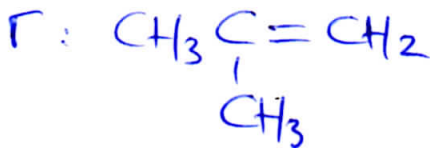
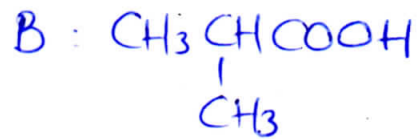
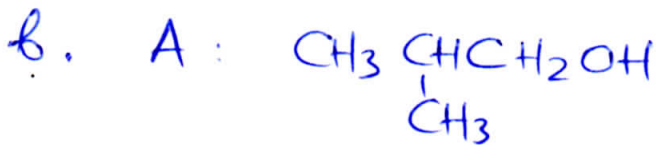




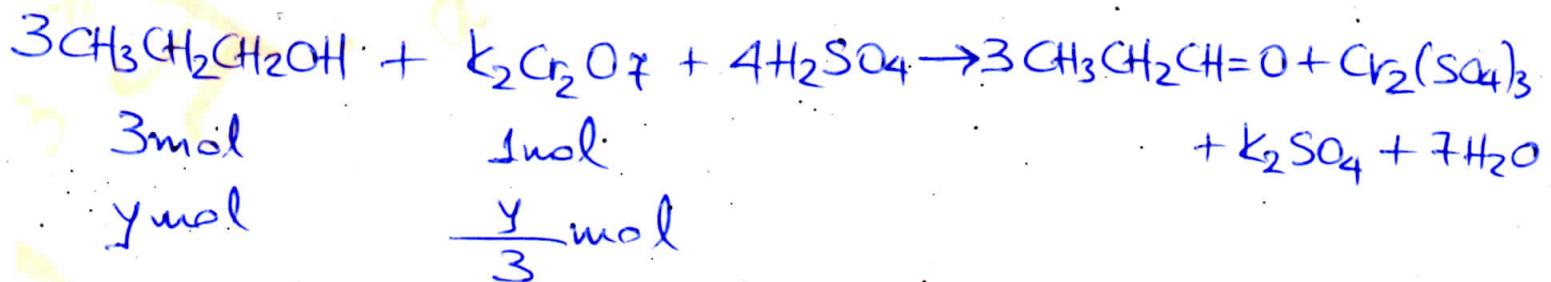
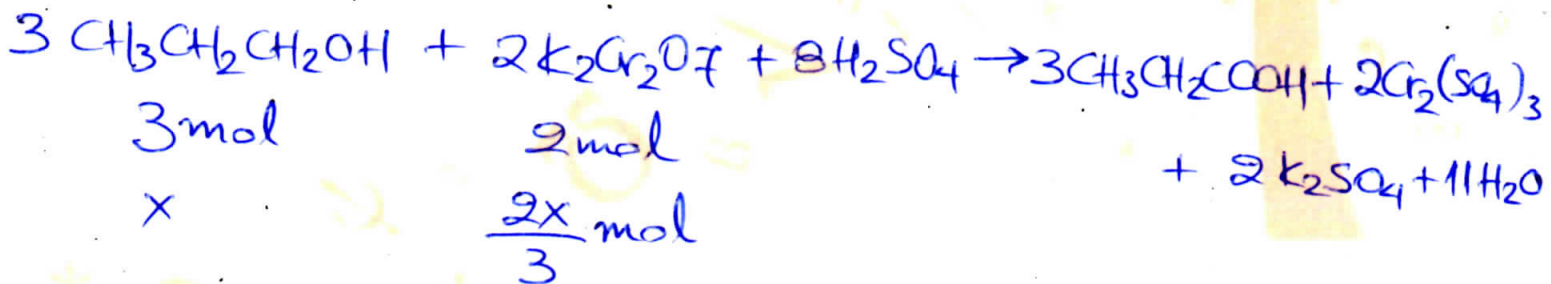
ΟΜΙΛΟΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow M_r = \frac{3,7}{0,05} = 74 \Rightarrow M_r = 14v + 32 = 74$$

$$\Rightarrow 14v = 42 \Rightarrow \boxed{v=3}$$



$$n_{C_3H_7OH} = \frac{3}{60} = 0,05 \text{ mol}, \quad \boxed{x + y = 0,05} \quad (1)$$

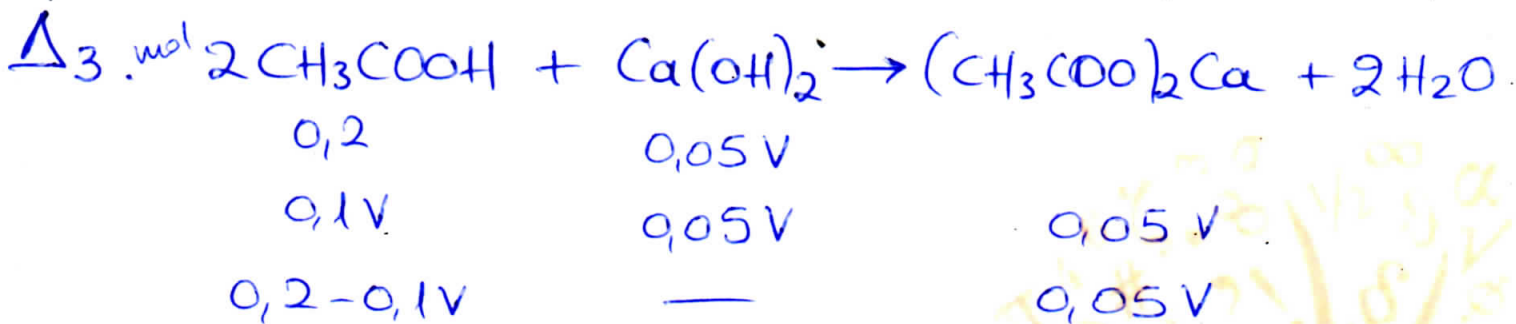


$$n_{K_2Cr_2O_7} = \frac{2x}{3} + \frac{y}{3} = \frac{1}{3} \cdot 0,07 \Rightarrow \boxed{2x + y = 0,07} \quad (2)$$



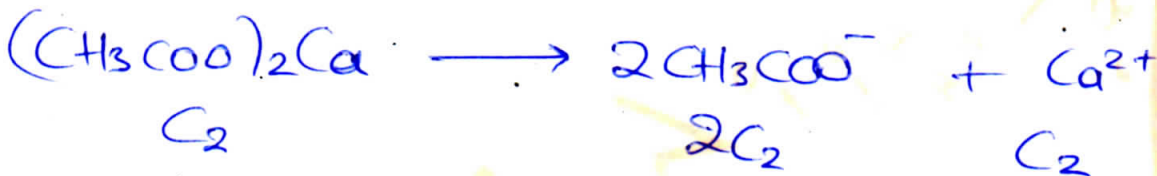
$$(1), (2) \Rightarrow \begin{aligned} x &= 0,02 \text{ mol} \\ y &= 0,03 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\eta \% (\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}) = \frac{0,02}{0,05} \cdot 100\% = 40\%$$



$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{0,2 - 0,1 \text{ V}}{2 + \nu} = C_1$$

$$[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}] = \frac{0,05 \text{ V}}{2 + \nu} = C_2$$

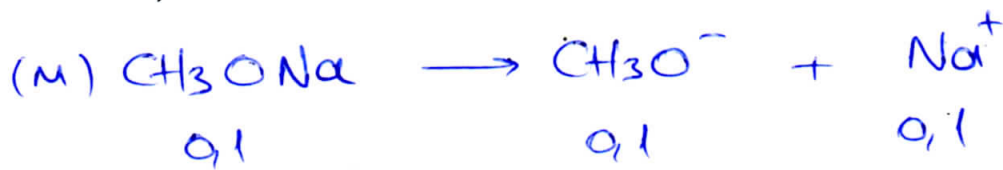


$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{C_1}{2C_2} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{C_1}{2C_2} \Rightarrow$$

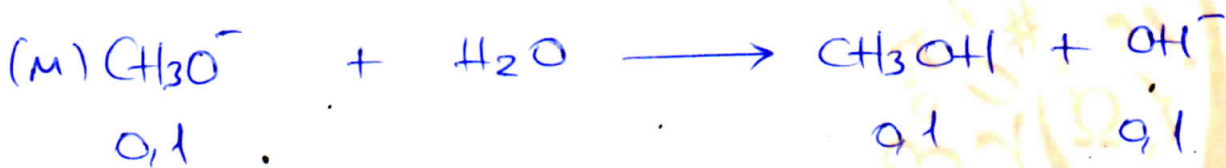
$$C_1 = 2C_2 \Rightarrow \frac{0,2 - 0,1 \text{ V}}{2 + \nu} = \frac{0,1 \text{ V}}{2 + \nu} \Rightarrow$$

$$0,2 \text{ V} = 0,2 \Rightarrow \nu = 1 \text{ L} \quad \text{ή} \quad 1000 \text{ ml}$$

$$\Delta 4. \quad C = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$$



Το Na^+ δεν αντιδρά με το H_2O γιατί προέρχεται από ισχυρή βάση.



$$\text{pOH} = -\log 10^{-1} = 1$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 13}$$