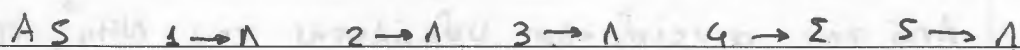
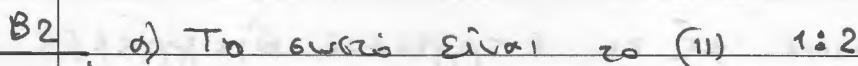


ΘΕΜΑ ΑΘΕΜΑ Β

Αιτιολόγηση: Η αναλογία μορίων είναι αναλογία mol, άρα και συγκεντρώσεων. Έτσι στο δοχείο (I) περιέχονται A_2 , B_2 και AB με αντίστοιχες συγκεντρώσεις C , $4C$ και $4C$ οι οποίες επαληθεύουν την έκφραση της σταθεράς

$$K_c = \frac{[AB]^2}{[A_2] \cdot [B_2]} = \frac{(4C)^2}{4C \cdot C} = 4$$



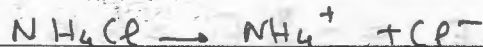
β) Το χρονικό διάστημα t_1 και στα δύο δοχεία έχει χαρακτηριστεί η ίδια ποσότητα H_2 . Όπως ο όγκος στο Δ_1 είναι $V_1 = 0,8L$ ενώ στο Δ_2 είναι $V_2 = 0,4L$. Έτσι

$$u_1 = \frac{\Delta CH_2}{\Delta t} = \frac{n_{H_2}}{V_1 \Delta t}$$

$$u_2 = \frac{\Delta CH_2}{\Delta t} = \frac{n_{H_2}}{V_2 \Delta t}$$

$$\text{Άρα } \frac{u_1}{u_2} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2}$$

B3 Το NH_4Cl διασπάται πλήρως ως ισχυρός ηλεκτρολύτης



Από τα ιόντα αυτά, πρακτικά αντιδρά με το νερό μόνο το NH_4^+ , ως ασθενές οξύ της ασθενούς βάσης NH_3 , ενώ



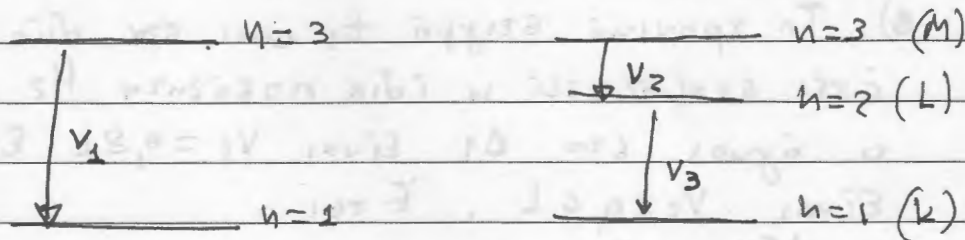
το Cl^- αφαιρείται:



Από την αντίστροφη υδρόλυση του NH_4^+ , παράγεται νέα ποσότητα NH_3 , η οποία αφού αυξάνεται η συγκέντρωσή της, μετατοπίζει τη θέση ισορροπίας προς τα δεξιά, όπου κρίνεται ως υπερανάπτυξη, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier.

- β) Με τη δέσμευση εσωτερικά κέρια NH_3 , όπως η $[\text{NH}_3]$ εξαρττώνεται. Έτσι η θέση ισορροπίας μετατοπίζεται κριότερα, όπου η NH_3 παράγεται πάλι. Η εσωτερικά κέρια NH_3 ως βάση, χαρακτηρίζει το δείκτη φαινοτοφωδείνι κούμινο.

B4 Σύμφωνα με το ενεργειακό διαγράμμα και τις συνθήκες του Bohr, έχουμε:



$$d) E_3 - E_1 = E_3 - E_2 + E_2 - E_1 \Rightarrow$$

$$h \cdot \nu_1 = h \cdot \nu_2 + h \cdot \nu_3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{\nu_1 = \nu_2 + \nu_3}$$

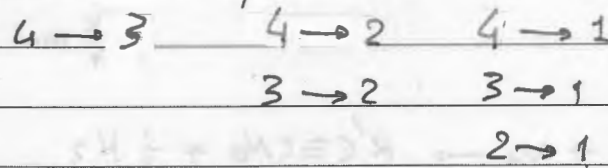
$$b) E_3 - E_1 = \frac{E_1}{9} - E_1 = -\frac{8}{9} E_1 = h \cdot \nu_1 \quad (1)$$

$$E_2 - E_1 = \frac{E_1}{4} - E_1 = -\frac{3}{4} E_1 = h \cdot \nu_2 \quad (2)$$

Διαιρώντας τις σχέσεις (1) και (2) κατά μέλη:

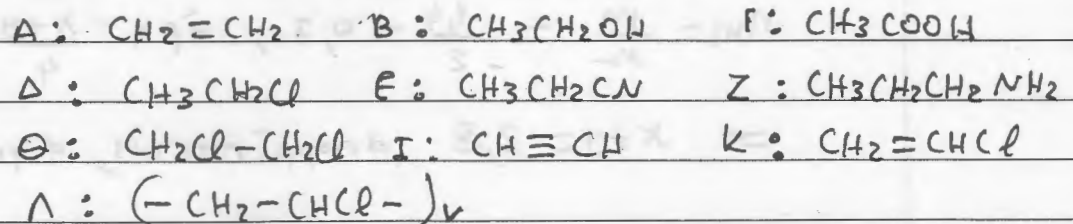
$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{8}{9}}{\frac{3}{4}} \Rightarrow \boxed{\frac{v_1}{v_2} = \frac{32}{27}}$$

γ) Από τη Ν στιβάδα (n=4) ως τη θεμελιώδη στιβάδα Κ (n=1) οι πιθανές διαφορές του ηδευτρονίου, άρα και το ηηδός πρωτονίων που ευηθηνολα είναι έβι (6)

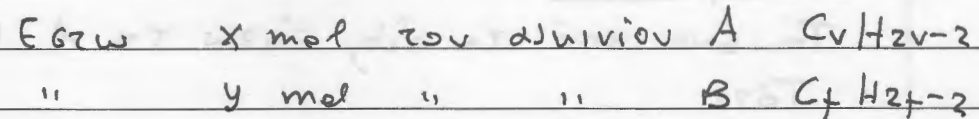


ΘΕΜΑ Γ

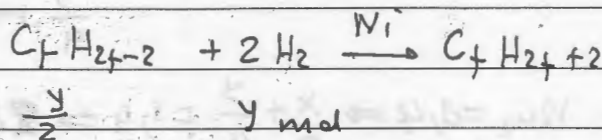
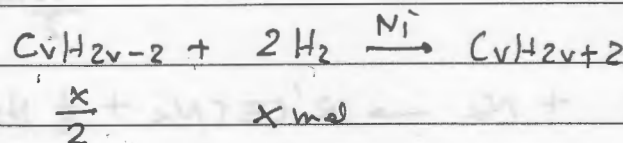
Γ1



Γ2



10 μέρος = ($\frac{x}{2}$ mol A, $\frac{y}{2}$ mol B)



Συνολικά: V_{H₂} = $\frac{44,8}{22,4} = 2 \Rightarrow \underline{\underline{x+y=2}}$ (1)

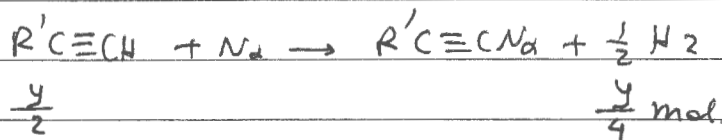
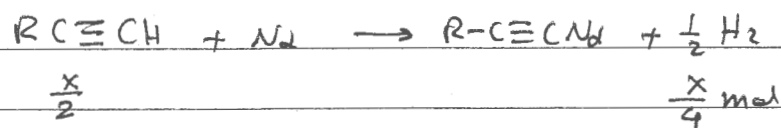


2ο μέρος ($\frac{x}{2}$ mol A , $\frac{y}{2}$ mol B)

Αφού και τα δύο αλκίνια αντιδρούν με N_2 διαδέχονται αμυαίο τριπλό δεσμό, οπότε είναι της μορφής $R-C\equiv CH$ και $R'C\equiv CH$

1η περίπτωση

Καένα από τα δύο να μην είναι το αθίδιο
δηλαδή $R \neq H$, $R' \neq H$. Τότε



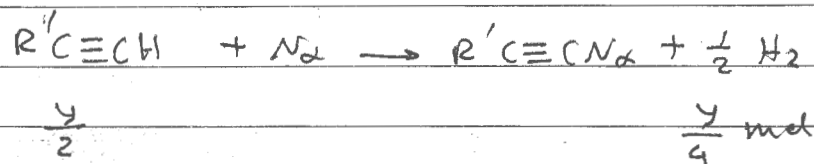
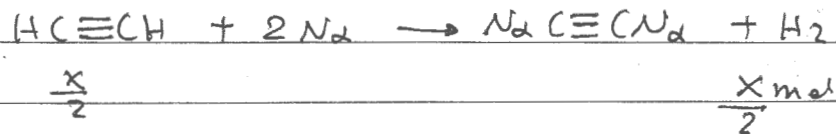
$$n_{H_2} = \frac{m}{M} = \frac{1,4}{2} = 0,7, \text{ άρα } \frac{x+y}{4} = 0,7$$

$$\Rightarrow x+y = 2,8 \text{ απορρίπτεται, αφού } x+y=2$$

2η περίπτωση

Το ένα από τα δύο, έστω το A είναι $HC\equiv CH$

Τότε



$$\text{Θα είναι } n_{H_2} = 0,7 \Rightarrow \frac{x}{2} + \frac{y}{4} = 0,7 \Rightarrow 2x+y = 2,8 \text{ (2)}$$

Από (1) και (2) προκύπτουν

$$x = 0,8 \text{ mol } \text{CH}\equiv\text{CH} \text{ και } y = 1,2 \text{ mol } \text{R}'\text{C}\equiv\text{CH}$$

Ετσι η $m_A = x \cdot M_r = 0,8 \cdot 26 = 20,8 \text{ g}$ οξέος

η $m_B = 68,8 - 20,8 = 48 \text{ g}$

Άρα

$$n_B = \frac{m}{M_r} \Rightarrow M_{rB} = \frac{m}{n} = \frac{48}{1,2} \Rightarrow M_{rB} = 40$$

Οπότε για το B: $12f + 2g + 2 = 40 \Rightarrow f = 3$

και το B είναι το $\text{CH}_3 - \text{C}\equiv\text{CH}$ προπίνιο

Άρα αρχικά $x = 0,8 \text{ mol } \text{CH}\equiv\text{CH}$

$y = 1,2 \text{ mol } \text{CH}_3 - \text{C}\equiv\text{CH}$

Γ.3

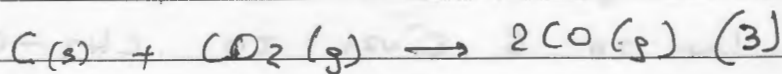
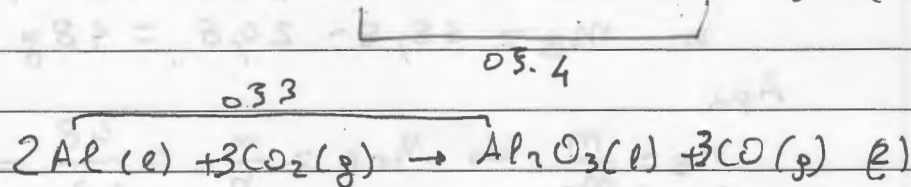
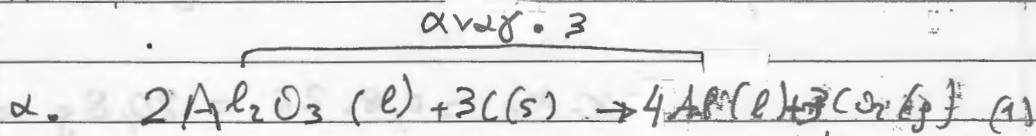
Το μοναδικό οξύ εύκολα προσδιορίζεται από την ένωση αερίου CO_2 , όταν αντιδράσει με ανόργανο άλας.

Από τις δύο αλκοόλες, που και οι δύο είναι πρωτοταχείς, δεν υπάρχει καμία διαφορά ως προς τη χημική τους συμπεριφορά. Η μόνη διαφορά είναι η διαφορετική M_r των $M_{r \text{ βουτανόλης}} > M_{r \text{ προπανόλης}}$.

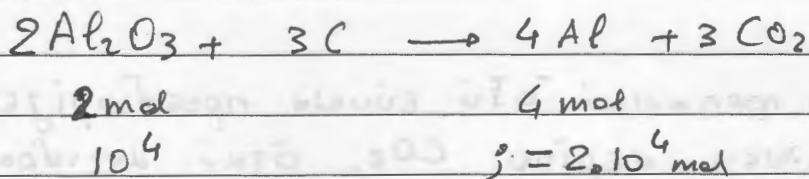
Άρα για ίσες ποσότητες n των δύο αλκοολών $n_{\text{βουτανόλης}} < n_{\text{προπανόλης}}$, οπότε η προπανόλη μπορεί να αποχρωματίσει περισσότερο όξινο διαλύμα του KMnO_4 μετά την οξείδωση της προς οξύ.

ΘΕΜΑ Δ

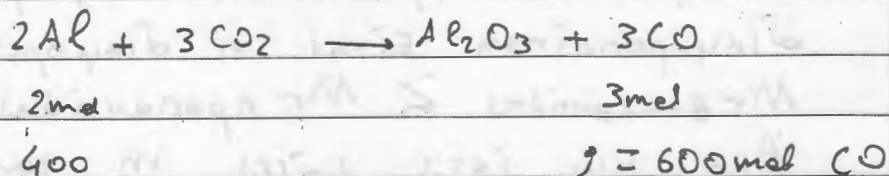
Δ1



β) $M_r \text{Al}_2\text{O}_3 = 102$ άρα $n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{102 \cdot 10^3}{102} = 10^4 \text{ mol}$

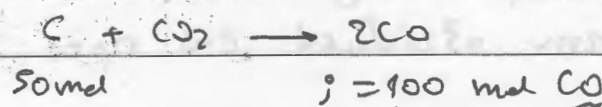


Από την ποσότητα αυτή του Al, το 2% θα οξειδωθεί $2 \cdot 10^{-2} \cdot 2 \cdot 10^4 = 400 \text{ mol}$ Al ανιιδρωών
 σύμφωνα με την εξίσωση (2)



Η ποσότητα του C σε mol στην αντίδραση

(3) είναι $n = \frac{m}{A_r} = \frac{600}{12} = 50 \text{ mol}$ Άρα



Έχει συνολικά 6 χημικά στοιχεία

$600 + 100 = 700 \text{ mol CO}$ και από τις δύο υδρατμούς

$$V_{\text{CO}} = 700 \cdot 22,4 = \boxed{15680 \text{ L CO}} \text{ (STP)}$$

Δ2

Στο Δ1 η συγκέντρωση του CH_3COOH είναι $C_1 = \frac{n}{V}$

$$= \frac{0,05}{0,5} = 0,1 \text{ M}$$

Έχει 624 50 ml του Δ1 περιέχονται

$$n = C_1 \cdot V = 0,1 \cdot 0,05 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol CH}_3\text{COOH}$$

Στο 200 ml του διαλύματος ΗΑ 0,125M περιέχονται

$$n_{\text{HA}} = 0,125 \cdot 0,2 = 0,025 \text{ mol HA}$$

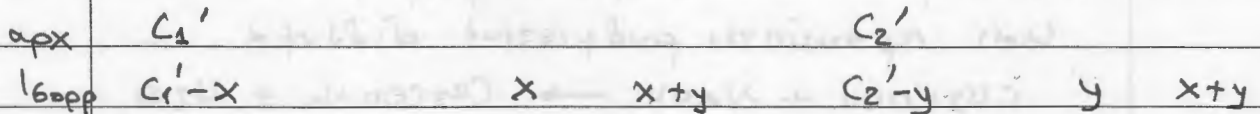
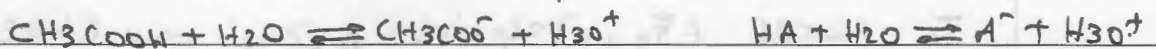
Τα δύο οξέα αναμιγνύονται, οπότε στο διάλυμα Δ2

όγκου 250 ml, οι νέες συγκεντρώσεις είναι

$$\text{Για το CH}_3\text{COOH: } C_1' = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{0,25} = 0,02 \text{ M και}$$

$$\text{Για το HA: } C_2' = \frac{25 \cdot 10^{-3}}{0,25} = 0,1 \text{ M}$$

Από τις εξισώσεις ιοντισμού των δύο οξέων, ισχύει



Έχει εως $\theta^\circ \text{C}$

$$K_{a1} = \frac{x \cdot (x+y)}{C_1' - x} \approx \frac{x \cdot (x+y)}{C_1'} \Rightarrow x \cdot (x+y) = K_{a1} \cdot C_1 \quad (1)$$

$$K_{a2} = \frac{y \cdot (x+y)}{C_2' - y} \approx \frac{y \cdot (x+y)}{C_2'} \Rightarrow y \cdot (x+y) = K_{a2} \cdot C_2 \quad (2)$$

Προσθέτοντας κατά μέλη, προκύπτει:

$(x+y)^2 = K_{a1} \cdot C_1' + K_{a2} \cdot C_2'$ \Rightarrow $10^{-7} = K_{a1} \cdot 0,02 + K_{a2} \cdot 0,1$
 Όπως, στους $\theta^\circ\text{C}$ το ΗΑ έχει $K_{a2} = 2 \cdot 10^{-7}$

Άρα $10^{-7} = 2 \cdot 10^{-2} K_{a1} + 2 \cdot 10^{-8} \Rightarrow K_{a1} = 4 \cdot 10^{-6}$ για το CH_3COOH

Παρατηρούμε λοιπόν για το CH_3COOH ότι

$$\left. \begin{array}{l} \text{σε } \theta^\circ\text{C} \quad K_{a1} = 4 \cdot 10^{-6} \\ 25^\circ\text{C} \quad K_a = 10^{-5} \end{array} \right\} K_{a1} < K_a$$

δηλαδή στους $\theta^\circ\text{C}$ η σταθερά ιοντισμού του CH_3COOH είναι μικρότερη απ' ότι στους 25°C

Όπως η αντίδραση ιοντισμού του CH_3COOH είναι ενδόθερμη. Άρα μειώνουμε η θερμοκρασία ώστε να μειωθεί και η K_a και δεν εννοείται

Άρα $\theta < 25^\circ\text{C}$

β. Στα 260 ml του Δ1 περιέχονται

$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,26 = 26 \cdot 10^{-3} \text{ mol CH}_3\text{COOH}$

Ενώ στα 5 ml υδατίνου $\theta/\text{τος}$ NaOH 0,2M

$n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 10^{-3} \text{ mol NaOH}$

Το NaOH εξουδετερώνει μέρος του CH_3COOH

και προκύπτει συνολικό διάλυμα



Αρχ	$26 \cdot 10^{-3}$	10^{-3} mol	
-----	--------------------	-----------------------	--

Τελ	$25 \cdot 10^{-3}$	—	10^{-3} mol
-----	--------------------	---	-----------------------

Από την εξίσωση των συνολικών

$[\text{OH}^-] = K_b \frac{C_b}{C_a} \Rightarrow K_b = [\text{OH}^-] \cdot \frac{C_a}{C_b}$ $\xrightarrow{\text{pOH}=10,5}$

$K_b = 10^{-10,5} \cdot 25$ (στοιχ $\theta^\circ\text{C}$). Όπως $K_a = 4 \cdot 10^{-6}$

Άρα $K_a \cdot K_b = K_w = 10^{-14,5}$ σε $\theta^\circ\text{C}$

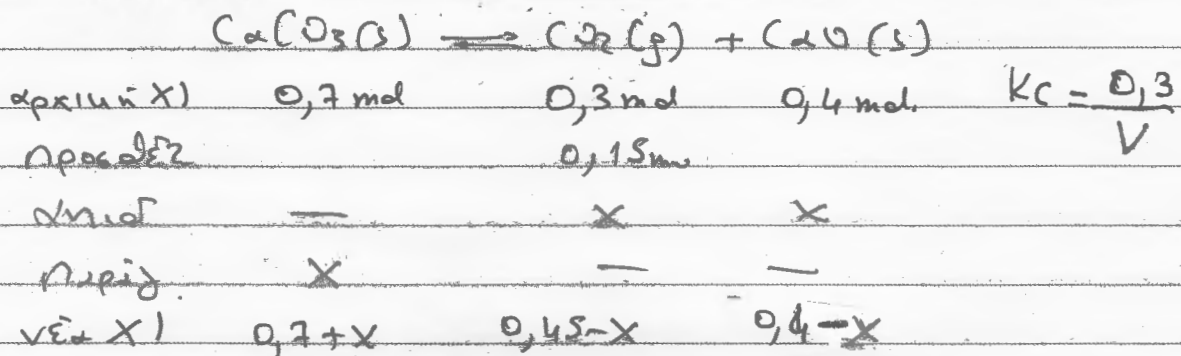


Δ3

Σε μια Εμπειρία στη 2η βελόδα 16 ατμοσφαιρών
παύει μόνο το CO_2 (αέριο).

$K_c = [\text{CO}_2] = 0,3$ ατμόσφαιρα, αφού εξαρτάται μόνο από τη
θερμοκρασία.

Έτσι η ελεύθερη $0,15 \text{ mol CO}_2$ αυξάνει τη $[\text{CO}_2]$
και η δέση 16 ατμοσφαιρών μετατρέπεται αργότερα,
όπου η φεταβολή αυξάνεται αληθώς, ώστε
η $[\text{CO}_2]$ να γίνει 0,3 ατμόσφαιρα
Δηλαδή:



$$\text{Αφού } K_c = 0,3 \Rightarrow \frac{0,45-x}{V} = \frac{0,3}{V} \Rightarrow x = 0,15$$

Αφού στη νέα X)

$$n_{\text{CaCO}_3} = 0,7 + x = 0,85 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 0,45 - x = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CaO}} = 0,4 - x = 0,25 \text{ mol}$$

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

ΓΡΗΓΟΡΗΣ ΤΣΙΚΛΙΑΝΗΣ

ΜΑΡΙΑ ΤΣΙΚΛΙΑΝΗ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΠΑΠΑΣΤΗΡΙΟΥ

ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΓΚΑΪΔΑΤΖΗΣ