

Απαντήσεις

Θέμα Α

A₁ β

A₂ γ

A₃ α

A₄ δ

A₅ 1. Λάθος

2. Ψωσθ

3. Λάθος

4. Ψωσθ

5. Λάθος

Θέμα Β

B₁) α) i) ${}_{15}\text{X} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ 3η περίοδος, 3 μόνη e^- στην 3p

ii) ${}_{17}\text{Y} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ Το ηλεκτραρνητικότερο στοιχείο της περιόδου είναι αλογόνο και ανήκει στην 17η ομάδα του Π.Π.

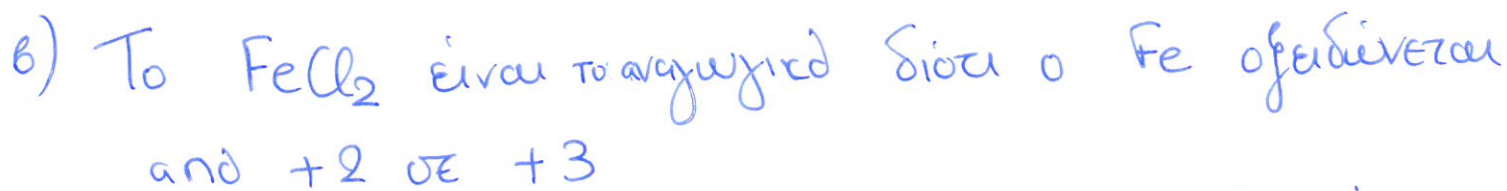
iii) ${}_{11}\text{Z} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ Το μεγαλύτερο ατομικό ακτίνα την έχει το αλκάλιο που ανήκει στην 1η ομάδα του Π.Π.

β) Η E_{i1} αυξάνεται κατά βήκος μιας περιόδου προς τα δεξιά, δηλαδή προς την κατεύθυνση να αυξάνεται ο ατομικός αριθμός του στοιχείου.

$$E_{i1}(\text{Z}) < E_{i1}(\text{X}) < E_{i1}(\text{Y})$$

B₂/a)

$6 \text{FeCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} \rightarrow 6\text{FeCl}_3 + 2\text{CrCl}_3 + 2\text{KCl} + 7\text{H}_2\text{O}$



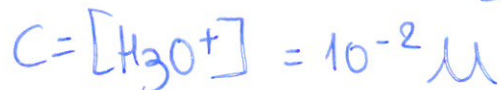
B3/ Για το διάλυμα του ΗΑ : 0,01M

Einvar $C_{HA} = [H_3O^+] = 10^{-2} M$.

Για το διάλυμα του άλατος NaB με $\text{pH}=9$

Επομένως το HB θα είναι αρδευόμενο

Αν το ΗΓ είναι ισχυρό οβί τότε



Αραίωση δ/τος ΗΓ

$$n_3 = n'_3 \Rightarrow C_3 \cdot V_3 = C'_3 \cdot V'_3$$

$$10^{-2} \cdot 0,01 = C'_3 \cdot 0,1$$

$$C'_3 = 10^{-3} \text{ M}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-3} \text{ M}, \text{ pH}' = 3 \text{ άρα διοτι}$$

Άρα ΗΓ ασθενές οξύ

$$\text{pH}' = 2,5$$

B₄/α) Η ουσία Χ είναι η μεθανάλη ($M_r = 30$)

β) Για το δ/μα της ουσίας

$$C_A = \frac{n}{V} = \frac{m}{M_r \cdot 0,1} = \frac{6}{60 \cdot 0,1} = 1 \text{ M}$$

Για το δ/μα της ουσίας Χ

$$C_B = \frac{m}{M_{r_x} \cdot 0,1} = \frac{6}{M_{r_x} \cdot 0,1} = \frac{60}{M_{r_x}}$$

Η μεμβράνη κινείται προς το υποτονικό δ/μα επομένως
το διάλυμα της αρίας είναι το υποτονικό.

$$\Pi_A < \Pi_B \Rightarrow C_A \cdot R \cdot T < C_B \cdot R \cdot T \Rightarrow C_A < C_B$$

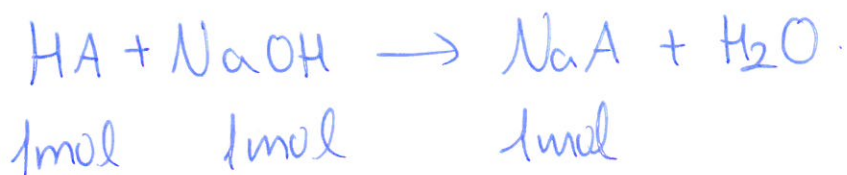
$$1 < \frac{60}{M_r} \Rightarrow M_{r_x} < 60 \text{ άρα } M_{r_x} = 30.$$

B₅/ Στο μέσο της ογκομέτρησης όπου $V = \frac{V_{\text{I.E.}}}{2}$

$$\text{ισχύει } \text{pH} = \text{pK}_a = 5 \Rightarrow K_a = 10^{-5}$$

Άρα ii) CH_3COOH , $K_a = 10^{-5}$

Ογκομετραιμένο HA C_1, V_1 άρα $n_1 = C_1 \cdot V_1$
 Πρότυπο NaOH $C_2, V_{I.ε.}$ άρα $n_{2_{I.ε.}} = C_2 \cdot V_{I.ε.}$



Στο I.Σ. $n_1 = n_{2(I.ε.)} \Rightarrow C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_{I.ε.}$

όταν $V_2 = \frac{V_{I.ε.}}{2}$ είναι $n_2 = C_2 \cdot \frac{V_{I.ε.}}{2}$

	$\text{HA} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaA} + \text{H}_2\text{O}$	
Αρχ	$C_2 \cdot V_{I.ε.}$	$\frac{C_2 \cdot V_{I.ε.}}{2}$
Αιτ	$-\frac{C_2 \cdot V_{I.ε.}}{2}$	$-\frac{C_2 \cdot V_{I.ε.}}{2} + \frac{C_2 \cdot V_{I.ε.}}{2}$
Μέσο ογκομετρίας	$\frac{C_2 \cdot V_{I.ε.}}{2}$	$\frac{C_2 \cdot V_{I.ε.}}{2}$

Συγκεντρώσεις:

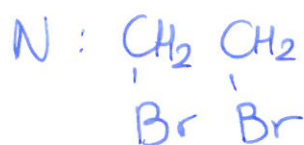
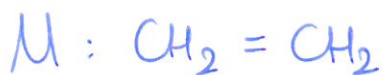
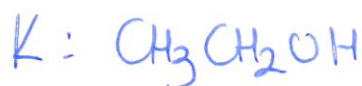
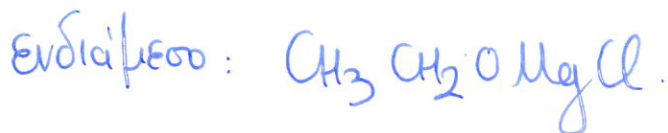
$$\text{HA} : C'_1 = \frac{\frac{C_2 \cdot V_{I.ε.}}{2}}{V_1 + \frac{V_{I.ε.}}{2}}, \quad \text{NaA} : C'_2 = \frac{\frac{C_2 \cdot V_{I.ε.}}{2}}{V_1 + \frac{V_{I.ε.}}{2}}$$

Από τη καμπύλη ογκομετρίας $\text{pH} = 5$
 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M}$

P/D, εφαρμογή Henderson-Hasselbalch.

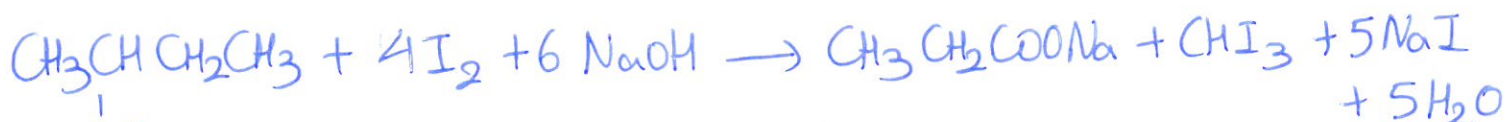
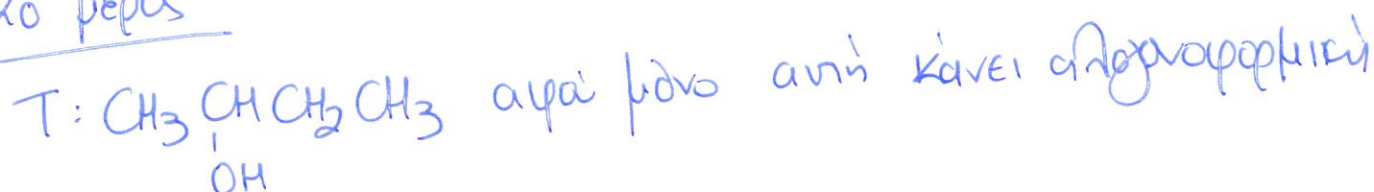
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot \frac{C_{\text{of}}}{C_{\text{b}}} \Rightarrow 10^{-5} = K_a \frac{C'_1}{C'_2} \Leftrightarrow K_a = 10^{-5}$$

Θέμα $\frac{\Gamma}{\Gamma_1}$



$\Gamma_2 /$ αλκοόλη Σ y mol $\xrightarrow{10 \text{ πέρος}}$ $\frac{x}{3} + \frac{y}{3}$
 αλκοόλη T x mol $\xrightarrow{20 \text{ πέρος}}$ $\frac{x}{3} + \frac{y}{3}$
 $\xrightarrow{30 \text{ πέρος}}$ $\frac{x}{3} + \frac{y}{3}$

20 πέρος

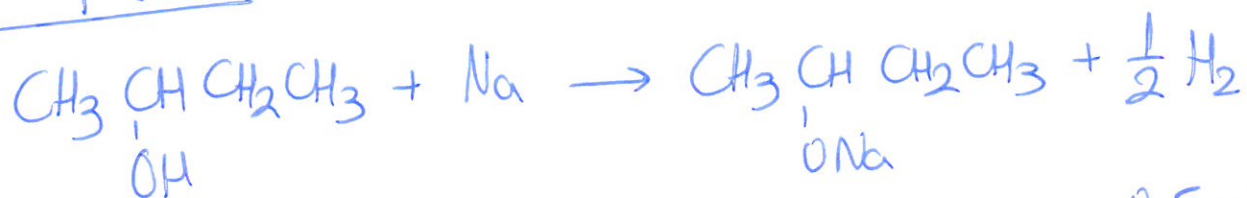


1 mol
 $\frac{x}{3}$

1 mol
0,12 mol.

$\frac{x}{3} = 0,12 \Rightarrow x = 0,36 \text{ mol}$

1o πέρος



1 mol

0,5 mol

$$\frac{x}{3} = 0,12$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{V}{V_m} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

$$a = 0,12 \cdot 0,5 = 0,06 \text{ mol}$$

αλκοόλη 2: ROH

$$n_{\text{H}_2} = a + b = 0,1 \text{ mol}$$

$$b = 0,04$$



1 mol

0,5 mol

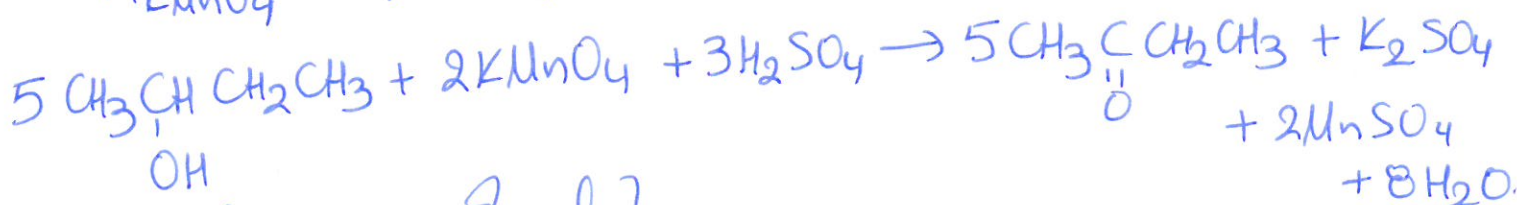
$$\frac{y}{3}$$

$$b; = 0,04$$

$$\frac{y}{3} \cdot \frac{1}{2} = 0,04 \Rightarrow y = 0,24 \text{ mol}$$

3o πέρος

$$n_{\text{KMnO}_4} = 0,48 \cdot 0,1 = 0,048 \text{ mol}$$



5 mol

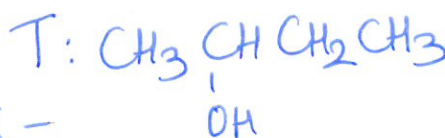
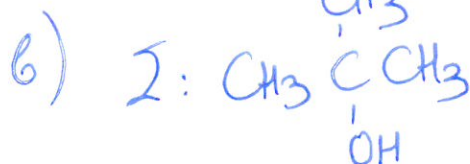
2 mol

0,12 mol

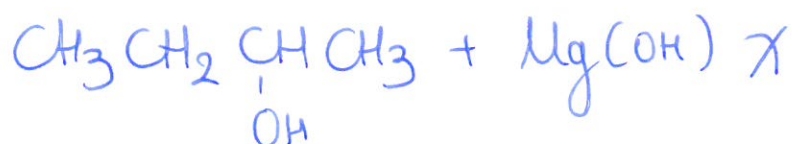
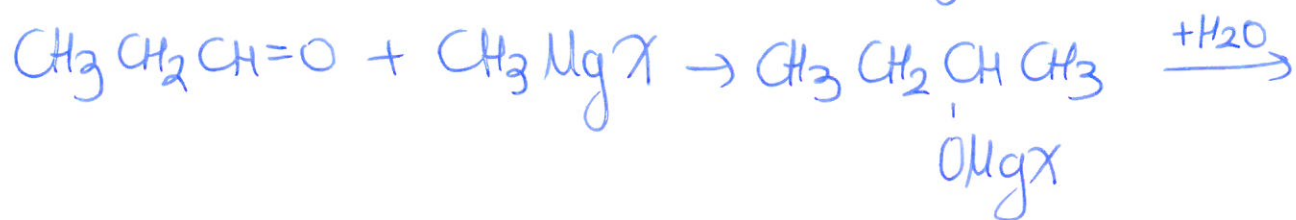
w;

$$\Rightarrow w = 0,048 \text{ mol}$$

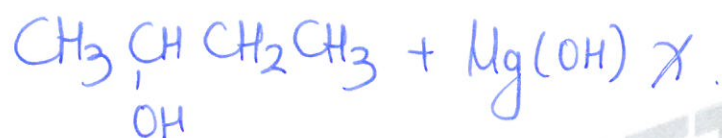
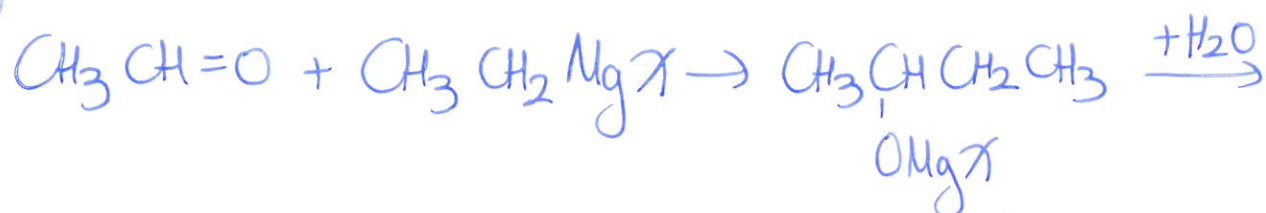
Άρα η άλλη αλκοόλη (2) δεν οξειδώνεται,
άρα γ' ταχής



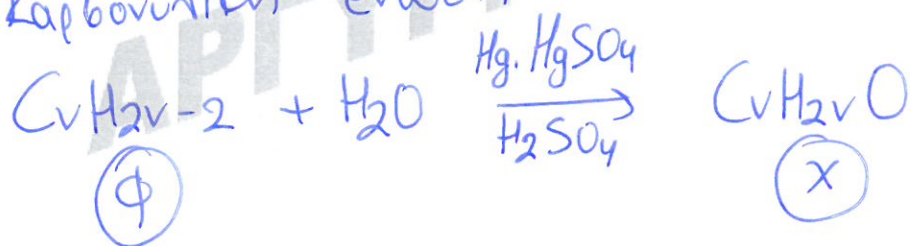
δ) Είναι β' τάξης άρα δέλεαρ Grignard και αλδεΐδη



(4)

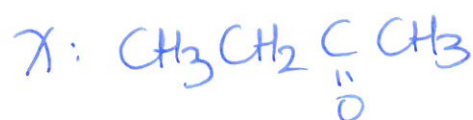


Γ3/ Αν ο άκυκλος Υδρογονάνθρακας είναι αλκίνιο τότε με προσθήκη νερά παρουσία καταλυτών σχηματίζει καρβονλική ένωση

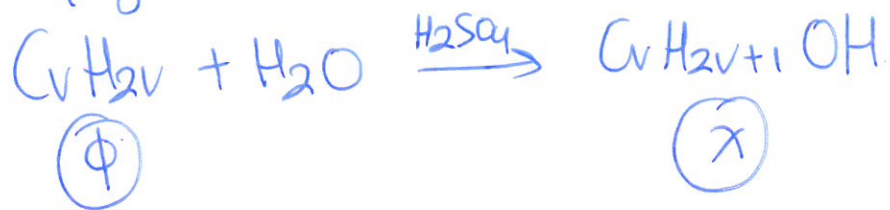


Για την καρβονλική ένωση χ ολίσθος σ δεσμών
 $v + 2v + 1 - 1 = 3v$, άρα $3v = 12 \Rightarrow v = 4$.

Επειδή όλα τα άτομα C βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο η:



Αν ο υδρογονάνθρακας είναι αλκένιο



Για την αλκοόλη

αριθμός ο δεσμών = $n + 2n + 3 - 1 = 3n + 2$

$$3n + 2 = 12 \Rightarrow 3n = 10 \Rightarrow n = \frac{10}{3} \text{ άτομο.}$$

Θέμα Δ

$\Delta_1 / \alpha)_{mol}$	$2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$		
Δ_{ex}	x	y	-
A/Π	$-2w$	$-w$	$2w$
$\chi.I.$	$x - 2w$	$y - w$	$2w$

Στη $\chi.I$: $x - 2w = y - w = 2w \quad (1)$

$$x - 2w = 2w \Rightarrow x = 4w$$

$$y - w = 2w \Rightarrow y = 3w$$

$$2w + 2w + 2w = 12 \Rightarrow 6w = 12 \Rightarrow w = 2 \text{ mol}$$

Άρα $x = 4 \cdot 2 = 8 \text{ mol}$

$y = 3 \cdot 2 = 6 \text{ mol}$

$$a_{NO} = \frac{2w}{x} = \frac{4}{8} = 0,5$$

$a_{NO} > a_{O_2}$ οπότε

$$a_{O_2} = \frac{w}{y} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$a = 0,5$ ή 50%

$$K_C = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]} = \frac{\left(\frac{4}{10}\right)^2}{\left(\frac{4}{10}\right)^2 \frac{4}{10}} = \frac{10}{4} = 2,5$$

b) Αν 2 mol O_2 εκλύονται 144 kJ

Αν 1 mol O_2 εκλύεται $|\Delta H|$ kJ

$$|\Delta H| = \frac{144}{2} = 72 \text{ kJ} \quad \text{ήρα } \Delta H = -72 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = 2\Delta H_f^\circ(NO_2) - (2\Delta H_f^\circ(NO) + \cancel{\Delta H_f^\circ(O_2)})^\circ \Rightarrow$$

$$-72 = 3 \cdot 33 - 2\Delta H_f^\circ(NO) \Rightarrow 2\Delta H_f^\circ(NO) = 66 + 72 \Rightarrow$$

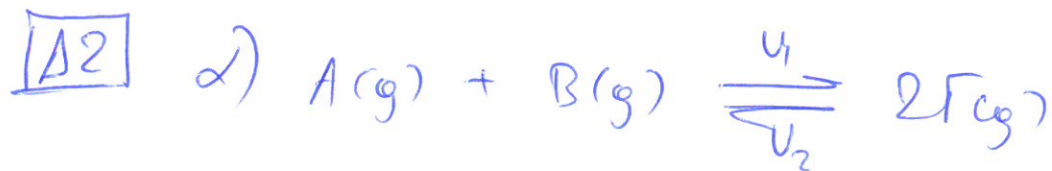
$$\Delta H_f^\circ(NO) = \frac{138}{2} = 69 \text{ kJ/mol}$$

$\gamma)_{\text{mol}}$	$2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$		
Χ.Ι. ₁	4	4	4
περιβάλλον	V_2		-3
Χ.Ι. ₂	4	4	1.

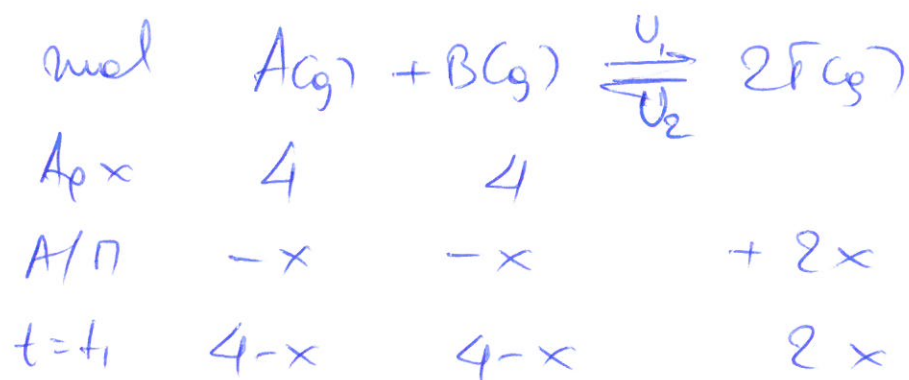
Αν οι θ=σταθερή τότε K_C =σταθερή ήρα

$$K_C = 2,5 \Rightarrow \frac{\left(\frac{1}{V_2}\right)^2}{\left(\frac{4}{V_2}\right)^2 \cdot \frac{4}{V_2}} \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{V_2}{64} \Rightarrow$$

$$V_2 = 32 \cdot 5 \Rightarrow \boxed{V_2 = 160 \text{ L}}$$



H αντίδραση είναι αντίστροφη και προς τα δύο κατευθύνσεις, άρα $v_1 = k_1[A][B]$ και $U_2 = k_2[\Gamma]^2$



Τη χρονική στιγμή t₁ έχουμε ότι:

$$n_B(t_1) = 4 - x \Leftrightarrow 2 = 4 - x \Leftrightarrow \boxed{x = 2 \text{ mol}}$$

Για t=t₁, στο δοχείο υπάρχουν

$$4 - x = 2 \text{ mol } A$$

$$4 - x = 2 \text{ mol } B$$

$$2x = 4 \text{ mol } \Gamma$$

$$U_1 = k_1[A]_1[B]_1 \Leftrightarrow 2,56 \cdot 10^{-1} = k_1 \frac{2}{1} \cdot \frac{2}{1} \Leftrightarrow$$

$$\Rightarrow k_1 = 0,064 \cdot 10^{-1}$$

$$\Rightarrow k_1 = 0,064 \text{ M}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

$$U_2 = k_2[\Gamma]_1^2 \Leftrightarrow 1,6 \cdot 10^{-2} = k_2 \left(\frac{4}{1}\right)^2$$

$$1,6 \cdot 10^{-2} = k_2 \cdot 1,6$$

$$k_2 = 0,1 \cdot 10^{-2}$$

$$-10- \quad k_2 = 10^{-3} \text{ M}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

$$K_c = \frac{K_1}{K_2} = \frac{0,064}{0,001} = 64.$$

6)

mol	$A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons 2\Gamma_{(g)}$		
A_{ex}	4	4	
$A(I)$	-w	-w	2w
$\chi.I.$	4-w	4-w	2w

$$K_c = \frac{[\Gamma]^2}{[A][B]} \Rightarrow 64 = \frac{\left(\frac{2w}{1}\right)^2}{\left(\frac{4-w}{1}\right)\left(\frac{4-w}{1}\right)} \Rightarrow$$

$$64 = \left(\frac{2w}{4-w}\right)^2 \Rightarrow 8 = \frac{2w}{4-w} \Rightarrow 4 = \frac{w}{4-w} \Rightarrow$$

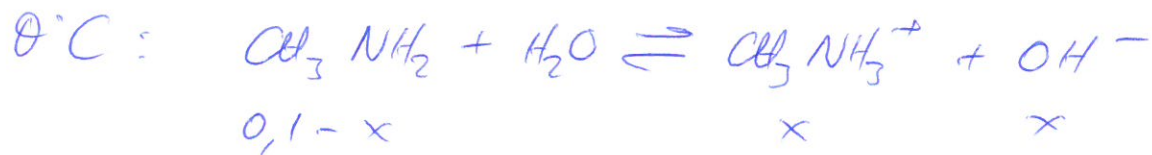
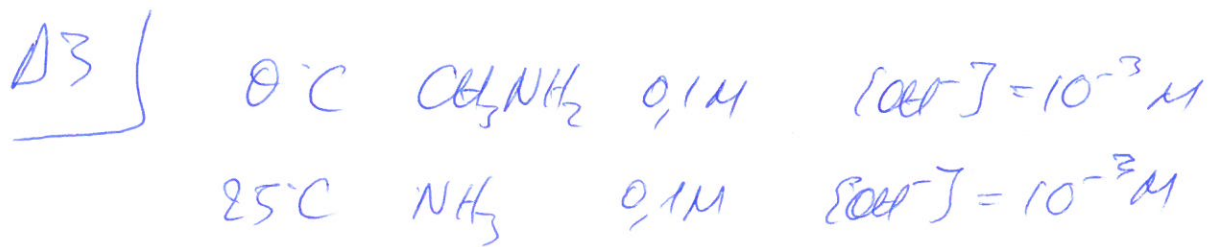
$$16 - 4w = w \Rightarrow 5w = 16 \Rightarrow w = \frac{16}{5} \Rightarrow \boxed{w = 3,2 \text{ mol}}$$

Στη $\chi.I.$ υπάρχουν:

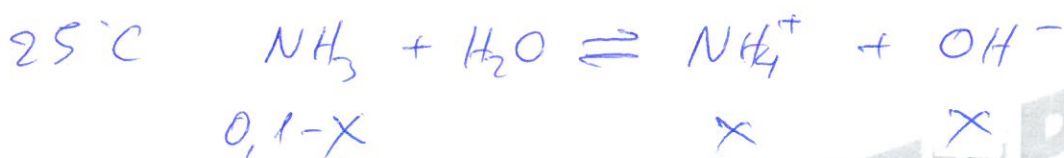
$$4-w = 0,8 \text{ mol } A$$

$$4-w = 0,8 \text{ mol } B$$

$$2w = 2 \cdot 3,2 = 6,4 \text{ mol } \Gamma$$



$$K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) = \frac{x^2}{0,1-x} = \frac{(10^{-3})^2}{0,1} = 10^{-5} \text{ στους } 0^\circ\text{C}$$



$$K_b(\text{NH}_3) = \frac{(10^{-3})^2}{0,1-x} = 10^{-5} \text{ στους } 25^\circ\text{C}$$

Όμως CH_3NH_2 πιο ισχυρή βάση από την NH_3
 λόγω +I επιδραστικού φαινομένου, άρα

$$K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) > K_b(\text{NH}_3) \text{ στην ίδια θερμοκρασία.}$$

Άρα $0 < 25^\circ\text{C}$ ώστε η ιοντική ισορροπία να μετατοπιστεί προς τα δεξιά κατά κάποιον τρόπο ενδόθερμη, άρα η K_b μειώνεται, ώστε

$$K_b(\text{NH}_3) = K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2)$$

Άρα σωστό ii) μικρότερη από 25°C