

ΘΕΜΑ Α

A₁. δ , A₂. δ , A₃. β , A₄. δ , A₅. ζ, λ, ξ, λ, λ

ΘΕΜΑ Β

B₁ α) $\neq N: 1s^2 2s^2 2p^3 \rightarrow \pi_2 O_{15}$, $15P: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 \rightarrow \pi_3 O_{15}$,

$33As: \dots 4s^2 4p^3 \rightarrow \pi_4 O_{15} \Rightarrow V_N < V_P < V_{As}$

(ίδια ομάδα, $V \uparrow$ από \downarrow λόγω $n_{max} \uparrow$)

β) • ως προς ισχύ βάσεων: $NH_3 > PH_3 > AsH_3$ (ισχύς βάσεων αύξηση από \uparrow λόγω $V \downarrow$ από \uparrow)

• ως προς ισχύ βάσεων: $CH_3NH_2 > H-NH_2$ (το $-CH_3$ προκαλεί εντονότερο +I φαιν. από H^- , το +I φαινολ. ενισχύει τις βέσεις)

Από τα παραπάνω:

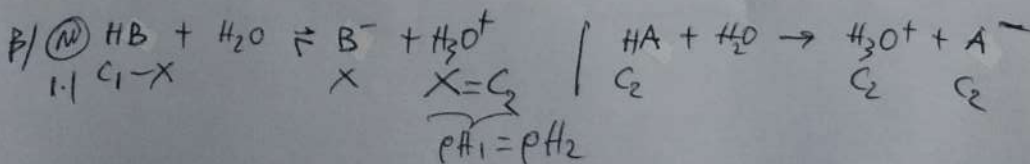
ως προς ισχύ βάσεων :

$CH_3NH_2 > NH_3 > PH_3 > AsH_3$

B₂ α) $CH_3OH \rightarrow +65^\circ C$ (δίοποι-H) , $H_2 \rightarrow -253^\circ C$ (μόνο αδρανές London)
 $CH_4 \rightarrow -162^\circ C$ (μόνο London, πιο ισχυρές από τις ανειστοίχες London του H_2 λόγω μεγαλύτερου M_w)

β) $V_{δox} \uparrow \Rightarrow$ ενισχύει η κατεύθυνση με τα περιπλοκότερα μόρια (λόγω αεχής Le Chatelier) \Rightarrow θύση X-1 $\leftarrow \Rightarrow$ $n_{H_2} \uparrow$

B₃ α) $\delta/\mu\alpha \Delta_1$: $\alpha_{αεχ} = \frac{x}{C_0} = \frac{10^{-2}}{C_0}$, $\alpha_{βεσ} = \frac{y}{C_0'} = \frac{10^{-2,5}}{C_0/10} = \frac{10^{-1,5}}{C_0}$
 δηλ $\alpha_{βεσ} > \alpha_{αεχ}$ με απορίωση \Rightarrow οξύ: αδρανές \Rightarrow HB
 • για Δ_2 : $\alpha'_{αεχ} = \frac{10^{-2}}{C_0}$, $\alpha'_{βεσ} = \frac{10^{-3}}{C_0'} = \frac{10^{-2}}{C_0} \Rightarrow \alpha'_{αεχ} = \alpha'_{βεσ} = 1$
 \Rightarrow οξύ: ισχυρό \Rightarrow HA



δ) σε ι.λ. HB: $[HB]_{II} = C_1 - X = C_1 - C_2 > 0 \Rightarrow C_2 < C_1$
 $\Rightarrow C_2 V < C_1 V$ (3) όπου V ο όγκος καθενός από τα 2/α
 Δ_1 και Δ_2 .

οξκοίωση HA: $n_{HA} + N_{NaOH} \rightarrow N_{NaA} + H_2O$
 $n_{HA} = n_{NaOH} \text{ (12)} \Rightarrow C_1 V = C_b \cdot V_1 \Rightarrow$
 $\Rightarrow V_1 = \frac{C_1 V}{C_b}$ (1)

οξκ/ση HB
 $HB + NaOH \rightarrow NaB + H_2O$
 $n_{HB} = n_{NaOH} \text{ (12)} \Rightarrow C_2 V = C_b V_2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow V_2 = \frac{C_2 V}{C_b}$ (2)

Τελικά, (1), (2), (3) $\Rightarrow V_2 < V_1$ ή $V_1 > V_2 \Rightarrow$ (i)

B4) i) Σ (νόμος Lavoisier-Laplace)

ii) \wedge ($E_{a1} = H_{\text{εν.συνταξίωσης}}^{\circ} - H_{\text{αντιδρώντων}}^{\circ}$
 $E_{a2} = H_{\text{εν.συνταξίωσης}}^{\circ} - H_{\text{προϊόντων}}^{\circ}$) $\left\{ \begin{array}{l} (-) E_{a1} - E_{a2} = H_{\text{πρ}}^{\circ} - H_{\text{αντ}}^{\circ} \\ \Rightarrow E_{a1} - E_{a2} = \Delta H_1^{\circ} \Rightarrow \\ \Rightarrow E_{a2} = E_{a1} - \Delta H_1^{\circ} \end{array} \right.$

iii) \wedge ($v_1 = v_2$ σε ι.λ. $\Rightarrow K_1 [A]^2 [B] = K_2 [A_2 B] \Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{[A_2 B]}{[A]^2 [B]} \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = K_c$)

ΕΞΕΤΑΣΗ

1) α) $\Delta H^{\circ} = 2 \Delta H_f^{\circ} (NH_3) + \Delta H_f^{\circ} (CO_2) - \Delta H_f^{\circ} (αυτιά) - \Delta H_f^{\circ} (υερό) =$
 $= 2 \cdot (-46) + (-394) - (-320) - (-286) =$
 $= -92 - 394 + 320 + 286 = +120 \text{ KJ}$

$n_{αυτιά} = \frac{m}{M_r} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ mol}$ \Rightarrow $Q = 0,1 \cdot 120 =$
 απόδοση
 $= 12 \text{ KJ}$

B) $n_{NH_3} = 2 \cdot n_{\text{Νουρίας}} \text{ (από στοιχειομετρία)} = 2 \cdot 0,1 = \underline{0,2 \text{ mol}}$

$$U_{\text{avg}} = \frac{-\Delta[NH_3]}{2 \Delta t} = \frac{[NH_3]_{\text{αφ}} - [NH_3]_{\text{Τελ}}}{2 \Delta t} =$$

$$= \frac{n_{NH_3(\text{αφ})} - n_{NH_3(\text{Τελ})}}{2 V_{\text{δραχ}} \cdot \Delta t} = \frac{20 - 0,2}{2 \cdot 100 \cdot 0,5 \cdot 10} = \underline{4 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}}$$

$$U_{NH_3} = 2 U_{\text{avg}} = 2 \cdot 4 \cdot 10^{-3} = \underline{8 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}}$$

$$K_c = \frac{[CO_2]}{[CO]} = \frac{\frac{1,25}{x}}{\frac{0,25}{x}} = 5$$

mol	FeO(s)	+ (CO(g))	⇌	Fe(s)	+ (CO ₂)
ΑΧΙ	0,25	0,25		1,25	1,25
ΜΕΣ	-	-		-	-x
Α/Π	-0,2	-0,2		+0,2	+0,2
ΤΧΙ	0,05	0,05		1,45	1,45-x

λοχύει, $K_c' = K_c \Rightarrow \frac{1,45-x}{0,05} = 5 \Rightarrow$

$$\Rightarrow 1,45 - x = 0,25 \Rightarrow x = 1,2 \text{ mol CO}_2 \text{ αφαιρέθηκε}$$

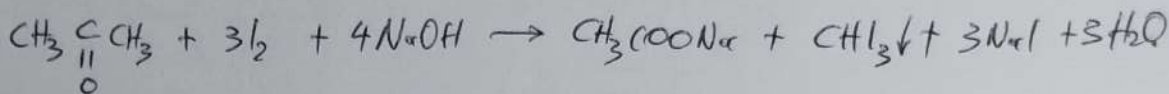
3] Παύρανε δύο δείγματα από κάθε δοχείο. Στο πρώτο δείγμα από κάθε δοχείο εισάγω NaHCO₃(αεγ), στο 2ο δείγμα από κάθε δοχείο εισάγω υδρ. δ/μγ I₂/NaOH.

λοχύει,

	NaHCO ₃ (αεγ)	I ₂ /NaOH
μίσμα(4)	+	-
μίσμα(2)	+	+
μίσμα(3)	-	+

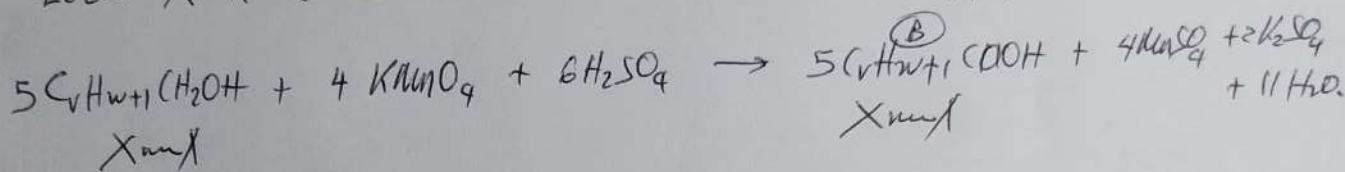
(+) θετική δοκιμασία
 δηλ CO₂(g) στα NaHCO₃
 και CH₂(s) (κιτρινωί/μαύρα)
 στα I₂/NaOH.
 (-): αρνητική δοκιμασία

- Το δοχείο που δίνει θετική εν δοκιμασία του NaHCO₃ και αρνητική εν δοκιμασία του I₂/NaOH είναι το δοχείο που περιέχει το μίσμα(4)
- Το δοχείο που δίνει και τις δύο δοκιμασίες θετικές είναι το μίσμα(2)
- Το δοχείο που δίνει μόνο εν αρλογονοσφαιρική δοκιμασία είναι το μίσμα(3)



CEMA A

A₁ - Eozon X_{mol} (A) $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow X = \frac{3,7}{14v+32}$ (1)



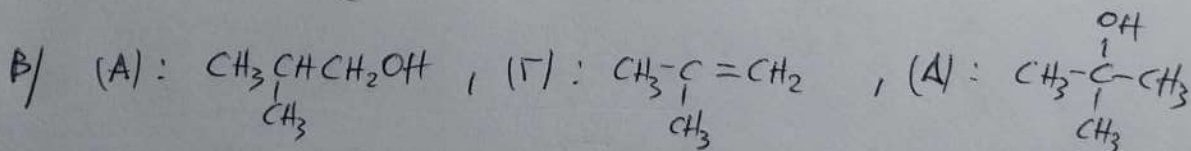
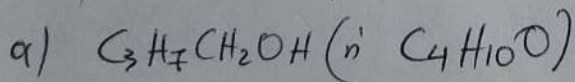
mol	$\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{COOH}$	$+$	NaOH	\rightarrow	$\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{COONa}$	$+$	H_2O
A	X		$0,12 \cdot 0,5 = 0,06$		-		
A/π	-X		-X		+X		
TΣ	ϕ		$0,06 - X$		X		

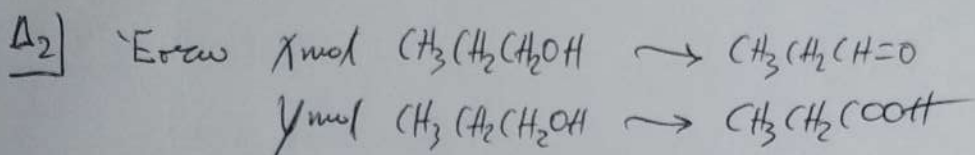
• Eξουζείριση

mol	NaOH	$+$	HCl	\rightarrow	NaCl	$+$	H_2O
A	$0,06 - X$		$0,05 \cdot 0,2$		-		
A/π	-0,01		-0,01		0,01		
T	ϕ		ϕ		0,0		

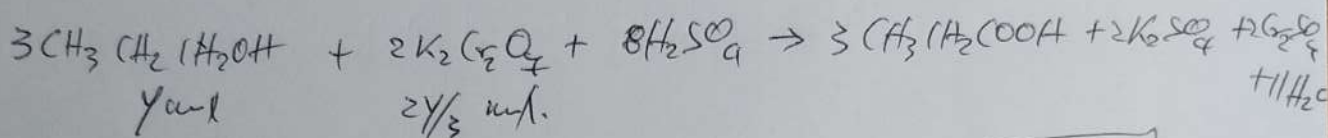
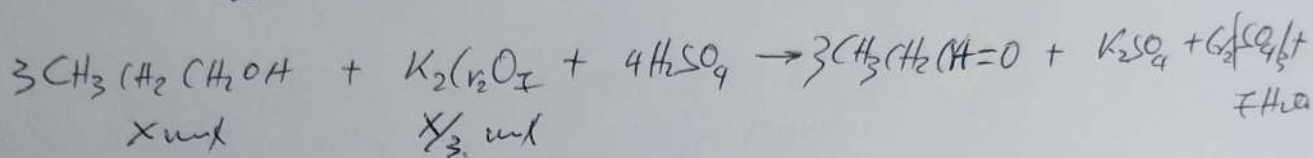
Σn) $0,06 - X = 0,01 \Rightarrow X = 0,05 \text{ mol}$.

TΣ) (κα), $0,05 = \frac{3,7}{14v+32} \Rightarrow 14v+32 = 74 \Rightarrow 14v = 42 \Rightarrow \boxed{v=3}$





λογιστέ, $\frac{3}{60} = x + y \Rightarrow \boxed{x + y = 0,05 \text{ (1)}}$



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

$(2) - (1) \Rightarrow y = 0,02 \text{ mol}$
 $x = 0,03 \text{ mol}$

Ζητούμενο ποσοστό: $\pi\% = \frac{y}{x+y} \cdot 100\% = \frac{0,02}{0,05} \cdot 100\%$
 $= 40\%$

Δ_3

	mol	$2\text{CH}_3\text{COOH}$	$\xrightarrow{\text{περιόσσεια}}$ Ca(OH)_2	\rightarrow	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$	$+ 2\text{H}_2\text{O}$
A		0,2	0,05V		-	
A/π		-0,1V	-0,05V		+0,05V	
T		0,2-0,1V	φ		0,05V	

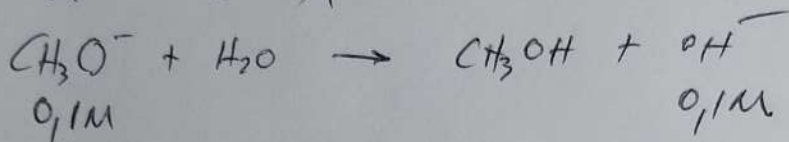
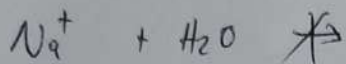
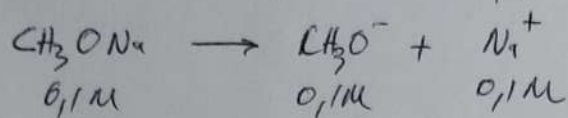
Τελ. $\frac{5}{100} (V_2) \rightarrow [\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{0,2 - 0,1V}{2 + V} = C_1'$
 $\rightarrow [(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}] = \frac{0,05V}{2 + V} = C_2'$

Από εξίσωση Henderson:

$[\text{H}_3\text{O}^+]_2 = K_a \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}]} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{C_1'}{2C_2'}$

$\Rightarrow C_1' = 2C_2' \Rightarrow 0,2 - 0,1V = 0,1V \Rightarrow \boxed{V = 1 \text{ L}}$
 στας Ca(OH)_2 περίσσεια

$$\underline{\Delta 4} \quad [\text{CH}_3\text{ONa}] = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$$



$\delta_{\text{OH}^-} = 0,1 \text{ M}$ $\frac{1}{3}$: $[\text{OH}^-] = 10^{-1} \text{ M} \rightarrow \text{pOH} = 1$

$\Rightarrow \boxed{\text{pH} = 13}$