



Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΧΗΜΕΙΑ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

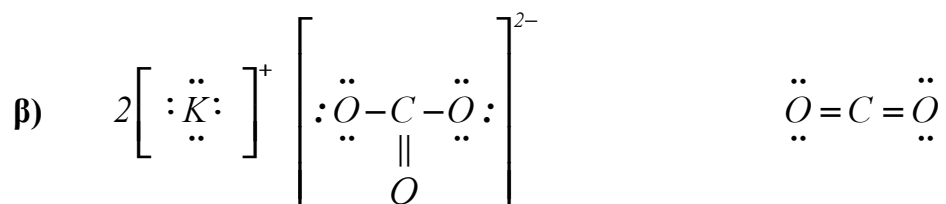
- 1 – γ
2 – δ
3 – β
4 – α
5 – δ

6	α	ΛΑΘΟΣ
	β	ΛΑΘΟΣ
	γ	ΛΑΘΟΣ
	δ	ΣΩΣΤΟ
	ε	ΣΩΣΤΟ

ΘΕΜΑ Β

- 1.1 α) Η ηλεκτρονιακή δομή του ${}_8O$ είναι: $1s^2 2s^2 2p^4$, ενώ του ${}_8O^{2-}$ είναι: $1s^2 2s^2 2p^6$.

Το ανιόν του οξυγόνου θα είναι μεγαλύτερο σε μέγεθος λόγω των μεγαλύτερων απώσεων μεταξύ των ηλεκτρονίων.



- γ) Ο άνθρακας στο CO_2 έχει sp υβριδισμό οπότε και συνδέεται με τα δύο άτομα οξυγόνου σε γραμμική δομή.

1.2. α) $E_{l \rightarrow 3} = E_3 - E_1 = \frac{E_1}{9} - E_1 = \frac{-8E_1}{9}$

β) $E_{l \rightarrow 3} = h \cdot f_1 = \frac{-8E_1}{9} \Rightarrow f_1 = \frac{-8E_1}{9h} \quad (1)$

$$E_{3 \rightarrow 2} = E_3 - E_2 = \frac{E_1}{9} - \frac{E_1}{4} = \frac{4E_1 - 9E_1}{36} = \frac{-5E_1}{36}$$

$$E_{3 \rightarrow 2} = h \cdot f_2 \Rightarrow f_2 = \frac{E_{3 \rightarrow 2}}{h} = \frac{-5E_1}{36h} \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{\frac{-8E_1}{9h}}{\frac{-5E_1}{36h}} = \frac{8 \cdot 36}{9 \cdot 5} = \frac{32}{5}$$

$$\gamma) \quad E_{\text{ion}} = E_{1 \rightarrow \infty} = E_{\infty} - E_1 = 0 - E_1 = -E_1$$

2. Επειδή όλες οι χημικές ισορροπίες είναι μετατοπισμένες δεξιά θα ισχύει:
Για τα οξέα κατά Brönsted – Lowry:



Για τις βάσεις κατά Brönsted – Lowry:



3.1.

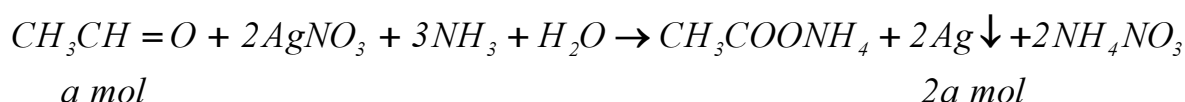
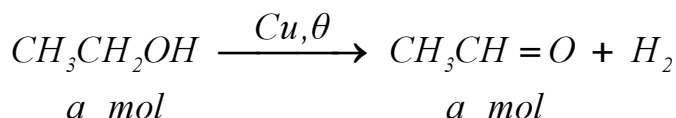
	Na	I_2 / NaOH	άρα
$\text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{CH}_3$		2 ή 3 Δοχείο	(3) Δοχείο
$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}} - \text{CH}_3$	1 ή 2 Δοχείο	2 ή 3 Δοχείο	(2) Δοχείο
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$			(4) Δοχείο
$\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	1 ή 2 Δοχείο		(1) Δοχείο

- 3.2. (I) Άρα πρόκειται για καρβονυλική ένωση.
 (II) Άρα είναι αλδεΐδη.
 Συνεπώς: Η μόνη αλδεΐδη που παράγεται απ' ευθείας με επίδραση νερού σε αλκίνιο είναι η αιθανάλη $CH_3CH=O$.

ΘΕΜΑ Γ

1. $A \Rightarrow CH_3MgX$
 $B \Rightarrow HCH=O$
 $\Gamma \Rightarrow CH_3CH=O$
 $\Delta \Rightarrow CH_3COONH_4$
 $E \Rightarrow CH_3CH_2Cl$
 $Z \Rightarrow HCOONa$

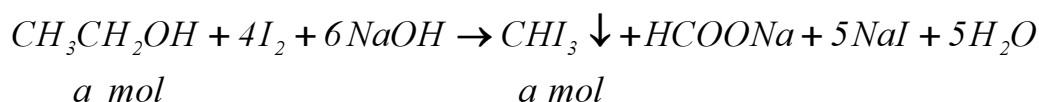
2.



$$\text{Άρα } n_{Ag} = \frac{m}{M_r} = \frac{2,16}{108} = 0,02 \Rightarrow 2a = 0,02 \Rightarrow a = 0,01 \text{ mol}$$

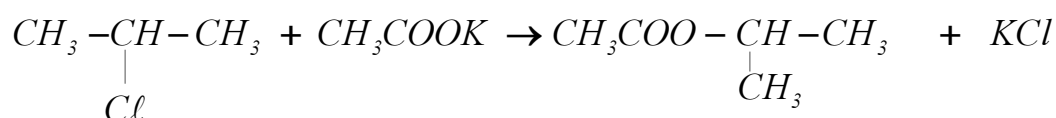
Άρα η αρχική ποσότητα είναι τριπλάσια, δηλαδή $3a = 0,03 \text{ mol}$.

3.

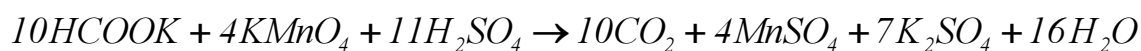


$$m = n \cdot M_r = 0,01 \cdot 394 = 3,94 \text{ g}$$

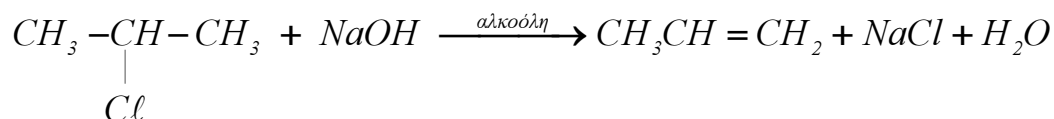
4. α)



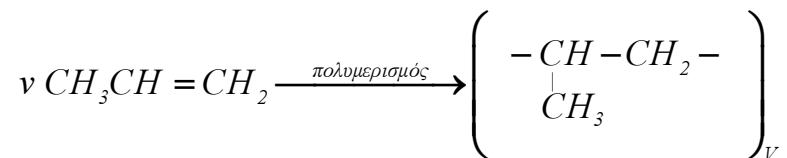
β)



γ)



δ)



ΘΕΜΑ Δ

1. Υ1:

(M)	$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$		
Αρχική	1		
Αντιδρούν Παράγονται	-x	+x	+x
Ιοντική Ισορροπία	1-x	x	x

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{x^2}{1-x} \approx \frac{x^2}{1} \Rightarrow x^2 = 10^{-4} \Rightarrow x = 10^{-2} \text{M} \Rightarrow \text{pH} = 2$$

Υ2:

(M)	$\text{CaA}_2 \rightarrow \text{Ca}^{+2} + 2\text{A}^-$		
	0,5	0,5	1

(M)	$\text{A}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HA} + \text{OH}^-$		
Αρχική	1		
Αντιδρούν Παράγονται	-y	+y	+y
Ιοντική Ισορροπία	1-y	y	y

$$K_{a(\text{HA})} \cdot K_{b(\text{A}^-)} = K_w \Rightarrow K_{b(\text{A}^-)} = \frac{K_w}{K_{a(\text{HA})}} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$

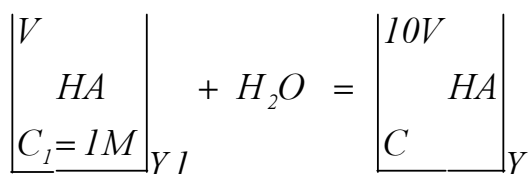
$$K_b = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} = 10^{-10} = \frac{y^2}{1-y} \approx y^2 \Rightarrow y = 10^{-5} M \Rightarrow pOH = 5 \Rightarrow pH = 9$$

Y₃:

(M)	$HCl + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + Cl^-$
	$1 \qquad \qquad \qquad 1 \qquad 1$

Άρα $pH = 0$

2.

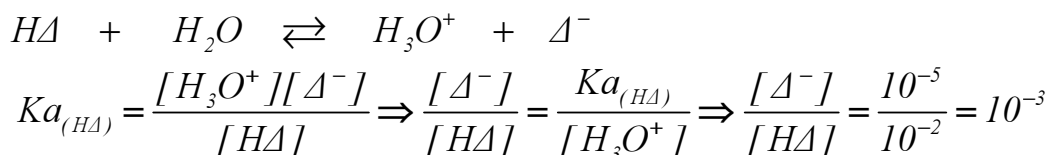


Λόγω αραίωσης ισχύει: $C_{αρχ} \cdot V_{αρχ} = C_{τελ} \cdot V_{τελ} \Rightarrow 1 \cdot V = C \cdot 10V \Rightarrow C = 0,1M$

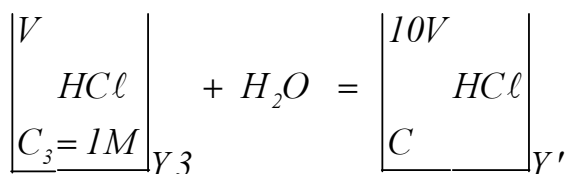
(M)	$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$
Αρχική	$0,1$
Αντιδρούν Παράγονται	$-z \qquad \qquad \qquad +z \qquad +z$
Ιοντική Ισορροπία	$0,1-z \qquad \qquad \qquad z \qquad z$

$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]} = \frac{z^2}{0,1-z} \approx \frac{z^2}{0,1} \Rightarrow z^2 = 10^{-5} \Rightarrow z = 10^{-2,5} M \Rightarrow pH = 2,5$$

3. Y₁: $pH = 2 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2} M$

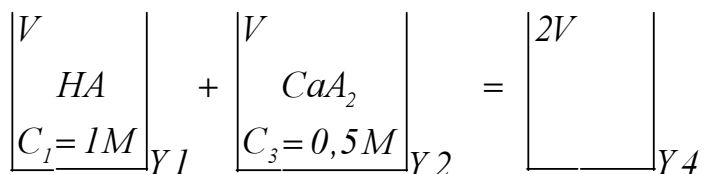


4.



Σωστό είναι το β.

5.



Υπολογίζουμε τις νέες συγκεντρώσεις των HA και CaA_2 στο τελικό διάλυμα **Y4**.

Ισχύει: $C_{αρχ} \cdot V_{αρχ} = C_{τελ} \cdot V_{τελ} \Rightarrow 1 \cdot V = C_4 \cdot 2V \Rightarrow C_4 = 0,5M$ για το HA

και: $C_{αρχ} \cdot V_{αρχ} = C_{τελ} \cdot V_{τελ} \Rightarrow 0,5 \cdot V = C'_4 \cdot 2V \Rightarrow C'_4 = 0,25M$ για το CaA_2

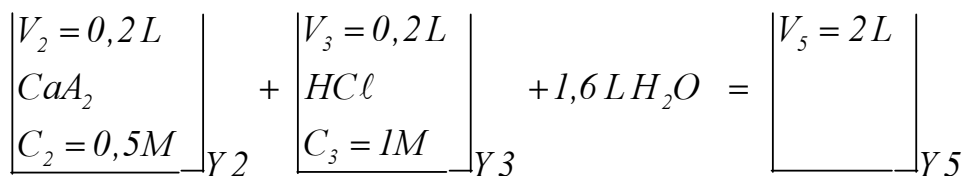
Στο διάλυμα **Y4** έχουμε:

(M)	$CaA_2 \rightarrow Ca^{+2} + 2A^-$
	0,25 0,25 0,5

(M)	$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$
Αρχική	0,5 0,5
Αντιδρούν Παράγονται	-w +w +w
Ιοντική Ισορροπία	0,5 - w w 0,5 + w

$$K_{a(HA)} = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]} = \frac{w \cdot (0,5 + w)}{0,5 - w} \approx \frac{w \cdot 0,5}{0,5} \Rightarrow w = 10^{-4} M \Rightarrow pH = 4$$

6.



Το CaA_2 αντιδρά με το HCl

αρχικά $mol\ CaA_2$: $C_2 \cdot V_2 = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1\ mol$

αρχικά $mol\ HCl$: $C_3 \cdot V_3 = 1 \cdot 0,2 = 0,2\ mol$

(mol)	$CaA_2 + 2HCl \rightarrow 2HA + CaCl_2$			
Αρχικά	0,1	0,2		
Αντιδρούν Παράγονται	-0,1	-0,2	+0,2	+0,1
Τελικά	--	--	0,2	0,1

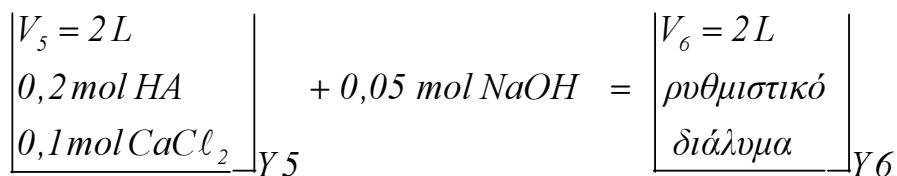
$$\text{Άρα } C_{HA} = \frac{0,2\ mol}{2 L} = 0,1 M$$

(M)	$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$		
Αρχική	0,1		
Αντιδρούν Παράγονται	$-\lambda$	$+\lambda$	$+\lambda$
Ιοντική Ισορροπία	$0,1 - \lambda$	λ	λ

$$K_{a(HA)} = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{\lambda^2}{0,1} \Rightarrow \lambda^2 = 0,1 \cdot 10^{-4} \Rightarrow$$

$$\lambda^2 = 10^{-5} \Rightarrow \lambda = 10^{-2,5} M \Rightarrow pH = 2,5$$

7.



Το HA αντιδρά με την βάση $NaOH$

(mol)	$HA + NaOH \rightarrow NaA + H_2O$		
Αρχικά	0,2	0,05	
Αντιδρούν Παράγονται	-0,05	-0,05	+0,05
Τελικά	-0,15	-	+0,05

Υπολογίζουμε τις νέες συγκεντρώσεις των HA και NaA στο τελικό διάλυμα **Y6**.

Ισχύει: $C_6 = \frac{0,15}{2} = 0,075M$ για το HA

και: $C'_6 = \frac{0,05}{2} = 0,025M$ για το NaA

Επειδή είναι ρυθμιστικό διάλυμα το υπολογίζουμε απλά:

$$[H_3O^+] = K_{a(HA)} \cdot \frac{0,075}{0,025} = 3 \cdot 10^{-4} M$$