



Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΧΗΜΕΙΑ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

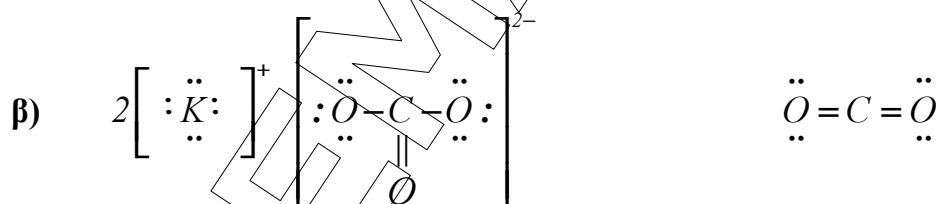
- 1 – γ
2 – δ
3 – β
4 – α
5 – δ

- 6 α ΛΑΘΟΣ
 β ΛΑΘΟΣ
 γ ΛΑΘΟΣ
 δ ΣΩΣΤΟ
 ε ΣΩΣΤΟ

ΘΕΜΑ Β

- 1.1 α) Η ηλεκτρονιακή δομή του ${}_8\text{O}$ είναι: $1s^2 2s^2 2p^4$, ενώ του ${}_8\text{O}^{2-}$ 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) $E_{1 \rightarrow 3} = E_3 - E_1 = \frac{E_1}{9} - E_1 = \frac{-8E_1}{9}$

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

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

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

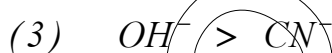
$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{\frac{-8E_1}{9h}}{\frac{-5E_1}{36h}} = \frac{8 \cdot 36}{9 \cdot 5} = \frac{32}{5}$$

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

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.

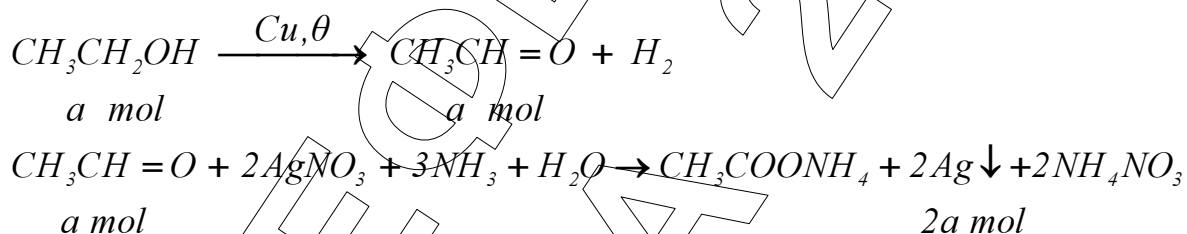
	Na	I ₂ / NaOH	άρα
$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_3$		2 ή 3 Δοχείο	(3) Δοχείο
$\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	1 ή 2 Δοχείο	2 ή 3 Δοχείο	(2) Δοχείο
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$			(4) Δοχείο
$\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	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. $A \Rightarrow CH_3MgX$
 $B \Rightarrow HCH=O$
 $\Gamma \Rightarrow CH_3CH=O$
 $\Delta \Rightarrow CH_3COONH_4$
 $E \Rightarrow CH_3CH_2Cl$
 $Z \Rightarrow HCOONa$

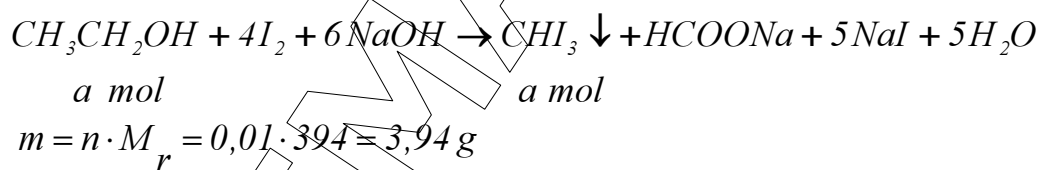
2.



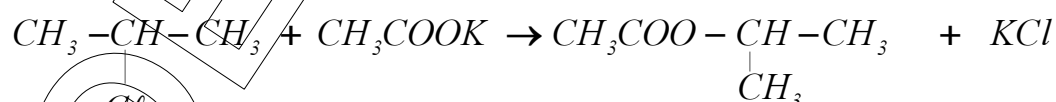
$$\text{Άρα } n_{Ag} = \frac{m}{M_r} = \frac{2,16}{108} = 0,02 \Rightarrow 2a = 0,02 \Rightarrow a = 0,01 \text{ mol}$$

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

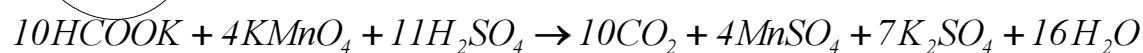
3.



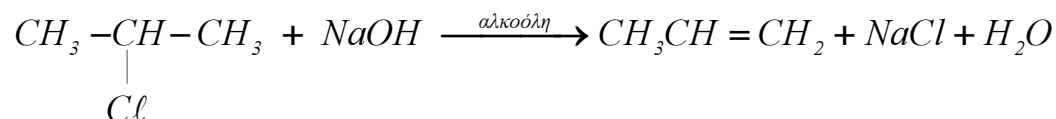
4. α)



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

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

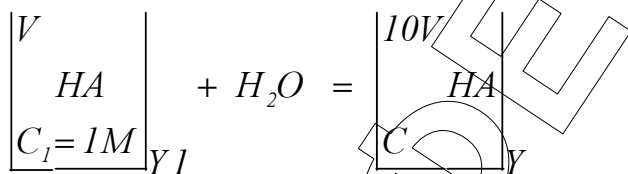
$$K_b = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} = 10^{-10} = \frac{y^2}{1-y} \approx y^2 \Rightarrow y = 10^{-5} M \Rightarrow pOH = 5 \Rightarrow pH = 9$$

Υ₃:

(M)	HCl + H ₂ O	⇌	H ₃ O ⁺ + Cl ⁻
	1		1 1

Άρα pH = 0

2.

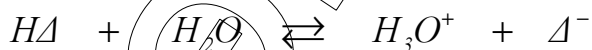


Λόγω αραίωσης ισχύει: $C_{αρχ} \cdot V_{αρχ} = C_{τελ} \cdot V_{τελ} \Rightarrow 1 \cdot V = C \cdot 10V \Rightarrow C = 0,1M$

(M)	HA + H ₂ O	⇌	H ₃ O ⁺ + A ⁻
Αρχική	0,1		
Αντιδρούν Παράγονται	-z		+z +z
Ιοντική Ισορροπία	0,1-z		z z

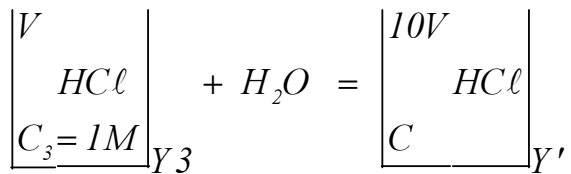
$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]} = \frac{z^2}{0,1-z} \approx \frac{z^2}{0,1} \Rightarrow z^2 = 10^{-5} \Rightarrow z = 10^{-2,5} M \Rightarrow pH = 2,5$$

3. Υ₁: pH = 2 ⇒ [H₃O⁺] = 10⁻² M



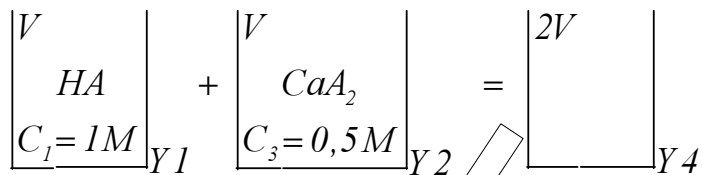
$$K_{a(H\Delta)} = \frac{[H_3O^+][\Delta^-]}{[H\Delta]} \Rightarrow \frac{[\Delta^-]}{[H\Delta]} = \frac{K_{a(H\Delta)}}{[H_3O^+]} \Rightarrow \frac{[\Delta^-]}{[H\Delta]} = \frac{10^{-5}}{10^{-2}} = 10^{-3}$$

4.



Σωστό είναι το β.

5.

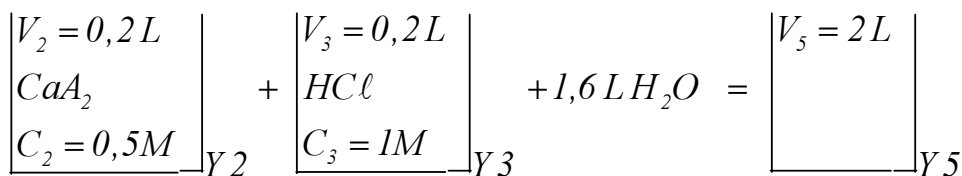
Υπολογίζουμε τις νέες συγκεντρώσεις των HA και CaA_2 στο τελικό διάλυμα Y_4 .Ισχύει: $C_{αρχ} \cdot V_{αρχ} = C_{τελ} \cdot V_{τελ} \Rightarrow 1 \cdot V = C_4 \cdot 2V \Rightarrow C_4 = 0,5M$ για το HA και: $C_{αρχ} \cdot V_{αρχ} = C_{τελ} \cdot V_{τελ} \Rightarrow 0,5 \cdot V = C'_4 \cdot 2V \Rightarrow C'_4 = 0,25M$ για το CaA_2 Στο διάλυμα Y_4 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

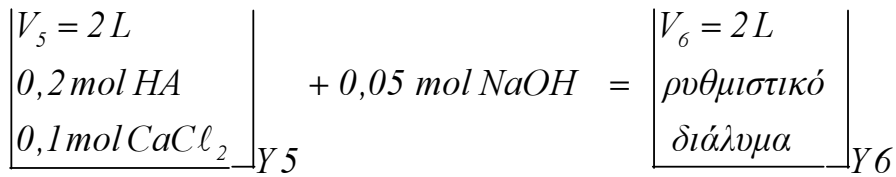
$$\text{Άρα } C_{HA} = \frac{0,2 mol}{2L} = 0,1M$$

(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 Y_6 .

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

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

Επειδή είναι ρυθμιστικό διάλυμα το υπολογίζουμε απλά:

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