

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

A3. α

A4. β

A5. 1. Σ

2. Λ

3. Λ

4. Λ

5. Σ

ΘΕΜΑ Β

B1. α. Τα  $\text{Cu}^{2+}$  (ii) και  $7\text{N}(\text{iv})$

β. Παραμαγνητικά ονομάζονται τα άτομα ή ιόντα που έχουν ένα ή περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια οπότε έλκονται από το μαγνητικό πεδίο.

I.  ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  διαμαγνητικό

II.  ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$  παραμαγνητικό

III.  ${}_{30}\text{Zn}^{2+}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$  διαμαγνητικό

IV.  ${}_{7}\text{N}$  :  $1s^2 2s^2 2p^3$  παραμαγνητικό

${}_{29}\text{Cu}^{2+}$  : [Ar]  $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow$  1 μονήρες  $e^-$   
3d

${}_{7}\text{N}$  : [He]  $\uparrow\downarrow \uparrow \uparrow \uparrow$  3 μονήρη  $e^-$   
2s 2p

**B2. α.** Η επιλογή (iii)

**β.** Η καμπύλη (II) αναφέρεται σε αντίδραση όπου το  $V_{CO_2}$  του παραγόμενου  $CO_2$  έχει αυξηθεί, οπότε και η ποσότητα σε  $n(\text{mol})$  του  $HCl$  (που βρίσκονται σε έλλειμμα) είναι αυξημένη. Επίσης, η αντίδραση ολοκληρώνεται σε χρόνο  $t_2 < t_1$ , άρα με μεγαλύτερη ταχύτητα (καθώς στους χρόνους  $t_1$  και τα  $t_2$  σταθεροποιείται ο όγκος του  $V_{CO_2}$  που παράγεται).

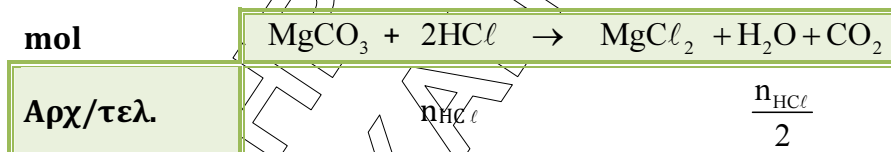
Καμπύλη (i):  $n_{HCl} = C \cdot V = 1 \cdot 0,05 = 0,05 \text{ mol } HCl$

**i)** Εάν η αντίδραση πραγματοποιείται σε υψηλότερη θερμοκρασία, η ταχύτητα της καθώς αυξάνεται η μέση κινητική ενέργεια μορίων, αυξάνεται όμως τα  $n_{HCl}$  δεν μεταβάλλονται, άρα απορρίπτεται.

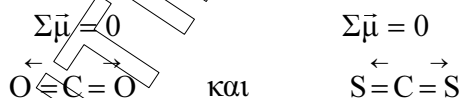
**ii)** Με μείωση της επιφάνειας επαφής του στερεού  $MgCO_3$  μειώνεται ο ρυθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων άρα και η ταχύτητα αντίδρασης άρα απορρίπτεται.

**iii)** Με χρήση δ/τος  $C' > C$  ισχύει πως:  $n_{HCl} = C' \cdot V > n_{HCl}$

Άρα με την αύξηση της συγκέντρωσης του δ/τος αυξάνεται ο αριθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων και άρα η ταχύτητα της αντίδρασης. Επίσης, αυξάνονται τα  $n_{HCl}$ , άρα και τα  $n_{CO_2}$  που παράγεται άρα και το  $V_{CO_2}$ . Δεκτή απάντηση



**B3.** Οι παραπάνω ενώσεις είναι μη πολικά μόρια καθώς έχουν συνισταμένη διπολικής ροπής ίση με 0.



Επομένως, οι διαμοριακές δυνάμεις που εκδηλώνονται στα μόρια είναι δυνάμεις London. Όσο αυξάνεται το  $M_r$  της ένωσης τόσο αυξάνεται η ισχύς των διαμοριακών δυνάμεων και άρα το σημείο βρασμού της ένωσης.

$$M_{r, CS_2} > M_{r, CO_2} \Rightarrow \sigma \cdot \beta_{CS_2} > \sigma \cdot \beta_{CO_2}$$

**B4. α.** Επιλογή (iv)

Από 0 sec – 5 sec η μέση ταχύτητα της αντίδρασης είναι:

$$U = \frac{1}{2} \frac{\Delta C_{NO}}{\Delta t} \Rightarrow U = \frac{1}{2} U_{NO} \Rightarrow U = \frac{1}{2} \cdot 0,06 = 0,03 \text{ M/s}$$

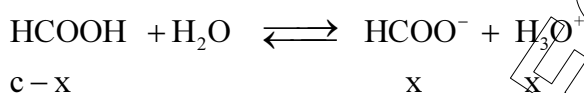
(Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης από 0sec έως 5sec)

Όσο περνά ο χρόνος, η ταχύτητα της αντίδρασης μειώνεται με φθίνοντα ρυθμό. Άρα αποκλείεται να είναι το I (0,09 M/s), το II (0,06 M/s) και το (0,03 M/s)

**B5.** Όσο ισχυρότερο το +I επαγωγικό φαινόμενο τόσο πιο ισχυρή η βάση, άρα τόσο λιγότερο ισχυρό το αντίστοιχο οξύ.

Αφού  $-H < -CH_3$ , ως προς το +I επαγωγικό φαινόμενο, το HCOOH είναι πιο ασθενής βάση από το CH<sub>3</sub>COOH, άρα το HCOOH είναι πιο ισχυρό οξύ από το CH<sub>3</sub>COOH.

Επομένως  $K_{a_{HCOOH}} > K_{a_{CH_3COOH}}$ , εφόσον βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

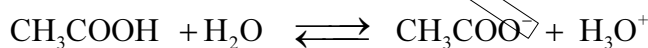


$c - x$

$x$

$x$

$$x = [H_3O^+]_1 = \sqrt{K_{a_{HCOOH}} \cdot c} \quad (1)$$



$c - y$

$y$

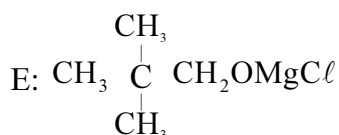
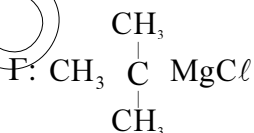
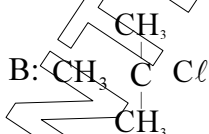
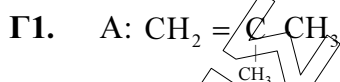
$y$

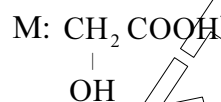
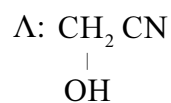
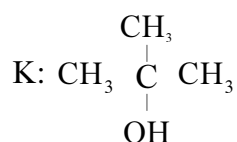
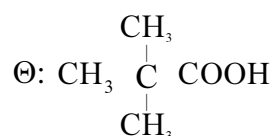
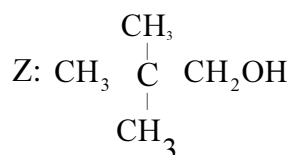
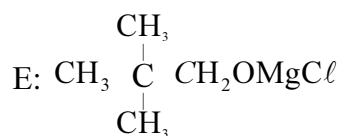
$$y = [H_3O^+]_2 = \sqrt{K_{a_{CH_3COOH}} \cdot c} \quad (2)$$

Από (1), (2) αφού  $K_{a_{HCOOH}} > K_{a_{CH_3COOH}} \Rightarrow$

$$\Rightarrow [H_3O^+]_1 > [H_3O^+]_2 \Rightarrow \boxed{pH_{HCOOH} < pH_{CH_3COOH}}$$

### ΘΕΜΑ Γ





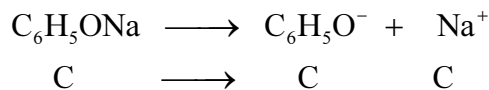
Γ2. α. Με το NaOH αντιδρά μόνο η C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH

mol	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH + NaOH → C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ONa + H <sub>2</sub> O	
<b>Αρχικά (mol)</b>	0,1V mol	0,01 mol
<b>Αντιδρ.</b>	0,01 mol	0,01 mol
<b>Παρ.</b>		0,01 mol
<b>Τελ.</b>	-	-
		0,01 mol

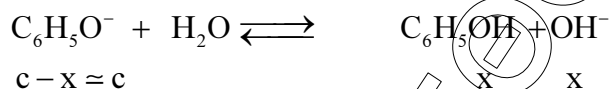
Ισχύει  $0,1V = 0,01 \Rightarrow V = 0,1 \text{ L}$  δ/τος Y<sub>1</sub>.

β) Υ<sub>3</sub>: περιέχει 0,01 mol C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>ONa σε V<sub>3</sub> = 1L

$$C = \frac{0,01}{V_1} \Rightarrow C = 0,01M$$



Το Na<sup>+</sup> δεν αντιδρά καθόλου με το H<sub>2</sub>O



I.I  $c - x \approx c$

$$k_{b_{\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-}} = \frac{k_w}{k_{a_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}}}} = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} \Rightarrow k_b = 10^{-4}$$

$$k_b = \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}][\text{OH}^-]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-]} \Rightarrow k_b = \frac{x \cdot x}{c} \Rightarrow x = \sqrt{k_b \cdot c} \Rightarrow x = \sqrt{10^{-6}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = 10^{-3} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3}M$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-11}$$

Γ3. α) Με Na αντιδρούν οι: 1-προπανόλη, 2-προπανόλη και 2-προπεν-1-όλη.

β) Το δ/μα Br<sub>2</sub>/CCl<sub>4</sub> αποχρωματίζεται μόνο από την 2-προπεν-1-όλη.

γ) Αλογονοφορμική δίνει μόνο η 2-προπανόλη

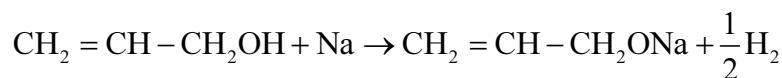
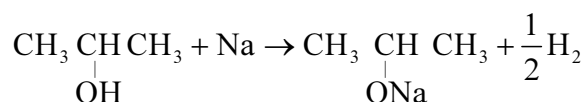
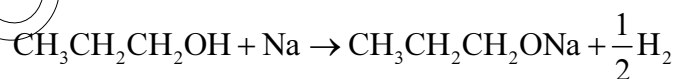
Άρα: Δοχείο 1: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH

Δοχείο 2: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>3</sub>

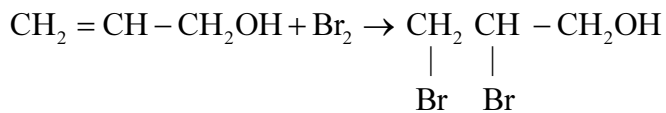
Δοχείο 3: CH<sub>2</sub> = CH - CH<sub>2</sub>OH

Δοχείο 4:  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \text{ CH CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$

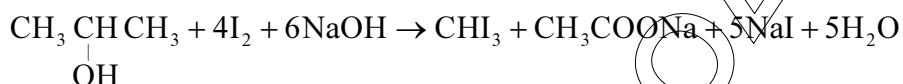
Οι παρακάτω αντιδράσεις πραγματοποιούνται στα δοχεία 1,3,4:



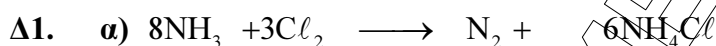
Στο δοχείο 3 ακόμα πραγματοποιείται η αντίδραση:



Στο δοχείο 4 ακόμα πραγματοποιείται η αντίδραση:



### ΘΕΜΑ Δ



Αναγωγικό σώμα είναι η  $\text{NH}_3$

Οξειδωτικό σώμα είναι το  $\text{Cl}_2$

**β)**  $Y_1: n_{\text{NH}_3} = C \cdot V \Rightarrow n_{\text{NH}_3} = 2C \text{ mol}$

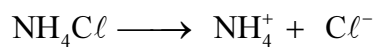
$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{V}{V_m} = \frac{6,72}{22,4} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 0,3 \text{ mol}$$

	$8\text{NH}_3$	$+ 3\text{Cl}_2$	$\longrightarrow$	$\text{N}_2$	$+$	$6\text{NH}_4\text{Cl}$
<b>Αρχικά (mol)</b>	2C mol	0,3 mol				
<b>Αντιδρ.</b>	0,8 mol	0,3 mol				
<b>Παρ.</b>				0,1 mol		0,6 mol
<b>Τελ.</b>	(2C-0,8) mol	-		0,1 mol		0,6 mol

Αφού προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα περισεύει  $\text{NH}_3$

P.Δ. περιέχει  $\text{NH}_3$ :  $C_1 = \frac{2C-0,8}{2} \text{ M}$

$\text{NH}_4\text{Cl}$ :  $C_2 = \frac{0,6}{2} \text{ M} = 0,3 \text{ M}$



$C_{\text{ολ}} = 0,75 \text{ M}$   $C_2$

Στο P.Δ.  $C_1 = C_\beta$  και  $C_2 = C_0$

$$pH = 9, \quad pH + pOH = pK_w \Rightarrow 9 + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 5 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-5} M$$

$$\text{Ισχύει: } [OH^-] = K_b \frac{C_\beta}{C_o} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{C_\beta}{C_o} \Rightarrow C_\beta = C_o$$

$$\Rightarrow \frac{2C - 0,8}{2} = 0,3 \Rightarrow 2C - 0,8 = 0,6 \Rightarrow 2C = 1,4 \Rightarrow C = 0,7 M \text{ NH}_3 \text{ στο } Y_1.$$

γ) Θα σχηματιστεί αυτό που έχει χαμηλότερη ενέργεια άρα το οξείδιο που έχει την μικρότερη ενέργεια σχηματισμού (όλες οι αντιδράσεις είναι ενδόθερμες άρα το  $NO_2$ :  $N_2 + 2O_2 \rightarrow 2NO_2 \quad \Delta H = +66 \text{ KJ}$ )

**Δ2.**  $n_{Ca(OH)_2} = c \cdot V = 0,2 \cdot 0,5 \Rightarrow n_{Ca(OH)_2} = 0,1 \text{ mol.}$

$$n_{HCl} = c \cdot V = 1 \cdot 0,2 \Rightarrow n_{HCl} = 0,2 \text{ mol.}$$

α)

mol	$Ca(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O \quad \Delta H^\circ = -114,2 \text{ kJ}$		
<b>Αρχικά (mol)</b>	0,1 mol	0,2 mol	0,1 mol
<b>Τελ.</b>	-	-	0,1 mol

0,1 mol  $Ca(OH)_2$  ελευθερώνουν ποσό θερμότητας

$$Q = 0,1 \cdot 114,2 \Rightarrow$$

$$Q = 11,42 \text{ kJ ελευθερώνονται}$$

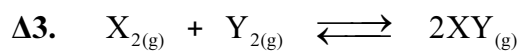
β) Τελικό διάλυμα: περιέχει 0,1 mol  $CaCl_2$ ,  $V_{ολ} = 0,4 \text{ L}$

$$C = \frac{0,1}{0,4} \Rightarrow C = 0,25 M \text{ CaCl}_2$$

mol	$CaCl_2 \longrightarrow Ca^{2+} + 2Cl^-$
<b>Αρχικά (mol)</b>	0,25 M
<b>Τελ.</b>	0,25 M 0,5 M

$$C_{ολ} = 0,75 M$$

$$\Pi = C_{ολ} RT \Rightarrow \Pi = 0,75 \cdot 24 \Rightarrow \Pi = 18 \text{ atm.}$$



Θ<sub>1</sub> XI 2mol      2mol

4mol

$$K_c = \frac{[XY]^2}{[X_2] \cdot [Y_2]}$$

$$K_c = \frac{\left[\frac{4}{V}\right]^2}{\left[\frac{2}{V}\right] \cdot \left[\frac{2}{V}\right]} \Rightarrow K_c = 4$$

Θ<sub>2</sub> > Θ<sub>1</sub>

	$X_{2(g)} + Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{(g)}$		
<b>Αρχικά (mol)</b>	2mol	2mol	4mol
<b>Προσ</b>		1mol	10mol
<b>Αντιδρ.</b>			-2ω
<b>Παρ.</b>	ω	ω	
<b>Χ.Ι.</b>	(2+ω)	(3+ω)	14-2ω
	3mol	4mol	12mol

Όμως πρέπει  $2 + \omega = 3 \Rightarrow \omega = 1 \text{ mol}$

$$K_c' = \frac{\left(\frac{12}{V}\right)^2}{\frac{3}{V} \cdot \frac{4}{V}} = \frac{144}{3 \cdot 4} = 12$$

$$K_c' = 12$$

$$K_{c\Theta_2} > K_{c\Theta_1}$$

Άρα εφόσον αυξάνεται η θερμοκρασία και το  $K_c$  αυξάνεται (ενοείται η αντίδραση) άρα η αντίδραση είναι ενδόθερμη.