

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 Cu^{2+} (ii) και 7N (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

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

${}_{7}\text{N} : [\text{He}] \uparrow\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$ 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(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 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.

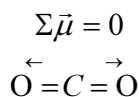
ii) Με μείωση της επιφάνειας επαφής του στερεού $MgCO_3$ μειώνεται ο ρυθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων άρα και η ταχύτητα αντίδρασης άρα απορρίπτεται.

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

mol	$MgCO_3 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O + CO_2$		
Αρχ/τελ.	n_{HCl}	$\frac{n_{HCl}}{2}$	

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

$$M_{r, SO_2} > M_{r, CO_2} \Rightarrow \sigma \cdot \beta_{SO_2} > \sigma \cdot \beta_{CO_2}$$

B4. α. Επιλογή (iv)

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

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

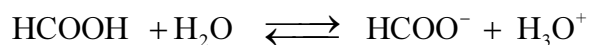
(Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης από 0sec έως 5sec)

Όσο περνά ο χρόνος, η ταχύτητα της αντίδρασης μειώνεται με φθίνουσα 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_3COOH , άρα το $HCOOH$ είναι πιο ισχυρό οξύ από το CH_3COOH .

Επομένως $K_{aHCOOH} > K_{aCH_3COOH}$, εφόσον βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

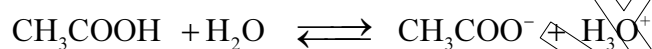


$c - x$

x

x

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



$c - y$

y

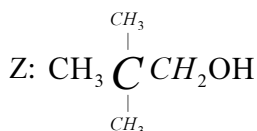
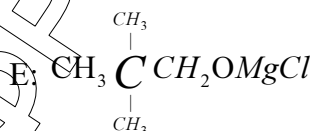
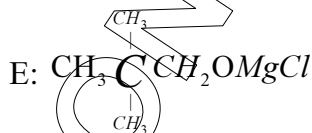
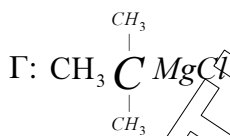
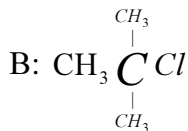
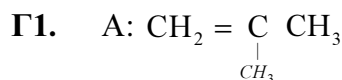
y

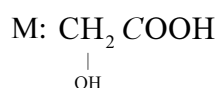
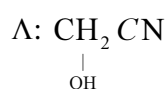
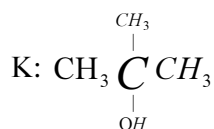
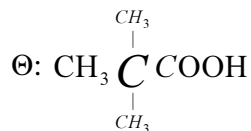
$$y = [H_3O^+]_2 = \sqrt{K_{aCH_3COOH} \cdot c} \quad (2)$$

Από (1), (2) αφού $K_{aHCOOH} > K_{aCH_3COOH} \Rightarrow$

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

ΘΕΜΑ Γ





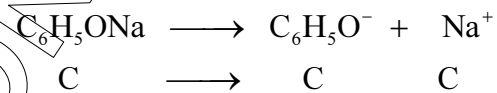
Γ2. α. Με το NaOH αντιδρά μόνο η C₆H₅OH

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

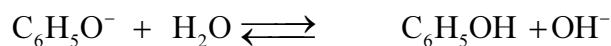
Ισχύει $0,1V = 0,01 \Rightarrow V = 0,1 \text{ L}$ δ/τος Y₁.

β) Y₃: περιέχει 0,01 mol C₆H₅ONa σε V₃ = 1L

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



Το Na⁺ δεν αντιδρά καθόλου με το H₂O



$$\text{I.I} \quad c - x \approx c \qquad \qquad \qquad x \quad x$$

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

$$K_b = \frac{[C_6H_5OH][OH^-]}{[C_6H_5O^-]} \Rightarrow K_b = \frac{x^2}{c} \Rightarrow x = \sqrt{K_b \cdot c} \Rightarrow x = \sqrt{10^{-6}} \Rightarrow$$

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

$$[H_3O^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-11}$$

- Γ3.** α) Με Na αντιδρούν οι : 1-προπανόλη, 2-προπανόλη και 2-προπεν-1-όλη.
 β) Το δ/μα Br_2/CCl_4 αποχρωματίζεται μόνο από την 2-προπεν-1-όλη.
 γ) Αλογονοφορμική δίνει μόνο η 2-προπανόλη

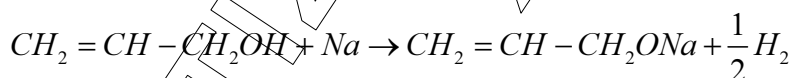
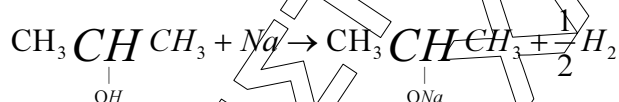
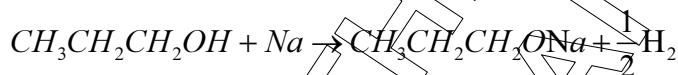
Άρα: Δοχείο 1: $CH_3CH_2CH_2OH$

Δοχείο 2: $CH_3CH_2OCH_3$

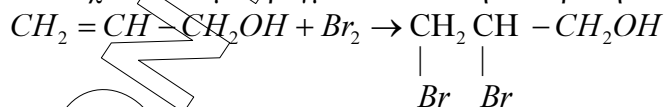
Δοχείο 3: $CH_2 = CH - CH_2OH$

Δοχείο 4: $CH_3 \underset{\substack{| \\ OH}}{CH} CH_3$

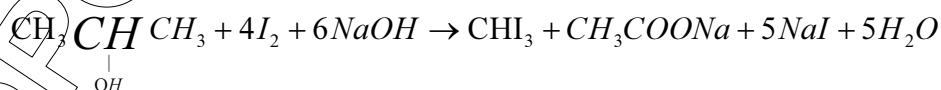
Οι παρακάτω αντιδράσεις πραγματοποιούνται στα δοχεία 1,3,4:



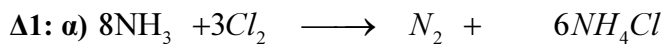
Στο δοχείο 3 ακόμα πραγματοποιείται η αντίδραση:



Στο δοχείο 4 ακόμα πραγματοποιείται η αντίδραση:



ΘΕΜΑ Δ

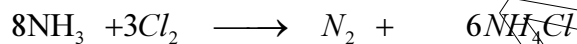


Αναγωγικό σώμα είναι η NH_3

Οξειδωτικό σώμα είναι το Cl_2

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

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



Αρχ. $2C \text{ mol}$ $0,3 \text{ mol}$

Αντ. $0,8 \text{ mol}$ $0,3 \text{ mol}$

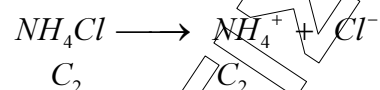
Παρ. $0,1 \text{ mol}$ $0,6 \text{ mol}$

Τελ. $(2C - 0,8) \text{ mol}$ -- $0,1 \text{ mol}$ $0,6 \text{ mol}$

Αφού προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα, περισεύει NH_3

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

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



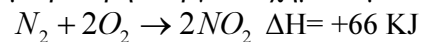
$$\text{Στο Ρ.Δ. } C_1 = C_\beta \text{ και } C_2 = C_0$$

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

$$\text{Ισχύει: } [\text{OH}^-] = K_b \frac{C_\beta}{C_0} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{C_\beta}{C_0} \Rightarrow C_\beta = C_0$$

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

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 :



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

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

α)

mol	$\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H^\circ = -114,2 \text{ kJ}$		
Αρχικά (mol)	0,1 mol	0,2 mol	0,1 mol
Τελ.	-	-	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 , $V_{\text{ολ}} = 0,4 \text{ L}$

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

mol	$\text{CaCl}_2 \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$	
Αρχικά (mol)	0,25 M	
Τελ.	0,25 M	0,5 M

$$C_{\text{ολ}} = 0,75 \text{ M}$$

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

Δ3:



Θ1 XI 2mol 2mol 4mol

$$K_c = \frac{[\text{XY}]^2}{[\text{X}_2] \cdot [\text{Y}_2]} \quad K_c = \frac{\left[\frac{4}{V}\right]^2}{\left[\frac{2}{V}\right] \cdot \left[\frac{2}{V}\right]} \Rightarrow K_c = 4$$

$\Theta_2 > \Theta_1$

	$\text{X}_{2(\text{g})} + \text{Y}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{XY}_{(\text{g})}$		
Αρχικά (mol)	2mol	2mol	4mol
Προς		1mol	10mol
Αντιδρ.			-2ω

Παρ.	ω	ω	
Χ.Ι.	(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 (ευνοείται η αντίδραση) άρα η αντίδραση είναι ενδόθερμη.