

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΕΜΠΤΗ 11 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Θέμα Α

A1. γ

A2. δ

A3. α

A4. α

A5.

α. Σωστό

β. Σωστό

γ. Λάθος

δ. Σωστό

ε. Λάθος

Θέμα Β

B1.

Έστω c M η συγκέντρωση κάθε διαλύματος.

Για το διάλυμα ζάχαρης (μοριακό)

$$\Pi_{\text{ζάχαρης}} = c \cdot R \cdot T$$

Στο διάλυμα το NaCl ως ιοντική ένωση δίσταται πλήρως:

(M)	NaCl	→	Na ⁺	+	Cl ⁻
Αρχικά	c		-		-
Τελικά	-		c		c

$$\Pi_{\text{NaCl}} = c_{\text{ολ}} \cdot R \cdot T = 2 \cdot c \cdot R \cdot T$$

Στο διάλυμα CH₃COOH ιοντίζεται σύμφωνα με την εξίσωση:

(M)	CH ₃ COOH + H ₂ O	⇌	CH ₃ COO ⁻ + H ₃ O ⁺
Αρχικά	c		-
Ιοντίζονται	x		-
Παράγονται	-		
Ισορροπία	c-x		x

$$P_{\text{CH}_3\text{COOH}} = c_{\text{ολ}} \cdot R \cdot T = (c+x) \cdot R \cdot T$$

Επομένως ισχύει ότι: $P_{\text{ζάχαρης}} < P_{\text{CH}_3\text{COOH}} < P_{\text{NaCl}}$

H₂C=O ... H-O-H (δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των μορίων της αιθανάλης και του νερού)

B₂:

α) Οι ενώσεις έχουν ίσες M_r.

Ανάμεσα στα μόρια του CH₃OCH₃ αναπτύσσονται δεσμοί διπόλου – διπόλου και δεσμοί London.

Ανάμεσα στα μόρια της CH₃CH₂OH αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου, δυνάμεις διπόλου –διπόλου και δεσμοί London. Επομένως αναπτύσσονται ισχυρότερες δυνάμεις με αποτέλεσμα να έχει υψηλότερο σημείο βρασμού.

β) LiCl → δυνάμεις μεταξύ ιόντων (ιοντικός δεσμός)

Ανάμεσα στα μόρια του HCl αναπτύσσονται δεσμοί διπόλου – διπόλου και δεσμοί London.

Επομένως επειδή οι διαμοριακές δυνάμεις είναι ασθενέστερες, αυτό έχει ως αποτέλεσμα να έχει μικρότερο σημείο βρασμού

B₃:

α) Καύση άρα εξώθερμη.

β) $\Delta H = \text{H}_{\text{προϊόντων}} - \text{H}_{\text{αντιδρώντων}} = \text{H}_{\text{H}_2\text{O(l)}} - \text{H}_{\text{H}_2\text{O(g)}}$.

Γνωρίζουμε ότι: $\text{H}_{\text{H}_2\text{O(l)}} < \text{H}_{\text{H}_2\text{O(g)}}$.

Επομένως, $\Delta H < 0$ η υγροποίηση των υδρατμών εξώθερμη.

γ) 1^{ος} ιοντισμός ατόμου, ενδόθερμη.

δ) Ιοντισμός ασθενούς οξέος, ενδόθερμη.

ε) εξουδετέρωση, εξώθερμη.

B₄:

α) Σωστή απάντηση (i).

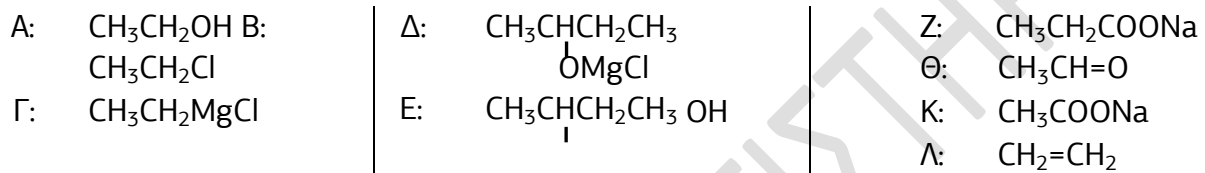
β) Γνωρίζουμε ότι

$$v = \frac{v_{NOCl}}{2} \Leftrightarrow v = \frac{0,2}{2} \Leftrightarrow v = 0,1M/s$$

Θέμα Γ

Γ₁.

α) Συντακτικοί τύποι οργανικών ενώσεων:



β)

Στο αλκένιο Λ, (αιθένιο) CH₂=CH₂ υπάρχουν: **5 σ** και **1 π** δεσμοί.

γ)

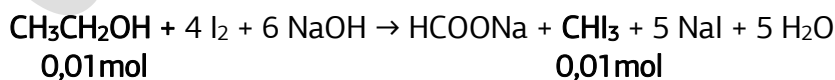
Μεταξύ των δύο ατόμων άνθρακα C: επικάλυψη **sp² – sp²** υβριδικών και **p – p** πλευρικών ατομικών τροχιακών.

Μεταξύ του κάθε ατόμου άνθρακα C με υδρογόνο H: επικάλυψη **sp² – s** ατομικών τροχιακών.

Γ₂.

Από την αλογονοφορμική, προκύπτει κίτρινο ίζημα ιωδοφορμίου:

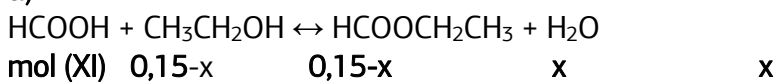
$$CHI_3 : n \frac{m}{Mr} = \frac{3,94}{394} = 0,01 \text{ mol}$$



$$\text{Μάζα αιθανόλης που αντέδρασε : } m = n Mr = 0,01 \cdot 46 = 0,46 \text{ g}$$

Γ₃.

α)



β)

$$K_c = \frac{[\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}{[\text{HCOOH}] \cdot [\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}]} \Rightarrow 4 = \frac{\frac{x}{0,15-x} \cdot \frac{x}{0,15-x}}{\frac{1}{1} \cdot \frac{1}{1}} \Rightarrow 4 = \frac{x^2}{(0,15-x)^2} \Rightarrow$$

$$4 = \left(\frac{x}{0,15-x}\right)^2 \Rightarrow 2 = \frac{x}{0,15-x} \Rightarrow x = 0,3 - 2x \Rightarrow 3x = 0,3 \Rightarrow x = 0,1$$

$$\alpha = \frac{n_{\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3} (\text{πρακτικά})}{n_{\text{HCOOH}, \text{CH}_3} (\text{θεωρητικά})} = \frac{0,1}{0,15} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3} \cong 0,667 \Rightarrow \alpha = 66,7\%$$

Θέμα Δ

Δ₁.

Ηλεκτρονιακή δόμηση στοιχείου Α: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Έχει όντως 7 e με $m_l=0$:

$1s^2$	$2s^2$	$2p_x^2$	$2p_z^2$	$2p_y^2$	$3s^1$
$m_l=0$	$m_l=0$	$m_l=+1$	$m_l=0$	$m_l=-1$	$m_l=0$

- Ατομικός αριθμός: $Z=11$
- Κατανομή σε στιβάδες: $K^2 L^8 M^1$
- Περίοδος: $3^{\text{η}}$
- Τομέας: s
- Ομάδα: $1^{\text{η}}$ (IA), μέταλλο-αλκάλιο, πρόκειται για το νάτριο (Na).

(Σημείωση: δεν απαιτείται να γνωρίζουμε ότι είναι το νάτριο)

Δ₂.

α) Οξείδιο του Α (του νατρίου): A_2O . (αφού α.ο. αλκαλίου=+1)

Αντίδραση διάλυσης οξειδίου σε νερό, προς σχηματισμό υδροξειδίου:



0,1 mol 0,2 mol , σε όγκο 200 mL = 0,2 L (Y1).

- Συγκέντρωση υδροξειδίου:

$$C_{\text{BAS}} = \frac{n}{V} = \frac{0,2}{0,2} = 1 \text{ M.}$$

β) 10 mL απ' το διάλυμα Y2 (διάλυμα ασθενούς αιθανικού οξέος) ογκομετρούνται με το πρότυπο διάλυμα Y1 (βασικό διάλυμα υδροξειδίου).

Από καμπύλη ογκομέτρησης: ισοδύναμο σημείο $V_{\text{I.}\Sigma}=4 \text{ mL}$ υδροξειδίου.

Στο μέσον της ογκομέτρησης: $V_{\text{ηρ.}}(\text{μέσον}) = 2 \text{ mL} \rightarrow \text{pKa} = \text{pH} = 5 \rightarrow \mathbf{K_a=10^{-5}}$

Απόδειξη, από εξουδετέρωση οξύ + βάση \rightarrow άλας + νερό.

CH_3COOH	+	NaOH	\rightarrow	CH_3COONa	+	H_2O
n		n/2				
-n/2		-n/2		+n/2		
n/2		—		n/2		

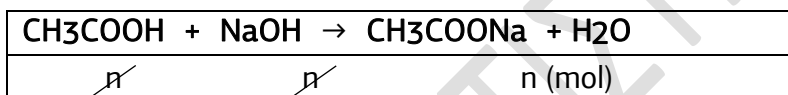
Ρυθμιστικό διάλυμα $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$, ίσων mol, ίσων συγκεντρώσεων στο μέσο της ογκομέτρησης: $n\text{CH}_3\text{COOH} = n\text{CH}_3\text{COONa} = n/2 \rightarrow c_{\text{ox}} = c_{\text{bas.συζυγής}}$

Ιοντισμός οξέος:	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$	CH_3COO^-	$+ \text{H}_3\text{O}^+$	Ε.Κ.Ι. $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$, δηλαδή Ρ.Δ. με τύπο K_a ($x \ll c$), ή Henderson- Hasselbalch.
	$c_{\text{ox}} - x$	x	x	
Διάσταση άλατος:	$\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow$	CH_3COO^-	$+ \text{Na}^+$	
	-	c_{bas}		

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{(c_{\text{bas}} + x) \cdot x}{c_{\text{ox}} - x} = \frac{c_{\text{bas}} \cdot x}{c_{\text{ox}}} = x = [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{p}K_a = \text{pH}_{\text{ΜΕΣ}}$$

Δ3.

Στο ισοδύναμο σημείο (Ι.Σ.) της ογκομέτρησης, πλήρης εξουδετέρωση:



Απαιτήθηκαν 4 mL διαλύματος βάσης: $n_{\text{bas}} = c_{\text{bas}} V_{\text{IS}} = 1 \text{ M} \cdot 0,004 \text{ L} = 0,004 \text{ mol}$.

Τόση θα είναι και η αρχική ποσότητα του οξέος: $n_{\text{ox}} = n_{\text{bas}} = 0,004 \text{ mol}$.

Συγκέντρωση ογκομετρούμενου οξέος: $c_{\text{ox}} = \frac{n}{V} = \frac{0,004}{0,01} = 0,4 \text{ M}$, σε 10mL.

Αυτή η ποσότητα προήλθε από 25 mL (Y2):

$$n_2 = c_{\text{ox}} V_2 = 0,4 \text{ M} \cdot 0,025 \text{ L} = 0,01 \text{ mol}$$

διαλυμένου οξέος στο διάλυμα

Κατά την αραίωση (προσθήκη νερού σε ξύδι \rightarrow Y2), δε μεταβάλλεται η ποσότητα του οξέος:

$$n_{\text{ξύδι}} = n_2 = 0,01 \text{ mol} \quad (\text{σημείωση: δε χρειάζεται νόμος αραίωσης } c \cdot V = c' \cdot V')$$

CH_3COOH : $M_r = 2 \cdot 12 + 4 + 32 = 60$ και $m = n \cdot M_r = 0,01 \cdot 60 = 0,6 \text{ g}$. οξέος στο ξύδι.

Σε 10 mL ξύδι \rightarrow 0,6 g. οξύ

Σε 100 mL \rightarrow **6% w/v** περιεκτικότητα αιθανικού οξέος στο ξύδι.

Δ4. Στο σημείο Γ της καμπύλης ογκομέτρησης (μετά το Ι.Σ., $V = 10 \text{ mL}$ βάσης $n = c \cdot V = 1 \text{ M} \cdot 0,01 \text{ L} = 0,01 \text{ mol NaOH}$), και έπειτα από εξουδετέρωση:

CH_3COOH	$+ \text{NaOH}$	\boxtimes	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$
0,004	0,010		
-0,004	-0,004		+0,004
-	0,006		0,004 mol

- Σε συνολικό όγκο: $V_{\text{διαλύμ}} = 10 + 10 = 20 \text{ mL} = 0,02 \text{ L}$.
- Στο σημείο Γ: $[\text{NaOH}] = \frac{n(\text{NaOH})}{V(\text{διαλύμ})} = \frac{0,006}{0,020} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10} = 0,3 \text{ M}$.
- $[\text{OH}^-]_{\text{ολ}} = [\text{OH}^-]_{\text{NaOH}} + [\text{OH}^-]_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 0,3 + x \cong 0,3 \text{ M}$. ($x \ll 0,3$)

Εξήγηση: έχουμε ανάμειξη ισχυρής βάσης με ασθενές βασικό άλας, οπότε τα συνολικά υδροξείδια OH^- θα προκύψουν απ' την συγκέντρωση της ισχυρής.

Διάσταση βάσης:	$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$	0,3 M.	Ε.Κ.Ι. $[\text{OH}^-]$ Από συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης: $K_b = K_w / K_a \rightarrow K_b = 10^{-14} / 10^{-5} = 10^{-9}$
Διάσταση άλατος:	$\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$	0,2 M	
Ιοντισμός:	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$	x	
		$0,2-x$	x

$$K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{x \cdot (0,3 + x)}{0,2 - x} = \frac{3x}{2} = 10^{-9} \Rightarrow x = \frac{2}{3} 10^{-9} \text{ M} \ll 0,3 \text{ M}$$

Δ5. Πείραμα 2: εξουδετέρωση βάσης (NaOH) με οξύ (CH₃COOH).

- NaOH: $n = c \cdot V = 1 \text{ M} \cdot 0,1 \text{ L} = 0,1 \text{ mol}$
- CH₃COOH: $n = m / M_r = 6 / 60 = 0,1 \text{ mol}$. (αφού 6%w/v σε 100 mL)

CH ₃ COOH	+	NaOH	→	CH ₃ COONa	+	H ₂ O	ΔH° _η = -40 kJ
0,1		0,1		-			
-0,1		-0,1		+0,1			Εξώθερμη
-		-		0,1 mol			

- Θερμότητα που εκλύεται: $0,1 \text{ mol} \cdot 40 \text{ kJ/mol} = 4 \text{ kJ}$.

Τα θέματα απαντήθηκαν από τους Χημικούς:
Γιαννακοπούλου Ειρήνη, Θεωρή Καραδέμτρο