

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 2005
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

ΘΕΜΑ 1ο

- 1.1. α 1.2. β 1.3. α 1.4. β
1.5. α. Σ β. Λ γ. Σ δ. Λ ε. Λ

ΘΕΜΑ 2ο

- 2.1. α. ${}_{20}\text{Ca} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 4s^2$
 ${}_{21}\text{Sc} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$

β. Μικρότερη ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού έχει το ${}_{20}\text{Ca}$
Αιτιολόγηση: Το Ca βρίσκεται στην ίδια περίοδο (4η περίοδο) με το Sc κ μια θέση αριστερότερα από αυτό. Γνωρίζουμε ότι η ενέργεια 1ου ιοντισμού κατά μήκος μιας περιόδου αυξάνει προς τα δεξιά. Άρα το Ca έχει μικρότερη ενέργεια ιοντισμού από το Sc.

- γ. ${}_{20}\text{Ca}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 ${}_{21}\text{Sc}^{3+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

- 2.2 α. Στο Δ_3

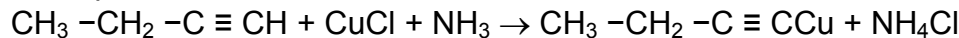
Αιτιολόγηση: Το K_a ενός οξέος εξαρτάται από τη θερμοκρασία κ μάλιστα αυξάνει με την αύξηση της θερμοκρασίας, ενώ είναι ανεξάρτητο από τη συγκέντρωση του διαλύματος. Έτσι στα Δ_1 και Δ_2 το K_a είναι ίδιο, ενώ στο Δ_3 όπου $\theta = 45^\circ \text{C}$, έχουμε μεγαλύτερη τιμή στο K_a .

- β. 3) $\alpha_2 < \alpha_1 < \alpha_3$

Αιτιολόγηση: Από το νόμο αραιώσεως του Ostwald γνωρίζουμε ότι $K_a = \alpha^2 c \Leftrightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c}}$. Όσο η c του διαλύματος αυξάνει, μειώνεται το α (για $K_a = \text{σταθ}$). Μεταξύ Δ_1 και Δ_2 , αφού $c_2 > c_1$ θα ισχύει $\alpha_2 < \alpha_1$. Μεταξύ Δ_1 και Δ_3 (όπου $c_1 = c_3$) αφού $K_{a3} > K_{a1}$ θα ισχύει $\alpha_3 > \alpha_1$. Άρα $\alpha_2 < \alpha_1 < \alpha_3$.

- 2.3 α. Το 1-βουτίνιο, το 1-βουτένιο και το 2-βουτένιο.

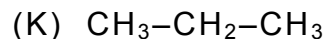
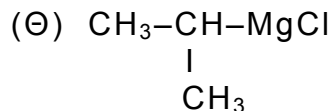
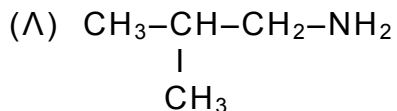
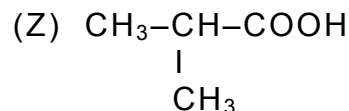
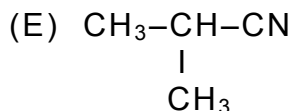
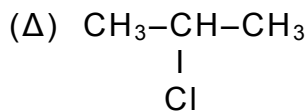
- β. Το 1-βουτίνιο



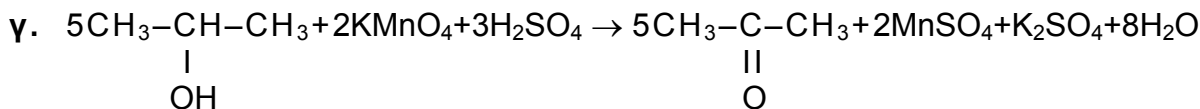
- γ. Το 2-βουτένιο

ΘΕΜΑ 3ο

- α. (Α) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ (Β) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ (Γ) $\text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\text{C}} - \text{CH}_3$



- β. (B) ιδιότητες οξέων
(Λ) ιδιότητες βάσεων
(Z) ιδιότητες οξέων



5 mol αλκοόλης μπορούν να αποχρωματίσουν 2 mol KMnO_4

0,5 mol KMnO_4 x;

x=0,2 mol KMnO_4 μπορούν να αποχρωματιστούν. Υπολογίζω τα mol του KMnO_4 που έχω στο διάλυμα: $n=cV=0,1 \cdot 0,5 \text{ mol} = 0,05 \text{ mol KMnO}_4$. Άρα θα αποχρωματιστεί το διάλυμα του KMnO_4

ΘΕΜΑ 4ο

4.1. α. $\text{R}-\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{RCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

Αρχ.	C			
Ιοντιζ.	X			
Παραγ			X	X
I.I	c-x		x	x

$$\text{pH}=2 \Leftrightarrow -\log[\text{H}_3\text{O}^+]=2 \Leftrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-2}\text{M} \Leftrightarrow x=10^{-2}\text{M}$$

$$\alpha = \frac{x}{c} \Leftrightarrow x = \frac{x}{\alpha} \Leftrightarrow c = \frac{10^{-2}}{2 \cdot 10^{-2}} \Leftrightarrow c = 0,5\text{M}, \quad K_a = \frac{x^2}{c-x} \text{ και επειδή } \alpha < 0,1 \text{ ισχύει}$$

$$c-x \approx c \text{ άρα } K_a = \frac{x^2}{c} = \frac{10^{-4}}{0,5} \Leftrightarrow K_a = 2 \cdot 10^{-4}$$

β. Υπολογίζω τα n του οξέως : $n = cV = 0,5 \cdot 0,6\text{mol} = 0,3 \text{ mol C}_v\text{H}_{2v+1}-\text{COOH}$

$$\text{Αλλά } n = \frac{m}{\text{Mr}} \Leftrightarrow \text{Mr} = \frac{m}{n} \Leftrightarrow \text{Mr} = \frac{13,8}{0,3} \Leftrightarrow \text{Mr} = 46$$

Αλλά για το $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}-\text{COOH}$ το $\text{Mr}=14v+46$. Άρα $14v+46=46 \Leftrightarrow v=0$

Το οξύ είναι το HCOOH .

4.2. Υπολογίζω τα mol των ηλεκτρολυτών: Για το HCOOH : $n=cV=0,5 \cdot 0,6=0,3 \text{ mol}$.
Για το NaOH : $n=cV=0,4 \cdot 0,75=0,3 \text{ mol}$. Οι ηλεκτρολύτες αντιδρούν μεταξύ τους

	HCOOH	+	NaOH	$\rightarrow \text{HCOONa} + \text{H}_2\text{O}$
Αρχ. Mol	0,3		0,3	-
Αντιδρούν	0,3		0,3	
Παράγονται				0,3
Τελ. mol	-		-	0,3

Το τελικό διάλυμα (Δ_2) θα περιέχει μόνο HCOONa : $0,3 \text{ mol}$ $c_2 = \frac{0,3 \text{ mol}}{1,5 \ell} = 0,2 \text{ M}$



0,2M
-0,2 M 0,2M 0,2M

	$\text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOOH} + \text{OH}^-$			
Αρχ.	0,2M			
Ιοντιζ.	Υ		Υ	Υ
Παραγ				
Ι.Ι	0,2-y		Υ	y

Αλλά το K_b του HCOO^- δίνεται από τη σχέση $K_a \cdot K_b = K_w \Leftrightarrow K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-4}} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow K_b = \frac{10^{-10}}{2} = 5 \cdot 10^{-11}. \text{ Επειδή } \frac{K_b}{c} < 10^{-2} \text{ ισχύει ότι } 0,2 - y \approx 0,2.$$

$$\text{Άρα } K_b = \frac{y^2}{0,2} \Leftrightarrow 5 \cdot 10^{-11} = \frac{y^2}{0,2} \Leftrightarrow y^2 = 10^{-11} \Leftrightarrow y = 10^{-5,5}$$

$$\text{Άρα } [\text{OH}^-] = 10^{-5,5} \text{ M} \Leftrightarrow \text{pOH} = 5,5 \Leftrightarrow \text{pH} = 8,5$$

4.3. Στο Δ_2 περιέχονται $0,3 \text{ mol}$ HCOONa . Το HCOONa αντιδρά με το HCl ως εξής :

	HCOONa	+	HCl	$\rightarrow$	HCOOH	+	NaCl
Αρχ. Mol	0,3		0,15		-		-
Αντιδρούν	0,15		0,15		-		-
Παράγονται	-		-		0,15		0,15
Τελ. mol	0,15		-		0,15		0,15

Υπολογίζω τις συγκεντρώσεις στο τελικό διάλυμα $V_3 = V_2 = 1,5 \ell$

Για το HCOONa $c_2 = \frac{0,15}{1,5} \text{ M} = 0,1 \text{ M}$. Για το HCOOH $c_3 = 0,1 \text{ M}$

Για το NaCl $c_4 = 0,1 \text{ M}$



0,1M
-0,1M 0,1M 0,1M

	HCOOH	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	HCOO^-	+	H_3O^+
Αρχ.	0,1				0,1		
Ιοντιζ.	ω						
Παραγ.					ω		ω
Ι.Ι	0,1-ω				0,1+ω		ω

Ισχύουν οι σχετικές προσεγγίσεις $0,1 - \omega \approx 0,1$ και $0,1 + \omega \approx 0,1$

$$K_a = \frac{(0,1 + \omega)\omega}{0,1 - \omega} \Leftrightarrow 2 \cdot 10^{-4} = \frac{0,1 \cdot \omega}{0,1} \Leftrightarrow \omega = 2 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

Επομένως $[\text{H}_3\text{O}^+] = \omega = 2 \cdot 10^{-4} \text{ M}$, $[\text{HCOO}^-] = 0,1 + \omega \approx 0,1 \text{ M}$