

**ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ**

**Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988**

**Κάνιγγος 27**

**106 82 Αθήνα**

**Τηλ.: 210 38 21 524**

**210 38 29 266**

**Fax: 210 38 33 597**

**<http://www.eex.gr>**

**E-mail: [info@eex.gr](mailto:info@eex.gr)**



**ASSOCIATION  
OF GREEK CHEMISTS**

**27 Kanningos Str.**

**106 82 Athens**

**Greece**

**Tel. ++30 210 38 21 524**

**++30 210 38 29 266**

**Fax: ++30 210 38 33 597**

**<http://www.eex.gr>**

**E-mail: [info@eex.gr](mailto:info@eex.gr)**

27<sup>ος</sup>  
**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ  
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ  
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

Σάββατο, 30 Μαρτίου 2013

Οργανώνεται από την  
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
υπό την αιγίδα του  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,  
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

**ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Γ' Λυκείου**  
**1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ**

**1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής**

1. γ	2. γ	3. γ	4. δ	5. γ	6. γ
7. γ	8. γ	9. β	10. γ	11. β	12. δ
13. γ	14. δ	15. β	16. δ	17. β	18. δ
19. γ	20. δ	21. α	22. δ	23. δ	24. α
25. δ	26. β	27. β	28. β	29. β	30. γ

**2ο ΜΕΡΟΣ: Ασκήσεις**

**Άσκηση 1**

α. Το ένα από τα δύο άλατα είναι το  $\text{HCOONa}$ , διότι είναι το μοναδικό άλας μονοκαρβοξυλικού οξέος το οποίο οξειδώνεται. Έστω  $n$  mol  $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{COONa}$  και  $n$  mol  $\text{HCOONa}$ .

$$m_{\text{μείγματος}} = n(14v+68)+68n, \quad n(14v+136)=15,0 \text{ g (1)}$$

Στα 250 mL διαλύματος υπάρχουν η mol από κάθε άλας, επομένως στα 25 mL διαλύματος υπάρχουν 0,1η mol από κάθε άλας. Με  $\text{KMnO}_4$  αντιδρά μόνο το  $\text{HCOONa}$ .

mol	$10\text{HCOONa} + 4\text{KMnO}_4 + 11\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 10\text{CO}_2 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{MnSO}_4 + 5\text{Na}_2\text{SO}_4 + 16\text{H}_2\text{O}$
α/π	0,1n $\rightarrow$ 0,04n

Επομένως:  $n_{\text{KMnO}_4} = cV = 0,04n$  και  $n = 0,1 \text{ mol (2)}$

Από (1)-(2):  $v=1$

Τα άλατα είναι:  $\text{HCOONa}-\text{CH}_3\text{COONa}$ .

$$\beta. [\text{HCOONa}] = [\text{HCOO}^-] = 0,1\text{M}$$

$$[\text{CH}_3\text{COONa}] = [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0,1\text{M}$$

Το  $\text{HCOO}^-$  είναι η συζυγής βάση του  $\text{HCOOH}$  και αντιδρά με το  $\text{H}_2\text{O}$  με  $K_b = K_w/K_a = 10^{-10}$

Το  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  είναι η συζυγής βάση του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  και αντιδρά με το  $\text{H}_2\text{O}$  με  $K_b' = K_w/K_a' = 10^{-9}$

M	$\text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOOH} + \text{OH}^-$	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
αρχ	0,1	0,1
α/π	-χ $\quad$ χ $\quad$ χ	-ω $\quad$ ω $\quad$ ω

Στην ισορροπία:

$$[\text{HCOO}^-] = 0,1 - \chi \approx 0,1\text{M}$$

$$[\text{HCOOH}] = \chi$$

$$[\text{OH}^-] = \chi + \omega$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0,1 - \omega \approx 0,1\text{M}$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \omega$$

$$K_b = \frac{x(x+\omega)}{0,1} = 10^{-10} - \text{και} - x(x+\omega) = 10^{-11} \quad (3)$$

$$K_b' = \frac{\omega(x+\omega)}{0,1} = 10^{-9} - \text{και} - \omega(x+\omega) = 10^{-10} \quad (4)$$

Με πρόσθεση κατά μέλη:

$$(x+\omega)^2 = 1,1 \cdot 10^{-10} - \text{και} - (x+\omega) = [\text{OH}^-] \approx 1,0 \cdot 10^{-5}\text{M}$$

$$\text{pH} = 9$$

$$\gamma. n_{\text{HCl}} = V/V_m = 0,01 \text{ mol}$$

Το  $\text{HCl}$  αντιδρά κατά ένα μέρος, έστω  $\eta_1$  mol με το  $\text{HCOO}^-$  και το υπόλοιπο  $(0,01 - \eta_1)$  με το  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ .

mol	$\text{HCOO}^- + \text{HCl} \rightarrow \text{HCOOH} + \text{Cl}^-$				$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}^-$			
αρχ	0,01				0,01			
α/π	-n <sub>1</sub>	-n <sub>1</sub>	n <sub>1</sub>	n <sub>1</sub>	-(0,01-n <sub>1</sub> )	-(0,01-n <sub>1</sub> )	(0,01-n <sub>1</sub> )	(0,01-n <sub>1</sub> )
	0,01-n <sub>1</sub>		n <sub>1</sub>		n <sub>1</sub>		(0,01-n <sub>1</sub> )	

Μετά την αντίδραση:

$$[\text{HCOO}^-] = 0,01 - n_1 / 0,1 = c_1$$

$$[\text{HCOOH}] = n_1 / 0,1 = c_2$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = n_1 / 0,1 = c_3$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,01 - n_1 / 0,1 = c_4$$

Στην	M	$\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
	αρχ	c <sub>2</sub>	c <sub>4</sub>
	α/π	-χ	ω

ισορροπία:

$$[\text{HCOO}^-] = c_1 + \chi \cong c_1$$

$$[\text{HCOOH}] = c_2 - \chi \cong c_2$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \chi + \omega$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = c_3 + \omega \cong c_3$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = c_4 - \omega \cong c_4$$

$$K_a = \frac{(x + \omega) \cdot c_1}{c_2} = \frac{(x + \omega)(0,01 - n_1)}{n_1} = 10^{-4} \quad (5)$$

$$K_a' = \frac{(x + \omega) \cdot c_4}{c_3} = \frac{n_1(x + \omega)}{0,01 - n_1} = 10^{-5} \quad (6)$$

Με - πολλαπλασιασμό - κατά - μέλη :

$$(x + \omega)^2 = 10^{-9} - \text{και} - (x + \omega) = [\text{H}_3\text{O}^+] \cong 10^{-4,5} \text{ M}$$

$$pH = 4,5$$

Με αντικατάσταση σε μια από τις (5) ή (6):  $0,01 - n_1 / n_1 = 10^{0,5}$  και  $n_1 = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ .

Επομένως εξουδετερώνεται από το HCl: **24% HCOO<sup>-</sup> 76% CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>**.

## Άσκηση 2

α.

mol	$4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$	$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
α/π	n → 2n	2n 2n	2n 2n

$$[\text{H}_2\text{SO}_4] = 2n / 0,6 = c \quad (1)$$

M	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HSO}_4^- + \text{H}_3\text{O}^+$	$\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$
αρχ	c	c

α/π	-c	c	c	-x	x	x
-----	----	---	---	----	---	---

pH=0,28,  $[H_3O^+]=0,53$  M.

Στην ισορροπία:

$[H_3O^+]=c+x=0,53$  M (2)

$[SO_4^{2-}]=x$

$[HSO_4^-]=c-x$

$$K_2 = \frac{[SO_4^{2-}] \cdot [H_3O^+]}{[HSO_4^-]} = \frac{0,53 \cdot x}{c-x} = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ και } -c = 45,2x(3)$$

Από 2-3:  $c=0,52$  M και από (1):  $\eta=0,16$  mol

Επομένως:  $\%FeS_2=0,16 \cdot 120/25,50=75,29$

β.  $n' = c \cdot V = 0,52 \cdot 0,1 = 0,052$  mol

$n_{NaOH}=0,052$  mol

mol	$H_2SO_4 + NaOH \rightarrow Na^+ + HSO_4^- + H_2O$		
α/π	0,052	0,052	→ 0,052
M	$HSO_4^- + H_2O \rightleftharpoons SO_4^{2-} + H_3O^+$		
ισορροπία	0,52-χ	χ	χ

$$K_2 = \frac{[SO_4^{2-}] \cdot [H_3O^+]}{[HSO_4^-]} = \frac{x^2}{0,52-x} = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ και } -x = 0,073M$$

pH = 1,14

### Άσκηση 3

Κάθε μέρος περιέχει η mol.

mol	$C_vH_{2v} + HI \rightarrow C_vH_{2v+1}I$	$C_vH_{2v+1}I + Mg \rightarrow C_vH_{2v+1}MgI$	$C_vH_{2v} + H_2O \rightarrow C_vH_{2v+1}OH (\Delta)$
	n	n	n

mol	$C_vH_{2v+1}OH + 2 KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 5 C_vH_{2v}O + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$		
	n	4n/5	n
mol	$C_vH_{2v}O + C_vH_{2v+1}MgI \xrightarrow{H_2O} C_vH_{2v+1} C_vH_{2v}OH (Z) + Mg(OH)I$		
	n	n	n

$$2n = \frac{m_A}{14v}, n = \frac{m_z}{28v+18} \text{ και } -\eta = 0,2 \text{ mol}, v = 4$$

Επομένως: 0, 2 mol  $CH_3CH=CHCH_3$ , το οποίο είναι το μοναδικό που σχηματίζει 1 προϊόν.

B:  $CH_3CH_2CH(I)CH_3$

Γ:  $CH_3CH_2CH(MgI)CH_3$

Δ:  $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$

E:  $CH_3CH_2COCH_3$

Z:  $CH_3CH_2C(OH)(CH_3)CH(CH_3)CH_2CH_3$