

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



**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

27^{ος}
**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 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 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 KMnO_4 αντιδρά μόνο το 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 HCOO^- είναι η συζυγής βάση του HCOOH και αντιδρά με το H_2O με $K_b = K_w/K_a = 10^{-10}$

Το CH_3COO^- είναι η συζυγής βάση του CH_3COOH και αντιδρά με το H_2O 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 $\quad \quad \quad$ χ $\quad \quad$ χ	-ω $\quad \quad \quad$ ω $\quad \quad$ 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 HCl αντιδρά κατά ένα μέρος, έστω η_1 mol με το HCOO^- και το υπόλοιπο $(0,01 - \eta_1)$ με το CH_3COO^- .

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 ₁	-n ₁	n ₁	n ₁	-(0,01-n ₁)	-(0,01-n ₁)	(0,01-n ₁)	(0,01-n ₁)
	0,01-n ₁		n ₁		n ₁		(0,01-n ₁)	

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 ₂	c ₄
	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⁻ 76% CH₃COO⁻**.

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)

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

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

$[HSO_4^-]=c-x$

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

Επομένως: %FeS₂= $0,16 \cdot 120/25,50=75,29$

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

$n_{NaOH} = 0,052$ mol

mol	H₂SO₄+NaOH→Na⁺+HSO₄⁻+H₂O		
α/π	0,052	0,052	→ 0,052
M	HSO₄⁻+H₂O ⇌ SO₄²⁻+H₃O⁺		
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 → C_vH_{2v+1}I	C_vH_{2v+1}I + Mg → C_vH_{2v+1}MgI	C_vH_{2v} + H₂O → C_vH_{2v+1}OH (Δ)
	n	n	n

mol	C_vH_{2v+1}OH + 2 KMnO₄ + 3H₂SO₄ → 5 C_vH_{2v}O + K₂SO₄ + 2MnSO₄ + 8H₂O	
	n	4n/5
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

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

Επομένως: 0, 2 mol CH₃CH=CHCH₃, το οποίο είναι το μοναδικό που σχηματίζει 1 προϊόν.

B: CH₃CH₂CH(I)CH₃

Γ: CH₃CH₂CH(MgI)CH₃

Δ: CH₃CH₂CH(OH)CH₃

E: CH₃CH₂COCH₃

Z: CH₃CH₂C(OH)(CH₃)CH(CH₃)CH₂CH₃