ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΣΑΒΒΑΤΟ 5 ΙΟΥΝΙΟΥ 2004 ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1^{Ο}

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

ΘΕΜΑ 2^{Ο}

2.1. α. $_{11}Na: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

$_{17}Cl: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

β. Το $_{17}Cl$ έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα

Αιτιολόγηση: Το $_{17}Cl$ και το $_{11}Na$ ανήκουν στην ίδια περίοδο. Σε αυτήν την περίπτωση όσο αυξάνει ο ατομικός αριθμός, αυξάνει το δραστικό πυρηνικό φορτίο και συνεπώς μειώνεται η ατομική ακτίνα. Άρα το $_{17}Cl$ θα έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα.

2.2. α.
- $CH_3CH_2COOH + NaHCO_3$
- $CH_3CH_2CHO + CuSO_4 + NaOH$
- $CH \equiv C - CH_2CH_3 + CuCl + NH_3$

β. $CH_3CH_2COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3CH_2COONa + \uparrow CO_2 + H_2O$

$$CH_3CH_2CH = O + 2CuSO_4 + 5NaOH \rightarrow CH_3CH_2COONa + Cu_2O \downarrow + 2Na_2SO_4 + 3H_2O$$

$$CH \equiv C - CH_2CH_3 + CuCl + NH_3 \rightarrow Cu - C \equiv C - CH_2CH_3 \downarrow + NH_4Cl$$

2.3. α. $HCl < NH_4Cl < CH_3COONa$

β.

$$\left.\begin{array}{l} HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^- \\ C \qquad\qquad ;= C \end{array}\right\} \text{Το } HCl \text{ είναι ισχυρό οξύ άρα θα΄χει το μικρότερο } pH$$

$$\left.\begin{array}{l} NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^- \\ C \qquad\quad ;= C \\ NH_4^+ + H_2O \overrightarrow{\leftarrow} NH_3 + H_3O^+ \end{array}\right\} \text{Το } NH_4^+ \text{ είναι συζυγές οξύ (= ασθενές οξύ) της } NH_3 \text{ άρα } pH < 7$$

$$\left.\begin{array}{l} CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+ \\ CH_3COO^- + H_2O \overrightarrow{\leftarrow} CH_3COOH + OH^- \end{array}\right\} \text{Το } pH > 7$$

ΘΕΜΑ 3^{Ο}

α.

$$CH_3CH_2COOH$$

$$\uparrow KMnO_4 / H^+$$

(A) $CH_3CH_2COOCH_2CH_2CH_3 \xrightarrow[H^+]{+H_2O} CH_3CH_2CH_2OH + CH_3CH_2COOH$

(B)

$$\downarrow$$

(Γ) $CH_3CH_2CH_2Cl$

$$\downarrow + Mg$$

(Δ) $CH_3CH_2CH_2MgCl$

$$HC \equiv CH + H_2O \rightarrow \left[\begin{matrix} CH_2 = CH \\ | \\ OH \end{matrix} \right] \rightarrow CH_3CH^+ = O \quad \text{(E)}$$

$$\downarrow$$

$$CH_3CH_2CH_2CH(CH_3) - OMgCl$$

$$\downarrow + H_2O$$

$$CH_3CH_2CH_2CH(CH_3)OH$$

(Z)

$$\downarrow 170^0 C + H_2SO_4$$

$$CH_3CH_2CH = CHCH_3$$

(K)

$$\downarrow$$

$CH_3CH_2CH_2COOK$

(Θ)

β.

$$5CH_3CH_2CH_2OH + 4KMnO_4 + 6H_2SO_4 \rightarrow 5CH_3CH_2COOH + 4MnSO_4 + 2K_2SO_4 + 11H_2O$$

(4 × 5)

4mol	5mol
; = 0,016mol	0,02mol

Άρα:

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{0,016}{0,1} \Rightarrow V = 0,16L \quad \acute{\eta} \quad 160mL$$

ΘΕΜΑ 4^{Ο}

α. $CH_3COOH + H_2O \overrightarrow{\leftarrow} CH_3COO^- + H_3O^+$

αρχή	0,1	-	-
μετ.	-x	x	x
Χ.Ι.	0,1-x	x	x

$$\left.\begin{array}{l} K_a = 10^{-5} = \dfrac{x^2}{0,1-x} \\ \dfrac{K_a}{C} < 10^{-2} \Rightarrow 0,1-x \approx 0,1 \end{array}\right\} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x = 10^{-3}M \qquad \Rightarrow pH = 3$$

$$CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$$
0,01M ; = 0,01M

$$CH_3COO^- + H_2O \overrightarrow{\leftarrow} CH_3COOH + OH^-$$

αρχή	0,01	-	-
μετ.	-y	y	y
Χ.Ι.	0,01-y	y	y

$$\left.\begin{array}{l} K_b = \dfrac{K_w}{K_a} = \dfrac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} = \dfrac{y^2}{0,01-y} \\ \dfrac{K_b}{C} < 10^{-2} \Rightarrow 0,01-y \approx 0,1 \end{array}\right\} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{y^2}{0,01} \Rightarrow y = 10^{-5,5}M \quad \Rightarrow pOH = 5,5 \Rightarrow pH = 8,5$$

β.

0,1M CH_3COOH V	+	0,01M CH_3COONa V	→	0,05M CH_3COOH 0,005M CH_3COONa 2V

CH_3COOH : $0,1 \cdot V = C_1 \cdot 2V \Rightarrow C_1 = 0,05M$

CH_3COONa : $0,01 \cdot V = C_2 \cdot 2V \Rightarrow C_2 = 0,005M$

Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό, άρα:

$$pH = pK_a + \log\frac{0,005}{0,05} \Rightarrow pH = 5 + \log 10^{-1} \Rightarrow pH = 4$$

γ.

CH_3COOH 0,1M V1	+	0,2M $NaOH$ V2	→	pH=4 V1+ V2
Δ1		Δ		Δ4

CH_3COOH : $0,1 \cdot V_1 = C_0(V_1 + V_2) \Rightarrow C_0 = \frac{0,1V_2}{V_1 + V_2}$ (1)

$NaOH$: $0,2 \cdot V_2 = C_\beta(V_1 + V_2) \Rightarrow C_\beta = \frac{0,2V_2}{V_1 + V_2}$ (2)

	CH_3COOH	+ $NaOH$	→ $CH_3COO^-Na^+$	+ H_2O
αρχή	C_0	C_β	-	
μετ.	- C_β	- C_β	C_β	
Χ.Ι.	C_0 - C_β	-	C_β	

Το νέο διάλυμα είναι ρυθμιστικό, άρα:

$$pH = pKa + \log\frac{C_\beta}{C_0 - C_\beta} \Rightarrow 4 = 5 + \log\frac{C_\beta}{C_0 - C_\beta} \Rightarrow \log\frac{C_\beta}{C_0 - C_\beta} = -1 \Rightarrow$$

$$\frac{C_\beta}{C_0 - C_\beta} = 0,1 \Rightarrow C_\beta = 0,1C_0 - 0,1C_\beta \Rightarrow 1,1C_\beta = 0,1C_0 \Rightarrow 11C_\beta = C_0 \overset{(1),(2)}{\Rightarrow}$$

$$11\frac{0,2V_2}{V_1 + V_2} = \frac{0,1V_1}{V_1 + V_2} \Rightarrow 22V_2 = V_1 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{22}{1}$$

Τα ερωτήματα β και γ μπορούν να επιλυθούν και με τον αναλυτικό τρόπο.