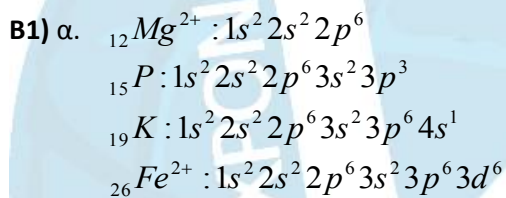


ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2011
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A 1) β
 A2) α
 A3) δ
 A4) β
 A5) α. Σ
 β. Σ
 γ. Λ
 δ. Λ
 ε. Σ

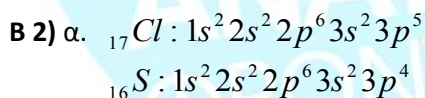
ΘΕΜΑ Β



β) ${}_{15}\text{P} : 3$ μονήρη ηλεκτρόνια

${}_{19}\text{K} : 1$ μονήρες ηλεκτρόνιο

$\text{Fe}^{2+} : 4$ μονήρη ηλεκτρόνια

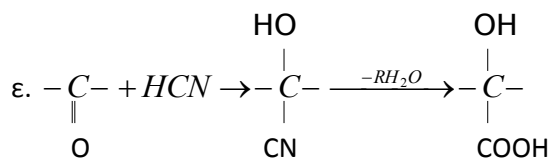
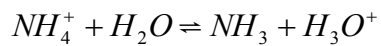
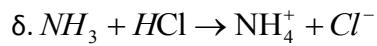


Η ακτίνα του S είναι μεγαλύτερη από του Cl λόγω μικρότερων έλξεων ($Z_s < Z_{\text{Cl}}, Z_s^* < Z_{\text{Cl}}^*$)

β. Το HNO_3 είναι ισχυρότερο οξύ από το HF, και το F^- είναι ισχυρότερη βάση από το NO_3^- . Γνωρίζουμε ότι η Χ.Ι. είναι μετατοπισμένη προς τα ασθενέστερα.

γ. Πριν την αραίωση ισχύει: $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_{\text{βάση}}}{C_{\text{οξύ}}}$ Μετά την αραίωση η εξίσωση θα έχει τη

$$\text{μορφή } \text{pH}' = \text{pK}_a + \log \frac{C_{\text{βάση}}}{C_{\text{οξύ}}} \quad \text{άρα: } \text{pH}' = \text{pH}$$

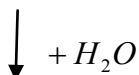
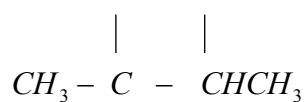
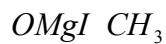
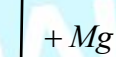
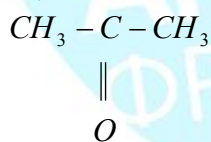
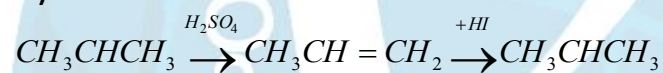


B3)

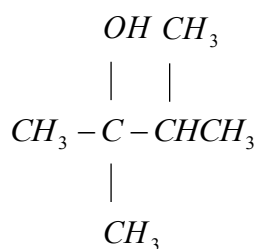
	I ₂ +NaOH (κίτρινο ίζημα)	Fehling (κεραμέρυθρο ίζημα)	KMnO ₄ (αποχρωματισμός)
HCH=O		+	+
HCOOH			+
CH ₃ CH=O	+	+	+
CH ₃ COOH			

ΘΕΜΑ Γ

Γ1)



Πρώτοι με την πρώτη!



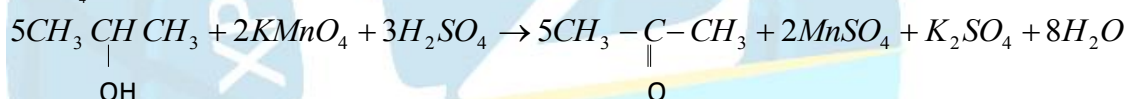
$$\Gamma 2) n = \frac{78,8}{394} = 0,2 \text{ mol}$$



$$\begin{array}{l}
 1 \text{ mol} \\
 ;=0,2 \text{ mol}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 1 \text{ mol} \\
 0,2 \text{ mol}
 \end{array}$$

$$n_{KMnO_4} = C \cdot V = 0,1 \cdot 3,2 = 0,32 \text{ mol}$$



$$\begin{array}{l}
 5 \text{ mol} \\
 0,2 \text{ mol}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 2 \text{ mol} \\
 ;= \frac{0,4}{5} = \frac{0,8}{10} = 0,08 \text{ mol}
 \end{array}$$

Άρα για την άλλη αλκοόλη $\rightarrow 0,32 - 0,08 = 0,24 \text{ mol}$



$$\begin{array}{l}
 5 \text{ mol} \\
 ;= \frac{0,24 \cdot 5}{4} = 0,3 \text{ mol} \quad 0,24 \text{ mol}
 \end{array}$$

Άρα: Στο συνολικό μίγμα έχουμε

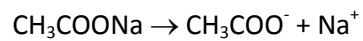
$$0,2 \times 2 = 0,4 \text{ mol } 2\text{-προπανόλης}$$

$$0,3 \times 2 = 0,6 \text{ mol } 1\text{-προπανόλης}$$

πρώτοι με την πρώτη!

ΘΕΜΑ Δ

Δ1)



0,1M ;=0,1M

	CH_3COO^-	+	H_2O	\rightleftharpoons	CH_3COOH	+	OH^-
Αρχή:	0,1				-		-
Μεταβ:	-x				x		x
Χ.Ι.	0,1-x				x		x

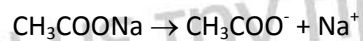
$$K_b = \frac{x^2}{0,1-x} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow k_b = 10^{-9} = \frac{x^2}{0,1} \Leftrightarrow x = 10^{-5} M$$

$$\text{αλλά: } K_b = \frac{k_w}{k_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

Άρα pOH=5 και pH=9

Δ2) Από την αραιώση: $0,1 \cdot 0,01 = C' \cdot (0,01+V) \Rightarrow C' = \frac{0,001}{0,01+V}$ (1)

Πρώτοι με την πρώτη!



C' ;=C'

	CH_3COO^-	+	H_2O	\rightleftharpoons	CH_3COOH	+	OH^-
Αρχή:	C'				-		-
Μεταβ:	-γ				γ		γ
Χ.Ι.	C'-γ				γ		γ

$$\text{Αλλά } \Delta pH=1 \Rightarrow pH' = 8 \Rightarrow pOH' = 6 \Rightarrow y = [OH^-] = 10^{-6} M$$

$$K_b = \frac{y^2}{C'-y} \approx \frac{y^2}{C'} = 10^{-9} \Rightarrow \frac{10^{-12}}{C'} = 10^{-9} \Rightarrow C' = 0,001 M$$

$$(1) \Rightarrow 10^{-3} = \frac{0,001}{0,01+V} \Rightarrow V = 0,99 L \text{ ή } 990 \text{ mL νερό}$$

Δ3) mol: CH₃COONa: 0,1·0,01=0,001 mol

HCl: 0,01V mol

Τελειώνει το ισχυρό HCl διότι το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό:

	CH ₃ COONa	+	HCl	⇌	CH ₃ COOH	+	NaCl
Αρχή:	0,001		0,01V		-		-
Μεταβ:	-0,01V		-0,01V		0,01V		0,01V
Τέλος:	0,001-0,01V		0		0,01V		0,01V

1^{ος} τρόπος:

Επειδή είναι Ρ.Δ. ισχύει:

$$pH = pKa + \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma\eta\varsigma}}{C_{\omicron\zeta\epsilon\omicron\varsigma}} = 5 + \log \frac{0,001 - 0,01V}{0,01 + V} \Rightarrow 5 = 5 + \log \frac{0,001 - 0,01V}{0,01V} \Rightarrow \frac{0,001 - 0,01V}{0,01V} = 1 \Rightarrow$$

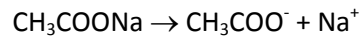
$$V = 0,05 L$$

ή 50mL διαλύματος HCl

2^{ος} τρόπος:

$$\text{Με Ε.Κ.Ι. } C_1 = \frac{0,001 - 0,01V}{0,01 + V} \text{CH}_3\text{COONa}$$

$$C_2 = \frac{0,01V}{0,01 + V} \text{CH}_3\text{COOH}$$



$$C_1 \quad ; = C_1$$

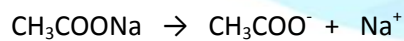
	CH_3COOH	+	H_2O	\rightleftharpoons	CH_3COO^-	+	H_3O^+
Αρχή:	C_2				C_1		-
Μεταβ:	-z				z		z
Χ.Ι.	$C_2 - z$				$C_1 + z$		z

$$K_a = 10^{-5} = \frac{(C_1 + z)z}{C_2 - z} \cong \frac{C_1 \cdot z}{C_2} \Rightarrow \dots \Rightarrow V = 0,05L$$

Δ4)

$$\text{CH}_3\text{COONa}: 0,1 \cdot 0,01 = C_r \cdot 0,05 \rightarrow C_r = 0,02M$$

$$\text{NaF}: 1,0 \cdot 0,04 = C_r' \cdot 0,05 \rightarrow C_r' = 0,8M$$



$$0,02M \quad ; = 0,02M$$



$$0,8M \quad ; = 0,8M$$

	CH_3COO^-	+	H_2O	\rightleftharpoons	CH_3COOH	+	OH^-
Αρχή:	0,02				-		-
Μεταβ:	-x				x		x
Χ.Ι.	0,02-x				x		x

Πρώτοι με την πρώτη!

	F ⁻	+	H ₂ O	⇌	HF	+ OH ⁻
Αρχή:	0,8				-	x
Μεταβ:	-y				y	y
Χ.Ι.	0,8-y				y	x+y

Συνεπώς:

$$[CH_3COO^-] = 0,02 - x$$

$$[CH_3COOH] = x$$

$$[OH^-] = x + y$$

$$[F^-] = 0,8 - y$$

$$[HF] = y$$

$$K_{b,CH_3COO^-} = 10^{-9} = \frac{x(x+y)}{0,02-x} \cong \frac{x(x+y)}{0,02} \quad (1)$$

$$K_{b,F^-} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10} = \frac{y(x+y)}{0,8-y} \cong \frac{y(x+y)}{0,8} \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{10^{-9}}{10^{-10}} = \frac{\frac{x(x+y)}{0,02}}{\frac{y(x+y)}{0,8}} \Rightarrow 10 = \frac{0,8x}{0,02y} \Rightarrow 0,2y = 0,8x \Rightarrow y = 4x \quad (3)$$

$$(1) \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x \cdot 5x}{0,02} \Rightarrow 5x^2 = 2 \cdot 10^{-11} \Rightarrow x^2 = 4 \cdot 10^{-12} \Rightarrow x = 2 \cdot 10^{-6} M$$

$$(3) \Rightarrow y = 8 \cdot 10^{-6} M$$

$$[OH^-] = x + y = 2 \cdot 10^{-6} + 8 \cdot 10^{-6} = 10 \cdot 10^{-6} = 10^{-5} M$$

Άρα pOH=5

pH=9

Σχόλιο:

Βεβαίως, αν κάποιος μαθητής δει ότι το αρχικό διάλυμα NaF έχει και αυτό pH=9

$$(K_{b,F^-} = 10^{-10} = \frac{[OH^-]^2}{1-[OH^-]} \cong \frac{[OH^-]^2}{1} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-5} M \Rightarrow pOH = 5 \Rightarrow pH = 9)$$

Τότε είναι προφανές ότι αναμιγνύοντας δυο διαλύματα με $pH = 9$ το τελικό διάλυμα θα έχει επίσης $pH = 9!!!$



Πρώτοι με την πρώτη!