

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 2011
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. α

A3. γ

A4. α

A5. α. Λάθος, β. Σωστό, γ. Λάθος, δ. Λάθος, ε. Σωστό.

ΘΕΜΑ Β

B1. H: $1s^1$

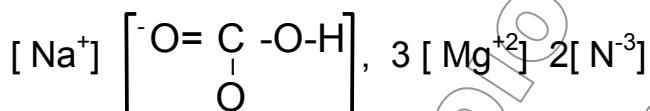
C: $1s^2 2s^2 2p^2$

N: $1s^2 2s^2 2p^3$

O: $1s^2 2s^2 2p^4$

Na: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Mg: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

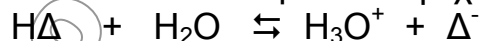


B2. α. Έστω $1000 \text{ ml} = 1 \text{ L H}_2\text{O}$, η πυκνότητα του είναι 1 g/ml , η μάζα του H_2O θα είναι 1000 gr ,

$$\text{άρα } n = \frac{m}{M_r} = \frac{1000}{18} = 55,55 \text{ mol},$$

$$\text{άρα } C = \frac{n}{V} = \frac{55,55}{1} = 55,55 \text{ M}$$

β. Έστω ο δείκτης είναι ασθενές οργανικό οξύ με μοριακό τύπο $\text{H}\Delta$. Σε ένα διάλυμα δείκτη έχουμε τον ιοντισμό του.



Για την ισορροπία ισχύει:

$$K_{a\text{H}\Delta} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} \Leftrightarrow \log K_{a\text{H}\Delta} = \log [\text{H}_3\text{O}^+] + \log \frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} \Leftrightarrow$$

$$\text{pH} = \log K_{a\text{H}\Delta} - \log \frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} \quad (1)$$

Αν $\frac{[\Delta^-]}{[H\Delta]} < 10$ επικρατεί το χρώμα του συζυγούς οξέος και

από την σχέση (1) προκύπτει

$P\text{H} < P\text{K}_{\text{aH}\Delta} - 1$ (όξινο χρώμα)

γ. Από τον τύπο $E = -2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J/n}^2$ έχουμε

$$\Delta E_1 = |E_1 - E_2| = |E_1 - E_1/4| = -3E_1/4$$

$$\Delta E_2 = |E_2 - E_4| = |E_1/4 - E_1/16| = -3E_1/16$$

όπου $E_1 = -2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J}$, άρα $\Delta E_1 > \Delta E_2$.

δ. $\text{Zn: } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$

Από την ηλεκτρονιακή δομή δεν προκύπτουν τροχιακά που να έχουν μονήρη ηλεκτρόνια.

ε. Σε αλκοολικό διάλυμα έχουμε αντίδραση απόσπασσης και παράγονται αλκένια ενώ σε υδατικό έχουμε αντίδραση υποκατάστασης και παράγονται αλκοόλες.

B3. • Η προπανόλη αντιδρά μόνο με διάλυμα I_2 και παράγει κίτρινο ίζημα.

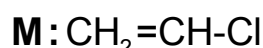
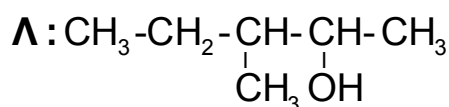
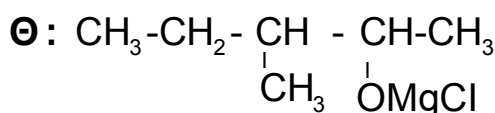
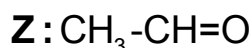
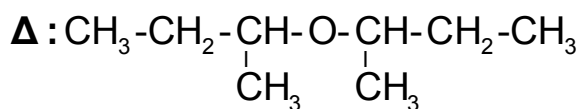
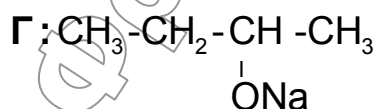
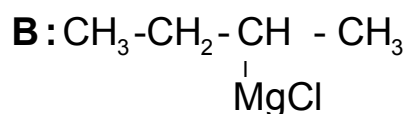
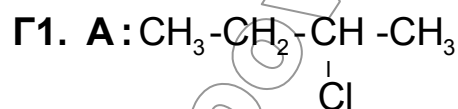
• Το προπανικό οξύ αντιδρά μόνο με το Na και ελευθερώνει αέριο H_2 .

• Η 2-προπανόλη αντιδρά με I_2 , παράγει κίτρινο ίζημα με το Na , ελευθερώνει αέριο H_2 και αποχρωματίζει το ερυθρό όξινο διάλυμα KMnO_4 .

• Η 1-προπανόλη αντιδρά με Na , ελευθερώνει αέριο H_2 και αποχρωματίζει το ερυθρό όξινο διάλυμα KMnO_4 .

• Η προπανάλη αποχρωματίζει το ερυθρό όξινο διάλυμα KMnO_4 .

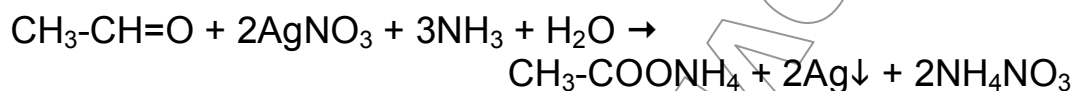
ΘΕΜΑ Γ



Γ2. Έστω $x \text{ mol CH}_3\text{CH=O}$ και $2x \text{ mol C}_3\text{H}_7\text{OH}$

Το 1^ο μέρος αντιδρά μόνο η αλδεΐδη με το αντιδραστήριο Tollens

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{21,6}{108} = 0,2 \text{ mol Ag}$$



1 mol αλδεΐδης παράγει 2 mol Ag

$x/2 \text{ mol}$ 0,2 mol Ag άρα $x = 0,2 \text{ mol}$

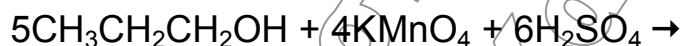
Το 2^ο μέρος περιέχει 0,1 mol $\text{CH}_3\text{CH=O}$ και 0,2 mol $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ και αποχρωματίζουν $n = C \cdot V = 0,2 \cdot 1 = 0,2 \text{ mol KMnO}_4$.



5 mol αλδεΐδης αντιδρούν με 2 mol KMnO_4

0,1 mol $n_1 \text{ mol} = 0,04 \text{ mol}$

Έστω η αλκοόλη είναι πρωτοταγής.



5 mol αλκοόλης αντιδρούν με 4 mol KMnO_4

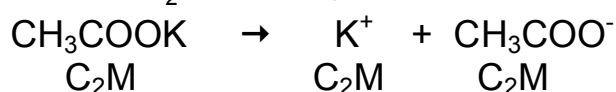
0,2 mol $n_2 \text{ mol} = 0,16 \text{ mol}$

Επειδή $n_1 + n_2 = 0,2 \text{ mol} = n \text{ KMnO}_4$ η αλκοόλη είναι πρωτοταγής.

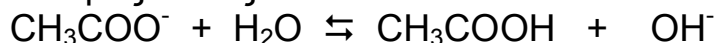
ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Έχουμε αραίωση οπότε ισχύει $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$, άρα

$$C_2 = \frac{C_1 V_1}{V_2} = \frac{3 \cdot 0,2}{0,6} = 1 \text{ M}$$



Ιοντισμός ιόντος



Αρχικά	C_2	-	-	-
Ιονίζον.	x	-	-	-
Παράγ.	-	-	x	x
Κ.Ι	$C_2 - x$	-	x	x

Εφαρμόζουμε την σχέση $K_a \cdot K_b = K_w$ και τον νόμο αραιώσης του OSTWALD

$$K_a \cdot K_b = K_w \Leftrightarrow K_b = K_w / K_a \Leftrightarrow K_b = 10^{-14} / 10^{-5} = 10^{-9}$$

$$K_b = x^2 / C - x, \quad K_b / C < 0,01 \Leftrightarrow C - x \approx C.$$

$$\text{Άρα } K_b = x^2 / C \Leftrightarrow x^2 = 10^{-9} / 1 \Leftrightarrow x = 10^{-4,5} \text{ M} = [\text{OH}^-]$$

$$\text{ΡΟΗ} = -\log 10^{-4,5} = 4,5, \text{ άρα } \text{ΡΗ} = 9,5.$$

Δ2. Στα δυο διαλύματα ισχύει



Εφαρμόζουμε τον νόμο αραιώσης του OSTWALD στο αρχικό και στο αραιωμένο διάλυμα

$$\text{αρχικό διάλυμα } K_a = x^2 / C_1$$

$$\text{αραιωμένο διάλυμα } K_a = \psi^2 / C_2$$

Επειδή το ΡΗ μεταβάλλεται κατά μία μονάδα $\psi = 10^{-1}x$

$$\text{άρα } x^2 / C_1 = \psi^2 / C_2 \Leftrightarrow x^2 / C_1 = 10^{-2} x^2 / C_2 \Leftrightarrow 10^{-2} C_1 = C_2$$

Έχουμε αραιώση οπότε ισχύει $C_1 V_1 = C_2 V_2$

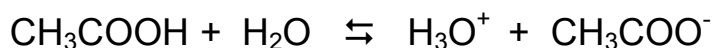
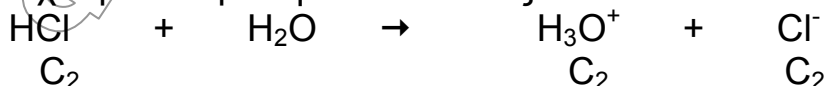
οπότε $V_2 = 10L$, άρα προσθέσαμε 9900 ml H_2O

Δ3. Έστω προσθέτουμε V L του (Γ) στο τελικό διάλυμα έχουμε

$$\text{CH}_3\text{COOH} \quad n_1 = 2 \cdot 10^{-1} \text{ mol}, \quad C_1 = \frac{2 \cdot 10^{-1}}{0,1 + V} \text{ M}$$

$$\text{HCl} \quad n_2 = V \text{ mol}, \quad C_2 = \frac{V}{0,1 + V} \text{ M}$$

Έχουμε επίδραση κοινού ιόντος



Αρχικά	C_1	-	C_2	-
Ιονίζονται	x	-	-	-
Παράγον.	-	-	x	x
Κ.Ι	$C_1 - x$	-	$C_2 + x$	x

$$\begin{aligned}
 [\text{CH}_3\text{COOH}] &= C_1 - x \text{ (M)}, \\
 [\text{H}_3\text{O}^+] &= C_2 + x \text{ (M)}, \\
 [\text{CH}_3\text{COO}^-] &= x \text{ (M)} = \alpha C_1 \text{ (M)}
 \end{aligned}$$

$$K_a = \frac{(C_2 + x) \cdot x}{C_1 - x}$$

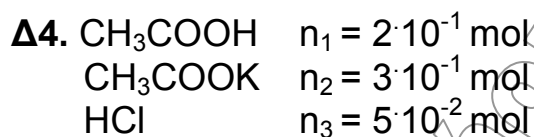
Αν $\frac{K_a}{C} < 0,01$ ή $x \ll C_1$ ή $x \ll C_2$ ή $\alpha < 0,1$ μπορούμε να κάνουμε τις παρακάτω παραδοχές.

$$\begin{aligned}
 [\text{CH}_3\text{COOH}] &= C_1 - x \cong C_1, \\
 [\text{H}_3\text{O}^+] &= C_2 + x \cong C_2
 \end{aligned}$$

$$K_a = \frac{C_2 \cdot x}{C_1}$$

Επειδή $x = \alpha \cdot C_1$ έχουμε $K_a = \alpha \cdot C_2$

$$C_2 = 0,5 \text{ M, οπότε } \frac{V}{0,1 + V} = 0,5, \text{ άρα } V = 0,1 \text{ L} = 100 \text{ ml.}$$



Οι ουσίες αντιδρούν μεταξύ τους και για να βρούμε την σύσταση του τελικού διαλύματος και το PH κάνουμε την αντίδραση και υπολογίζουμε τα mol των ουσιών που θα περιέχονται στο τελικό διάλυμα μετά την αντίδραση.



Αρχικά	0,3	0,05	0,2	-
Αντιδρούν	0,05	0,05	-	-
Παράγονται	-	-	0,05	0,05
Τελικά	0,25	-	0,25	0,05

Υπολογίζουμε τις συγκεντρώσεις των ουσιών στο τελικό διάλυμα κάνουμε τους ιοντισμούς και τις διαστάσεις και υπολογίζουμε τις συγκεντρώσεις των ιόντων

$$\begin{aligned}
 \text{CH}_3\text{COOH} \quad C_o &= n / V = 0,25 / 1 = 0,25 \text{ M,} \\
 \text{CH}_3\text{COOK} \quad C_\alpha &= n / V = 0,25 / 1 = 0,25 \text{ M,} \\
 \text{KCl} \quad C_3 &= n / V = 0,05 / 1 = 0,05 \text{ M.}
 \end{aligned}$$

Το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό οπότε ισχύει

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot C_o / C_\alpha = 10^{-5} \text{ M, άρα } \text{PH} = -\log 10^{-5} = 5.$$