

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

Θέμα Α

A1. → γ, A2. → β, A3. → α, A4. → β, A5. → β

ΘΕΜΑ Β

B1. α. → Λάθος, β. → Λάθος, γ. → Σωστό, δ. → Σωστό, ε. → Σωστό

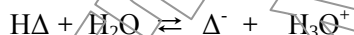
B2.α.

σ - δεσμός	π - δεσμός
1. Προκύπτει με επικάλυψη: s – s, s – p, p – p τροχιακών.	1. Προκύπτει ΜΟΝΟ με πλευρική επικάλυψη p – p τροχιακών.
2. Είναι ισχυρότερος λόγω μεγαλύτερης επικάλυψης των τροχιακών.	2. Είναι ασθενέστερος λόγω μικρότερης επικάλυψης των τροχιακών.
3. Δημιουργείται ανεξάρτητα από την ύπαρξη π – δεσμού.	3. Δημιουργείται αφού έχει ήδη δημιουργηθεί σ – δεσμός.
4. Δημιουργείται με αξονική επικάλυψη των τροχιακών.	4. Δημιουργείται με πλευρική επικάλυψη των τροχιακών.

Αναφέρονται δυο από τις παραπάνω.

β. Βλέπουμε πως η E_{13} είναι πολύ μεγαλύτερη από την E_{12} . Αυτό σημαίνει πως με την αποβολή του 2^{ου} ηλεκτρονίου προκύπτει σταθερή δομή (ευγενούς αερίου). Συνεπώς το άτομο έχει δυο ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και θα ανήκει στη **2^η ομάδα** του Π.Π.

γ. Ο δείκτης στο διάλυμα θα έχει αναπτύξει την ισορροπία ιοντισμού του:



Είναι: $pH = 3 \Rightarrow -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-3} M$

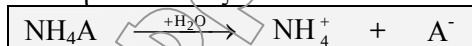
Και $pK_a = 5 \Rightarrow K_a = 10^{-5}$

Οπότε: $K_a = \frac{[H_3O^+] \cdot [A^-]}{[HA]} \Rightarrow \frac{[A^-]}{[HA]} = \frac{K_a}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-5}}{10^{-3}} \Rightarrow \frac{[A^-]}{[HA]} = \frac{1}{100}$

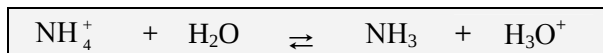
$\frac{[A^-]}{[HA]} = \frac{1}{100} \Rightarrow [HA] = 100 \cdot [A^-]$ δηλαδή στο διάλυμα επικρατεί η όξινη μορφή (HA) του

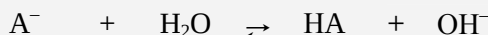
δείκτη. Συνεπώς το διάλυμα θα χρωματιστεί **κόκκινο**.

δ. Διάσταση του αλάτος:



Τα ιόντα υδρολύονται:



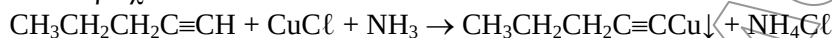


$pH = 8 \Rightarrow$ το διάλυμα βασικό και συνεπώς $[OH^-] > [H_3O^+]$

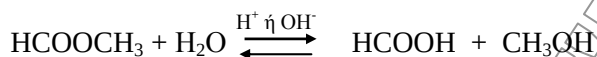
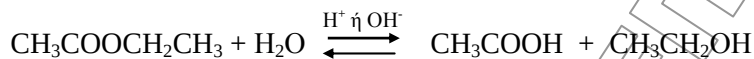
$$\text{Οπότε: } K_{b(A^-)} > K_{a(NH_4^+)} \Rightarrow \frac{K_w}{K_{a(HA)}} > \frac{K_w}{K_{b(NH_3)}} \Rightarrow K_{a(HA)} < K_{b(NH_3)} = 10^{-5} \Rightarrow K_{a(HA)} < 10^{-5}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. Προσθέτουμε στο δοχείο αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου χαλκού ($CuCl/NH_3$). Αν παρατηρηθεί καταβύθιση κεραμέρυθρου ιζήματος, τότε περιέχεται 1 – πεντίνιο. Αν όχι, τότε περιέχεται 2 – πεντίνιο.



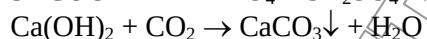
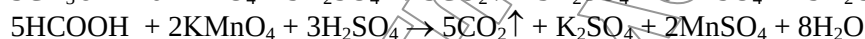
β. Προσθέτουμε $H_2O/H^+ \text{ ή } OH^-$. Θα γίνει υδρόλυση των εστέρων σύμφωνα με τις παρακάτω αντιδράσεις:



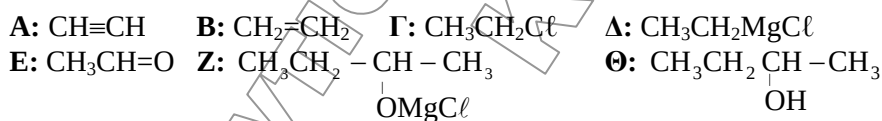
Σε κάθε δοχείο προσθέτουμε διάλυμα $I_2/NaOH$ ή $KMnO_4 (K_2Cr_2O_7)/H_2SO_4$. Στο δοχείο που θα σχηματιστεί κίτρινο ίζημα, περιέχεται $CH_3COOCH_2CH_3$ αφού έγινε η αντίδραση:



Ή στο δοχείο που θα εκλυθεί αέριο που θα θολώσει δλμ. $Ca(OH)_2$ περιέχεται $HCOOCH_3$ αφού έγιναν οι αντιδράσεις:



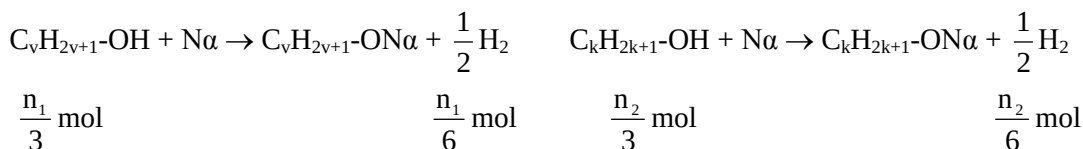
Γ2. Οι συντακτικοί τύποι είναι:



Γ3. Έστω n_1 mol A ($C_vH_{2v+1}-OH$) και n_2 mol B ($C_kH_{2k+1}-OH$) στο αρχικό μίγμα. Κάθε μέρος θα περιέχει $\frac{n_1}{3}$ mol A και $\frac{n_2}{3}$ mol B αφού το μίγμα χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη.

1^ο μέρος:

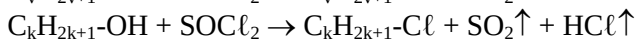
Με το Na θα αντιδράσουν και οι δυο ενώσεις σύμφωνα με τις χημ. εξισώσεις:



$$n_{H_2} = \frac{2,24}{22,4} \Rightarrow n_{H_2} = 0,1 \Rightarrow \frac{n_1}{6} + \frac{n_2}{6} = 0,1 \Rightarrow n_1 + n_2 = 0,6$$

2^ο μέρος:

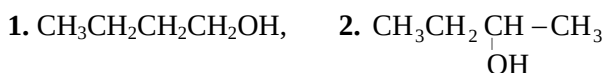
Πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:



Αφού από την υδρόλυση των Grignard προκύπτει ένα προϊόν, θα είναι $v = k$

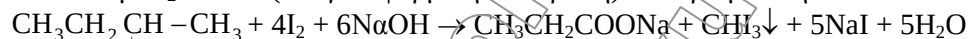
$$\text{Για το αρχικό μίγμα: } n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow M_r = \frac{m}{n} = \frac{44,4}{0,6} \Rightarrow M_r = 74 \Rightarrow 14v + 18 = 74 \Rightarrow v = k = 4$$

Άρα οι Α, Β θα έχουν Μ.Τ C_4H_9-OH και πιθανούς Σ.Τ:



3^ο μέρος:

Με διάλυμα $I_2/NaOH$ (αλογονοφορμική αντίδραση) αντιδρά μόνο η 2.



0,05 mol

0,05 mol

$$\text{Όμως } \frac{n_1 + n_2}{3} = 0,2 \text{ mol.}$$

Συνεπώς δεν αντέδρασαν και οι δυο ενώσεις αφού τότε θα έδιναν 0,2 mol ιζήματος.

Έστω αντέδρασε η Α. Τότε: $n_1 = 3 \cdot 0,05 \Rightarrow n_1 = 0,15 \text{ mol}$



Η Β θα έχει την ίδια αλυσίδα με την Α αφού από την υδρόλυση του Grignard τους προέκυψε μια ένωση. Άρα η Β θα είναι η $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

$$\text{Και } n_2 = 0,6 - n_1 \Rightarrow n_2 = 0,6 - 0,15 \Rightarrow n_2 = 0,45 \text{ mol}$$

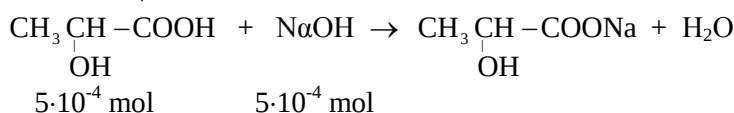
ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Δοχείο	1	2	3	4	5
Διάλυμα	Y_3	Y_5	Y_1	Y_2	Y_4

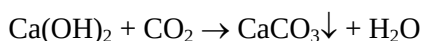
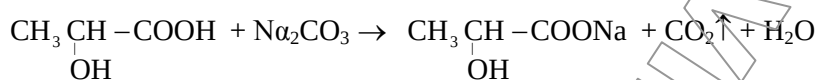
Δ2. α. Υπολογίζουμε τα mol NaOH που απαιτήθηκαν για την ογκομέτρηση:

$$C_{\text{NaOH}} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{V} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 0,005 \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

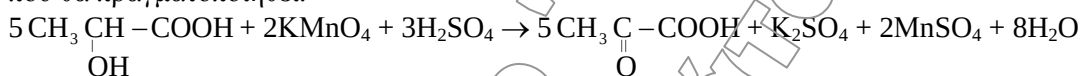


$$\text{Συνεπώς: } C = \frac{n}{V} = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{10 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow C_{\text{οξ.}} = 0,05 \text{ M}$$

β. Η παρουσία της ομάδας $-\text{COOH}$ μπορεί να γίνει με την προσθήκη στο διάλυμα ανθρακικών αλάτων π.χ Na_2CO_3 , NaHCO_3 κλπ. Θα διασπαστούν και στη συνέχεια διαβίβαση του αερίου (CO_2) σε δλμ. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ που θα το θολώσει.



Η παρουσία της ομάδας $-\text{OH}$ μπορεί να γίνει με την προσθήκη διαλύματος $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$. Ο αποχρωματισμός του διαλύματος $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ θα γίνει λόγω της οξείδωσης της $-\text{OH}$ που θα πραγματοποιηθεί.



Δ3. Έστω V_4 L από το Y_4 και V_5 L από το Y_5 .

$$\text{Δλμ. } Y_4: C_{\text{NaOH}} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{V_4} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V_4 = 0,1 \cdot V_4 \text{ mol}$$

$$\text{Δλμ. } Y_5: C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = \frac{n_{\text{NH}_4\text{Cl}}}{V_5} \Rightarrow n_{\text{NH}_4\text{Cl}} = C_{\text{NH}_4\text{Cl}} \cdot V_5 = 0,1 \cdot V_5 \text{ mol}$$

Θα γίνει αντίδραση:

	NH_4Cl	$+ \text{NaOH}$	$\rightarrow$	NH_3	$+ \text{NaCl}$	$+ \text{H}_2\text{O}$
Αρχ. (mol)	$0,1V_5$	$0,1V_4$		—	—	
αντ/σχημ. (mol)	$0,1V_4$	$0,1V_4$		$0,1V_4$	$0,1V_4$	
Τελικά (mol)	$0,1(V_5 - V_4)$	—		$0,1V_4$	$0,1V_4$	

Το NaCl δεν επηρεάζει το pH του δ/τος αφού τα ιόντα Na^+ και Cl^- δεν αντιδρούν με το H_2O .

Θα υπολογίσουμε την K_a του NH_4^+ στο Y_5 .

Στο Y_5 :

	NH_4Cl	$\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$	NH_4^+	$+ \text{Cl}^-$
Αρχ. (M)	0,1		—	—
δυστ/σχημ. (M)	0,1		0,1	0,1
Τελικά (M)	—		0,1	0,1

	NH_4^+	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	NH_3	+	H_3O^+
Αρχ. (M)	0,1				—		—
αντ/σχημ. (M)	x				x		x
I. I (M)	$0,1 - x \approx 0,1$				x		x

$$\text{pH} = 5 \Rightarrow -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = x = 10^{-5} \text{ M}$$

$$K_{a(\text{NH}_4^+)} = \frac{[\text{NH}_3] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \Rightarrow K_{a(\text{NH}_4^+)} = \frac{x^2}{0,1} = \frac{10^{-10}}{0,1} \Rightarrow K_{a(\text{NH}_4^+)} = 10^{-9} \text{ και } K_{b(\text{NH}_3)} = 10^{-5}$$

Οπότε για το pH του ρυθμιστικού διαλύματος θα ισχύει η εξίσωση Henderson και Hasselbalch:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_{\text{βασης}}}{C_{\text{οξέος}}} \Rightarrow 9 = 9 + \log \frac{C_{\text{βασης}}}{C_{\text{οξέος}}} \Rightarrow 0 = \log \frac{C_{\text{βασης}}}{C_{\text{οξέος}}} = \log 1 \Rightarrow C_{\text{βασ.}} = C_{\text{οξ.}} \Rightarrow$$

$$\frac{0,1(V_5 - V_4)}{V_4 + V_5} = \frac{0,1V_4}{V_4 + V_5} \Rightarrow 0,1V_5 - 0,1V_4 = 0,1V_4 \Rightarrow 0,1V_5 = 0,2V_4 \Rightarrow \frac{V_4}{V_5} = \frac{1}{2}$$

Δ4. Για το Y_2 μετά την αραίωση:

$$\text{Αραίωση: } C_2 \cdot V = C_2' \cdot (V+x) \Rightarrow x = \frac{V(C_2 - C_2')}{C_2'}$$

	NH_3	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	NH_4^+	+	OH^-
Αρχ. (M)	C_2'				—		—
αντ/σχημ. (M)	z				z		z
I. I (M)	$C_2' - z \approx C_2'$				z		z

Το pH του διαλύματος με την αραίωση θα ελαττωθεί κατά μια μονάδα.

$$\text{Άρα } \text{pH}_2' = 10 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-10} \text{ M και } [\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ M}$$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-] \cdot [\text{NH}_4^+]}{[\text{NH}_3]} = \frac{z^2}{C_2'} \Rightarrow C_2' = \frac{10^{-8}}{10^{-5}} \Rightarrow C_2' = 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{Οπότε: } x = \frac{V(0,1 - 10^{-3})}{10^{-3}} \Rightarrow x = 99 \cdot V \text{ L}$$

Για το Y_4 μετά την αραίωση:

$$\text{Αραίωση: } C_4 \cdot V = C_4' \cdot (V+y) \Rightarrow y = \frac{V(C_4 - C_4')}{C_4'}$$

NaOH	$\rightarrow$	Na^+	+	OH^-
$C_4' \text{ M}$		$C_4' \text{ M}$		$C_4' \text{ M}$

Το pH του διαλύματος με την αραίωση θα ελαττωθεί κατά μια μονάδα.

$$\text{Άρα } \text{pH}_2' = 12 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-12} \text{ M και } [\text{OH}^-] = C_4' = 10^{-2} \text{ M}$$

$$\text{Οπότε: } y = \frac{V(0,1 - 0,01)}{0,01} \Rightarrow y = 9 \cdot V \text{ L}$$

Το διάλυμα Y_6 είναι ρυθμιστικό. Συνεπώς για να μεταβληθεί η τιμή του pH του κατά μια μονάδα θα πρέπει να αραιωθεί με μεγάλη ποσότητα H_2O και σίγουρα μεγαλύτερη από αυτή των άλλων δυο διαλυμάτων.

Άρα $y < x < \omega$

Επιμέλεια απαντήσεων:

Λογιώτης Σταύρος

Οικονόμου Θανάσης

Φυσικοί

Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα

<http://www.epil.gr>