

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
& ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

06/06/2014

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ  
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

**ΘΕΜΑ Α**

A1. γ

A2. β

A3. α

A4. β

A5. β

**ΘΕΜΑ Β**

B1. α. Λ

β. Λ

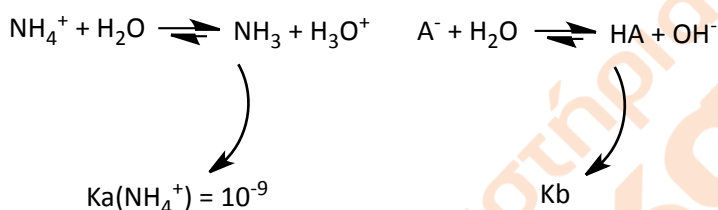
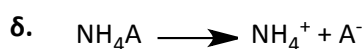
γ. Σ

δ. Σ

ε. Σ

- B2. α. Οι διαφορές μεταξύ σ και π δεσμού είναι οι εξής (Να γραφούν δύο από τις εξής πέντε):
- Ο σ δεσμός είναι ισχυρότερος από τον π λόγω καλύτερης επικάλυψης των τροχιακών.
  - Ο π δεσμός δεν επιτρέπει την περιστροφή γύρω από τον άξονα του δεσμού ενώ ο σ το επιτρέπει.
  - Ο σ δεσμός δημιουργείται με τρεις τρόπους ( $s-s$ ,  $s-p$ ,  $p-p$  μετωπικά) ενώ ο π δημιουργείται μόνο με πλευρική επικάλυψη  $p$  ατομικών τροχιακών.
  - Ο σ δεσμός είναι ο πρώτος που σχηματίζεται ενώ ο π για να σχηματισθεί πρέπει να προϋπάρχει ένας σ δεσμός.

- ν. Η πιθανότητα εύρεσης του κοινού ζεύγους των ηλεκτρονίων του δεσμού είναι μέγιστη ανάμεσα στους δύο πυρήνες κατά μήκος του άξονα που τους συνδέει (κυλινδρική συμμετρία) ενώ στον π δεσμό η πιθανότητα εύρεσης του κοινού ζεύγους των ηλεκτρονίων είναι μέγιστη εκατέρωθεν του άξονα που συνδέει τους δύο πυρήνες.
- β. Κατά την απόσπαση του τρίτου ηλεκτρονίου παρατηρείται υπέρμετρη αύξηση της τιμής της ενέργειας ιοντισμού γιατί καταστρέφεται ηλεκτρονιακή δομή ευγενούς αερίου οπότε το στοιχείο ανήκει στην 2<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού πίνακα.
- γ. Η χρωματική αλλαγή του δείκτη παρατηρείται σε τιμές pH από pKa - 1 έως pKa + 1, δηλαδή από pH = 4 έως pH = 6. Άρα ο χυμός μήλου που έχει pH = 3 θα χρωματισθεί κόκκινος.  
 $pH = pKa + \log\left[\frac{[A^-]}{[HA]}\right]$  ή  $3 = 5 + \log\left[\frac{[A^-]}{[HA]}\right]$  ή  $\frac{[A^-]}{[HA]} = 0,01$



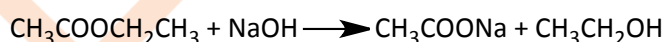
Αφού  $pH = 8 > 7$  προφανώς  $[OH^-] > [H_3O^+]$  οπότε  $Kb(A^-) > Ka(NH_4^+) = 10^{-9}$  ή  $Kb(NH_3) = 10^{-5} > Ka(HA)$

## ΘΕΜΑ Γ

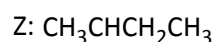
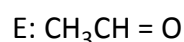
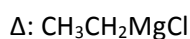
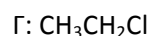
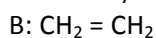
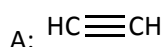
- Γ1. α. Προσθέτουμε μεταλλικό νάτριο και στα δύο δοχεία. Σε αυτό που θα εκλυθούν φυσαλίδες υδρογόνου βρίσκεται το 1- πεντίνιο. Η χημική εξίσωση της χημικής αντίδρασης που πραγματοποιείται είναι:



- β. Προσθέτουμε και στα δύο δοχεία υδατικό διάλυμα NaOH και στη συνέχεια αλκαλικό διάλυμα I<sub>2</sub>. Στο δοχείο που θα σχηματισθεί κίτρινο ίζημα βρίσκεται ο CH<sub>3</sub>COOCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>. Οι χημικές εξισώσεις των χημικών εξισώσεων που πραγματοποιούνται είναι:



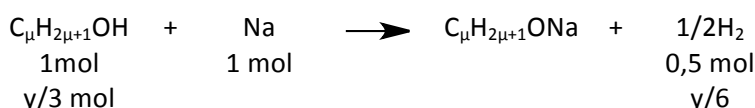
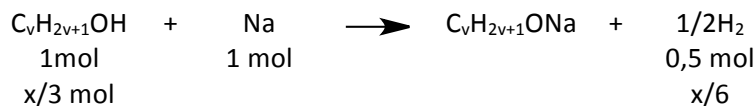
- Γ2. Οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α έως Θ είναι οι εξής:



- Γ3.** Έστω  $x$  mol της αλκοόλης A με μοριακό τύπο  $C_nH_{2n+1}OH$  και  $y$  mol της αλκοόλης B με μοριακό τύπο  $C_\mu H_{2\mu+1}OH$ .

$$\text{Προφανώς } x(14n + 18) + y(14\mu + 18) = 44,4 \quad (1)$$

Σε κάθε μέρος έχουμε  $x/3$  mol της A και  $y/3$  mol της B. Και οι δύο αλκοόλες αντιδρούν με μεταλλικό νάτριο:



$$\text{Προφανώς } x/6 + y/6 = 0,1 \text{ ή } x + y = 0,6 \quad (2)$$

Αφού οι δύο αλκοόλες μετά από επίδραση  $SOCl_2$ , Mg και  $H_2O$  οδηγούν στο ίδιο οργανικό προϊόν πρέπει  $n = \mu$  (3) οπότε οι αλκοόλες έχουν κοινή σχετική μοριακή μάζα οπότε από τις 1 και 2 έχουμε:

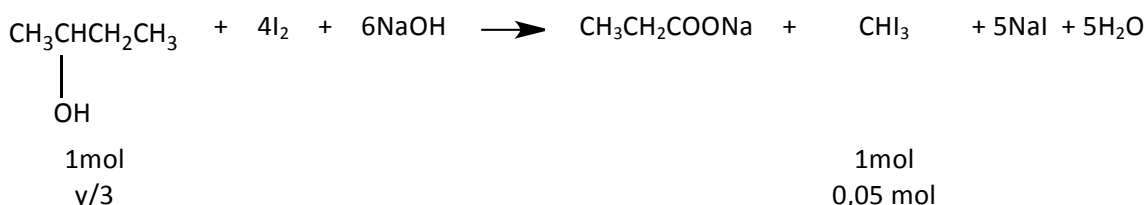
$$n = \frac{m}{Mr} \text{ ή } Mr = 74 \text{ ή } 14n + 18 = 74 \text{ ή } n = 4$$

Τα πιθανά ισομερή είναι:

|                                                                    |                                                              |                                                              |                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH | CH <sub>3</sub> CHCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub><br> <br>OH | CH <sub>3</sub> CHCH <sub>2</sub> OH<br> <br>CH <sub>3</sub> | OH<br> <br>CH <sub>3</sub> CCH <sub>3</sub><br> <br>CH <sub>3</sub> |
| 1-βουτανόλη                                                        | 2-βουτανόλη                                                  | μέθυλο-1-προπανόλη                                           | μέθυλο-2-προπανόλη                                                  |

Από αυτές οι 1-βουτανόλη και η 2-βουτανόλη με την επίδραση  $SOCl_2$ , Mg σε απόλυτο αιθέρα και νερού παράγουν βουτάνιο. Η μέθυλο-1-προπανόλη και η μέθυλο-2-προπανόλη με την ίδια σειρά αντιδράσεων παράγουν μεθυλο-προπάνιο. Όμως από αυτές τις αλκοόλες μόνο η 2-βουτανόλη αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα  $I_2$  άρα οι αλκοόλες είναι η 1-βουτανόλη και η 2-βουτανόλη.

Από το τρίτο μέρος έχουμε:



Από την παραπάνω αναλογία βρίσκουμε  $y = 0,15$  mol οπότε από την σχέση 2 έχουμε  $x = 0,45$  mol.

### ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Διάλυμα  $\text{NaNO}_3$  0,1 M (Y1) με  $\text{pH} = 7$  στο δοχείο 3  
 Διάλυμα  $\text{NH}_3$  0,1 M (Y2) με  $\text{pH} = 11$  στο δοχείο 4  
 Διάλυμα  $\text{HCl}$  0,1 M (Y3) με  $\text{pH} = 1$  στο δοχείο 1  
 Διάλυμα  $\text{NaOH}$  0,1 M (Y4) με  $\text{pH} = 13$  στο δοχείο 5  
 Διάλυμα  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1 M (Y5) με  $\text{pH} = 5$  στο δοχείο 2

- Δ2. α.** Έχουμε ανάμιξη διαλυμάτων ουσιών που αντιδρούν μεταξύ τους. Βρίσκουμε τα mol της καθεμιάς:

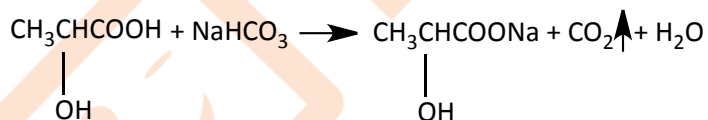
$$\text{mol}(\text{OΞΕΟΣ}) = 0,01 \text{ C}_{\text{OΞΕΟΣ}(1)}$$

$$\text{mol}(\text{NaOH}) = 0,1 \cdot 0,005 = 0,0005$$

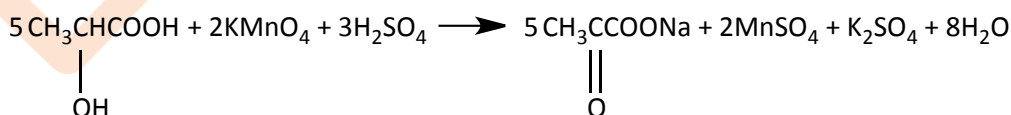
| mol        | $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ | + NaOH       | $\longrightarrow$ | $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COONa}$ | + $\text{H}_2\text{O}$ |
|------------|----------------------------------------------|--------------|-------------------|-----------------------------------------------|------------------------|
| Αρχικά     | 0,01 $\text{C}_{\text{OΞΕΟΣ}(1)}$            | 0,0005       |                   | -                                             | -                      |
| Αντιδρούν  | x                                            | x            |                   | -                                             | -                      |
| Παράγονται | -                                            | -            |                   | x                                             | x                      |
| Τελικά     | $0,01 \text{ C}_{\text{OΞΕΟΣ}(1)} - x$       | $0,0005 - x$ |                   | x                                             | x                      |

Προφανώς  $0,0005 - x = 0$  ή  $x = 0,0005$  και  $0,01 \text{ C}_{\text{OΞΕΟΣ}(1)} - x = 0$  ή  $\text{C}_{\text{OΞΕΟΣ}(1)} = 0,05 \text{ M}$ .

- β.** Η ανίχνευση της ομάδας  $-\text{COOH}$  πραγματοποιείται με προσθήκη  $\text{NaHCO}_3$  οπότε εκλύονται φυσαλίδες  $\text{CO}_2$ . Η χημική εξίσωση της χημικής αντίδρασης που πραγματοποιείται είναι:



Η ανίχνευση της ομάδας  $-\text{OH}$  πραγματοποιείται με προσθήκη όξινου διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$  οπότε παρατηρείται αποχρωματισμός του μωβ-ιώδους διαλύματος του  $\text{KMnO}_4$ . Η χημική εξίσωση της χημικής αντίδρασης που πραγματοποιείται είναι:



**Δ3.** Έχουμε ανάμιξη διαλυμάτων ουσιών που αντιδρούν μεταξύ τους. Βρίσκουμε τα mol της καθεμιάς:

$$\text{mol}(\text{NaOH}) = 0,1 V_4$$

$$\text{mol}(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,1 V_5$$

Αφού προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα περισεύει  $\text{NH}_4\text{Cl}$

| mol        | $\text{NH}_4\text{Cl}$ | + | $\text{NaOH}$ | $\longrightarrow$ | $\text{NH}_3$ | + | $\text{NaCl}$ | + | $\text{H}_2\text{O}$ |
|------------|------------------------|---|---------------|-------------------|---------------|---|---------------|---|----------------------|
| Αρχικά     | 0,1 $V_5$              |   | 0,1 $V_4$     |                   | -             |   | -             |   |                      |
| Αντιδρούν  | 0,1 $V_4$              |   | 0,1 $V_4$     |                   | -             |   | -             |   |                      |
| Παράγονται | -                      |   | -             |                   | 0,1 $V_4$     |   | 0,1 $V_4$     |   |                      |
| Τελικά     | 0,1 $V_5 - 0,1 V_4$    |   | -             |                   | 0,1 $V_4$     |   | 0,1 $V_4$     |   |                      |

Στο τελικό διάλυμα έχουμε  $\text{NaCl}$  του οποίου η παρουσία δεν επηρεάζει την τιμή του τελικού διαλύματος και  $\text{NH}_3$  και  $\text{NH}_4\text{Cl}$  με συγκεντρώσεις:

$$C(\text{NH}_3) = \frac{0,1 V_4}{V_4 + V_5} \quad (1)$$

$$C(\text{NH}_4\text{Cl}) = \frac{0,1 V_5 - 0,1 V_4}{V_4 + V_5} \quad (2)$$

Για να υπολογίσουμε την  $K_b$  της  $\text{NH}_3$  χρησιμοποιούμε το διάλυμα  $V_5$  που περιέχει το άλας  $\text{NH}_4\text{Cl}$ :

| mol / L | $\text{NH}_4\text{Cl}$ | $\longrightarrow$ | $\text{NH}_4^+$ | + | $\text{Cl}^-$ |
|---------|------------------------|-------------------|-----------------|---|---------------|
| Αρχικά  | 0,1                    |                   | -               |   | -             |
| Τελικά  | -                      |                   | 0,1             |   | 0,1           |

| mol / L     | $\text{NH}_4^+$ | + | $\text{H}_2\text{O}$ | $\rightleftharpoons$ | $\text{NH}_3$ | + | $\text{H}_3\text{O}^+$ |
|-------------|-----------------|---|----------------------|----------------------|---------------|---|------------------------|
| Αρχικά      | 0,1             |   |                      |                      | -             |   | -                      |
| Ιοντίζονται | x               |   |                      |                      | -             |   | -                      |
| Παράγονται  | -               |   |                      |                      | x             |   | x                      |
| Τελικά      | 0,1 - x         |   |                      |                      | x             |   | x                      |

Από την έκφραση της  $K_a$  έχουμε:

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} \quad \text{ή} \quad K_a = \frac{y y}{0,1 - y} \quad (3)$$

Αφού  $\text{pH} = 5$  προφανώς  $[\text{H}_3\text{O}^+] = y = 10^{-5} \text{ M}$  (4).

Από τις σχέσεις 3 και 4 βρίσκουμε  $K_a = 10^{-9}$  ή  $K_b = 10^{-5}$  (5).

Από την εξίσωση των Henderson – Hasselbachl που δίνει το  $\text{pH}$  του ρυθμιστικού διαλύματος  $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$  και τις σχέσεις 1,2 και 5 βρίσκουμε  $V_5 = 2V_4$ .

- Δ4.** Για την μεταβολή του pH του διαλύματος Y2 κατά μία μονάδα απαιτείται προσθήκη 99V νερού ενώ για την μεταβολή του pH του διαλύματος Y4 κατά μία μονάδα απαιτείται προσθήκη 9V νερού. Άρα  $y < x$ . Επειδή το διάλυμα Y6 είναι ρυθμιστικό απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα από 99V νερού για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα. Άρα  $x < \omega$  οπότε τελικά  $y < x < \omega$ .

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:**

- i. Στο θέμα Δ4 οι συγκεντρώσεις των συστατικών του ρυθμιστικού διαλύματος είναι 1/30 M και 1/30 M αντίστοιχα. Με την προσθήκη 99V νερού οι συγκεντρώσεις είναι 1/3000 M και 1/3000 M αντίστοιχα οπότε το διάλυμα παύει να είναι ρυθμιστικό. Λαμβάνοντας υπόψη μας τον αυτοϊοντισμό του νερού, ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΟΛΥ ΔΥΣΚΟΛΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ, καταλήγουμε στο ίδιο συμπέρασμα.
- ii. Στο θέμα Β1α αν θεωρήσουμε ότι η πρόταση αναφέρεται μόνο σε ομοιοπολικές ενώσεις η πρόταση μπορεί να θεωρηθεί σωστή γιατί το χλώριο σχηματίζει έναν ομοιοπολικό δεσμό και μέχρι 3 ημιπολικούς παρόλο που το βιβλίο αναφέρει ότι ο ημιπολικός δεσμός είναι υποπερίπτωση του ομοιοπολικού δεσμού.
- iii. Είναι σχεδόν αδύνατο ένας πολυ καλά προετοιμασμένος μαθητής να αγγίξει το άριστα μέσα στο τρίωρο της εξέτασης.

