

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**

**Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014**

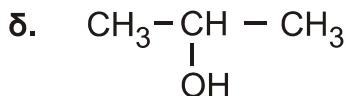
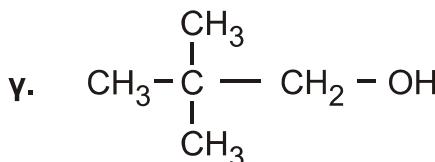
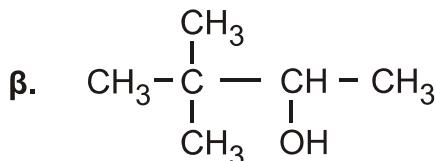
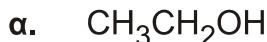
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ(5)**

**ΘΕΜΑ Α**

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

**A1.** Από τις παρακάτω αλκοόλες **δεν** αφυδατώνεται προς αλκένιο η



**Μονάδες 5**

**A2.** Με προσθήκη νερού σε αλκίνιο, παρουσία  $\text{Hg}$ ,  $\text{HgSO}_4$  και  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , μπορεί να παραχθεί

α. μόνο κετόνη

β. καρβονυλική ένωση

γ. κυανιδρίνη

δ. αλκοόλη.

**Μονάδες 5**

**A3.** Από όλα τα στοιχεία της 2<sup>ης</sup> περιόδου του περιοδικού πίνακα τη χαμηλότερη τιμή ενέργειας 1<sup>ου</sup> ιοντισμού ( $E_{i1}$ ) έχει

α. το αλκάλιο

β. η αλκαλική γαία

γ. το αλογόνο

δ. το ευγενές αέριο.

**Μονάδες 5**

**A4.** Το χημικό στοιχείο X με ηλεκτρονιακή δομή  $[\text{Ar}]3d^{10}4s^24p^5$  ανήκει στην

α. 4<sup>η</sup> περίοδο και στην 7<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού πίνακα

β. 4<sup>η</sup> περίοδο και στην 17<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού πίνακα

γ. 5<sup>η</sup> περίοδο και στην 4<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού πίνακα

δ. 4<sup>η</sup> περίοδο και στην 5<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού πίνακα.

**Μονάδες 5**

ΤΕΛΟΣ 1ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ

## ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- A5.** Όξινο διάλυμα είναι το διάλυμα του
- CH<sub>3</sub>COONa 0,1 M
  - CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>Cl 0,1 M
  - KCN 0,1 M
  - NaCl 0,1 M

**Μονάδες 5**

### **ΘΕΜΑ Β**

- B1.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- Το <sup>17</sup>C<sub>l</sub> σχηματίζει ενώσεις με ένα μόνο ομοιοπολικό δεσμό.
- Διάλυμα NaHSO<sub>4</sub> 0,1 M έχει pH > 7 στους 25°C.
- Διάλυμα NaHCO<sub>3</sub> 1 M και Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1 M είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
- Στην ένωση CH<sub>2</sub>=CH-CH=CH<sub>2</sub> όλα τα άτομα του άνθρακα έχουν sp<sup>2</sup> υβριδικά τροχιακά.
- Η προσθήκη HCN σε καρβονυλική ένωση είναι αντίδραση ανοικοδόμησης.

**Μονάδες 10**

- B2.** α. Να αναφέρετε δύο διαφορές μεταξύ του σ και του π δεσμού.  
(μονάδες 4)

- β. Οι τέσσερις πρώτες ενέργειες ιοντισμού ενός στοιχείου είναι αντίστοιχα  
 $E_{i1} = 738 \text{ kJ/mol}$        $E_{i2} = 1450 \text{ kJ/mol}$   
 $E_{i3} = 7,7 \cdot 10^3 \text{ kJ/mol}$        $E_{i4} = 1,1 \cdot 10^4 \text{ kJ/mol}$

Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο αυτό και γιατί;  
(μονάδες 4)

- γ. Δίνεται πρωτολυτικός δείκτης ΗΔ με  $pK_a = 5$ . Αν ο δείκτης προστεθεί σε ένα διάλυμα χυμού μήλου, που έχει pH = 3, τι τιμή θα έχει ο λόγος  $[\Delta^-] / [\text{ΗΔ}]$ ; Με δεδομένο ότι η οξινή μορφή του δείκτη έχει χρώμα κόκκινο και η βασική κίτρινο, τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα;  
(μονάδες 3)

- δ. Διάλυμα άλατος NH<sub>4</sub>A έχει pH = 8. Με δεδομένο ότι η  $K_b$  της NH<sub>3</sub> είναι  $10^{-5}$  να εξετάσετε αν η τιμή  $K_a$  του ΗΑ είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση του  $10^{-5}$ .

Δίνεται  $K_w = 10^{-14}$

(μονάδες 4)

**Μονάδες 15**

## ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

### **ΘΕΜΑ Γ**

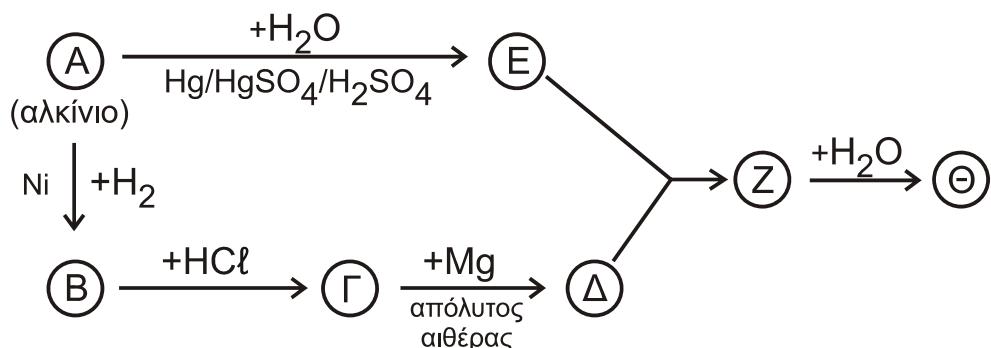
**Γ1.** α. Σε ένα δοχείο περιέχεται 1-πεντίνιο ή 2-πεντίνιο. Πώς θα διαπιστώσετε ποια από τις 2 ουσίες περιέχεται στο δοχείο;  
(μονάδες 2)

β. Σε δύο δοχεία περιέχονται μεθανικός μεθυλεστέρας ( $\text{HCOOCH}_3$ ) και αιθανικός αιθυλεστέρας ( $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ ). Δεν ξέρουμε όμως σε ποιο δοχείο περιέχεται η κάθε ουσία. Πώς θα διαπιστώσετε σε ποιο δοχείο περιέχεται η καθεμία;  
(μονάδες 4)

(Και στα δύο παραπάνω ερωτήματα να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που τεκμηριώνουν την απάντησή σας).

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών διεργασιών.



Με δεδομένο ότι η ένωση Θ αλλάζει το χρώμα όξινου διαλύματος  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  από πορτοκαλί σε πράσινο, να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z και Θ.

**Μονάδες 7**

**Γ3.** Ομογενές μίγμα δύο κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών (A) και (B) μάζας 44,4 g χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη.

- Στο 1<sup>ο</sup> μέρος προσθέτουμε περίσσεια Na, οπότε ελευθερώνονται 2,24 L αερίου σε πρότυπες συνθήκες (stp).
- Στο 2<sup>ο</sup> μέρος προσθέτουμε περίσσεια  $\text{SOC}\ell_2$  και στα οργανικά προϊόντα που προκύπτουν επιδρούμε με Mg σε απόλυτο αιθέρα. Στη συνέχεια προσθέτουμε νερό, οπότε προκύπτει ένα (1) μόνο οργανικό προϊόν.
- Στο 3<sup>ο</sup> μέρος προσθέτουμε διάλυμα  $\text{I}_2/\text{NaOH}$ , οπότε καταβυθίζονται 0,05 mol κίτρινου ιζήματος.

Να προσδιορίσετε το συντακτικό τύπο και την ποσότητα σε mol της κάθε αλκοόλης στο αρχικό μίγμα.

Δίνονται:  $\text{Ar}(\text{H}) = 1$ ,  $\text{Ar}(\text{C}) = 12$ ,  $\text{Ar}(\text{O}) = 16$

**Μονάδες 12**

## ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

### **ΘΕΜΑ Δ**

Σε πέντε δοχεία περιέχονται τα επόμενα διαλύματα:

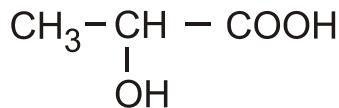
- διάλυμα  $\text{NaNO}_3$       0,1 M                          (Y1)
- διάλυμα  $\text{NH}_3$       0,1 M                          (Y2)
- διάλυμα  $\text{HCl}$       0,1 M                          (Y3)
- διάλυμα  $\text{NaOH}$       0,1 M                          (Y4)
- διάλυμα  $\text{NH}_4\text{Cl}$       0,1 M                          (Y5)

**Δ1.** Να βρείτε ποιο διάλυμα περιέχεται σε κάθε δοχείο με βάση τα δεδομένα του παρακάτω πίνακα

Δοχείο	1	2	3	4	5
pH	1	5	7	11	13

**Μονάδες 5**

**Δ2.** Το κυριότερο όξινο συστατικό του ξινισμένου γάλακτος είναι το γαλακτικό οξύ



- a. Για την ογκομέτρηση 10 mL του ξινισμένου γάλακτος απαιτούνται 5 mL διαλύματος  $\text{NaOH}$  0,1 M. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος στο ξινισμένο γάλα (κανένα άλλο συστατικό του γάλακτος δεν αντιδρά με  $\text{NaOH}$ ). (μονάδες 3)
- b. Να προτείνετε από μία εργαστηριακή δοκιμασία για την ανίχνευση της καρβοξυλομάδας και της υδροξυλομάδας του γαλακτικού οξέος.   
(Να γράψετε τις σχετικές χημικές εξισώσεις). (μονάδες 2)

**Μονάδες 5**

**Δ3.** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε το διάλυμα Y4 ( $\text{NaOH}$ ) με το διάλυμα Y5 ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ), ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα (Y6) με  $\text{pH} = 9$ .

**Μονάδες 9**

**Δ4.** Σε ίσους όγκους  $V$  των διαλυμάτων

Y2 ( $\text{NH}_3$  0,1 M)

Y4 ( $\text{NaOH}$  0,1 M)

Y6 ( $\text{NH}_3 / \text{NH}_4\text{Cl}$ )

προστίθεται νερό όγκου  $x$  L,  $y$  L,  $w$  L αντίστοιχα, ώστε να μεταβληθεί το  $\text{pH}$  τους κατά μία μονάδα. Να διατάξετε κατά αύξουσα σειρά τις τιμές  $x$ ,  $y$ ,  $w$  και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- Δίνονται  $K_w = 10^{-14}$  και  $\theta = 25^\circ \text{C}$ .

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. **Στο εξώφυλλο** του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. **Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω** να συμπληρώσετε τα Ατομικά στοιχεία μαθητή. **Στην αρχή των απαντήσεών σας** να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο **και να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, **μόνο** αν το ζητάει η εκφώνηση, και **μόνο** για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ήρα δυνατής αποχώρησης: 10.30 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ Α

A1.  $\rightarrow \gamma$ , A2.  $\rightarrow \beta$ , A3.  $\rightarrow \alpha$ , A4.  $\rightarrow \beta$ , A5.  $\rightarrow \beta$ .

### ΘΕΜΑ Β

B1.a.  $\rightarrow \Lambda$ , β.  $\rightarrow \Lambda$ , γ.  $\rightarrow \Sigma$ , δ.  $\rightarrow \Sigma$ , ε.  $\rightarrow \Sigma$

B2. a. Διαφορές μεταξύ σ και π δεσμού:

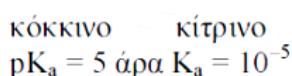
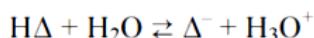
1. Ο δεσμός π δημιουργείται μόνο εφ' όσον έχει προηγηθεί ο σχηματισμός ενός σ δεσμού.
2. Ο σ δεσμός είναι ισχυρότερος του π καθώς στην πρώτη περίπτωση επιτυγχάνεται μεγαλύτερη αλληλοεπικάλυψη τροχιακών.
3. Ο σ δεσμός προκύπτει με αξονική αλληλοεπικάλυψη τροχιακών ενώ ο π με πλευρική αλληλοεπικάλυψη τροχιακών.
4. Ο σ δεσμός προκύπτει με επικαλύψεις s-s, s-p και p-p ατομικών τροχιακών ενώ ο π δεσμός προκύπτει με πλευρική αλληλοεπικάλυψη p-p ατομικών τροχιακών.

Σημ. Ενδεικτικά ο μαθητής απαντάει σε δύο.

b. Παρατηρούμε ότι  $E_{i3} \gg E_{i2}$ .

Συμπεραίνουμε ότι με την αποβολή του 2<sub>ου</sub> ηλεκτρονίου το στοιχείο αποκτά δομή ευγενούς αερίου άρα έχει 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα. Συνεπώς ανήκει στη 2<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού πίνακα.

γ. Ο πρωτολυτικός δείκτης ιοντίζεται σύμφωνα με την αντίδραση:

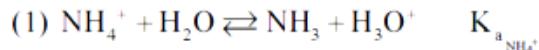
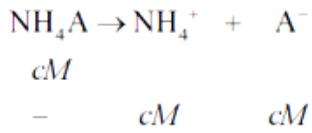


$$pH = 3 \Rightarrow -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-3} M$$

$$K_a = \frac{[\Delta^-][H_3O^+]}{[H\Delta]} \Rightarrow \frac{[\Delta^-]}{[H\Delta]} = \frac{K_a}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-5}}{10^{-3}} = 10^{-2} = \frac{1}{100}$$

Επομένως  $[H\Delta] = 100 [\Delta^-]$  άρα υπερισχύει η όξινη μορφή του δείκτη και το δ/μα θα αποκτήσει κόκκινο χρώμα.

δ. Το άλας διίσταται σύμφωνα με την αντίδραση:



Εφόσον το δ/μα είναι βασικό  $\text{pH} = 8$  άρα  $[\text{OH}] > [\text{H}_3\text{O}^+]$  και η αρχική συγκέντρωση των ιόντων είναι ίδια

$$\text{άρα } K_{b_{\text{A}^-}} > K_{a_{\text{NH}_4^+}}$$

$$\frac{K_w}{K_{a_{\text{NH}_4^+}}} > \frac{K_w}{K_{b_{\text{A}^-}}}$$

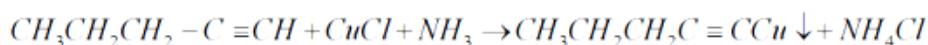
$$K_{b_{\text{NH}_3}} > K_{a_{\text{HA}}}$$

$$K_{a_{\text{HA}}} < 10^{-5}$$

## ΘΕΜΑ Γ

### Γ1.

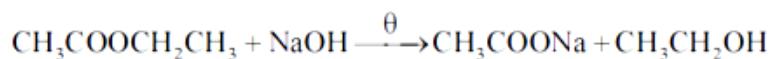
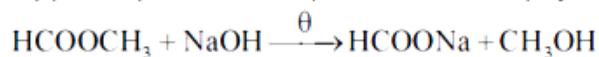
- a.** Σε μέρος από το περιεχόμενο του δοχείου προσθέτουμε αιμονιακό διάλυμα χλωριούχου χαλκού ( $\text{CuCl}/\text{NH}_3$ ). Αν παρατηρήσουμε σχηματισμό κεραμέρυθρου ιζήματος συμπεραίνουμε ότι στο δοχείο περιέχεται η ένωση 1- πεντίνιο σύμφωνα με την αντίδραση:



Αν δεν παρατηρήσουμε σχηματισμό ιζήματος τότε είναι το 2- πεντίνιο ( $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ )

το οποίο δεν διαθέτει οξινό H.

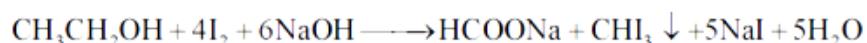
- β.** Σε μέρος από την ποσότητα του κάθε δοχείου προσθέτουμε διάλυμα  $\text{NaOH}$  και θερμαίνουμε ώστε να υδρολυθούν οι εστέρες σύμφωνα με τις αντιδράσεις:



πρώτος τρόπος

Στη συνέχεια σε κάθε δοχείο προσθέτουμε  $\text{I}_2/\text{NaOH}$ .

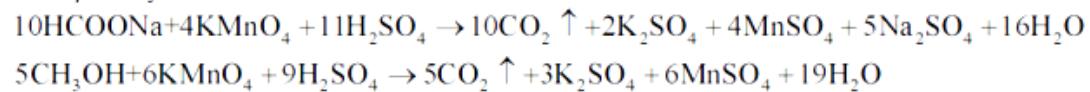
Στο δοχείο στο οποίο θα παρατηρήσουμε καταβύθιση κίτρινου ιζήματος  $\text{CHI}_3$  περιέχεται η αλκοόλη  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , που προέρχεται από  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ , σύμφωνα με την αντίδραση:



ή δεύτερος τρόπος

Στη συνέχεια σε κάθε δοχείο προσθέτουμε  $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ . Στο δοχείο στο οποίο θα παρατηρήσουμε έκλυση αέριο  $\text{CO}_2$  (φυσαλίδες) περιέχονται  $\text{HCOONa}$  και

$\text{CH}_3\text{OH}$ , τα οποία προέρχονται από τον εστέρα  $\text{HCOOCH}_3$ , σύμφωνα με τις αντιδράσεις:



Γ2.

- (A)  $\text{CH} \equiv \text{CH}$
- (B)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
- (Γ)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$
- (Δ)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{MgCl}$
- (Ε)  $\text{CH}_3 - \begin{matrix} \text{CH} \\ || \\ \text{O} \end{matrix}$
- (Ζ)  $\text{CH}_3 - \begin{matrix} \text{CH} \\ | \\ \text{OMgCl} \end{matrix} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- (Θ)  $\text{CH}_3 - \begin{matrix} \text{CH} \\ | \\ \text{OH} \end{matrix} - \text{CH}_2\text{CH}_3$

Γ3.

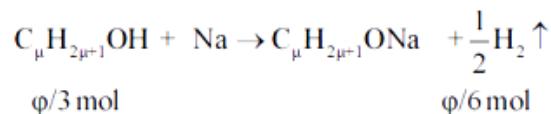
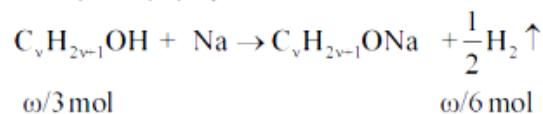
Έστω ω mol  $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{OH}$  (Α)  $M_{t_A} = 14v + 18$

φ mol  $\text{C}_\mu\text{H}_{2\mu+1}\text{OH}$  (Β)  $M_{t_B} = 14\mu + 18$

$$m_{\mu\gamma\mu} = m_A + m_B \Rightarrow 44,4 = \omega(14v + 18) + \varphi(14\mu + 18) \quad (1)$$

Το κάθε μέρος θα περιέχει  $\omega/3$  mol (Α)  
και  $\varphi/3$  mol (Β)

Στο πρώτο μέρος:

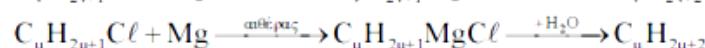
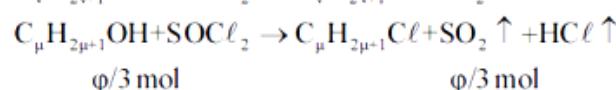


Το αέριο που απελευθερώνεται είναι το  $\text{H}_2$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{V_{\text{H}_2}}{22,4} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } \frac{\omega}{6} + \frac{\varphi}{6} = 0,1 \Rightarrow \omega + \varphi = 0,6 \quad (2)$$

Στο δεύτερο μέρος:



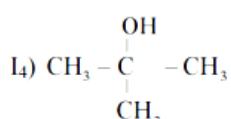
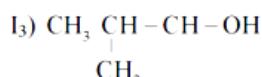
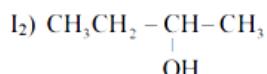
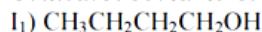
Τα προϊόντα της υδρόλυσης ταυτίζονται άρα  $v = \mu$ .

Από την (1) έχουμε:

$$44,4 = (\omega + \varphi)(14\mu + 18) \stackrel{(2)}{\Rightarrow} 44,4 = 0,6(14\mu + 18) \Rightarrow \mu = \nu = 4$$

Επομένως  $\left. \begin{array}{l} (A) \\ (B) \end{array} \right\} \text{έχουν } MT : C_4H_9OH$

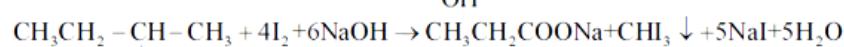
Οι πιθανοί συντακτικοί τύποι είναι



Από τα ισομερή μόνο το I<sub>2</sub> δίνει αλογονοφορμική αντίδραση και το ισομερές του που μετά την υδρόλυση του Grignard δίνει ίδιο οργανικό προϊόν είναι το I<sub>1</sub>.

Στο τρίτο μέρος:

Έστω η (A) αντιστοιχεί στην CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub> - CH - CH<sub>3</sub> και είναι  $\omega/3$  mol



$\omega/3$  mol

$\omega/3$  mol

$$n_{I_2} = \frac{\omega}{3} \quad \& \quad 0,05 = \frac{\omega}{3} \Rightarrow \omega = 0,15 \text{ mol}$$

Άρα (2)  $\Rightarrow \varphi = 0,45 \text{ mol}$ . CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH  
δηλαδή

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH 0,45mol και CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub> - CH - CH<sub>3</sub> 0,15mol

OH

## ΘΕΜΑ Δ

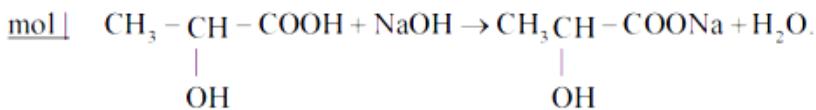
### Δ1.

Δοχείο	1	2	3	4	5
pH	1	5	7	11	13
Διάλυμα	Y <sub>3</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>4</sub>

Δ2 α.  $n_{NaOH} = C_{NaOH} \cdot V_{NaOH} = 0,1 \cdot 0,005 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

$$n_{o_5^-} = C_{o_5^-} \cdot V_{o_5^-} = C_{o_5^-} \cdot 0,01 = C_{o_5^-} \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Γίνεται η αντίδραση

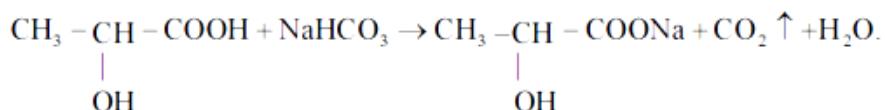


Αρχ.	$C_{\text{οξ}} \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-4}$	—
Αντ./Παρ.	$-5 \cdot 10^{-4}$	$-5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$
Τελ.	$C_{\text{οξ}} \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-4}$	0	$5 \cdot 10^{-4}$

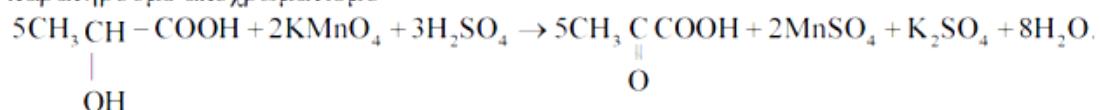
στην ογκομέτρηση εξουδετερώνεται πλήρως το οξύ με την βάση άρα

$$C_{\text{οξ}} \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-4} = 0 \Rightarrow C_{\text{οξ}} = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{10^{-2}} \Rightarrow C_{\text{οξ}} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ M} = 0,05 \text{ M}.$$

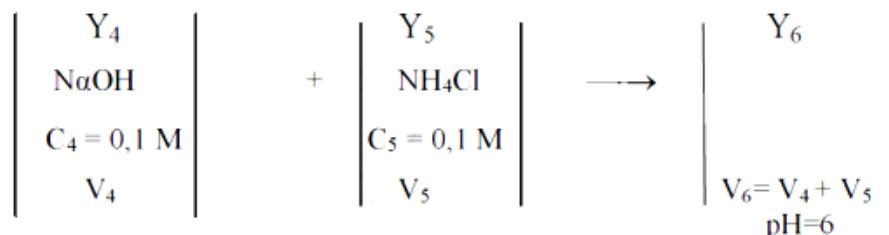
β. Για να ανιχνεύσουμε την καρβοξυλομάδα στο διάλυμα προσθέτω  $\text{NaHCO}_3$  ή  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ή  $\text{CaCO}_3$  και παρατηρούμε έκλυση αερίου  $\text{CO}_2$ .



Για να ανιχνεύσουμε την υδροξυλομάδα προσθέτουμε στο διάλυμα  $\text{KMnO}_4/\text{H}^+$  και παρατηρούμε αποχρωματισμό



Δ3.

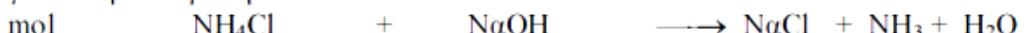


Βρίσκω τα mol

$$n_{\text{NaOH}} = C_4 \cdot V_4 = 0,1 \cdot V_4 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NH}_4\text{Cl}} = C_5 \cdot V_5 = 0,1 \cdot V_5 \text{ mol}.$$

γίνεται η αντίδραση



$$\text{αρχ.} \quad 0,1 V_5 \quad 0,1 V_4$$

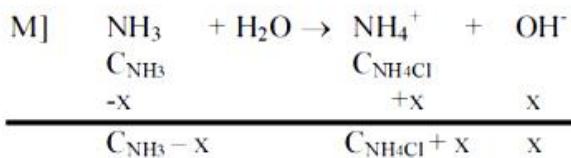
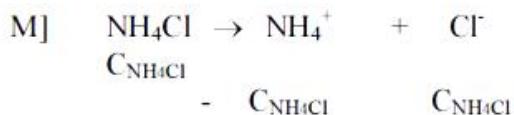
$$\text{αντ/ παρ.} \quad -0,1 V_4 \quad -0,1 V_4$$

$$\text{τελ.} \quad 0,1 (V_5 - V_4) \quad ----$$

$$0,1 V_4 \quad 0,1 V_4$$

αφού προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα, θα αντιδράσει όλη η ποσότητα του  $\text{NaOH}$ . Άρα:

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{0,1 \cdot V_4}{V_{\text{τελ.}}} \text{ M}, \quad C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = \frac{0,1 \cdot (V_5 - V_4)}{V_{\text{τελ.}}} \text{ M}, \quad C_{\text{NaCl}} = \frac{0,1 \cdot V_4}{V_{\text{τελ.}}} \text{ M}$$



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow K_{b_{\text{NH}_3}} = \frac{\frac{[0,1(V_5 - V_4) + x] \cdot x}{V_{\text{v2}}} \cdot x}{\frac{0,1V_4 - x}{V_{\text{v2}}}} \quad (1).$$

Όμως pH = 9 άρα pOH = 5 άρα [OH<sup>-</sup>] = x = 10<sup>-5</sup>.

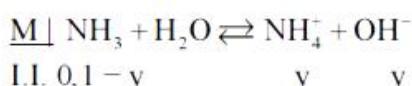
$$(1) \Rightarrow K_{b_{\text{NH}_3}} = \frac{0,1(V_5 - V_4) \cdot 10^{-5}}{0,1V_4} = \frac{(V_5 - V_4) \cdot 10^{-5}}{V_4} \quad (2).$$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow K_{b_{\text{NH}_3}} = \frac{\frac{[0,1(V_5 - V_4) + x] \cdot x}{V_{\text{v2}}} \cdot x}{\frac{0,1V_4 - x}{V_{\text{v2}}}} \quad (1).$$

Όμως pH = 9 άρα pOH = 5 άρα [OH<sup>-</sup>] = x = 10<sup>-5</sup>.

$$(1) \Rightarrow K_{b_{\text{NH}_3}} = \frac{0,1(V_5 - V_4) \cdot 10^{-5}}{0,1V_4} = \frac{(V_5 - V_4) \cdot 10^{-5}}{V_4} \quad (2).$$

Από το διάλυμα Y<sub>2</sub> έχουμε:



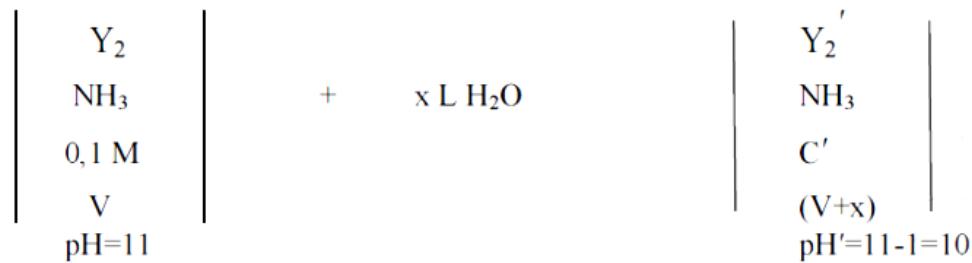
$$K_{b_{\text{NH}_3}} = \frac{y \cdot y}{0,1 - y} = \frac{y^2}{0,1}$$

Όμως pH = 11 άρα pOH<sub>2</sub> = άρα [OH<sup>-</sup>] = y = 10<sup>-3</sup>.

$$K_{b_{\text{NH}_3}} = \frac{(10^{-3})^2}{10^{-1}} = 10^{-5}$$

$$(2) \Rightarrow 10^{-5} = \frac{(V_5 - V_4)10^{-5}}{V_4} \Rightarrow V_4 = V_5 - V_4 \Rightarrow 2V_4 = V_5 \Rightarrow \frac{V_4}{V_5} = \frac{1}{2}.$$

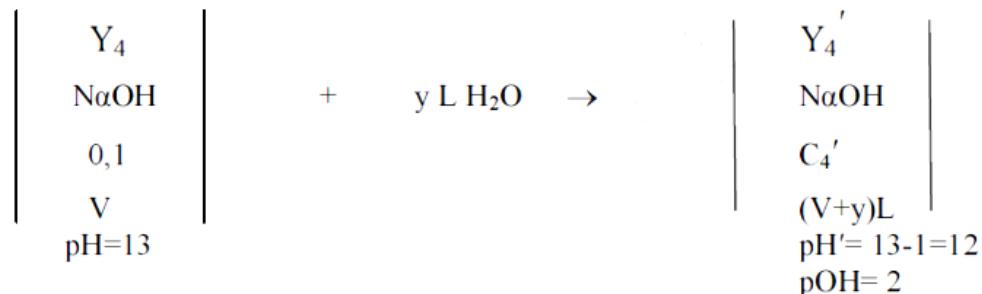
**Δ4.**



Άρα  $pOH=4$ .

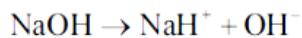
$$\Sigma \text{to } Y_2' \quad K_{b_{NH_3}} = \frac{[NH_4^+] \cdot [OH^-]}{[NH_3]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-4} \cdot 10^{-4}}{C'} \Rightarrow C' = 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{Όμως } C' = \frac{0,1 \cdot V}{V+x} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{10^{-1} \cdot V}{V+x} \Rightarrow \frac{V+x}{V} = 10^2 \Rightarrow \frac{x}{V} = 100 - 1 = 99 \Rightarrow x = 99V.$$



Επομένως  $[OH^-] = 10^{-2}$ .

Στο  $Y_4'$



$$C_4 \quad C_4 \quad C_4^- \quad \text{άρα } C_4^- = 10^{-2} \text{ M.}$$

Όμως

$$C_4^- = \frac{0,1V}{V+y} \Rightarrow 10^{-2} = 10^{-1} \frac{V}{V+y} \Rightarrow \frac{V+y}{V} = 10 \Rightarrow \frac{y}{V} = 9 \Rightarrow y = 9V.$$

Ένα ρυθμιστικό διατηρεί το pH του όταν γίνεται αραιώση σε συγκεκριμένα όρια. (ώστε να ισχύουν οι προσεγγίσεις).

Αλλάζει η τιμή του pH, δηλαδή χάνει την ρυθμιστική του ικανότητα, όταν δεν ισχύουν οι προσεγγίσεις δηλαδή όταν γίνει πολύ μεγάλη αραιώση. Αφού το pH μεταβλήθηκε κατά μία μονάδα συμπεραίνουμε ότι δεν ισχύουν οι προσεγγίσεις άρα έγινε πολύ μεγάλη αραιώση.

Η σχέση είναι  $y < x < \omega$ .