

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ



**ΣΠΟΥΔΗ**

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
2014

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑΣ  
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

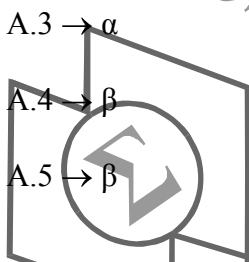
A.1 → γ

A.2 → β

A.3 → α

A.4 → β

A.5 → β



ΘΕΜΑ Β

B.1

- α. Η πρόταση είναι ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ.  
(Το χλώριο στην άκρη του μορίου μιας ένωσης σχηματίζει μόνο ένα απλό ομοιοπολικό δεσμό. Όμως αν το χλώριο είναι κεντρικό δημιουργεί ημιπολικούς δεσμούς οι οποίοι είναι είδος ομοιοπολικού δεσμού και εφόσον δημιουργηθούν δεν έχουν καμία απολύτως διαφορά από τους απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς).

- β. Η πρόταση είναι ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ.
- γ. Η πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ.
- δ. Η πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ.
- ε. Η πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ.  
(Αυξάνονται τα άτομα του άνθρακα.)

## B.2

α. ΔΙΑΦΟΡΕΣ μεταξύ  $\sigma$  δεσμού και  $\pi$  δεσμού

$\sigma$ δεσμοί	$\pi$ δεσμοί
Παρουσιάζουν μέγιστη πυκνότητα ηλεκτρονιακού νέφους στην περιοχή ανάμεσα στους δύο πυρήνες.	Παρουσιάζουν μέγιστη πυκνότητα ηλεκτρονιακού νέφους εκατέρωθεν του άξονα του δεσμού και μηδενική πυκνότητα κατά μήκος του άξονα δεσμού.
Προκύπτουν : <ul style="list-style-type: none"> <li>• με επικάλυψη δύο <math>s</math> ατομικών τροχιακών</li> <li>• με επικάλυψη ενός <math>s</math> και ενός <math>p</math> ατομικού τροχιακού</li> <li>• με οριζόντια επικάλυψη δύο <math>p</math> ατομικών τροχιακών</li> </ul>	Προκύπτουν : <ul style="list-style-type: none"> <li>• μόνο με πλάγια επικάλυψη δύο <math>p</math> ατομικών τροχιακών</li> </ul>
Υπάρχουν σε όλους τους δεσμούς, απλός, διπλός ή τριπλός δεσμός.	Υπάρχουν μόνο στο διπλό δεσμό (ένας $\pi$ ) και στον τριπλό δεσμό (δύο $\pi$ ).
Οι $\sigma$ δεσμοί είναι ισχυρότεροι από τους $\pi$ δεσμούς, λόγω μεγαλύτερης επικάλυψης.	Οι $\pi$ δεσμοί είναι ασθενέστεροι από τους $\sigma$ δεσμούς, λόγω μικρότερης επικάλυψης.
Στους $\sigma$ δεσμούς είναι ελεύθερη η περιστροφή γύρω από τον άξονα του δεσμού.	Στους $\pi$ δεσμούς δεν επιτρέπεται η ελεύθερη περιστροφή γύρω από τον άξονα του δεσμού γιατί έτσι θα είχαμε σπάσιμο του δεσμού λόγω αναστολής της επικάλυψης των $p$ ατομικών τροχιακών.

- β. Το χημικό στοιχείο ανήκει στη 2<sup>η</sup> ή ΙΑ ομάδα του περιοδικού πίνακα.

Αιτιολόγηση:

Αφού η  $E_{i3}$  είναι πολύ μεγαλύτερη της  $E_{i2}$  αυτό σημαίνει ότι όταν το άτομο του στοιχείου έχασε τα δύο πρώτα ηλεκτρόνια απέκτησε πολύ σταθερή ηλεκτρονιακή δομή (ευγενούς αερίου). Έτσι το άτομο είχε δύο ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και επομένως ανήκει στην ΙΑ ομάδα.

**Σημείωση:** Η απάντηση δίνεται με “δεδομένο” ότι το στοιχείο ανήκει σε κύρια ομάδα του περιοδικού πίνακα διότι διαφορετικά θα μπορούσε να είναι και στη ΙΙΒ ομάδα αφού τα άτομα των στοιχείων της ΙΙΒ όταν χάνουν τα δύο πρώτα τους ηλεκτρόνια καταλήγουν και αυτά σε σταθερή ηλεκτρονιακή δομή  $d^{10}$ .

- γ. Γράφουμε τον ιοντισμό του δείκτη και την έκφραση της  $K_a$  του δείκτη.



$$K_a = \frac{[\Delta^-][H_3O^+]}{[H\Delta]} \text{ (σχέση I)}$$

Λύνουμε την (I) ως προς το πηλίκο  $[\Delta^-] / [H\Delta]$  και έχουμε:

$$\frac{[\Delta^-]}{[H\Delta]} = \frac{K_a}{[H_3O^+]} \text{ και αντικθιστούμε:}$$

$$\frac{[\Delta^-]}{[H\Delta]} = 10^{-5} / 10^{-3} = 10^{-2}.$$

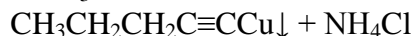
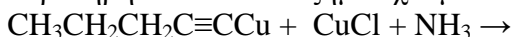
Το διάλυμα θα αποκτήσει κόκκινο χρώμα αφού  $[H\Delta] = 100 [\Delta^-]$  και επομένως  $[H\Delta] > 10 [\Delta^-]$ .

- δ.  $NH_4A$  βασικό διάλυμα, άρα  $K_b(A^-) > K_a(NH_4^+)$  και επομένως  $K_a(HA) < K_b(NH_3)$ . Άρα  $K_a(HA) < 10^{-5}$ .

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ.1 α.**

- Παίρνουμε μέρος από το δοχείο και προσθέτουμε (μικρή) ποσότητα δ/τος  $CuCl/NH_3$ . Όπου παρατηρήσουμε δημιουργία ΚΑΣΤΑΝΟΥ  $\zeta$ ήματος,  $CH_3CH_2CH_2C\equiv CCu$  έχουμε το 1-πεντίνιο. Όπου δεν παρατηρηθεί καστανό  $\zeta$ ήμα έχουμε το 2-πεντίνιο.



**Σημείωση:** Η διάκριση μπορεί να γίνει και με νάτριο.

**β.**

- Αρχικά προσθέτουμε και στα δύο δοχεία  $\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{HCOOCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{OH}$   
 $\text{CH}_3\text{-COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- Κατόπιν παίρνουμε μέρος από τα δύο δοχεία και προσθέτουμε μικρή ποσότητα διαλύματος  $\text{I}_2 / \text{NaOH}$ . Όπου παρατηρήσουμε δημιουργία ΚΙΤΡΙΝΟΥ ιζήματος,  $\text{CHI}_3$  έχουμε την  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  και επομένως τον εστέρα  $\text{CH}_3\text{-COOCH}_2\text{CH}_3$ . Όπου δεν παρατηρηθεί κίτρινο ίζημα έχουμε την  $\text{CH}_3\text{OH}$  και επομένως τον εστέρα  $\text{HCOOCH}_3$ .
- $$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + 4\text{I}_2 + 6\text{NaOH} \rightarrow \text{CHI}_3\downarrow + \text{H-COONa} + 5\text{NaI} + 5\text{H}_2\text{O}$$

**Σημείωση:** Η διάκριση μπορεί να γίνει και με όξινο διάλυμα υπεμαγγανικού καλίου (σχηματισμός αερίου  $\text{CO}_2$  από την οξείδωση των  $\text{HCOOH}$  και  $\text{CH}_3\text{OH}$ ).

**Γ.2** Οι ζητούμενοι συντακτικοί τύποι είναι:

A:  $\text{HC}\equiv\text{CH}$

B:  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Γ:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl}$

Δ:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{MgCl}$

E:  $\text{CH}_3\text{-CH=O}$

Z:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OMgCl)-CH}_3$

Θ:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_3$

**Σημείωση:** Το ερώτημα έπρεπε να λέει ότι αναφέρεται σε κύρια οργανικά προϊόντα.

**Γ.3** Έστω ότι διαθέτουμε:  
 $\chi$  mol από την αλκοόλη A που έχει γενικό μοριακό τύπο  $\text{C}_\lambda\text{H}_{2\lambda+1}\text{OH}$   
 και

$\psi$  mol από την αλκοόλη Β που έχει γενικό μοριακό τύπο  $C_{\mu}H_{2\mu+1}OH$

Για τη μάζα του μίγματος ισχύει:

$$m(\text{μίγματος}) = m(A) + m(B) \text{ δηλαδή}$$

$$44,4 = \chi (14\lambda + 18) + \psi (14\mu + 18) \text{ [σχέση I]}$$

Το κάθε μέρος του μίγματος θα περιέχει  $\chi/3$  mol από την Α και  $\psi/3$  mol από την Β.

### ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΜΙΓΜΑΤΟΣ

Όταν στο πρώτο μέρος του μίγματος προσθέσουμε περίσσεια νατρίου αντιδρούν και οι δύο αλκοόλες με το νάτριο οπότε από τη στοιχειομετρία των εξισώσεων έχουμε:

$$\chi + \psi = 0,6 \text{ [σχέση II]}$$

### ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΜΙΓΜΑΤΟΣ

Αφού σχηματίζεται ένα μόνο οργανικό προϊόν οι αλκοόλες Α και Β έχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα και την ίδια ανθρακική αλυσίδα. Κατά συνέπεια  $\lambda = \mu$ .

### ΤΡΙΤΟ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΜΙΓΜΑΤΟΣ

Όταν στο τρίτο μέρος του μίγματος προσθέσουμε διάλυμα  $I_2/NaOH$  αντιδρά με αυτό μόνο η μία αλκοόλη.

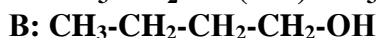
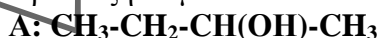
Έστω ότι την αλογονοφορμική δίνει μόνο η Α, επομένως από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης έχουμε:

$$\chi = 0,15 \text{ mol.}$$

$$\text{Από τη σχέση II } \psi = 0,45 \text{ mol}$$

Επομένως αντικαθιστώντας τα  $\chi$  και  $\psi$  στη σχέση I και δεδομένου ότι  $\lambda = \mu$  καταλήγουμε:  $\lambda = \mu = 4$ .

Άρα οι ζητούμενοι συντακτικοί τύποι των δύο αλκοολών είναι:



**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Έπρεπε να αναφέρεται ότι το  $\delta/\mu\alpha$  του  $I_2/NaOH$  βρίσκεται σε περίσσεια.

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ.1** Δοχείο 1  $\rightarrow$  Υ3

Δοχείο 2 → Y5  
 Δοχείο 3 → Y1  
 Δοχείο 4 → Y2  
 Δοχείο 5 → Y4

**Δ.2 α.** Πραγματοποιείται πλήρης αντίδραση μεταξύ του ξινισμένου γάλακτος ( δηλαδή υδατικού διαλύματος του  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$  ) και του υδατικού διαλύματος του  $\text{NaOH}$ .

Επομένως τα mol του γαλακτικού οξέος είναι ίσα με τα mol του υδροξειδίου του νατρίου δηλαδή:

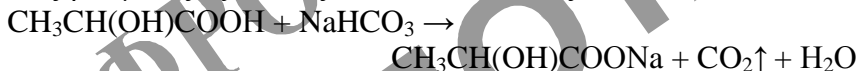
$$C(\text{γαλακτικού οξέος}) 0,01 = 0,1 \cdot 5$$

$$C(\text{γαλακτικού οξέος}) 0,01 = 0,5$$

$$C(\text{γαλακτικού οξέος}) = 0,05$$

**β.** Για την καρβοξυλομάδα προσθέτουμε ποσότητα διαλύματος  $\text{NaHCO}_3$  και θα παρατηρήσουμε παραγωγή αερίου  $\text{CO}_2$  ενώ για την υδροξυλομάδα προσθέτουμε ποσότητα οξίνου διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου και θα παρατηρήσουμε αποχρωματισμό του αρχικού ερυθροϊώδους διαλύματος.

Οι ζητούμενες εξισώσεις είναι οι ακόλουθες:



**Δ.3** Εστω  $V_4$  L από το  $Y_4$  και  $V_5$  L από το  $Y_5$ .

Πραγματοποιείται αντίδραση μεταξύ του άλατος  $\text{NH}_4\text{Cl}$  και της βάσης  $\text{NaOH}$  οπότε στο τελικό διάλυμα έχουμε

$$\text{NH}_3 \quad c_6 = 0,1V_4 / V_4 + V_5 \text{ (M) και}$$

$$\text{NH}_4\text{Cl} \quad c_7 = (0,1V_5 - 0,1V_4) / V_4 + V_5 \text{ (M) (ρυθμιστικό διάλυμα).}$$

Υπολογίζουμε για την  $\text{NH}_3$  (από το δοσμένο αρχικό διάλυμα  $Y_2$ ) ότι  $K_b = 10^{-5}$  και με επίδραση κοινού ιόντος στα ιόντα  $\text{NH}_4^+$  (ή με εφαρμογή των τύπων για το ρυθμιστικό διάλυμα) καταλήγουμε ότι:

$$V_4 / V_5 = 1 / 2.$$

**Δ.4** Ισχύει  $y < x < \omega$ .

**Αιτιολόγηση:**

Για τα διαλύματα  $Y_2$  και  $Y_4$  βρίσκουμε ότι οι συγκεντρώσεις μετά την αραίωση τους είναι  $c_2' = 10^{-3}\text{M}$  και  $c_4' = 10^{-2}\text{M}$  αντίστοιχα.

Αφού όμως το νερό προστέθηκε σε ίσους όγκους των διαλυμάτων ισχύει  $V_2' > V_4'$  δηλαδή  $x > y$ .

Επειδή το  $Y_6$  είναι ρυθμιστικό διάλυμα (με συγκεντρώσεις  $0,1/3 M$  και για τα δύο συστατικά του) έχει την ιδιότητα να διατηρεί το pH του πρακτικά σταθερό όταν αραιώνεται μέσα σε κάποια όρια. Έτσι για να μεταβάλλουμε το pH του κατά μία μονάδα θα απαιτηθεί πολύ μεγαλύτερος όγκος νερού σε σχέση με τα  $Y_2$  και  $Y_4$ , δηλαδή:

$$y < x < \omega$$

(ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΕΡΜΗΝΕΙΑ: Εάν αραιώσουμε το ρυθμιστικό με τουλάχιστον εκατονταπλάσιο όγκο νερού όπως το  $Y_2$ , στο διάλυμα εξακολουθούν να ισχύουν οι προσεγγίσεις και επομένως εξακολουθεί να είναι ρυθμιστικό διάλυμα και να μην έχει πρακτικά μεταβάλλει το pH του. Αυτό σημαίνει ότι απαιτείται μεγαλύτερος όγκος νερού από αυτό που απαιτείται για το  $Y_2$  δηλαδή καταλήγουμε και πάλι ότι  $y < x < \omega$ )

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ: ΜΑΡΙΟΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ**

**ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ**



**ΣΠΟΥΔΗ**

- ΑΘΗΝΑ: ΣΟΛΩΝΟΣ 10 ΤΗΛ. 2103828854 – 2103845239
- ΠΑΓΚΡΑΤΗ ΑΓ. ΦΑΝΟΥΡΙΟΥ 30 ΤΗΛ. 2107520883 – 2107519429
- ΒΥΡΩΝΑΣ: ΝΙΚΗΦΟΡΙΔΗ 10 ΤΗΛ. 210766919-2107666233
  - ΠΕΙΡΑΙΑΣ: ΗΡ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 30 ΤΗΛ. 2107520883-2107519429

[www.spoudi.gr](http://www.spoudi.gr), e-mail: [info@spoudi.gr](mailto:info@spoudi.gr) / [spoudibyronas@gmail.com](mailto:spoudibyronas@gmail.com)