

## ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. α

A3. α

A4. δ

A5.

1. Σ

2. Σ

3. Λ

4. Λ

5. Σ

## ΘΕΜΑ Β

B1. α, β

${}_{18}\text{X} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$       3<sup>η</sup> περίοδος, 18<sup>η</sup> ομάδα, τομέας p

${}_{19}\text{Y} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$       4<sup>η</sup> περίοδος, 1<sup>η</sup> ομάδα, τομέας s

γ. Σωστή απάντηση είναι η ii

Η Eί1 αυξάνεται κατά μήκος μιας περιόδου από αριστερά προς τα δεξιά. Το Σ3 έχει τη μεγαλύτερη Eί1 άρα θα έχει  $Z = 18$ , δηλαδή θα είναι ευγενές αέριο. Οπότε το Σ4 θα ανήκει στην 1<sup>η</sup> ομάδα της επόμενης περιόδου και γι αυτό έχει τη μικρότερη Eί1. Γι αυτό η ii είναι η σωστή επιλογή.

**B2.α** Σε χώρο με αυξημένη υγρασία, δηλαδή μεγάλη συγκέντρωση  $\text{H}_2\text{O}$  (g) , η χημική ισορροπία μετατοπίζεται δεξιά και σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier επικρατεί το ροδόχρωμα.

β. Από την αρχή Le Chatelier η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί τις ενόθερμες αντιδράσεις και επικρατεί το μπλε χρώμα, επομένως η αντίδραση προς τα δεξιά είναι εξώθερμη.

**B3.** Σύμφωνα με την ηλεκτρονιακή δόμηση το Li είναι αλκάλιο δηλαδή μέταλλο, ενώ το H παρά την ηλεκτρονιακή δόμηση, είναι αμέταλλο , συνεπώς ο δεσμός που αναπτύσσεται μεταξύ αυτών των 2 στοιχείων είναι ιοντικός ή ετεροπολικός δεσμός, που είναι δεσμός ηλεκτροστατικής φύσης, συνεπώς θα έχει το υψηλότερο σ.β.

Το HF είναι πολικό μόριο και αναπτύσσει δεσμούς υδρογόνου , πέρα από τις δυνάμεις Van Der Waals , γι αυτό θα εμφανίσει το υψηλότεο σ.β. σε σχέση με τα υπόλοιπα υδραλογόνα.

Τα σ.β των υπόλοιπων υδραλογόνων διαμορφώνονται σύμφωνα με την αύξηση του Mr. Όσο μεγαλύτερο Mr έχει το μόριο τόσο υψηλότερο θα είναι το σ.ζ.

**B4.** Με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται το ποσοστό των μορίων με  $E > E_a$  και αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης. Από το σχήμα η καμπύλη κατανομής μετατοπίζεται δεξιά για τη θερμοκρασία T1 και το εμβαδό αντιπροσωπεύει τον αριθμό των μορίων μεγαλύτερη από την  $E_a$  που μεγαλώνει.

### ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

α)

A. HCHO

B. CH<sub>2</sub>OH

Γ. CH<sub>3</sub>Cl

Δ. CH<sub>3</sub>MgCl

E. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH

Z. CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>

Θ. CH<sub>3</sub>COOH

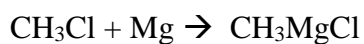
K. CH<sub>3</sub>COONa

Λ. HCOOK

M. CHBr<sub>3</sub>

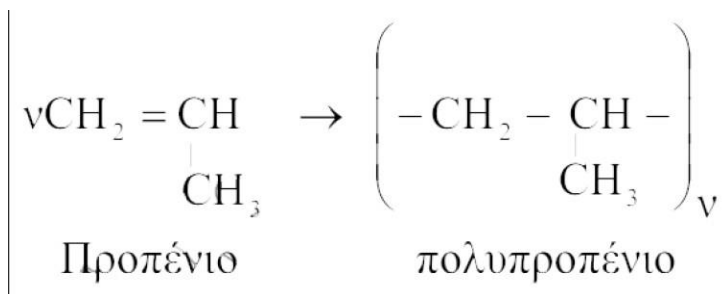
β)

Η χρήση απόλυτου αιθέρα απαιτείται κατά την παρασκευή αντιδραστηρίου Grignard ως εξής



Γ2.

α)



β)

$$P * V = n * R * T$$

$$n = P * V / R * T = 0,001 \text{ mol}$$

γ)

Για να προσδιορίσουμε το είδος των υβριδικών τροχιακών όλων των ατόμων άνθρακα στο προπένιο και στην επαναλαμβανόμενη δομική μονάδα του πολυμερούς, θα εξετάσουμε την υβριδοποίηση κάθε ατόμου άνθρακα σε αυτά τα μόρια.

Προπένιο ( $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2$ )

Το προπένιο έχει τρία άτομα άνθρακα:

Ο πρώτος άνθρακας ( $\text{CH}_3\text{-}$ ) είναι συνδεδεμένος με τρεις υδρογόνους και έναν άνθρακα.

Ο δεύτερος άνθρακας ( $\text{CH}=\text{}$ ) είναι συνδεδεμένος με δύο άνθρακες και έναν υδρογόνο.

Ο τρίτος άνθρακας ( $=\text{CH}_2$ ) είναι συνδεδεμένος με έναν άνθρακα και δύο υδρογόνους.

1. Πρώτος άνθρακας ( $\text{CH}_3\text{-}$ ):

Συνδεδεμένος με 4 άτομα (3 H και 1 C).

Υβριδοποίηση:  $sp^3$ .

Το άτομο αυτό έχει  $sp^3$  υβριδοποίηση για να δημιουργήσει τους τέσσερις ισχυρούς δεσμούς  $\sigma$ .

2. Δεύτερος άνθρακας ( $\text{CH}=\text{}$ ):

Συνδεδεμένος με 3 άτομα (2 C και 1 H). Υβριδοποίηση:  $sp^2$ .

Το άτομο αυτό έχει δύο  $\sigma$  δεσμούς και έναν  $\pi$  δεσμό και έτσι χρησιμοποιεί  $sp^2$  υβριδοποίηση για να δημιουργήσει τους τρεις ισχυρούς δεσμούς  $\sigma$  και έναν  $\pi$  δεσμό από το μη υβριδικό p τροχιακό.

3. Τρίτος άνθρακας ( $=\text{CH}_2$ ):

Συνδεδεμένος με 3 άτομα (1 C και 2 H).

Υβριδοποίηση:  $sp^2$ .

Το άτομο αυτό έχει δύο  $\sigma$  δεσμούς και έναν  $\pi$  δεσμό, και έτσι χρησιμοποιεί  $sp^2$  υβριδοποίηση για να δημιουργήσει τους τρεις ισχυρούς δεσμούς  $\sigma$  και έναν  $\pi$  δεσμό από το μη υβριδικό p τροχιακό.

Πολυπροπένιο

Η επαναλαμβανόμενη δομική μονάδα του πολυμερούς του προπενίου είναι:



Αυτή η μονάδα προέρχεται από την πολυμερίωση του προπενίου και περιέχει δύο άτομα άνθρακα:

1. Πρώτος άνθρακας ( $\text{CH}_2\text{-}$ ):

Συνδεδεμένος με 2 άτομα υδρογόνου και 2 άτομα άνθρακα. Υβριδοποίηση:  $sp^3$ .

Το άτομο αυτό έχει χρησιμοποιήσει  $sp^3$  υβριδοποίηση για να δημιουργήσει τους τέσσερις ισχυρούς δεσμούς  $\sigma$ .

2. Δεύτερος άνθρακας (-CH-):

Συνδεδεμένος με 1 άτομο υδρογόνου, 1 μεθυλομάδα ( $CH_3$ ), και 2 άτομα άνθρακα.  
Υβριδοποίηση:  $sp^3$ .

Το άτομο αυτό χρησιμοποιεί  $sp^3$  υβριδοποίηση για να δημιουργήσει τους τέσσερις ισχυρούς δεσμούς  $\sigma$ .

Γ3. Από την στοιχειομετρία της αντίδρασης σε  $t_1$  ισχύει

$$\text{ότι } [X] = [\Omega] = 0,1$$

$$[Y] = 0,4$$

Επίσης η αντίδραση είναι απλή άρα η στιγμιαία ταχύτητα δίνεται από τον τύπο

$$\alpha) u = k [Y]^2 = 10^{-3} * [0,4/2]^2 = 4 * 10^{-5}$$

$$\beta) u(\Psi) = 2 * u_{t1} = 8 * 10^{-5}$$

γ)

Τα mol των αερίων τελικά είναι

$$0,4[X] = n - 0,1 - \psi$$

$$[2Y] = 0,4 - 2\psi$$

$$[\Omega] = 0,1 + \psi$$

Αέρια είναι μόνο το  $\Psi$  και

το  $\Omega$

$$0,4 = 0,4 - 2\psi + 0,1 + \psi$$

$$\psi = 0,1 \text{ mol}$$

Άρα τελικά έχουμε

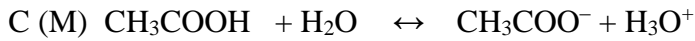
$$\Psi = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Omega = 0,2 \text{ mol}$$

## ΘΕΜΑ Δ

Δ1.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  1M  $k_a = 10^{-5}$

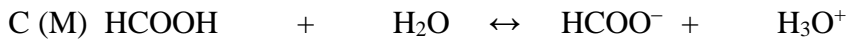
$\text{HCOOH}$  0,8M



αρχ 1

ión  $-x$   $x$   $x$

Π  $1-x$   $x$   $x$



αρχ 0,8

ión  $-y$   $y$   $y$

Π  $0,8-y$   $y$   $y$

Έχουμε επίδραση κοινού ιόντος στα  $\text{H}_3\text{O}^+$

$$K_{a\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$10^{-5} = \frac{x(x+y)}{1-x} \leftrightarrow 10^{-5} = x(x+y) \quad (1)$$

$$10^{-4} = \frac{y(x+y)}{0,8-y} \leftrightarrow 8 \cdot 10^{-5} = y(x+y) \quad (2)$$

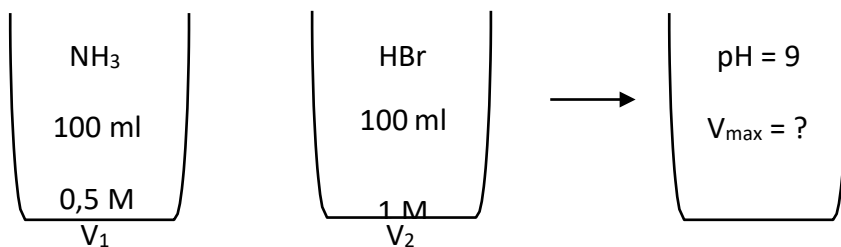
Προσθέτοντας (1) και (2) κατά μέλη:

$$9 \cdot 10^{-5} = (x+y)^2$$

$$(x+y) = 3 \cdot 10^{-2,5} \text{ M}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 3 \cdot 10^{-2,5} \text{ M}$$

Δ2.



Για να προκύψει το ρυθμιστικό διάλυμα θα πρέπει να καταναλωθεί πλήρως όλη η ποσότητα HBr

mol	NH <sub>3</sub>	+	HBr	→	NH <sub>4</sub> Br
αρχ	0,5V <sub>1</sub>		V <sub>2</sub>		
αντ παρ	-V <sub>2</sub>		-V <sub>2</sub>		V <sub>2</sub>
τελ	0,5V <sub>1</sub> V <sub>2</sub>		-		V <sub>2</sub>
C (M)	$\frac{0,5V_1 - V_2}{V_1 + V_2}$				$\frac{V_2}{V_1 + V_2}$

Από την εξίσωση henderson hasselbalch που ισχύει για τα ρυθμιστικά διαλύματα:

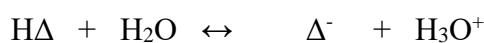
$$\text{pH} = \text{pka} + \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\xi}}$$

$$\underline{9} = \underline{9} + \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\xi}} \Leftrightarrow \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\xi}} = \log 1$$

Ύστερα από πράξεις προκύπτει ότι  $V_1 = 4V_2$  και επειδή η διαθέσιμη ποσότητα για τα δύο διαλύματα είναι 100 mL, ο μέγιστος όγκος ρυθμιστικού διαλύματος που μπορεί να προκύψει είναι:  $V_1 = 100 \text{ mL}$ ,  $V_2 = 25 \text{ ml}$

$$V_{\text{max.}} = V_1 + V_2 = 125 \text{ mL}$$

B.



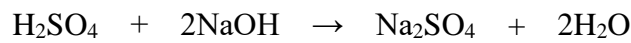
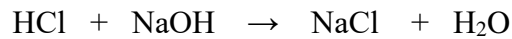
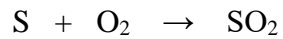
$$K_a \text{H}\Delta = \frac{[\Delta^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}\Delta]}, \quad 10^{-9} = \frac{x \cdot 10^{-9}}{c-x}, \quad c-x = 2x, \quad c = 2x$$

$$a = \frac{x}{c} = \frac{x}{2x} = 0.5 \text{ ή } 50\%$$

Δ.3.

Έχουμε 10 g δείγματος S

Οι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται είναι:



$$\text{mol.NaOH} = 2n + 2n = 4n \text{ mol (1)}$$

$$\text{mol.NaOH} = CV = 0.5 * 2 = 1 \text{ mol (2)}$$

Από 1 και 2

$$4n = 1 \quad , \quad n = 0.25 \text{ mol}$$

A. η ισοσταθμισμένη αντίδραση είναι:



$$B. \text{ Η μάζα του S είναι } m_s = n * Ar = 0.25 * 32 = 8 \text{ g}$$

Στα 10 g δείγματος περιέχονται 8 g S

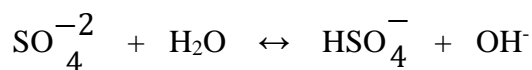
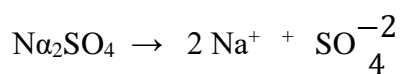
Στα 100 g  $\qquad \qquad \qquad$  x g S

Ύστερα από πράξεις η περιεκτικότητα προκύπτει ότι είναι 80% w / w

Γ. Κατά την πλήρη αντίδραση προκύπτουν τα άλατα NaCl και Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



Τα ιόντα νατρίου και χλωρίου δεν αντιδρούν με τα μόρια του H<sub>2</sub>O επειδή προέρχονται από ισχυρή βάση και ισχυρό οξύ αντίστοιχα.



Συνεπώς [OH<sup>-</sup>] > [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] άρα το διάλυμα που προκύπτει είναι βασικό.

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

**ΕΝΑΥΣΜΑ**

ΤΣΙΤΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ - ΠΑΠΑ ΔΕΣΠΟΙΝΑ