

# ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2024

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

06/06/2024

### ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. α

A3. α

A4. δ

A5.

1. Σωστό

2. Σωστό

3. Λάθος

4. Λάθος

5. Σωστό

### ΘΕΜΑ Β

B1.

α.  ${}_{18}\text{X}:1s^22s^22p^63s^23p^6$   ${}_{19}\text{Ψ}:1s^22s^22p^63s^23p^64s^1$

β. X: τομέας p, 3<sup>η</sup> περίοδος, 18<sup>η</sup> ομάδα

Ψ: τομέας s, 4<sup>η</sup> περίοδος, 1<sup>η</sup> ομάδα

γ. Σωστό το (ii)

Τα στοιχεία με ατομικούς αριθμούς 16,17,18 βρίσκονται στην ίδια περίοδο και η Eι1 αυξάνεται προς τα δεξιά κατά μήκος μιας περιόδου αφού αυξάνεται το πυρηνικό φορτίο. Το στοιχείο με ατομικό αριθμό 19 βρίσκεται στην επόμενη περίοδο άρα η απόσπαση ηλεκτρονίου γίνεται από πιο απομακρυσμένη στιβάδα άρα θα έχει την μικρότερη Eι1.

B2.

α. Παρουσία υγρασίας η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier οπότε θα παρατηρηθεί μετατροπή του μπλε χρώματος σε ροδόχρουν.

β. Εφόσον το χρώμα του στερεού γίνεται μπλε, η αύξηση θερμοκρασίας μετατοπίζει την ισορροπία προς τα αριστερά. Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η αύξηση θερμοκρασίας ευνοεί την ενδόθερμη πορεία μιας αντίδρασης άρα η αντίδραση προς τα αριστερά είναι ενδόθερμη οπότε σύμφωνα με νόμο Lavoisier-Laplace η αντίδραση προς τα δεξιά είναι εξώθερμη.

### B3.

α. Το LiH είναι ιοντική ένωση και μεταξύ των ιόντων εμφανίζονται ισχυρές ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb οπότε το σημείο βρασμού είναι ιδιαίτερα υψηλό.

β. Στο HF εμφανίζονται δεσμοί υδρογόνου που είναι ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις από τις δυνάμεις διπόλου-διπόλου που εμφανίζονται στα υπόλοιπα υδραλογόνα οπότε το HF έχει το υψηλότερο σημείο βρασμού παρόλο που έχει την μικρότερη Mr.

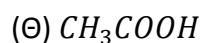
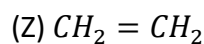
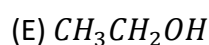
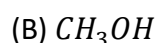
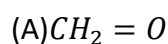
γ. Στο HBr και στο HCl εμφανίζονται δυνάμεις διπόλου-διπόλου και δυνάμεις London αλλά μεγαλύτερο σημείο βρασμού έχει το HBr επειδή έχει μεγαλύτερη Mr από το HCl (Mr HCl=36,5 και Mr HBr=81) οπότε οι δυνάμεις London σε αυτό είναι ισχυρότερες.

### B4.

Το εμβαδόν κάτω από την καμπύλη και δεξιά της Εα αναπαριστά το πλήθος μορίων που μπορούν να δώσουν αποτελεσματική-ενεργή σύγκρουση σε κάθε T. Αφού με T<sub>1</sub> το εμβαδόν αυτό είναι μεγαλύτερο συμπεραίνουμε πως T<sub>1</sub>>T<sub>2</sub> καθώς σε μεγαλύτερη θερμοκρασία αυξάνεται η μέση κινητική ενέργεια των μορίων, μεγαλύτερο ποσοστό των μορίων ξεπερνάει το φράγμα της ενέργειας ενεργοποίησης Εα και επομένως θα έχουμε μεγαλύτερο πλήθος αποτελεσματικών συγκρούσεων. Οπότε επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ταχύτητα αντίδρασης.

## ΘΕΜΑ Γ

### Γ1α.



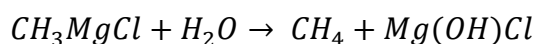
(Κ)  $CH_3COONa$

(Λ)  $HCOOK$  ή  $CHBr_3$

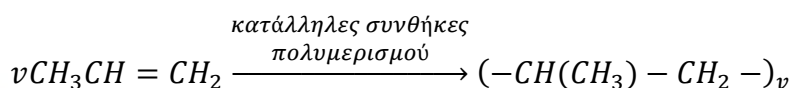
(Μ)  $CHBr_3$  ή  $HCOOK$

**Γ1β.**

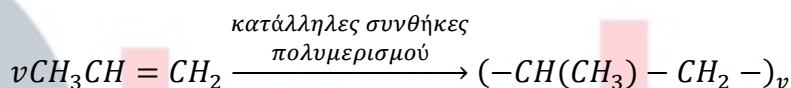
Η χρήση απόλυτου (άνυδρου) αιθέρα είναι απαραίτητη καθώς με τη παρουσία νερού πραγματοποιείται «καταστροφή» του αντιδραστηρίου Grignard.



**Γ2α.**



**Γ2β.**



$v \text{ mol}$

$1 \text{ mol}$

$1 \text{ mol}$

$1/v \text{ mol}$

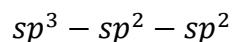
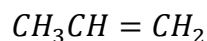
$$P \cdot V = nRT$$

$$n_{\text{πολυμερούς}} = \frac{P \cdot V}{RT} = \frac{0,0246 \cdot 1}{0,082 \cdot 300} = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{πολυμερούς}} = \frac{n_{\text{μονομερούς}}}{v} \Rightarrow v = \frac{n_{\text{μονομερούς}}}{n_{\text{πολυμερούς}}} \Rightarrow v = 1000 \text{ μόρια}$$

**Γ2γ.**

Για το προπένιο

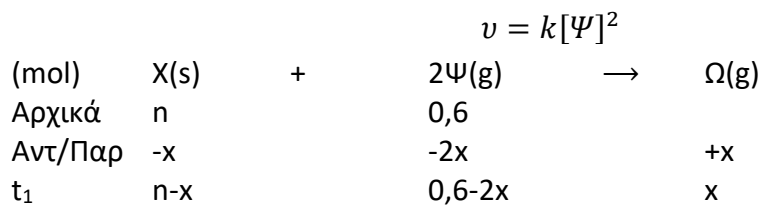


Για το πολυπροπένιο όλοι οι άνθρακες της δομικής μονάδας έχουν υβριδισμό  $sp^3$

Κατά την αντίδραση πολυμερισμού έχουμε ανόρθωση του διπλού δεσμού σε απλό, οπότε τα υβριδικά τροχιακά  $sp^2 - sp^2$  μετατρέπονται σε  $sp^3 - sp^3$

**Γ3**

Η αντίδραση είναι απλή, οπότε ο νόμος της ταχύτητας δίνεται από τη σχέση:



Για την t<sub>1</sub>

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

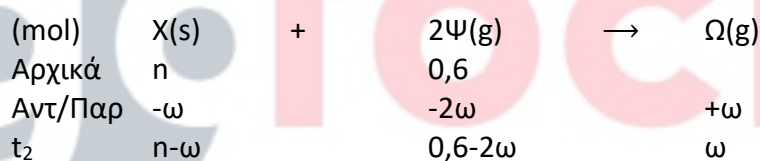
Άρα

$$n_{\Psi} = 0,6 - 2 \cdot 0,1 = 0,4 \text{ mol}$$

Οπότε

$$v_{t_1} = 10^{-3} \cdot \left(\frac{0,4}{2}\right)^2 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ M/s}$$

$$v_{t_1} = -\frac{1}{2} \frac{d[\Psi]}{dt} \Rightarrow v_{\Psi} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ M/s}$$



Για την t<sub>2</sub> το Ψ είναι σε περίσσεια

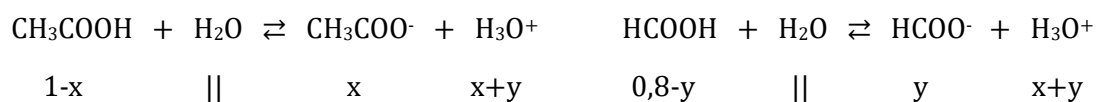
$$0,6 - 2\omega + \omega = 0,4 \Rightarrow \omega = 0,2 \text{ mol}$$

Επομένως η σύσταση όλων των σωμάτων τη χρονική στιγμή t<sub>2</sub> περιέχονται

$$0 \text{ mol } X \text{ και } 0,2 \text{ mol } \Psi \text{ και } 0,2 \text{ mol } \Omega$$

## ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



$$K_a = \frac{x(x+y)}{1-x} = \frac{x(x+y)}{1} \quad (1)$$

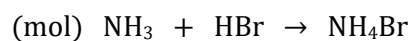
$$K_a' = \frac{y(x+y)}{0,8-y} = \frac{y(x+y)}{0,8} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Από (1) και (2): } K_a + 0,8K'_a &= x(x+y) + y(x+y) \Rightarrow 10^{-5} + 8 * 10^{-5} = (x+y)^2 \\ \Rightarrow 9 * 10^{-5} &= (x+y)^2 \Rightarrow \sqrt{9 * 10^{-5}} = (x+y) \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 3 * 10^{-2,5} \text{ M} \end{aligned}$$

**Δ2.**

**α.**

Έστω  $V_1$  ο όγκος του  $Y_1$  και  $V_2$  ο όγκος του  $Y_2$  που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή του ρυθμιστικού διαλύματος.



$$\text{Αρχ.} \quad 0,5V_1 \quad V_2 \quad 0$$

$$\text{Τελ.} \quad 0,5V_1 - V_2 \quad 0 \quad V_2$$

$$V_{\max} = V_1 + V_2$$

$$[\text{NH}_3] = \frac{0,5V_1 - V_2}{V_1 + V_2}$$

$$[\text{NH}_4\text{Br}] = \frac{V_2}{V_1 + V_2}$$

Από εξ. Henderson-Hasselbalch:

$$\text{pOH} = \text{p}K_b + \log \frac{[\text{NH}_4\text{Br}]}{[\text{NH}_3]} \xrightarrow{\text{pH} + \text{pOH} = 14} 5 = 5 + \log \frac{V_2}{0,5V_1 - V_2} \Rightarrow 0,5V_1 - V_2 = V_2 \Rightarrow$$

$$0,5V_1 = 2V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{1}$$

Διερeύνηση:

Έστω ότι λαμβάνεται όλο το  $Y_2$ , δηλ.  $V_2 = 100\text{mL}$ , άρα  $V_1 = 400\text{mL}$  **ΑΤΟΠΟ**

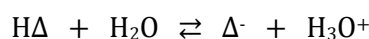
Άρα, λαμβάνεται όλο το  $Y_1$ , δηλ.  $V_1 = 100\text{mL}$ , άρα  $V_2 = 25\text{mL}$

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

**β.**

Το  $Y_3$  (ΡΔ) έχει  $\text{pH} = 9$  και ο δείκτης δεν επηρεάζει το  $\text{pH}$  του διαλύματος, άρα  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9} \text{ M}$ .

Για το δείκτη ΗΔ έχω:

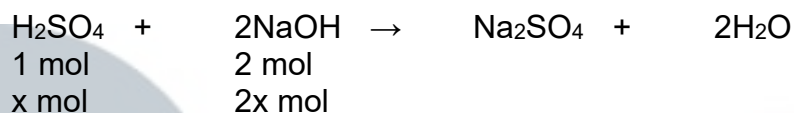
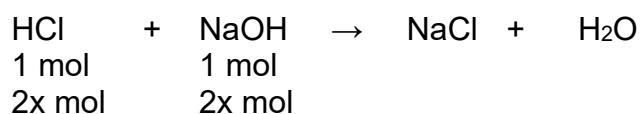
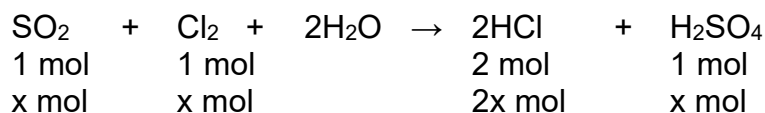
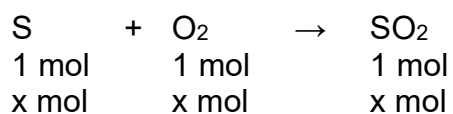


$$\text{C-x} \quad || \quad x \quad 10^{-9}$$

$$K_{\alpha\text{H}\Delta} = \frac{[\Delta^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}\Delta]} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x * 10^{-9}}{\text{C} - x} \Rightarrow \frac{x}{\text{C} - x} = 1 \Rightarrow \text{C} = 2x \Rightarrow \frac{x}{\text{C}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 0,5$$

**Δ3.**

β. Έστω  $x$  mol καθαρού S στο δείγμα



$$n_{\text{ολικα NaOH}} = 2x + 2x = 4x \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = cV = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ mol}$$

$$4x = 1 \Rightarrow x = 0,25 \text{ mol}$$

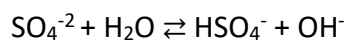
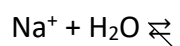
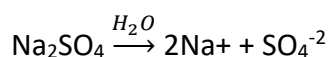
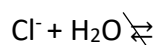
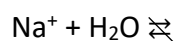
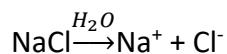
$$m_{\text{καθαρού S}} = 32x = 8\text{g}$$

Στα 10g ακάθαρτου δείγματος περιέχονται 8g καθαρού S

Στα 100g ακάθαρτου δείγματος περιέχονται 80g καθαρού S

Άρα η περιεκτικότητα του δείγματος είναι 80% w/w σε S.

γ. Το τελικό διάλυμα περιέχει δύο άλατα NaCl και  $\text{Na}_2\text{SO}_4$



Άρα προέκυψαν υδροξείδια στο διάλυμα, συνεπώς το διάλυμα θα είναι βασικό αφού  $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$