

## ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2022

Β' ΦΑΣΗ

Ε\_3.Χλ3Θ(α)

ΤΑΞΗ:

Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ:

ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Σάββατο 7 Μαΐου 2022

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**ΘΕΜΑ Α**

Α1 → β

Α2 → δ

Α3 → γ

Α4 → β

Α5: α: Σ

β: Α

γ: Σ

δ: Λ

ε: Σ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1. (α)** Ισχύει  $\Delta H_2 = -\Delta H_1$  με βάση το νόμο Lavoisier – Laplace, σύμφωνα με τον οποίο: βλ. σελ. 54 σχολικό

**(β)**  $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H^\circ$

$\Delta H^\circ = \sum \Delta H^\circ_{\text{F}} \text{ προϊόντων} - \sum \Delta H^\circ_{\text{F}} \text{ αντιδρώντων}$

$$= 4 \cdot 90 + 6 \cdot (-282) - 4 \cdot (-46) + 5 \cdot 0$$

$$= -1148 \text{ kJ}$$

**B2.(α)**  $_{33}\text{As}$ : (i)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$

K = 2

L = 8

M = 18

N = 5

(ii)  $4s^2 \uparrow \downarrow \quad 4p^3 \uparrow \uparrow \uparrow$

(iii) Διαθέτει 3 ασύζευκτα ηλεκτρόνια

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2022**

**Β' ΦΑΣΗ**

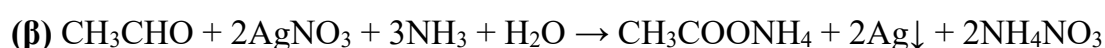
**E\_3.Xλ3Θ(α)**

$$(4,1,1,+\frac{1}{2}), (4,1,-1,+\frac{1}{2}), (4,1,0,+\frac{1}{2})$$

$$\text{ή } (4,1,1,-\frac{1}{2}), (4,1,-1,-\frac{1}{2}), (4,1,0,-\frac{1}{2})$$

**β.** Για τα στοιχεία Α, Β και Γ προκύπτει ότι ανήκουν στην τρίτη περίοδο αφού έχουν ηλεκτρόνια μόνο σε τρία s ατομικά τροχιακά. Τα στοιχεία Α, Β δεν έχουν μονήρη ηλεκτρόνια, ενώ το στοιχείο Γ έχει 3 μονήρη ηλεκτρόνια. Άρα τα Α, Β θα έχουν ηλεκτρονιακές δομές  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  και  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ , ενώ το Γ θα έχει δομή  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ . Επειδή το Α σχηματίζει το οξείδιο ΑΟ, έχει αριθμό οξείδωσης +2. Επομένως το Α ανήκει στην δεύτερη ομάδα, ενώ το Β στην 18η ομάδα και το Γ στην 15η ομάδα.

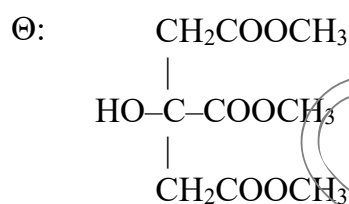
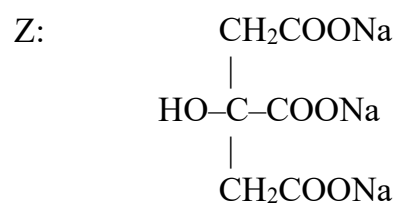
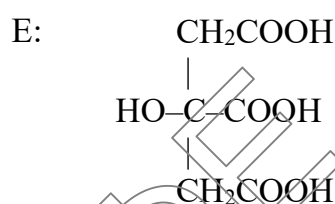
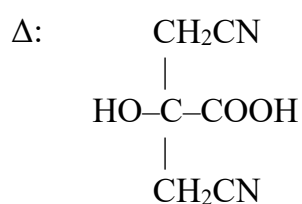
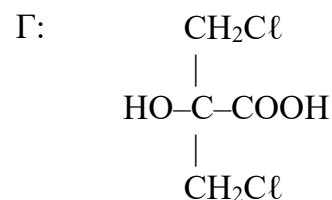
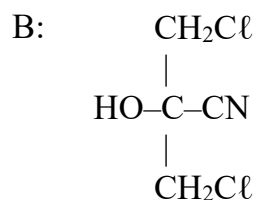
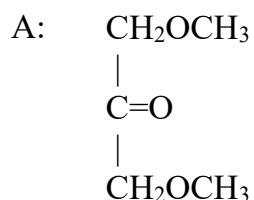
**B3.(α)** Η αναλογία ποσοτήτων με την οποία αντιδρούν οι ουσίες είναι  $0,1:0,4=1:4$ , είναι και αναλογία συντελεστών της χημικής εξίσωσης. Επομένως ο συντελεστής του  $\text{Na}_2\text{XO}_4$  είναι το 1, του  $\text{FeCl}_2$  και του  $\text{FeCl}_3$  είναι το 4. Ο αριθμός οξείδωσης του Χ στα αντιδρώντα είναι:  $2+\psi+4(-2)=0$  άρα  $\psi=+6$ . Επειδή θα πρέπει η συνολική αύξηση των αριθμού οξείδωσης (για τα ιόντα Fe η συνολική αύξηση είναι 4) να ισούται με την συνολική μείωση των αριθμών οξείδωσης, προκύπτει ότι στα προϊόντα  $\text{A.O.}(X)=+2$  (μείωση από +6 σε +2).



**B4.**  $\alpha \rightarrow \text{E}, \beta \rightarrow \Delta, \gamma \rightarrow \Gamma, \delta \rightarrow \Delta, \epsilon \rightarrow \text{A}.$

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1:**



**Γ2.**

**α.** Η αντίδραση 1 είναι υποκατάστασης και η αντίδραση 2 είναι απόσπασης.

**β.**  $n = 7,85\text{g}/78,5\text{ g/mol} = 0,1\text{ mol CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$

**(i)**  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 + \text{KCl}$

x mol

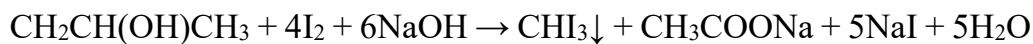
x mol

**(ii)**  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

w mol

w mol

**1ο μέρος:** αντιδρά μόνο η αλκοόλη και θα έχουμε:



$$\frac{x}{2} \text{ mol}$$

$$\frac{x}{2} \text{ mol}$$

από δεδομένα ισχύει για το  $\text{CHI}_3$ :  $\frac{x}{2} = \frac{9,85}{394} \rightarrow x = 0,05 \text{ mol}$

**2ο μέρος:** πολυμερίζεται μόνο το αλκένιο και θα έχουμε:



$$\frac{w}{2} \text{ mol}$$

$$\frac{w}{2} \cdot \frac{1}{v} \text{ mol}$$

Από δεδομένα έχουμε  $\frac{w}{2} \cdot \frac{1}{v} = 0,0002$  **(1)**

ισχύει  $M_r \text{ πολυμέρους} = 2100 \rightarrow 42v = 2100 \rightarrow v = 50 \xrightarrow{(1)} w = 0,02 \text{ mol}$

Άρα το αρχικό μίγμα προϊόντων περιέχει  $x = 0,05 \text{ mol CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

$$w = 0,02 \text{ mol CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$$

$$\text{ποσοστό} = \frac{x+w}{0,1} = \frac{0,05+0,02}{0,1} = 0,7 \text{ ή } 70\% \text{ του 2-χλωροπροπανίου μετατράπηκε σε}$$

προϊόντα.

**Γ3.** Η αλκοόλη είναι η 2-βουτανόλη.

A → αλκαλικό διάλυμα  $\text{I}_2$ .

B →  $\text{SOCl}_2$

Γ → Υδατικό διάλυμα  $\text{NaOH}$

Δ → Υδατικό διάλυμα  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

**Γ4.**  $Y_1$ :  $\Pi_1 = 0,3 \text{ RT}$

$Y_2$ :  $\Pi_2 = 0,2 \text{ RT}$

$Y_3$ :  $\Pi_3 = 0,1 \text{ RT}$

$Y_4$ :  $\Pi_4 = 0,2 \text{ RT}$

Το pH του Y4 δηλαδή του διαλύματος HCl θα αυξηθεί στην περίπτωση (iii) καθώς το διάλυμα Y3 είναι υποτονικό σε σχέση με το Y4 και περισσότερα μόρια νερού θα εισέρχονται από το Y3 προς το Y4. Άρα θα αυξηθεί ο όγκος του Y4, θα μειωθεί η συγκέντρωση του HCl άρα και η  $[H_3O^+]$ . Οπότε από την εξίσωση  $pH = -\lg [H_3O^+]$  θα έχουμε αύξηση του pH. Στην ουσία έχουμε αραίωση του Y4.

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Έστω  $v = K[A]^x \cdot [B]^y$

Από την εκφώνηση δίνονται:  $2v = K \cdot 2^x [A]^x \cdot [B]^y$

$$2v = 2^x \cdot v$$

$$x=1$$

$$4v = K \cdot [A]^x \cdot 2^y [B]^y$$

$$4v = 2^y \cdot v$$

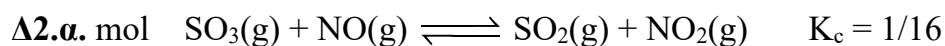
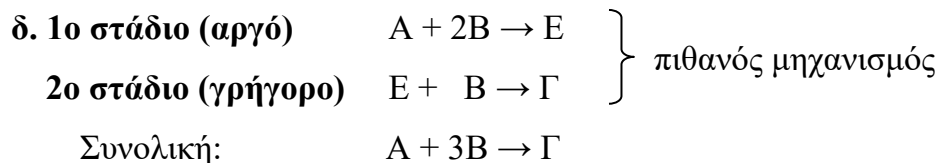
$$y=2$$

**α.** νόμος ταχύτητας:  $v = K[A] \cdot [B]^2$

**β.** Είναι 2ης τάξης ως προς το B και συνολική 3ης τάξης

**γ.** Είναι πολύπλοκη διότι εάν ήταν απλή έπρεπε να έχει τον νόμο ταχύτητας:

$$v = K[A] \cdot [B]^3 \text{ κάτι που δεν αποδείχθηκε πειραματικά.}$$



ισορροπία:  $0,2-x \quad 0,2-x \quad x \quad x$

$$K_c = \frac{x^2/v^2}{(0,2-x/v)^2} = \frac{1}{16} \Rightarrow x = 0,04 \text{ mol}$$

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2022**

**Β' ΦΑΣΗ**

**E\_3.Xλ3Θ(α)**

Άρα στην ισορροπία υπάρχουν: 0,16 mol SO<sub>3</sub>

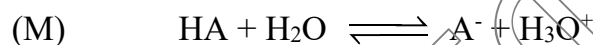
0,16 mol NO

0,04 mol SO<sub>2</sub>

0,04 mol NO<sub>2</sub>

**β.** Λόγω της αρχής Le Chatelier, η προσθήκη SO<sub>2</sub> μετατοπίζει την ισορροπία αριστερά και άρα η αύξηση της θερμοκρασίας πρέπει να την μετατοπίσει δεξιά ώστε να μην μετατοπιστεί η αρχική ισορροπία. Όμως σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την ενδόθερμη αντίδραση. Άρα προς η δεξιά είναι ενδόθερμη.

**Δ3.** Για το διάλυμα HA έχουμε:



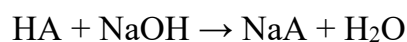
ισορ      0,1 – x                      x              x

$$pH = 3 \Rightarrow x = [H_3O^+] = 10^{-3} M. \quad \text{Άρα} \quad K_a = \frac{x^2}{c} \Rightarrow K_a = 10^{-5}$$

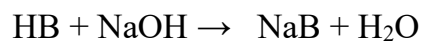
διαθέτουμε 0,01 mol HA

0,01 mol HB

0,02 mol NaOH (n = m/Mr = 0,8/40 = 0,02 mol)



τελ.              -              -              0,01 mol



-              -              0,01 mol

Στο τελικό διάλυμα V = 0,1L,              υπάρχουν:

[NaA] = 0,1 M,              [NaB] = 0,1 M

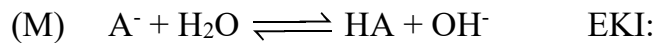


τελ      -      0,1              0,1 M      0,1      0,1 M

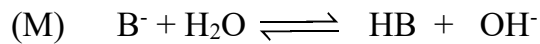
**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2022**

**Β' ΦΑΣΗ**

**E\_3.Xλ3Θ(α)**



ισορ.  $0,1 - x$   $x$   $x$   $[OH^-] = (x+w) M$



ισορ.  $0,1 - w$   $-$   $w$   $w$

$$K_b A^- = \frac{x(x+w)}{0,1} = 10^{-9} \Rightarrow x \cdot (x+w) = 10^{-10} \quad (1)$$

$$K_b B^- = \frac{w(x+w)}{0,1} = 9 \cdot 10^{-9} \Rightarrow w(x+w) = 9 \cdot 10^{-10} \quad (2)$$

$$1 + 2 \Rightarrow (x+w)^2 = 10 \cdot 10^{-10} \Rightarrow x+w = [OH^-] = 10^{-4,5} M$$

Άρα  $POH = 4,5$  και  $pH = 9,5$ .

**Δ4.** Από το διάλυμα ΗΓ έστω ότι χρησιμοποιούμε  $V_1 L$  και από το NaΓ  $V_2 L$ .

Βρίσκουμε νέες συγκεντρώσεις:

$$c_{H\Gamma} = \frac{0,1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} \quad \text{και} \quad c_{Na\Gamma} = \frac{0,5 \cdot V_2}{V_1 + V_2}. \quad \text{Αφού το διάλυμα είναι ρυθμιστικό}$$

εφαρμόζουμε την εξίσωση Henderson:

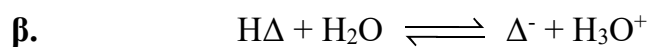
$$[H_3O^+] = K_a \frac{c_{οξεος}}{c_{βασης}} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{c_{οξεος}}{c_{βασης}} \Rightarrow c_{οξεος} = c_{βασης}$$

$$\text{Άρα} \quad \frac{0,1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} = \frac{0,5 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow V_1 = 5 \cdot V_2 (1)$$

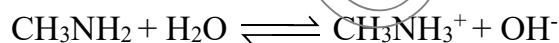
$$\text{Δίνεται ότι: } V_1 + V_2 = 1,2 L (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow V_1 = 1 L \quad \text{και} \quad V_2 = 0,2 L.$$

**Δ5. α.** Οι δύο βάσεις  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  και  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ , διαφέρουν μεταξύ τους στους υποκατάστατες  $\text{CH}_3$ - και  $\text{C}_6\text{H}_5$ - αντίστοιχα. Ο υποκαταστάτης  $\text{CH}_3$ - δημιουργεί +I επαγωγικό φαινόμενο, ενώ ο υποκαταστάτης  $\text{C}_6\text{H}_5$ - δημιουργεί -I επαγωγικό φαινόμενο. Αυτό έχει σαν συνέπεια η βάση  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  να είναι ισχυρότερη από την βάση  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ . Δηλαδή η βάση  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  έχει μεγαλύτερη τάση να προσλαμβάνει πρωτόνιο από την βάση  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ .



$K_\alpha(\text{H}\Delta) = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]}$  (1), επειδή ο δείκτης  $\text{H}\Delta$  έχει το ίδιο ποσοστό μετατροπής στην βασική του μορφή  $\Delta^-$  και στα δύο διαλύματα, συμπεραίνουμε ότι ο λόγος  $\frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]}$  είναι ίδιος και στα δύο διαλύματα. Έτσι, η  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  και στα δύο διαλύματα όπως προκύπτει από την σχέση (1) είναι ίδια, άρα και η  $[\text{OH}^-]$  στα δύο διαλύματα είναι ίδια.

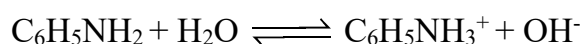


$c_1 - x$

$x$

$x$

$$K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) = \frac{[\text{CH}_3\text{NH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{NH}_2]} = \frac{x^2}{c_1 - x} \quad (2)$$



$c_2 - \psi$

$\psi$

$\psi$

$$K_b(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2]} = \frac{\psi^2}{c_2 - \psi} \quad (3)$$

Αφού η  $[\text{OH}^-]$  στα δύο διαλύματα είναι ίδια  $\Rightarrow x = \psi$  (4)

Δίνεται  $c_1 < c_2$  (5)

Από (2),(3),(4),(5)  $\Rightarrow K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) > K_b(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2)$  στην ίδια θερμοκρασία.

Άρα η βάση  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  είναι ισχυρότερη της βάσης  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ .

**Ευχόμαστε επιτυχία!**