



**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ  
ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ 5-6-2026**

**ΘΕΜΑ Α**

- A1.** β      **A2.** γ      **A3.** α      **A4.** δ  
**A5.** 1-Λάθος      2-Σωστό      3-Λάθος      4-Σωστό      5-Σωστό

**ΘΕΜΑ Β**

**B1**

α) Τα στοιχεία ανήκουν στην τρίτη περίοδο, συνεπώς η εξωτερική τους στιβάδα έχει κύριο κβαντικό αριθμό  $n=3$ .

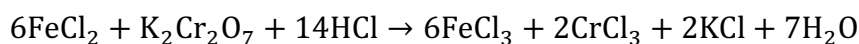
- **Στοιχείο Χ:** Ανήκει στον τομέα p και διαθέτει 3 μονήρη ηλεκτρόνια. Η δομή της εξωτερικής του στιβάδας είναι  $3s^23p^3$ . Ηλεκτρονιακή δομή:  $1s^22s^22p^63s^23p^3$ .
- **Στοιχείο Ψ:** Ως το πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο της περιόδου, είναι το αλογόνο (Ομάδα 17). Η δομή της εξωτερικής του στιβάδας είναι  $3s^23p^5$ . Ηλεκτρονιακή δομή:  $1s^22s^22p^63s^23p^5$ .
- **Στοιχείο Ω:** Διαθέτει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα στην περίοδο, άρα ανήκει στην Ομάδα 1 (αλκάλια). Η δομή της εξωτερικής του στιβάδας είναι  $3s^1$ .
- Ηλεκτρονιακή δομή:  $1s^22s^22p^63s^1$ .

β) Κατά μήκος μιας περιόδου, η ενέργεια πρώτου ιοντισμού ( $E_{i1}$ ) γενικά αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά λόγω αύξησης του δραστικού πυρηνικού φορτίου άρα και της ελκτικής δύναμης του πυρήνα στα ηλεκτρόνια. Συνεπώς, η κατάταξη κατά αύξουσα ενέργεια πρώτου ιοντισμού είναι:

$$E_{i1}(\Omega) < E_{i1}(X) < E_{i1}(\Psi)$$

**B2**

α) Η τελική ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση είναι:



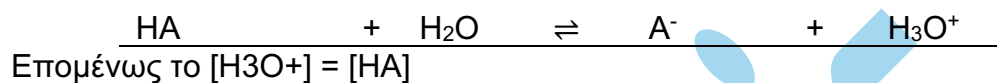
β) **Οξειδωτικό σώμα** είναι το  $K_2Cr_2O_7$ , διότι προκαλεί την οξείδωση και περιέχει το χρώμιο (Cr) με αριθμό οξείδωσης +6, το οποίο ανάγεται σε +3 στο  $CrCl_3$ .

**Αναγωγικό σώμα** είναι το  $FeCl_2$ , διότι προκαλεί την αναγωγή και περιέχει τον σίδηρο (Fe) με αριθμό οξείδωσης +2, ο οποίος οξειδώνεται σε +3 στο  $FeCl_3$ .

### B3

Για το HA

Αν είναι ισχυρό ιοντίζεται πλήρως σύμφωνα με την χημική εξίσωση



Άρα  $pH = -\log(0,01) = 2$

Επομένως το HA είναι ισχυρό οξύ

Για το HB

Το NaB δίσταται πλήρως



Άρα το HB είναι ασθενές οξύ

Για το ΗΓ

Αν είναι ισχυρό, ομοίως με το HA,  $[H_3O^+] = [H\Gamma] = 10^{-pH} = 2$

Από τον νόμο της αραιώσης

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

Δηλαδή  $C_2 = 10^{-3} \text{ M}$

Άρα  $pH' = 3$  που δεν συμφωνεί με τα δεδομένα.

Άρα το ΗΓ είναι ασθενές οξύ

### B4

α) Σωστή απάντηση είναι το i

β) Λόγω ώσμωσης ο διαλύτης μεταφέρεται με μεγαλύτερη ταχύτητα από το υποτονικό διάλυμα προς το υπερτονικό σε σχέση με την αντίθετη διαδικασία.

Έτσι η μεμβράνη κινείται από το υπερτονικό στο υποτονικό.

Συνεπώς,  $C_A < C_B$

Για το διάλυμα της ουρίας 6% w/v (Τμήμα Α) έχουμε

Στα 100 mL = 0,1 L διαλύματος να περιέχονται 6g ουρίας ( $M_r = 60$ )

Επομένως  $n = 0,6/60 = 0,01 \text{ mol}$

Άρα  $C = 0,01/0,1 = 0,1 \text{ M}$

Υπολογίζοντας τις συγκεντρώσεις για τα δοσμένα διαλύματα βρίσκουμε:

$C(\text{μεθανάλης}) = 2 \text{ M}$

$C(\text{ουρίας}) = 1 \text{ M}$

C(γλυκόζης) = 1/3 M

Για να ισχύει η σχέση  $C_A < C_B$  η μόνη δυνατή επιλογή είναι η μεθανόλη.

### B5

α) Η σωστή επιλογή είναι η **ii**.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  με  $K_a = 10^{-5}$ .

β) Από την καμπύλη ογκομέτρησης προκύπτει ότι στο  $V(I\Sigma)/2$  η τιμή του pH είναι ίση με 5. Στο σημείο αυτό, η μισή ποσότητα του ασθενούς οξέος HA έχει εξουδετερωθεί κι έχει παραχθεί ίση ποσότητα της συζυγούς βάσης, σχηματίζοντας ρυθμιστικό διάλυμα  $\text{HA}/\text{A}^-$  στο οποίο ισχύει  $[\text{HA}] = [\text{A}^-]$ .

Από την εξίσωση Henderson-Hasselbalch:

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow \text{pH} = \text{p}K_a \Rightarrow \text{p}K_a = 5 \Rightarrow K_a = 10^{-5}$$

Η τιμή αυτή αντιστοιχεί στο οξικό οξύ ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).

### ΘΕΜΑ Γ

#### Γ1.

A.  $\text{HCOOCH}_3$

Γ.  $\text{CH}_3\text{OH}$

E.  $\text{CH}_3\text{MgCl}$

K.  $\text{CH}_3\text{CH}_3\text{OH}$

N.  $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$

P.  $\text{CuC} \equiv \text{CCu}$

B.  $\text{HCOOH}$

Δ.  $\text{CH}_3\text{Cl}$

Θ.  $\text{CH}_2=\text{O}$

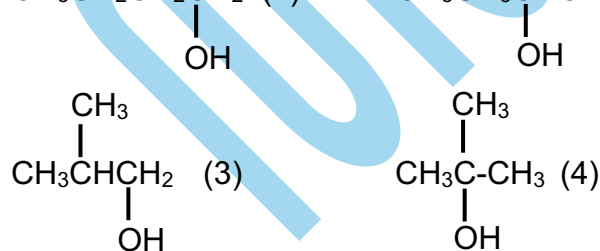
M.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Π.  $\text{HC} \equiv \text{CH}$

#### Γ2.

Στον μοριακό τύπο  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$  αντιστοιχούν τα παρακάτω ισομερή

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$  (1)       $\text{CH}_3\text{CH}_3\text{CHCH}_3$  (2)

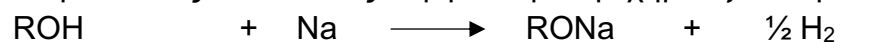


Έστω 3α mol από τη Σ και 3β mol T

Σε κάθε μέρος υπάρχουν α και β mol αντίστοιχα από την κάθε μια.

#### 1ο μέρος (αντίδραση με Na)

Με Na αντιδρούν όλες οι αλκοόλες σύμφωνα με την χημ. Εξίσωση



Επομένως παράγονται α/2 και β/2 mol από κάθε μια.

Αφού ο συνολικός όγκος είναι 2,24L

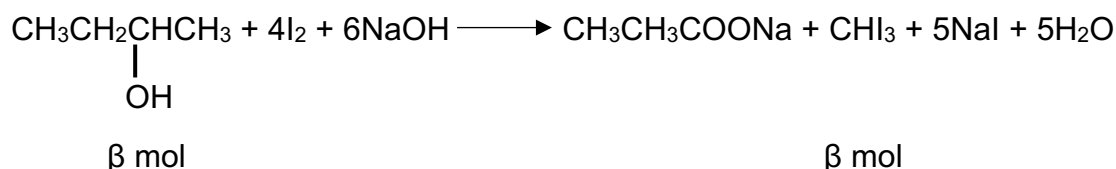
Έχουμε  $n = 0,1$  mol

$$\frac{\alpha}{2} + \frac{\beta}{2} = 0,1 \Rightarrow \alpha + \beta = 0,2 \text{ (I)}$$

## 2ο μέρος (ιωδοφορμική)

Μόνο η δευτεροταγής αλκοόλη 2-βουτανόλη (2) δίνει κίτρινο ίζημα ( $\text{CHI}_3$ ).

Έστω η (2) να είναι η Τ με  $\beta$  mol



$$\beta = 0,12 \text{ mol}$$

Από τη σχέση (I) προκύπτει:  $\alpha = 0,2 - 0,12 = 0,08 \text{ mol}$

α) Επομένως, το αρχικό μείγμα περιείχε

$$3\alpha = 0,24 \text{ mol } \Sigma \text{ και}$$

$$3\beta = 0,36 \text{ mol } \text{T}$$

β) Για το  $\text{KMnO}_4$  έχουμε  $n = CV$  δηλαδή  $n = 0,048 \text{ mol}$

Οξειδώνεται σίγουρα η Τ σύμφωνα με την εξίσωση



Επομένως ολόκληρη η ποσότητα του  $\text{KMnO}_4$  καταναλώνεται από τη Τ. Συνεπώς η Σ δεν οξειδώνεται. Άρα είναι τριτοταγής.

Επομένως,



γ) Υπάρχουν 2 τρόποι για να παρασκευαστεί η συγκεκριμένη αλκοόλη



## Γ3.

Η προσθήκη νερού σε ακόρεστο υδρογονάνθρακα μπορεί να οδηγήσει σε:

- Αλκοόλη, αν ο υδρογονάνθρακας είναι αλκένιο
- Καρβονυλική, αν ο υδρογονάνθρακας είναι αλκίνιο.

Αλκοόλη με 12σ δεσμούς δεν υπάρχει, επομένως ο υδρογονάνθρακας Φ είναι αλκίνιο με 4 C.

Για να είναι οι πυρήνες των ανθράκων στην ίδια ευθεία πρέπει ο τριπλός δεσμός να είναι μεταξύ των ανθράκων 2 και 3.



γ) Αφαιρούνται 3 mol NO<sub>2</sub>, οπότε απομένει 4 – 3 = 1 mol NO<sub>2</sub>. Οι ποσότητες των NO και O<sub>2</sub> παραμένουν 4 mol. Για να διατηρηθεί η ισορροπία χωρίς μετατοπίσεις με σταθερή θερμοκρασία άρα σταθερή K<sub>c</sub>, έχουμε

$$K_c = \frac{\left(\frac{1}{V_2}\right)^2}{\left(\frac{4}{V_2}\right)^2 \cdot \left(\frac{4}{V_2}\right)} = 2,5 \Rightarrow \frac{1}{\frac{16}{V_2} \cdot 4} = 2,5 \Rightarrow \frac{V_2}{64} = 2,5 \Rightarrow V_2 = 160 \text{ L}$$

## Δ2.

α. Τη χρονική στιγμή t ισχύει n<sub>B</sub> = 2 mol, άρα έχουν αντιδράσει 4 – 2 = 2 mol. Οι συγκεντρώσεις για όγκο V = 1 L είναι:

$$[A] = 4 - 2 = 2 \text{ M}, \quad [B] = 2 \text{ M}, \quad [\Gamma] = 2 \cdot 2 = 4 \text{ M}$$

Οι ταχύτητες των απλών αντιδράσεων δίνουν:

$$u_1 = k_1[A][B] \Rightarrow 2,56 \cdot 10^{-1} = k_1 \cdot 2 \cdot 2 \Rightarrow k_1 = 0,064 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$u_2 = k_2[\Gamma]^2 \Rightarrow 1,6 \cdot 10^{-2} = k_2 \cdot 4^2 \Rightarrow k_2 = 0,001 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

Η σταθερά χημικής ισορροπίας ισούται με:

$$K_c = \frac{k_1}{k_2} = \frac{0,064}{0,001} = 64$$

β. Έστω y τα mol του A που αντιδρούν μέχρι την ισορροπία:

(mol)	A	+	B	⇌	2Γ
X.I. (θ <sub>1</sub> )	4		4		
αντ. / παρ.	y		y		2y
X.I.	4-y		4-y		2y

$$K_c = \frac{[\Gamma]^2}{[A][B]} \Rightarrow 64 = \frac{(2y)^2}{(4-y)^2} \Rightarrow 8 = \frac{2y}{4-y} \Rightarrow y = 3,2 \text{ mol}$$

Οι ποσότητες των αερίων στην ισορροπία είναι:

$$n_A = 0,8 \text{ mol}, \quad n_B = 0,8 \text{ mol}, \quad n_\Gamma = 6,4 \text{ mol}$$

## Δ3.

α) Η σωστή απάντηση είναι η **ii. μικρότερη των 25°C**.

β) Λόγω του +I επαγωγικού φαινομένου της μεθυλομάδας (–H < –CH<sub>3</sub>), η μεθυλαμίνη (CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>) παρουσιάζει μεγαλύτερη ηλεκτρονιακή πυκνότητα στο άτομο του αζώτου συγκριτικά με την αμμωνία (NH<sub>3</sub>). Συνεπώς, στην ίδια

θερμοκρασία ( $25^{\circ}\text{C}$ ), η μεθυλαμίνη είναι ισχυρότερη βάση και κατέχει μεγαλύτερη σταθερά ιοντισμού από την αμμωνία:

$$K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) > K_b(\text{NH}_3)$$

Στους  $25^{\circ}\text{C}$ , το διάλυμα της  $\text{NH}_3$  ( $0,1 \text{ M}$ ) έχει  $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$ , συνεπώς η σταθερά της είναι:

$$K_b(\text{NH}_3) = \frac{[\text{OH}^-]^2}{C} = \frac{(10^{-3})^2}{0,1} = 10^{-5}$$

Άρα, στους  $25^{\circ}\text{C}$  για τη μεθυλαμίνη ισχύει  $K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) > 10^{-5}$ .

Στη θερμοκρασία  $\theta$ , το διάλυμα της μεθυλαμίνης ( $0,1 \text{ M}$ ) παράγει  $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$ , που σημαίνει ότι η σταθερά της σε αυτή τη θερμοκρασία είναι:

$$K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) = \frac{(10^{-3})^2}{0,1} = 10^{-5}$$

Παρατηρούμε ότι μεταβαίνοντας από τους  $25^{\circ}\text{C}$  στη θερμοκρασία  $\theta$ , η σταθερά  $K_b$  της μεθυλαμίνης **μειώθηκε** (από τιμή μεγαλύτερη του  $10^{-5}$  έγινε ίση με  $10^{-5}$ ). Επειδή η αντίδραση ιοντισμού των ασθενών βάσεων είναι φαινόμενο **ενδόθερμο**, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η μείωση της σταθεράς ισορροπίας ( $K_b$ ) προκαλείται από τη **μείωση της θερμοκρασίας**. Επομένως, η θερμοκρασία  $\theta$  είναι **μικρότερη των  $25^{\circ}\text{C}$**  ( $\theta < 25^{\circ}\text{C}$ ).

Τις λύσεις επιμελήθηκε ο χημικός του φροντιστηρίου **Mathisis**  
Αναστάσιος Κουτσανδρέας