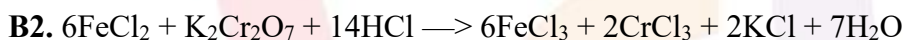


ΘΕΜΑ Α

- A1. Β
 A2. Γ
 A3. Α
 A4. Δ
- A5. 1: ΛΑΘΟΣ
 2: ΣΩΣΤΟ
 3: ΛΑΘΟΣ
 4: ΣΩΣΤΟ
 5: ΣΩΣΤΟ

ΘΕΜΑ Β

- B1. α. I) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ Z=15
 II) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ Z=17
 III) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ Z=11
 β. Σειρά αύξουσας E_i : $\Omega < X < \Psi$



Αναγωγικό: Fe^{2+} . Αυξάνει τον αριθμό οξείδωσης του.
 Οξειδωτικό: Cr^{6+} . Μειώνει τον αριθμό οξείδωσης του.

B3. I) Από το $\text{pH}=2$ προκύπτει ότι $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-2}\text{M}$, που είναι ίση με την αρχική συγκέντρωση του οξέος ΗΑ. Συνεπώς ιοντίζεται πλήρως, άρα είναι ισχυρό οξύ.

II) Εάν το οξύ είναι ισχυρό, τότε το ιόν B^- δεν αντιδρά με το νερό, άρα το διάλυμα είναι ουδέτερο. Ωστόσο στην προκειμένη περίπτωση προκύπτει $\text{pH}=9$, άρα το οξύ είναι ασθενές, ώστε η συζυγής του βάση να αντιδρά με το νερό προς παραγωγή OH^- .

III) Εάν το οξύ είναι ισχυρό, από το $\text{pH}=2$ προκύπτει ότι $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-2}\text{M}$, άρα και η αρχική συγκέντρωση του $\text{HF}=10^{-2}\text{M}$. Κατά την αραιώση προκύπτει: $C_1V_1=C_2V_2 \Rightarrow C_2=10^{-3}\text{M}$. Με πλήρη ιοντισμό θα προέκυπτε $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-3}\text{M}$ και $\text{pH}=3$, το οποίο είναι άτοπο. Συνεπώς είναι ασθενές οξύ.

B4. Η μεμβράνη κινείται προς το Α, συνεπώς περισσότερα μόρια νερού κινούνται από το Α προς το Β, συνεπώς $\Pi_A < \Pi_B$.

Για το δ/μα Α: $6\%w/v \rightarrow 6\text{g}/100\text{mL} \rightarrow C_A=0,1\text{mol}/100\text{mL}$ καθώς $n=m/M_r$. Άρα $C_A=1\text{M} \rightarrow \Pi_A=1\text{RT}$.

Για το δ/μα Β: $6\%w/v \rightarrow 6\text{g}/100\text{mL} \rightarrow C_B=(60/M_{rB})/100\text{mL}$.

Απαιτείται $\Pi_A < \Pi_B \Rightarrow 1\text{RT} < (60/M_{rB})\text{RT} \Rightarrow M_{rB} < 60\text{g/mol}$, άρα περιέχει μεθανάλη.

B5. Στο μισό της ογομέτρησης ισχύει: $(\text{mol}) \text{HA} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaA} + \text{H}_2\text{O}$.

n	0,5n		
-0,5n	-0,5n	+0,5n	+0,5n
0,5n	0	0,5n	+0,5n

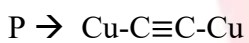
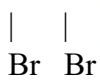
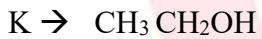
Προκύπτει Ρ.Δ. Με $C_0=C_B$. Οπότε $\text{pH}=\text{pK}_a$. Άρα $\text{K}_a=10^{-5}$.



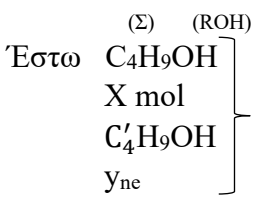
Σωστή απάντηση η Π, H_3CCOOH .

ΘΕΜΑ Γ

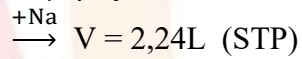
Γ1.



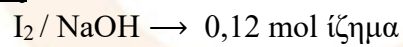
Γ2.



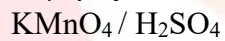
1^ο μέρος



2^ο μέρος



3^ο μέρος



$\text{C} = 0,1\text{M}$

$\text{V} = 0,48\text{L}$

$n = 0,048\text{mol}$

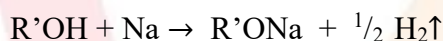


1^ο μέρος



x mol

$$\frac{x}{3} \quad ; \quad n_1 = \frac{x}{6}$$



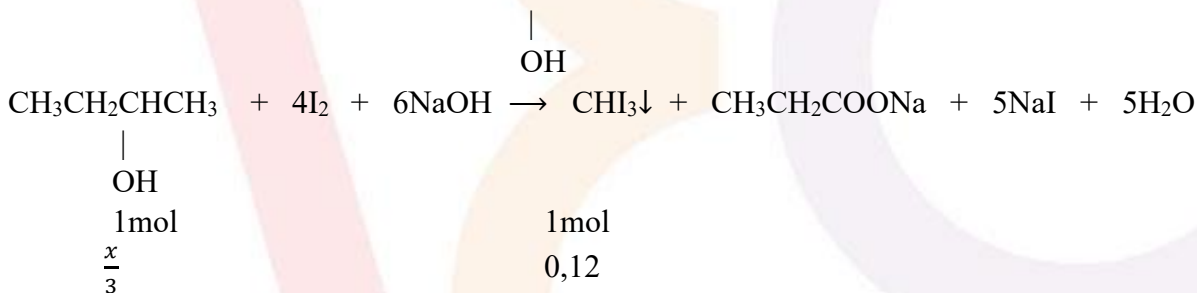
1 mol

$$\frac{y}{3} \quad ; \quad n_2 = \frac{y}{6}$$

$$\frac{x}{6} + \frac{y}{6} = \frac{2,24}{22,4} \Rightarrow x + y = 0,6 \quad (1)$$

2^ο μέρος:

Από τις αλκοόλες C₄H₉OH, μόνο η CH₃CHCH₂CH₃ δίνει αλογονομορφική.

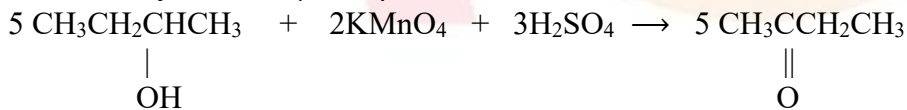


$$\frac{x}{3} = 0,12 \Rightarrow x = 0,16 \text{ ml} \quad (2)$$

$$(1) \quad y = 0,24 \text{ mol}$$

3^ο μέρος

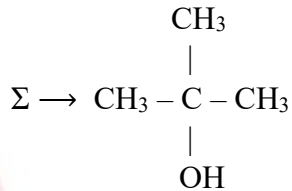
Έστω ότι οξειδώνεται μόνο η



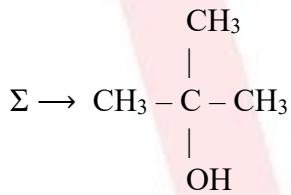
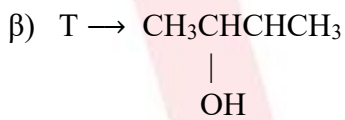
$$\begin{array}{cc} 5 \text{ mol} & 2 \text{ mol} \\ \frac{0,36}{3} \text{ mol} & n \end{array}$$

$$5n = 0,24 \Rightarrow n_{\text{KMnO}_4} = \frac{0,24}{5} = 0,048 \text{ mol}$$

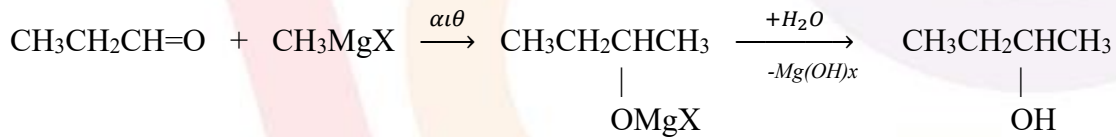
Άρα απαιτεί όλη την ποσότητα KMnO₄, οπότε η (Σ) δεν οξειδώνεται.



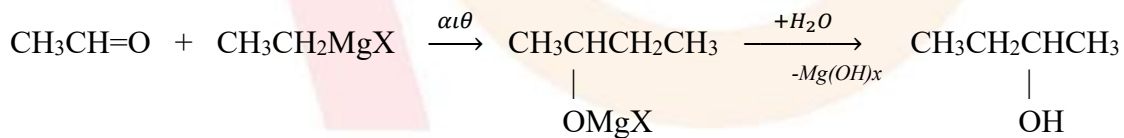
α) $x = 0,36 \text{ mol}$
 $y = 0,24 \text{ mol}$



γ) 1^{ος} τρόπος

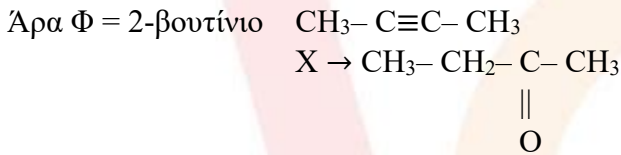
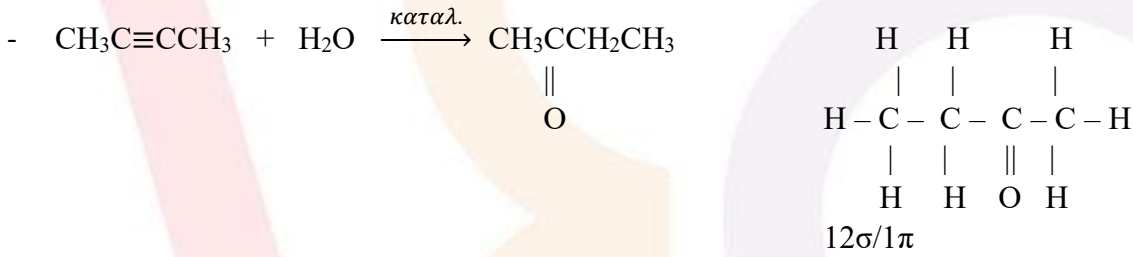
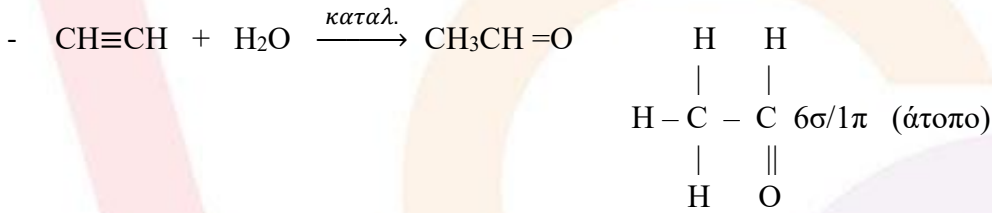


2^{ος} τρόπος

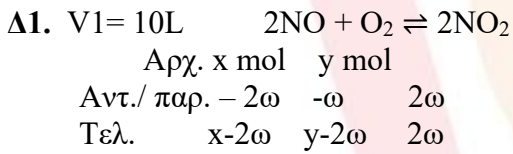


Γ3.

- Για να είναι πυρήνες όλων των ατόμων C στο Φ στην ίδια ευθεία, τότε είναι αλκίνιο.
- Για να δίνει μοναδικό προϊόν μετά την προσθήκη H₂O θα πρέπει το αλκίνιο να είναι συμμετρικό.



ΘΕΜΑ Δ



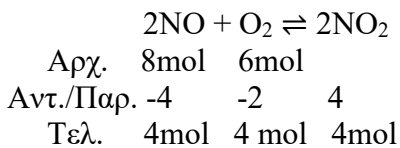
Αφού τα συνολικά mol ισορροπίας είναι 12 ισχύει: x-2ω + y-ω + 2ω = 12 → x+y-ω = 12 (1)

Επίσης ισχύει: x-2ω = 2ω → x = 4ω (2)

y-ω = 2ω → y = 3ω (3)

Από τις σχέσεις (1), (2), (3) προκύπτει: 4ω + 3ω - ω = 12 → 6ω = 12 → ω = 2mol

Άρα x = 8mol και y = 6mol.





α. $\alpha = n_{\text{πρακτ.}} / n_{\text{θεωρ.}} = 4 / 8 = 0,5$ ή 50% καθώς σε έλλειμμα είναι το NO.

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]} = \frac{(\frac{4}{10})^2}{(\frac{4}{10})^2 \cdot \frac{4}{10}} = \frac{4}{10} = 2,5 \text{ M}^{-1}$$

β. $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2 \quad Q = -\Delta H^\circ = -72 \text{ kJ}$

2 mol NO εκλύουν Q
4 mol NO εκλύουν 144 kJ

Άρα $Q = -72 \text{ kJ}$.

$$\begin{aligned} \Delta H^\circ &= \sum \Delta H_f^\circ \text{ προϊόντων} - \sum \Delta H_f^\circ \text{ αντιδρώντων} = 2\Delta H_f^\circ NO_2 - 2\Delta H_f^\circ NO \\ -72 &= 2 \cdot 33 - 2\Delta H_f^\circ NO \\ -72 &= 66 - 2\Delta H_f^\circ NO \\ -138 &= 2\Delta H_f^\circ NO \\ \Delta H_f^\circ NO &= 69 \text{ kJ} \end{aligned}$$

γ. $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$
X.I. 4 mol 4 mol 1 mol

Αφού η θερμοκρασία παραμένει σταθερή παραμένει και η K_c .

$$K_c = 2,5 \rightarrow \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]} = \frac{(\frac{1}{V})^2}{(\frac{4}{V})^2 \cdot \frac{4}{V}} = \frac{25}{10} \rightarrow \frac{V}{64} = \frac{25}{10} \rightarrow V = 160 \text{ L}$$

Δ2.

(M)	$A + B \rightleftharpoons 2\Gamma$		
Αρχ.	4	4	
Αντ./ Παρ.	-x	-x	2x
t	4-x	4-x	2x

Επειδή ο όγκος είναι 1L ισχύει ότι: $n=C$

Άρα $4-x=2 \rightarrow x=2 \text{ mol}$

Οπότε στη X.I. έχουμε 2 mol A, 2 mol B και 4 mol Γ.

Η αντίδραση με φορά προς τα δεξιά έχει νόμο ταχύτητας $v=k_1[A][B]$ εφόσον είναι απλή.

$$\text{Άρα } v_1 = 2,56 \cdot 10^{-1} \rightarrow k_1 \cdot 2 \cdot 2 = 2,56 \cdot 10^{-1} \rightarrow k_1 = 2,56 \cdot 10^{-1} / 4 = 64 \cdot 10^{-3} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

Το ίδιο ισχύει και για την αντίδραση με αντίθετη κατεύθυνση : $v_2 = k_2[\Gamma]^2 \rightarrow 1,6 \cdot 10^{-2} = k_2 \cdot 16$



$$\rightarrow k_2 = 10^{-3} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

Στην ισορροπία $v_1=v_2 \rightarrow k_1 [A][B]=k_2 [\Gamma]^2$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{[\Gamma]^2}{[A][B]} \rightarrow$$

$$\frac{k_1}{k_2} = K_c$$

$$\frac{k_1}{k_2} = 64$$

β.

(M)	A + B \rightleftharpoons 2Γ		
Αρχ.	4	4	
Αντ./ Παρ.	-x	-x	2x
XI	4-x	4-x	2x

$$K_c = 64 \rightarrow \frac{[\Gamma]^2}{[A][B]} = 64 \rightarrow \frac{2x}{4-x} = 8 \rightarrow x=3,2\text{mol}$$

Άρα στην ισορροπία έχουμε **0,8mol A, 0,8mol B, 6,4mol Γ.**

Δ3. α. Σωστή απάντηση είναι η **ii.**

β. Η CH_3NH_2 είναι ισχυρότερη βάση από την NH_3 διότι το $-\text{CH}_3$ προκαλεί ισχυρότερο +I επαγωγικό φαινόμενο από το H και ως γνωστόν όσο ισχυρότερος είναι ο υποκαταστάτης τόσο αυξάνεται η ηλεκτρονιακή πυκνότητα του ατόμου του N με αποτέλεσμα να διευκολύνεται η πρόσληψη H^+ . Τώρα οι αντιδράσεις ιοντισμού είναι ενδόθερμες. Αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί την ισορροπία προς τα δεξιά. Άρα για να έχουν οι δύο βάσεις την ίδια συγκέντρωση H_3O^+ σημαίνει πως η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη των 25°C .

Επιμέλεια απαντήσεων: Κυριάκος Γιαπουτζής, Γιάννης Μπουσδρούκης, Μαρία Μακρή, Γαρυφαλλιά Κακκαβά