

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

- A1. δ
A2. γ
A3. α
A4. β
A5. δ

ΘΕΜΑ Β

- B1. α)

${}_9\text{F}$: $1s^2 2s^2 2p^5$ 2^η περίοδος 17^η ομάδα

${}_{11}\text{Na}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 3^η περίοδος 1^η ομάδα

${}_{19}\text{K}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ 4^η περίοδος 1^η ομάδα

$\text{F} < \text{Na} < \text{K}$

Σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα η ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω, διότι όσο αυξάνεται ο αριθμός των στιβάδων ο πυρήνας έλκει λιγότερο τα e της εξωτερικής στιβάδας.

Σε μια περίοδο η ακτίνα μειώνεται από αριστερά προς τα δεξιά, γιατί προς τα δεξιά αυξάνεται ο ατομικός αριθμός Z και το δραστικό πυρηνικό φορτίο Z^* και ο πυρήνας έλκει ισχυρότερα τα e της εξωτερικής στιβάδας.

Το F είναι πιο πάνω και πιο δεξιά στον Περιοδικό Πίνακα, ενώ το Na και K είναι στην ίδια ομάδα και το K είναι πιο μεγάλο γιατί έχει 1 στιβάδα παραπάνω.

- β)

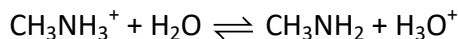
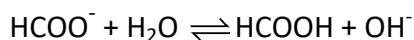
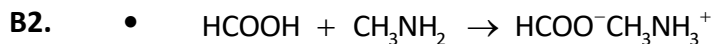
${}_{24}\text{Cr}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

${}_{26}\text{Fe}^{2+}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

- γ)

Στα στοιχεία H, F και Cl. Το ${}_1\text{H}^-$ έχει τη δομή του ευγενούς αερίου ${}_2\text{He}$.

Το ${}_9\text{F}^-$ είναι ισοηλεκτρονιακό με το ${}_{10}\text{Ne}$ και το ${}_{17}\text{Cl}^-$ είναι ισοηλεκτρονιακό με το ${}_{18}\text{Ar}$



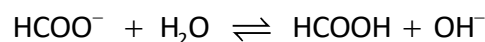
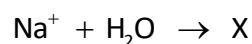
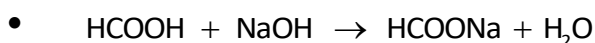
$$K_b_{\text{HCOO}^-} = \frac{K_w}{K_a_{\text{HCOOH}}} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$

$$K_a_{\text{CH}_3\text{NH}_3^+} = \frac{K_w}{K_b_{\text{CH}_3\text{NH}_2}} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$

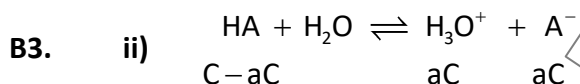
$$K_b_{\text{HCOO}^-} = K_a_{\text{CH}_3\text{NH}_3^+}$$

$$\text{οπότε } [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$$

Προκύπτει ουδέτερο διάλυμα



Το HCOONa είναι βασικό αλάτι



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{\alpha\text{C}\alpha\text{C}}{\text{C} - \alpha\text{C}} = \frac{\alpha^2\text{C}^2}{\text{C}(1 - \alpha)} = \frac{\alpha^2\text{C}}{1 - \alpha}$$

$$\text{Αν ισχύουν οι προσεγγίσεις } K_a = \alpha^2\text{C} \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{\text{C}}}$$

Με την αραιώση ενός διαλύματος μειώνεται η συγκέντρωση (αφού $\text{C} = \frac{n}{V}$)

και αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού.

Εφόσον η θερμοκρασία παραμένει σταθερή η K_a δεν αλλάζει



β) i) $\Delta H = \alpha - \beta = 209 - 348 = -139\text{kJ}$

$\Delta H < 0$ γιατί η αντίδραση είναι εξώθερμη

ii) $E_a = \alpha = 209\text{ kJ/mol}$

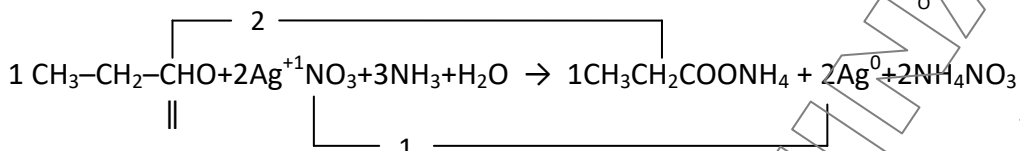
iii) $E_a = \beta = 348\text{ kJ/mol}$

ΘΕΜΑ Γ

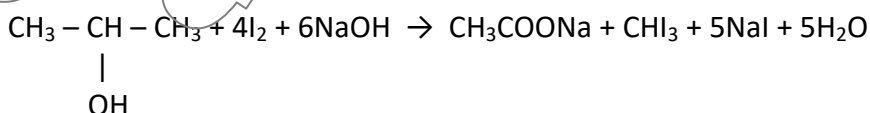
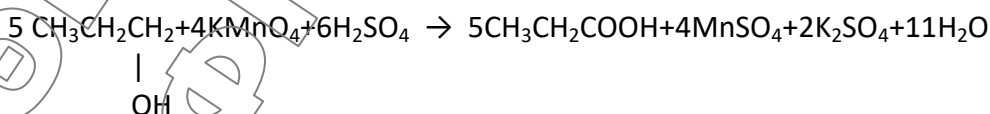
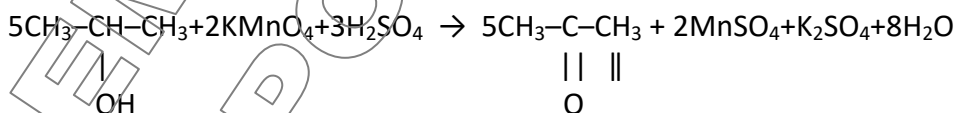
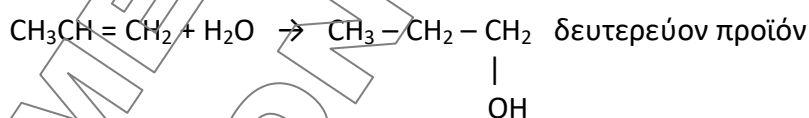
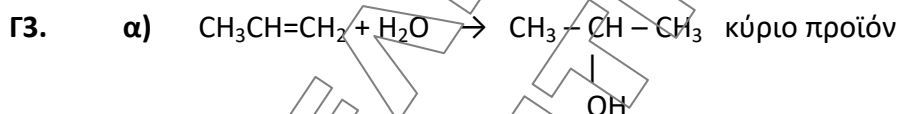
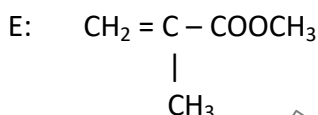
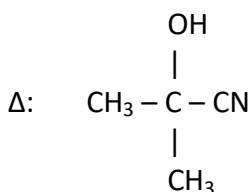
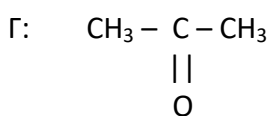
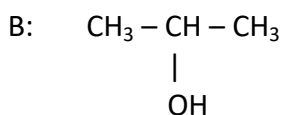
Γ1. $C_nH_{2n}O$

$$Mr = 58 \Rightarrow v \cdot 12 + 2v + 16 = 58 \Rightarrow 14v = 42 \Rightarrow \boxed{v = 3}$$

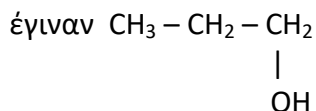
Επειδή αντιδρά με αντιδραστήριο Tollens είναι αλδεΐδη $CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{CH}$



Γ2. A: $CH_3CH = CH_2$



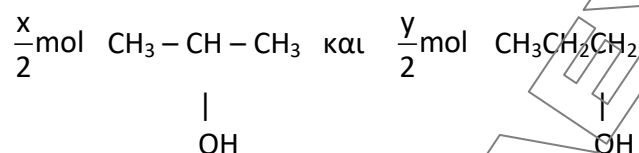
β) Έστω x mol του $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ έγιναν $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$ και y mol



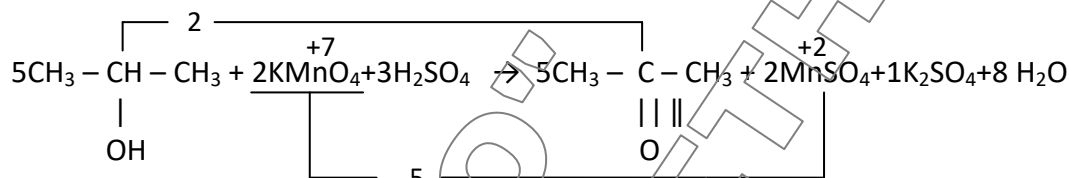
$$n_{\text{C}_3\text{H}_6} = \frac{m}{M_r} = \frac{6,3}{42} = 0,15 \text{ mol}$$

$$M_r \text{C}_3\text{H}_6 = 3 \cdot 12 + 6 = 42$$

Το μίγμα χωρίζεται σε 2 ίσα μέρη, οπότε κάθε μέρος έχει



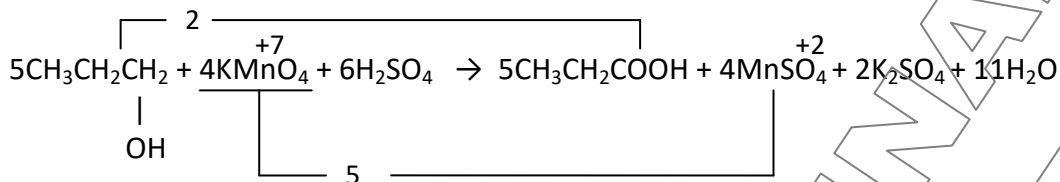
1^ο μέρος: και οι δυο αλκοόλες οξειδώνονται.



5mol	2mol KMnO_4
$\frac{x}{2} \text{ mol}$	$n_1 = ?$

$$n_1 = \frac{2 \cdot \frac{x}{2}}{5} = \frac{x}{5} \text{ mol}$$

1^ο μέρος



5 mol 4 mol KMnO₄

$\frac{y}{2}$ mol n₂ =;

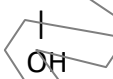
$$n_2 = \frac{4 \cdot \frac{y}{2}}{5} = \frac{2y}{5}$$

$$n_{\text{ολ}} \text{KMnO}_4 = C \cdot V = 0,01 \cdot 2,8 = 0,028 \text{ mol}$$

$$\frac{x}{5} + \frac{2y}{5} = 0,028 \Rightarrow \boxed{x + 2y = 0,14} \quad (1)$$

2^ο μέρος: Και οι δύο αλκοόλες αντιδρούν με Na

$$n_{\text{H}_2} = \frac{U}{V n_u} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol H}_2$$

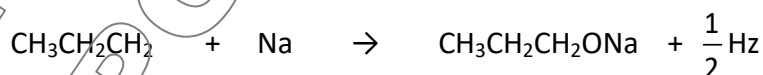


1 mol

$\frac{x}{2}$ mol

1/2 mol

$\frac{x}{4}$ mol



1 mol

$\frac{y}{2}$ mol

1/2 mol

$\frac{y}{4}$ mol

$$n_{\text{ολH}_2} = 0,03 \Rightarrow \frac{x}{4} + \frac{y}{4} = 0,03 \Rightarrow \boxed{x+y=0,12} \quad (2)$$

Από (1) και (2)

$$x = 0,1 \text{ mol} \quad \text{και} \quad y = 0,02 \text{ mol}$$

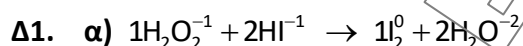
γ) Από τα 0,15 mol προπενίου τα 0,12 mol έγιναν προϊόντα

Από τα 100 mol w ;

$$w = \frac{0,12 \cdot 100}{0,15} = 80\%$$

80 % του προπενίου έγινε προϊόντα.

ΘΕΜΑ Δ



- β) - Στο HI ο αριθμός οξείδωσης του ιωδίου πάει από -1 σε 0, αύξηση του Α.Ο. Οπότε το HI οξειδώνεται, άρα είναι αναγωγικό σώμα.
- Στο H_2O_2 , ο αριθμός οξείδωσης του οξυγόνου πάει από -1 σε -2, δηλαδή μειώνεται ο αριθμός οξείδωσης του οξυγόνου, άρα το H_2O_2 ανάγεται, οπότε δρα ως οξειδωτικό σώμα.

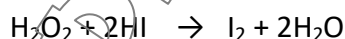
γ) H_2O_2 17% w/v

Σε 100 ml διαλύματος H_2O_2 έχω 17g H_2O_2

Σε 400 ml διαλύματος x ;

$$x = \frac{17 \cdot 400}{100} = 68 \text{g } \text{H}_2\text{O}_2$$

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{68}{34} = 2 \text{mol } \text{H}_2\text{O}_2$$

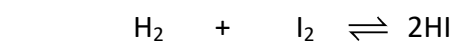


Από 1 mol H_2O_2 παίρνω 1 mol I_2

Από 2 mol $\quad \quad \quad n=;$

$n = 2\text{mol I}_2$

Δ2.



Αρχ 0,5 0,5

Μετ -x -x 2x

XI (0,5-x) (0,5-x) 2x

$$K_C = 64 \Rightarrow \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} = 64 \Rightarrow \frac{\left(\frac{2x}{v}\right)^2}{\frac{0,5-x}{v} \frac{0,5-x}{v}} = 8^2 \Rightarrow \frac{2x}{0,5-x} = 8 \Rightarrow$$

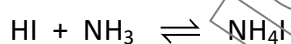
$$\Rightarrow 2x = 4 - 8x \Rightarrow 10x = 4 \Rightarrow \boxed{x = 0,4\text{mol}}$$

Στην XI $n_{\text{H}_2} = (0,5 - 0,4) = 0,1\text{mol}$

$n_{\text{I}_2} = 0,1\text{mol}$

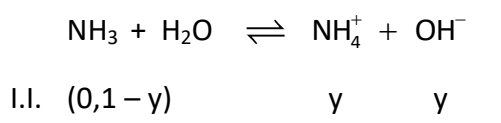
$n_{\text{HI}} = 2x = 0,8\text{mol}$

Δ3.



α) Αν αφαιρεθεί NH_4I (S) η θέση της χημικής ισορροπίας δεν μετατοπίζεται.

β) Η χημική ισορροπία δεν μετατοπίζεται γιατί το NH_4I είναι στερεό. Αυτό διότι η συγκέντρωση του στερεού είναι σταθερή και ανεξάρτητη από την ποσότητά του.

Δ4. Διάλυμα NH_3 (γ_3)

$$K_b = \frac{\gamma^2}{0,1 - \gamma} = \frac{\gamma^2}{0,1} \Rightarrow K_b = \frac{(10^{-3})}{10^{-1}} \Rightarrow \boxed{K_b = 10^{-5}}$$

Με την προσθήκη HI στο διάλυμα της NH_3 το pH θα μειωθεί κατά 2 μονάδες

$$\boxed{\text{pH}' = 9}$$



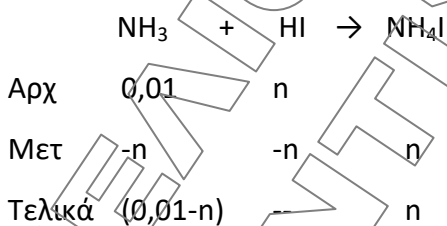
Διερεύνηση:

Αν αντιδράσουν πλήρως $\Rightarrow \text{NH}_4\text{I}$ όξινο αλάτι ... Απορρίπτεται

Αν περισσέψει HI $\Rightarrow \text{NH}_4\text{I} - \text{HI}$ όξινο διάλυμα ... Απορρίπτεται

Για pH = 9 (βασικό διάλυμα) πρέπει να περισσέψει NH_3

$$n_{\text{NH}_3} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$

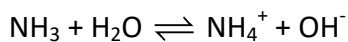


$$C'_{\text{NH}_3} = \frac{0,01 - n}{0,1} M$$

$$C'_{\text{NH}_4\text{I}} = \frac{n}{0,1} M$$



$$\frac{n}{0,1} \text{M} \quad \frac{n}{0,1} \text{M}$$



$$\text{I.I.} \left(\frac{0,01-n}{0,1} - w \right) \quad w \quad w$$



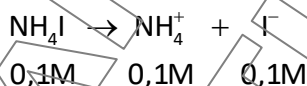
$$\text{pH}' = 9, \text{pOH}' = 5 \Rightarrow [\text{OH}^-]' = w = 10^{-5} \text{M}$$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{\left(\frac{n}{0,1} + w \right) \cdot w}{\left(\frac{0,01-n}{0,1} \cdot w \right)}$$

$$K_b = \frac{\frac{n}{0,1} \cdot 10^{-5}}{\frac{0,01-n}{0,1}} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{n \cdot 10^{-5}}{0,01-n} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,01-n=n \Rightarrow 0,01=2n \Rightarrow n = \boxed{n=0,005\text{mol}}$$

Δ5. α) $\text{CNH}_4\text{I} = \frac{n}{v} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1\text{M}$



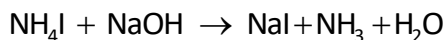
$$\text{I.I.} (0,1-\lambda) \quad \lambda \quad \lambda$$

$$K_a\text{NH}_4^+ = \frac{K_w}{K_b\text{NH}_3} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$K_a = \frac{\lambda^2}{0,1-\lambda} = \frac{\lambda^2}{0,1} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{\lambda^2}{0,1} \Rightarrow \lambda^2 = 10^{-10} \Rightarrow \lambda = 10^{-5} \text{M}$$

$$\boxed{\text{pH} = 5}$$

β) $n_{\text{NH}_4\text{I}} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$



Διερεύνηση:

Αν αντιδράσουν πλήρως έχουμε $\text{NaI} - \text{NH}_3$ βασικό διάλυμα

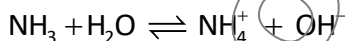
Αν περισσέψει $\text{NaOH} \Rightarrow \text{NaI} - \text{NaOH} - \text{NH}_3$ βασικό διάλυμα

Αν περισσέψει $\text{NH}_4\text{I} \Rightarrow \text{NaI} - \text{NH}_4\text{I} - \text{NH}_3$ όξινο ή βασικό ή ουδέτερο διάλυμα.

Έστω ότι αντιδρούν πλήρως

	NH_4I	+	NaOH	$\rightarrow$	NaI	+	NH_3	+	H_2O
Αρχ	0,01		n'						
Μετ	$-n'$		$-n'$		n'		n'		
Τελ	$(0,01-n')$		--		n'		n'		$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{ mol}$

Τότε $n' = 0,01 \text{ mol}$ $\text{CNH}_3 = \frac{n'}{v} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$



Ι) Ι.Ι. $(0,1 - K)$

$$K_b = \frac{K^2}{0,1 - K} \approx \frac{K^2}{0,1} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{K^2}{0,1} \Rightarrow K^2 = 10^{-6}$$

$K = 10^{-3} \text{ M}$ $\text{pOH} = 3$ $\text{pH} = 11$ Απορρίπτεται

Για $\text{pH} = 9$ πρέπει να περισσέψει NH_4I

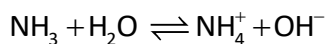
	NH_4I	+	NaOH	$\rightarrow$	NaI	+	NH_3	+	H_2O
Αρχ	0,01		n'						
Μετ	$-n'$		$-n'$		n'		n'		
Τελ	$(0,01-n')$		--		n'		n'		$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{ mol}$

$$\text{CNH}_4\text{I} = \frac{0,01 - n'}{0,1} \text{M}$$

$$\text{C}'\text{NH}_3 = \frac{n'}{0,1} \text{M}$$



$$\frac{0,01 - n'}{0,1} \text{M} \quad \frac{0,01 - n'}{0,1} \text{M}$$



$$\text{pH}' = 9, \text{pOH}' = 5$$

$$\text{I.I.} \left(\frac{n'}{0,1} - x \right) \quad x \quad x$$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

$$K_b = \frac{\left(\frac{0,01 - n'}{0,1} + x \right) x}{\left(\frac{n'}{0,1} - x \right)} = \frac{\frac{0,01 - n'}{0,1} \cdot 10^{-5}}{\frac{n'}{0,1}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10^{-5} = \frac{0,01 - n'}{n'} \cdot 10^{-5} \Rightarrow n' = 0,01 - n'$$

$$2n' = 0,01$$

$$n' = \frac{0,01}{2} = 0,005 \text{mol}$$

ΚΑΛΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ!!!