

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΟΜΑΔΑ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟΥ «ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ»

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

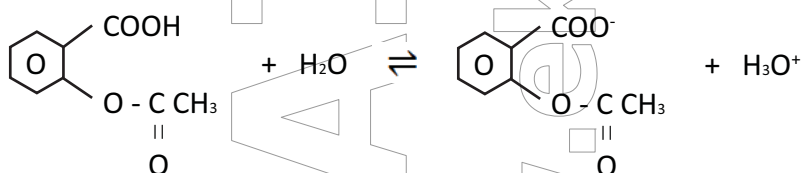
A3. α

A4. γ

A5. β

ΘΕΜΑ Β

B1. α.



β. Επειδή η ασπιρίνη, όταν ιοντίζεται, δίνει οξόνια (H_3O^+), στο λεπτό έντερο όπου $\text{pH} = 8$, δηλαδή στο βασικό περιβάλλον, αντιδρά.

Αντίθετα στο στομάχι όπου $\text{pH} = 1,5$, λόγω ΕΚΙ [H_3O^+] ο ιοντισμός της θα μειωθεί με αποτέλεσμα να παραμένει σε αδιάλυτη μορφή, δηλαδή μη ιοντισμένη.

B2. α. $\text{B}_{(\text{g})} \rightarrow \text{B}_{(\text{g})}^+ + \text{e}^- \quad E_{i1}(\text{B})$

$\text{C}_{(\text{g})}^+ \rightarrow \text{C}_{(\text{g})}^{2+} + \text{e}^- \quad E_{i2}(\text{C})$

β. ${}_5\text{B}: 1s^2 2s^2 2p^1$

${}_6\text{C}^+: 1s^2 2s^2 2p^1$

i. 1 και 2

Η ατομική ακτίνα του C^+ είναι μικρότερη από την ατομική ακτίνα του B (διότι το φορτίο του πυρήνα είναι μεγαλύτερο).

Είναι πιο δύσκολο να αποσπαστεί e^- από ένα θετικά φορτισμένο ιόν απ' ότι από ένα ουδέτερο άτομο.

B3. 2. Προσθήκη διαλύματος H_2O_2 0,1M

Η συγκέντρωση του H_2O_2 θα είναι μικρότερη από 1M, άρα η ταχύτητα θα μειωθεί.

Τα mol του H_2O_2 αυξάνονται, άρα θα παραχθεί μεγαλύτερος όγκος O_2 .

B4. α.

(mol)	$PbO_{(s)}$	+	$CO_{(g)}$	\rightleftharpoons	$Pb_{(e)}$	+	$CO_{2(g)}$
Αρχ	1		1		-		-
Α/Π	-x		-x		+x		+x
Τελ	1-x		1-x		x		x

$$K_c = \frac{[CO_2]}{[CO]} = \frac{\frac{x}{v}}{\frac{1-x}{v}} = \frac{x}{1-x} \quad (1)$$

(mol)	$PbO_{(s)}$	+	$CO_{(g)}$	\rightleftharpoons	$Pb_{(e)}$	+	$CO_{2(g)}$
Αρχ	-		-		1		1
Α/Π	+y		+y		-y		-y
Ισορ	y		y		1-y		1-y

$$K_c = \frac{[CO_2]}{[CO]} = \frac{\frac{1-y}{v}}{\frac{y}{v}} = \frac{1-y}{y} \quad (2)$$

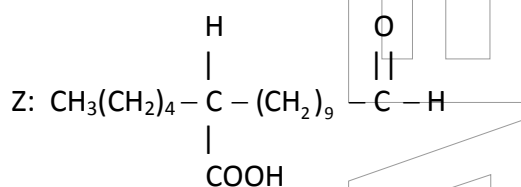
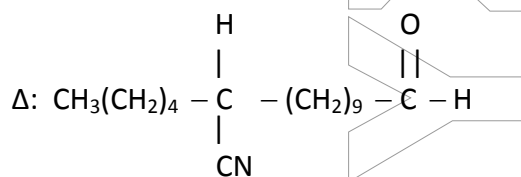
$$(1) \text{ και } (2) \quad \frac{1-y}{y} = \frac{x}{1-x} \Rightarrow 1-x-y+xy = xy \Rightarrow x+y=1 \Rightarrow x=1-y \quad \text{ή} \quad y=1-x$$

άρα η ποσότητα του CO είναι ίδια και στα 2 δοχεία.

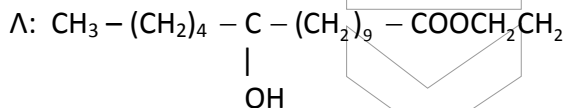
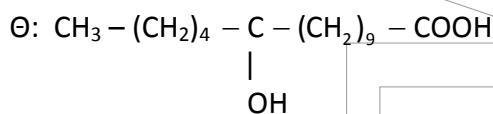
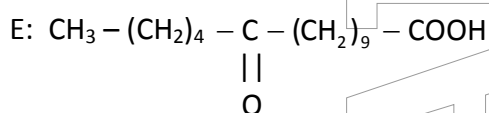
- β. Το $Pb^*O_{(s)}$ είναι στερεό, οπότε αν και η ποσότητα αυξάνεται, είναι στερεό, οπότε δεν επιδρά στη θέση της χημικής ισορροπίας. Όμως επειδή οι 2 αντιδράσεις συνεχίζουν και πραγματοποιούνται προς τις δύο κατευθύνσεις αφού η ισορροπία είναι δυναμική, το Pb^* θα ανιχνευτεί στο Pb^*O , στο CO και στο CO_2 .

ΘΕΜΑ Γ

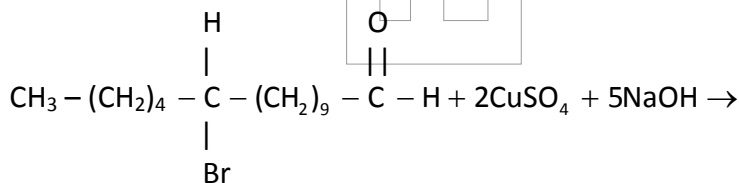
Γ1. α. α: HBr

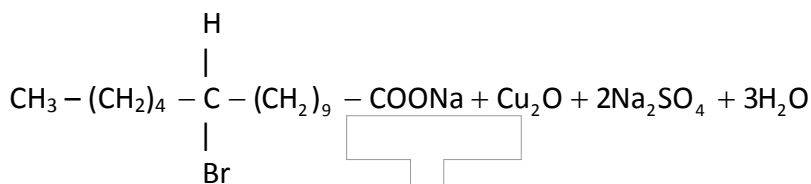


β: H_2O / H_2SO_4

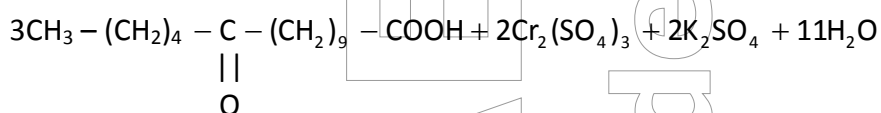
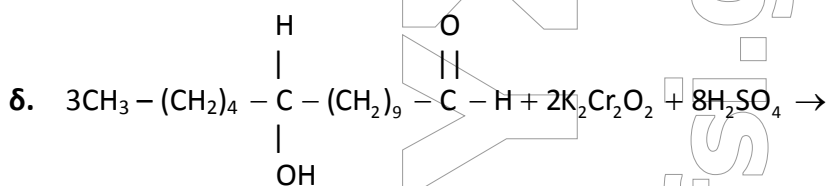


β. Η ένωση Β αντιδρά με το φελίγγιο υγρό





γ. Το αντιδραστήριο που θα χρησιμοποιήσουμε είναι NaOH σε αλκοολικό διάλυμα.



Γ2. α. $n_{\text{NaOH}} = 0,02 \cdot 0,05 = 0,001 \text{ mol}$

Λόγω του ότι βρισκόμαστε στο Ι.Σ. τα mol NaOH είναι ίσα με τα mol του Γ.Ο.

(mol)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	NaOH	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOONa} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	H ₂ O
Αρχ	0,001	0,001	-	-
Α/Π	(-) 0,001	(-) 0,001	0,001	0,001
Τελ	-	-	0,001	0,001

$$C_{\text{άλατος}} = \frac{0,001}{0,05} = 0,02\text{M}$$

(M)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOONa} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOO}^- \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Na ⁺
	0,02	0,02	0,02

(M)	$\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{COOH} + \text{OH}^-$			
Αρχ	0,02	-	-	-
Ι/Π	(-) x	-	x	x
Ι.Ι.	0,02 - x	-	x	x

$$K_{b(\text{Γ.Ο.})} = \frac{K_w}{K_{a(\text{Γ.Ο.})}} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-4}} = 5 \cdot 10^{-11}$$

$$K_b = \frac{x^2}{0,02 - x} \Rightarrow 5 \cdot 10^{-11} = \frac{x^2}{2 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow x^2 = 10^{-12} \Rightarrow x = 10^{-6}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-6} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8} \Rightarrow \text{pH} = 8$$

β. $n_{\text{οξ}} = 0,001 \text{ mol}$

$$M_{r(\text{Γ.Ο.})} = 3 \cdot 12 + 6 + 3 \cdot 16 = 90$$

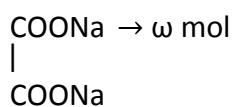
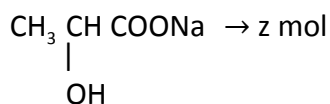
$$m_{\text{οξ}} = 0,001 \cdot 90 = 0,09 \text{ g}$$

Άρα, στα 10g δειγ. περιέχονται 0,09 g

στα 100g δειγ. περιέχονται γ

$$\gamma = 0,9 \quad \text{ή} \quad 0,9\% \text{ w/w}$$

Γ3. $n_{\text{HCl}} = 1 \cdot 0,5 = 0,5 \text{ mol}$



$$\text{CH}_3 \underset{\text{OH}}{\text{CH}} \text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3 \underset{\text{OH}}{\text{CH}} \text{COOH} + \text{NaCl}$$

(M)				
Αρχ	z	0,5	-	-
Α/Π	(-) z	(-) z	z	z
Τελ	-	0,5·z	z	z

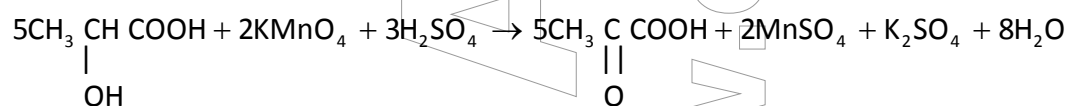
$$\text{COONa} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{COOH} + 2\text{NaCl}$$

(M)				
Αρχ	ω	0,5 - z	-	-
Α/Π	(-) ω	(-) 2ω	ω	2ω
Τελ	-	0,5 - z - 2ω	ω	2ω

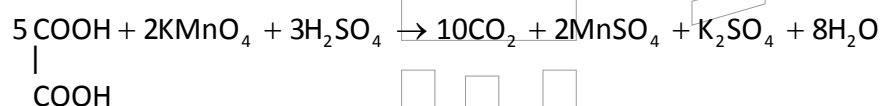
$$0,5 - z - 2\omega = 0$$

$$\boxed{0,5 - z = 2\omega} \quad (1)$$

$$n_{\text{KMnO}_4} = 0,4 \cdot 0,3 = 0,12 \text{ mol}$$



$$\begin{array}{ll} 5 \text{ mol} & 2 \text{ mol} \\ z \text{ mol} & \frac{2z}{5} \text{ mol} \end{array}$$



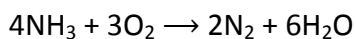
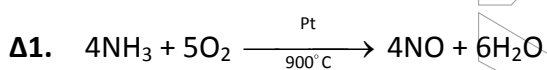
$$\begin{array}{ll} 5 \text{ mol} & 2 \text{ mol} \\ \omega \text{ mol} & \frac{2\omega}{5} \text{ mol} \end{array}$$

$$\frac{2z}{5} + \frac{2\omega}{5} = 0,12 \Rightarrow 2z + 2\omega = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow \omega = 0,3 - z \quad (2)$$

$$\stackrel{(1),(2)}{\Rightarrow} 0,5 - z = 0,6 - 2z \Rightarrow z = 0,1 \text{ mol}$$

$$\omega = 0,2 \text{ mol}$$

ΘΕΜΑ Δ



Οξειδωτική ουσία: O_2

Αναγωγική ουσία: NH_3

Δ2. $V_{\text{NO}} + V_{\text{N}_2} = 22,4\text{L} \Rightarrow x \cdot 22,4 + y \cdot 22,4 = 22,4 \Rightarrow x + y = 1 \quad (1)$

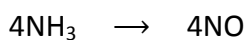
$$\text{KMnO}_4: c = \frac{n}{v} \Rightarrow n = c \cdot v = 0,54 \text{ mol}$$



$$10\text{mol} \quad 6\text{mol}$$

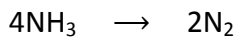
$$x ; \quad 0,54\text{mol}$$

$$6x = 5,4 \Rightarrow x = 0,9\text{mol NO}$$



$$0,9\text{mol} \quad 0,9\text{mol}$$

$$x + y = 1 \Rightarrow y = 1 - x = 0,1\text{mol}$$



$$2\text{mol} \quad 1\text{mol}$$

$$\omega = ; \quad 0,1 \text{ mol}$$

$$\omega = 0,2\text{mol NH}_3$$

Συνολικά 1,1 mol NH_3

άρα: $\frac{0,9}{1,1} = \frac{9}{11} \text{ mol NH}_3$ μετατράπηκαν σε NO

Δ3. α. Το μείγμα των αερίων ψύχονται ώστε η απόδοση να είναι μεγάλη, διότι με τη μείωση της θερμοκρασίας ευνοείται η εξώθερμη φορά (προς τα δεξιά).

β.

mol	2NO	+	O ₂	⇌	2NO ₂
XI	10		10		20

$$K_c = \frac{\left(\frac{20}{10}\right)^2}{\left(\frac{10}{10}\right)^2 \cdot \frac{10}{10}} = 4$$

γ. $n_{\text{NO}_2} = 20 + 0,25 \cdot 20 = 25 \text{ mol NO}_2$, άρα η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά, άρα ο όγκος μειώθηκε.

mol	2NO	+	O ₂	⇌	2NO ₂
XI 1	10		10		20
Μεταβ	V ↓		⇒		
A/Π	-2γ		-γ		+2γ
XI 2	10 - 2γ		10 - γ		20 + 2γ

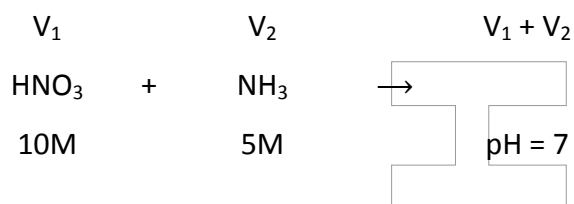
$$20 + 2\gamma = 25 \Rightarrow 2\gamma = 5 \Rightarrow \gamma = 2,5$$

$$K_c = \frac{\left(\frac{25}{V_2}\right)^2}{\left(\frac{5}{V_2}\right)^2 \cdot \frac{7,5}{V_2}} = 4 \Rightarrow 25V_2 = 30 \Rightarrow V_2 = \frac{30}{25} = 1,2\text{L}$$

άρα ο όγκος μειώθηκε κατά 8,8L.

Δ4. Εννοείται σε υψηλή πίεση, διότι η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς τα λιγότερα mol αερίων, δηλαδή προς τα δεξιά, με αποτέλεσμα να παρασκευάζεται περισσότερο νιτρικό οξύ.

Δ5.



$$\text{HNO}_3 \text{ (ισχυρό οξύ): } C_3 = \frac{10V_1}{V_1 + V_2} \quad (1)$$

$$\text{NH}_3 \text{ (ισχυρή βάση): } C_3' = \frac{5V_2}{V_1 + V_2} \quad (2)$$

Αν $C_3 = C_3'$, τότε στο τελικό διάλυμα έχουμε όξινο άλας NH_4NO_3 άρα $\text{pH} < 7$ (άτοπο)

Αν $C_3 > C_3'$, τότε στο τελικό διάλυμα έχουμε όξινο άλας NH_4NO_3 και ισχυρό οξύ σε περίσσεια άρα $\text{pH} < 7$ (άτοπο)

Άρα $C_3 < C_3'$, οπότε:

M	NH_3	$+$	HNO_3	\rightleftharpoons	NH_4NO_3
Αρχ	C_3'		C_3		-
Α/Π	$-C_3$		$-C_3$		$+C_3$
Τελ	$C_3' - C_3$		-		C_3

M	NH_4NO_3	\rightleftharpoons	NH_4^+	$+$	NO_3^-
Αρχ	C_3		-		-
Τελ	-		C_3		C_3

M	NH_3	$+$	H_2O	\rightleftharpoons	NH_4^+	$+$	OH^-
Αρχ	$C_3' - C_3$				C_3		-
Α/Π	$-x$				$+x$		$+x$
Τελ	$C_3' - C_3 - x \approx C_3' - C_3$				$C_3 + x \approx C_3$		x

$\text{pH} = 7$ άρα $x = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ M}$

$$K_b = \frac{C_3 \cdot 10^{-7}}{C_3' - C_3} \Rightarrow 100C_3' - 100C_3 = C_3 \Rightarrow 100C_3' = 101C_3 \xrightarrow{(1)} 100 \cdot 5V_2 = 101 \cdot 10V_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 100V_2 = 202V_1 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{202}{100} = \frac{101}{50}$$

Σχόλιο:

Στο Θέμα Α, το ερώτημα Α3 απαιτούσε γνώσεις Α Λυκείου.

Στο Θέμα Β:

Τα ερωτήματα Β1β και Β3 ήταν ιδιαίτερα απαιτητικά.

Το ερώτημα Β4α ήταν μία μικρή άσκηση (Θέμα Πανελλήνιου διαγωνισμού Χημείας).

Το ερώτημα Β4β, ήταν εξαιρετικά απαιτητικό.

Τα θέματα Γ και Δ, ήταν πολλά και για πολύ καλά προετοιμασμένους μαθητές.

Εν κατακλείδι, το διαγώνισμα ήταν το πιο δύσκολο των τελευταίων ετών.