

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2019
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

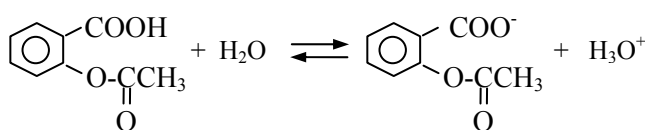
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

Θέμα Α

A1. → β, A2. → γ, A3. → α, A4. → γ, A5. → β

ΘΕΜΑ Β

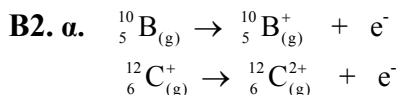
B1. α.



β. Όταν η ασπιρίνη εισέλθει στον γαστρεντερικό σωλήνα, θα ιοντιστεί αποκαθιστώντας την παραπάνω ισορροπία. Αφού απορροφάται περισσότερο όταν βρίσκεται στην μη ιοντική της μορφή, αυτό θα γίνει στην περιοχή που η ισορροπία ιοντισμού θα είναι περισσότερο μετατοπισμένη αριστερά.

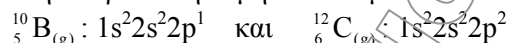
Στο στομάχι το περιβάλλον είναι όξινο (pH = 1,5) και συνεπώς θα υπάρχουν ήδη ιόντα H_3O^+ που λόγω επίδρασης κοινού ιόντος θα μετατοπίσουν την ισορροπία προς τα αριστερά, ενώ στο έντερο το περιβάλλον είναι βασικό (pH = 8) που θα μετατοπίσουν την ισορροπία προς τα δεξιά.

Συνεπώς μεγαλύτερη απορρόφηση θα έχουμε **στο στομάχι**.



β. Σωστό το i

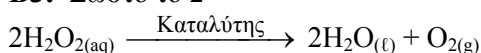
Η ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων είναι:



1. Η ατομική ακτίνα του ${}^{12}_6\text{C}^+$ είναι μικρότερη από αυτή του ${}^{10}_5\text{B}$ αφού και τα δυο έχουν τον ίδιο αριθμό στιβάδων, αλλά το ${}^{12}_6\text{C}^+$ έχει μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο (4 έναντι 3) από το ${}^{10}_5\text{B}$.
2. Ο πυρήνας του ${}^{12}_6\text{C}^+$ έχει μεγαλύτερο φορτίο από τον πυρήνα του ${}^{10}_5\text{B}$ (+6 έναντι +5) και επιπλέον αφού είναι θετικό ιόν, είναι πιο δύσκολο να αποσπαστεί το 2^ο ηλεκτρόνιο.
3. Ο αριθμός των ενδιάμεσων ηλεκτρονίων και στα δυο άτομα είναι τα δυο ηλεκτρόνια της στιβάδας K, άρα είναι ίδιος.

Συνεπώς οι παράγοντες 1 και 2 είναι αυτοί που δικαιολογούν ότι $E_{12\text{C}^+} \gg E_{11\text{B}}$

B3. Σωστό το 2



Και στις δυο καμπύλες βλέπουμε πως έχουμε πλήρη αποσύνθεση της αρχικής ποσότητας του H_2O_2 αφού και στις δυο περιπτώσεις η ποσότητα του O_2 σταθεροποιείται (οριζόντιο τμήμα καμπυλών).

Η καμπύλη Y έχει μικρότερη κλίση από την X, άρα η ταχύτητα αποσύνθεσης είναι μικρότερη στην Y.

Τελικά, στην Y έχουμε παραγωγή μεγαλύτερης ποσότητας O_2 άρα αποσύνθεσης μεγαλύτερης ποσότητας H_2O_2 , που γίνεται πιο αργά, άρα μικρότερη αρχική συγκέντρωση H_2O_2 .

Αυτό επιτυγχάνεται με την προσθήκη δ/τος H_2O_2 0,1M, αφού θα έχουμε επιπλέον ποσότητα αντιδρώντος, αλλά αραιότερο διάλυμα αφού σε διάλυμα 1M προσθέτουμε διάλυμα 0,1M (αραίωση).

B4. α. 1ο δοχείο

	$PbO_{(s)} + CO_{(g)} \rightleftharpoons Pb_{(l)} + CO_{2(g)}$			
Αρχ. (mol)	1	1		
αντ/σχημ. (mol)	x	x	x	x
X.I (mol)	1-x	1-x	x	x

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

2ο δοχείο

	$PbO_{(s)} + CO_{(g)} \rightleftharpoons Pb_{(l)} + CO_{2(g)}$			
Αρχ. (mol)			1	1
αντ/σχημ. (mol)	y	y	y	y
X.I (mol)	y	y	1-y	1-y

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

$$n_{CO(1)} = 1-x \quad \text{και} \quad n_{CO(2)} = y$$

$$\text{Από (1), (2)} \Rightarrow \frac{x}{1-x} = \frac{1-y}{y} \Rightarrow x \cdot y = (1-x)(1-y) \Rightarrow x \cdot y = 1 - y - x + x \cdot y \Rightarrow x + y = 1 \Rightarrow$$

$$y = 1-x \Rightarrow n_{CO(2)} = n_{CO(1)}$$

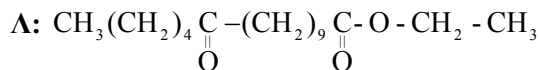
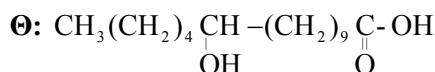
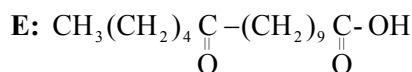
α. Με την προσθήκη ποσότητας $Pb^*O_{(s)}$, η ισορροπία δεν θα μετατοπιστεί αφού προστίθεται στερεό. Επειδή όμως η X.I είναι δυναμική ισορροπία, θα γίνεται και προς τις δυο κατευθύνσεις με ίσες ταχύτητες και συνεπώς το άτομο *O θα περιέχεται και στα τρία σώματα που περιέχουν οξυγόνο (PbO , CO , CO_2).

ΘΕΜΑ Γ

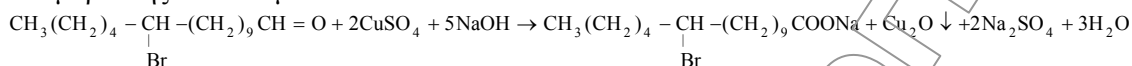
Γ1. α. α: HBr β: H_2O

Δ: $CH_3(CH_2)_4 \underset{\text{CN}}{\underset{|}{CH}} - (CH_2)_9 \underset{\text{O}}{\underset{||}{CH}}$

Ζ: $CH_3(CH_2)_4 \underset{\text{COOH}}{\underset{|}{CH}} - (CH_2)_9 \underset{\text{O}}{\underset{||}{CH}}$

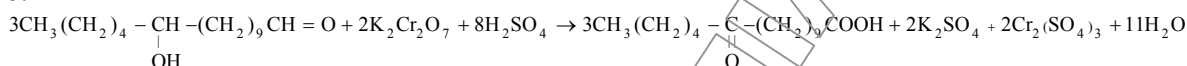


β. Με φελίγγειο υγρό αντιδρούν οι αλδεΐδες. Συνεπώς θα αντιδράσει η **ένωση Β** γιατί περιέχει στο μόριό της αλδευδομάδα.



γ. Αλκοολικό διάλυμα NaOH ή KOH

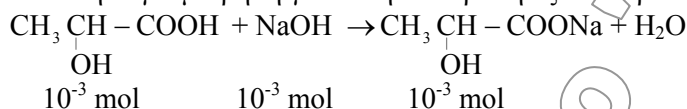
δ.



Γ2. α. Βρίσκουμε τα mol του NaOH.

$$n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 0,05 \cdot 20 \cdot 10^{-3} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 10^{-3} \text{ mol}$$

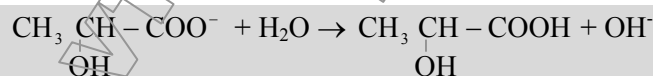
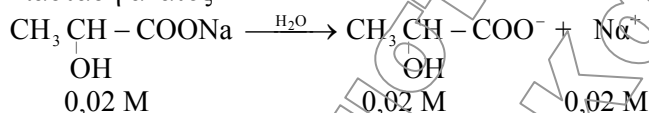
Κατά την ογκομέτρηση γίνεται η αντίδραση εξουδετέρωσης



Στο ισοδύναμο σημείο το διάλυμα έχει όγκο $20 + 30 = 50 \text{ mL}$, και από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης βλέπουμε πως ο αριθμός mol του οξέος που έχουν αντιδράσει, είναι ίσος με αυτόν της βάσης κι έχουν παραχθεί ίσα mol άλατος.

Οπότε: $n_{\text{αλ.}} = 10^{-3} \text{ mol}$ και $C_{\text{αλ.}} \frac{n_{\text{αλ.}}}{V} = \frac{10^{-3}}{50 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow C_{\text{αλ.}} = 0,02 \text{ M}$

Διάσταση άλατος



Αρχ. (M)	0,02	—	—
αντ/σχημ. (M)	x	x	x
I.I (M)	$0,02 - x \approx 0,02$	x	x

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow K_b = 5 \cdot 10^{-11}$$

$$K_b = \frac{x^2}{0,02} \Rightarrow 5 \cdot 10^{-11} = \frac{x^2}{0,02} \Rightarrow x = [\text{OH}^-] = 10^{-6} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - \log 10^{-6} \Rightarrow \text{pH} = 14 - 6 \Rightarrow \text{pH} = 8$$

β. Βρήκαμε πως στο Δ1 είχαμε 10^{-3} mol γαλακτικού οξέος.

$$n_{\text{oξ}} = \frac{m_{\text{oξ}}}{M_r} \Rightarrow m_{\text{oξ}} = 10^{-3} \cdot 90 = 0,09 \text{ g}$$

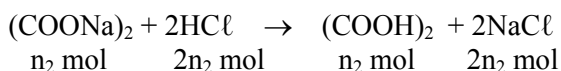
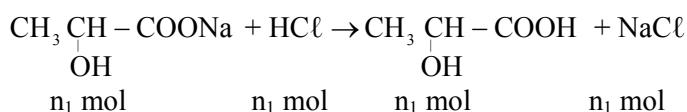
Οπότε:

Σε 10 g γιαουρτιού περιέχονται 0,09 g γαλακτικού οξέος

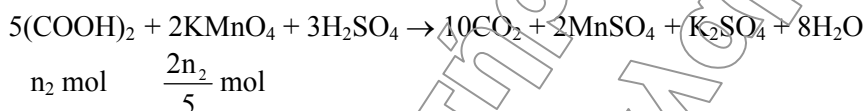
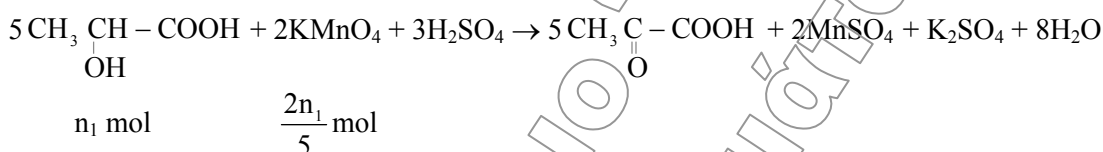
$$\frac{100\text{g}}{y};$$

$$y = 0,09 \frac{100}{10} \Rightarrow y = 0,9 \text{ g} \quad \text{Άρα η περιεκτικότητα είναι } \mathbf{0,9\%}$$

Γ3. Έστω $n_1 \text{ mol}$ $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})-\text{COONa}$ και $n_2 \text{ mol}$ $(\text{COONa})_2$ στο μίγμα.



$$C_{\text{HCl}} = \frac{n_{\text{HCl}}}{V} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = C_{\text{HCl}} \cdot V = 1 \cdot 0,5 \Rightarrow n_1 + 2n_2 = 0,5 \quad (1)$$

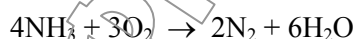
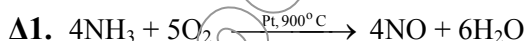


$$C_{\text{KMnO}_4} = \frac{n_{\text{KMnO}_4}}{V} \Rightarrow n_{\text{KMnO}_4} = C_{\text{KMnO}_4} \cdot V = 0,3 \cdot 0,4 \Rightarrow \frac{2n_1}{5} + \frac{2n_2}{5} = 0,12 \Rightarrow n_1 + n_2 = 0,3 \quad (2)$$

$$(1) - (2) \Rightarrow n_1 + 2n_2 - n_1 - n_2 = 0,5 - 0,3 \Rightarrow n_2 = 0,2 \text{ mol} \text{ και } n_1 = 0,1 \text{ mol}$$

Οπότε η σύσταση του μίγματος είναι: **0,1 mol** $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})-\text{COONa}$ και **0,2 mol** $(\text{COONa})_2$

ΘΕΜΑ Δ

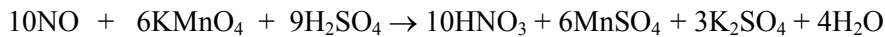


οξειδωτικό είναι το O_2 αφού ανάγεται μειώνοντας τον Α.Ο από 0 σε -2.

αναγωγικό είναι η NH_3 αφού οξειδώνεται αυξάνοντας τον Α.Ο του N από -3 σε 0.

Δ2. α. Έστω $n_1 \text{ mol}$ NO, $n_2 \text{ mol}$ N_2 στο αέριο μίγμα. Θα είναι: $n_1 + n_2 = \frac{22,4}{22,4} \Rightarrow n_1 + n_2 = 1$

$$C_{\text{KMnO}_4} = \frac{n_{\text{KMnO}_4}}{V} \Rightarrow n_{\text{KMnO}_4} = C_{\text{KMnO}_4} \cdot V = 1 \cdot 0,54 \Rightarrow n_{\text{KMnO}_4} = 0,54 \text{ mol}$$

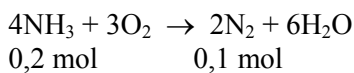
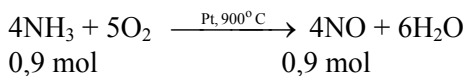


$$n_1 \text{ mol} \quad \frac{6n_1}{10} \text{ mol}$$

$$\text{Πρέπει } \frac{6n_1}{10} = 0,54 \Rightarrow n_1 = \frac{0,54}{0,6} \Rightarrow n_1 = 0,9 \text{ mol NO}$$

$$\text{Οπότε } n_1 + n_2 = 1 \Rightarrow n_2 = 1 - n_1 = 1 - 0,9 \Rightarrow n_2 = 0,1 \text{ mol N}_2$$

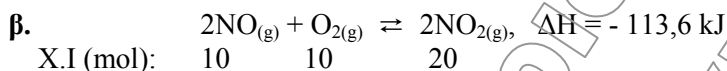
Από τη στοιχειομετρία των αντιδράσεων έχουμε:



Οπότε: από τα $0,9 + 0,2 = 1,1 \text{ mol NH}_3$, μετατράπηκαν σε NO τα $0,9 \text{ mol}$.

$$\text{Άρα: } \alpha_{\text{NH}_3} = \frac{0,9}{1,1} \Rightarrow \alpha_{\text{NH}_3} = \frac{9}{11}$$

Α3. α. Από την εξίσωση της αντίδρασης βλέπουμε πως η παραγωγή NO₂ είναι εξώθερμη αντίδραση. Συνεπώς η ελάττωση της θερμοκρασίας θα ευνοήσει τη δημιουργία NO₂.



$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]} = \frac{\left(\frac{20}{10}\right)^2}{\left(\frac{10}{10}\right)^2 \cdot \frac{10}{10}} = \frac{2^2}{1^2 \cdot 1} \Rightarrow K_c = 4$$

γ. Αφού η ποσότητα του NO₂ έχει αυξηθεί, η μεταβολή του όγκου μετατόπισε την ισορροπία προς την κατεύθυνση που παράγεται NO₂ δηλ. προς τα δεξιά. Συνεπώς, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, ο όγκος ελαττώθηκε αφού η ισορροπία μετατοπίστηκε προς την κατεύθυνση που παράγονται λιγότερα μόρια αερίων.

	$2\text{NO}_{(\text{g})}$	$+$	$\text{O}_{2(\text{g})}$	$\rightleftharpoons$	$2\text{NO}_{2(\text{g})}$
Αρχ. (mol)	10		10		20
αντ/σχημ. (mol)	2x		x		2x
Νέα X.I (mol)	10-2x		10-x		20+2x

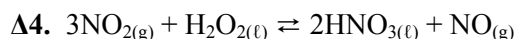
$$\text{Για την ποσότητα του NO}_2 \text{ στη νέα X.I έχουμε: } 20+2x = 20 + \frac{25}{100} 20 \Rightarrow x = 2,5$$

Οπότε στη νέα X.I έχουμε: 5 mol NO , $7,5 \text{ mol O}_2$, και 25 mol NO_2

Αφού η θερμοκρασία δεν άλλαξε, η τιμή της K_c παραμένει σταθερή. Θα είναι:

$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]} = \frac{\left(\frac{25}{V'}\right)^2}{\left(\frac{5}{V'}\right)^2 \cdot \frac{7,5}{V'}} \Rightarrow 4 = \frac{25^2 \cdot V'}{5^2 \cdot 7,5} \Rightarrow V' = \frac{30}{25} \Rightarrow V' = 1,2 \text{ L}$$

Οπότε η μεταβολή του όγκου θα είναι: $\Delta V = V' - V = 1,2 - 10 \Rightarrow \Delta V = -8,8 \text{ L}$



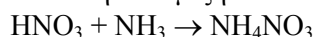
Από τη χημική εξίσωση του 3^{ου} σταδίου βλέπουμε πως κατά την παρασκευή HNO_3 παράγονται λιγότερα μόρια αερίων, και η πίεση στο δοχείο της αντίδρασης θα ελαττώνεται.

Συνεπώς πρέπει να **αυξήσουμε την πίεση** ώστε, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, το σύστημα να αντιδράσει προς την κατεύθυνση που ελαττώνεται η πίεση (δεξιά) παράγοντας HNO_3 .

Δ5. Έστω V_1 ο όγκος του δ/τος HNO_3 και V_2 ο όγκος του δ/τος NH_3 .

$$n_{\text{HNO}_3} = 10 \cdot V_1 \text{ mol} \quad \text{και} \quad n_{\text{NH}_3} = 5 \cdot V_2 \text{ mol}$$

Μετά την ανάμιξη των διαλυμάτων θα γίνει η αντίδραση εξουδετέρωσης:



Θέλουμε να προκύψει ουδέτερο διάλυμα ($\text{pH} = 7$).

Αν το HNO_3 είναι σε περίσσεια, θα προκύψει όξινο διάλυμα ($\text{pH} < 7$).

Αν αντιδράσουν πλήρως τα HNO_3 , NH_3 θα σχηματιστεί αποκλειστικά το άλας NH_4NO_3 στο οποίο θα υδρολυθεί το NH_4^+ και θα προκύψει όξινο διάλυμα ($\text{pH} < 7$).

Συνεπώς θα πρέπει να έχουμε σε περίσσεια την NH_3 .

	HNO_3	+	NH_3	$\rightarrow$	NH_4NO_3
Αρχ. (mol)	$10V_1$		$5V_2$		
αντ/σχημ. (mol)	$10V_1$		$10V_1$		$10V_1$
Νέα Χ.Ι (mol)	-		$5V_2 - 10V_1$		$10V_1$

Το τελικό διάλυμα θα έχει όγκο $V_1 + V_2$ και θα είναι ρυθμιστικό ($\text{NH}_3 / \text{NH}_4^+$).

$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$\text{Άρα } \text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{C_{\text{βασ.}}}{C_{\text{οξ.}}} \Rightarrow 7 = 9 + \log \frac{\frac{5V_2 - 10V_1}{V_1 + V_2}}{\frac{10V_1}{V_1 + V_2}} \Rightarrow -2 = \log \frac{5V_2 - 10V_1}{10V_1} \Rightarrow$$

$$\frac{5V_2 - 10V_1}{10V_1} = \frac{1}{100} \Rightarrow 500V_2 - 1000V_1 = 10V_1 \Rightarrow 500V_2 = 1010V_1 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{50}{101}$$

Επιμέλεια απαντήσεων:
Λογιώτης Σταύρος - Φυσικός
Οικονόμου Θανάσης - Φυσικός
Φράγκος Πάρης - Χημικός
Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα
<http://www.epil.gr>