

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. β

Α2. γ

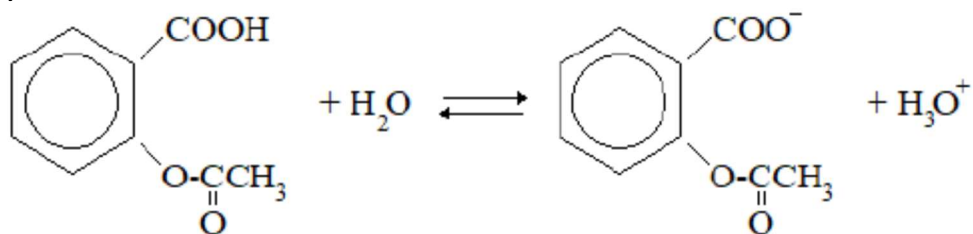
Α3. α

Α4. γ

Α5. β

ΘΕΜΑ Β

Β1. α)



β) Η ασπιρίνη απορροφάται ευκολότερα όταν βρίσκεται σε μοριακή μορφή (M).

Όταν έχω pH=1,5 η $[H_3O^+]=10^{-1,5}M$ ενώ pH=8 η $[H_3O^+]=10^{-8}M$

Από την παραπάνω ισορροπία φαίνεται ότι όταν η $[H_3O^+]$ είναι αυξημένη η ισορροπία μετατοπίζεται προς αριστερά δηλαδή αυξάνεται η συγκέντρωση της μοριακής μορφής. Άρα σε pH=1,5 (στομάχι) η ασπιρίνη βρίσκεται περισσότερο σε μη ιοντική μορφή, άρα απορροφάται περισσότερο στο στομάχι.

Β2. α) $^{10}_5B(g) \rightarrow ^{10}_5B^+(g) + e^-$, $\Delta H_1 > 0$ (1^{ος} ιοντισμός)

$^{12}_6C^+(g) \rightarrow ^{12}_6C^{2+}(g) + e^-$, $\Delta H_2 > 0$ (2^{ος} ιοντισμός)

β) Η σωστή απάντηση είναι i

Το ιόν ${}_6C^+$ έχει 5e άρα έχει ηλεκτρονιακή δομή ${}_6C^+ 1s^2 2s^2 2p^1$

Επίσης το ${}_5B$ έχει ηλεκτρονιακή δομή ${}_5B 1s^2 2s^2 2p^1$

Επομένως το ιόν ${}_6C^+$ και ${}_5B$ είναι ισοηλεκτρονικά. Επομένως η διαφορά στις ενέργειες ιοντισμού δεν οφείλεται στα ενδιάμεσα ηλεκτρόνια.

Όμως ο ${}_6C^+$ έχει μεγαλύτερο Z από το ${}_5B$ άρα έχει μεγαλύτερο φορτίο πυρήνων (άρα και μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο)

Επίσης το ιόν ${}_6C^+$ έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από το άτομο ${}_5B$.

Επομένως η διαφορά στις προαναφερθείσες ενέργειες ιοντισμού οφείλεται στη διαφορετική ακτίνα και στο φορτίο των πυρήνων.

Β3. Στην καμπύλη Y παράγεται μεγαλύτερη ποσότητα O_2 απ'ότι στην X αλλά πιο αργά.

Με προσθήκη H_2O ελαττώνεται η $[H_2O_2]$ πραγματοποιείται πιο αργά η επίδραση, αλλά η ποσότητα του O_2 που παράγεται δεν μεταβάλλεται.

Η χρήση διαφορετικού καταλύτη ή ελάττωση της θερμοκρασίας θα μεταβάλουν το χρόνο ολοκλήρωσης της αντίδρασης, αλλά δεν θα αλλάξει η ποσότητα του παραγόμενου O_2 .

Προσθήκη διαλύματος H_2O_2 0,1M σε διάλυμα H_2O_2 1M ελαττώνει την συγκέντρωση του τελικού διαλύματος σε σχέση με τον αρχικό, επομένως ελαττώνεται η ταχύτητα της επίδρασης, δηλαδή ολοκληρώνεται σε μεγαλύτερο χρόνο.

Όμως προσθήκη επιπλέον ποσότητας H_2O_2 αυξάνει την ποσότητα του αντιδρώντος, άρα αυξάνεται και η ποσότητα του προϊόντος O_2 .

Έτσι η καμπύλη Ψ αντιστοιχεί στη καμπύλη 2 (δηλαδή προσθήκη διαλύματος H_2O_2 0,1M).

B4.

α) Στο 1^ο δοχείο

	PbO	Cu	CO ₂	Pb
Αρχ.	1	1		
Αντ.	x	x		
Παραγ.			x	x
Χημ. Ισ.	1-x	1-x	x	x

$$Kc = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]}$$

Έστω V₁ ο όγκος του 1^{ου} δοχείου

Από (2) έχω

$$Kc = \frac{\frac{x}{V_1}}{\frac{1-x}{V_1}} \text{ ή } Kc = \frac{x}{1-x} \quad (3)$$

Στο 2^ο δοχείο

	PbO	CO	Pb	CO ₂
Αρχ.			1	1
Αντ.			ω	ω
Παραγ.	ω	ω		
Χημ. Ισ.	ω	ω	1-ω	1-ω

Έστω V₂ ο όγκος του 2^{ου} δοχείου

$$Kc = \frac{1-\omega}{\omega} \quad (4)$$

Εξισώνοντας τη σχέσεις (3) και (4) προκύπτει $\frac{x}{1-x} = \frac{1-\omega}{\omega} \Rightarrow 1-x = \omega$

Άρα τα mol του CO στο 1^ο δοχείο είναι ίσα με τα mol του CO στο 2^ο δοχείο.

β) Η προσθήκη PbO(s) δεν επηρεάζει τη χημική ισορροπία (1).

Όμως στην ισορροπία πραγματοποιούνται και η προς τα δεξιά και η προς τ'αριστερά αντίδραση με ίσες ταχύτητες έτσι κάποια ποσότητα PbO(s) θα αντιδράσει με CO και θα σχηματιστεί CO₂ που θα περιέχει το ισότοπο *O και θα σχηματίζουν CO και PbO(s).

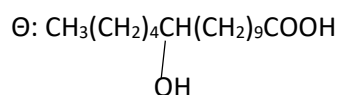
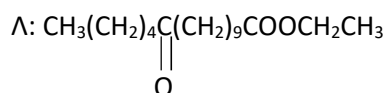
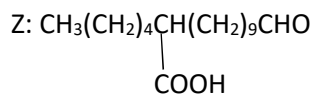
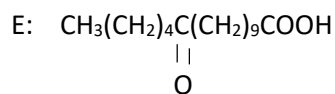
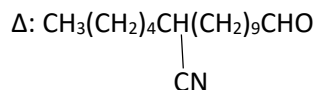
Επομένως με την πάροδο κάποιου χρονικού διαστήματος το ισότοπο *O ανιχνεύεται σε όλες τις ουσίες της ισορροπίας που περιέχουν οξυγόνο, δηλαδή PbO(s), CO, CO₂.

ΘΕΜΑ Γ

Γ.1.α.

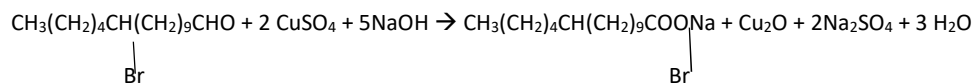
α : HBr

β: H₂O

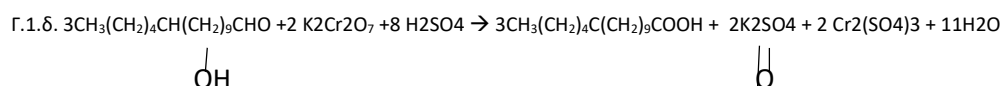


Γ.1.β.

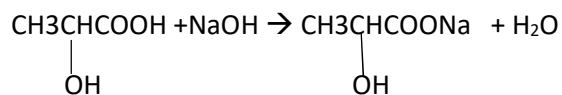
Η ένωση Β αντιδρά με το φελίγγειο υγρό



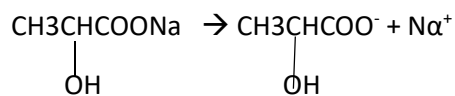
Γ.1.γ. αλκοολικό διάλυμα ΚΟΗ



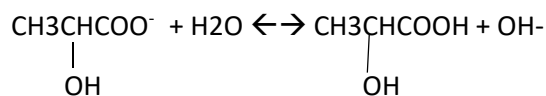
Γ.2.α. Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης ισχύει: $n_{\text{Γ.Ο.}} = n_{\text{NaOH}} = 0,001 \text{ mol}$



ΑΡΧ	0,001	0,001	
Α/Π	-0.001	-0,001	+0,001
ΤΕΛ	-----	-----	0,001



$$C=n/V=0,02 \text{ M} \quad \quad \quad 0,02\text{M}$$



APX	0,02		
A/Π	-X	-X	+X
KII	0,02-X	X	X

$$K_a \cdot K_b = 10^{-14} \rightarrow K_b = 5 \cdot 10^{-11}$$

$$K_b = x^2 / (0,02-x) \rightarrow x = [\text{OH}^-] = 10^{-6}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = 6$$

$$\text{pH} = 8$$

$$\Gamma.2.\beta. \quad n=m/M_r \rightarrow m=0,001\text{mol} \cdot 90=0,09\text{g} \text{ γαλακτικού οξέος}$$

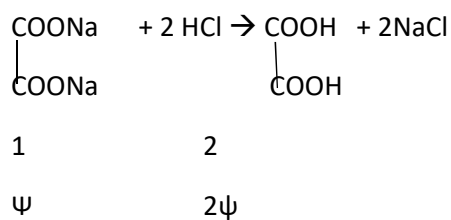
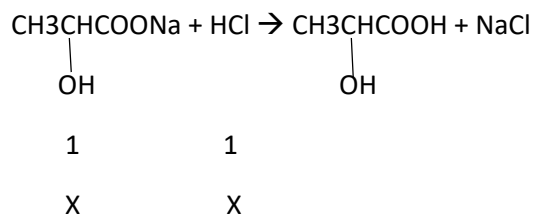
Στα 10 g γιαουρτιού υπάρχουν 0,09 g γαλακτικού οξέος

$$\text{Στα } 100 \quad \quad \quad \chi = 0,9\% \text{w/w}$$

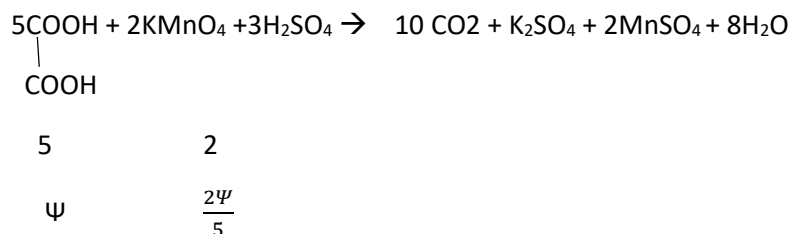
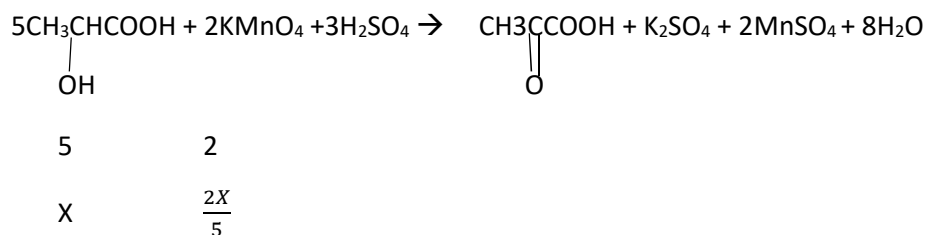
Γ.3. Έστω χ mol I και ψ mol II

$$n=c \cdot V=0,5 \text{ mol HCl} \text{ συνολικά}$$

$$n=c \cdot V=0,12\text{mol KMnO}_4 \text{ συνολικά}$$



$$\text{Άρα } \chi + 2\psi = 0,5(1)$$

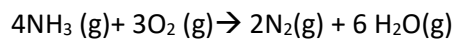
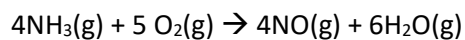


Άρα $\frac{2X}{5} + \frac{2\psi}{5} = 0,12 \rightarrow X + \psi = 0,3 \text{ (2)}$

Λύνοντας το σύστημα των εξισώσεων 1 και 2 προκύπτει : $X = 0,1\text{mol}$, $\psi = 0,2\text{mol}$

ΘΕΜΑ Δ

Δ.1.



$\text{NH}_3 \rightarrow$ αναγωγικό

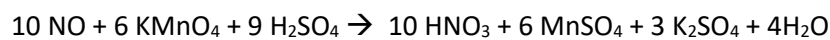
$\text{O}_2 \rightarrow$ οξειδωτικό

Δ.2.

Έστω $x \text{ mol NO}$

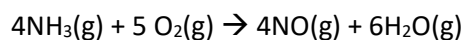
Έστω $\psi \text{ mol N}_2$

$$V_{\text{NO}} + V_{\text{N}_2} = 22,4 \rightarrow 22,4x + 22,4\psi = 22,4 \rightarrow x + \psi = 1 \text{ (1)}$$



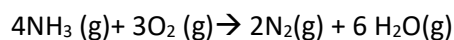
10	6
$X=0,9\text{mol}$ NO	$0,54\text{L} \cdot 1\text{M}=0,54\text{mol}$

$$(1) \rightarrow \psi = 0,1\text{mol N}_2$$



4
0,9mol

4
0,9mol



4
0,2mol

2
0,1mol

Συνολικά mol $\text{NH}_3 = 0,9 + 0,2 = 1,1 \text{ mol}$

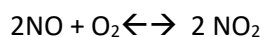
$$\alpha = \frac{0,9}{1,1} = \frac{9}{11}$$

Δ.3.

A. ψύχεται γιατί η αντίδραση είναι εξώθερμη οπότε σύμφωνα με την αρχή Le chatelier που λέει ότι (σχολικό βιβλίο σελ) η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά, αυξάνοντας έτσι την απόδοση της αντίδρασης.

$$B. K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]} = \frac{(20/V)^2}{(10/V)^2(10/V)} = 4$$

Γ. Εφόσον με μεταβολή του όγκου αυξάνεται η ποσότητα του NO_2 , δηλαδή η ισορροπία κινείται προς τα λιγότερα mol αερίων. Συμφωνά με την αρχή Le Chatelier συμπεραίνουμε πως η πίεση αυξάνεται και ο όγκος μειώνεται. Άρα :



KX11	10	10	20
A/Π	-2X	-X	+2X
KX12	10-2X	10-X	20-2X

$$n_{\text{NO}_2} = 20 + 20 \frac{25}{100} = 25 \text{ mol}$$

Άρα στην KX12 έχουμε 5mol NO , 7,5 mol O_2 , 25mol NO_2

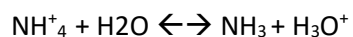
$$K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]} \rightarrow 4 = \frac{(25/V')^2}{(5/V')^2(7,5/V')} \rightarrow V' = 1,2 \text{ L}$$

Άρα $\Delta V = 10 - 1,2 = 8,8 \text{ L}$

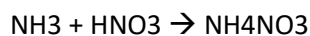
Δ.4. Παρατηρούμε ότι τα λιγότερα mol αερίου στην ισορροπία είναι προς τα δεξιά της ισορροπίας. Άρα σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier που λέει ότι (σχολικό βιβλίο) ,η αντίδραση παρασκευής του νιτρικού οξέος ευνοείται σε υψηλές πιέσεις ώστε να είναι όσο το δυνατόν μετατοπισμένη προς τα δεξιά και να αυξάνεται η απόδοσή της.

Δ.5.

Το NH_4NO_3 που προκύπτει από την αντίδραση της αμμωνίας με το νιτρικό οξύ είναι ένα όξινο άλας $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$



Επομένως για να προκύπτει τελικό διάλυμα με $\text{pH}=7$ θα πρέπει να τελειώνει το νιτρικό οξύ και να είναι σε περίσσεια η αμμωνία.



ΑΡΧ	5V2	10V1	
Α/Π	-10V1	- 10V1	+10V1
ΤΕΛ	5V2-10V1	-----	10V1

Άρα προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα $\text{NH}_3 - \text{NH}_4^+$. Από εξίσωση Henderson – Hasselbalch

$$\text{pH} = \text{pK}_b + \log \frac{C_{\text{οξ}}}{C_{\text{b}}} \rightarrow 7 = 5 + \log \frac{\frac{10V}{V_{\text{ολ}}}}{\frac{5V2-10V1}{V_{\text{ολ}}}} \rightarrow \frac{V1}{V2} = \frac{500}{1010}$$

ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΑΝ ΤΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ» ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ

www.floropoulos.gr

ΒΕΧΛΙΔΗ Μ.