ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ΄ΛΥΚΕΙΟΥ 2019

ΘΕΜΑ Α

Α1. β

Α2. γ

Α3. α

Α4. γ

Α5. β

ΘΕΜΑ Β

Β1.

α.

β. Η ασπιρίνη απορροφάται ευκολότερα στο στομάχι. Η Θ.Ι του ιοντισμού της μετατοπίζεται προς τα αριστερά λόγω επίδρασης κοινού ιόντος με τα H_3O^+ που υπάρχουν στο στομάχι και έτσι επικρατεί η μη ιοντισμένη μορφή της ασπιρίνης.

B2.

α. $B_{(g)} \rightarrow B^{+}_{(g)} + e^{-}$

$C^{+}_{(g)} \rightarrow C^{2+}_{(g)} + e^{-}$

β.

$_5B$: $1s^2 2s^2 2p^1$

$_5B^{+}$: $1s^2 2s^2$

$_6C$: $1s^2 2s^2 2p^2$

$_6C^{+}$: $1s^2 2s^2 2p^1$

Σωστή απάντηση το i.

Παρατηρούμαι ότι το B και C^{+} έχουν ίδια ηλεκτρονιακή κατανομή, ωστόσο ο C^{+} έχει μεγαλύτερο πυρηνικό φορτίο. Ως αποτέλεσμα, η έλξη μεταξύ πυρήνα ηλεκτρονίων εξωτερικής στιβάδας να είναι ισχυρότερη και το μέγεθος του σωματιδίου να είναι μικρότερο. Επομένως, θα απαιτείται μεγαλύτερο ποσό ενέργειας για την απομάκρυνση e^{-} .

B3.

Σωστή απάντηση το 2.

Από την καμπύλη Y έχουμε ότι η μεταβολή προκαλεί ελάττωση της ταχύτητας της αντίδρασης και παραγωγή μεγαλύτερης ποσότητας O_2. Με την προσθήκη διαλύματος H_2O_2 0,1M προκαλείται ελάττωση της συγκέντρωσης του H_2O_2 στο αρχικό διάλυμα. Ως αποτέλεσμα, η ταχύτητα της αντίδρασης ελαττώνεται. Επιπλέον, τα mole του

H_2O_2 στο διάλυμα θα είναι περισσότερα όποτε σχηματίζεται μεγαλύτερη ποσότητα προϊόντος (O_2).

Β4.

α. $PbO_{(s)} + CO_{(g)} \rightleftharpoons Pb_{(l)} + CO_{2(g)}$

αρχ	1	1			
αντ.	ω	ω			
παρ.			ω	ω	
Χ.Ι	1-ω	1-ω	ω	ω	(mol)

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

$PbO_{(s)} + CO_{(g)} \rightleftharpoons Pb_{(l)} + CO_{2(g)}$

αρχ			1	1	
αντ.			y	y	
παρ.	y	y			
Χ.Ι	y	y	1-y	1-y	(mol)

Η θερμοκρασία είναι ίδια άρα Kc= ίδια

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

Επομένως η ποσότητα του CO στα δυο δοχεία είναι ίδια.

β. Με την προσθήκη στερεού $Pb^{*}O_{(s)}$, η Θ.Χ.Ι δεν μετατοπίζεται γιατί τα στερεά έχουν σταθερή συγκέντρωση ανεξάρτητη από την ποσότητά τους. Η ισορροπία (1) είναι μια δυναμική ισορροπία και οι αντιδράσεις δεν σταματούν να πραγματοποιούνται και προς τις δυο κατευθύνσεις. Το $Pb^{*}O$ αντιδρά με το CO και με την πάροδο του χρόνου κάθε οξυγονούχος ένωση θα περιέχει $^{*}O$.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

α.

α. HBr

β. H_2O/ H^+

Δ. $CH_3(CH_2)_4-CH(CN)-(CH_2)_9-C(=O)-H$

Ε. $CH_3(CH_2)_4-C(=O)-(CH_2)_9-COOH$

Θ. $CH_3(CH_2)_4-CH(OH)-(CH_2)_9-COOH$

Ζ. $CH_3(CH_2)_4-CH(COOH)-(CH_2)_9-C(=O)-H$

Λ. $CH_3(CH_2)_4-CH(OH)-(CH_2)_9-COOCH_2CH_3$

β. Θα αντιδράσει η Β

$$CH_3(CH_2)_4-CH(Br)-(CH_2)_9-C(=O)-H + 2\,CuSO_4 + 5\,NaOH \longrightarrow CH_3(CH_2)_4-CH(Br)-(CH_2)_9-COONa + Cu_2O + 2\,Na_2SO_4 + 3H_2O$$

γ. Αλκοολικό διάλυμα NaOH ή KOH.

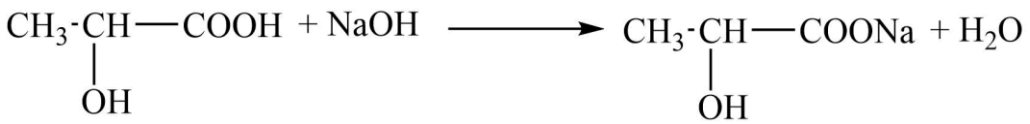
δ.

$$3CH_3(CH_2)_4-CH(OH)-(CH_2)_9-C(=O)-H + 2\,K_2Cr_2O_7 + 8\,H_2SO_4 \longrightarrow 3CH_3(CH_2)_4-C(=O)-(CH_2)_9-COOH + 2K_2SO_4 + 2\,Cr_2(SO_4)_3 + 11H_2O$$

Γ2.

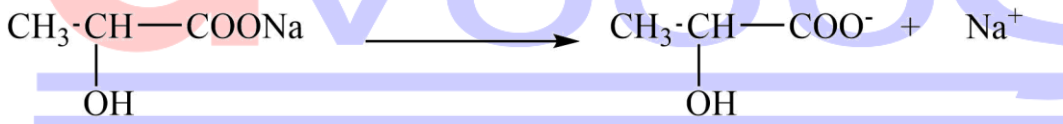
α. Στο ισοδύναμο σημείο η αντίδραση είναι πλήρης.

$$n_{NaOH} = C \cdot V = 0{,}05 \cdot 0{,}02 = 0{,}001 mol$$

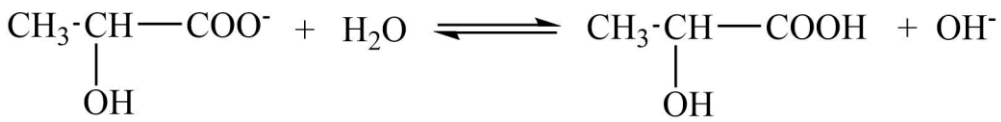


Ι.Σ	-	-	0,001	(mol)

$$\left[CH_3\text{-}CH(OH)\text{—}COONa\right] = \frac{0{,}001}{0{,}05} = 0{,}02M, \quad V'=50mL=0{,}05L$$



	0,02M	0,02M	0,02M



αρχ	0,02			
αντ/παρ	x	x	x	
Ι.Ι	0,02-x=0,02	x	x	(M)

$Ka \cdot Kb = Kw \Rightarrow Kb = 5 \cdot 10^{-11}$

$$Kb = \frac{x^2}{C} \rightarrow 5 \cdot 10^{-11} = \frac{x^2}{2 \cdot 10^{-2}} \rightarrow x = 10^{-6}M$$

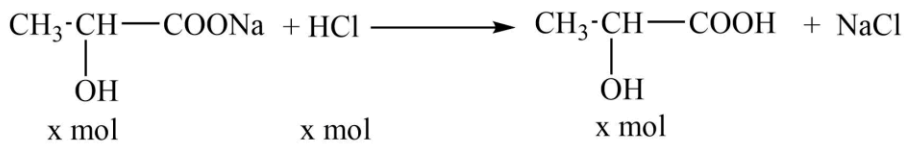
Τότε pOH=6 άρα pH=8

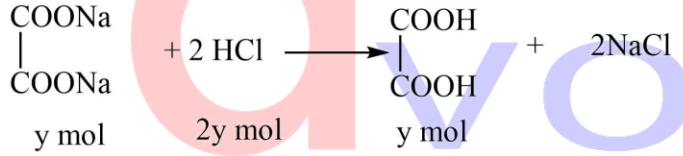
β. $n_{Γ.O} = \frac{m_{Γ.O}}{Mr_{Γ.O}} \rightarrow m_{Γ.O} = 0{,}09g$

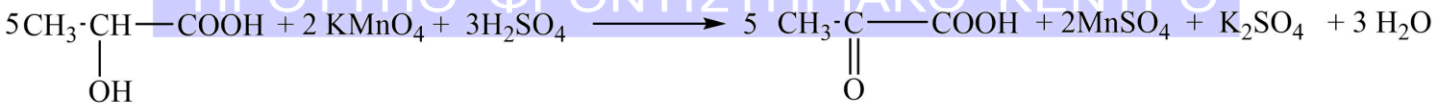
Στα 10g δείγματος → 0,09g Γ.Ο

Στα 100g δείγματος → x g Γ.Ο

x= 0,9%w/w σε Γ.Ο

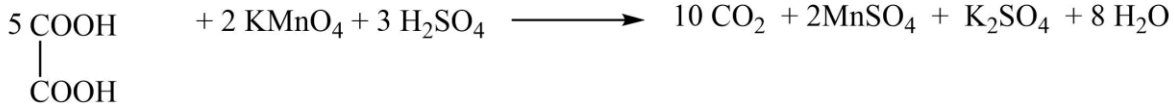






Τα 5mol → 2mol $KMnO_4$

Τα x mol → 2x/5 mol



Τα 5mol → 2mol $KMnO_4$

Τα y mol → 2y/5 mol

ΠΡΟΤΥΠΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

Γ3.

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

Τότε x+2y=0,5 mol (1)

$n_{KMnO_4} = 0{,}3 \cdot 0{,}4 = 0{,}12mol$

Τότε $\frac{2x}{5} + \frac{2y}{5} = 0{,}12 \rightarrow x + y = 0{,}3$ (2)

Από το σύστημα των δυο εξισώσεων (1), (2) προκύπτει:

x=0,1mol και y=0,2mol

Άρα το αρχικό μείγμα αποτελείται από 0,1mol $CH_3\text{-}CH(OH)\text{—}COONa$

και 0,2mol $COONa\text{—}COONa$

ΑΝΟΔΟΣ
ΠΡΟΤΥΠΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$

$4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$

Οξειδωτική ουσία: O_2

Αναγωγική ουσία: NH_3

Δ2. Έστω x mol $NH_3 \rightarrow NO$ και y mol $NH_3 \rightarrow N_2$

$4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$
x mol x mol

$$4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$$

y mol $\quad \frac{y}{2}$ mol

$$n_{\pi\rho o\ddot{\iota}\acute{o}\nu\tau\omega\nu} = \frac{V}{Vm} = 1mol$$

Άρα $x + \frac{y}{2} = 1$ (σχέση 1)

$$10NO + 6KMnO_4 + 9H_2SO_4 \rightarrow 10HNO_3 + 6MnSO_4 + 3K_2SO_4 + 4H_2O$$

x mol $\quad$ 0,6x mol

$$n_{KMnO_4} = C \cdot V = 0{,}54mol$$

Τότε 0,6x = 0,54 ⇒ x=0,9mol από τη (σχέση 1) y=0,2mol

$$a_{NH_3 \rightarrow NO} = \frac{x}{x+y} = \frac{0{,}9}{1{,}1} = \frac{9}{11}$$

Δ3.

ΑΝΟΔΟΣ ΠΡΟΤΥΠΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

α. Η αντίδραση είναι εξώθερμη, επομένως η ελάττωση της θερμοκρασίας θα προκαλέσει σύμφωνα με την αρχή Le Chatellier μετατόπιση της Θ.Χ.Ι προς τα δεξιά.

β.

	$2NO$	$+ \; O_2$	$\rightleftharpoons \; 2NO_2$	$, \Delta H < 0$
Χ.Ι	10	10	20	
αντ.	2ω	ω		
παρ.			2ω	
Ν.Χ.Ι	10-2ω	10-ω	2ω	(mol)

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]} = \frac{20^2}{10 \cdot 10} = 4$$

γ. Τα mole NO_2 στη Ν.Χ.Ι είναι περισσότερα άρα η Θ.Χ.Ι μετατοπίστηκε προς τα δεξιά.

$$n_{NO_2} = 20 + \frac{25}{100} \cdot 20 = 25\ mol$$

Άρα στη Ν.Χ.Ι:

$$n_{NO_2} = 25mol$$

$$n_{NO} = 5mol$$

$$n_{O_2} = 7{,}5mol$$

Από

$$K_c = 4 \rightarrow \frac{(\frac{25}{V})^2}{(\frac{5}{V})^2 \cdot \frac{7{,}5}{V}} = 4 \rightarrow 25 \cdot V = 30 \rightarrow V = 1{,}2\ L$$

Επομένως, η ελάττωση του όγκου είναι ΔV=10-1,2=8,8 L

Δ4.

$$3NO_2 + H_2O \rightleftharpoons 2HNO_3 + NO$$

Η αντίδραση παρασκευής HNO_3 ευνοείται σε υψηλή πίεση. Σύμφωνα με την αρχή Le Chatellier η Θ.Χ.Ι θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά αν η πίεση αυξηθεί με ελάττωση του όγκου του δοχείου. Με αυτό τον τρόπο η Θ.Χ.Ι θα μετατοπιστεί προς την κατεύθυνση που παράγονται τα λιγότερα mαερίων.

Δ5. Έστω HNO_3 V_1 L διαλύματος και NH_3 V_2 L διαλύματος

<u>1η περίπτωση:</u> Πλήρης αντίδραση, τελικά στο διάλυμα θα υπάρχει μόνο το NH_4NO_3.

$$NH_4NO_3 \rightarrow NH_4^+ + NO_3^-$$

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$$

Τότε pH<7 απορρίπτεται.

<u>2η περίπτωση:</u> Το HNO_3 βρίσκεται σε περίσσεια, τελικά στο διάλυμα υπάρχει το HNO_3 και το NH_4NO_3.

$$NH_4NO_3 \rightarrow NH_4^+ + NO_3^-$$

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$$

και $HNO_3 + H_2O \rightarrow NO_3^- + H_3O^+$

Τότε pH<7 απορρίπτεται.

Άρα η NH_3 βρίσκεται σε περίσσεια, τελικά στο διάλυμα υπάρχει το NH_3 και το NH_4NO_3.

	NH_3	+	HNO_3	→	NH_4NO_3
αρχ	$5V_2$		$10V_1$		
αντ.	$10V_1$		$10V_1$		
παρ.					$10V_1$
τελ	$5V_2$-$10V_1$		0		$10V_1$(mol)

Προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα, άρα:

$$[OH^-] = Kb\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} \rightarrow 10^{-7} = 10^{-5}\frac{\frac{5V_2 - 10V_1}{V_1 + V_2}}{\frac{10V_1}{V_1 + V_2}} \rightarrow 10V_1 = 500V_2 - 1000V_1$$

$$\rightarrow 1010V_1 = 500V_2 \rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{500}{1010}$$

Σχόλιο επί των θεμάτων

Τα σημερινά θέματα στη Χημεία ήταν πάρα πολλά σε έκταση και με λεπτομέρειες σε αρκετά σημεία. Απαιτούσαν κατανόηση της ύλης σε μεγάλο βάθος, με αποτέλεσμα να υπάρχουν ερωτήματα πολύ απαιτητικά. Οι μαθητές πιέστηκαν από το 2ο θέμα και σαν συνέπεια ο χρόνος των 3 ωρών δεν ήταν αρκετός. Υπήρχαν αρκετά ερωτήματα που δεν ήταν στο πνεύμα του σχολικού βιβλίου. Σε ορισμένα σημεία υπήρχαν ασάφειες στις εκφωνήσεις δημιουργώντας προβλήματα κατανόησης σε κάποιους μαθητές. Τα θέματα φάνηκε ότι δεν είχαν σαφείς παιδαγωγικούς και εκπαιδευτικούς στόχους. Κρίνονται αρκετά δυσκολότερα από πέρυσι και αναμένονται Πανελλαδικά χαμηλότερες βαθμολογίες και πτώση των βάσεων στις αντίστοιχες σχολές.

Τις απαντήσεις των θεμάτων επιμελήθηκαν οι χημικοί του πρότυπου Φροντιστηριακού Κέντρου **ά**νοδος:

Κουτρουμάνος Ιωάννης

Λυμπεροπούλου Ιωάννα

Χιώτη Οδύσσεια