ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΤΕΤΑΡΤΗ 11 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Θέμα Α

Α1. β

Α2. α

Α3. β

Α4. δ

Α5.

α. Σωστό

β. Λάθος (κανόνας του Hund)

γ. Σωστό

δ. Λάθος (δεν μεταβάλλεται ο αριθμός οξείδωσης κανενός ατόμου)

ε. Λάθος (είναι το HSO_4^-)

Θέμα Β

B_1.

α) Μεταξύ των μορίων της αιθανόλης (CH_3CH_2OH) ασκούνται: δεσμοί υδρογόνου, δυνάμεις διπόλου – διπόλου και δυνάμεις διασποράς.

Μεταξύ των μορίων της αιθανάλης ($CH_3CH=O$) ασκούνται: δυνάμεις διπόλου – διπόλου και δυνάμεις διασποράς.

Οι δεσμοί υδρογόνου είναι ισχυρότεροι διαμοριακοί δεσμοί με αποτέλεσμα η αιθανόλη να εμφανίζει μεγαλύτερο σ.β σε σχέση με την αιθανάλη.

β) Μεταξύ των μορίων αιθανάλης και νερού αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου, διπόλου –διπόλου και διασποράς οι οποίοι είναι πιο ισχυροί σε σχέση με τις δυνάμεις ανάμεσα στα μόρια της αιθανάλης που είναι: διπόλου – διπόλου και διασποράς.

H2C=O ··· H-O-H (δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των μορίων της αιθανάλης και του νερού)

ΘΕΤΙΚΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

B2:

α) Σωστή απάντηση: iii) 2200 kJ/mol

β) $A(g) \rightarrow A(g)^{+} + e^{-}$, Ei1 = 680 kJ

$A(g)^{+} \rightarrow A(g)^{2+} + e^{-}$, Ei2 = x kJ

$A(g) \rightarrow A(g)^{2+} + 2e^{-}$, E(ολική) = Ei1 + Ei2 = (680 + x) kJ

Επειδή ισχύει ότι: Ei1 < Ei2 → 680 < x.

Συνεπώς E(ολική) > 2·Ei1 → E(ολική) >1360 kJ/mol.

γ) E(ολική) = Ei1 + Ei2 → 2200 = 680 + x → x = 1520.

Συνεπώς: Ei2 = 1520 kJ/mol

B3:

α. Καταλύτης → Z (ο καταλύτης καταναλώνεται σε ένα στάδιο της αντίδρασης και αναγεννάται σε άλλο στάδιο αναλλοίωτος σε μάζα και σε χημική σύσταση)

Ενδιάμεσο προϊόν → Δ (το ενδιάμεσο σχηματίζεται και καταναλώνεται)

β. Το 1ο στάδιο είναι το αργό και καθορίζει τον νόμο της ταχύτητας.

γ. Ea > Ea1 > Ea2

Η παρουσία του καταλύτη ελαττώνει την Ea. Συνεπώς η Ea χωρίς καταλύτη είναι η μεγαλύτερη σε σχέση με τις άλλες δύο.

Μεταξύ Ea1 και Ea2 ισχύει ότι Ea1 > Ea2 διότι το πιο αργό στάδιο έχει μεγαλύτερη Ea.

B4:

α. Τη χρονική στιγμή t2 αυξήθηκαν και οι δύο ταχύτητες. Επομένως (επειδή έχει

μεταβληθεί η Kc) έχει αυξηθεί η θερμοκρασία.

ΘΕΤΙΚΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

β. Η ταχύτητα u1 αυξήθηκε περισσότερο σε σχέση με τη u2. Επομένως επικρατεί η αντίδραση με φορά προς τα δεξιά. Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η ισορροπία μετατοπίζεται προς την ενδόθερμη κατεύθυνση. Επομένως η αντίδραση με φορά προς τα δεξιά είναι ενδόθερμη.

Θέμα Γ

Γ1.

Α: CH_3CH_2Br

Β: $CH_2=CH_2$

Γ: $Br\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}Br$

Δ: $HC\equiv CH$

Ε: $CH_3CH=O$

Ζ: CH_3CH_2OH

Θ: CH_3CH_2MgBr

Κ: $CH_3CH(OMgBr)CH_2CH_3$

Λ: $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$

Μ: CH_3CH_2COONa

Γ2.

Στην ένωση **Δ:** $HC\equiv CH$ τα δυο άτομα άνθρακα χρησιμοποιούν **sp** υβριδικά τροχιακά και στο μόριο περιέχονται συνολικά **3σ** και **2π** δεσμοί.

Στην ένωση **Ε:** $CH_3CH=O$ το 1ο άτομο άνθρακα χρησιμοποιεί **sp^3** υβριδικά τροχιακά, το 2ο άτομο άνθρακα χρησιμοποιεί **sp^2** υβριδικά τροχιακά και στο μόριο περιέχονται συνολικά **6σ** και **1π** δεσμός.

Γ3.

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$, ΔH_1

α/π: 0,1mol $\quad |\Delta H_1|\cdot 0{,}1=90 \Rightarrow |\Delta H_1| = 900$, άρα $\Delta H_1 = -900$kj/mol

$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$, ΔH_2

α/π: 1/28mol $\quad |\Delta H_2|\cdot 1/28=50 \Rightarrow |\Delta H_2| = 1400$, άρα $\Delta H_2 = -1400$kj/mol

Έστω ότι περιέχονται x mol CH_4, y mol C_2H_4 και ω mol O_2 στο αρχικό αέριο μίγμα.

ΘΕΤΙΚΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

$x + y + \omega = 13$ (1)

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$, $\Delta H_1 = -900$ kJ/mol

α/π: x mol 2x mol εκλύονται 900·x kJ θερμότητας

$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$, $\Delta H_2 = -1400$ kJ/mol

α/π: y mol 3y mol εκλύονται 1400·y kJ θερμότητας

Επειδή περισσεύουν 3 mol O_2: $\omega - 2x - 3y = 3$ (2)

Qολικό = Q1 + Q2 ⇒ 3200 = 900x + 1400y (3)

Από την επίλυση των εξισώσεων (1), (2), (3) ⇒ x = 2 , y = 1 , ω = 10.

Επομένως στο αρχικό μίγμα περιέχονται 2 mol CH_4, 1 mol C_2H_4 και 10 mol O_2 .

Θέμα Δ

Δ1.

$NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$

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

Επομένως το διάλυμα είναι όξινο με pH<7.

Για τον δείκτη κίτρινο της αλιζαρίνης ισχύει ότι

το χρώμα της όξινης μορφής του επικρατεί

όταν pH < pKa (ΗΔ) – 1 ⇒ pH < 11 – 1 ⇒ pH <10

και το χρώμα της βασικής μορφής του επικρατεί

όταν pH > pKa (ΗΔ) + 1 ⇒ pH > 11 + 1 ⇒ pH > 12.

Άρα, το δείγμα του διαλύματος θα αποκτήσει το χρώμα της όξινης μορφής του δείκτη δηλαδή κίτρινο χρώμα.

Δ2. Στο διάλυμα Υ1: $c = \frac{n}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} = \frac{\frac{10,7}{53,5}}{0,1} = \frac{0,2}{0,1} = 2$ M

Στο διάλυμα Υ2 με την αραίωση ισχύει ότι: $c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow c_2 = 0,2$ M

$NH_4Cl + NaOH \rightarrow NH_3 + NaCl + H_2O$

Στο ισοδύναμο σημείο το NH_4Cl έχει αντιδράσει με το NaOH πλήρως με αναλογία 1:1

επομένως ισχύει ότι: $n(NH_4Cl) = n(NaOH) \Rightarrow 0,01 \cdot 0,2 = 0,2 \cdot V \Rightarrow V = 0,01$ L ή 10 mL.

ΘΕΤΙΚΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

Δ3.

$n(NH_4Cl) = n(NaOH) = 0{,}01 \cdot 0{,}2 = 2 \cdot 10^{-3}$ mol.

	NH_4Cl	+ $NaOH$	→ NH_3	+ $NaCl$	+ H_2O	
Τελικά:	-	-	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$		(mol)

Στο διάλυμα Υ3 : NH_3 : $C_4 = \frac{n}{V} = \frac{0{,}002}{0{,}02} = 0{,}1M$

Βρίσκουμε τις νέες συγκεντρώσεις στο Υ4 μετά την ανάμειξη.

NH_4Cl : $c = \frac{n}{V} = \frac{0{,}2 \cdot 0{,}02}{0{,}04} = 0{,}1M \Rightarrow CNH_4^+ = C_{οξέος}$

NH_3 : $c = \frac{n}{V} = \frac{0{,}1 \cdot 0{,}02}{0{,}04} = 0{,}05M \Rightarrow CNH_3 = C_{βάσης}$

$[H_3O^+] = K_a \frac{[NH_4^+]}{[NH_3]} \Rightarrow 10^{-9} \Rightarrow K_a = \frac{10^{-9}}{2}$.

Για το συζυγές ζεύγος ισχύει ότι: $Ka \cdot Kb = Kw \Rightarrow Kb = 2 \cdot 10^{-5}$.

Δ4.

Στο διάλυμα Υ3 : NH_3 :

	NH_3	+ H_2O	⇌	NH_4^+	+ OH^-
I.I.	(0,1-x) M			x M	x M

$K_b = \frac{x^2}{0{,}1-x} \Rightarrow 2 \cdot 10^{-5} \approx \frac{x^2}{0{,}1} \Rightarrow x = \sqrt{2} \cdot 10^{-3}$. Επομένως $[OH^-] = \sqrt{2} \cdot 10^{-3}$ M.

Δ5.

α) $8NH_{3(l)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 6NH_4Cl_{(s)}$

β) Το Cl_2 είναι το οξειδωτικό σώμα καθώς ελαττώνεται ο αριθμός οξείδωσης του χλωρίου από μηδέν σε -1.

γ) $8NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow N_2 + 6NH_4Cl$

	N_2	$6NH_4Cl$
	1mol	6mol
	x mol	0,2mol

$x = \frac{0{,}2}{6} = \frac{0{,}1}{3}$ mol, επομένως εκλύονται $\frac{0{,}1}{3}$ mol N_2

Για το N_2: $n = \frac{V}{V_m} \Rightarrow V = n \cdot V_m = \frac{0{,}1}{3} \cdot 22{,}4 = \frac{2{,}24}{3}$ L.

Τα θέματα απαντήθηκαν από τους Χημικούς:

Γιαννακοπούλου Ειρήνη, Ζωή Πατάκη, Θοδωρή Καραδέμητρο