

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ
ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 18 ΙΟΥΝΙΟΥ 2021
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α: $\theta, \gamma, \alpha, \beta, \delta$

ΘΕΜΑ Β: B_1 $Na: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 3^η περίοδο 1^η ομάδα
 $\alpha)$ $16S: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 3^η περίοδο 16^η ομάδα
 $19K: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ 4^η περίοδο 1^η ομάδα

Το K βρίσκεται πιο κάτω και φτωχότερα από ότι το μεγαλύτερο αλκάλιο.

Το Na βρίσκεται στην ίδια περίοδο με το S αλλά πιο αριστερά συνεπώς έχει μεγαλύτερη ακτίνα από το S ή το S, Na, K

$\beta)$ Το Na έχει δραστικό ποταμίο ραβίο 1 ενώ το S έχει 6 επιπλέον το Na έχει μεγαλύτερη ακτίνα αλλά έχει και μικρότερη ενέργεια πρώτου ιονισμού.

$B_2/a)$ Το H_2O_2 αρχικά είναι υγρό γιατί η υδρογονόλη είναι μετατοπισμένη αριστερά. Με την προσθήκη H_2SO_4 αυξάνεται η $[H_3O^+]$ και έτσι η ισορροπία μετατοπίζεται δεξιά με αποτέλεσμα να επιπυκνώνει το χαμηλό του $Cr_2O_7^{2-}$ (οξοχρωμικό)

$\beta)$ το $NaOH$ με τη διάστασή του δίνει OH^- που εξουδετερώνει τα H_3O^+ και έτσι η ισορροπία (Le Chatelier) μετατοπίζεται αριστερά για να αντισταθμίσει τα H_3O^+ έτσι υπερισχύει ξανά η υψηλή μορφή $Cr_2O_7^{2-}$

$B_3/$ Το He^+ είναι μονοηλεκτρονικό (υδρογονοειδές) άρα η ενέργεια του E εξαρτάται μόνο από το n
 Έτσι $E_H = E_{He} = |AE| = \text{ίδια}$ και γιατί 2 μετατοπίσεις και αφού $E_{ph} = h\nu \Rightarrow \gamma_1 = \gamma_2$

$B_4/$

①



B4/ α) όσο πιο μικρή η pK_a τόσο πιο μεγάλη η K_a άρα τόσο ισχυρότερο το οξύ. Η διαφορά στην ισχύ τους φέρεται στο επαγωγικό φαινόμενο του X υποκαταστάση και συγκεκριμένα όσο πιο ισχυρό το $-I$ επαγωγικό τόσο πιο ισχυρό το οξύ άρα τόσο μικρότερα τα pK_a

Έτσι CH_3COOH , $HO-$, $F-$, NO_2-

β) Το CF_3COOH έχει 3 F άρα ένας τα CFH_2COOH έτσι παρασχηματίζει πιο έντονο $-I$ επαγωγικό άρα και μεγαλύτερη οξική ισχύ

B5/ Η δομή Α διαφέρει από την Β ως προς την γεωμετρία και πιο συγκεκριμένα στη δομή Α οι διπολικές ροές των δεσμών αλληλοεπιδρούνται. Έτσι η δομή Β είναι πιο πολική και διαλύεται ευκολότερα στον πολικό διαλύτη νερό.

ΘΕΜΑ Γ: Γ1/α) για το $I.S$ $n_{NaOH} = C \cdot V = 0,2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$HA + NaOH \rightarrow NaA + H_2O$ άρα τα $4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $NaOH$ ερπύ τα

$4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ HA . άρα $C_0 = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3}} = \frac{1}{5} \Rightarrow C_1 = 0,2 \text{ M}$

β) όταν έχω προσφέρει 10 ml οξος Α $n_{NaOH} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$HA + NaOH \rightarrow NaA + H_2O$

αξ $4 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$ 0 $2 \cdot 10^{-3}$

ρυστ. Αιολία με $C_{NaA} = C_A = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{V}$

κ $C_{O_2} = C_{HA} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{V}$

άρα $pH = pK_a + \log \frac{C_0}{C_0} = pK_a = 6$

Γ2/α) $C_2 = C_1 = 0,2 \text{ M}$ $n_{HA} = C_{HA} \cdot V_{HA} = 0,2 \cdot V_{HA}$ ενώ $n_B = C_2 \cdot V_2 = 0,2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 4 \cdot 10^{-3}$

αντίδραση 1:1 άρα $n_{HA} = n_B \Rightarrow 0,2 \cdot V_{HA} = 4 \cdot 10^{-3} \Rightarrow V_{HA} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 20 \text{ ml}$

β) $HA + B \rightarrow BH^+ + A^-$

$4 \cdot 10^{-3}$ $4 \cdot 10^{-3} \rightarrow 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

στο $I.S$ έχουμε το αλκυλ BH^+ με συγκέντρωση $C = \frac{n}{V} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{40 \cdot 10^{-3}} = 0,1 \text{ M}$

το $BH^+ \rightarrow BH^+ + A^-$ μόνο το BH^+ αντιδρά με το νερό

$0,1 \text{ M}$ $0,1 \text{ M}$ $0,1 \text{ M}$

$BH^+ + H_2O \rightleftharpoons B + H_3O^+$

$0,1$ x x x

$0,1 - x$

$K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8}$

$K_a = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x^2 = 10^{-9} \Rightarrow x = [H_3O^+] = 10^{-4,5} \Rightarrow pH = 4,5$



Γ3/ Στο Ι.Σ της 1ης περίπτωσης έχουμε NaA $4 \cdot 10^3 \text{ mol}$ σε ομογενή

$$\text{αφ} \quad C_{\text{NaA}} = \frac{4 \cdot 10^3}{40 \cdot 10^3} = 0,1 \text{ M} \quad \text{NaA} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{A}^-$$

0,1 0,1 0,1

Μονο σε A^- ανταδρα με το νερό $\text{A}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HA} + \text{OH}^-$

ΙΙ 0,1-y y y (M)

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = 10^8 \Rightarrow \frac{y^2}{0,1} = 10^8 \Rightarrow y = 10^{4,5} = [\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9,5} \Rightarrow \text{pH} = 9,5$$

αφ οπότε υποκαί βρίσκεται το pH στην περιοχή αλκαλίας πρώ-
ματος του δείκτη ($\text{pH} > \text{pH}_i$) εφόσον κατεπληρώσε είναι

αφ οπότε την 1η ομομετέριση κατεπληρώσε ο(i)

αφ οπότε την 2η +I- -I- ο(iii)

Γ4/ $\eta_{\text{HA}} = 0,2 \cdot V = \eta_{\text{B}}$ οπότε $\text{HA} + \text{B} \rightleftharpoons \text{BH}^+ + \text{A}^-$
η με η ο mol

το $\text{BH}^+ \rightarrow \text{B} + \text{H}^+$ το $\text{BH}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{B} + \text{H}_3\text{O}^+$ ($K'_a = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8}$)

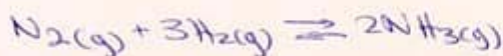
ένω το $\text{A}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HA} + \text{OH}^-$ ($K_b = 10^8$)

αφ οπότε έχουν ίσες συγκεντρώσεις και ίσες σταθερές τα H_3O^+
που θα πάρω θα είναι ίσα με τα OH^- και έτσι θα εξουδερω-
δου πλήρως ένα προς ένα οξύ και βάση διάλυμα

Γ5/ κατά τη διάρκεια της ομομετέρισης απελευθερώνεται
η εξαδεσέρωση $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ η οποία είναι
εξωθερμική αφού ο αυτοϊοντισμός ενώ, ενδόθερμη. Επομένως
θερμότητα που αυξάνει τη θερμοκρασία του διαλύματος



ΘΕΜΑ Δ Δ1/



αρχ	n	n	
απεδ	x	3x	
παρ			2x
xs	n-x	n-3x	2x

Η αναλογία όγκων του αερίου υδρογenu είναι και αναλογία mol

$$\text{αρχ } n_{\text{NH}_3} = \frac{20}{100} n_{\text{αρχ}} \Rightarrow 2x = 0,2(2n-2x) \Rightarrow x = 0,2n-0,2x$$

$$1,2x = 0,2n \Rightarrow x = \frac{2n}{12} = \frac{n}{6} \quad \text{ετσι } \alpha = \frac{2x}{\frac{2n}{3}} = \frac{3x}{n} = \frac{3n}{6n} = 0,5$$

$$\text{αρα } \boxed{A = 50\%}$$

$$\Delta 2/ \quad n_{\text{H}_2} = 2n-2x \Rightarrow 10 = 2n-2 \cdot \frac{n}{6} \Rightarrow 10 = 2n-\frac{n}{3} \Rightarrow 10 = \frac{5n}{3} \Rightarrow$$

$$n=6 \quad 3x=1 \quad K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} \Rightarrow \frac{20}{27} = \frac{\left(\frac{2}{V_1}\right)^2}{\frac{5}{V_1} \left(\frac{3}{V_1}\right)^3} \Rightarrow \frac{20}{27} = \frac{4}{V_1^2 \cdot \frac{5 \cdot 27}{V_1^3}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{20}{27} = \frac{4V_1^2}{5 \cdot 27} \Rightarrow \boxed{V_1 = 5 \text{ L}}$$

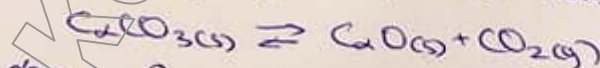
$$\Delta 3/ \text{ α) } v_1 = k_1 = \text{σταθερή} \quad v_2 = k_2 [\text{CO}_2]$$

β) κατάδες k_1 ο ρυθμός $\frac{\Delta[\text{CO}_2]}{\Delta t}$ είναι μέγιστος τη στιγμή $t=0$ που δεν έχει ξεκινήσει η διάσπαση του. αρα

$$v_1 = v = 0,4 \frac{\text{M}}{\text{min}} \quad \text{οπότε και } \boxed{v_1 = 0,4 \frac{\text{M}}{\text{min}}}$$

$$\text{σαν φτάσει σε xs θα είναι } v_1 = v_2 \Rightarrow k_1 = k_2 [\text{CO}_2]_{\text{xs}} \Rightarrow$$

$$k_2 = \frac{0,4 \frac{\text{M}}{\text{min}}}{[\text{CO}_2]_{\text{xs}}}$$



$$\frac{y}{2} = 95 \Rightarrow y = 1 \quad [\text{CO}_2]_{\text{xs}} = \frac{y}{V_2} = \frac{1}{1} = 1 \text{ M}$$

αρχ	2		
απεδ	y		
xs	2-y=1	y=1	y=1

$$\text{οπότε } k_2 = \frac{0,4 \frac{\text{M}}{\text{min}}}{1 \text{ M}} \Rightarrow \boxed{k_2 = 0,4 \text{ min}^{-1}}$$

δ) $P_{\text{CO}_2} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{V_2} RT$ αρα για να υποδιπλασιαστεί πίεση πρέπει να μένουν τελικά 0,5 mol CO_2 στο δοχείο. Ολο σμνος αφαιρούμε CO_2 τότε αντιστρέφει η διάσπαση του $\text{CaCO}_3(\text{s})$ ώστε να είναι $[\text{CO}_2] = k = 1 \text{ M}$. Αν αφαιρέσουμε το 1 mol CO_2 θα διασπαστεί και η υπολοιπη ποσότητα (1 mol) του CaCO_3 και θα δώσει αμοια 1 mol CO_2 . Αρα πρέπει να αφαιρέσουμε και το επόμενο 1 mol αρα συνολικά 1,5 mol CO_2 πρέπει να αφαιρέσουμε.

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