



ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

30-5-2016

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Φιλλένια Σιδέρη

Γιάννης Αδάμ

Μάνος Βαρβαρίγος

Νίκος Ζήκος

Τάκης Θεοδωρόπουλος

Γιάννης Καλαμαράς

Λεωνίδα Κωστόπουλος

Γιώργος Μούσδης

Γιώργος Σωτηράκης

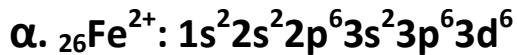
Αντώνης Χρονάκης

ΘΕΜΑ Α

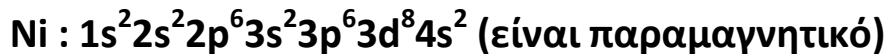
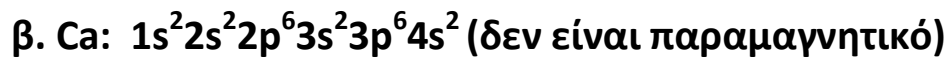
A1: β	A2: α	A3: γ	A4: δ
A5: δ			

ΘΕΜΑ Β

B1



Η πρόταση είναι λάθος διότι ο μέγιστος κύριος κβαντικός αριθμός είναι 3



Η πρόταση είναι λάθος, διότι δεν είναι και τα δυο παραμαγνητικά

B2:

α - 4	β - 5	γ - 1	δ - 3
-------	-------	-------	-------

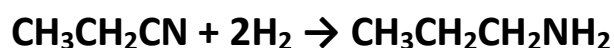
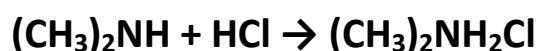
B3:

α Το στοιχείο Β ανήκει στην 1^η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα

β Η E_{i2} του Β είναι μεγαλύτερη από την E_{i2} του Γ διότι το Β επειδή ανήκει στην ομάδα των αλκαλίων για να φύγει το δεύτερο ηλεκτρόνιο χρειάζεται να καταστραφεί η σταθερή δομή του ευγενούς αερίου.

Γ Το Α ανήκει στα ευγενή αέρια το Β στα αλκάλια και το Γ στις αλκαλικές γαίες. Επειδή τα στοιχεία Α,Β,Γ είναι διαδοχικά τότε $r_A < r_\Gamma < r_B$.

B4:



ΘΕΜΑ Γ

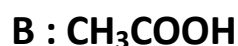
Γ1



$$14\nu + 18 = 14\mu + 46 \rightarrow 14(\nu - \mu) = 28 \rightarrow \nu - \mu = 2 \quad (1)$$

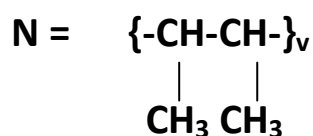
$$\text{Όμως } \nu + \mu = 4 \quad (2)$$

$$\text{Από } 1,2 \rightarrow \nu=3, \mu=1$$



Γ2





Γ3

Έστω χ mol CH₃CH=O και γ mol CH₃CH₂OH.

Με το διάλυμα CuSO₄/NaOH αντιδρά μόνο η CH₃CH=O



x/2 mol

x/2 mol

$$x/2 = 14,3/143 \rightarrow \underline{x = 0,2 \text{ mol}}$$



γ/2 mol

γ/2 mol



x/2 mol

x/2 mol

Η οργανική ένωση (CH₃COOH) που παράγεται έχει μάζα ίση με 18 g οπότε υπολογίζουμε τον αριθμό mol. Έχουμε:

$$n = m / M_r$$

$$n = 18/60 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } x/2 + y/2 = 0,3 \text{ mol}$$

$$x + y = 0,6 \text{ mol (2)}$$

$$\underline{y = 0,4 \text{ mol}}$$

Για το KMnO₄ έχουμε ότι ο συνολικός αριθμός mol είναι 0,2 mol

$$\text{Οπότε } C = n/V$$

$$V = n / C$$

$$V = 0,2 / 0,2 = 1 \text{ M}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1

Α. Αλκαλιμετρία, επειδή ογκομετρούμε με πρότυπο διάλυμα NaOH.

Β. Η ακριβής μέτρηση του όγκου του διαλύματος Y2 γίνεται με σιφώνιο, όμως μπορεί να χρησιμοποιηθεί και κατάλληλος ογκομετρικός κύλινδρος. Το Y4 μετράται με προχοΐδα.

Γ. Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης ισχύει $n_{\text{HA}} = n_{\text{NaOH}}$, άρα η συγκέντρωση $C_{\text{HA}} = (20 \cdot 0,1 / 20) \text{M} = 0,1 \text{M}$

Δ.

$$K_{\text{HA}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} \Rightarrow \frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{K_{\text{HA}}} = \frac{10^{-4}}{10^{-5}} \Rightarrow \frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} = 10$$

$$\Delta 2: [\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_{\text{HA}} C_{\text{HA}}} \Rightarrow K_{\text{HA}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{C_{\text{HA}}} = \frac{10^{-8}}{10^{-1}} \Rightarrow K_{\text{HA}} = 10^{-7}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_{\text{b}(\text{NH}_3)} \cdot C_{\text{NH}_3}} \Rightarrow K_{\text{b}(\text{NH}_3)} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{C_{\text{NH}_3}} \Rightarrow K_{\text{b}(\text{NH}_3)} = \frac{10^{-6}}{10^{-1}} \Rightarrow K_{\text{b}(\text{NH}_3)} = 10^{-5}$$

Δ3: Έστω $V_1(\text{L})$ ο όγκος του HA 0,1 M και $V_2(\text{L})$ ο όγκος του NaOH 0,1 M.

- Αν τα mol του οξέος HA είναι ίσα με τα mol του NaOH, και αντιδράσουν πλήρως, τότε το τελικό διάλυμα περιέχει το άλας NaA οπότε το $\text{pH} > 7$, γιατί το A^- αντιδρά με το H_2O .

- Αν τα mol του οξέος HA είναι λιγότερα από τα mol του NaOH, τότε το τελικό διάλυμα περιέχει το άλας NaA και την ισχυρή βάση NaOH, οπότε $pH > 7$.
- Αν τα mol του οξέος HA είναι περισσότερα από τα mol του NaOH, τότε το τελικό διάλυμα είναι ρυθμιστικό. Έχουμε:

mol	HA	+	NaOH	→	NaA	+	H ₂ O
Αρχικά	0,1 V ₁		0,1 V ₂				
Αν/παρ	-0,1 V ₂		-0,1 V ₂		0,1 V ₂		
Τελικά	0,1 V ₁ -0,1 V ₂		-		0,1 V ₂		

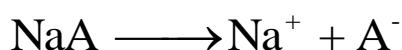
$$[H_3O^+] = K_{HA} \cdot \frac{C_{HA}}{C_{A^-}} \Rightarrow \frac{C_{HA}}{C_{A^-}} = \frac{10^{-7}}{10^{-7}} = 1 \Rightarrow C_{HA} = C_{A^-}$$

$$\frac{0,1V_1 - 0,1V_2}{V_1 + V_2} = \frac{0,1V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 0,1V_1 = 0,2V_2$$

$$\boxed{\frac{V_1}{V_2} = 2}$$

Δ4: Στα 0,33 L του Υ₅ θα πρέπει $V_1 + V_2 = 0,33$ L. Όμως $V_1 = 2V_2$ ή $3V_2 = 0,33$ L ή $V_2 = 0,11$ L. Οπότε στα 0,33 L του Υ₅ έχουμε 0,011 mol NaA και 0,011 mol HA. Έστω ότι προσθέτουμε V₃(L) HCl 0,3 M. Για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα πρέπει να περισσεύει NaA, οπότε αντιδρά όλο το HCl.

	HCl	+	NaA	→	HA	+	H ₂ O
Αρχικά	0,1V ₃		0,011				
Αν/παρ	-0,1V ₃		-0,1V ₃		+0,1V ₃		
Τελικά	-		0,011-0,1V ₃		0,1V ₃		



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_{\text{HA}} \cdot \frac{C_{\text{HA}}}{C_{\text{A}^-}} \Rightarrow 10^{-6} = 10^{-7} \frac{0,011+0,1V_3}{0,33+V_3} \Rightarrow 0,011+0,1V = 10(0,011-0,1V_3) \Rightarrow$$

$$V_3 = 0,09\text{L}$$

Δ5. Εάν αναμείξουμε V(L) HA 0,1 M με $K_{\text{HA}}=10^{-7}$ και V(L) Y_3 NH_3 0,1M με $K_{\text{B}}=10^{-5}$:

	NH_3	+	HA	→	$\text{NH}_4^+ + \text{A}^-$
Αρχικά	0,1V		0,1V		
Αν/παρ	-0,1V		-0,1V		+0,1V
Τελικά	-		-		0,1V

Το τελικό διάλυμα έχει $[\text{NH}_4^+] = [\text{A}^-] = \frac{0,1V}{2V} = 0,05\text{M}$

Το ιόν NH_4^+ αντιδρά με το H_2O με $K_{\alpha} = K_w/K_b = 10^{-9}$, γιατί προέρχεται από την ασθενή βάση NH_3 . Το A^- αντιδρά με το νερό με $K_b = K_w/K_a = 10^{-7}$ επειδή $K_b > K_a$ το διάλυμα είναι βασικό.