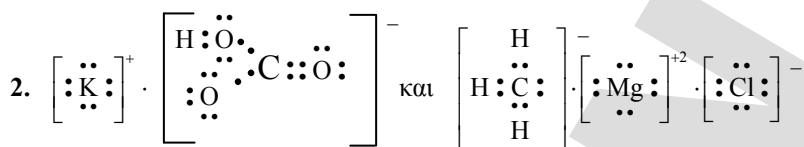


ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

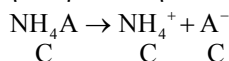
1. Ποιο από τα δύο στοιχεία $_{12}\text{Mg}$, $_{11}\text{Na}$ έχει μεγαλύτερη E_{i2} ;
2. Να γραφεί η ηλεκτρονιακή δομή Lewis των ουσιών KHCO_3 και CH_3MgCl . Δίνονται $_{1}\text{H}$, $_{6}\text{C}$, $_{8}\text{O}$, $_{12}\text{Mg}$, $_{17}\text{Cl}$, $_{19}\text{K}$
3. Τι χαρακτηρά έχει ένα υδατικό διάλυμα άλατος NH_4A . Δίνονται $K_{\text{bNH}_3} = 10^{-5}$, $K_{\text{aHA}} = 10^{-4}$ και $K_{\text{w}} = 10^{-14}$.
4. Να δώσετε τον αριθμό σ και π δεσμών στην οργανική ένωση $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH} - \text{CH} = \text{O}$.
Να αναφέρετε τα τροχιακά που έχουν επικαλυφθεί ώστε να προκύψουν οι χημικοί δεσμοί.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

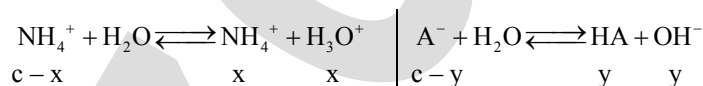
1. Από τις ηλεκτρονιακές δομές των ιόντων έχουμε:
 $_{12}\text{Mg}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ή $_{12}\text{Mg}^+ : [\text{Ne}] 3s^1$
 $_{11}\text{Na}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6$ ή $_{11}\text{Na}^+ : [\text{Ne}]$
 Όπως παρατηρούμε το Na^+ έχει δομή ευγενούς αερίου, επομένως είναι πιο δύσκολη η απομάκρυνση e από αυτό.
 Άρα $E_{i2, \text{Na}} > E_{i2, \text{Mg}}$



3. Για να προσδιορίσουμε τον χαρακτήρα του υδατικού διαλύματος του άλατος NH_4A δείχνουμε την ηλεκτρολυτική διάστασή του στο νερό.



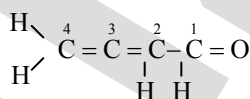
Τα δύο ιόντα του άλατος αντιδρούν με το νερό, καθώς προέρχονται από το ασθενές οξύ HA και την ασθενή βάση NH_3 οπότε:



Για το NH_4^+ έχουμε $K_{a_1} = \frac{K_{\text{w}}}{K_{\text{b}}} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$ και για το A^- έχουμε $K_{b_1} = \frac{K_{\text{w}}}{K_{\text{a}}} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$

Έτσι: $K_{a_1} > K_{b_1} \Rightarrow x > y$ δηλαδή $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$ άρα το διάλυμα είναι **όξινο**.

4. Γράφουμε αναλυτικά το συντακτικό τύπο της οργανικής ένωσης



Τα υβριδικά τροχιακά για το κάθε άτομο C έχουν ως εξής:

C(1): τρία sp^2 υβριδικά τροχιακά

C(2): τρία sp^2 υβριδικά τροχιακά

C(3): δύο sp υβριδικά τροχιακά

C(4): τρία sp^2 υβριδικά τροχιακά

Αναλυτικά οι δεσμοί που σχηματίζει το κάθε άτομο C και τα τροχιακά που επικαλύπτονται έχουν ως εξής:

– C(1): $\sigma (sp^2 - p)$ C – O, $\pi (p - p)$ C – O και $\sigma (sp^2 - s)$ C – H.

– C(2) – C(1): $\sigma (sp^2 - sp^2)$

– C(2): $\sigma (sp^2 - s)$ C – H

– C(3) – C(2): $\sigma (sp - sp^2)$ και $\pi (p - p)$

– C(4) – C(3): $\sigma (sp^2 - sp)$ και $\pi (p - p)$

– C(4): δύο $\sigma (sp^2 - s)$ C – H

ΑΣΚΗΣΗ

Έχουμε τα υδατικά διαλύματα

Δ_1 : HA 0,6M (ασθενές οξύ)

Δ_2 : KOH 0,2M

α. Ποιος όγκος V_2 L διαλύματος (Δ_2) πρέπει να προστεθεί σε 1L διαλύματος (Δ_1) ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ_3 με pH = 5.

i. $V_2 = 3L$

ii. $V_2 > 3L$

iii. $V_2 < 3L$

iv. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε από τα στοιχεία που μας δίνει η άσκηση.

β. Να υπολογίσετε την τιμή του όγκου V_2 .

Δίνεται ότι $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$ για το οξύ HA (ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις).

γ. Αν το Δ_3 αραιωθεί σε διπλάσιο όγκο με προσθήκη νερού, το pH του θα μεταβληθεί;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α. Υπολογίζουμε τα mol των ουσιών των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 :

Δ_1 : $n_{HA} = c \cdot v = 0,6 \cdot 1 = 0,6 \text{ mol HA}$

Δ_2 : $n_{KOH} = c \cdot v = 0,2 V_2 = 0,2 V_2 \text{ mol KOH}$

Η αντίδραση που πραγματοποιείται είναι: $HA + KOH \longrightarrow KA + H_2O$

Για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα θα πρέπει κατά την εξουδετέρωση να περισσέψει το ασθενές οξύ HA, οπότε:

	HA	+	KOH	$\longrightarrow$	KA	+	H ₂ O
αρχ.	0,6		0,2V ₂		—		—
α/π	0,2V ₂		0,2V ₂		0,2V ₂		—
τελ.	0,6 - 0,2V ₂		—		0,2V ₂		—

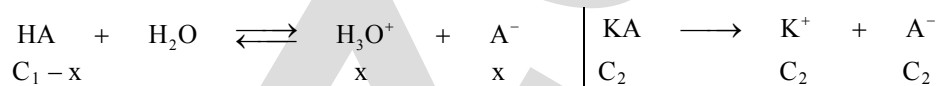
$$0,2V_2 < 0,6 \Leftrightarrow V_2 < 3L$$

Οπότε σωστή απάντηση είναι η (iii)

β. Από την εξουδετέρωση έχουμε ότι

$$C_{HA} = \frac{0,6 - 0,2V_2}{1 + V_2} M = C_1 \quad \text{και} \quad C_{KA} = \frac{0,2V_2}{1 + V_2} M = C_2$$

Το Δ_3 είναι ρυθμιστικό οπότε:



$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]} \Leftrightarrow 5 = -\log 2 \cdot 10^{-5} + \log \frac{C_2}{C_1} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 5 = 5 - \log 2 + \log \frac{C_2}{C_1} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \log 2 = \log \frac{C_2}{C_1} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow C_2 = 2C_1 \Leftrightarrow \boxed{V_2 = 2L \text{ διαλύματος KOH}}$$

γ. Το Δ_3 είναι ρυθμιστικό οπότε με την αραιώση το pH του δεν θα μεταβληθεί αν οι συγκεντρώσεις των συστατικών του παραμένουν σχετικά υψηλές. Έτσι:

$C_{HA} = \frac{0,6 - 0,2 \cdot 2}{3 + 3} = \frac{0,2}{6} M$ και $C_{KA} = \frac{0,2 \cdot 2}{6} = \frac{0,4}{6}$ επομένως και οι δύο συγκεντρώσεις είναι μεγαλύτερες από $10^{-3} M$. Συνεπώς, το pH του διαλύματος δεν μεταβάλλεται κατά την αραιώσή του.

Επιμέλεια

Τσικαλός Γιάννης • Κυριακάκης Μιχάλης

εκπαιδευτικός οργανισμός

ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ