

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- Στις ερωτήσεις 1.1 – 1.4, να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:
 - Ποιά από τις επόμενες ηλεκτρονιακές δομές ατόμων αντιστοιχεί σε στοιχείο του τομέα s;
 - $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$
 - $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^1$
 - $[\text{Ar}]4s^1$
 - $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^1$
 - Ποιά από τις επόμενες σχέσεις είναι λανθασμένη σε ένα υδατικό διάλυμα HF 0,1M (25°C);
 - $[\text{H}_3\text{O}^+] < 0,1\text{M}$
 - $[\text{OH}^-] > 10^{-13}\text{M}$
 - $\text{pH}=1$
 - $\text{pH} < \text{pOH}$
 - Σε ποιά από τα παρακάτω μόρια δεν υπάρχει απόκλιση απ' τον κανόνα οκτάδας της θεωρίας Lewis;
 - AlCl_3
 - ClO_2
 - SF_4
 - OF_2
 Δίνονται: ${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{13}\text{Al}$, ${}_{16}\text{S}$, και ${}_{17}\text{Cl}$
 - Σε ποιά από τα παρακάτω μόρια υπάρχει ο μικρότερος αριθμός π δεσμών;
 - HCN
 - CO_2
 - C_2H_2
 - C_2H_4
 Δίνονται: ${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$.

1.5 Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες:

 - Δύο διαλύματα ασθενών μονοπρωτικών οξέων HA και HB έχουν ίδιο pH, ίδιο όγκο και βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία. Τα δυο διαλύματα απαιτούν ίδιο αριθμό mol $\text{KOH}_{(s)}$ για πλήρη εξουδετέρωση.
 - Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να τοποθετηθεί σε ένα υβριδικό τροχιακό sp^2 είναι 2.
 - Όταν αραιώνεται ένα υδατικό διάλυμα HCN (0.1 M), ο αριθμός mol H_3O^+ διατηρείται σταθερός.
 - Το στοιχείο ${}_{30}\text{Zn}$ ανήκει στον τομέα d, συνεπώς είναι παραμαγνητικό.
 - Η μείωση της συγκέντρωσης σ' ένα υδατικό διάλυμα βάσης αυξάνει το βαθμό ιοντισμού της.
- Για τα χημικά στοιχεία A, B και Γ υπάρχουν τα εξής δεδομένα:
 - Ανήκουν στην 4^η περίοδο του π.π.
 - Το A ανήκει στον τομέα s και δεν είναι παραμαγνητικό.
 - Το B ανήκει στον τομέα d και διαθέτει 1 μονήρες ηλεκτρόνιο στην υποστιβάδα 3d.
 - Το Γ είναι το πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο της περιόδου.
 - Ποιοι είναι οι ατομικοί αριθμοί των A, B, Γ;
 - Διατάξτε τα στοιχεία κατά αυξανόμενη E_{II} .
 - Ποιος είναι ο ηλεκτρονιακός τύπος της ένωσης που σχηματίζουν τα στοιχεία A και Γ;
- Υδατικό διάλυμα μονοπρωτικού οξέος HA με $\text{pH} = 2$ (Δ_1) αραιώνεται σε δεκαπλάσιο όγκο, οπότε προκύπτει διάλυμα με $\text{pH} = 3$ (Δ_2). Συγκρίνετε τους βαθμούς ιοντισμού του HA στα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 .
- Εξηγήστε γιατί στην οργανική ένωση $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$, οι πυρήνες όλων των ατόμων βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο (${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$).

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

- 1.1 → iii 1.2 → iii 1.3 → iv 1.4 → iv
 - 1.5. i → Λ ii → Σ iii → Λ iv → Λ v → Λ
- α) $\text{A} : [\text{Ar}]4s^2 \Rightarrow Z_{\text{A}} = 20$ $\text{B} : [\text{Ar}]3d^1 4s^2 \Rightarrow Z_{\text{B}} = 21$ $\text{Γ} : [\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^5 \Rightarrow Z_{\text{Γ}} = 35$
 - β) $E_{\text{II}} : \text{A} < \text{B} < \text{Γ}$ γ) $\left[\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \text{A} \cdot\cdot \right]^{+2}$ $2 \left[\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \text{Γ} \cdot\cdot \right]^{-}$

3. Έστω ότι το HA είναι ισχυρό οξύ:

Δ_1	M	$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
	Αρχ	c_1	—	—
	Τελ	—	c_1	c_1

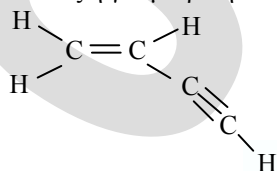
$\text{pH}_1 = 2 \Rightarrow c_1 = 10^{-2}\text{M}$

Αραίωση: $C_1 V_1 = C_2 V_2 \xRightarrow{V_2 = 10V_1} C_2 = C_1 / 10 = 10^{-3}\text{M}$

$\text{pH}_2 = -\log c_2 = 3$ που ισχύει $\Rightarrow$ το HA είναι ισχυρό, άρα και στα δύο διαλύματα: $\alpha_{\text{HA}} = 1$.

4. Ο υβριδισμός κάθε ατόμου C φαίνεται στο σχήμα: $sp^2 \text{CH}_2 = sp^2 \text{CH}_2 - C^{sp} \equiv C^{sp} \text{H}$.

Συνεπώς η γεωμετρική διάταξη του μορίου έχει ως εξής:



sp υβριδισμός: ευθύγραμμη διάταξη

sp^2 υβριδισμός: τριγωνική διάταξη

ΑΣΚΗΣΗ

Υδατικό διάλυμα περιέχει CH_3COOH (Δ_1). Ογκομετρούνται 50 mL του Δ_1 με πρότυπο υδατικό διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1M. Για το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης απαιτούνται 25 mL πρότυπου διαλύματος. Να υπολογίσετε:

α) τη συγκέντρωση και το pH του διαλύματος Δ_1 .

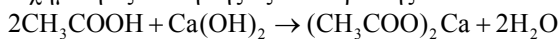
β) το pH του ογκομετρούμενου διαλύματος, όταν έχουν προστεθεί 12.5 mL πρότυπου διαλύματος.

γ) τη $[\text{H}_3\text{O}^+]$ στο ισοδύναμο σημείο.

Δίνονται: για το CH_3COOH : $K_a = 10^{-5}$ και για το H_2O : $K_w = 10^{-14}$, ενώ θεωρήστε πως τα αριθμητικά δεδομένα επιτρέπουν τη χρήση των γνωστών προσεγγίσεων.

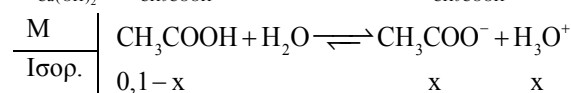
ΛΥΣΗ

α) Η χημική εξίσωση της εξουδετέρωσης είναι:



Στο ισοδύναμο σημείο (πλήρης εξουδετέρωση) ισχύει:

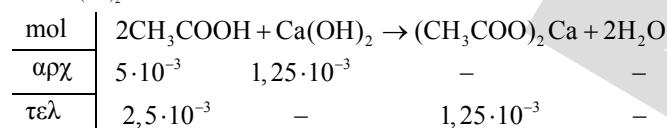
$$2n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = n_{\text{CH}_3\text{COOH}} \Rightarrow 2 \cdot 0,1 \cdot 0,025 = C_{\text{CH}_3\text{COOH}} \cdot 0,05 \Rightarrow \boxed{C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,1\text{M}}$$



$$K_a = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x = \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3} = [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 3}$$

β) $n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,1 \cdot 0,05 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

i) $n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,1 \cdot 0,0125 = 1,25 \cdot 10^{-3}$



$$\left\{ \begin{array}{l} [\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{0,0625} \text{ M} \\ [(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}] = \frac{1,25}{0,0625} \text{ M} \end{array} \right\}$$

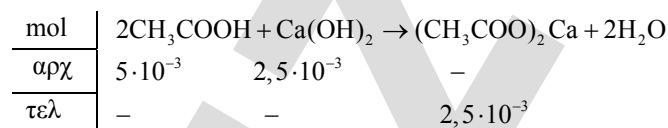
Το διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό με $C_o = [\text{CH}_3\text{COOH}]$

και $C_\beta = [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 2[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}]$

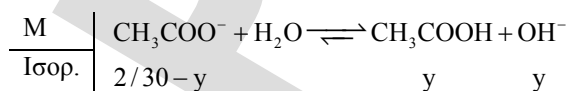
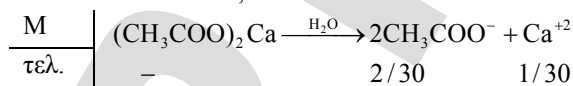
(CH_3COOH = ασθενές οξύ, ενώ CH_3COO^- = συζ. βάση)

Άρα: $C_o = C_\beta \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = K_a = 10^{-5} \Rightarrow \text{pH} = 5$.

ii) $n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,1 \cdot 0,025 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.



$$[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}] = \frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{7,5 \cdot 10^{-2}} = \frac{1}{30} \text{ M}$$



$$K_b = 10^{-9} \Rightarrow \frac{y^2}{2/30} = 10^{-9} \Rightarrow y = \sqrt{\frac{2}{3} \cdot 10^{-10}} = \sqrt{2/3} \cdot 10^{-5} \text{ M} = [\text{OH}^-]$$

Άρα: $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,5\sqrt{2/3} \cdot 10^{-9} \text{ M}$

Επιμέλεια

Τσικαλός Γιάννης • Κυριακάκης Μιχάλης

εκπαιδευτικός οργανισμός

ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ