

ΧΗΜΕΙΑ

Ο.Π. ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

α) Από τα παρακάτω σωματίδια μπορεί να αναχθεί σε SO_2 , το:

- 1) SO_4^{2-} 2) H_2SO_3 3) S 4) H_2S

β) Για την αντίδραση : $\text{A} + \text{B} \longrightarrow \Gamma$, $\Delta\text{H} = +100 \text{ KJ}$, η ενέργεια ενεργοποίησης είναι $E_a = 150 \text{ KJ}$. Για την αντίδραση $\Gamma \longrightarrow \text{A} + \text{B}$, η ενέργεια ενεργοποίησης (E_a') θα είναι :

- 1) -150 KJ 2) 150 KJ 3) -50 KJ 4) 50 KJ

γ) Διάλυμα βάσης Β ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl , στους 25°C . Στο ισοδύναμο σημείο, το ογκομετρούμενο διάλυμα μπορεί να έχει pH :

- 1) $\text{pH} = 7$ 2) $\text{pH} \geq 7$ 3) $\text{pH} \leq 7$ 4) $\text{pH} < 7$

δ) Από τα επόμενα ιόντα ${}_{19}\text{K}^+$, ${}_{17}\text{Cl}^-$, ${}_{16}\text{S}^{2-}$, ${}_{15}\text{P}^{3-}$ μεγαλύτερο μέγεθος έχει το :

- 1) ${}_{15}\text{P}^{3-}$ 2) ${}_{16}\text{S}^{2-}$ 3) ${}_{17}\text{Cl}^-$ 4) ${}_{19}\text{K}^+$

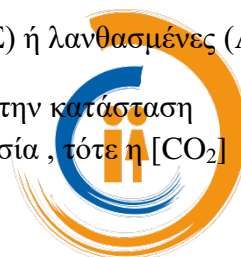
ε) Από τις κορεσμένες ενώσεις με Μ.Τ. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ ανάγουν το φελίγγειο υγρό και ταυτόχρονα σχηματίζουν κίτρινο ίζημα με επίδραση αλκαλικού διαλύματος $\text{I}_2(\text{I}_2/\text{Na}/\text{OH})$

- 1) τρεις 2) δύο 3) μία 4) καμία

ΘΕΜΑ Β

1. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις σαν σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ)

α) Δίνεται η ισορροπία : $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$. Αν στην κατάσταση ισορροπίας αυξηθεί ο όγκος του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία, τότε η $[\text{CO}_2]$ παραμένει σταθερή ενώ η πίεση αυξάνεται.



β) Ένα στοιχείο που έχει 6 μονήρη ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση, ανήκει οπωσδήποτε στον τομέα f.

γ) Στο ιόν ${}_{25}\text{S}^{2+}$ στη θεμελιώδη κατάσταση δεν υπάρχουν ηλεκτρόνια που να έχουν μαγνητικό κβαντικό αριθμό ίσο με -2.

δ) Στην οργανική χημεία ένα άτομο C ανάγεται όταν μειώνεται η ηλεκτρονική του πυκνότητα που προκαλείται με διάσπαση δεσμού C-X και ταυτόχρονα με το σχηματισμό δεσμού C-H.

ε) Η αντίδραση $\text{CH}_3\text{-CO-Cl}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CHI}_3$ είναι οξειδοαναγωγική.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2. Σε 4 φιάλες περιέχονται υδατικά διαλύματα ίσου όγκου στους 25°C .

Φιάλη Α: Ca(OH)_2 , $\text{pH}=12$

Φιάλη Β: ασθενής βάση Β, $\text{pH}=11,5$, $K_{\text{b(B)}}$ της τάξης του 10^{-5}

Φιάλη Γ: ασθενής βάση Β, $\text{pH}=11$

Φιάλη Δ: KOH , $\text{pH}=11$

Χρησιμοποιήσαμε διάλυμα HCl C_0 M για την εξουδετέρωση του διαλύματος κάθε φιάλης.

Για τη φιάλη Α απαιτήθηκαν V_A L διαλύματος HCl , για τη φιάλη Β απαιτήθηκαν V_B L διαλύματος HCl , για τη φιάλη Γ V_Γ L διαλύματος HCl και για τη φιάλη Δ V_Δ L διαλύματος HCl .

Για τους όγκους V_A , V_B , V_Γ , V_Δ ποια από τις παρακάτω σχέσεις ισχύει:

α. $V_B = V_\Delta = V_A/10 = V_\Gamma/20$

β. $V_B = 10V_\Gamma = 100V_A = 10^3V_\Delta$

γ. $V_A > V_\Gamma > V_B = V_\Delta$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

3. Εστέρας (Α) κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος με κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη υδρολύεται και παράγονται οι οργανικές ενώσεις Β και Γ. Δίνονται οι εξής πληροφορίες

i) Ο εστέρας είναι το τρίτο μέλος της αντίστοιχης ομόλογης σειράς

ii) Οι οργανικές ενώσεις Β και Γ μεταβάλλουν το χρώμα όξινου διαλύματος K_2CrO_7 .



iii) Η οργανική ένωση Β μπορεί να προκύψει με αναγωγή οργανικής ένωσης Δ , η οποία με τη σειρά της μπορεί να παρασκευασθεί με προσθήκη H₂O παρουσία H₂SO₄ , HgSO₄ , Hg στο κατάλληλο αλκίνιο Ε .

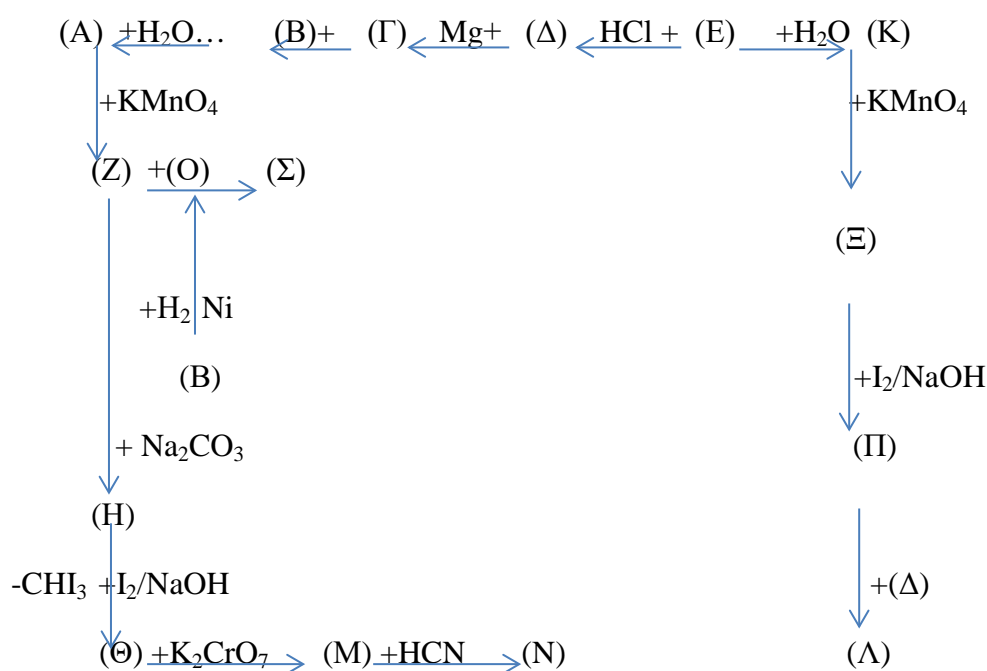
α) Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των Α , Β , Γ , Δ , Ε

β) Τι είδους υβριδικά τροχιακά χρησιμοποιεί κάθε άτομο C του εστέρα Α για το σχηματισμό των δεσμών σ στο μόριό του

γ) Η ποσότητα της ένωσης Γ στην ισορροπία απομονώνεται κατάλληλα διαλύεται σε νερό και προκύπτει διάλυμα Δ₁, στους 25°C, όπου ο βαθμός ιοντισμού του Γ είναι α₁.

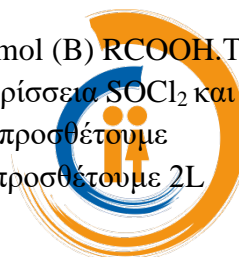
Αυξάνουμε την απόδοση της υδρόλυσης του εστέρα Α , απομονώνουμε την ποσότητα της Γ και ακολουθούμε την ίδια διαδικασία , οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₂ ίσου όγκου με το Δ₁ . Ο βαθμός ιοντισμού του Γ στο διάλυμα Δ₂ είναι α₂ . Να συγκρίνετε τους βαθμούς ιοντισμού α₁ και α₂.

ΘΕΜΑ Γ



α) Ποίοι οι συντακτικοί Τύποι των Οργανικών Ενώσεων (Α)-(Σ) στο παραπάνω συνθετικό σχήμα αν οι ενώσεις (Σ) και (Λ) είναι ισομερείς.

β) Ομογενές μίγμα αποτελείται από 0,6mol (Α) C₃H₇OH και 0,9mol (Β) RCOOH. Το μίγμα χωρίζεται σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος προσθέτουμε περίσσεια SOCl₂ και εκκλύονται 13,44 L σε s.t.p. αερίου μίγματος. Στο δεύτερο μέρος προσθέτουμε NaHCO₃ οπότε ελευθερώνονται 0,15 mol CO₂. Στο τρίτο μέρος προσθέτουμε 2L



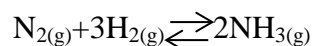
διαλύματος KMnO_4 με $C=0,14 \text{ M}$ παρουσία H_2SO_4 οπότε επέρχεται πλήρης οξείδωση.

i) Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων (A) και (B).

ii) Ποσότητα από το μίγμα ίση με το τρίτο μέρος εισάγεται σε δοχείο οπότε διαλύεται σε $3\text{L H}_2\text{O}$ χωρίς μεταβολή όγκου και προκύπτει διάλυμα (Δ_1) με $\text{pH}=2,5$. Με ποιά αναλογία όγκων θα αναμειξουμε το διάλυμα (Δ_1) με διάλυμα $\text{Ba}(\text{OH})_2$ συγκέντρωσης $C=0,025\text{M}$ έτσι ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα (Δ_2) με $\text{pH}=5$;

Θέμα Δ

Σε κενό δοχείο όγκου $V=2\text{L}$ εισάγονται 5mol N_2 και 9mol H_2 οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία μετά από $\Delta t=10 \text{ min}$



Στη χημική ισορροπία βρέθηκε ότι η απόδοση της ισορροπίας είναι ίση με $\alpha=0,5$

α) Να βρεθούν:

i) Η σύσταση στη χημική ισορροπία.

ii) Η $U_{\text{μέση}}$ για $\Delta t=10 \text{ min}$.

β) Η παραπάνω ποσότητα της NH_3 που περιέχεται στη χημική ισορροπία συλλέγεται και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη:

1) Στο πρώτο μέρος προσθέτω $3 \text{ mol CuO}_{(\text{s})}$ οπότε πραγματοποιείται ποσοτικά η αντίδραση: $\dots\text{NH}_3 + \dots \text{CuO} \rightarrow \dots\text{N}_2 + \text{Cu} + \dots$

Να συμπληρωθεί ποιοτικά και ποσοτικά η αντίδραση και να υπολογιστούν τα n_{N_2} .

2) Το δεύτερο μέρος το διαλύω σε $15\text{L H}_2\text{O}$ χωρίς μεταβολή όγκου και παίρνω διάλυμα Δ με $\text{pH}=11$.

i) Ποια είναι η K_{bNH_3} στους $25 \text{ }^\circ\text{C}$;

ii) Πόσα mol NH_3 χωρίς μεταβολή όγκου θα προσθέσω σε 400 ml του διαλύματος Δ ώστε $\Delta\text{pH}=0,5$;

iii) Με ποιά αναλογία όγκων θα αναμειξουμε το διάλυμα Δ με διάλυμα E HCl με $C_1=0,4 \text{ M}$ έτσι ώστε να προκύψει τελικό διάλυμα Z με $\text{pH}=9$;

iv) Το διάλυμα Δ της NH_3 χρησιμοποιείται ως πρότυπο διάλυμα για την ογκομέτρηση διαλύματος HCOOH όγκου 50 ml και συγκέντρωσης $C=0,2\text{M}$. Ποιός είναι ο όγκος του διαλύματος Δ που απαιτείται για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου σημείου; Ποιά είναι η περιοχή pH στο ισοδύναμο σημείο;



Δίνονται για το HCOOH $K_a=10^{-4}$, $K_w=10^{-14}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ – ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

