

ΘΕΜΑ Α

A1 - β,

A2 - γ,

A3 - α,

A4 - δ,

A5 Λ - Σ - Λ - Σ - Σ

ΘΕΜΑ Β

B1 α) χ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

ψ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Ω : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

β) Κατά μήκος μιας περιόδου του Π.Π. η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά, όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός του στοιχείου. Άρα : $E_{i1\omega} < E_{i1\chi} < E_{i1\psi}$

B2)

α) $6\text{FeCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} \rightarrow 6\text{FeCl}_3 + 2\text{CrCl}_3 + 2\text{KCl} + 7\text{H}_2\text{O}$

β) οξειδωτικό είναι το $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ γιατί ο αριθμός οξείδωσης του Cr μειώνεται από +6 σε +3

Αναγωγικό είναι το FeCl_2 γιατί ο αριθμός οξείδωσης του Fe αυξάνεται από +2 σε +3

B3) Για το οξύ HA:

$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

Εφόσον $\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2} \text{ M}$, άρα η αντίδραση είναι μονόδρομη και το HA είναι ισχυρό οξύ.

Για το οξύ HB:

$\text{NaB} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{B}^-$

Τα ιόντα Na^+ δεν υδρολύονται γιατί προέρχονται από την ισχυρή βάση NaOH. Αν δεν υδρολύονταν τα ιόντα B^- τότε το οξύ HB θα ήταν ισχυρό και το pH θα ήταν 7. Συνεπώς, το HB είναι ασθενές, αφού το B^- ιοντίζεται ως εξής: $\text{B}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HB} + \text{OH}^-$, $\text{pH} > 7$

Για το οξύ ΗΓ:

Αρχικά: C_1 η συγκέντρωση στο ΗΓ και $V_1=10\text{ml}$

Τελικά: C_2 η συγκέντρωση στο ΗΓ και $V_2=100\text{ ml}$

$$C_1V_1=C_2V_2 \Rightarrow 10C_1=100C_2 \Rightarrow C_1=10C_2$$

Η συγκέντρωση υποδεκαπλασιάζεται, συνεπώς αν ήταν ισχυρό οξύ η $[H_3O^+]$ θα έπρεπε να υποδεκαπλασιαστεί και το pH να μεταβληθεί κατά μια μονάδα. Όμως $\Delta pH=2,5-2=0,5$. Άρα το ΗΓ είναι ασθενές.

B4) α) i

β) Εφόσον η μεμβράνη μετακινείται προς τα αριστερά και σύμφωνα με το φαινόμενο της ώσμωσης μόρια νερού κινούνται με μεγαλύτερο ρυθμό από το υποτονικό προς το υπερτονικό δ/μα, συμπεραίνουμε πως το δ/μα Α είναι υποτονικό συγκριτικά με το δ/μα Β.

$$\text{Άρα } P_A < P_B \Rightarrow C_A RT < C_B RT \Rightarrow n_A / V < n_B / V \Rightarrow m_A / M_{rA} < m_B / M_{rB} \Rightarrow 6 / 60 < 6 / M_{rB} \Rightarrow M_{rB} < 60$$

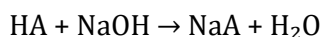
B5. α) ii

β) Στο μέσο της ογκομέτρησης

$$n_{(\text{NaOH})} = C_{(\text{NaOH})} \cdot V_{\text{IS}} / 2 \text{ mol}$$

$$n_{(\text{HA})} = C \cdot V \text{ mol}$$

Πραγματοποιείται χημική αντίδραση



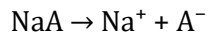
mol	HA	+ NaOH	→ NaA	+ H ₂ O
Αρχ.	$C \cdot V$	$C(\text{NaOH}) \cdot V_{\text{IS}} / 2$	—	—
Α/Π	$- C(\text{NaOH}) \cdot V_{\text{IS}} / 2$	$- C(\text{NaOH}) \cdot V_{\text{IS}} / 2$	$+ C(\text{NaOH}) \cdot V_{\text{IS}} / 2$	
Μέσο ογκομέτρησης	$C(\text{NaOH}) \cdot V_{\text{IS}} / 2$	—	$C(\text{NaOH}) \cdot V_{\text{IS}} / 2$	

Άρα στο μέσο της ογκομέτρησης:

$$[\text{HA}] = (C_{(\text{NaOH})} \cdot V_{\text{IS}} / 2) / V_{\text{ολ}} \quad M = C' M$$

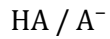
$$[\text{NaA}] = (C_{(\text{NaOH})} \cdot V_{\text{IS}} / 2) / V_{\text{ολ}} \quad M = C' M$$

Διάσταση άλατος:



M	Na ⁺	A ⁻
T.Δ.	C'	C'

Ρυθμιστικό διάλυμα:

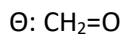
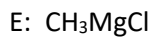
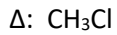
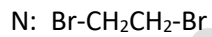
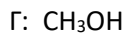
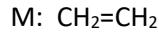
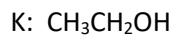


$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a(\text{HA}) \cdot C' / C' = 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{Άρα } K_a(\text{HA}) = 10^{-5}$$

Συμπέρασμα: Στο μέσο της ογκομέτρησης ισχύει $[\text{HA}] = [\text{A}^-]$, επομένως $[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a$.

Γ1.



Γ3.

Εφόσον οι πυρήνες όλων των ατόμων άνθρακα στο Φ βρίσκονται στην ίδια ευθεία, αν είναι ένωση με $n \geq 3$, τότε πρόκειται για αλκίνιο (C_nH_{2n-2})

Επίσης εφόσον με την προσθήκη νερού στο αλκίνιο παράγεται μοναδικό προϊόν, πρόκειται για συμμετρικό αλκίνιο δηλαδή έχει τον τριπλό δεσμό $C \equiv C$ στη μέση του μορίου. Η κετόνη που παράγεται έχει 12σ δεσμούς:

Κετόνη $C_nH_{2n}O$

σ δεσμοί σύνολο μεταξύ C-C: $n-1$

σ δεσμοί σύνολο μεταξύ C-H: $2n$

σ δεσμοί σύνολο μεταξύ C-O: 1

Άρα συνολικά $3n$ δεσμοί σ. Αφού $3n=12 \rightarrow n=4$. Με βάση τα παραπάνω:

Φ: $CH_3C \equiv CCH_3$ και Χ: $CH_3COCH_2CH_3$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

α) $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$ (1)

x	y	-	
2ω	ω	2ω	
x-2ω	y-ω	2ω	

Αλλά $x-2\omega=y-\omega=2\omega$ άρα $x=4\omega$ και $y=3\omega$

Επίσης $x-2\omega+y-\omega+2\omega=12$ άρα $\omega=2$ οπότε $x=8$ $y=6$

Θεωρητικά θα παράγονταν 8 mol NO_2 από το έλλειμμα του NO οπότε η απόδοση είναι $\alpha=4/8=50\%$ και η $K_c=2,5$

β) Τα 4 mol NO_2 παρήγαγαν 144KJ θερμότητας

Τα 2 mol $\phi=72KJ$ Άρα η αντίδραση (1) έχει $\Delta H=-72KJ$

$\Delta H(1)=2\Delta H_f(NO_2)-2\Delta H_f(NO)$ δηλαδή $-72=2 \cdot 33-2x$ δηλαδή $x=69$ άρα $\Delta H_f(NO) = 69KJ/mol$

γ) Η απομάκρυνση προϊόντος μετατοπίζει την ΧΙ προς τα δεξιά. Για να μην μετατοπίζεται συνολικά η ΧΙ σημαίνει ότι συγχρόνως αυξήθηκε ο όγκος ώστε η ΧΙ να μετατοπιστεί προς τα περισσότερα mol δηλαδή αριστερά. Εφαρμόζοντας την K_c με άγνωστο τον όγκο και 3mol NO_2 , 4mol O_2 , 4mol NO συμπεραίνουμε ότι $V = 160L$

Δ2. α. $\text{mol A} + \text{B} \leftrightarrow 2\Gamma$

$$t \quad 4-\chi \quad 4-\chi \quad 2\chi$$

$$U_1 = k_1[A][B] \dots k_1 = 0,064 \text{ M}^{-1}\text{min}^{-1}$$

$$U_2 = k_2[\Gamma]^2 \dots k_2 = 0,001 \text{ M}^{-1}\text{min}^{-1}$$

$$K_c = k_1/k_2 = 64$$

β. $\text{mol A} + \text{B} \leftrightarrow 2\Gamma$

$$\chi, \iota \quad 4-\psi \quad 4-\psi \quad 2\psi$$

$$K_c = [\Gamma]^2/[A][B] \dots \psi = 3,2 \text{ mol}$$

$$n_A = n_B = 0,8 \text{ mol}$$

$$n_\Gamma = 6,4 \text{ mol}$$

Δ3. Το CH_3^- αυξάνει το +I επαγωγικό φαινόμενο, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η ισχύς της βάσης. Σε ίδια θερμοκρασία η CH_3NH_2 θα έπρεπε να έχει μεγαλύτερη $[\text{OH}^-]$ από την NH_3 . Για να έχουν ίδιες συγκεντρώσεις σημαίνει ότι η I.I. έχει μετατοπιστεί προς τα αριστερά. Επειδή ο ιοντισμός είναι ενδόθερμο φαινόμενο, από Le Chatelier θα πρέπει η θερμοκρασία να έχει μειωθεί. Άρα σωστό είναι το ii.

Επιμέλεια:

Παπαμιχαήλ Κατερίνα, Παπανικολάου Αμαλία, Λιούκας Γιώργος, Ψαράκης Αντώνης, Μαυρακάκη Στέλλα, Φράγκος Αποστόλης, Γκριμπούρα Νεφέλη, Χρυσοστόμου Αλεξία, Γεωργιάδης Ανδρέας

και τα κέντρα ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ: Πειραιάς, Κερατσίνι, Διαδικτυακό, Μαρούσι Κέντρο, Παγκράτι Κέντρο, Περιστερί Νέα Ζωή, Ηράκλειο Κρήτης (Άγιος Ιωάννης και 62 Μαρτύρων)