

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 9 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2021
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ****ΘΕΜΑ Α**

- A1. β
A2. δ
A3. β
A4. β
A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1. Αφού τα μοριακά διαλύματα έχουν την ίδια περιεκτικότητα (έστω $x\%$ w/v) θα έχουν την ίδια μάζα (m) διαλυμένης ουσίας στον ίδιο όγκο διαλύματος (V) και εφόσον έχουν και ίδια θερμοκρασία τότε η ωσμωτική πίεση θα εξαρτάται από τη σχετική μοριακή μάζα της κάθε ένωσης (M_r). Έτσι υπολογίζουμε τις σχετικές μοριακές μάζες:
 $M_{r\alpha} = 180$, $M_{r\beta} = 342$, $M_{r\gamma} = 30$

$$\Pi \cdot V = \frac{m}{M_r} \cdot R \cdot T \Rightarrow \Pi = \frac{m \cdot R \cdot T}{M_r \cdot V}$$

Και αφού $M_{r\beta} > M_{r\alpha} > M_{r\gamma}$ θα ισχύει $\Pi_{\beta} < \Pi_{\alpha} < \Pi_{\gamma}$.

B2.α. Το CaCO_3 είναι στερεό, οπότε η συγκέντρωσή του παραμένει σταθερή. Όταν η ποσότητα του CaCO_3 είναι με τη μορφή μεγαλύτερων κόκκων μειώνεται η επιφάνεια επαφής του στερεού, οπότε μειώνεται και ο αριθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων που πραγματοποιούνται στην επιφάνειά του.

Επομένως η ταχύτητα της αντίδρασης θα είναι μικρότερη από την αρχική.

β. Με την προσθήκη ίσου όγκου νερού στο διάλυμα του οξέος γίνεται αραίωση του διαλύματος και μειώνεται η συγκέντρωση του HCl ($c < 0,5\text{M}$). Έτσι μειώνεται ο αριθμός των αντιδρώντων σωματιδίων ανά μονάδα όγκου, μειώνεται ο αριθμός των αποτελεσματικών **συγκρούσεων επομένως η ταχύτητα της αντίδρασης θα είναι μικρότερη από την αρχική.**

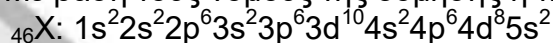
B3. Σωστό διάγραμμα είναι το (α)

Μεταξύ των μορίων των οκτανίων αναπτύσσονται δυνάμεις διασποράς. Αφού είναι ισομερή έχουν το ίδιο Mr. Άρα το σημείο ζέσης τους θα εξαρτάται από το σχήμα των μορίων. Γενικά τα ευθύγραμμα μη πολικά μόρια εμφανίζουν ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις από τα διακλαδισμένα μη πολικά μόρια. Αυτό συμβαίνει γιατί στα ευθύγραμμα, τα μόρια μπορούν να πλησιάσουν πιο κοντά το ένα στο άλλο οπότε γίνεται ισχυρότερη αλληλεπίδραση μεταξύ τους ενώ στα διακλαδισμένα (σφαιρικά), οι επιφάνειες αλληλεπίδρασης είναι μικρότερες.

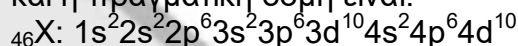
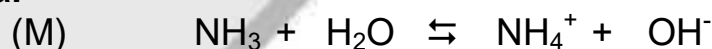
B4. α. αφού εκλύεται θερμότητα η αντίδραση είναι **εξώθερμη**.

β. $x > y$

Στην αρχή η ταχύτητα της απλής αντίδρασης είναι μέγιστη. Με την πάροδο του χρόνου η ταχύτητα ελαττώνεται. Επομένως στα 2 πρώτα sec εκλύεται περισσότερη θερμότητα από τα επόμενα 2sec.

B5. Με βάση τους νόμους της δόμησης η προβλεπόμενη δομή θα ήταν:


Αφού το στοιχείο δεν είναι παραμαγνητικό τότε δεν υπάρχουν μονήρη ηλεκτρόνια και η πραγματική δομή είναι:


ΘΕΜΑ Γ
Γ1.α.


Αρχικά 0,1

Ιοντ/παρ. -x x x

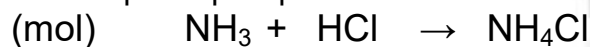
Ι.Ι 0,1-x x x

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{x^2}{0,1-x} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x = 10^{-3} = [\text{OH}^-]$$

Επομένως $\text{pOH} = 3$ και **$\text{pH} = 11$**

β. Στο Δ1 υπάρχουν $n_{\text{NH}_3} = 0,1 \text{ mol}$ και έστω ότι προστίθενται $\omega \text{ mol HCl}$.

Γίνεται η αντίδραση:



αρχικά 0,1 ω

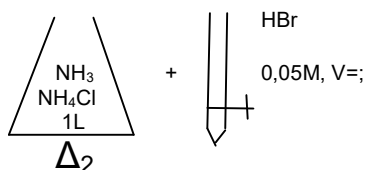
αντ/παρ. - ω ω ω

τελικά 0,1- ω - ω

Για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα πρέπει να αντιδράσει όλο το HCl.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \cdot \frac{C_{\text{οξ}}}{C_{\beta}} \Rightarrow 10^{-9} = 10^{-9} \cdot \frac{\frac{\omega}{0,1-\omega}}{1} \Rightarrow 0,1 - \omega = \omega \Rightarrow \omega = 0,05 \text{ mol}$$

Υ.

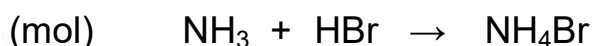


Στο διάλυμα Δ_2 όγκου 1L υπάρχουν NH_3 0,05mol και NH_4Cl 0,05mol .

Στο ισοδύναμο σημείο γίνεται πλήρης εξουδετέρωση

$\text{NH}_3 + \text{HBr} \rightarrow \text{NH}_4\text{Br}$ και ισχύει

$$n_{\text{NH}_3} = n_{\text{HBr}} \Rightarrow 0,05 = 0,05 \cdot V \Rightarrow V = 1\text{L}$$



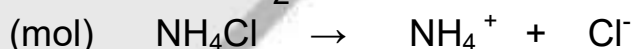
αρχικά 0,05 0,05

αντ/παρ. -0,05 -0,05 0,05

τελικά - - 0,05

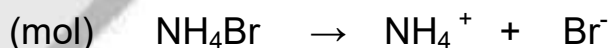
Στο τελικό σημείο θα υπάρχουν στο διάλυμα NH_4Cl 0,05mol και NH_4Br 0,05mol σε $V_{\text{ολ.}} = 2\text{L}$

$$C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = C_{\text{NH}_4\text{Br}} = \frac{0,05}{2} \text{M} = 0,025\text{M}$$



αρχικά 0,025

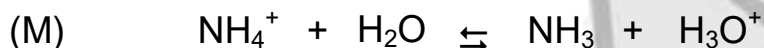
τελικά - 0,025 0,025



αρχικά 0,025

τελικά - 0,025 0,025

$$[\text{NH}_4^+]_{\text{ολ.}} = 0,025 + 0,025 = 0,05\text{M}$$



Αρχικά 0,05

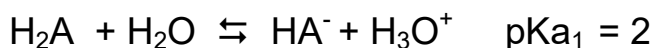
Ιον/παρ. -x x x

Ι.Ι 0,05-x x x

$$K_a = \frac{[\text{NH}_3] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x^2}{5 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow x^2 = 0,5 \cdot 10^{-10} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{1}{2}} \cdot 10^{-5} = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

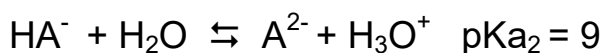


δ. Το pH στο τελικό σημείο είναι $\text{pH} = -\log \sqrt{\frac{1}{2}} \cdot 10^{-5} = -(-5,15) = 5,15$



Για $\text{pH} \leq 1$ επικρατεί το χρώμα του H_2A κόκκινο

Για $\text{pH} \geq 3$ επικρατεί το χρώμα του HA^- κίτρινο



Για $\text{pH} \leq 8$ επικρατεί το χρώμα του HA^- κίτρινο

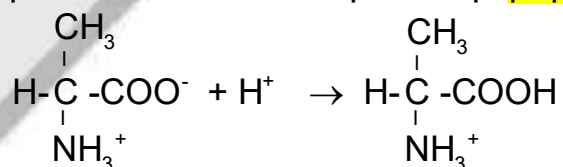
Για $\text{pH} \geq 10$ επικρατεί το χρώμα του A^{2-} μπλε

Αφού $3 < \text{pH} < 8$ το χρώμα του διαλύματος Δ_2 θα είναι κίτρινο.

Γ2. α. Μια ισορροπία είναι μετατοπισμένη προς την κατεύθυνση που παράγεται το ασθενέστερο οξύ και η ασθενέστερη βάση.

Αφού $K_{\text{a}}(\text{NH}_3^+) < K_{\text{a}}(\text{COOH})$ και $K_{\text{b}}(\text{COO}^-) < K_{\text{b}}(\text{NH}_2)$ για το λόγο αυτό η ισορροπία (1) είναι μετατοπισμένη δεξιά.

β. Αφού η αλανίνη σε υδατικά διαλύματα δρα ως αμφιπρωτική ουσία και συμμετέχει στις ισορροπίες (2) και (3) τότε σε διάλυμα με $\text{pH} = 1$ θα επικρατεί η **μορφή Γ**, λόγω της αντίδρασης

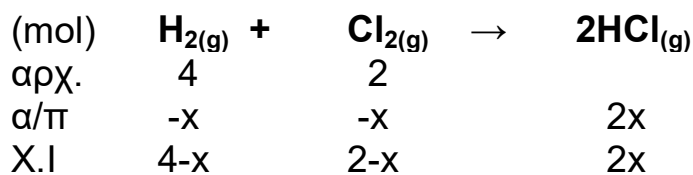


ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. Με την προσθήκη NaOH αυξάνεται η συγκέντρωση των $[\text{OH}^-]$ λόγω της $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ οπότε η ισορροπία (1) μετατοπίζεται **δεξιά** σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier.

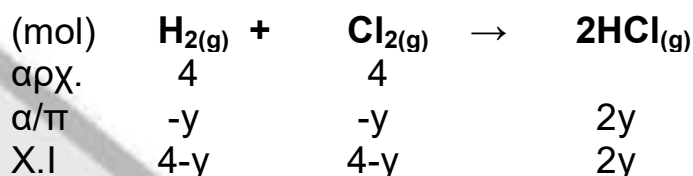
β. $\text{NaClO} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{ClO}^-$ άρα αυξάνεται η $[\text{ClO}^-]$ και η ισορροπία (1) μετατοπίζεται αριστερά όπου παράγεται Cl_2 που είναι τοξικό αέριο.

Δ2.α.



$$K_c = \frac{[HCl]^2}{[H_2] \cdot [Cl_2]} \Rightarrow K_c = \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\frac{(4-x)}{V} \cdot \frac{(2-x)}{V}} \Rightarrow 4 = \frac{4x^2}{8-4x-2x+x^2} \Rightarrow x = \frac{4}{3}$$

$$\alpha = \frac{x}{2} = \frac{\frac{4}{3}}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{2}{3} \rightarrow (66,7\%)$$

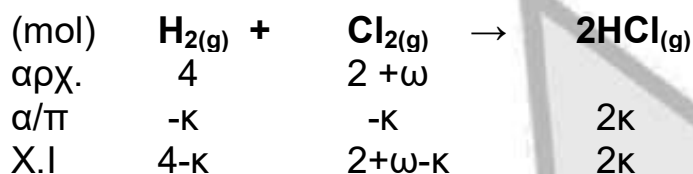


$$K_c = \frac{[HCl]^2}{[H_2] \cdot [Cl_2]} \Rightarrow K_c = \frac{\left(\frac{2y}{V}\right)^2}{\frac{(4-y)}{V} \cdot \frac{(4-y)}{V}} \Rightarrow 2 = \frac{2y}{4-y} \Rightarrow y = 2$$

$$\alpha = \frac{y}{4} = \frac{2}{4} = 0,5 \rightarrow (50\%)$$

Επομένως με την προσθήκη επιπλέον 2mol Cl_2 η απόδοση μειώνεται

β.



$$\alpha = \frac{2}{3} = \frac{\kappa}{4} \Rightarrow \kappa = \frac{8}{3}$$

$$K_c = \frac{[HCl]^2}{[H_2] \cdot [Cl_2]} \Rightarrow K_c = \frac{\left(\frac{2\kappa}{V}\right)^2}{\frac{(4-\kappa)}{V} \cdot \frac{(2+\omega-\kappa)}{V}} \Rightarrow \omega = 6\text{mol}$$

Δ3. α. Το μείγμα Cl_2 και CH_4 επηρεάζεται από το ηλιακό φως (ακτινοβολία). Ορισμένες χημικές αντιδράσεις επηρεάζονται από την επίδραση ακτινοβολιών. Οι ακτινοβολίες στις περιπτώσεις αυτές προκαλούν μοριακές μεταβολές στα αντιδρώντα, με αποτέλεσμα να αλλάζει ο μηχανισμός της αντίδρασης, οπότε αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης.

β. Το $_{17}\text{Cl}$ ανήκει στην 3^η περίοδο και στη 17^η ομάδα
Το $_{35}\text{Br}$ ανήκει στην 4^η περίοδο και στη 17^η ομάδα
Τα στοιχεία Cl και Br ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα. Σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα η ισχύς των υδριδίων (H_nA) αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω όπως και η ατομική ακτίνα του στοιχείου A που ενώνεται με το H. Επομένως το HBr έχει ισχυρότερο όξινο χαρακτήρα από το HCl .

Το $_{15}\text{P}$ ανήκει στην 3^η περίοδο και στη 15^η ομάδα.
Τα στοιχεία Cl και P ανήκουν στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα. Σε μια περίοδο του περιοδικού πίνακα η ισχύς των υδριδίων (H_nA) αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά όπως και η ηλεκτραρνητικότητα του στοιχείου A που ενώνεται με το H. Επομένως το HCl έχει ισχυρότερο όξινο χαρακτήρα από το PH_3 .

Δ4.

(1) επί $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \frac{1}{2} \text{Cl}_{(g)} + \frac{1}{2} \text{Cl}_{(g)} \quad \Delta H_1 = 121 \text{kJ}$
(2) επί $\frac{1}{2}$ και αντιστροφή	$\text{HO}_{(g)} \rightarrow \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}_{2(g)} \quad \Delta H_2 = -67 \text{kJ}$
(3) επί $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{HOCl}_{(g)} \quad \Delta H_3 = -104,5 \text{kJ}$

Επομένως $\Delta H_A = 121 - 67 - 104,5 = -50,5 \text{ kJ}$