



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2017 ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ – ΣΟΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. γ

A3. α

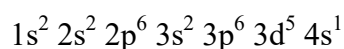
A4. β

A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1. α) $F < Na < K$ διότι τον K έχει περισσότερες στιβάδες από το Na και το F αφού βρίσκεται στην 4^η περίοδο και ανάμεσα στα στοιχεία Na και F , το Na έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το F διότι έχει μικρότερο αριθμό e στην εξωτερική του στιβάδα από το F , άρα θα δέχεται μικρότερη έλξη από τον πυρήνα.

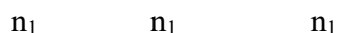
β) Cr : 4^η περίοδο , 6^η ομάδα



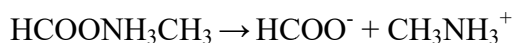
Fe : 4^η περίοδο , 8^η ομάδα



γ) F και Cl διότι ανήκουν στην 17^η ομάδα (VII_A) του Περιοδικού Πίνακα και έχουν 7 e στην εξωτερική τους στιβάδα οπότε χρειάζεται να πάρουν 1 e για να αποκτήσουν δομή ευγενούς αερίου.



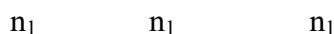
$$[HCOONH_3CH_3] = n_1 / V = C$$



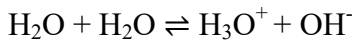
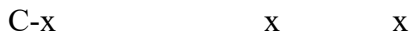
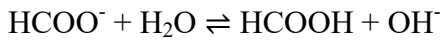
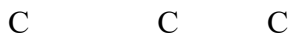
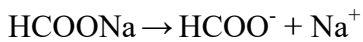
$$K_{b(HCOO^-)} = K_w / K_a = 10^{-10}$$

$$K_{a(CH_3NH_3^+)} = K_w / K_b = 10^{-10}$$

Άρα επειδή $K_{b(HCOO^-)} = K_{a(CH_3NH_3^+)}$ το διάλυμα που προκύπτει είναι **ουδέτερο**.



$$[\text{HCOONa}] = n_1 / V = C$$

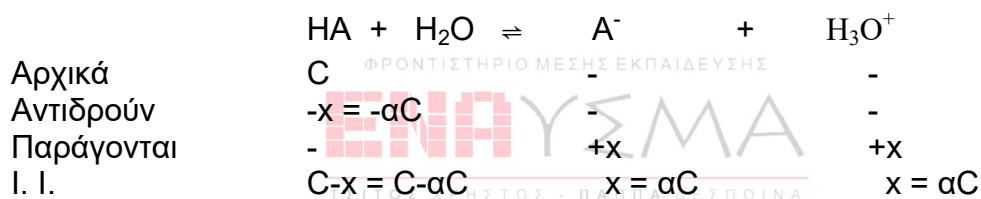


$$[\text{OH}^-] = x + 10^{-7}$$

$$\text{Οπότε } [\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$$

Άρα το διάλυμα είναι **βασικό**.

B3. Έστω το ασθενές οξύ HA που έχει συγκέντρωση C με $\alpha = x/C \Rightarrow x = \alpha C$



$K_a = \alpha^2 C / C - \alpha C = \alpha^2 C / 1 - \alpha$, θεωρώντας ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις προκύπτει ότι: $K_a = \alpha^2 C$, οπότε $C = K_a / \alpha^2$, η C είναι αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου του βαθμού ιοντισμού άρα ισχύει το (ii) διάγραμμα.

B4. α) Η αντίδραση είναι εξώθερμη διότι Η προϊόντων < Η αντιδρώντων

β) i) $\Delta H = \alpha - \beta = 209 - 348 = -139 \text{ kJ}$

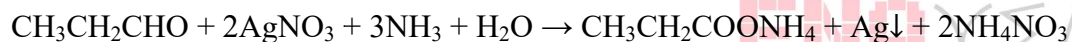
ii) Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης $\text{N}_2\text{O} + \text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{NO}_2$ είναι 209 kJ

iii) Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης $\text{N}_2 + \text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{NO}$ είναι 348 kJ

$$\text{Οπότε: } 12v + 2v + 16 = 58 \Rightarrow v = 3$$

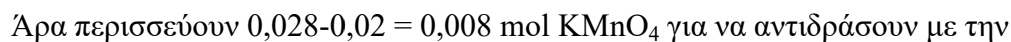
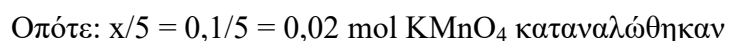
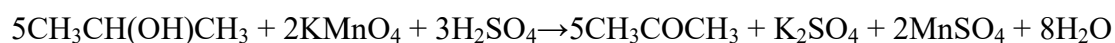
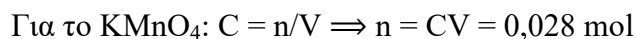
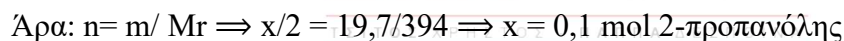
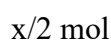
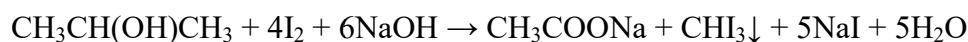
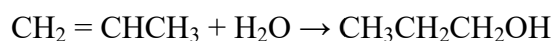
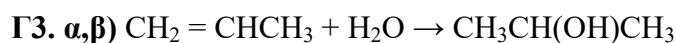
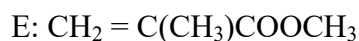
Μόνο οι αλδεύδες αντιδρούν με διάλυμα $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$

Άρα :

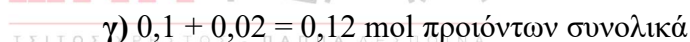
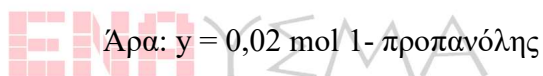


ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

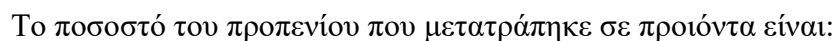
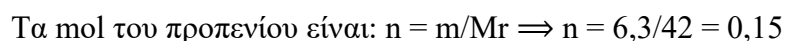
ΕΝΑΥΣΜΑ
ΤΣΙΤΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ - ΠΑΠΠΑ ΔΕΣΠΟΙΝΑ



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



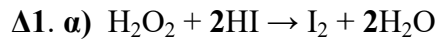
ΤΣΙΤΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ - ΠΑΠΠΑ ΔΕΣΠΟΙΝΑ



$$0,12/0,15 = 0,8$$

Άρα 80% .

ΘΕΜΑ Δ



β) **Οξειδωτικό σώμα: H_2O_2**

Αναγωγικό σώμα: HI

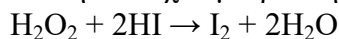
γ) Για να βρούμε τα mol του H_2O_2 χρησιμοποιούμε την περιεκτικότητα του διαλύματος:

Σε 100ml διάλυμα H_2O_2 περιέχονται 17g H_2O_2

Σε 400ml

$$x \text{ g} \\ x = 68 \text{ g } \text{H}_2\text{O}_2, \text{ άρα } n_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{m}{Mr} = \frac{68}{34} = 2 \text{ mol}$$

Από την στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει ότι:

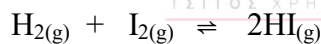


1mol 1mol

2mol n

$$n_{\text{I}_2} = 2 \text{ mol}$$

Δ2. Κάνοντας την αντίδραση που καταλήγει σε χημική ισορροπία προκύπτει ότι:



Αρχικά 0,5 0,5

Αντ./ παρ. -y -y 2y

X.I. 0,5-y 0,5-y 2y

Χρησιμοποιώντας την K_c βρίσκω το y. $K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]} \Rightarrow 64 = \frac{\left(\frac{2y}{V}\right)^2}{\left(\frac{0,5-y}{V}\right)\left(\frac{0,5-y}{V}\right)} \Rightarrow y = 0,4$

mol

Άρα στη χημική ισορροπία έχουμε: **0,1mol H_2 , 0,1mol I_2 και 0,8mol HI.**

Δ3. Με την αφαίρεση μικρής ποσότητας NH_4I που είναι σε στερεά φάση, η χημική ισορροπία δεν μετατοπίζεται διότι η συγκέντρωση του NH_4I διατηρείται πρακτικά σταθερή αφού είναι στερεό σώμα καθώς είναι ανάλογη της πυκνότητας του που διατηρείται σταθερή σε όλη τη διάρκεια της αντίδρασης και ο όγκος παραμένει επίσης σταθερός.

$$C = \frac{n}{V} = \frac{\frac{m}{Mr}}{V} = \frac{m}{V \cdot Mr} = \frac{\rho}{Mr} = \text{σταθερό}$$

Δ4. Με την προσθήκη HI σε διάλυμα NH₃ το pH του διαλύματος θα μειωθεί κατά δύο μονάδες διότι αυξάνεται η συγκέντρωση των H₃O⁺ στο διάλυμα. Άρα το νέο διάλυμα θα έχει pH' = 9.

Από το διάλυμα Y3 προκύπτει ότι: pH = 11 άρα pOH = 3 ⇒ [OH⁻] = 10⁻³M οπότε Kb = 10⁻⁵

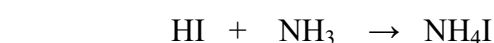
Οι δύο ουσίες αντιδρούν μεταξύ τους οπότε υπολογίζω τα mol κάθε ουσίας:

$$n_{HI} = \omega \text{ mol}$$

$$n_{NH_3} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$

Κάνω διερεύνηση:

$$1^{\text{η}} \text{ περίπτωση: } n_{HI} = n_{NH_3} \Rightarrow \omega = 0,01 \text{ mol}$$



$$\text{Αρχικά} \quad 0,01 \quad 0,01$$

$$\text{Αντ./Παρ.} \quad -0,01 \quad -0,01 \quad 0,01$$

$$\text{Τελικά} \quad - \quad - \quad 0,01$$

$$\text{Τελικό διάλυμα: } NH_4I: C = \frac{n}{V} = 0,1M$$



$$0,1M \quad 0,1M \quad 0,1M$$

Το NH₄⁺ ιοντίζεται στο νερό διότι προέρχεται από ασθενή βάση ενώ το I⁻ δεν ιοντίζεται διότι προέρχεται από το ισχυρό οξύ HI.



$$\text{Αρχικά} \quad 0,1$$

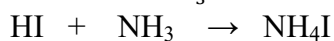
$$\text{Αντ./ ιοντ.} \quad -z \quad z \quad z$$

$$\text{Ι.σ.} \quad 0,1 - z \quad z \quad z$$

$$K_a \cdot K_b = K_w \Rightarrow K_a = 10^{-9} \Rightarrow \frac{z^2}{0,1} = 10^{-9} \Rightarrow z = 10^{-5} M \text{ άρα pH} = 5, \text{ άτοπο}$$

Οπότε επειδή θέλω να προκύψει διάλυμα με pH > 5 σε περίσσεια θα βρίσκεται η NH₃.

$$2^{\text{η}} \text{ περίπτωση: } n_{HI} < n_{NH_3} \Rightarrow \omega < 0,01 \text{ mol}$$



$$\text{Αρχικά} \quad \omega \quad 0,01$$

$$\text{Αντ./Παρ.} \quad -\omega \quad -\omega \quad \omega$$

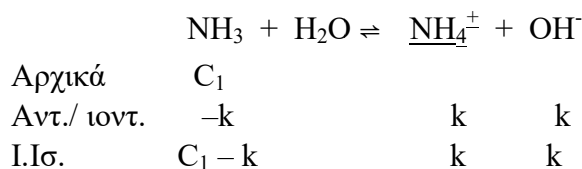
$$\text{Τελικά} \quad - \quad 0,01 - \omega \quad \omega$$

$$\text{Τελικό διάλυμα: } NH_3: C_1 = \frac{n}{V} = \frac{0,01 - \omega}{0,1} M$$

$$NH_4I: C_2 = \frac{n}{V} = \frac{\omega}{0,1} M$$



$$C_2 \quad C_2 \quad C_2$$

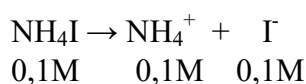


Έχουμε Ε.Κ.Ι. στο ιόν NH₄⁺. pH = 9 άρα pOH = 5 ⇒ k = 10⁻⁵M

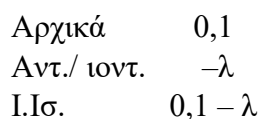
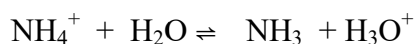
Οπότε K_b = $\frac{C_2 \cdot k}{C_1} \Rightarrow C_1 = C_2 \Rightarrow \omega = 0,005 \text{ mol}$

3^η περίπτωση: n_{HI} > n_{NH₃} ⇒ ω < 0,01 mol άτομο διότι το pH του διαλύματος που θα προέκυπτε θα ήταν μικρότερο από 5.

Δ5. α) [NH₄I] = $\frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$



Το NH₄⁺ ιοντίζεται στο νερό διότι προέρχεται από ασθενής βάση ενώ το I⁻ δεν ιοντίζεται διότι προέρχεται από το ισχυρό οξύ HI.



K_a = 10⁻⁹ ⇒ $\frac{\lambda^2}{0,1} = 10^{-9} \Rightarrow \lambda = 10^{-5} \text{ M}$ άρα **pH = 5**

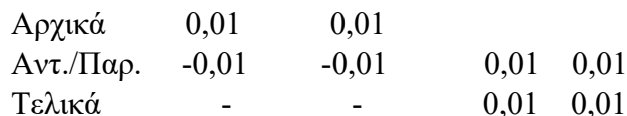
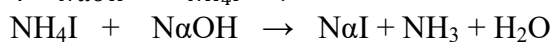
β) Οι δύο ουσίες αντιδρούν μεταξύ τους οπότε υπολογίζω τα mol κάθε ουσίας:

n_{NaOH} = μ mol

n_{NH₄I} = 0,1 · 0,1 = 0,01 mol

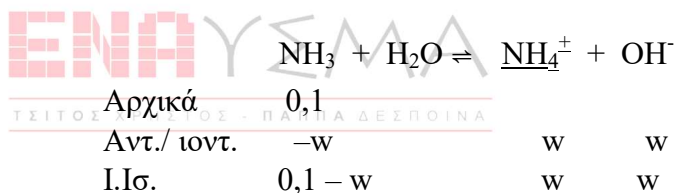
Κάνω διερεύνηση:

1^η περίπτωση: n_{NaOH} = n_{NH₄I} ⇒ μ = 0,01 mol



Τελικό διάλυμα: NaI: ουδέτερο άλας, δεν καθορίζει το pH

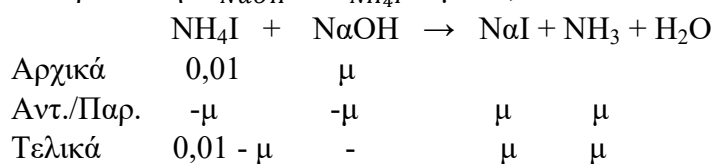
NH₃: C = $\frac{n}{V} = 0,1 \text{ M}$



$$K_b = \frac{w^2}{0,1} \Rightarrow w = 10^{-3} M, pOH = 3 \text{ \u00e1ρα } pH = 11 \text{ \u00e1τοπο.}$$

\u0398\u00e9λω το δ\u00ed\u03b1\u03bb\u03c5\u03bc\u03b1 \u03bd\u03b1 \u03b5\u03c7\u03b5\u03b9 $pH < 11$ \u03b1\u03c1\u03b1 \u03c3\u03b5 \u03c0\u03b5\u03c1\u03b9\u03c3\u03c3\u03b5\u03b9\u03b1 \u03c4\u03bf NH_4I .

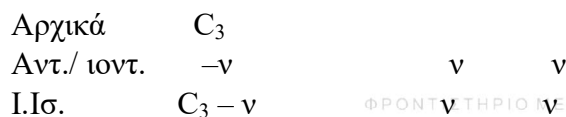
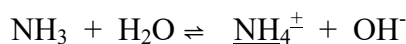
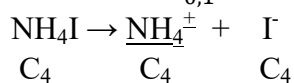
2\u00b7 \u03c0\u03b5\u03c1\u03b9\u03c0\u03c4\u03c9\u03c3\u03b7: $n_{NaOH} < n_{NH_4I} \Rightarrow \mu < 0,01 \text{ mol}$



Τελικό δ\u00ed\u03b1\u03bb\u03c5\u03bc\u03b1: NaI: ουδ\u03b5\u03c4\u03b5\u03c1\u03bf \u03b1\u03bb\u03b1\u03c3, \u03b4\u03b5\u03bd \u03ba\u03b1\u03b8\u03bf\u03c1\u03b9\u03b6\u03b5\u03b9 \u03c4\u03bf pH

$$NH_3: C_3 = \frac{n}{V} = \frac{\mu}{0,1} M$$

$$NH_4I: C_4 = \frac{0,01 - \mu}{0,1} M$$



$$pH = 9 \text{ \u00e1ρα } pOH = 5 \Rightarrow \nu = 10^{-5} M$$

$$\text{Ο\u03c0\u03cc\u03c4\u03b5 } K_b = \frac{C_4 \cdot \nu}{C_3} \Rightarrow C_4 = C_3 \Rightarrow \mu = \underline{0,005 \text{ mol}}$$

3\u00b7 \u03c0\u03b5\u03c1\u03b9\u03c0\u03c4\u03c9\u03c3\u03b7: $n_{NaOH} > n_{NH_4I} \Rightarrow \mu > 0,01 \text{ mol}$ \u03b1\u03c4\u03bf\u03c0\u03bf \u03b4\u03b9\u03cc\u03c4\u03b9 \u03c4\u03bf \u03b4\u00ed\u03b1\u03bb\u03c5\u03bc\u03b1 \u03c0\u03bf\u03c5 \u03b8\u03b1 \u03c0\u03c1\u03bf\u03b5\u03ba\u03c5\u03c0\u03c4\u03b5 \u03b8\u03b1 \u03b5\u03b9\u03c7\u03b5 $pH > 11$.