

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 27 ΜΑΪΟΥ 2009
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1^ο

Για τις ερωτήσεις 1.1 - 1.4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1.1 Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι ρυθμιστικό διάλυμα το:

- α. H_2SO_4 (0,1M) – Na_2SO_4 (0,1M)
- β. HCl (0,1M) – NH_4Cl (0,1M)
- γ. HCOOH (0,1M) – HCOONa (0,1M)
- δ. NaOH (0,1M) – CH_3COONa (0,1M)

Μονάδες 5

1.2 Το ατομικό τροχιακό, στο οποίο βρίσκεται το ηλεκτρόνιο ενός ατόμου υδρογόνου, καθορίζεται από τους κβαντικούς αριθμούς:

- α. n και l
- β. l και m_l
- γ. n, l και m_l
- δ. n, l, m_l και m_s

Μονάδες 5

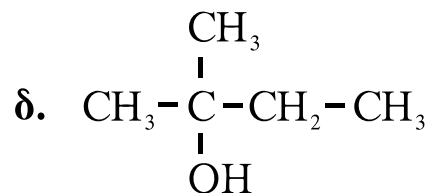
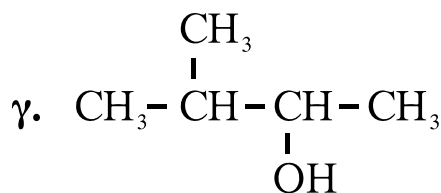
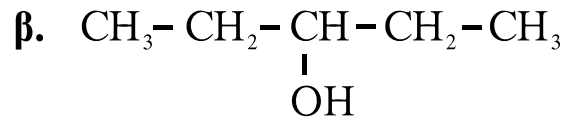
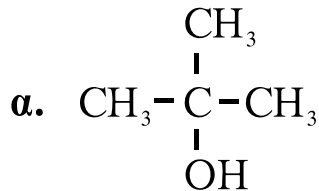
1.3 Δίνεται η ένωση $\overset{1}{\text{C}}\text{H}\equiv\overset{2}{\text{C}}-\overset{3}{\text{C}}\text{H}=\overset{4}{\text{C}}\text{H}-\overset{5}{\text{C}}\text{H}_3$.

Ο δεσμός μεταξύ των ατόμων $\overset{2}{\text{C}}$ και $\overset{3}{\text{C}}$ προκύπτει με επικάλυψη:

- α. ενός sp και ενός sp^3 τροχιακού
- β. ενός sp και ενός sp^2 τροχιακού
- γ. ενός sp^3 και ενός sp^2 τροχιακού
- δ. ενός sp και ενός sp τροχιακού

Μονάδες 5

- 1.4 Κατά την προσθήκη του αντιδραστηρίου Grignard $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-MgX}$ στην καρβονυλική ένωση $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ προκύπτει οργανική ένωση με την υδρόλυση της οποίας παράγεται η αλκοόλη:



Μονάδες 5

- 1.5 Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Ο προσδιορισμός του τελικού σημείου της ογκομέτρησης υδατικού διαλύματος CH_3COOH με υδατικό διάλυμα NaOH γίνεται με δείκτη που έχει $\text{pK}_a=5$.
- β. Η τιμή της σταθεράς ιοντισμού του νερού K_w αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.
- γ. Μπορούμε να διακρίνουμε μία αλκοόλη από ένα αιθέρα με επίδραση μεταλλικού Na .
- δ. Η τιμή της ενέργειας πρώτου ιοντισμού αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα.
- ε. Ο αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός l καθορίζει το σχήμα του τροχιακού.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1. Δίνονται τα στοιχεία H, O, Na και S με ατομικούς αριθμούς 1, 8, 11 και 16 αντίστοιχα.

α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των ατόμων O, Na και S στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 6

β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης NaHSO₃.

Μονάδες 4

2.2 Δίνεται ο πίνακας:

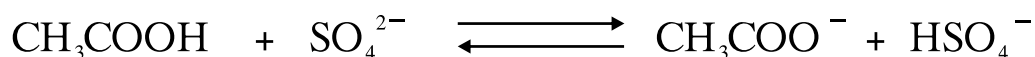
K_a	Οξύ	Συζυγής βάση	K_b
10^{-2}	HSO_4^-	SO_4^{2-}	
10^{-5}	CH_3COOH	CH_3COO^-	

α. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον πίνακα συμπληρώνοντας κατάλληλα τις τιμές K_b των συζυγών βάσεων.

Δίνεται ότι η θερμοκρασία είναι 25°C, όπου $K_w=10^{-14}$.

Μονάδες 2

β. Με βάση τον πίνακα να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η παρακάτω ισορροπία:

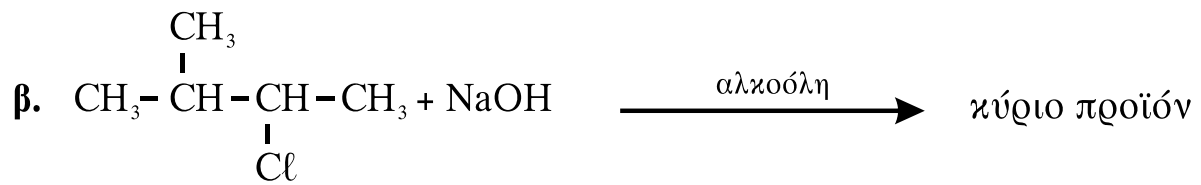
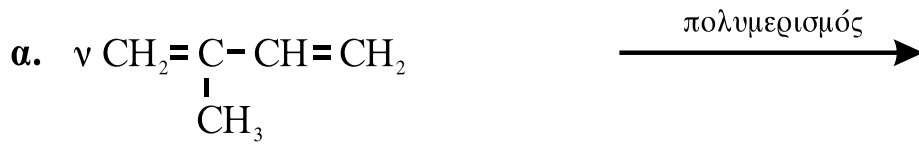


Μονάδα 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

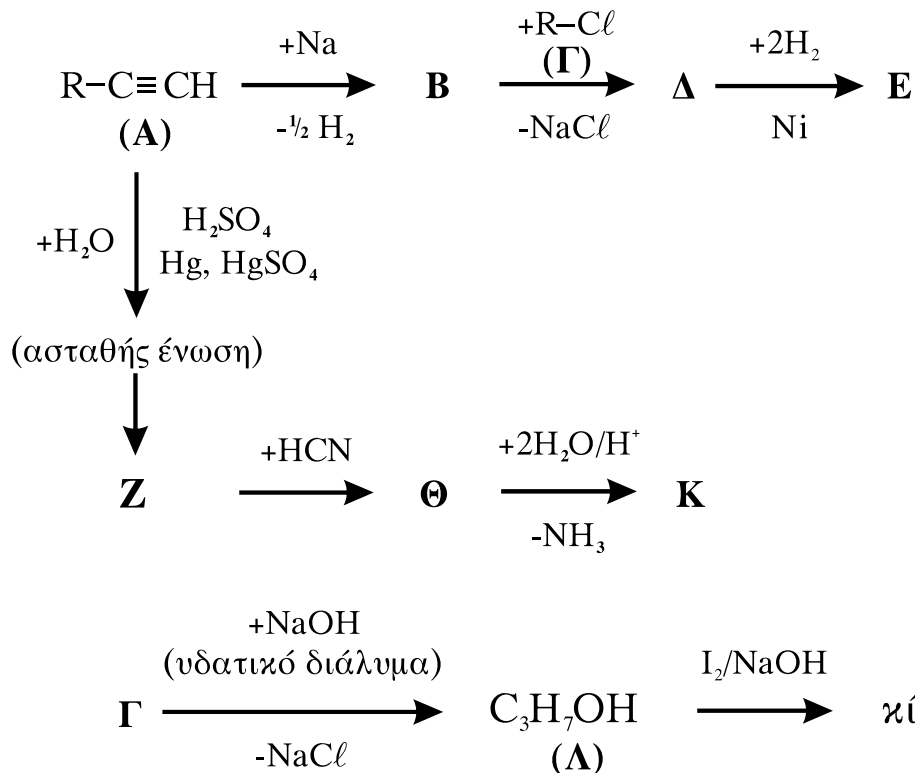
2.3 Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3^ο

Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές:



Δίνεται ότι το αλκύλιο R- της ένωσης Α είναι το ίδιο με το αλκύλιο R- της ένωσης Γ.

3.1 Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, Κ** και **Λ**.

Μονάδες 18

3.2 Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις (αντιδρώντα, προϊόντα, συντελεστές) των παρακάτω μετατροπών:

α. Επίδραση αμμωνιακού διαλύματος CuCl στην **A**.

Μονάδες 2

β. Επίδραση διαλύματος KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 στη **Λ**, χωρίς διάσπαση της ανθρακικής αλυσίδας.

Μονάδες 2

3.3 Να υπολογίσετε το μέγιστο όγκο V διαλύματος Br_2 σε CCl_4 0,4M που μπορεί να αποχρωματιστεί από 0,1 mol της ένωσης **A**.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ 4^ο

Υδατικό διάλυμα Δ_1 περιέχει NH_3 συγκέντρωσης 0,1M.

1. 100 mL του Δ_1 αραιώνονται με x L νερού και προκύπτει διάλυμα Δ_2 . Το pH του Δ_2 μεταβλήθηκε κατά 1 μονάδα σε σχέση με pH του Δ_1 . Να υπολογίσετε τον όγκο x του νερού που προστέθηκε.

Μονάδες 6

2. Σε 100 mL του Δ_1 προστίθενται 0,4 g στερεού NaOH , χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος, και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 1 L (διάλυμα Δ_3). Να υπολογίσετε:

α. Το βαθμό ιοντισμού της NH_3 στο Δ_3 .

β. Το pH του Δ_3 .

Μονάδες 10

3. Στο διάλυμα Δ_3 προστίθενται 0,02 mol HCl χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ_4 . Να υπολογίσετε το pH του Δ_4 .

Μονάδες 9

Δίνονται:

- Η σταθερά ιοντισμού της NH_3 : $K_b=10^{-5}$
- Η σχετική μοριακή μάζα M_r του NaOH: $M_r=40$
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$, όπου $K_w=10^{-14}$

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας διανεμηθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνον με μπλε ή μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης.**
5. **Να μη** χρησιμοποιήσετε τη **μιλιμετρέ** σελίδα του τετραδίου σας.
6. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
7. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

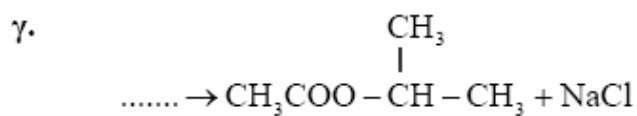
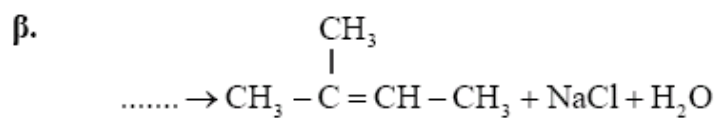
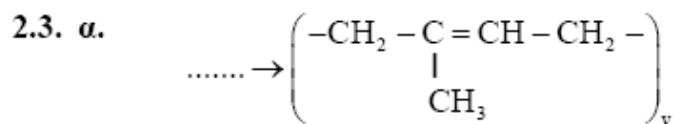
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

2.2. α. Σύμφωνα με τη σχέση $K_b = \frac{K_w}{K_a}$ έχουμε:

$$K_b(\text{SO}_4^{2-}) = 10^{-12}, \quad K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 10^{-9}$$

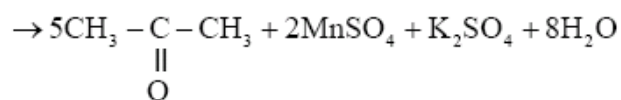
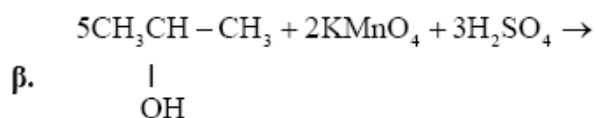
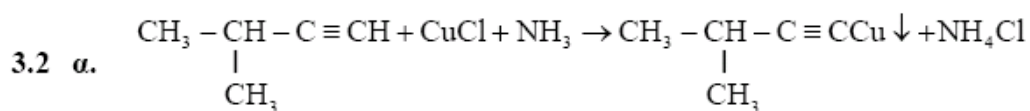
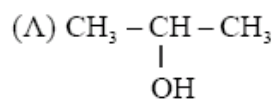
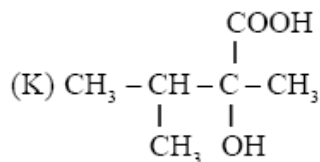
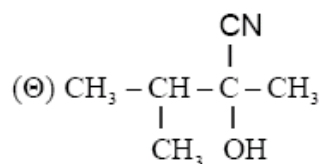
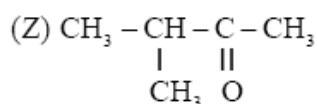
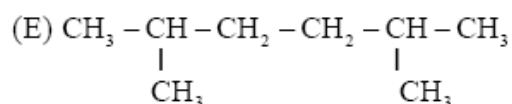
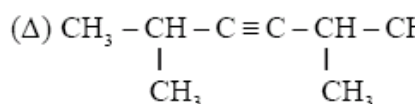
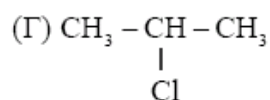
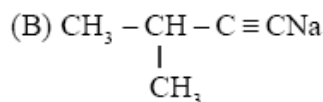
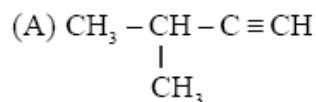
β. Η θέση ισορροπίας είναι μετατοπισμένη προς τα αριστερά (\leftarrow), προς τα ασθενέστερα.

$$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) < K_a(\text{HSO}_4^-) \quad \text{και} \quad K_b(\text{SO}_4^{2-}) < K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-)$$

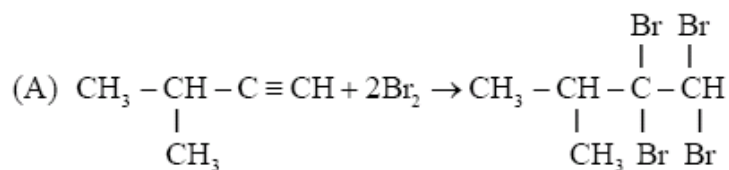


ΘΕΜΑ 3^ο

3.1. α.



3.3



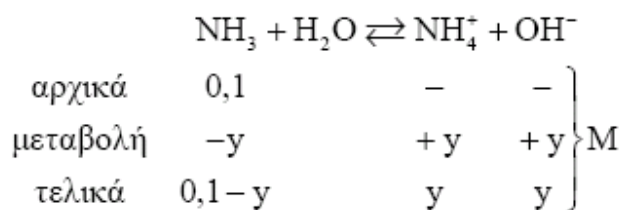
Το 1 mol A αντιδρά το πολύ με 2 mol Br₂, οπότε τα 0,1 mol A αντιδρούν με 0,2 mol Br₂.

Για το διάλυμα Br₂ θα έχουμε:

$$c = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{c} = \frac{0,2 \text{ mol}}{0,4 \text{ M}} = 0,5 \text{ L} = 500 \text{ mL}$$

ΘΕΜΑ 4^ο

1. Στο Δ₁ έχουμε:



$$K_b = \frac{y^2}{0,1-y} \approx \frac{y^2}{0,1} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{y^2}{0,1} \Rightarrow y = 10^{-3}$$

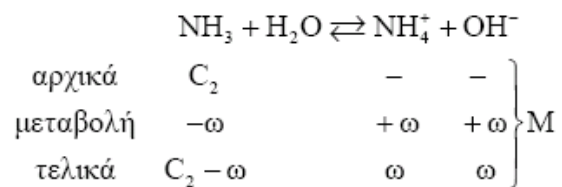
άρα $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$, $\text{pOH} = 3$ και $\text{pH} = 11$



Η προσθήκη νερού τείνει να κάνει το διάλυμα ουδέτερο, άρα το pH μειώνεται κατά 1 μονάδα, δηλαδή γίνεται 10.

Στο Δ₂ έχουμε:

$$\text{NH}_3 : \frac{0,1\text{M} \cdot 0,1\text{L}}{(0,1+x)\text{L}} = \frac{0,01}{0,1+x} \text{M} = C_2 \quad (1)$$



$$\text{pH} = 10 \Rightarrow \text{pOH} = 4 \Rightarrow [\text{OH}^-] = \omega = 10^{-4} (\text{M})$$

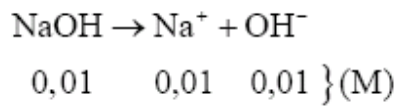
$$K_b = \frac{\omega^2}{C_2 - \omega} \approx \frac{\omega^2}{C_2} \Rightarrow C_2 = \frac{\omega^2}{K_b} = \frac{(10^{-4})^2}{10^{-5}} = 10^{-3} (\text{M})$$

Από τη σχέση (1) προκύπτει $x = 9,9 \text{ L}$

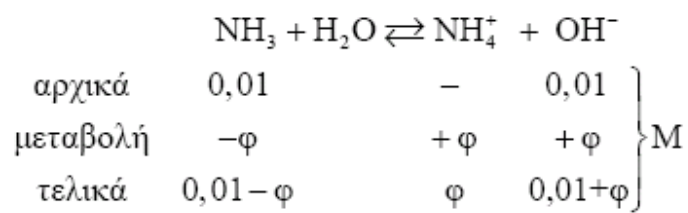
2. Στο Δ₃ έχουμε:

$$\text{NH}_3 : \frac{0,1\text{M} \cdot 0,1\text{L}}{1\text{L}} = 0,01\text{M}$$

$$\text{NaOH} : n = \frac{m}{M_r} = \frac{0,4}{40} \text{mol} = 0,01 \text{mol} \quad \text{και} \quad \frac{0,01\text{mol}}{1\text{L}} = 0,01 \text{M}$$



Τα εφυδατωμένα ιόντα Na^+ παίζουν αμελητέο ρόλο οξέος στο νερό.



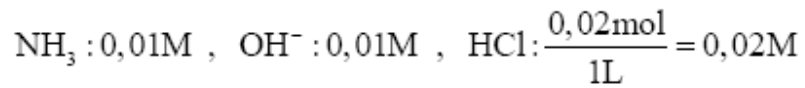
$$K_b = \frac{\varphi(0,01 + \varphi)}{0,01 - \varphi} \approx \frac{\varphi \cdot 0,01}{0,01} = \varphi = 10^{-5}$$

$$\alpha = \frac{\varphi}{0,01} = \frac{10^{-5}}{0,01} = 10^{-3}$$

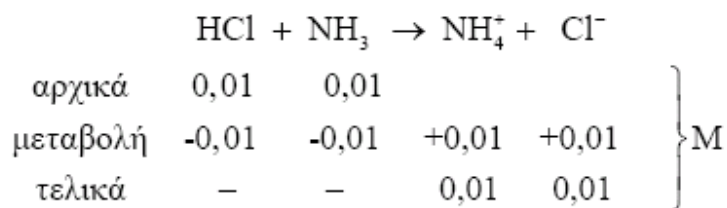
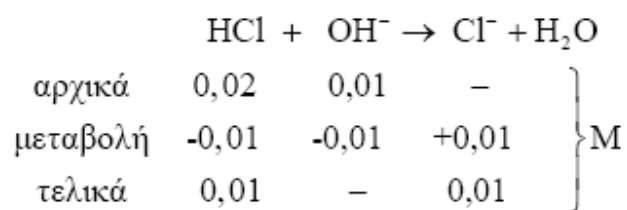
$$[\text{OH}^-] = 0,01 + \varphi \text{ (M)} \approx 0,01 \text{ (M)} \Rightarrow \text{pOH} = 2 \text{ και } \text{pH} = 12$$



3. Στο Δ₄ έχουμε:

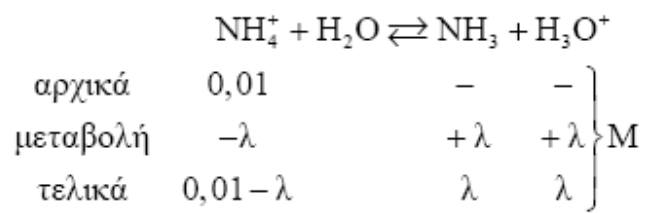


Γίνονται οι εξουδετερώσεις κατά Β – L:



Τα ιόντα Cl⁻ παίζουν αμελητέο ρόλο βάσης στο νερό.





$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \text{ και}$$

$$K_a = \frac{\lambda^2}{0,01-\lambda} \approx \frac{\lambda^2}{0,01} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{\lambda^2}{0,01} \Rightarrow \lambda = 10^{-5,5}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \lambda \text{ (M)} = 10^{-5,5} \text{ (M)} \Rightarrow \text{pH} = 5,5$$

