

**ΧΗΜΕΙΑ**  
**Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**2006**

**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1ο**

*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.** Ο αριθμός των τροχιακών σε μια f υποστιβάδα είναι

- α.** 1.
- β.** 3.
- γ.** 5.
- δ.** 7.

**Μονάδες 5**

**1.2.** Στη θεμελιώδη κατάσταση όλα τα ηλεκτρόνια σθένους ενός στοιχείου ανήκουν στην 3s υποστιβάδα. Το στοιχείο αυτό μπορεί να έχει ατομικό αριθμό

- α.** 8.
- β.** 10.
- γ.** 12.
- δ.** 13.

**Μονάδες 5**

**1.3.** Με το  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  αντιδρά

- α.** η αιθανόλη.
- β.** το αιθανικό οξύ.
- γ.** το προπένιο.
- δ.** το προπίνιο.

**Μονάδες 5**

1.4. Το συζυγές οξύ της βάσης  $\text{HCO}_3^-$  είναι

- α.  $\text{CO}_3^{2-}$ .
- β.  $\text{HCO}_2^-$ .
- γ.  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .
- δ.  $\text{CO}_2$ .

**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. Ιοντισμός μιας ομοιοπολικής ένωσης είναι η αντίδραση των μορίων αυτής με τα μόρια του διαλύτη προς σχηματισμό ιόντων.
- β. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας ενός στοιχείου καθορίζει τον αριθμό της περιόδου, στην οποία ανήκει το στοιχείο.
- γ. Τα μέταλλα έχουν σχετικά υψηλές τιμές ενέργειας ιοντισμού.
- δ. Οι π δεσμοί είναι ασθενέστεροι των σ δεσμών.
- ε. Κατά την αλογόνωση του μεθανίου παρουσία διάχυτου φωτός λαμβάνεται μίγμα προϊόντων.

**Μονάδες 5**

## ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Δίνονται τα στοιχεία H, N, O με ατομικούς αριθμούς 1, 7, 8 αντίστοιχα. Να γράψετε:

- α. Τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των ατόμων N και O στη θεμελιώδη κατάσταση.

**Μονάδες 2**

- β. Τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis του νιτρώδους οξέος ( $\text{HNO}_2$ ).

**Μονάδες 4**

2.2. Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως **σωστή** ή **λανθασμένη**.

- α. Σε διάλυμα  $\text{NH}_3$  η προσθήκη στερεού  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας, έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της συγκέντρωσης των ιόντων  $\text{OH}^-$  του διαλύματος (μονάδα 1).  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

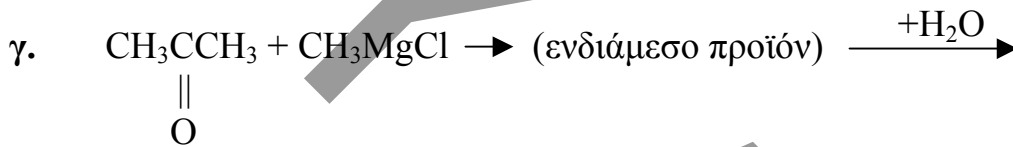
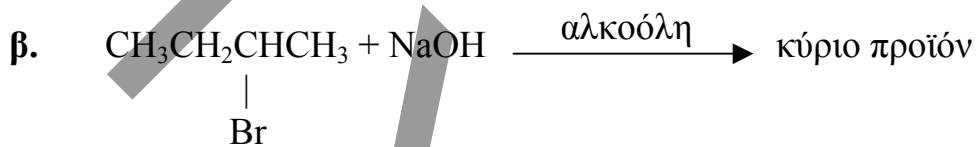
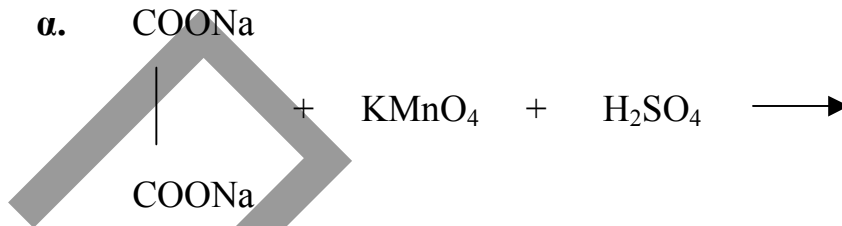
**Μονάδες 5**

β. Το στοιχείο  ${}_{11}\text{Na}$  έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από το στοιχείο  ${}_{12}\text{Mg}$  (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

**Μονάδες 5**

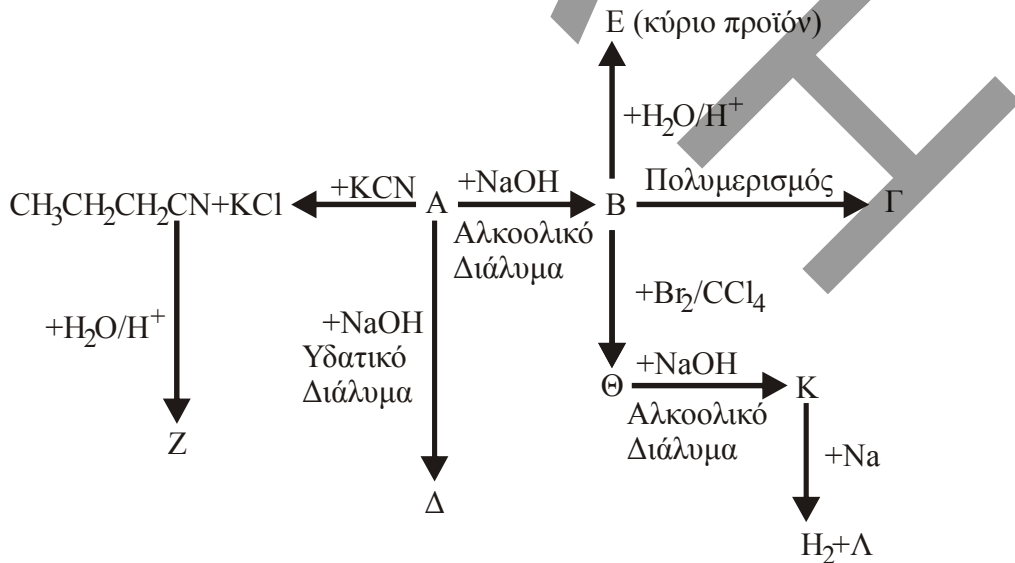
2.3. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



**Μονάδες 9**

**ΘΕΜΑ 3ο**

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



- α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **Ε**, **Ζ**, **Θ**, **Κ** και **Λ**.

**Μονάδες 18**

- β. Να προτείνετε μια χημική δοκιμασία (αντίδραση), που να επιτρέπει τη διάκριση μεταξύ των ενώσεων **Δ** και **Ε**, και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (δεν απαιτείται η αναγραφή χημικών εξισώσεων).

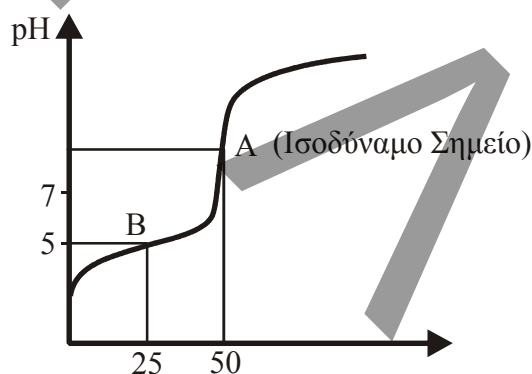
**Μονάδες 3**

- γ. 0,2 mol της οργανικής ένωσης **Κ** διαβιβάζονται σε 0,5L διαλύματος  $\text{Br}_2$  σε  $\text{CCl}_4$  συγκέντρωσης 1,2M. Να εξετάσετε αν θα αποχρωματιστεί το διάλυμα του  $\text{Br}_2$ .

**Μονάδες 4**

#### ΘΕΜΑ 4ο

Υδατικό διάλυμα  $\Delta_1$  περιέχει ασθενές οξύ  $\text{HA}$ . 50mL του διαλύματος  $\Delta_1$  ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα  $\Delta_2$   $\text{NaOH}$  συγκέντρωσης 0,2M. Στο παρακάτω σχήμα δίνεται η καμπύλη της ογκομέτρησης:



Για την πλήρη εξουδετέρωση του  $\text{HA}$  απαιτούνται 50mL του διαλύματος  $\Delta_2$ .

- 4.1. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του οξέος  $\text{HA}$  στο διάλυμα  $\Delta_1$ .

**Μονάδες 4**

- 4.2. α. Στο σημείο B της καμπύλης ογκομέτρησης έχουν προστεθεί 25mL του προτύπου διαλύματος  $\Delta_2$  και το pH του διαλύματος που προκύπτει είναι 5. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού  $K_a$  του οξέος  $\text{HA}$  (μονάδες 8).

- β. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο (μονάδες 7).

**Μονάδες 15**

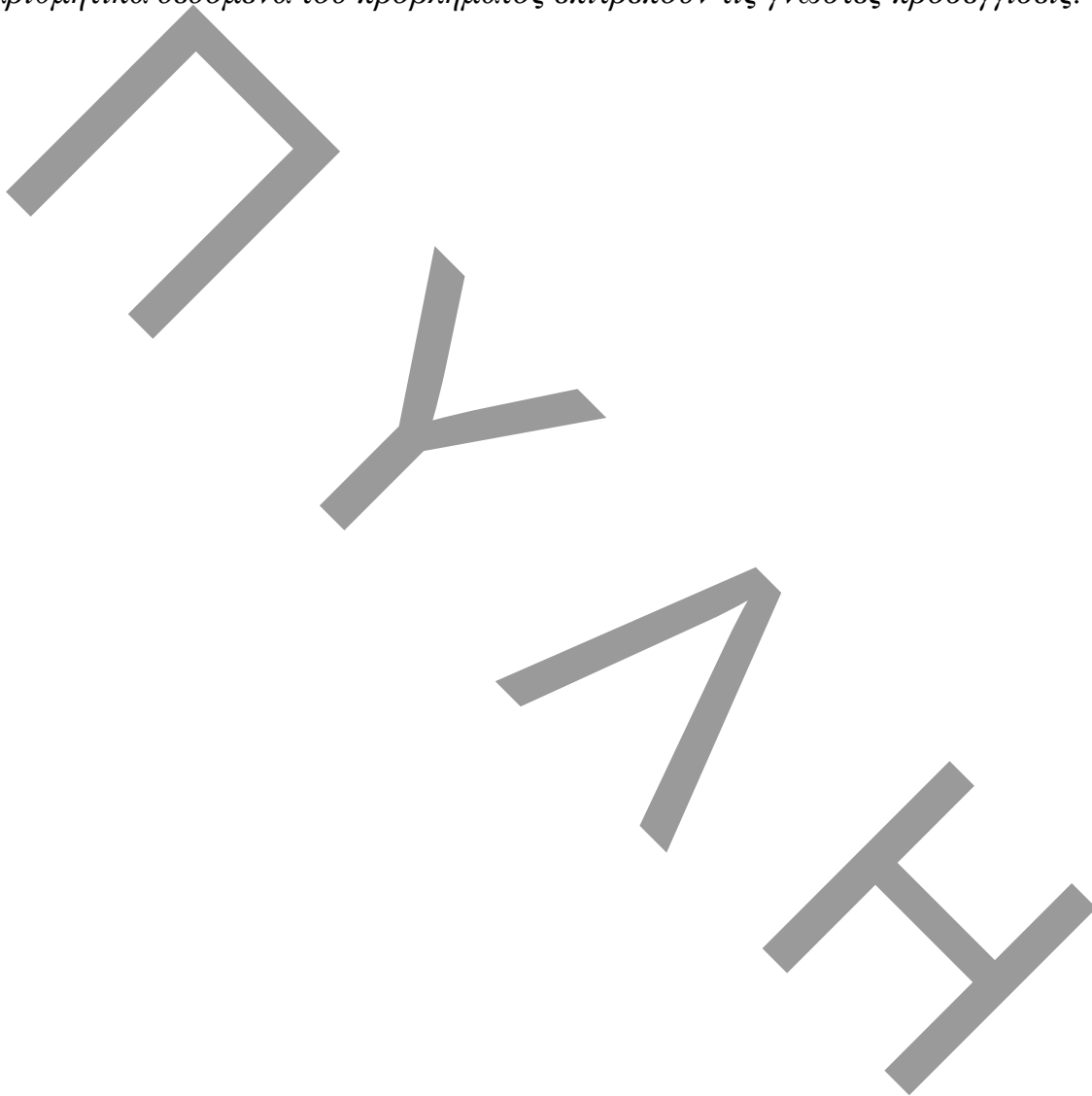
4.3. Υδατικό διάλυμα  $\Delta_3$  ασθενούς οξέος HB 0,1M έχει  $\text{pH}=2,5$ . Ποιο από τα δύο οξέα HA, HB είναι το ισχυρότερο;

**Μονάδες 6**

Δίνονται:

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta=25^\circ\text{C}$ , όπου  $K_w = 10^{-14}$ .

*Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.*



## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### Θέμα 1ο

1.1. → δ

1.2. → γ

1.3. → β

1.4. → γ

1.5.

α. → Σ, β. → Λ, γ. → Λ, δ. → Σ, ε. → Σ

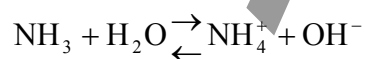
### Θέμα 2ο

2.1.α. H:  $1s^1$   
N:  $1s^2 2s^2 2p^3$   
O:  $1s^2 2s^2 2p^4$

2.1.β.  $\text{:}\ddot{\text{O}}=\ddot{\text{N}}-\ddot{\text{O}}-\text{H}$

2.2.α. → Σ

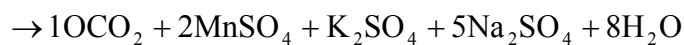
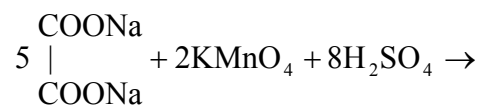
Λόγω επίδρασης κοινού ιόντος ( $\text{NH}_4^+$ ) η αντίδραση ιοντισμού της  $\text{NH}_3$  μετατοπίζεται προς τα αριστερά, με αποτέλεσμα τη μείωση της συγκέντρωσης των  $\text{OH}^-$ .



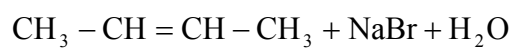
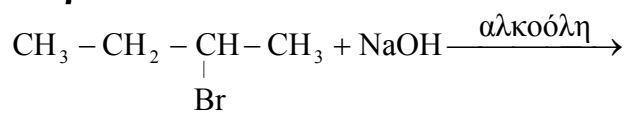
2.2.β. → Λ

Βλέπε Σχολικό βιβλίο σελ. 23

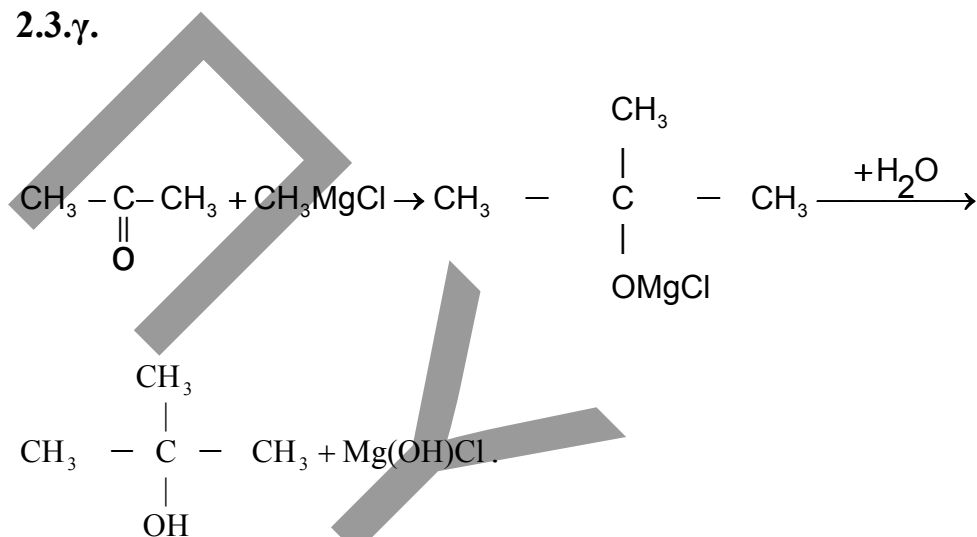
2.3.α.



### 2.3.β.

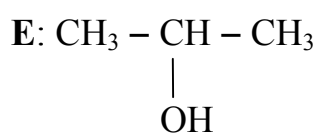
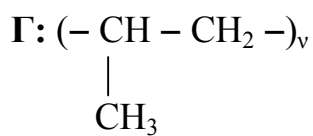


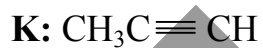
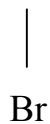
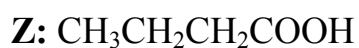
### 2.3.γ.



## Θέμα 3ο

α.



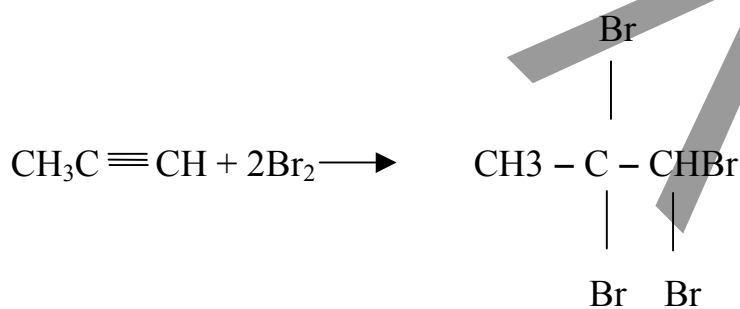


**β.** Η ένωση Ε αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα  $\text{I}_2$  (ιωδοφορμική αντίδραση) και παράγεται κίτρινο ίζημα  $\text{CHI}_3$ .

**γ.** Υπολογίζουμε τα mol του  $\text{Br}_2$

$$n = C \cdot V = 1,2 \cdot 0,5 = 0,6 \text{ mol}$$

Η προσθήκη περίσσειας  $\text{Br}_2$  στο  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$  οδηγεί σε κορεσμένη ένωση.



$$\begin{array}{cc} 1 \text{ mol} & 2 \text{ mol} \\ 0,2 \text{ mol} & x; \end{array}$$

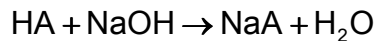
$$x = 0,4 \text{ mol} < 0,6 \text{ mol}.$$

Άρα το διάλυμα του  $\text{Br}_2$  δεν αποχρωματίζεται.

#### Θέμα 4ο

**4.1.** Υπολογίζουμε τα mol του  $\text{NaOH}$  στα 50ml του  $\Delta_2$

$$n_2 = C_2 \cdot V_2 = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol}$$

$$x; \quad 0,01 \text{ mol}$$

$$x = 0,01 \text{ mol}$$

$$C_{\text{HA}} = \frac{n_1}{V_1} = \frac{0,01}{0,05} = 0,2 \text{ M}$$

**4.2.α.** Υπολογίζουμε τα mol του NaOH στα 25 ml του Δ<sub>2</sub>.

$$n = C_2 \cdot V_2 = 0,2 \cdot 0,025 = 0,005 \text{ mol}$$

mol	HA	+	NaOH	→	NaA	+	H <sub>2</sub> O
Αρχ.	0,01		0,005		–		
Αντ./παρ.	–0,005		–0,005		0,005		
Τελ.	0,005		–		0,005		

Προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα HA – NaA.

Εφαρμόζουμε την εξίσωση Henderson - Hasselbalch:

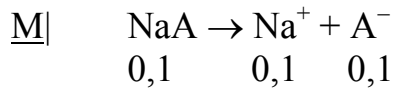
$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{C_\beta}{C_{\alpha\xi}} \Rightarrow \text{pK}_a = \text{pH} - \log \frac{C_\beta}{C_{\alpha\xi}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{pK}_a = 5 - \log \frac{0,005}{\frac{0,075}{0,075}} = 5 \Rightarrow K_a = 10^{-5}$$

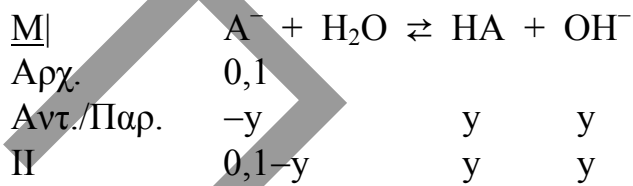
β.

mol	HA	+	NaOH	→	NaA	+	H <sub>2</sub> O
Αρχ.	0,01		0,01		–		
Αντ./παρ.	–0,01		–0,01		0,01		
Τελ.	–		–		0,01		

$$C_{\text{άλατος}} = \frac{n}{v} = \frac{0,01}{0,05 + 0,05} = 0,1 \text{ M}$$



Το  $\text{Na}^+$  είναι συζυγές οξύ της ισχυρής βάσης  $\text{NaOH}$  άρα δεν αντιδρά με το νερό. Το  $\text{A}^-$  είναι συζυγής βάση του ασθενούς οξέος  $\text{HA}$  άρα αντιδρά με το νερό.



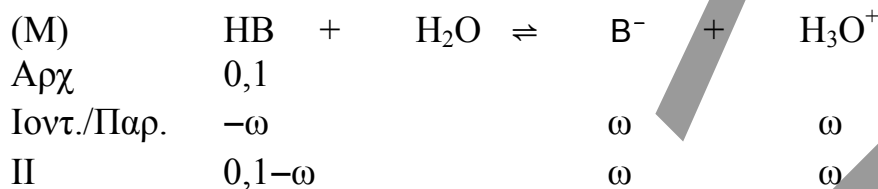
$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$$

$$K_b = \frac{y^2}{0,1} \Rightarrow y = \sqrt{10^{-9} \cdot 10^{-1}} = 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 10^{-5} = 5$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 5 = 9.$$

### 4.3



$$\text{pH} = 2,5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,5} \text{ M} = \omega$$

Υπολογίζουμε την  $K_a$  του  $\text{HB}$ :

$$K_a = \frac{\omega^2}{0,1} = \frac{(10^{-2,5})^2}{10^{-1}} = 10^{-4}$$

Συγκρίνοντας τις  $K_a$  των δύο οξέων (ίδια θερμοκρασία, κοινός διαλύτης), διαπιστώνουμε ότι το  $\text{HB}$  είναι ισχυρότερο.