

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 1 ΙΟΥΝΙΟΥ 2012
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

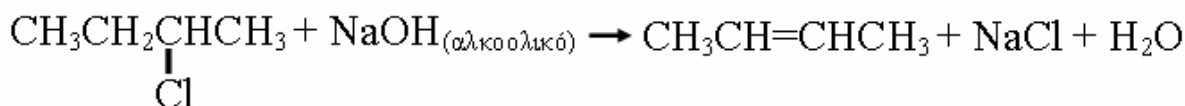
- Α1.** Ο τομέας p του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει:
- α. 2 ομάδες
 - β. 4 ομάδες
 - γ. 6 ομάδες
 - δ. 10 ομάδες

Μονάδες 5

- Α2.** Από τα επόμενα οξέα ισχυρό σε υδατικό διάλυμα είναι το:
- α. HNO_2
 - β. HClO_4
 - γ. HF
 - δ. H_2S

Μονάδες 5

- Α3.** Η αντίδραση



αποτελεί παράδειγμα:

- α. εφαρμογής του κανόνα του Markovnikov
- β. εφαρμογής του κανόνα του Saytzen
- γ. αντίδρασης προσθήκης
- δ. αντίδρασης υποκατάστασης

Μονάδες 5

- Α4.** Η ένωση $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ έχει:

- α. 9σ και 4π δεσμούς
- β. 5σ και 2π δεσμούς
- γ. 13σ και 3π δεσμούς
- δ. 11σ και 5π δεσμούς

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

A5. Να διατυπώσετε:

α. την Απαγορευτική Αρχή του Pauli.

(μονάδες 3)

β. τον ορισμό των δεικτών (οξέων-βάσεων).

(μονάδες 2)

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία: ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{11}\text{Na}$.

α. Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση;

(μονάδες 3)

β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο Lewis της ένωσης NaNO_2 .

(μονάδες 2)

Μονάδες 5

B2. *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. Ένα ηλεκτρόνιο σθένους του ατόμου ${}_{34}\text{Se}$ στη θεμελιώδη κατάσταση μπορεί να βρίσκεται σε ατομικό τροχιακό με τους εξής κβαντικούς αριθμούς: $n=4$, $l=1$, $m_l=0$.

β. Οι πρώτες ενέργειες ionτισμού τεσσάρων διαδοχικών στοιχείων του Περιοδικού Πίνακα (σε kJ/mol), είναι 1314, 1681, 2081, 496 αντίστοιχα. Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι τα τρία τελευταία στοιχεία μιας περιόδου και το πρώτο στοιχείο της επόμενης περιόδου.

γ. Σε υδατικό διάλυμα H_2SO_4 0,1 M, η $[\text{H}_3\text{O}^+]=0,2$ M στους 25°C .

δ. Σε διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικής βάσης B, προσθέτουμε στερεό NaOH , χωρίς μεταβολή όγκου. Ο βαθμός ionτισμού της βάσης B θα αυξηθεί.

(μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 8)

Μονάδες 12

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

B3. Σε τέσσερα δοχεία περιέχεται κάθε μια από τις ενώσεις: βουτανάλη, βουτανόνη, βουτανικό οξύ, 2-βουτανόλη.

Αν στηριχτούμε στις διαφορετικές χημικές ιδιότητες των παραπάνω ενώσεων, πώς μπορούμε να βρούμε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο; Να γράψετε τα αντιδραστήρια και τις παρατηρήσεις στις οποίες στηριχτήκατε για να κάνετε τη διάκριση (δεν απαιτείται η γραφή χημικών εξισώσεων).

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ένωση Α ($C_5H_{10}O_2$) κατά τη θέρμανσή της με NaOH δίνει δύο οργανικές ενώσεις Β και Γ. Η ένωση Γ, με διάλυμα $KMnO_4$ οξεισμένο με H_2SO_4 , δίνει την οργανική ένωση Δ. Η ένωση Δ με Cl_2 και NaOH δίνει τις οργανικές ενώσεις Β και Ε.

Να γραφούν:

α. οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων. (μονάδες 9)

β. οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε. (μονάδες 5)

Μονάδες 14

Γ2. Ορισμένη ποσότητα αιθανόλης οξειδώνεται με διάλυμα $K_2Cr_2O_7$ 0,1 Μ οξεισμένο με H_2SO_4 . Από το σύνολο της ποσότητας της αλκοόλης, ένα μέρος μετατρέπεται σε οργανική ένωση Α και όλη η υπόλοιπη ποσότητα μετατρέπεται σε οργανική ένωση Β. Η ένωση Α, κατά την αντίδραση της με αντιδραστήριο Fehling, δίνει 28,6 g ιζήματος. Η ένωση Β απαιτεί για πλήρη εξουδετέρωση 200 mL διαλύματος NaOH 1M. Να βρεθεί ο όγκος, σε L, του διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ που απαιτήθηκε για την οξείδωση ($Ar(Cu)=63,5$, $Ar(O)=16$).

Μονάδες 11

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Y_1 : ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA $0,1M$

Διάλυμα Y_2 : $NaOH$ $0,1M$

Δ1. Αναμειγνύουμε 20 mL διαλύματος Y_1 με 10 mL διαλύματος Y_2 , οπότε προκύπτει διάλυμα Y_3 με $pH=4$. Να υπολογιστεί η σταθερά ιοντισμού K_a του HA .

Μονάδες 5

Δ2. Σε 18 mL διαλύματος Y_1 προσθέτουμε 22 mL διαλύματος Y_2 και προκύπτει διάλυμα Y_4 . Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Y_4 .

Μονάδες 8

Δ3. Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HB όγκου 60 mL (διάλυμα Y_5) ογκομετρείται με το διάλυμα Y_2 . Βρίσκουμε πειραματικά ότι, όταν προσθέσουμε 20 mL διαλύματος Y_2 στο διάλυμα Y_5 , προκύπτει διάλυμα με $pH=4$, ενώ, όταν προσθέσουμε 50 mL διαλύματος Y_2 στο διάλυμα Y_5 , προκύπτει διάλυμα με $pH=5$.

Να βρεθούν:

α) η σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HB

(μονάδες 6)

β) το pH στο ισοδύναμο σημείο της πιο πάνω ογκομέτρησης.

(μονάδες 6)

Μονάδες 12

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$
- $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. 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 **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.30 π.μ.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ



ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2012

ΘΕΜΑ 1

A1-γ, A2-β, A3-β, A4-γ

A5α: Είναι αδύνατο να υπάρχουν στο ίδιο άτομο δύο ηλεκτρόνια με ίδια τετράδα κβαντικών αριθμών. Συνεπώς δεν μπορεί ένα τροχιακό να χωρέσει πάνω από δύο ηλεκτρόνια.

A5β: Δείκτες οξέων βάσεων είναι ουσίες των οποίων το χρώμα αλλάζει ανάλογα με το pH του διαλύματος που προστίθενται.

ΘΕΜΑ 2

B1α)

${}^7\text{N}$: $1s^2 2s^2 2p^3$ άρα 3 μονήρη

${}^8\text{O}$: $1s^2 2s^2 2p^4$ άρα 2 μονήρη

${}^{11}\text{Na}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ άρα 1 μονήρες

B1β) $[\text{Na}]^+$ $[\text{O-N=O}]^-$

B2 α) ${}^{34}\text{Se}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$

Σωστό. Ένα ηλεκτρόνιο σθένους μπορεί να έχει τους κβαντικούς αριθμούς (4,1,0)

β) Σωστό. Όπως παρατηρούμε η πρώτη ενέργεια ιοντισμού αυξάνει για τα τρία πρώτα στοιχεία και μειώνεται για το τέταρτο. Αυτό συμβαίνει διότι στην ίδιο περίοδο όσο αυξάνει ο ατομικός αριθμός αυξάνει και η πρώτη ενέργεια ιοντισμού ενώ μόλις αλλάξουμε περίοδο έχουμε μείωση της ενέργεια ιοντισμού.



γ) **Λάθος** Το H_2SO_4 είναι ισχυρό οξύ μόνο στον πρώτο στάδιο ιοντισμού οπότε $[\text{H}_3\text{O}]^+ < 0,2\text{M}$

δ) **Λάθος**. Με την προσθήκη στερεού NaOH το οποίο ιοντίζεται πλήρως $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ λόγω επίδρασης κοινού ιόντος OH^- ο βαθμός ιοντισμού ελαττώνεται καθώς δεν έχουμε μεταβολή όγκου.

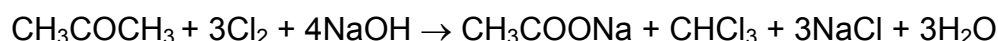
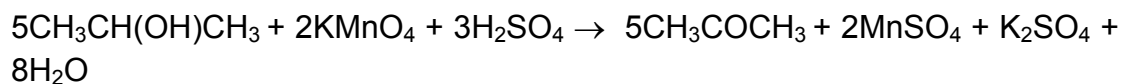
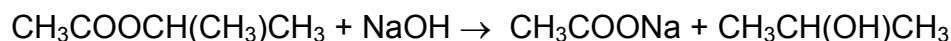
B3 Με επίδραση KMnO_4 σε όξινο περιβάλλον θα αντιδράσουν η βουτανάλη και η 2-βουτανόλη. Θα παρατηρήσουμε λοιπόν αποχρωματισμό του διαλύματος του KMnO_4 σε αυτά τα διαλύματα.

Επίσης με επίδραση I_2/NaOH θα παρατηρήσουμε δημιουργία κίτρινου ιζήματος στα δοχεία που έχουμε την βουτανόνη και την 2-βουτανόλη.

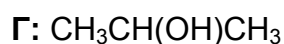
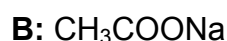
Άρα η βουτανάλη θα περιέχεται στο δοχείο που αντιδρά με $\text{KMnO}_4 / \text{H}^+$ αλλά δεν αντιδρά με το I_2/NaOH , η βουτανόνη θα περιέχεται στο δοχείο που δεν αντιδρά με $\text{KMnO}_4 / \text{H}^+$ αλλά αντιδρά με το I_2/NaOH , ο βουτανικό οξύ στο δοχείο που αντιδρά με κανένα αντιδραστήριο και η 2-βουτανόλη στο δοχείο που αντιδρά και με τα δύο αντιδραστήρια.

ΘΕΜΑ 3

Γ1 α)



Γ1 β)





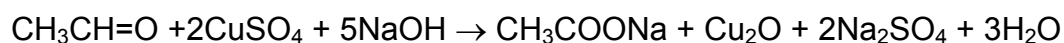
Δ: CH_3COCH_3

Ε: CHCl_3

Γ2

Έστω χ mole της αιθανόλης μετατρέπονται σε ένωση Α και ψ mole μετατρέπονται σε ένωση Β.

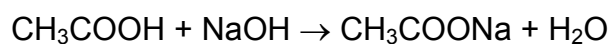
Η ένωση Α είναι η ακεταλδεύδη εφόσον αντιδρά με Fehling



Το ίζημα είναι το Cu_2O που έχει $M_r=143$.

Άρα τα mole $n(\text{Cu}_2\text{O}) = 28,6/143 = 0,2$ mol. Επειδή 1 mole $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ δίνει 1 mole Cu_2O $\chi = 0,2$ mol

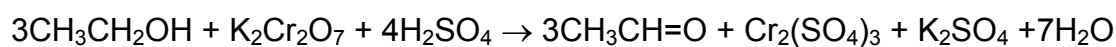
Η ένωση Β είναι το οξικό οξύ CH_3COOH



Τα mole $n(\text{NaOH}) = C.V = 1.0,2 = 0,2$ mol

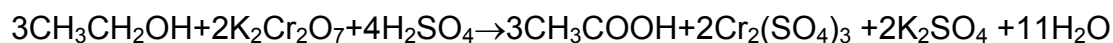
Και επειδή αντιδρούν με αναλογία 1:1 άρα και $\psi=0,2$ mol

Οι οξειδώσεις της αλκοόλης είναι:



Άρα τα 1 mol $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ παράγουν 3 mol $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$

; = $0,2/3$ mol 0,2 mol



Άρα τα 2 mol $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ παράγουν 3 mol CH_3COOH

; = $0,4/3$ mol 0,2 mol



Η συνολική ποσότητα του $K_2Cr_2O_7$ είναι $n = 0,2/3 + 0,4/3 = 0,2 \text{ mole}$

Και επειδή $n = CV \Rightarrow 0,2 = 0,1V \Rightarrow V = 2 \text{ L}$

ΘΕΜΑ 4

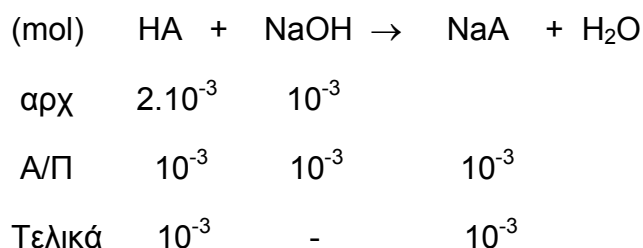
Δ1

Με την ανάμιξη των διαλυμάτων οι ουσίες αντιδρούν μεταξύ τους οπότε υπολογίζω τα mol κάθε ουσίας που περιέχονται στο διάλυμα που προκύπτει.

$$n(\text{HA}) = 0,1 \cdot 0,02 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{NaOH}) = 0,1 \cdot 0,01 = 10^{-3} \text{ mol}$$

Γραφούμε την αντίδραση εξουδετέρωσης

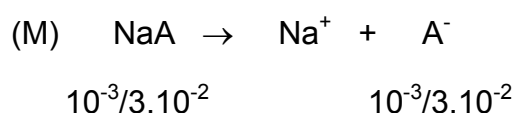


$$V_{\text{τελικός}} = 20 + 10 = 30 \text{ mL} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ L}$$

Και οι αντιστοιχες συγκεντρώσεις:

$$C(\text{M}) \quad 10^{-3} / 3 \cdot 10^{-2} \quad - \quad 10^{-3} / 3 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

Το άλας δίσταται πλήρως ως εξής:





Ενώ το ασθενές οξύ:

Έχουμε επίδραση κοινού ιόντος

(M)	HA	+ H ₂ O	⇌	A ⁻	+ H ₃ O ⁺
Αρχ.	10 ⁻³ / 3.10 ⁻²			10 ⁻³ / 3.10 ⁻²	-
Αν/Παρ	x			x	x
Ιοντ. Ισ.	10 ⁻³ / 3.10 ⁻² - x			x + 10 ⁻³ / 3.10 ⁻²	x

επειδή pH = 4 ⇒ [H₃O⁺] = 10⁻⁴ M

$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{(x + 10^{-3} / 3.10^{-2}) x}{(10^{-3} / 3.10^{-2} - x)}$$

και επειδή τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις

$$\Rightarrow K_a = \frac{(10^{-3} / 3.10^{-2}) 10^{-4}}{(10^{-3} / 3.10^{-2})}$$

$$\Rightarrow K_a = 10^{-4}$$

Δ2

Με την ανάμιξη των διαλυμάτων οι ουσίες αντιδρούν μεταξύ τους οπότε υπολογίζω τα mol

$$n(HA)_2 = 0,1 \cdot 0,018 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(NaOH)_2 = 0,1 \cdot 0,022 = 10^{-3} \text{ mol}$$

Γραφούμε την αντίδραση εξουδετέρωσης

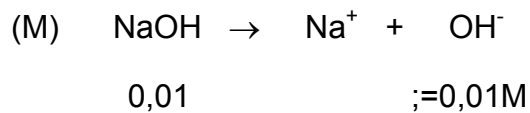
(mol)	HA	+ NaOH	→	NaA	+ H ₂ O
αρχ	1,8.10 ⁻³	2,2 .10 ⁻³			
ΑΠ	1,8.10 ⁻³	1,8.10 ⁻³		1,8.10 ⁻³	
Τελικά	-	0,4.10 ⁻³		1,8.10 ⁻³	



$$V_{\text{τελικός}} = 18 + 22 = 40 \text{ mL} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ L}$$

επειδή τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις το άλας NaA δεν επηρεάζει την τιμή του pH.

$$[\text{NaOH}] = 0,4 \cdot 10^{-3} / 4 \cdot 10^{-2} = 0,01 \text{ M}$$



$$[\text{OH}^-] = 10^{-4} \Rightarrow \text{pOH} = 2 \Rightarrow \text{pH} = 12$$

Δ3

Με την ανάμιξη των διαλυμάτων οι ουσίες αντιδρούν μεταξύ τους οπότε υπολογίζω τα mol. Έστω C η συγκέντρωση του οξέος HB.

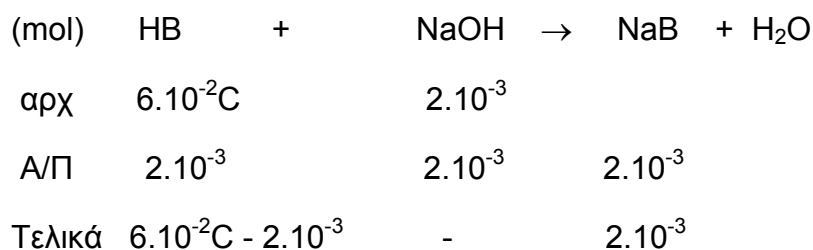
Και στις δύο περιπτώσεις για να έχω pH<7 έχω περίσσεια οξέος, διότι αν είχαμε πλήρη εξουδετέρωση το άλας που προκύπτει είναι βασικό οπότε θα είχαμε pH>7.

Όταν προσθέσαμε 20mL NaOH

$$n(\text{HB})' = C \cdot 60 \cdot 10^{-3} = 6 \cdot 10^{-2} C \text{ mol}$$

$$n(\text{NaOH})' = 0,1 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Γραφούμε την αντίδραση εξουδετέρωσης



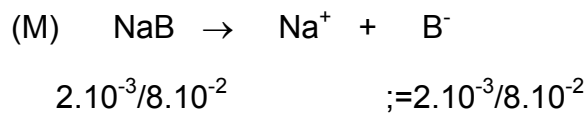
$$V_{\text{τελικός}} = 60 + 20 = 80 \text{ mL} = 8 \cdot 10^{-2} \text{ L}$$



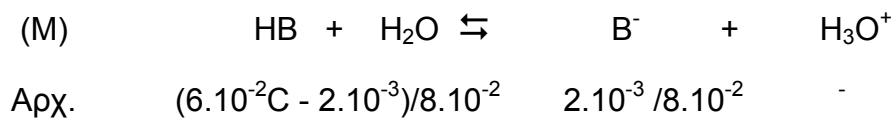
$$[\text{HB}] = (6 \cdot 10^{-2} \text{C} - 2 \cdot 10^{-3}) / 8 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{NaB}] = 2 \cdot 10^{-3} / 8 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

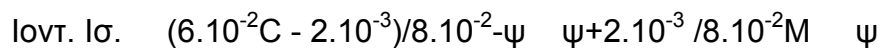
Το άλας διίσταται πλήρως ως εξής:



Έχουμε επίδραση κοινού ιόντος



Αν/Παρ



$$\text{επειδή } \text{pH} = 4 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \Rightarrow \psi = 10^{-4} \text{ M}$$

$$K_a = [\text{B}^-][\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{HB}] \Rightarrow$$

$$K_a = 10^{-4} (\psi + 2 \cdot 10^{-3} / 8 \cdot 10^{-2}) / [(6 \cdot 10^{-2} \text{C} - 2 \cdot 10^{-3}) / (8 \cdot 10^{-2} - \psi)]$$

και επειδή τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις

$$\Rightarrow K_a = (10^{-4} \cdot 2 \cdot 10^{-3} / 8 \cdot 10^{-2}) / [(6 \cdot 10^{-2} \text{C} - 2 \cdot 10^{-3}) / 8 \cdot 10^{-2}]$$

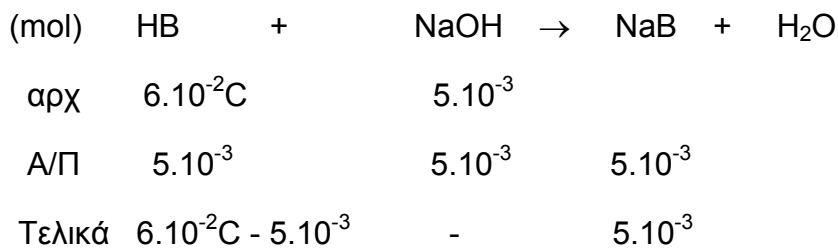
$$\Rightarrow K_a = 2 \cdot 10^{-7} / (6 \cdot 10^{-2} \text{C} - 2 \cdot 10^{-3}) \quad \text{σχέση (1)}$$

Όταν προσθέσαμε 50mL NaOH

$$n(\text{HB})'' = \text{C} \cdot 60 \cdot 10^{-3} = 6 \cdot 10^{-2} \text{C mol}$$

$$n(\text{NaOH})'' = 0,1 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Γραφούμε την αντίδραση εξουδετέρωσης

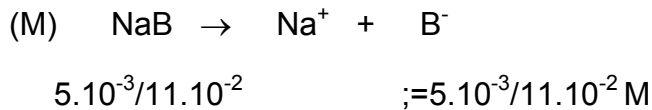


$V_{\text{τελικός}} = 60 + 50 = 110 \text{ mL} = 11 \cdot 10^{-2} \text{ L}$

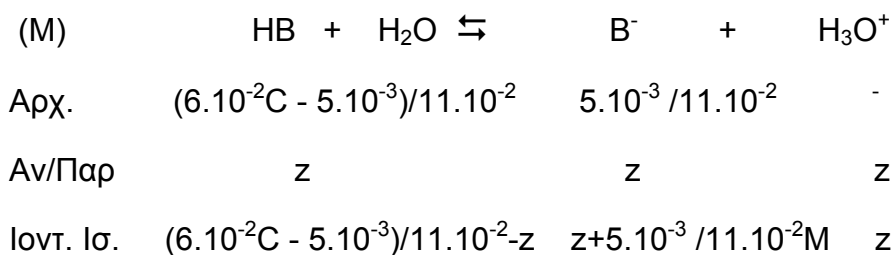
$[\text{HB}] = (6 \cdot 10^{-2}\text{C} - 5 \cdot 10^{-3}) / 11 \cdot 10^{-2} \text{ M}$

$[\text{NaB}] = 5 \cdot 10^{-3} / 11 \cdot 10^{-2} \text{ M}$

Το άλας δίσταται πλήρως ως εξής:



Έχουμε επίδραση κοινού ιόντος



επειδή $\text{pH} = 5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \Rightarrow z = 10^{-5} \text{ M}$

$K_a = [\text{B}^-][\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{HB}] \Rightarrow$

$K_a = 10^{-5} (z + 5 \cdot 10^{-3} / 11 \cdot 10^{-2}) / [(6 \cdot 10^{-2}\text{C} - 5 \cdot 10^{-3}) / 11 \cdot 10^{-2} - z]$ και επειδή τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις:

$\Rightarrow K_a = (10^{-4} \cdot 5 \cdot 10^{-3} / 11 \cdot 10^{-2}) / [(6 \cdot 10^{-2}\text{C} - 5 \cdot 10^{-3}) / 11 \cdot 10^{-2}]$

$\Rightarrow K_a = 0,5 \cdot 10^{-7} / (6 \cdot 10^{-2}\text{C} - 5 \cdot 10^{-3})$ σχέση (2)



Από τις σχέσεις 1 και 2 επειδή τα πρώτα μέλη είναι ίσα άρα και τα δεύτερα οπότε έχουμε:

$$2 \cdot 10^{-7} / (6 \cdot 10^{-2}C - 2 \cdot 10^{-3}) = 0,5 \cdot 10^{-7} / (6 \cdot 10^{-2}C - 5 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow C = 0,1M$$

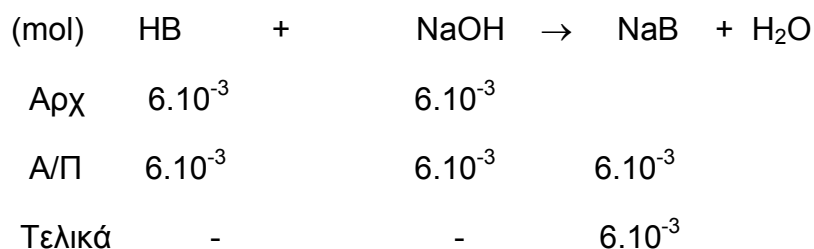
$$\text{άρα από την σχέση (1) } K_a = 2 \cdot 10^{-7} / (6 \cdot 10^{-2}C - 2 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow K_{a(HB)} = 5 \cdot 10^{-5}$$

β) Στο ισοδύναμο σημείο θα έχουμε πλήρη εξουδετέρωση



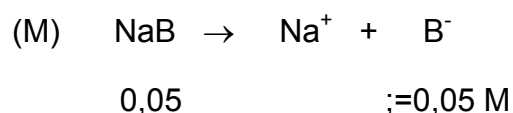
$$\text{οπότε τα } n(HB) = n(NaOH) = 6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Γραφούμε την αντίδραση εξουδετέρωσης

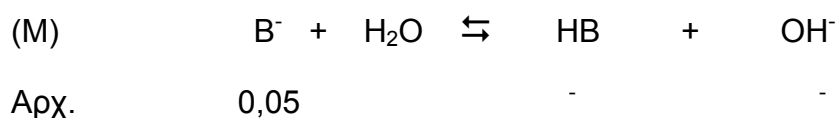


$$V_{\text{τελικός}} = 60 + 60 = 120 \text{ mL} = 12 \cdot 10^{-2} \text{ L}$$

$$[NaB] = 6 \cdot 10^{-3} / 12 \cdot 10^{-2} = 0,05 \text{ M}$$



Το ιόν B⁻ προέρχεται από ασθενές οξύ οπότε ιοντίζεται σύμφωνα με την αντίδραση:





Αν/Παρ	ω	ω	ω
Ιοντ. Ισ.	$0,05-\omega$	ω	ω

$$K_w = K_a \cdot K_b \Rightarrow 10^{-14} = 5 \cdot 10^{-5} \cdot K_b \Rightarrow K_b = 2 \cdot 10^{-10}$$

$K_b = \frac{[HB][OH^-]}{[B^-]} \Rightarrow 2 \cdot 10^{-10} = \frac{\omega^2}{(0,05-\omega)}$ και επειδή τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις

$$\omega^2 = 10^{-11} \Rightarrow \omega = 10^{-5,5} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-5,5} \Rightarrow pOH = 5,5 \Rightarrow pH = 8,5$$

Επιμέλεια Καθηγητών Φροντιστηρίων Βακάλη