

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΟΡΟΣΗΜΟ

Χημεία Θετικής Κατεύθυνσης

29-5-2013

Θέμα Α

A1. γ

A2. β

A3. δ

A4. β

A5.

- α) 1: βάσεις κατά Arrhenius
2: βάσεις κατά Bronsted-Lowry

1) Στην πρώτη θεωρία οι βάσεις είναι ενώσεις που όταν διαλυθούν στο νερό δίνουν OH^- ενώ στη δεύτερη η ουσία που μπορεί να δεχθεί ένα ή περισσότερα πρωτόνια

2) Στην πρώτη θεωρία οι βάσεις εκδηλώνουν το χαρακτήρα τους ανεξάρτητα από την παρουσία οξέος ενώ στη δεύτερη για να εκδηλωθεί ο βασικός χαρακτήρας τους απαιτείται η παρουσία οξέος.

3) Στην πρώτη θεωρία η δράση των βάσεων εκδηλώνεται μόνο σε υδατικά διαλύματα ενώ στη δεύτερη οι βάσεις δρουν και σε μη υδατικά διαλύματα.

β) 1) Η ηλεκτρολυτική διάσπαση στις ιοντικές ενώσεις είναι η απομάκρυνση των ιόντων του κρυσταλλικού πλέγματος, ενώ στον ιοντισμό μιας ομοιοπολικής ένωσης είναι η αντίδραση των μορίων αυτής με τα μόρια του διαλύτη προς σχηματισμό ιόντων.

2) Στην ηλεκτρολυτική διάσπαση οι ιοντικές ενώσεις διίστανται πλήρως, ενώ στον ιοντισμό έχουμε πλήρη και μερικό ιοντισμό.

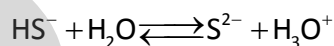
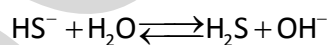
Θέμα Β

B1.

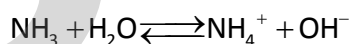
α) Λάθος

θα είναι πάντα ουδέτερο, αλλά το ουδέτερο διάλυμα στους 80°C θα έχει $\text{pH} < 7$ αφού ο ιοντισμός είναι ενδόθερμη αντίδραση.

β) Σωστό



γ) Λάθος



$$K_{\text{NH}_3} \cdot K_{\text{NH}_4^+} = 10^{-14} \Rightarrow K_{\text{NH}_4^+} = 10^{-9}$$

Άρα πρόκειται για ασθενές οξύ.

δ) Σωστό

$1s^2$

$2s^2 2p^6$

$3s^2 3p^6 3d^{10}$

$4s^2 4p^3$

ε) Λάθος

Οι αριθμοί οξείδωσης των ανθράκων μεταβάλλονται ως εξής:

$$1: (-2) \rightarrow -3$$

$$2: (-1) \rightarrow 0$$

B2.

α)

 $1s^2 2s^1$ έως $1s^2 2s^2 2p^6$ άρα 8 στοιχεία

β)

 $1s^2$ $2s^2 2p^6$ $3s^2 3p^6 3d^7$ $4s^2$ 4^η περίοδος9^η ομάδα

d τομέας

Θέμα Γ

Γ1.

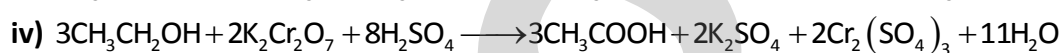
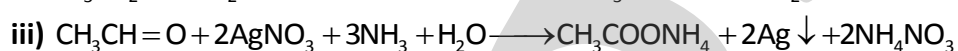
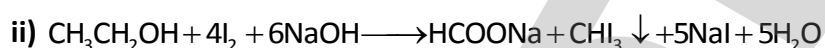
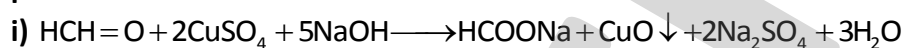
α.

A HCOOH

B HCH=O

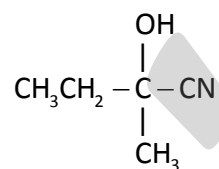
Γ CH₃CH₂OHΔ CH₃COOHE CH₃CH=O

β.

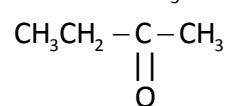


Γ2.

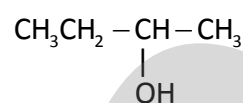
Φ



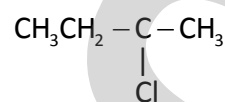
Ψ



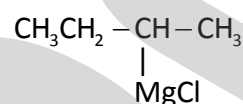
Χ



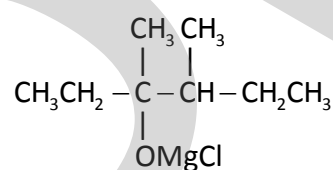
Λ

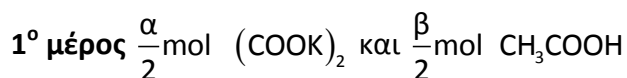
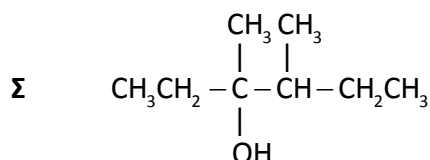


Μ

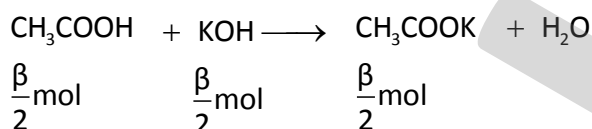


Θ

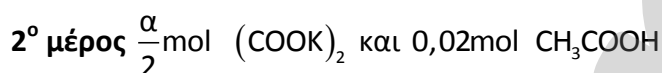




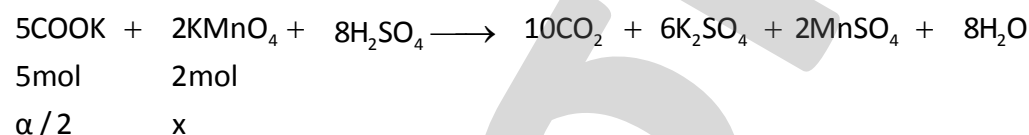
Εξουδετερώνεται μόνο το CH_3COOH :



Διάλυμα KOH : $\frac{\beta}{2} = CV = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow \beta = 0,04 \text{ mol}$



Οξειδώνεται μόνο η $(\text{COOK})_2$:



Άρα $x = \frac{\alpha}{5} \text{ mol}$.

Από το KMnO_4 : $\frac{\alpha}{2} = CV = 0,04 \text{ mol}$ οπότε $\alpha = 0,2 \text{ mol}$.

Δηλαδή τελικά θα έχουμε $0,2 \text{ mol } (\text{COOK})_2$ και $0,04 \text{ mol } \text{CH}_3\text{COOH}$

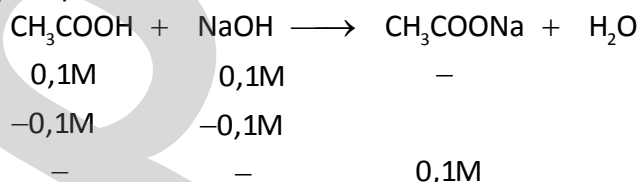
Θέμα Δ

Δ1. Νέα C:

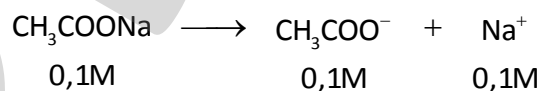
$$\text{CH}_3\text{COOH}: \quad C_{\text{τελ}} = \frac{0,2 \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-3}} = 0,1 \text{ M}$$

$$\text{NaOH}: \quad C_{\text{τελ}} = 0,1 \text{ M}$$

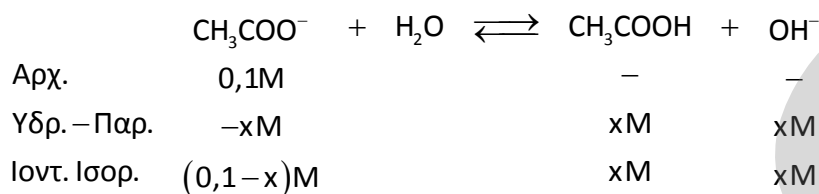
Πλήρης εξουδετέρωση:



Το άλας διίσταται:



Το ιόν CH_3COO^- υδρολύεται:



$$K_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = \frac{K_w}{K_a} = 10^{-9}$$

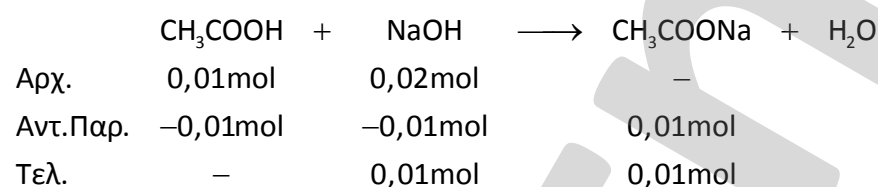
$$K_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = \frac{x^2}{0,1 - x} \approx \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x^2 = 10^{-10} \Leftrightarrow x = 10^{-5} = [\text{OH}^-]$$

$$\text{Άρα } \text{pOH} = 5 \Rightarrow \text{pH} = 9$$

Δ2.

$$\text{Διάλυμα Α: } n = C \cdot V = 0,2 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 0,01 \text{ mol } \text{CH}_3\text{COOH}$$

$$\text{Διάλυμα Β: } n = C \cdot V = 0,2 \cdot 100 \cdot 10^{-3} = 0,02 \text{ mol } \text{NaOH}$$

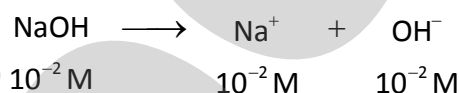


$$\text{NaOH: } C = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{1} = 0,01 = 10^{-2} \text{ M}$$

$$\text{CH}_3\text{COONa: } C = 10^{-2} \text{ M}$$

Όμως το pH θα καθοριστεί από τον ισχυρό ηλεκτρολύτη.

Δηλαδή:



Άρα

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 10^{-2} = 2$$

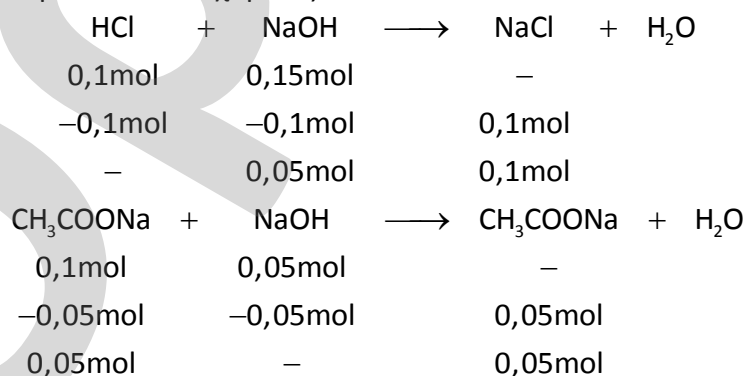
Οπότε $\text{pH} = 12$

Δ3.

$$\text{Διάλυμα Α: } n = C \cdot V = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol } \text{CH}_3\text{COOH}$$

$$\text{Διάλυμα Β: } n = C \cdot V = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol } \text{HCl}$$

Πρώτα εξουδετερώνεται το ισχυρό οξύ.



Προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα, αφού τα ιόντα του NaCl δεν υδρολύονται.

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{n}{V} = \frac{0,05}{1} = 0,05\text{M}$$

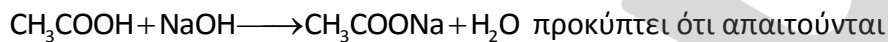
$$C_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{n}{V} = \frac{0,05}{1} = 0,05\text{M}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{C_\beta}{C_o} = -\log 10^{-5} + \log \frac{0,05}{0,05} = 5$$

Δ4. Το ισοδύναμο σημείο παρατηρείται όταν έχουν καταναλωθεί 20 mL διαλύματος NaOH και στα δυο διαλύματα.

Στο διάλυμα CH_3COOH :

$$n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 0,2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaOH, } \text{άρα από την αντίδραση:}$$



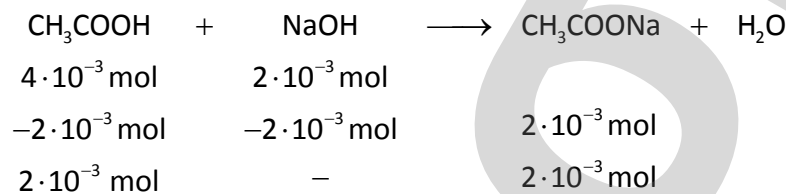
απαιτούνται $4 \cdot 10^{-3} \text{ mol CH}_3\text{COOH}$.

Επομένως ο όγκος V του διαλύματος είναι:

$$C = \frac{n}{V} \Leftrightarrow V = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{0,2} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ L} \text{ οπότε αυτό θα είναι και ο όγκος του διαλύματος HB.}$$

Βρίσκω το pH του διαλύματος CH_3COOH όταν έχουν καταναλωθεί 10 mL διαλύματος NaOH, δηλαδή

$$n = C \cdot V = 0,2 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

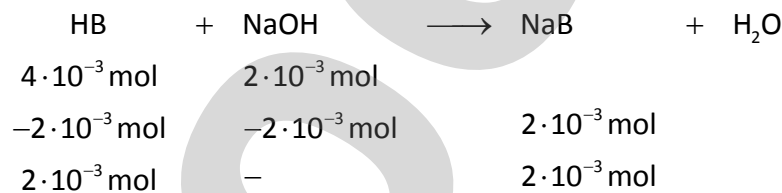


$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{C_\beta}{C_o} = 5 + \log \frac{2 \cdot 10^{-3} / V'}{2 \cdot 10^{-3} / V'} = 5$$

α. Επομένως στο CH_3COOH αντιστοιχεί η καμπύλη 2, ενώ στο HB η καμπύλη 1.

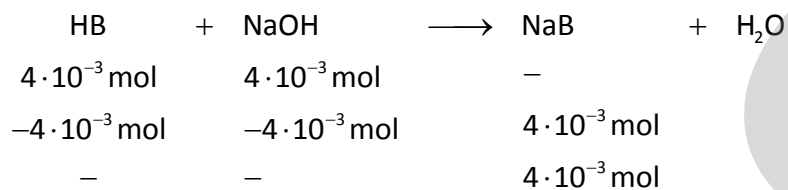
β. Όταν έχουν καταναλωθεί 10 mL διαλύματος NaOH:

$$n_{\text{HB}} = 10^{-4} \text{ mol}$$

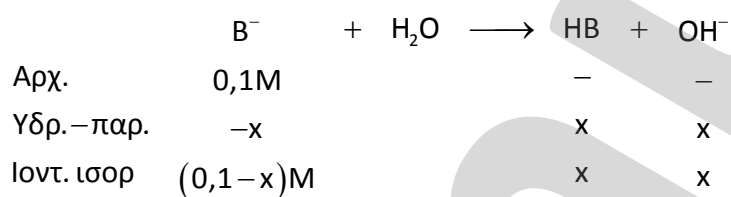
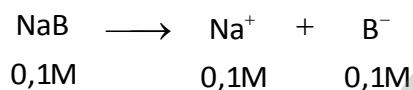


$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{C_\beta}{C_o} \Leftrightarrow 4 = \text{p}K_a + \log \frac{2 \cdot 10^{-3} / V'}{2 \cdot 10^{-3} / V'} \Leftrightarrow \text{p}K_a = 4 \Leftrightarrow K_a = 10^{-4}$$

γ.



$$C_{\text{NaB}} = \frac{n}{V} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{40 \cdot 10^{-3}} = 0,1\text{M}$$



$$K_{\text{B}^-} = \frac{K_w}{K_{\text{HB}}} = 10^{-10}$$

$$K_{\text{B}^-} = \frac{x^2}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow x^2 = 10^{-11}$$

$$x = [\text{OH}^-] = 10^{-5,5}$$

$$\text{pOH} = -\log 10^{-5,5} = 5,5 \quad \text{οπότε} \quad \text{pH} = 14 - 5,5 = 8,5$$