



ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594

ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ:.....

ΤΜΗΜΑ:.....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:.....

Χημεία Γ

3/1/2013

Ζήτημα 1^ο

A.1 Πόσα ηλεκτρόνια από το ιόν ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ στη θεμελιώδη κατάσταση έχουν $ml = +1$

- α) 4 β) 5 γ) 6 δ) 7

A.2 Ποια από τις επόμενες ηλεκτρονιακές δομές ατόμων στη θεμελιώδη κατάσταση αντιστοιχεί σε στοιχείο που έχει την μεγαλύτερη ατομική ακτίνα ;

- α) $[\text{Ne}]3s^2$ β) $[\text{Ar}]4s^2$ γ) $[\text{Ar}]3d^{10}4s^24p^6$ δ) $[\text{Ne}]3s^23p^5$

A.3 Το συζυγές οξύ της βάσης HCO_3^- είναι το :

- α) CO_3^{2-} β) HCO_2^- γ) H_2CO_3 δ) CO_2

A.4 Όταν αραιώνεται ένα υδατικό διάλυμα NaF σε σταθερή θερμοκρασία, το pH του διαλύματος :

- Α) παραμένει σταθερό β) τείνει στο 14 γ) αυξάνεται δ) ελαττώνεται

(μονάδες 2,5 x 4 = 10)

A.5 Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ή λανθασμένες ;

1. Στην ένωση HClO το άτομο του Cl έχει 3 μη δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: H = 1, Cl = 17 και O = 16
2. Αν διαλυθεί στο νερό ισχυρό οξύ π.χ HCl , το γινόμενο $[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]$ θα αυξηθεί.
3. Διάλυμα NaOH με συγκέντρωση 10^{-8} M έχει pH = 6 στους 25°C .

(μονάδες 1 x 3 = 3)

Αιτιολογήστε τις επιλογές που κάνατε

(μονάδες 3 x 4 = 12)

Ζήτημα 2°

B.1 Οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων A και B έχουν άθροισμα **13** και διαφέρουν κατά **1**. Αν η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του A είναι μεγαλύτερη από του B

α) Ποιοι είναι οι ατομικοί αριθμοί των A και B ;

β) Πόσα μονήρη ηλεκτρόνια έχουν τα στοιχεία A και B ;

γ) Γράψτε τους ηλεκτρονιακούς τύπους Lewis των ενώσεων HAO_3 και Na_2BO_3

Δίνεται : ατομικός αριθμός : $O = 8$, $H = 1$ και $Na = 11$

(μονάδες $2 + 2 + 6 = 10$)

B.2 Διάλυμα NH_4F έχει $pH < 7$ ενώ διάλυμα $HCOONH_4$ έχει $pH = 7$ στους $25^\circ C$. Να συγκρίνετε ως προς την ισχύ τους τα οξέα HF και $HCOOH$ στους $25^\circ C$. (θεωρήστε ότι και στα δύο άλατα $C_{κατιόντος} = C_{ανιόντος}$)

(μονάδες **10**)

B.3 Να προτείνετε τρεις τρόπους με τους οποίους μπορεί να παρασκευαστεί ρυθμιστικό διάλυμα που να περιέχει $CH_3NH_2 - CH_3NH_3Cl$

(μονάδες **5**)

Ζήτημα 3°

Για τα ασθενή μονοπρωτικά οξέα HA , HB , $H\Gamma$ και $H\Delta$ δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες :

I. Ο βαθμός ιοντισμού του HA σε διάλυμα με συγκέντρωση $0,05 M$ (Δ_1) είναι $0,02$.

II. Διάλυμα HB με συγκέντρωση $0,06 M$ έχει $pH = 2$.

III. Σε διάλυμα $H\Gamma$ συγκέντρωσης $0,1 M$ η συγκέντρωση των μορίων του οξέος που δεν έχουν ιοντιστεί είναι ίση με την συγκέντρωση των ανιόντων Γ^- .

IV. Ο βαθμός ιοντισμού του $H\Delta$ σε διάλυμά του με $pH = 1$ είναι $2/3$.

α) Με βάση τα παραπάνω να διατάξετε τα παραπάνω οξέα κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος.

β) Σε ορισμένο όγκο του διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε $900 mL$ νερό. Αν το διάλυμα που προκύπτει έχει $pH = 3,5$ να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ_1 που χρησιμοποιήσαμε.

(μονάδες **25**)

Ζήτημα 4°

Υδατικό διάλυμα CH_3COOH (Δ_1) έχει περιεκτικότητα $1,8\% w/v$ ($M_r = 60$).

Υδατικό διάλυμα CH_3COONa (Δ_2) έχει $pH = 9$.

α) Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2

β) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ_3 με $pH = 5$;

γ) Σε $2 L$ του διαλύματος Δ_3 διαλύεται στερεό $NaOH$, χωρίς μεταβολή του όγκου, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_4 στο οποίο ισχύει ότι $[H_3O^+] = 2 \cdot 10^{-6} M$.

Να υπολογίσετε τα mol του $NaOH$ που διαλύονται.

Δίνεται : • Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $25^\circ C$

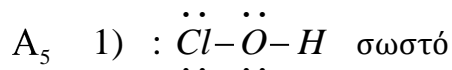
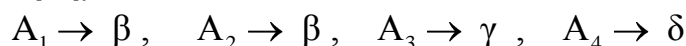
$$\bullet K_{a(CH_3COOH)} = 10^{-5}, K_w = 10^{-14}$$

• Μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις

(μονάδες **25**)

Απαντήσεις

Ζήτημα 1^ο



2) $[\text{H}_3\text{O}^+]\cdot[\text{OH}^-] = \text{σταθερό}$ (εξαρτάται από την θερμοκρασία) άρα λάθος

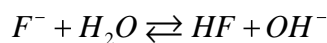
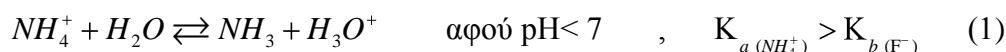
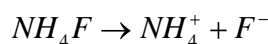
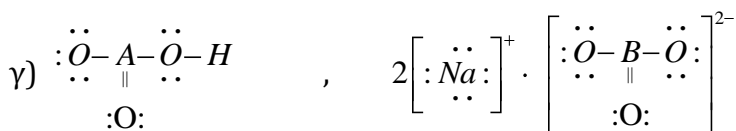
3) Επειδή η C του NaOH είναι πολύ μικρή παίρνουμε υπόψη και τον αυτοϊοντισμό του H_2O
Άρα λάθος.

Ζήτημα 2^ο

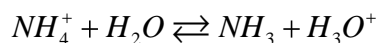
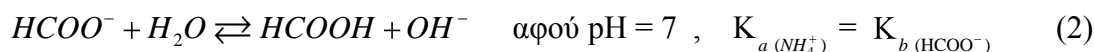
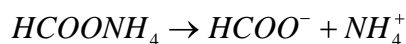
$$\text{B1.α)} \quad \left. \begin{array}{l} x + y = 13 \\ x - y = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow x + x - 1 = 13 \Rightarrow 2x = 14 \Rightarrow x = 7 \quad \text{και } y = 6$$

Αφού το A έχει την μεγαλύτερη E_{i1}, θα έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από το B και επειδή τα δύο στοιχεία βρίσκονται στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα το στοιχείο με τον μικρότερο ατομικό αριθμό θα έχει και την μεγαλύτερη ατομική ακτίνα. Άρα

$$Z_A = 7 \quad \text{και } Z_B = 6$$

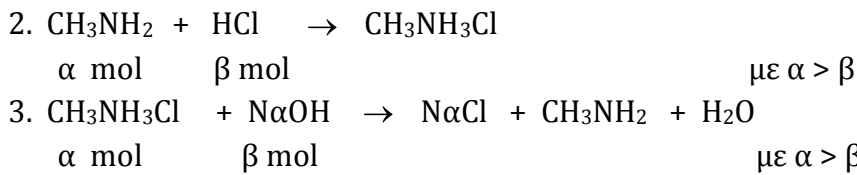


B₂



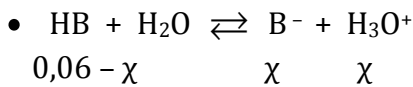
Από (1) και (2) $K_{b(\text{HCOO}^-)} > K_{b(\text{F}^-)}$ και $K_{a(\text{HF})} > K_{a(\text{HCOOH})}$ άρα το HF ισχυρότερο του HCOOH.

B₃ 1. Ανάμειξη διαλύματος CH₃NH₂ με διάλυμα CH₃NH₃Cl

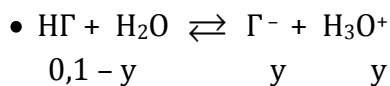


Ζήτημα 3^ο

α) • αφού $\alpha < 0,1$ $K_{a(\text{HA})} = a^2 \cdot C = (2 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 5 \cdot 10^{-2} \Rightarrow K_{a(\text{HA})} = 2 \cdot 10^{-5}$

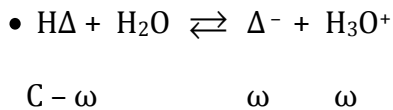


$$\left. \begin{array}{l}
 K_{a(\text{HB})} = \frac{x^2}{0,06 - x} \\
 pH = 2 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2}
 \end{array} \right\} \Rightarrow K_{a(\text{HB})} = \frac{10^{-4}}{0,06 - 0,01} \Rightarrow K_{a(\text{HB})} = 2 \cdot 10^{-3}$$



$$0,1 - y = y \Rightarrow 2y = 0,1 \Rightarrow y = 0,05 \text{ M}$$

$$K_{a(\text{HF})} = \frac{y^2}{0,1 - y} = \frac{25 \cdot 10^{-4}}{0,05} = 5 \cdot 10^{-2}$$



$$pH = 1 \Rightarrow [H_3O^+] = 0,1 \text{ M}$$

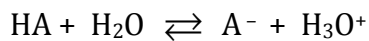
$$a = \frac{\omega}{C} \Rightarrow C = \frac{\omega}{a} = \frac{0,1}{\frac{2}{3}} \Rightarrow C = 0,15 \text{ M}$$

$$K_{a(\text{H}\Delta)} = \frac{\omega^2}{0,15 - \omega} = \frac{10^{-2}}{0,15 - 0,1} \Rightarrow K_{a(\text{H}\Delta)} = 0,2$$

Άρα $\text{HA} < \text{HB} < \text{HF} < \text{H}\Delta$

β) $C_{\alpha\rho\chi} \cdot V_{\alpha\rho\chi} = C_{\tau\epsilon\lambda} \cdot V_{\tau\epsilon\lambda}$ (1)

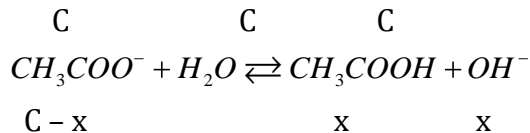
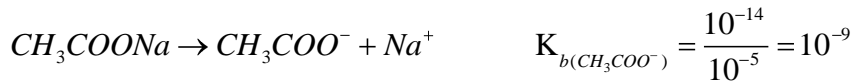
$$K_{a(\text{HA})} = 2 \cdot 10^{-5} = \frac{\varphi^2}{C - \varphi} = \frac{10^{-7}}{C} \Rightarrow C = 5 \cdot 10^{-3}$$



από (1) έχουμε: $0,05 V = 0,005(0,9 + V) \Rightarrow V = 100 \text{ mL}$

Ζήτημα 4^ο

$$\alpha) \quad C = \frac{n}{V} = \frac{m}{V} = \frac{1,8}{0,1} \Rightarrow C = 0,3M$$



$$\left. \begin{array}{l} K_{b(CH_3COO^-)} = 10^{-9} = \frac{x^2}{C-x} \\ pH = 9, pOH = 5 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-5} \end{array} \right\} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{10^{-10}}{C} \Rightarrow C = 0,1M$$

$$CH_3COOH: \quad C_1 \cdot V_1 = C_1' (V_1 + V_2) \Rightarrow C_1' = \frac{0,3V_1}{V_1 + V_2} = C_{\alpha\xi} \quad (1)$$

β)

$$CH_3COONa: \quad C_2 \cdot V_2 = C_2' (V_1 + V_2) \Rightarrow C_2' = \frac{0,1V_2}{V_1 + V_2} = C_{\beta\alpha\sigma} \quad (2)$$

από (1) και (2)

$$pH = pK_a + \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\xi}} \Rightarrow 5 = 5 + \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\xi}} \Rightarrow C_{\alpha\xi} = C_{\beta\alpha\sigma} \Rightarrow \frac{0,3V_1}{V_1 + V_2} = \frac{0,1V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{3}$$

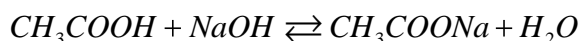
γ) $V_1 + V_2 = 2$, και $V_2 = 3V_1$ άρα $V_1 = 0,5$ L και $V_2 = 1,5$ L

Γίνεται αντίδραση και δουλεύουμε με mol

$$CH_3COOH: \quad n = C \cdot V_{ολ} = \frac{0,3V_1}{V_{ολ}} \cdot V_{ολ} = 0,3 \cdot 0,5 = 0,15 \text{ mol}$$

επίσης $[H_3O^+] = 2 \cdot 10^{-6}$ pH < 7

$$CH_3COONa: \quad n = C \cdot V_{ολ} = \frac{0,1V_2}{V_{ολ}} \cdot V_{ολ} = 0,1 \cdot 1,5 = 0,15 \text{ mol}$$



ισορ. $0,15 - n \quad 0 \quad 0,15 + n$

$$C_{\alpha\xi}' = \frac{0,15 - n}{2} \quad (3) \quad , \quad C_{\beta\alpha\sigma}' = \frac{0,15 + n}{2} \quad (4)$$

$$pH = pK_a + \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma}'}{C_{\alpha\xi}'} \Rightarrow 6 - \log 2 = 5 + \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma}'}{C_{\alpha\xi}'} \Rightarrow \dots \Rightarrow C_{\beta\alpha\sigma}' = 5C_{\alpha\xi}'$$

$$\text{από (3) και (4)} \quad 5 \frac{0,15 - n}{2} = \frac{0,15 + n}{2} \Rightarrow 0,15 + n = 0,75 - 5n \Rightarrow n = 0,1 \text{ mol}$$