

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. α

A3. α

A4. δ

A5. 1.Σ

2.Σ

3.Λ

4.Λ

5.Σ

ΘΕΜΑ Β

B1.

α) $_{18}X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$_{19}Y: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

β) X : τομέας p , 3^η περίοδος, 18^η ομάδα (VIII)

Y : τομέας s , 4^η περίοδος, 1^η ομάδα (I_A)

γ) Η ενέργεια ενός ιοντισμού $E_{i(1)}$ αυξάνεται κατά μήκος μίας περιόδου από τα αριστερά προς τα δεξιά και κατά μήκος μίας ομάδας από κάτω προς τα πάνω. Τα χημικά στοιχεία ταξινομούνται κατά αύξοντα ατομικό αριθμό. Τα στοιχεία 18^{ης} ομάδας (VII_A) έχουν την υψηλότερη $E_{i(1)}$ όπως το στοιχείο Σ_3 που ανήκει στα ευγενή αέρια $_{18}\Sigma_3 : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

B2.

α. Η ύπαρξη υγρασίας (H_2O) στον χώρο, άρα αυξημένη συγκέντρωση του H_2O , σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier μετατοπίζει την θέση της χημικής ισορροπίας προς την κατεύθυνση εκείνη που τείνει να αναιρέσει την μεταβολή. Άρα προς τα δεξιά. Συνεπώς το $CaCl_2$ μεταβιβάζει το χρώμα του από μπλε σε ροδόχρουν ($CaCl_2 \cdot 6H_2O$)

β. Με την αύξηση της θερμοκρασίας, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που απορροφάται θερμότητα από το περιβάλλον άρα προς την ενδόθερμη αντίδραση. Συνεπώς, αφού το χρώμα του στερεού γίνεται μπλε, η προς τα αριστερά αντίδραση είναι ενδόθερμη άρα η προς τα δεξιά είναι εξώθερμη (Lavoisier – Laplace).

B3.

α. Η ένωση LiH είναι ιοντική ένωση

β. Μεταξύ των μορίων HF αναπτύσσονται δεσμοί H , το πιο ισχυρό είδος διαμοριακών δυνάμεων. Συνεπώς, αυξάνεται η ισχύς και άρα το σημείο βρασμού.

γ. Το HBr και το HCl είναι δίπολα μόρια, συνεπώς μεταξύ των μορίων τους αναπτύσσονται δυνάμεις Van Der Waals (διασποράς, διπόλου – διπόλου). Όμως η ισχύς των διαμοριακών

δυνάμεων εξαρτάται από την σχετική μοριακή μάζα (M_r). Όσο μεγαλύτερο το M_r τόσο μεγαλύτερη η ισχύς των διαμοριακών μορίων άρα και το σημείο βρασμού. Επειδή $M_{r_{HBr}} = 81 > M_{r_{HCl}} = 36,5$. Το HBr εμφανίζει υψηλότερο σημείο βρασμού.

B4. $T_1 > T_2$ (σελ. 78 β τεύχος)

Το σήμα δείχνει γραφικά την κατανομή των μορίων αερίων σε σχέση με την κινητική τους ενέργεια (Κατανομή Boltzmann – Maxwell)

Όσο η θερμοκρασία αυξάνεται, τόσο η καμπύλη κατανομής μετατοπίζεται προς τα δεξιά, δηλαδή ο αριθμός των μορίων που έχουν ενέργεια μεγαλύτερη από την ενέργεια ενεργοποίησης (E_a), οδηγούνται σε αντίδραση, αυξάνεται.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α. $A : HCH = O$

$B : CH_3OH$

$\Gamma : CH_3Cl$

$\Delta : CH_3MgCl$

$E : CH_3CH_2OH$

$Z : CH_2 = CH_2$

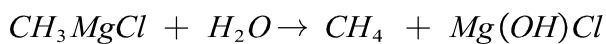
$\Theta : CH_3COOH$

$K : CH_3COONa$

$\Lambda : HCOOK$

$M : CHBr_3$

Το αντιδραστήριο Grignard (Δ) είναι ισχυρή βάση, παρουσία H_2O αντιδρά και παράγει αλκάνιο.



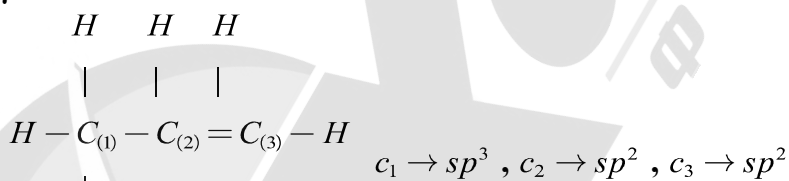
Συνεπώς ο διαλύτης θα πρέπει να απουσιάζει νερού



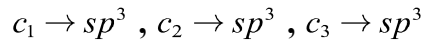
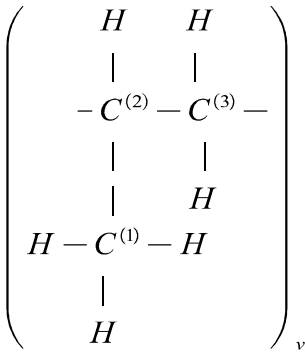
β. $T = \theta^\circ C + 273 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow 0,0246 \cdot 1 = \frac{1}{\nu} \cdot 0,082 \cdot 300 \Rightarrow \nu = \frac{24,6}{0,0246} = 1000 \text{ μονομερή}$$

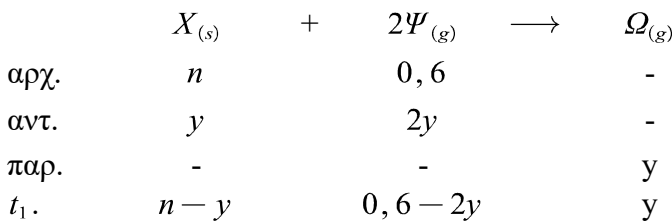
γ.



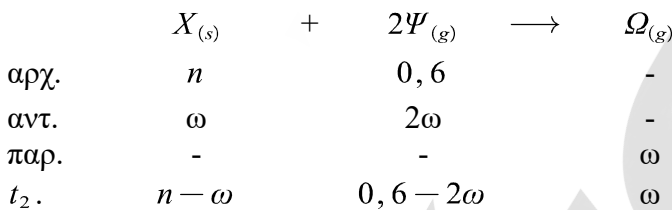
ΜΟΝΟΜΕΡΕΣ


ΠΟΛΥΜΕΡΕΣ

όταν το άτομο άνθρακα C δημιουργεί τέσσερις απλούς δεσμούς, τότε έχει υβριδικό sp^3 , ενώ αν δημιουργεί δύο απλούς και έναν διπλό δεσμό τότε έχει υβριδισμό sp^2

Γ3.


$$t_1: y = 0,1 \text{ mol}$$



$$t_2: n_{\text{αερ}} = n_{\Psi} + n_{\Omega} = 0,6 - 2\omega + \omega = 0,6 - \omega \Rightarrow 0,6 - \omega = 0,4 \Rightarrow \omega = 0,2 \text{ mol}$$

α. Αφού η αντίδραση είναι απλή ο νόμος ταχύτητα είναι $v = K[\Psi]^2$ άρα

$$\text{για } t_1 \Rightarrow [\Psi] = \frac{0,6 - 2y}{V} = \frac{0,6 - 0,2}{2} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ M}$$

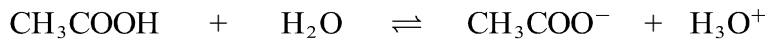
$$v_1 = K[\Psi]^2 = 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^{-2} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ M/s}$$

β. $v_1 = \frac{v_{\Psi}}{2} \Rightarrow v_{\Psi} = 2v_1 = 2 \cdot 4 \cdot 10^{-5} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ M/s}$

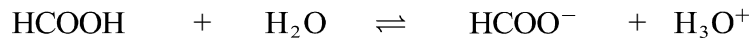
γ. $t_2 \quad n_{\Psi} = 0,6 - 2\omega = 0,6 - 2 \cdot 0,2 = 0,6 - 0,4 = 0,2 \text{ mol } \Psi$

$$n_X = 0 \text{ είναι σε έλλειμμα } (n = \omega)$$

$$n_{\Omega} = \omega = 0,2 \text{ mol } \Omega$$

ΘΕΜΑ Δ
Δ1.


I.I.
$$1-x \quad - \quad x \quad x+y$$



I.I.
$$0,8-y \quad - \quad y \quad y+x$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = (x+y)M$$

$$K_{a\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{x(x+y)}{1-x} = x(x+y) \Rightarrow 10^{-5} = x(x+y) \quad (1)$$

$$K_{a\text{HCOOH}} = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{y(y+x)}{0,8-y} = \frac{y(y+x)}{0,8} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{y(y+x)}{0,8} \Rightarrow 8 \cdot 10^{-5} = y(x+y) \quad (2)$$

προσθέτοντας κατά μέλη τις σχέσεις (1) και (2):

$$10^{-5} + 8 \cdot 10^{-5} = x(x+y) + y(x+y) \Rightarrow 9 \cdot 10^{-5} = (x+y)^2 \Rightarrow (x+y) = \sqrt{9 \cdot 10^{-5}} \Rightarrow$$

$$(x+y) = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ}} = 3 \cdot 10^{-2,5} \text{ M}$$

Δ2.

α. Έστω V_1 L το διάλυμα Y_1 και V_2 L το διάλυμα Y_2

$$n_1 = 0,5V_1 \text{ mol NH}_3$$

$$n_2 = 1 \cdot V_2 \text{ mol HBr}$$



για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Y_3 , το HBr σε έλλειμμα.

αρχ.
$$0,5V_1 \quad 1V_2 \quad -$$

αντ.
$$V_2 \quad V_2 \quad -$$

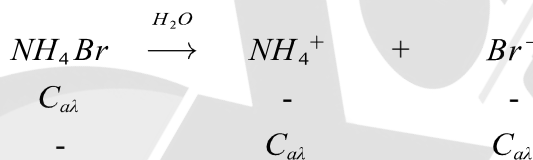
παρ.
$$- \quad - \quad V_2$$

τελ.
$$0,5V_1 - V_2 \quad - \quad V_2$$

στο διάλυμα Y_3 $V_3 = V_1 + V_2$

$$[\text{NH}_3] = C_{\beta\acute{\alpha}\sigma\eta\varsigma} = \left(\frac{0,5V_1 - V_2}{V_1 + V_2} \right) M$$

$$[\text{NH}_4\text{Br}] = \left(\frac{V_2}{V_1 + V_2} \right) M = C_{\acute{\alpha}\lambda\alpha\tau\omicron\varsigma}$$



$$[\text{NH}_4^+] = C_{\omicron\zeta\acute{\epsilon}\omicron\varsigma} = C_{\acute{\alpha}\lambda}$$

$$K_a \cdot K_b = K_w \Rightarrow K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \Rightarrow pK_a = -\log K_a = -\log 10^{-9} = 9$$

Από την εξίσωση Henderson – Hasselbalch $pH = pK_a + \log \frac{C_{\beta\acute{\alpha}\sigma\eta\varsigma}}{C_{\omicron\zeta\acute{\epsilon}\omicron\varsigma}}$

$$9 = 9 + \log \frac{C_{\beta\acute{\alpha}\sigma\eta\varsigma}}{C_{\omicron\zeta\acute{\epsilon}\omicron\varsigma}} \Rightarrow \log \frac{C_{\beta\acute{\alpha}\sigma\eta\varsigma}}{C_{\omicron\zeta\acute{\epsilon}\omicron\varsigma}} = 0 \Rightarrow \frac{C_{\beta\acute{\alpha}\sigma\eta\varsigma}}{C_{\omicron\zeta\acute{\epsilon}\omicron\varsigma}} = 1 \Rightarrow C_{\beta\acute{\alpha}\sigma\eta\varsigma} = C_{\omicron\zeta\acute{\epsilon}\omicron\varsigma} \Rightarrow \frac{0,5V_1 - V_2}{V_1 + V_2} = \frac{V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow$$

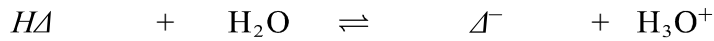
$$0,5V_1 = 2V_2 \Rightarrow V_1 = 4V_2$$

άρα για $V_1 = 100\text{mL} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1}{4} = \frac{100}{4} = 25\text{mL}$ Δεκτή

ενώ για $V_2 = 100\text{mL} \Rightarrow V_1 = 400\text{mL}$ απορρίπτεται

Συνεπώς ο μέγιστος όγκος ρυθμιστικού διαλύματος V_3 είναι $V_3 = V_1 + V_2 = 100 + 25 = 125\text{mL}$

β.



I.I. $c - \omega \quad - \quad \omega \quad \omega$

$$pH = 9 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-9} M$$

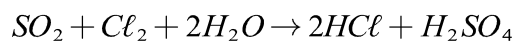
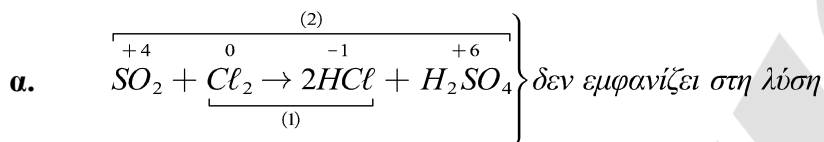
$$[H_3O^+]_{\text{ολ}} = (10^{-9} + \omega) M \text{ παρουσία του HA}$$

Όμως ο δείκτης HA είναι ασθενής και έχει μικρή ποσότητα (σταγόνες). Δεν επηρεάζει το pH του ρυθμιστικού διαλύματος άρα $10^{-9} + \omega = 10^{-9} M$

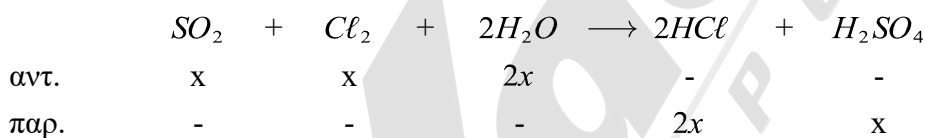
$$K_{a_{HA}} = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{[A^-]}{[HA]} \cdot 10^{-9} \Rightarrow [A^-][HA] \Rightarrow \omega = c - \omega \Rightarrow c = 2\omega$$

$$a = \frac{\omega}{c} = \frac{\omega}{2\omega} = 0,5 \text{ ή } 50\%$$

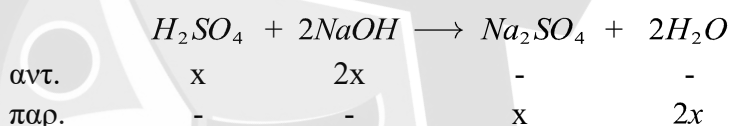
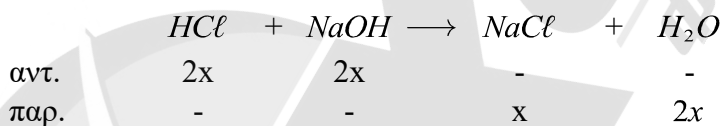
Δ3.



β. Έστω x mol καθαρού S στο δείγμα



$$n_{NaOH} = C \cdot V = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ mol NaOH}$$



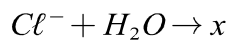
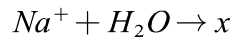
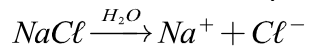
$$n_{NaOH(\text{ολ})} = 2x + 2x = 4x \Rightarrow 4x = 1 \Rightarrow x = 0,25 \text{ mol καθαρό S}$$

$$m_S = x \cdot Ar_S = 0,25 \cdot 32 = 8 \text{ g καθαρό S}$$

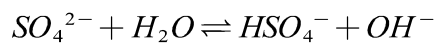
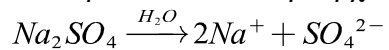
Σε 10 g δείγματος περιέχονται 8 g καθαρό S

Σε 100 g δείγματος περιέχονται $\varphi =$;
 $\varphi = 80 \text{ g}$ ή 80% w/w

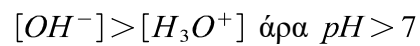
γ. Από την πλήρη εξουδετέρωση προκύπτει διάλυμα αλάτων $\text{NaCl} / \text{Na}_2\text{SO}_4$ τα οποία παθαίνουν διάσπαση



Τα παραπάνω ιόντα προέρχονται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες συνεπώς δεν ιοντίζονται.



Το SO_4^{2-} προέρχεται από το ασθενές οξύ HSO_4^- . Ο 2^{ος} ιοντισμός του H_2SO_4 είναι ασθενής ενώ ο 1^{ος} είναι ισχυρός. Συνεπώς το ιόν SO_4^{2-} ιοντίζεται παράγοντας ανιόντα OH^- . Συνεπώς



Άρα θα προκύψει βασικό διάλυμα.