

## Απαντήσεις Προσομοίωσης 2016 Χημεία Θετικών Σπουδών Γ' Λυκείου

### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

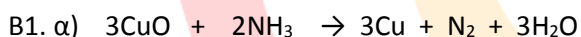
A1. 3, A2. 4, A3. 1

A4. Σύμφωνα με τον κανόνα του Markovnikov: όταν ένα μόριο AB προστίθεται στο διπλό δεσμό ενός μη συμμετρικού αλκενίου το κύριο προϊόν της αντίδρασης είναι αυτό που προκύπτει από την προσθήκη του θετικού τμήματος (το οποίο είναι συνήθως  $H^{\delta+}$ ) στον άνθρακα με τα περισσότερα υδρογόνα.

A5. α) Σε κάθε διάλυμα ισχύει ότι:  $[H_3O^+][OH^-]=K_w$  οπότε ισχύει ότι  $\log([H_3O^+][OH^-])=\log K_w$  οπότε  $pH + pOH = pK_w$  (1). Σε κάθε ουδέτερο διάλυμα ισχύει ότι  $pH = pOH$  (2). Οπότε από τις (1) και (2) έχουμε ότι  $2pH = pK_w$  οπότε  $pH = 1/2 pK_w$ .

β) Εμπειρικά η όξινη μορφή του δείκτη επικρατεί όταν  $[H\Delta]/[\Delta^-] > 10$  οπότε  $\log([H\Delta]/[\Delta^-]) > \log 10$  (1). Από την σταθερά ιοντισμού του δείκτη  $H\Delta$  έχουμε ότι  $[H_3O^+]/K_a=[H\Delta]/[\Delta^-]$  (2). Από τις (1) και (2) έχουμε ότι  $\log[H_3O^+] - \log K_a > 1$  οπότε  $pH < pK_a - 1$

### ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

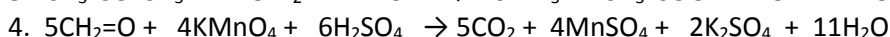
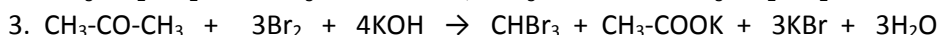
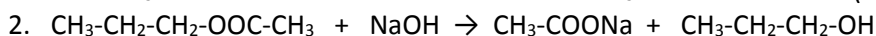
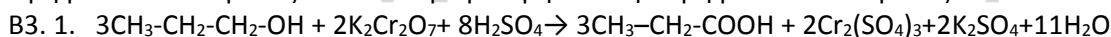


B2. 1. Η πρόταση είναι σωστή. Η ηλεκτρονιακή κατανομή του Mg είναι:  $_{12}Mg: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ . Μετά τον δεύτερο ιοντισμό το ιόν που προκύπτει  $Mg^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6$  έχει σταθερή δομή όπως το αντίστοιχο ευγενές αέριο με αποτέλεσμα ο τρίτος ιοντισμός να απαιτεί πολύ περισσότερη ενέργεια σε σχέση με τον δεύτερο οπότε ισχύει ότι  $E_{i1} < E_{i2} \ll E_{i3}$ .

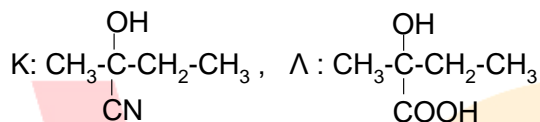
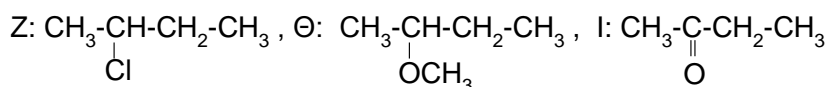
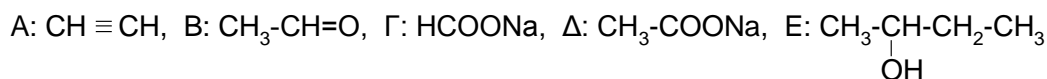
2. Η πρόταση είναι λάθος. Στους  $25^\circ C$  σε υδατικό διάλυμα το άλας διαίστανται σε  $NH_4A \rightarrow NH_4^+ + A^-$ . Το ιόν  $NH_4^+$  υδρολύεται περαιτέρω γιατί είναι συζυγές οξύ της ασθενούς βάσης  $NH_3$ . Το ιόν  $A^-$  υδρολύεται περαιτέρω γιατί είναι συζυγής βάση του ασθενούς οξέος  $HA$ . Οπότε σε υδατικό διάλυμα έχουμε ότι:  $NH_4^+ + H_2O \leftrightarrow NH_3 + H_3O^+$ ,  $A^- + H_2O \leftrightarrow HA + OH^-$ . Επειδή ισχύει ότι  $pH > 7$ ,  $K_b(A^-) > K_a(NH_4^+)$  οπότε  $K_b(NH_3) > K_a(HA)$ .

3. Η πρόταση είναι σωστή. Στους  $25^\circ C$  σε υδατικό διάλυμα ισχύει ότι:  $NaHCO_3 \rightarrow Na^+ + HCO_3^-$ . Το ιόν  $HCO_3^-$  έχει την ικανότητα να δράσει σαν οξύ και σαν βάση. Εάν δράσει σαν οξύ θα έχουμε  $HCO_3^- + H_2O \leftrightarrow CO_3^{2-} + H_3O^+$  με  $K_{a2} = 10^{-11}$ . Αν δράσει σαν βάση θα έχουμε ότι:  $HCO_3^- + H_2O \leftrightarrow H_2CO_3 + OH^-$  με  $K_{b2} = 10^{-8}$ . Οπότε το ιόν  $HCO_3^-$  θα δράσει κυρίως ως βάση με αποτέλεσμα στους  $25^\circ C$  θα έχουμε  $pH > 7$ .

4. Η πρόταση είναι λάθος. Σε υδατικό διάλυμα έχουμε  $NaF \rightarrow Na^+ + F^-$ . Το ιόν  $F^-$  υδρολύεται περαιτέρω γιατί είναι συζυγής βάση του ασθενούς οξέος  $HF$  οπότε ισχύει ότι:  $F^- + H_2O \leftrightarrow HF + OH^-$ , οπότε το διάλυμα έχει βασική τιμή pH. Με την ανάμειξη του διαλύματος της ισχυρής βάσης  $KOH$  το pH του τελικού διαλύματος μπορεί να είναι μικρότερο του αρχικού διαλύματος  $NaF$  εάν η τιμή pH του διαλύματος  $KOH$  είναι μικρότερη από την τιμή pH του διαλύματος  $NaF$ .



ΘΕΜΑ 3°



Γ1.

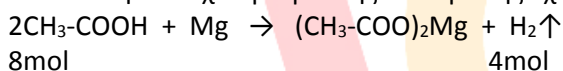
Γ2. Έστω  $\chi$  mol η ουσία (M)  $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{-CH=O}$  και  $\psi$  mol η ουσία (N)  $\text{C}_\psi\text{H}_{2\psi}\text{O}$ . Ισχύει ότι:  
 $(14v + 30)\chi + (14\psi + 16)\psi = 16$  (1). Με το αντιδραστήριο Fehling αντιδρά μόνο η αλδεΐδη (M).  
 $n(\text{ιζήματος}) = 14,3/143 = 0,1\text{mol}$ . Από την στοιχειομετρία της αντίδρασης έχουμε ότι:  
 $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{-CH=O} + 2\text{CuSO}_4 + 5\text{NaOH} \rightarrow \text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{-COONa} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$   
 $\chi\text{mol} = 0,1\text{mol}$  (2) 0,1mol

Η ποσότητα των mol του  $\text{CH}_3$  που παράγεται από την αλογονοφορμική αντίδραση είναι  $n = 118,2/394 = 0,3\text{mol}$ .

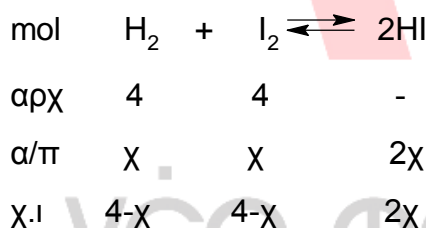
Εάν την αλογονοφορμική αντίδραση δίνει μόνο η κετόνη θα ισχύει ότι  $\psi = 0,3$  (3). Από τις σχέσεις (1), (2) και (3) έχουμε ότι  $v + 3\psi = 82/14$  που απορρίπτεται.

Εάν την αλογονοφορμική αντίδραση την δίνουν και οι δύο ενώσεις τότε  $\chi = 0,1\text{mol}$  (4) και  $\psi = 0,2\text{mol}$  (5). Από τις σχέσεις (1), (4) και (5) ισχύει ότι  $v + 2\psi = 7$ . Για να δίνει η ένωση (M) την αλογονοφορμική αντίδραση θα πρέπει να είναι η  $\text{CH}_3\text{-CH=O}$  ( $v=1$ ) οπότε θα πρέπει  $\psi=3$  και η ένωση (N) θα πρέπει να είναι η  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ .

Γ3. Από την στοιχειομετρία της αντίδρασης έχουμε ότι:



Οπότε έχουμε ότι:

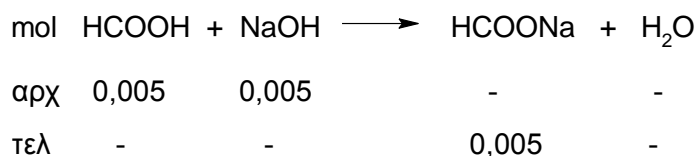


$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$  οπότε  $36 = \frac{4\chi^2}{(4-\chi)^2}$  οπότε  $\chi = 3\text{mol}$ .

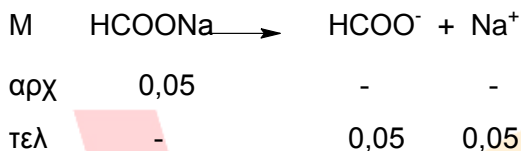
Σχηματίζονται 6mol HI και η απόδοση της αντίδρασης είναι  $\alpha = 6/8 = 0,75 = 75\%$

ΘΕΜΑ 4°

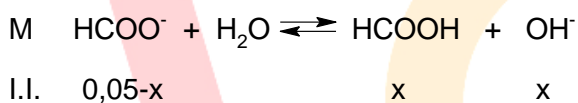
Δ1.  $n(\text{NaOH}) = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,05 = 0,005\text{mol}$ . Από την στοιχειομετρία της αντίδρασης έχουμε:



Οπότε  $C(\text{HCOOH}) = 0,005/0,05 = 0,1\text{M}$  Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης έχουμε  $C(\text{HCOONa}) = 0,005/0,1 = 0,05\text{M}$ . Το  $\text{HCOONa}$  διάστανται πλήρως:



Το ιόν  $\text{HCOO}^-$  υδρολύεται περαιτέρω γιατί είναι συζυγής βάση ασθενούς οξέος

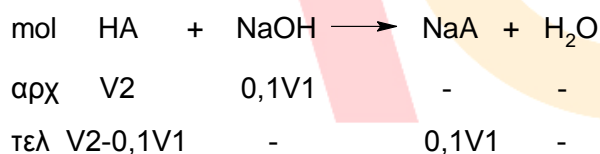


Στους  $25^\circ\text{C}$  έχουμε ότι  $K_b = 10^{-10}$ .  $K_b = x^2/(0,05-x)$ . Επειδή ισχύουν οι προσεγγίσεις

$$x = 5^{1/2} \cdot 10^{-6}\text{M} = [\text{OH}^-], \text{ στους } 25^\circ\text{C} \text{ έχουμε } [\text{H}_3\text{O}^+] = 5^{-1/2} \cdot 10^{-8}\text{M}$$

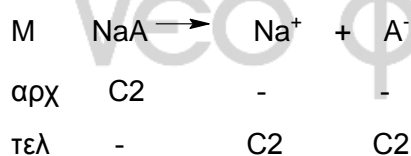
Δ2. Έστω  $V_1$  ο όγκος του διαλύματος Δ2 και  $V_2$  ο όγκος του διαλύματος Δ3.

$n(\text{NaOH}) = 0,1V_1 \text{ mol}$ ,  $n(\text{HA}) = V_2 \text{ mol}$ . Επειδή μετά το τέλος της αντίδρασης προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα θα πρέπει το  $\text{HA}$  να βρίσκεται σε περίσσεια ώστε το διάλυμα να περιέχει το ασθενές οξύ  $\text{HA}$  και την συζυγή του βάση  $\text{A}^-$ .



$$\text{Vol.} = V_1 + V_2,$$

$$C(\text{HA}) = (V_2 - 0,1V_1)/\text{Vol.} = C_1, \quad C(\text{NaA}) = 0,1V_1/\text{Vol.} = C_2$$

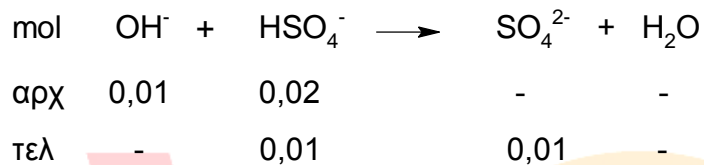
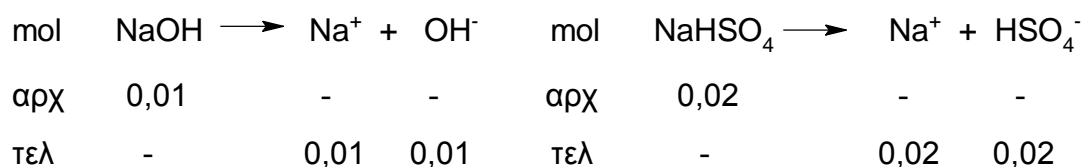


$C_1 = C$  οξέος,  $C_2 = C$  βάσης. Επειδή επιτρέπονται οι προσεγγίσεις έχουμε ότι

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log C_2/C_1, \text{ οπότε } C_1 = C_2 \text{ οπότε } V_2 - 0,1V_1 = 0,1V_1 \text{ άρα } V_2 = 0,2V_1 \quad (1)$$

Επίσης  $V_1 + V_2 = 1,2$  (2). Από τις σχέσεις (1) και (2)  $V_1 = 1\text{L}$ ,  $V_2 = 0,2\text{L}$

Δ3.  $n(\text{NaOH}) = 0,01 \text{ mol}$ ,  $n(\text{NaHSO}_4) = 0,02 \text{ mol}$ .



Μετά το τέλος της αντίδρασης θα έχουμε ρυθμιστικό διάλυμα του ασθενούς οξέος HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> και της συζυγής του βάσης SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> με κατάλληλες συγκεντρώσεις. C(HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>) = 0,1M = Cοξέος και C(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) = 0,1M = Cβάσης. Επειδή τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις έχουμε ότι pH = pKa + log Cβάσης/Cοξέος, οπότε έχουμε ότι [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 5·10<sup>-3</sup>M.

νέο φροντιστήριο