

Χημεία Θετικής Κατεύθυνσης 2011

(Προτεινόμενες απαντήσεις)

ΘΕΜΑ Α**A1.** β**A2.** α**A3.** δ**A4.** β**A5.** Σ Σ Λ Λ Σ**ΘΕΜΑ Β****B1. α.** $^{12}\text{Mg}^{2+}$

$1s^2$		K(2)
$2s^2$	$2p^6$	L(8)

 ^{15}P

$1s^2$		K(2)
$2s^2$	$2p^6$	L(8)
$3s^2$	$3p^3$	M(5)

 ^{19}K

$1s^2$		K(2)
$2s^2$	$2p^6$	L(8)
$3s^2$	$3p^6$	M(8)
$4s^1$		N(1)

 $^{26}\text{Fe}^{2+}$

$1s^2$			K(2)
$2s^2$	$2p^6$		L(8)
$3s^2$	$3p^6$	$3d^6$	M(14)

β. 3, 1, 4**B2. α.** ^{17}Cl

$1s^2$		
$2s^2$	$2p^6$	
$3s^2$	$3p^5$	

 ^{16}S

$1s^2$		
$2s^2$	$2p^6$	
$3s^2$	$3p^4$	

Και τα 2 στοιχεία είναι της ίδιας περιόδου. Το Cl βρίσκεται δεξιότερα του S άρα έχει μικρότερη ατομική ακτίνα οπότε θα δέχεται μεγαλύτερη έλξη από τον πυρήνα, άρα θα έχει μεγαλύτερη ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού.

β. Το HNO_3 είναι ισχυρό οξύ, ενώ το HF ασθενές και όπως γνωρίζουμε η ιοντική ισορροπία μετατοπίζεται προς τον ασθενέστερο ηλεκτρολύτη.

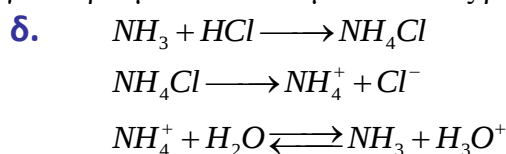
γ. Έστω ένα ρυθμιστικό διάλυμα ασθενούς οξέος:

$$[H_3O^+] = K_a \frac{C_1}{C_2}$$

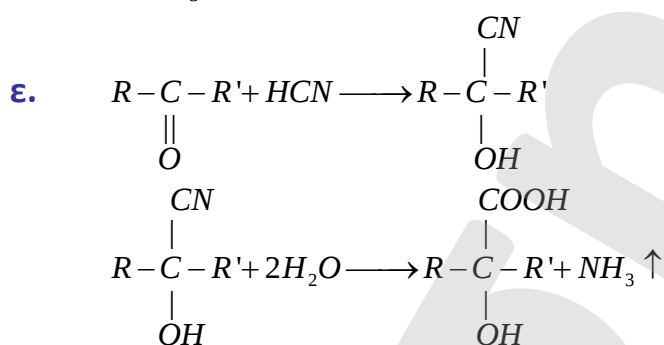
Αν αραιώνουμε τον όγκο N φορές (μέσα σε ορισμένα όρια) τότε:

$$C' = \frac{n}{V'} = \frac{n}{N \cdot V} = \frac{C}{N}, \text{ άρα } [H_3O^+] = k_a \frac{\frac{C_1}{N}}{\frac{C_2}{N}} = k_a \frac{C_1}{C_2} = [H_3O^+]$$

Όμοια για το ρυθμιστικό διάλυμα ασθενούς βάσης.



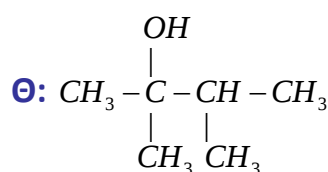
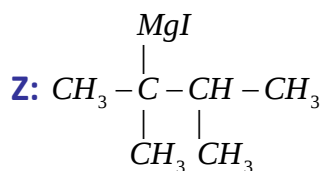
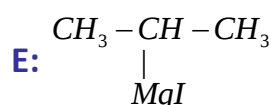
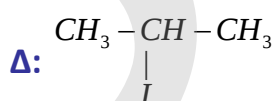
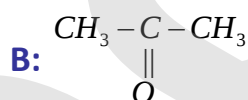
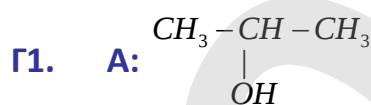
Αφού προκύπτουν H_3O^+ : $pH < 7$



B3.

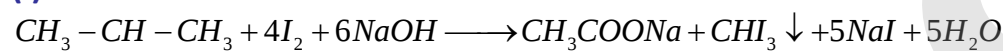
- Η $CH_3CH=O$ δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση με I_2 παρουσία $NaOH$ και προκύπτει ίζημα $CHI_3 \downarrow$.
Είναι η μοναδική αλδεϋδη που δίνει την αντίδραση αυτή.
- Η $HCHO$ στη συνέχεια ως η μοναδική αλδεϋδη από τα υπόλοιπα 3 σώματα αντιδρά με φελλίγγειο υγρό οπότε προκύπτει ίζημα $Cu_2O \downarrow$
- Από τα 2 εναπομείναντα οξέα μόνο το $HCOOH$ οξειδώνεται άρα θ' αποχρωματίσει το όξινο διάλυμα $KMnO_4$

ΘΕΜΑ Γ



Γ2. Οι ισομερείς αλκοόλες είναι $CH_3-CH_2-CH_2OH$ και $CH_3-\underset{\substack{| \\ OH}}{CH}-CH_3$

(i)

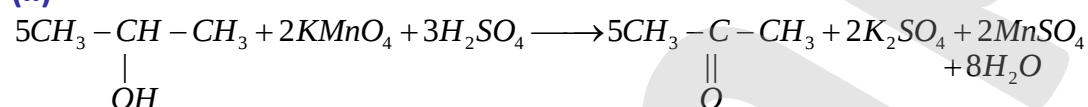


$$\begin{array}{c} OH \\ | \\ 1\text{ mol} \\ a\text{ mol} \end{array} \quad \begin{array}{c} 1\text{ mol} \\ a\text{ mol} \end{array}$$

$$CHI_3 : a = \frac{m}{M_r} = \frac{78,8}{394} = 0,2\text{ mol}$$

$$CH_3-\underset{\substack{| \\ OH}}{CH}-CH_3$$

(ii)



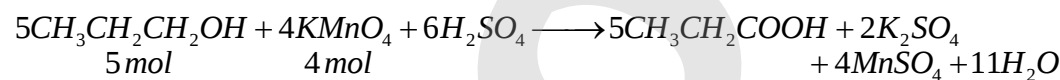
$$\begin{array}{c} OH \\ | \\ 5\text{ mol} \\ 0,2\text{ mol} \end{array} \quad \begin{array}{c} 2\text{ mol} \\ x \end{array}$$

$$x = 0,08\text{ mol } KMnO_4$$

$$\text{Όμως } n_{\text{ολ}}(KMnO_4) = C \cdot V = 0,1 \cdot 3,2 = 0,32\text{ mol}$$

άρα για την οξείδωση της $CH_3-CH_2-CH_2OH$ απαιτούνται

$$0,32 - 0,08 = 0,24\text{ mol } KMnO_4$$



$$\begin{array}{c} 5\text{ mol} \\ x \end{array} \quad \begin{array}{c} 4\text{ mol} \\ 0,24\text{ mol} \end{array}$$

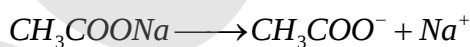
$$x = 0,3\text{ mol } CH_3CH_2CH_2OH$$

Άρα στο αρχικό μίγμα υπάρχουν: $2 \cdot 0,3 = 0,6\text{ mol } CH_3CH_2CH_2OH$

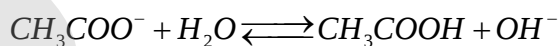
$$\text{και } 2 \cdot 0,2 = 0,4\text{ mol } CH_3-\underset{\substack{| \\ OH}}{CH}-CH_3$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



$$\begin{array}{ccc} 0,1M & 0,1M & 0,1M \end{array}$$



Αρχ.	0,1	—	—
Υδρ. - Παρ.	-x	x	x
Ιοντ. Ισορ.	0,1-x	x	x

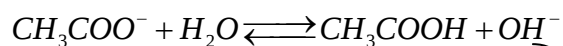
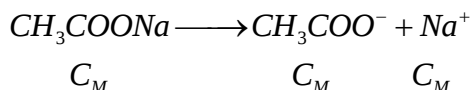
$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = 10^{-9}$$

$$10^{-9} = \frac{x^2}{0,1-x} \Leftrightarrow 10^{-9} \approx \frac{x^2}{0,1} \Leftrightarrow x = 10^{-5} \Leftrightarrow pOH = 5$$

$$\text{Άρα } pH = 9$$

Δ2. Με την προσθήκη του H_2O αυξάνει ο όγκος του διαλύματος οπότε οι συγκεντρώσεις μειώνονται άρα μειώνεται και η $[OH^-]$ οπότε το pOH αυξάνεται, άρα το pH μειώνεται. Οπότε $pH_{\text{τελ}} = 9 - 1 = 8$.

Έστω C_M η νέα $[CH_3COONa]$:



Αρχ.	C	—	—	} M
Υδρ.-Παρ.	-Y	Y	Y	
Ιοντ.Ισορ.	C-Y	Y	Y	

$$pH = 8 \Rightarrow pOH = 6 \Leftrightarrow Y = [OH^-] = 10^{-6} M$$

$$K_b = \frac{Y^2}{C-Y} \approx \frac{Y^2}{C} \Leftrightarrow C = 10^{-3} M$$

$$C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}} = C_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}} \Leftrightarrow V_{\text{τελ}} = 1L$$

$$\text{Άρα } V_{H_2O} = \Delta V = 990 mL H_2O.$$

Δ3. Έστω V_L διαλύματος HCl .

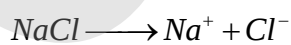
Βρίσκουμε νέες συγκεντρώσεις:

$$CH_3COONa: C_{\text{τελ}} = \frac{C_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}}}{V_{\text{τελ}}} = \frac{10^{-3}}{10^{-2} + V} = C_1$$

$$HCl: C_{\text{τελ}} = \frac{10^{-2} \cdot V}{10^{-2} + V} = C_2$$



C_2	C_1	—	—
$-C_2$	$-C_2$	C_2	C_2
—	$C_1 - C_2$	C_2	C_2



C_2	C_2	C_2
-------	-------	-------

Τα ιόντα Na^+ και Cl^- δεν υδρολύονται, αφού προέρχονται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες.

$$CH_3COONa \quad (C_1 - C_2)M$$

$$\text{και } CH_3COOH \quad C_2 M$$

Άρα

Ρυθμιστικό Διάλυμα

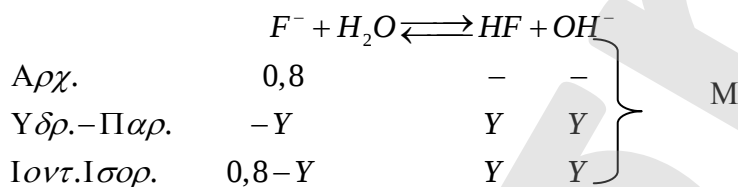
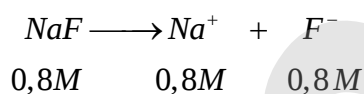
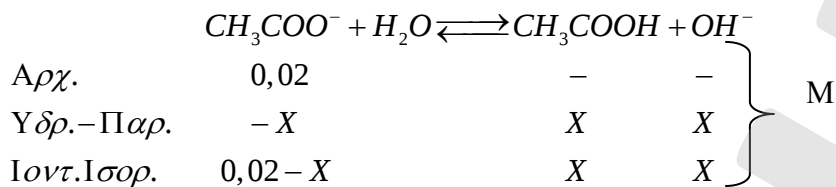
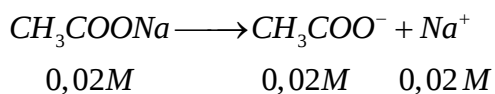
$$pH = pK_a + \log \frac{C_{\beta}}{C_{\alpha}} \Leftrightarrow 5 = 5 + \log \frac{C_2 - C_1}{C_2} \Leftrightarrow 2C_2 = C_1 \Leftrightarrow$$

$$2 \frac{10^{-2} \cdot V}{10^{-2} + V} = \frac{10^{-3}}{10^{-2} + V} \Leftrightarrow V = 0,05L = 50mL$$

Δ4. Βρίσκουμε νέες συγκεντρώσεις:

$$CH_3COONa : C_{τελ} = 0,02M$$

$$NaF : C_{τελ} = 0,8M$$



$$K_{CH_3COO^-} = \frac{(X+Y) \cdot X}{0,02 - X} \approx \frac{(X+Y) \cdot X}{0,02} \quad (1)$$

$$K_{F^-} = \frac{(X+Y) \cdot Y}{0,8 - Y} \approx \frac{(X+Y) \cdot Y}{0,8} \quad (2)$$

(1): $(X+Y) \cdot X = 2 \cdot 10^{-11}$ προσθέτω κατά μέλη και έχω:

(2): $(X+Y) \cdot Y = 8 \cdot 10^{-11}$

$(X+Y)(X+Y) = 10 \cdot 10^{-11} \Leftrightarrow X+Y = 10^{-5}$ άρα $pOH = 5$ και έτσι $pH = 9$.