

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 2 ΙΟΥΛΙΟΥ 2007
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

1.1. β

1.2. γ

1.3. δ

1.4. γ

1.5. α – Λ, β – Λ, γ – Σ, δ – Σ, ε – Λ

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1.α. $E_{i1}(\text{Na}) < E_{i1}(\text{Mg}) < E_{i1}(\text{S}) < E_{i1}(\text{O})$

${}_8\text{O}: 1s^2 2s^2 2p^4 \quad n=2, Z^*=6$

${}_{11}\text{Na}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 \quad n=3, Z^*=1$

${}_{12}\text{Mg}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \quad n=3, Z^*=2$

${}_{16}\text{S}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \quad n=3, Z^*=6$

Το ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{12}\text{Mg}$ και το ${}_{16}\text{S}$ ανήκουν στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα, το ${}_{16}\text{S}$ έχει το μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο, άρα έλκει περισσότερα τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής του στιβάδας και έτσι απαιτείται μεγαλύτερο ποσό ενέργειας για την απομάκρυνση ηλεκτρονίου από την έλξη του πυρήνα, άρα έχει την μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού από τα άλλα δύο στοιχεία της περιόδου.

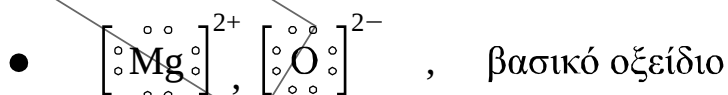
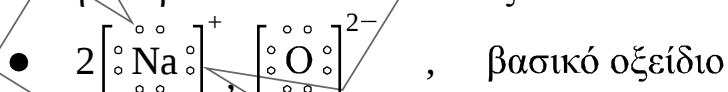
Ομοίως το ${}_{12}\text{Mg}$ έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού από το ${}_{11}\text{Na}$.

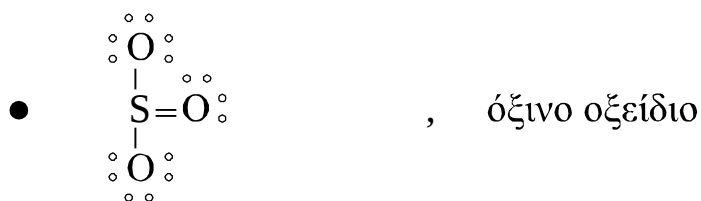
Το ${}_8\text{O}$ έχει τον μικρότερο κύριο κβαντικό αριθμό (n) των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας, και το μεγαλύτερο δραστικό πυρηνικό φορτίο, άρα θα έχει και την μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού από τα υπόλοιπα στοιχεία.

Επομένως για τις ενέργειες πρώτου ιοντισμού ισχύει η σχέση:

$$E_{i1}(\text{Na}) < E_{i1}(\text{Mg}) < E_{i1}(\text{S}) < E_{i1}(\text{O})$$

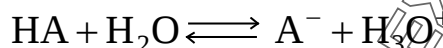
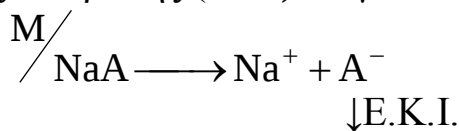
β. Οι ηλεκτρονιακοί τύποι των οξειδίων είναι:





2.2 Το οξύ HA είναι ισχυρός ηλεκτρολύτης.

Έστω ότι το HA είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ. Με την προσθήκη της συζυγούς του βάσης (NaA) θα γινόταν επίδραση κοινού ιόντος

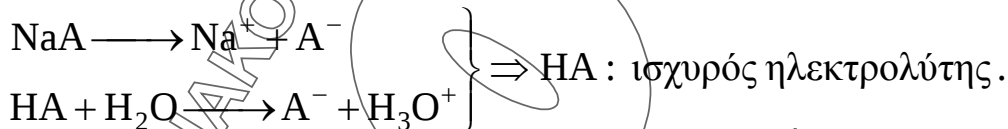


η οποία θα είχε σαν αποτέλεσμα (λόγω του κανόνα του Le Chatelier) την μετατόπιση της θέσης της χημικής ισορροπίας προς τα αριστερά. Άρα η συγκέντρωση του οξωνίου θα μειωνόταν και έτσι το pH του διαλύματος θα αυξανόταν.

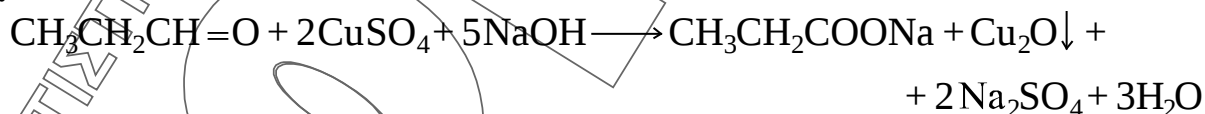
Επειδή όμως με την προσθήκη NaA (χωρίς μεταβολή όγκου, άρα χωρίς μεταβολή της συγκέντρωσης του HA) το pH του διαλύματος είναι σταθερό συμπεραίνουμε ότι το HA είναι ισχυρός ηλεκτρολύτης.

β' τρόπος

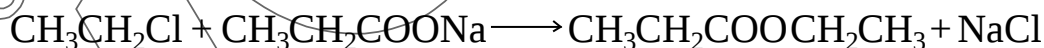
Έστω το οξύ HA είναι ισχυρός ηλεκτρολύτης. Με την προσθήκη του NaA δεν θα είχαμε καμία μεταβολή στον βαθμό ιοντισμού του HA ($\alpha = 1$), οπότε καμία μεταβολή στην συγκέντρωση του οξωνίου άρα και καμία μεταβολή στο pH του διαλύματος:



2.3.α.



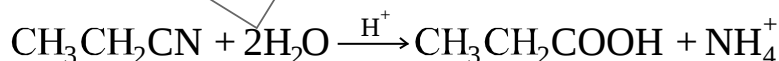
β.

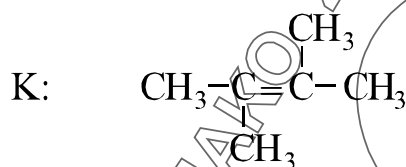
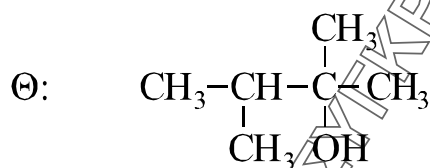
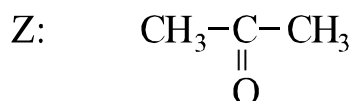
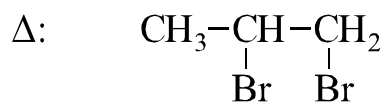
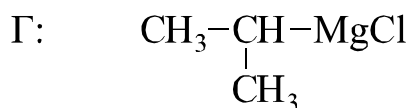
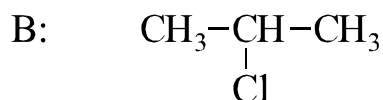
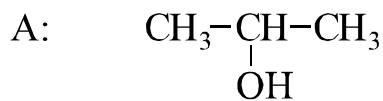


γ.



δ.

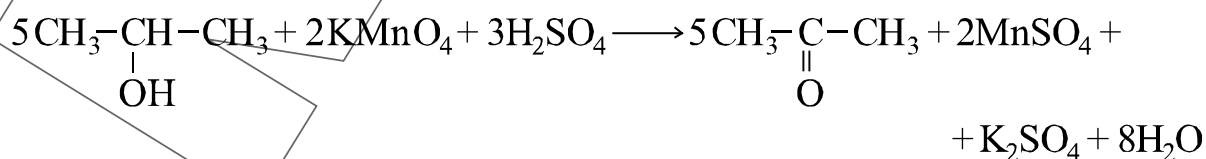


ΘΕΜΑ 3^ο**α.**

β. Η ένωση $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ μπορεί να αποχρωματίσει όξινο διάλυμα KMnO_4 ,

ενώ η ένωση $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ δεν οξειδώνεται.

Αντίδραση:



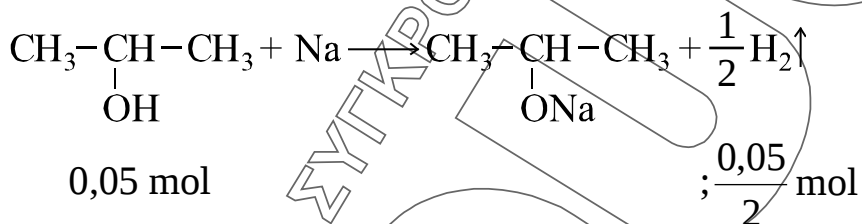
γ. Οι ενώσεις με μοριακό τύπο $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ μπορεί να είναι:

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$, 1-προπανόλη
- $\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_3$, 2-προπανόλη
- $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3$, μέθυλο-αίθυλο-αιθέρας

Έστω ότι και οι δύο ενώσεις είναι αλκοόλες και έστω ότι διαθέτουμε x mol από την κάθε μία από αυτές.

$$\left. \begin{array}{l} m_1 + m_2 = m_{\text{ολ}} \\ M_{\text{r}(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})} = 60 \end{array} \right\} \Rightarrow x \cdot 60 + x \cdot 60 = 6 \Rightarrow 2x \cdot 60 = 6 \Rightarrow x = 0,05 \text{ mol.}$$

Όταν στο μείγμα των δύο αλκοολών επιδράσουμε με νάτριο, τότε γίνονται οι αντιδράσεις:



$$n_{\text{H}_2 (\text{εκλύονται})} = \frac{0,05}{2} + \frac{0,05}{2} = 0,05 \text{ mol.}$$

Από τα δεδομένα της άσκησης τα mol του υδρογόνου που εκλύονται είναι:

$$n_{\text{H}_2} = \frac{V_{\text{S.T.P.}}}{22,4} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol.}$$

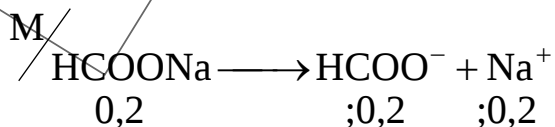
Άρα η παραπάνω υπόθεση που κάναμε για το μείγμα είναι αποδεκτή, οπότε σ' αυτό περιέχονται:

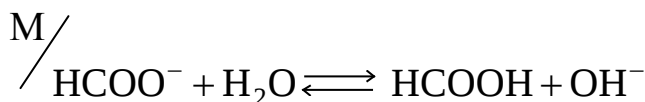
0,05 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$ και

0,05 mol $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

ΘΕΜΑ 4^ο

α Για το διάλυμα Δ₁ έχουμε:





αρχ.	0,2		
I/Π	-ω	ω	ω
I/I	0,2 - ω	ω	ω

$$k_{b_{\text{HCOO}^-}} = \frac{k_w}{k_{a_{\text{HCOOH}}}} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-4}} = 5 \cdot 10^{-11}.$$

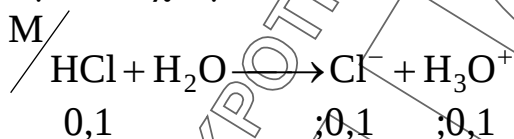
$$k_{b_{\text{HCOO}^-}} = \frac{[\text{HCOOH}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{HCOO}^-]} \Rightarrow 5 \cdot 10^{-11} = \frac{\omega^2}{0,2 - \omega} \Rightarrow \omega^2 = 10^{-11} \Rightarrow$$

Δεκτές προσεγγίσεις

$$\Rightarrow \omega = 10^{-5,5} \text{ M} = [\text{OH}^-].$$

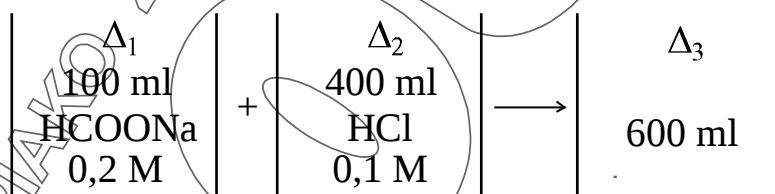
$$\text{Άρα: } \text{pOH} = -\log 10^{-5,5} = 5,5 \text{ και } \text{pH} = 14 - 5,5 = 8,5.$$

Για το διάλυμα Δ₂ έχουμε:



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,1 \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = -\log 10^{-1} = 1.$$

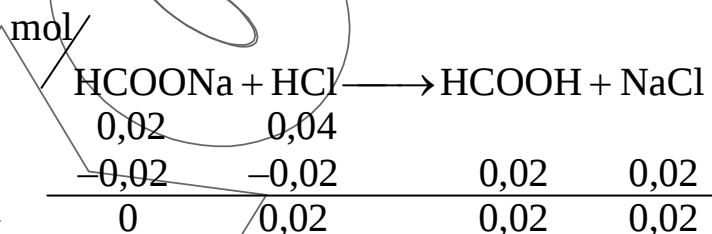
β.



Με την ανάμειξη των διαλυμάτων Δ₁ και Δ₂ γίνεται αντίδραση.

$$n_{\text{HCOONa}} = C \cdot V = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,4 = 0,04 \text{ mol}$$

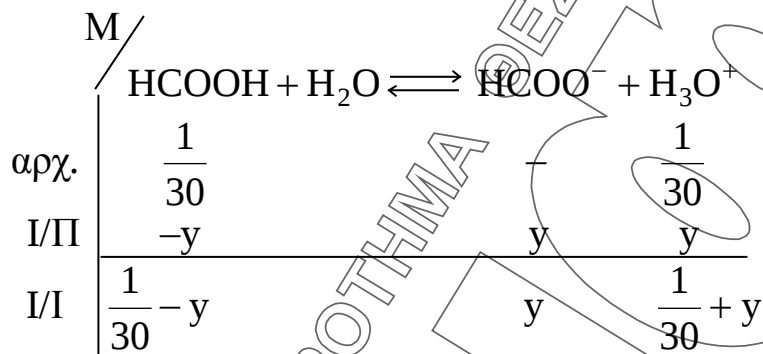
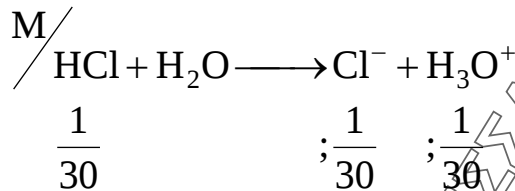
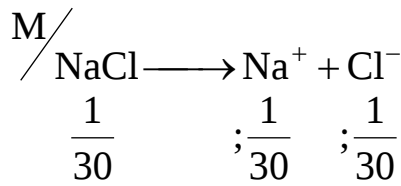


Στο διάλυμα που προκύπτει έχουμε:

$$[\text{HCl}] = \frac{0,02}{0,6} = \frac{1}{30} \text{ M}$$

$$[\text{HCOOH}] = \frac{0,02}{0,6} = \frac{1}{30} \text{ M}$$

$$[\text{NaCl}] = \frac{0,02}{0,6} = \frac{1}{30} \text{ M.}$$



$$k_{\alpha_{\text{HCOOH}}} = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \Rightarrow 2 \cdot 10^{-4} = \frac{y \left(\frac{1}{30} + y \right)}{\frac{1}{30} - y} \Rightarrow y = 2 \cdot 10^{-4} \text{ M.}$$

Προσεγγίσεις δεκτές λόγω Ε.Κ.Ι.

Άρα ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH είναι:

$$\alpha = \frac{y}{\frac{1}{30}} = 30 \cdot 2 \cdot 10^{-4} = 6 \cdot 10^{-3}.$$

Για τις συγκεντρώσεις των ιόντων έχουμε:

$$[\text{Na}^+] = \frac{1}{30} \text{ M}$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{1}{30} + \frac{1}{30} = \frac{2}{30} \text{ M}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{1}{30} + y \approx \frac{1}{30} \text{ M}$$

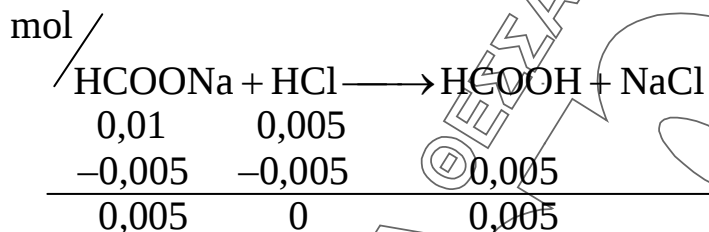
$$[\text{OH}^-] = \frac{k_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{\frac{1}{30}} = 3 \cdot 10^{-13} \text{ M}$$

$$[\text{HCOO}^-] = y = 2 \cdot 10^{-4} \text{ M}.$$

γ. Με την ανάμειξη των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 γίνεται αντίδραση.

$$n_{\text{HCOONa}} = C \cdot V = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,05 = 0,005 \text{ mol}$$



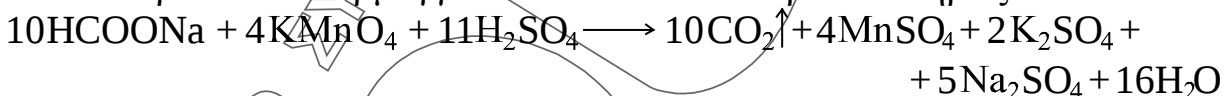
Στο διάλυμα Δ_4 που προκύπτει περιέχονται 0,005 mol HCOONa και 0,005 mol HCOOH.

Στο διάλυμα Δ_4 προσθέτουμε:

$$n_{\text{KMnO}_4} = C \cdot V = 0,2 \cdot 0,03 = 0,006 \text{ mol}.$$

Με το αντιδραστήριο αυτό αντιδρούν και το HCOONa και το HCOOH.

Για να γίνει ο αποχρωματισμός του διαλύματος του υπερμαγγανικού καλίου θα πρέπει το υπερμαγγανικό κάλιο να αντιδράσει πλήρως.

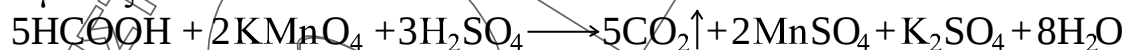


Τα 10 mol HCOONa αντιδρούν με 4 mol KMnO₄

τα $5 \cdot 10^{-3}$ mol » » » ; x_1 mol »

$$x_1 = \frac{4 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{10} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}.$$

Ομοίως:



Τα 5 mol HCOOH αντιδρούν με 2 mol KMnO₄

τα $5 \cdot 10^{-3}$ mol » » » ; x_2 mol »

$$x_2 = \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{5} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}.$$

Τα ολικά mol του KMnO₄ που αντέδρασαν είναι:

$$n_{\text{ολ}} = 2 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 10^{-3} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}.$$

Αρχικά όμως διαθέταμε $6 \cdot 10^{-3}$ mol KMnO₄/H⁺, οπότε αυτό βρίσκεται σε περίσσεια και δεν αποχρωματίζεται.

ΜΩΥΣΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ
ΧΗΜΙΚΟΣ – ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΣ