

Θέμα Α

A1. Σωστή απάντηση: **γ**.

A2. Σωστή απάντηση: **β**.

A3. Σωστή απάντηση: **β**.

A4. Σωστή απάντηση: **γ**.

A5. **α**. Θεωρία σχολικού βιβλίου, σελ. 13

β. Θεωρία σχολικού βιβλίου, σελ. 122

Θέμα Β

B1.

α.

${}_7N: 1s^2 2s^2 2p^3$ οπότε έχει 3 μονήρη e^-

${}_8O: 1s^2 2s^2 2p^4$ οπότε έχει 2 μονήρη e^-

${}_{11}Na: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ οπότε έχει 1 μονήρες e^-

Άρα το N έχει τα περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια.

β.



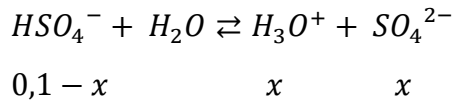
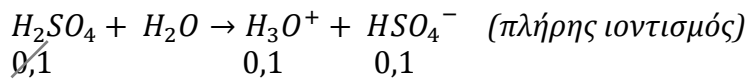
B2.

α. Σωστό: ${}_{34}Se: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$

β. Σωστό: Το τελευταίο στοιχείο θα έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα – αφού ανήκει στην επόμενη περίοδο – άρα θα έχει μικρότερη E_i .

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

γ. Λάθος: Το H_2SO_4 είναι ισχυρό στο πρώτο στάδιο ιοντισμού, ασθενές όμως στο δεύτερο:



$$\text{Άρα: } [H_3O^+] = 0,1 + x < 0,2$$

δ. Λάθος: Πρόκειται για επίδραση του κοινού ιόντος OH^- , οπότε ο βαθμός ιοντισμού της ασθενούς βάσης θα μειωθεί.

B3. Η βουτανάλη με Fehling ($CuSO_4, NaOH$ και τραγικό κάλιο-νάτριο) δίνει από γαλάζιο χρώμα καστανέρυθρο ίζημα.

Επίσης, με επίδραση αντιδραστηρίου Tollens ($AgNO_3, NH_3, H_2O$) δίνει κάτοπτρο αργύρου.

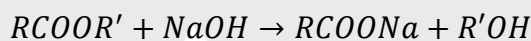
Το βουτανικό οξύ με Na_2CO_3 ή $NaHCO_3$ ελκύει αέριο CO_2 , το οποίο αν διοχετευτεί σε διάλυμα $Ca(OH)_2$ δημιουργεί θόλωμα (ίζημα $CaCO_3$).

Η βουτανόνη δεν αποχρωματίζει το ερυθροϊώδες διάλυμα $KMnO_4/H_2SO_4$, αλλά με επίδραση $I_2, NaOH$ θα δίνει κίτρινο ίζημα.

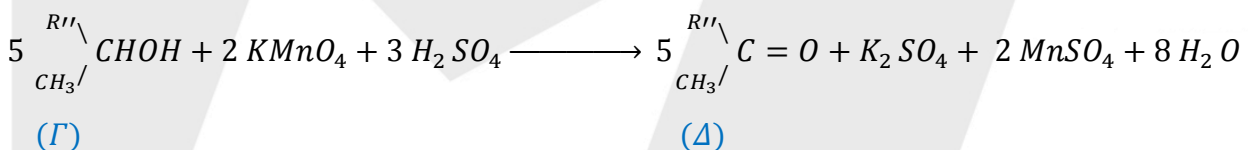
Η 2-βουτανόλη αποχρωματίζει το ερυθροϊώδες διάλυμα $KMnO_4/H_2SO_4$, και με επίδραση $I_2, NaOH$ θα δίνει κίτρινο ίζημα.

Θέμα Γ

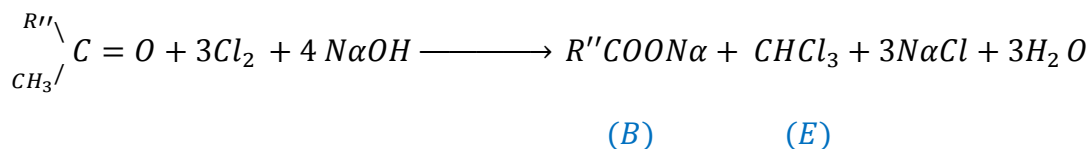
Γ1. α. Η ένωση $C_5H_{10}O_2$ είναι του τύπου $C_nH_{2n}O_2$ (κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα ή εστέρες από κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα και κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες). Επειδή με επίδραση $NaOH$ δίνει δύο οργανικές ενώσεις Β και Γ πρόκειται για εστέρα. (Το οξύ δίνει άλας και νερό).



(B) (Γ)



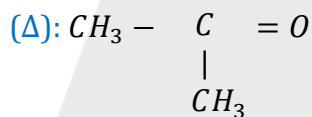
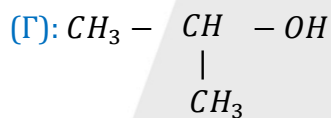
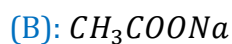
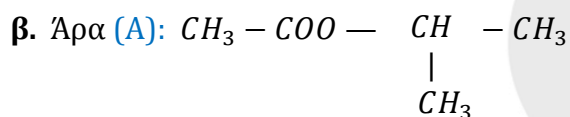
ΜΕΘΟΔΙΚΟ



Επειδή R'' είναι το ίδιο με το R η ένωση (Γ) γράφεται: $\begin{array}{c} R \\ \diagdown \\ CH - OH \\ \diagup \\ CH_3 \end{array}$

οπότε ο εστέρας έχει τη μορφή: $R - COO - \begin{array}{c} CH \\ | \\ CH_3 \end{array} - R$

και αφού έχει πέντε άτομα άνθρακα το R θα είναι CH_3 .

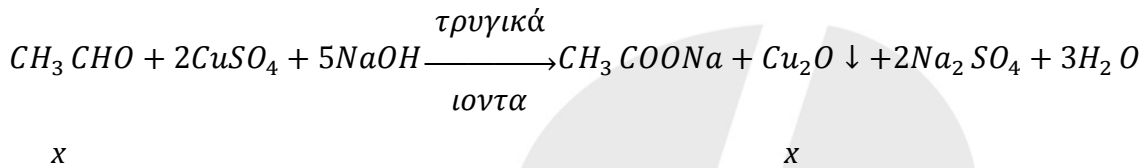
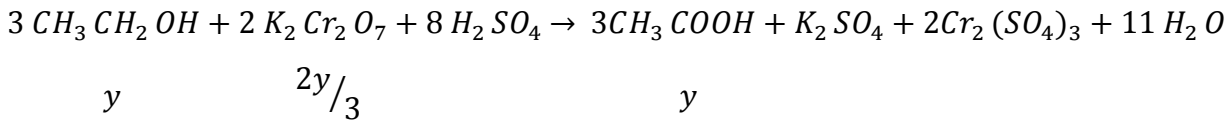
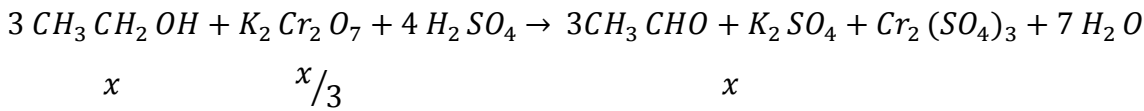


ΜΕΘΟΔΙΚΟ

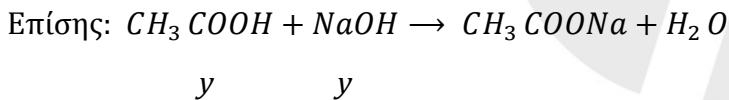
Γ2.

Έστω ότι x mol αλκοόλης μετατράπηκαν σε αλδεύδη και y mol έγιναν οξύ.

Οι σχετικές αντιδράσεις είναι:



Έχουμε 28,6gr ιζήματος, οπότε: $x \cdot \text{Mr}_{\text{Cu}_2\text{O}} = 28,6$ δηλαδή: $x \cdot 143 = 28,6 \Leftrightarrow x = 0,2$ mol



Άρα $y = \frac{1 \cdot 200}{1000} = 0,2$ και $n_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{x}{3} + \frac{2y}{3} = 0,2$

Τελικά: $V = \frac{n}{c} = 2 \text{ L}$

Θέμα Δ

Δ1.

Για τα mol των HA και NaOH έχουμε:

$n_{\text{HA}} = 0,1 \cdot 0,02 = 0,002 \text{ mol}$ και $n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 0,01 = 0,001 \text{ mol}$

	HA	$+ \text{NaOH}$	$\rightarrow \text{NaA}$	$+ \text{H}_2\text{O}$
αρχικά	0,002	0,001		
τελικά	0,001	0	0,001	0,001

Οι συγκεντρώσεις στο V_3 είναι:

$C_{\text{HA}} = \frac{0,001}{\text{V}_3} \text{ M}$ και $C_{\text{NaA}} = \frac{0,001}{\text{V}_3} \text{ M}$

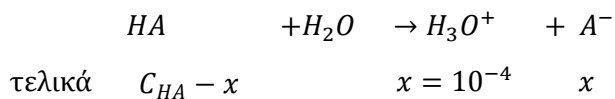
Παρατηρούμε ότι: $C_{\text{HA}} = C_{\text{NaA}}$

Μεθοδικό Φροντιστήριο

Βουλιαγμένης & Κύπρου 2, Αργυρούπολη, Τηλ: 210 99 40 999
Δ. Γούναρη 201, Γλυφάδα, Τηλ: 210 96 36 300

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Από ιοντισμό του HA και διάσταση του NaA έχουμε:

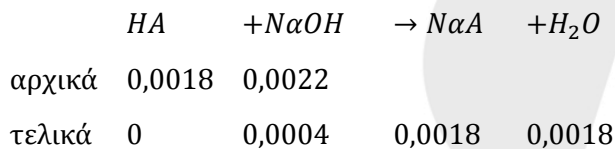


$$K_a = \frac{[H_3O^+] \cdot [A^-]}{[HA]} \approx \frac{10^{-4} C_{NaA}}{C_{HA}} = 10^{-4}$$

Δ2.

Για τα mol των HA και $NaOH$ έχουμε:

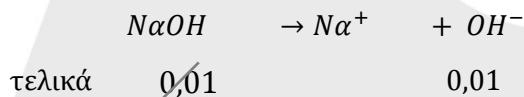
$$n_{HA} = 0,1 \cdot 0,018 = 0,0018 \text{ mol} \quad \text{και} \quad n_{NaOH} = 0,1 \cdot 0,022 = 0,0022 \text{ mol}$$



Οι συγκεντρώσεις στο γ_4 είναι:

$$C_{NaOH} = \frac{0,0004}{40 \cdot 10^{-3}} = 0,01 \text{ M} \quad \text{και} \quad C_{NaA} = 0,045 \text{ M}$$

Το pH θα καθοριστεί από την ισχυρή βάση $NaOH$ και τα OH^- που προέρχονται από τον ιοντισμό του A^- είναι αμελητέα σε σχέση με αυτά της ισχυρής βάσης.



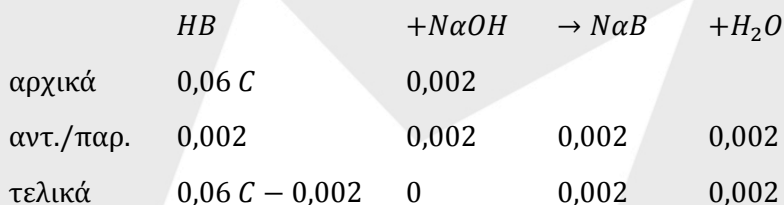
Οπότε: $[OH^-] = 0,01 = 10^{-2}$. Άρα $pH = 12$

Δ3.

α. Για τα mol των HB και $NaOH$ έχουμε:

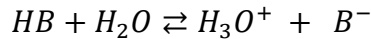
$$n_{HB} = 0,06 \text{ C mol}, \quad \text{όπου C η συγκέντρωση του HB στο } \gamma_5$$

$$\text{και } n_{NaOH} = 0,1 \cdot 0,02 = 0,002 \text{ mol}$$

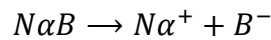


ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Οπότε ισχύουν:



και



που με προσεγγίσεις καταλήγουν στον τύπο του ρυθμιστικού:

$$[H_3O^+] = K_\alpha \frac{C_{HB}}{C_{NaB}} \Leftrightarrow 10^{-4} = K_\alpha \cdot \frac{\frac{0,06 C - 0,002}{V_{\tau\epsilon\lambda}}}{\frac{0,002}{V_{\tau\epsilon\lambda}}} \Leftrightarrow 10^{-4} = K_\alpha \frac{0,06 C - 0,002}{0,002} \quad (1)$$

Αντίστοιχα, όταν προσθέσουμε 50 ml του γ_2 έχουμε:

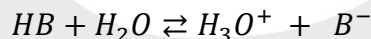
Για τα mol των HB και $NaOH$:

$n_{HB} = 0,06 C$ mol, όπου C η συγκέντρωση του HB στο γ_5

και $n_{NaOH} = 0,1 \cdot 0,05 = 0,005$ mol

	HB	$+NaOH$	$\rightarrow NaB$	$+H_2O$
αρχικά	0,06 C	0,005		
αντ./παρ.	0,005	0,005	0,005	0,005
τελικά	0,06 C - 0,005	0	0,005	0,005

Οπότε ισχύουν:



και



που με προσεγγίσεις καταλήγουν στον τύπο του ρυθμιστικού:

$$[H_3O^+] = K_\alpha \frac{C_{HB}}{C_{NaB}} \Leftrightarrow 10^{-5} = K_\alpha \cdot \frac{\frac{0,06 C - 0,005}{V_{\tau\epsilon\lambda}}}{\frac{0,005}{V_{\tau\epsilon\lambda}}} \Leftrightarrow 10^{-5} = K_\alpha \frac{0,06 C - 0,005}{0,005} \quad (2)$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις (1) και (2) προκύπτει:

$$10 = \frac{0,06 C - 0,002}{0,002} : \frac{0,06 C - 0,005}{0,005} \Leftrightarrow 10 = \frac{5}{2} \cdot \frac{0,06 C - 0,002}{0,06 C - 0,005} \Leftrightarrow C = 0,1 M$$

Με αντικατάσταση στην (1) ή στη (2) - παίρνουμε: $K_\alpha = 5 \cdot 10^{-5}$.

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

β. Στο ισοδύναμο σημείο: $n_{NaOH} = n_{HB}$ άρα: $0,1 \cdot V_{NaOH} = 0,1 \cdot 0,06 \Leftrightarrow V_{NaOH} = 0,06 L$.

Οπότε: $V_{τελ} = 0,06 + 0,06 = 0,12 L$

Επομένως:

	HB	$+NaOH$	$\rightarrow NaB$	$+H_2O$
αρχικά	0,006	0,006		
τελικά	0	0	0,006	0,006

Οπότε: $C_{NaB} = \frac{0,006}{0,012} = 0,05 M$

και για τη διάσταση του NaB είναι:

	NaB	$\rightarrow Na^+$	$+ B^-$
τελικά	0,05	0,05	0,05

Το Na^+ δεν επιδρά στο H_2O , οπότε για τον ιοντισμό του B^- έχουμε:

	B^-	$+H_2O$	$\rightleftharpoons HB$	$+ OH^-$
αρχικά	0,05			
τελικά	$0,05 - \omega$		ω	ω

Άρα:

$$K_b = \frac{[HB] \cdot [OH^-]}{[B^-]} \Leftrightarrow \frac{K_w}{K_a} = \frac{\omega \cdot \omega}{0,5 - \omega} \Leftrightarrow \frac{10^{-14}}{5 \cdot 10^{-5}} \cong \frac{\omega^2}{0,5} \Leftrightarrow \omega^2 \cong 10^{-11} \Leftrightarrow \omega \cong 10^{-5,5}$$

Δηλαδή: $pOH = 5,5$ και $pH = 8,5$.

Επιμέλεια: Μπάμπης Μπέσης