

## 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.



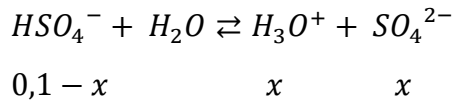
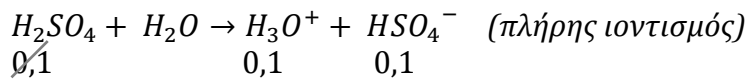
B2.

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.

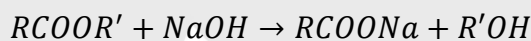
Το βουτανικό οξύ με  $Na_2CO_3$  ή  $NaHCO_3$  ελκύει αέριο  $CO_2$ , το οποίο αν διοχετευτεί σε διάλυμα  $Ca(OH)_2$  δημιουργεί θόλωμα (ίζημα  $CaCO_3$ ).

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

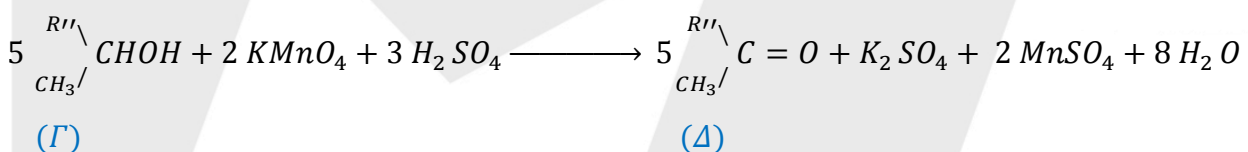
Η 2-βουτανόλη αποχρωματίζει το ερυθροϊώδες διάλυμα  $KMnO_4/H_2SO_4$ , και με επίδραση  $I_2$ ,  $NaOH$  θα δίνει κίτρινο ίζημα.

## Θέμα Γ

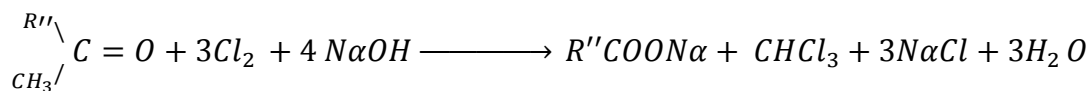
**Γ1. α.** Η ένωση  $C_5H_{10}O_2$  είναι του τύπου  $C_nH_{2n}O_2$  (κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα ή εστέρες από κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα και κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες). Επειδή με επίδραση  $NaOH$  δίνει δύο οργανικές ενώσεις Β και Γ πρόκειται για εστέρα. (Το οξύ δίνει άλας και νερό).



(B) (Γ)



# ΜΕΘΟΔΙΚΟ



(B)

(E)

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  $CH_3$ .

β. Άρα (A):  $CH_3 - COO - \begin{array}{c} CH \\ | \\ CH_3 \end{array} - CH_3$

(B):  $CH_3COONa$

(Γ):  $CH_3 - \begin{array}{c} CH \\ | \\ CH_3 \end{array} - OH$

(Δ):  $CH_3 - \begin{array}{c} C \\ | \\ CH_3 \end{array} = O$

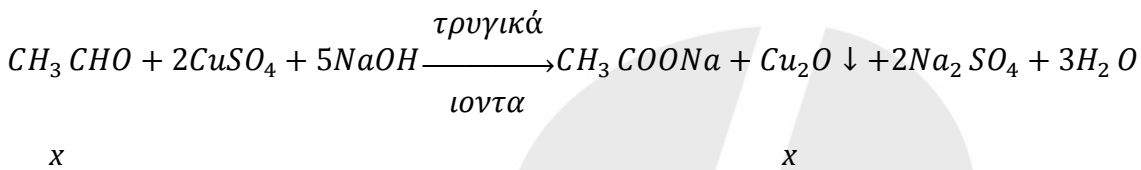
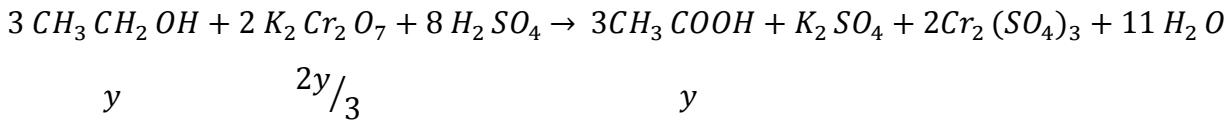
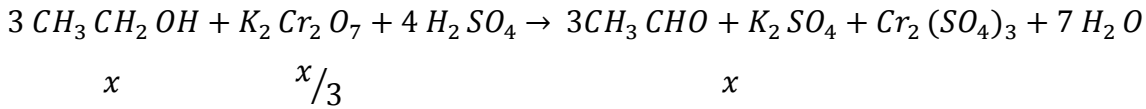
(E):  $CHCl_3$

# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

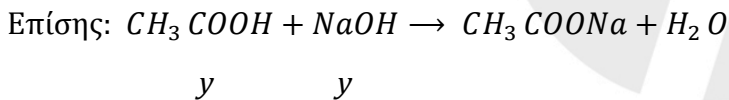
## Γ2.

Έστω ότι  $x$  mol αλκοόλης μετατράπηκαν σε αλδεΐδη 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



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

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

## Θέμα Δ

### Δ1.

Για τα mol των  $\text{HA}$  και  $\text{NaOH}$  έχουμε:

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

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

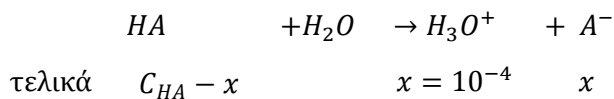
Οι συγκεντρώσεις στο  $V_3$  είναι:

$$C_{\text{HA}} = \frac{0,001}{V_3} \text{ M και } C_{\text{NaA}} = \frac{0,001}{V_3} \text{ M}$$

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

# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Από ιοντισμό του  $HA$  και διάσταση του  $NaA$  έχουμε:

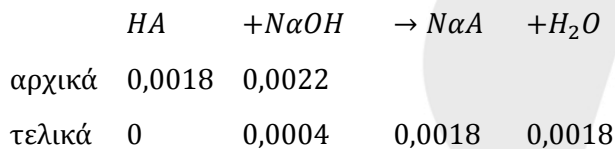


$$K_a = \frac{[H_3O^+] \cdot [A^-]}{[HA]} \approx \frac{10^{-4} C_{NaA}}{C_{HA}} = 10^{-4}$$

## Δ2.

Για τα mol των  $HA$  και  $NaOH$  έχουμε:

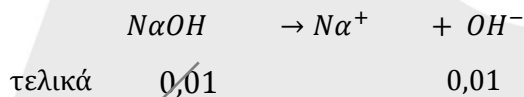
$$n_{HA} = 0,1 \cdot 0,018 = 0,0018 \text{ mol} \quad \text{και} \quad n_{NaOH} = 0,1 \cdot 0,022 = 0,0022 \text{ mol}$$



Οι συγκεντρώσεις στο  $Y_4$  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.



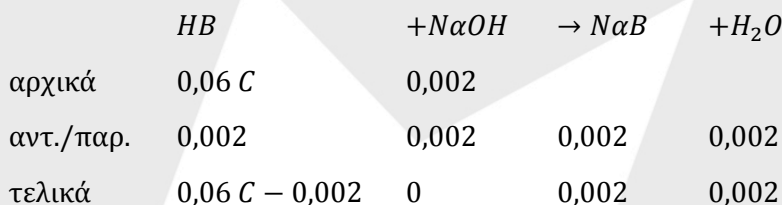
Οπότε:  $[OH^-] = 0,01 = 10^{-2}$ . Άρα  $pH = 12$

## Δ3.

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

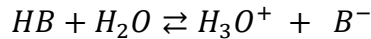
$$n_{HB} = 0,06 C \text{ mol}, \quad \text{όπου } C \text{ η συγκέντρωση του } HB \text{ στο } Y_5$$

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

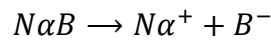


# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

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  $\gamma_2$  έχουμε:

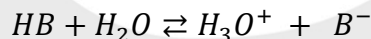
Για τα mol των  $HB$  και  $NaOH$  :

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

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	→ NaB	+H <sub>2</sub> O
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	→ Na <sup>+</sup>	+ B <sup>-</sup>
τελικά	0,05	0,05	0,05

Το Na<sup>+</sup> δεν επιδρά στο H<sub>2</sub>O, οπότε για τον ιοντισμό του B<sup>-</sup> έχουμε:

	B <sup>-</sup>	+H <sub>2</sub> O	⇌ HB	+ OH <sup>-</sup>
αρχικά	0,05			
τελικά	0,05 - ω		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