

## Χημεία Θετικής Κατεύθυνσης

Απαντήσεις Θεμάτων Πανελληνίων Εξετάσεων Ημερησίων Γενικών Λυκείων

### ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. β

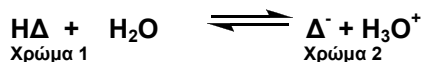
A3. β

A4. γ

A5.

α. Απαγορευτική αρχή του Pauli: Σύμφωνα με την απαγορευτική αρχή του Pauli είναι αδύνατο να υπάρχουν στο ίδιο άτομο δύο ηλεκτρόνια με ίδια τετράδα κβαντικών αριθμών ( $n$ ,  $l$ ,  $m_l$ ,  $m_s$ ). Συνεπώς, δεν μπορεί ένα τροχιακό να χωρέσει πάνω από δύο ηλεκτρόνια (Σχολ. βιβλίο σελ.13)

β. Δείκτες οξέων - βάσεων ή ηλεκτρολυτικοί ή πρωτολυτικοί δείκτες, είναι ουσίες των οποίων το χρώμα αλλάζει ανάλογα με το pH του διαλύματος στο οποίο προστίθενται. Οι δείκτες αυτοί είναι συνήθως ασθενή οργανικά οξέα ή βάσεις των οποίων τα μόρια έχουν διαφορετικό χρώμα από τα αντίστοιχα ιόντα στα οποία έχουν ιοντιστεί.

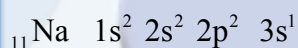
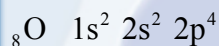
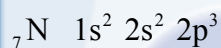


(Σχολ. βιβλίο σελ.122)

## ΘΕΜΑ Β

### B1.

α.

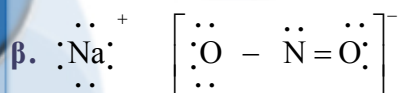


Το  ${}_7\text{N}$  έχει 3 μονήρη ηλεκτρόνια

Το  ${}_8\text{O}$  έχει 2 μονήρη ηλεκτρόνια

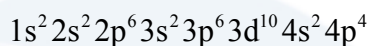
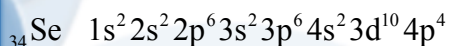
Το  ${}_{11}\text{Na}$  έχει 1 μονήρη ηλεκτρόνιο

Άρα στη θεμελιώδη κατάσταση το  ${}_7\text{N}$  έχει περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια



### B2.

α. Σ



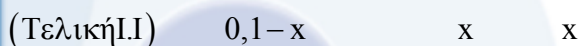
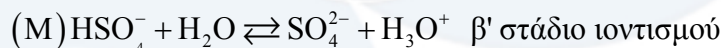
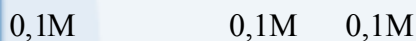
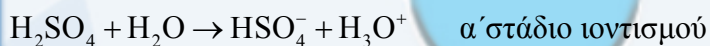
Το  ${}_{34}\text{Se}$  έχει 6 ηλεκτρόνια σθένους από τα οποία είναι 2 ηλεκτρόνια s και 4 ηλεκτρόνια p. Για τα ηλεκτρόνια p ισχύει  $n = 4$ ,  $l = 1$  και  $ml = -1, 0, +1$ .

β. Σ

Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά και από κάτω προς τα πάνω στον περιοδικό πίνακα. Επίσης τα μέταλλα έχουν σχετικά χαμηλές τιμές ενέργειας ιοντισμού.

Έτσι για τα 3 πρώτα διαδοχικά στοιχεία όσο αυξάνει ο ατομικός αριθμός μετακινούμαστε σε θέσεις από τα αριστερά προς τα δεξιά του περιοδικού πίνακα και αυξάνει η ενέργεια πρώτου ιοντισμού. Η μικρότερη ενέργεια του 4<sup>ου</sup> στοιχείου μπορεί να δικαιολογηθεί εφόσον πρόκειται για το πρώτο στοιχείο της επόμενης περιόδου που είναι μέταλλο.

γ. Λ



συνολική  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,1+x$  όπου  $x < 0,1\text{M}$ .

Άρα  $[\text{H}_3\text{O}^+] \neq 0,2\text{M}$ .

δ. Λ

Ο βαθμός ιοντισμού της βάσης Β θα μειωθεί εξαιτίας της επίδρασης κοινού ιόντος και συγκεκριμένα των ανιόντων  $\text{OH}^-$  τα οποία προκύπτουν από τον ιοντισμό της ισχυρής βάσης  $\text{NaOH}$ .

**B3.**

	Αντ. Tollens ή Φελίγγειο	$\text{NaOH} / \text{I}_2$	$\text{KMnO}_4$	$\text{Na}_2\text{CO}_3$
Βουτανάλη	√		√	
Βουτανόνη		√		
Βουτανικό οξύ				√
2 - Βουτανόλη		√	√	

Σε δοχείο που με προσθήκη αντ. Tollens ( $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ ) σχηματίζεται κάτοπτρο  $\text{Ag}$  υπάρχει Βουτανάλη.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ομοίως και Φελίγγειο υγρό ( $\text{CuSO}_4 / \text{NaOH}$ ) με το οποίο παρουσία της Βουτανάλης σχηματίζεται κεραμέρυθρο ίζημα  $\text{Cu}_2\text{O}$

Αν με προσθήκη  $\text{NaOH} / \text{I}_2$  σχηματιστεί κίτρινο ίζημα τότε τα δοχεία περιέχουν Βουτανόνη ή 2 - Βουτανόλη.

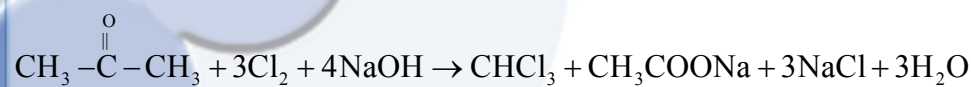
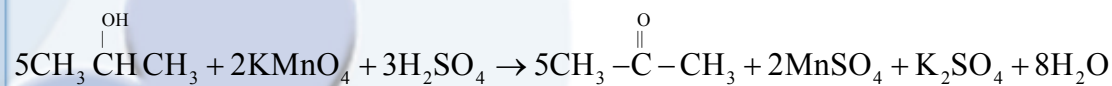
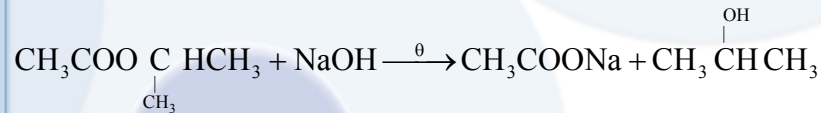
Το δοχείο που αποχρωματίζει όξινο διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  περιέχει τη 2 - Βουτανόλη.

Τέλος το δοχείο που απομένει είναι Βουτανικό οξύ το οποίο με προσθήκη  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  εκλύει αέριο  $\text{CO}_2$

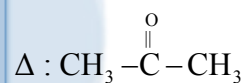
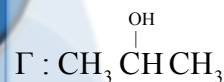
## Θέμα Γ

Γ1.

α.



β.



Γ2.

Η αιθανόλη με οξείδωση με όξινο  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  μετατρέπεται σε  $\text{CH}_3\text{COOH}$  και  $\text{CH}_3\text{CHO}$   
 Εφόσον η ένωση Α αντιδρά με Fehling είναι  $\text{CH}_3\text{CHO}$  και η αντίδραση θα έχει ως εξής:



Το ίζημα που σχηματίζεται είναι το  $\text{Cu}_2\text{O}$

$$M_{r_{\text{Cu}_2\text{O}}} = 63,5 \cdot 2 + 16 = 143$$

$$\text{άρα } n_{\text{Cu}_2\text{O}} = m_{\text{Cu}_2\text{O}} / M_{r_{\text{Cu}_2\text{O}}} = 28,6 / 143 = 0,2 \text{ mol}$$

επομένως αφού:

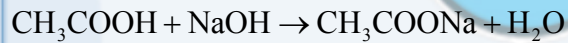
1 mol  $\text{CH}_3\text{CHO}$  σχηματίζονται 1 mol  $\text{Cu}_2\text{O}$

0,2 mol  $\text{CH}_3\text{CHO}$  σχηματίζονται 0,2 mol  $\text{Cu}_2\text{O}$

Η ποσότητα της  $\text{CH}_3\text{CHO}$  είναι 0,2 mol

$$n_{\text{NaOH}} = C \cdot V = 1\text{M} \cdot 0,2\text{L} = 0,2\text{mol}$$

Το  $\text{CH}_3\text{COOH}$  αντιδρά πλήρως με  $\text{NaOH}$ :



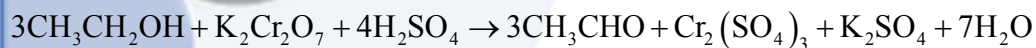
$$0,2\text{mol} \quad 0,2\text{mol}$$

άρα 0,2 mol η ποσότητα  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Οι αντιδράσεις οξειδώσεως με  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  έχουν ως εξής:



$$2\text{mol} \quad 3\text{mol}$$



$$1\text{mol} \quad 3\text{mol}$$

για το σχηματισμό 3mol  $\text{CH}_3\text{COOH}$  απαιτούνται 1mol  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

έχουμε : 0,2 mol  $\text{CH}_3\text{COOH}$  απαιτούνται  $x_1 =$ ;

$$x_1 = \frac{0,2}{3} \text{mol}$$

για το σχηματισμό 3mol  $\text{CH}_3\text{CHO}$  απαιτούνται 2mol  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

$$0,2 \text{mol} \quad x_2 =$$

$$x_2 = \frac{0,4}{3} \text{mol}$$

άρα τα συνολικά mol  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  που απαιτούνται είναι:

$$n_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{0,2}{3} + \frac{0,4}{3} = \frac{0,6}{3} = 0,2\text{mol}$$

$$\text{όμως } C_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0,1\text{M}$$

$$\text{άρα } V = \frac{n}{c} = \frac{0,2\text{mol}}{0,1\text{M}} = 2\text{L}$$

και απαιτούνται 2L διαλύματος  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

**ΘΕΜΑ Δ**
**Δ1.**

$$n_{\text{HA}} = 0,1\text{M} \cdot 0,02\text{L} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

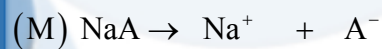
$$n_{\text{NaOH}} = 0,1\text{M} \cdot 0,01\text{L} = 10^{-3} \text{ mol}$$



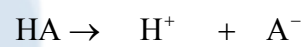
$$\begin{array}{r} 2 \cdot 10^{-3} \quad 10^{-3} \\ -10^{-3} \quad -10^{-3} \quad 10^{-3} \\ \hline \text{II} \quad 10^{-3} \quad 0 \quad 10^{-3} \end{array}$$

$$C_{\text{HA}} = \frac{10^{-3}}{0,3} \text{ M}$$

$$C_{\text{NaA}} = \frac{10^{-3}}{0,3} \text{ M}$$



$$\frac{10^{-3}}{3} \text{ M} \quad \frac{10^{-3}}{3} \text{ M} \quad \frac{10^{-3}}{3} \text{ M}$$



$$\frac{10^{-3}}{3} \text{ M}$$

$$\begin{array}{r} x \quad x \quad x \\ \hline \text{II} \quad \frac{10^{-3}}{3} - x \quad x \quad x \end{array}$$

$$K_a = \frac{x \left( x + \frac{10^{-3}}{3} \right)}{\frac{10^{-3}}{3} - x} = \frac{x \cdot \frac{10^{-3}}{3}}{\frac{10^{-3}}{3}} = x$$

όμως  $\text{pH} = 4$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} = x$$

$$K_a = 10^{-4}$$

**Δ2.**

$$n_{\text{HA}} = 0,1\text{M} \cdot 0,018\text{L} = 0,0018\text{mol}$$

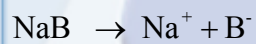
$$n_{\text{NaOH}} = 0,1\text{M} \cdot 0,022\text{L} = 0,0022\text{mol}$$



$$C_1 = \frac{0,06C_{HB} - 0,002}{0,08} M \quad C_2 = \frac{0,002}{0,08} M$$



$C_1$			
$\omega$	$\omega$	$\omega$	
$C_1 - \omega$	$\omega$	$\omega$	



$C_2$	$C_2$	$C_2$
-------	-------	-------

$$K\alpha = \frac{\omega(C_2 + \omega)}{C_1 - \omega} \approx \frac{C_2\omega}{C_1}$$

Όμως

$$pH = 4 \text{ \acute{a}\rho\alpha } [H_3O^+] = 10^{-4} = \omega$$

$$\text{και } K\alpha = 10^{-4} \frac{C_2}{C_1} \quad (1)$$

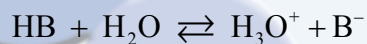
$$n_{HB} = 0,06 \cdot C_{HB} \text{ mol}$$

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

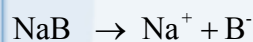


$0,06C_{HB}$	$0,005$		
$-0,005$	$-0,005$	$0,005$	
$0,06C_{HB} - 0,005$	$-$	$0,005$	

$$C_3 = \frac{0,06C_{HB} - 0,005}{0,11} M \quad \text{και} \quad C_4 = \frac{0,005}{0,11} M$$



$C_3$			
$z$	$z$	$z$	
$C_3 - z$	$z$	$z$	



$C_4$	$C_4$	$C_4$
-------	-------	-------

$$K\alpha = \frac{z(C_4 + z)}{C_3 - z} \approx \frac{C_4 z}{C_3}$$

Όμως  $pH = 5$  άρα  $[H_3O^+] = 10^{-5} = z$

$$K\alpha = 10^{-5} \cdot \frac{C_4}{C_3} \quad (2)$$

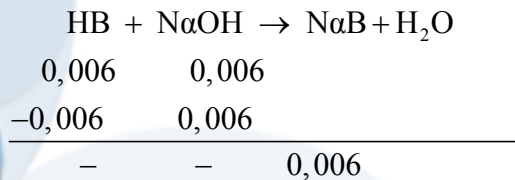
$$\text{από (1) και (2)} \quad \frac{10^{-4} \cdot \frac{0,002}{0,08}}{0,06 \cdot C_{HB} - 0,002} = \frac{\frac{0,005}{0,11} \cdot 10^{-5}}{0,06 \cdot C_{HB} - 0,005} \Rightarrow \boxed{C_{HB} = 0,1M}$$

$$\text{και αντικαθιστούμε σε (2)} \quad K\alpha = 10^{-5} \frac{\frac{0,005}{0,11} \cdot 10^{-5}}{0,006 \cdot 0,1 - 0,005} \Rightarrow K\alpha = 5 \cdot 10^{-5}$$

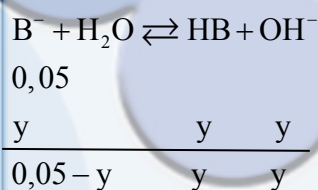
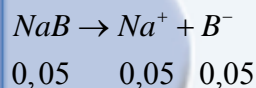
β)

$$n_{HB} = 0,1M \cdot 0,06L = 0,006mol$$

Στο ισοδύναμο  $n_{HB} = n_{NaOH} = 0,006mol$  οπότε  $0,1 \cdot V = 0,006mol \Rightarrow V = 60mL$



$$V_{ολ} = 60mL + 60mL = 120mL \Rightarrow V_{ολ} = 0,12L$$



$$Kb = \frac{Kw}{K\alpha} = \frac{10^{-14}}{5 \cdot 10^{-5}} = \frac{10^{-9}}{5} \quad \text{και} \quad Kb = \frac{y^2}{0,05 - y} \approx \frac{y^2}{0,05}$$

$$\frac{y^2}{0,05} = \frac{10^{-9}}{5} \Rightarrow y^2 = 10^{-11} \Rightarrow y = 10^{-5,5}$$

άρα  $pOH = 5,5$  και  $pH = 8,5$