

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.

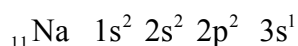
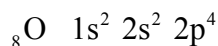
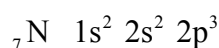


(Σχολ. βιβλίο σελ.122)

ΘΕΜΑ Β

B1.

α.



Το ${}_7\text{N}$ 3 μονήρη ηλεκτρόνια

Το ${}_8\text{O}$ 2 μονήρη ηλεκτρόνια

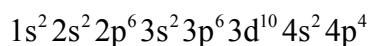
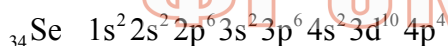
Το ${}_{11}\text{Na}$ 1 μονήρες ηλεκτρόνιο

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



B2.

α. Σ



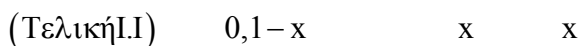
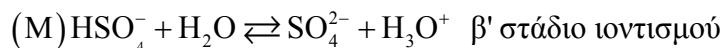
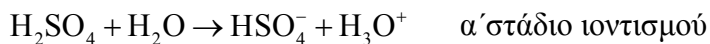
Το ${}_{34}\text{Se}$ έχει 6 ηλεκτρόνια σθένους από τα οποία είναι 2 ηλεκτρόνια s και 4 ηλεκτρόνια p. Για τα ηλεκτρόνια p ισχύει $n = 4$, $l = 1$ και $m_l = -1, 0, +1$.

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^{ου} 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 OH^- τα οποία προκύπτουν από τον ιοντισμό της ισχυρής βάσης NaOH .

B3.

	Αντ. Tollens ή Φελίγγειο	NaOH / I_2	KMnO_4	Na_2CO_3
Βουτανάλη	✓		✓	
Βουτανόνη		✓		
Βουτανικό οξύ				✓
2 - Βουτανόλη		✓	✓	

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

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ομοίως και Φελίγγειο υγρό ($\text{CuSO}_4 / \text{NaOH}$) με το οποίο παρουσία της Βουτανάλης σχηματίζεται κεραμέρυθρο ίζημα Cu_2O

Αν με προσθήκη NaOH / I_2 σχηματιστεί κίτρινο ίζημα τότε τα δοχεία περιέχουν Βουτανόνη ή 2 – Βουτανόλη.

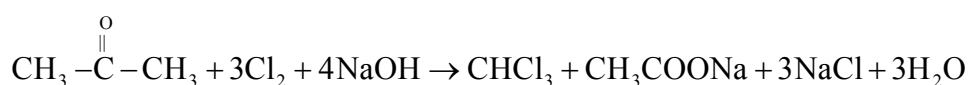
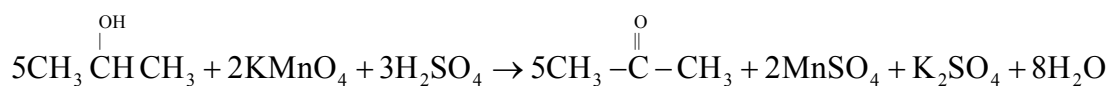
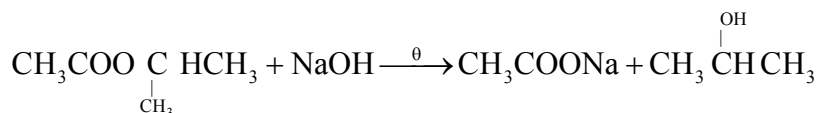
Το δοχείο που αποχρωματίζει όξινο διάλυμα KMnO_4 περιέχει τη 2 – Βουτανόλη.

Τέλος το δοχείο που απομένει είναι Βουτανικό οξύ το οποίο με προσθήκη Na_2CO_3 εκλύει αέριο CO_2

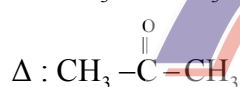
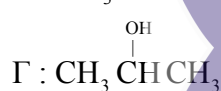
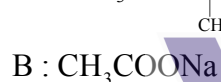
Θέμα Γ

Γ1.

α.



β.



Γ2.

Η αιθανόλη με οξείδωση με όξινο $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ μετατρέπεται σε CH_3COOH και CH_3CHO . Εφόσον η ένωση Α αντιδρά με Fehling είναι CH_3CHO και η αντίδραση θα έχει ως εξής:



Το ίζημα που σχηματίζεται είναι το Cu_2O

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

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

επομένως αφού:

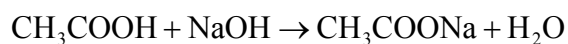
1 mol CH_3CHO σχηματίζονται 1 mol Cu_2O

0,2 mol CH_3CHO σχηματίζονται 0,2 mol Cu_2O

Η ποσότητα της CH_3CHO είναι 0,2 mol

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

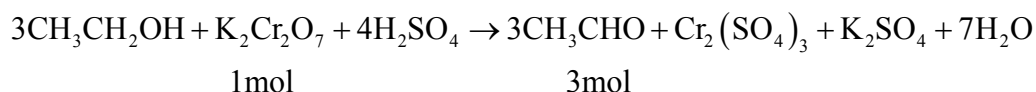
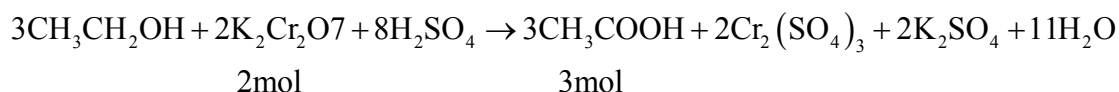
Το CH_3COOH αντιδρά πλήρως με NaOH :



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

άρα 0,2 mol η ποσότητα CH_3COOH

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



για το σχηματισμό 3mol CH_3COOH απαιτούνται 1mol $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

έχουμε: 0,2 mol CH_3COOH απαιτούνται $x_1 =$;

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

για το σχηματισμό 3mol CH_3CHO απαιτούνται 2mol $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

0,2 mol $x_2 =$;

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

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

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

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.

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

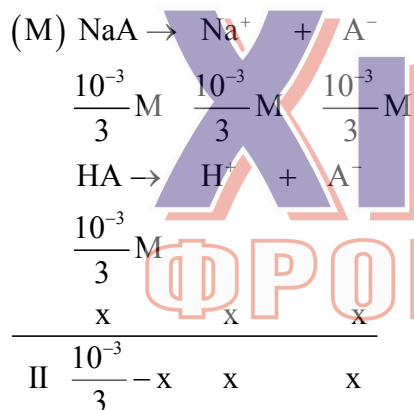
$$n_{\text{NaOH}} = 0,1\text{M} \cdot 0,01\text{L} = 10^{-3} \text{ mol}$$



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

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

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



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

$$\text{όμως } \text{pH} = 4$$

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

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

Δ2.

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

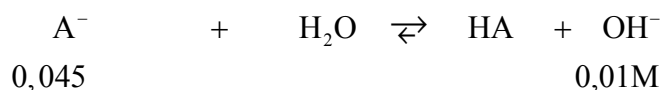
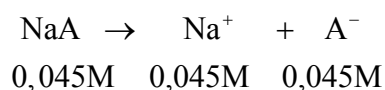
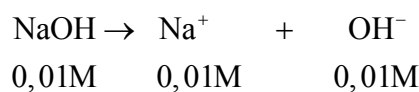
$$n_{\text{NaOH}} = 0,1\text{M} \cdot 0,022\text{L} = 0,0022\text{mol}$$



$$\begin{array}{rrr} 0,0018 & 0,0022 & \\ -0,0018 & 0,0018 & 0,0018 \\ \hline - & 0,0004 & 0,0018 \end{array}$$

$$C_{\text{NaOH}} = \frac{0,0004 \text{ mol}}{0,04 \text{ L}} = 0,01 \text{ M}$$

$$C_{\text{NaA}} = \frac{0,0018 \text{ mol}}{0,04 \text{ L}} = 0,045 \text{ M}$$



$$\begin{array}{rrr} -y & y & y \\ \hline 0,045 - y & y & y + 0,01 \text{ M} \end{array}$$

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$

$$\text{άρα } y + 0,01 \text{ M} = 0,01 \text{ M}$$

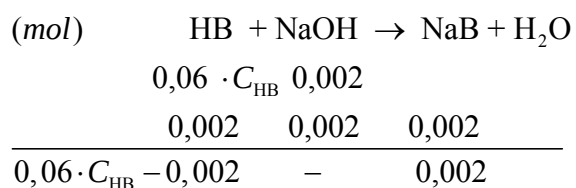
$$[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ και άρα } \text{pOH} = 2 \Rightarrow \text{pH} = 12$$

Δ3. α)

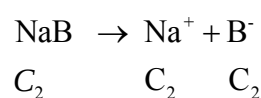
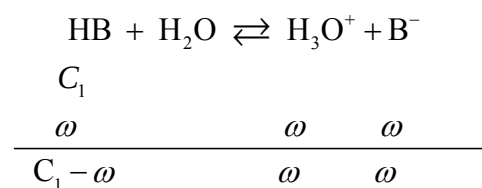
$$n_{\text{HB}} = 0,06 \cdot C_{\text{HB}} \text{ mol}$$

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

Εφόσον pH όξινο το NaOH αντιδρά πλήρως



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



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

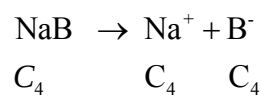
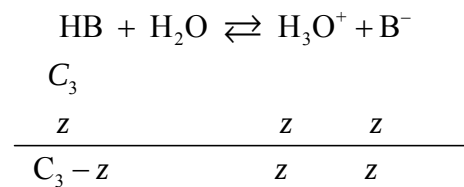
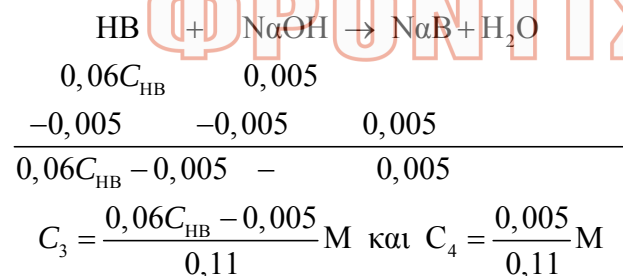
Όμως

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

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

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

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



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

Όμως $\text{pH} = 5$ άρα $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} = z$

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

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

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

β)

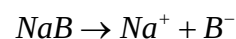
$$n_{HB} = 0,1M \cdot 0,06L = 0,006mol$$

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

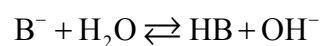


$$\begin{array}{r} 0,006 \quad 0,006 \\ -0,006 \quad 0,006 \\ \hline - \quad - \quad 0,006 \end{array}$$

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



$$0,05 \quad 0,05 \quad 0,05$$



$$0,05$$

$$\begin{array}{r} y \quad y \quad y \\ \hline 0,05 - y \quad y \quad y \end{array}$$

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

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

$$\text{άρα } \text{pOH} = 5,5 \quad \text{και} \quad \text{pH} = 8,5$$