

ΘΕΜΑ Α

- A1. Σωστό το δ
A2. Σωστό το γ
A3. Σωστό το α
A4. Σωστό το β
A5. Σωστό το δ

ΘΕΜΑ Β

B1. α) Κατά μήκος μιας περιόδου στον Περιοδικό Πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από τα δεξιά προς τα αριστερά. Κατά μήκος μίας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω.

Με βάση τα παραπάνω, το F έχει τη μικρότερη ακτίνα από τα τρία στοιχεία, καθώς βρίσκεται στη 2η περίοδο.

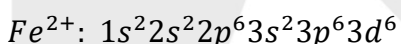
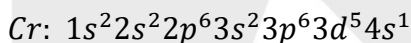
Το Na έχει μικρότερη ακτίνα από το K .

Επομένως, η διάταξη των στοιχείων κατά αύξουσα ατομική ακτίνα είναι:

$$F < Na < K$$

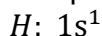
β) Το Cr βρίσκεται στην ομάδα VIIB και ο Fe στην ομάδα VIIIB.

Επομένως:

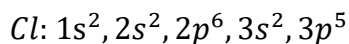
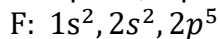


ΜΕΘΟΔΙΚΟ

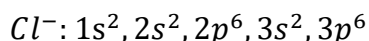
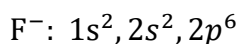
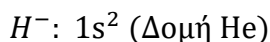
γ) Στο υδρογόνο διότι βρίσκεται στην ομάδα ΙΑ δηλαδή έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στοιβάδα.



Στα στοιχεία *F* και *Cl* διότι βρίσκονται στην ομάδα VIIA, δηλαδή έχουν 7*e* στην εξωτερική τους στοιβάδα, δηλαδή τα ιόντα τους είναι ισοηλεκτρονιακά με το πλησιέστερο ευγενές αέριο.



Τα ιόντα τους είναι:



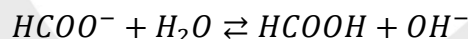
B2. Με πλήρη εξουδετέρωση οξέος και βάσης προκύπτει σε κάθε περίπτωση το αντίστοιχο άλας.



Το άλας δίσταται πλήρως



Κάθε ιόν δίνει τη σχετική αντίδραση ιοντισμού



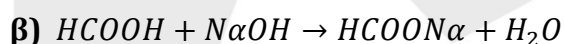
Απαιτείται ο υπολογισμός της $K_{b_{HCOO^-}}$ και $K_{\alpha_{CH_3NH_3^+}}$

$$K_{b_{HCOO^-}} = \frac{K_w}{K_{\alpha_{HCOOH}}} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$

$$K_{\alpha_{CH_3NH_3^+}} = \frac{K_w}{K_{b_{CH_3NH_2}}} = \frac{10^{-14}}{10^{-4}} = 10^{-10}$$

$$K_{b_{HCOO^-}} = K_{\alpha_{CH_3NH_3^+}}$$

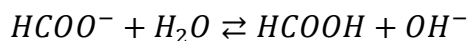
Επομένως το διάλυμα είναι ουδέτερο.



Το άλας δίσταται πλήρως: $HCOONa \rightarrow HCOO^- + Na^+$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Από τα δύο ιόντα που προκύπτουν μόνο το HCOO^- θα αντιδράσει με το νερό. Το Na^+ προέρχεται από ισχυρή βάση κι ως εκ τούτου δεν αντιδρά με το νερό. Επομένως, στο διάλυμα έχουμε:



Κατά συνέπεια το διάλυμα είναι βασικό.

B3. Ο βαθμός ιοντισμού α , αυξάνεται όταν η συγκέντρωση C μειώνεται. Επομένως, σωστό είναι το διάγραμμα **ii**.

B4. α) Η αντίδραση είναι εξώθερμη καθώς $H_{\text{προϊόντων}} < H_{\text{αντιδρόντων}}$

Άρα $\Delta H < 0$

β) i) Η ενέργεια $\alpha = 209\text{KJ}$ αντιστοιχεί στην ενέργεια ενεργοποίησης ενώ η $\beta = 348\text{KJ}$ στο άθροισμα ενέργειας ενεργοποίησης και ΔH της αντίδρασης.

Επομένως, η τιμή της ΔH είναι η διαφορά $\beta - \alpha$ δηλαδή $348 - 209 = 139\text{KJ}$

Πρόκειται όμως για εξώθερμη αντίδραση, συνεπώς $\Delta H = -139\text{KJ}$.

ii) Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι 209KJ

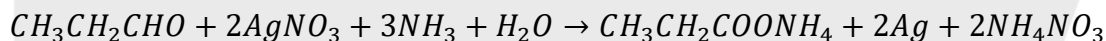
iii) Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι 348KJ

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Είναι: $14\nu + 16 = 58 \Leftrightarrow \nu = 3$.

Αφού η ένωση αντιδρά με διάλυμα AgNO_3 σε NH_3 θα είναι αλδεΐδη με συντακτικό τύπο:

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$. Έχουμε:

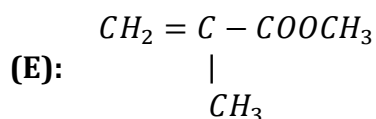
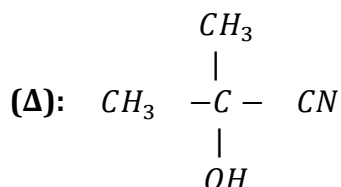
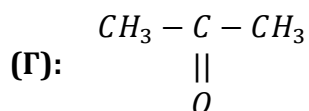


Γ2. Οι ζητούμενες ενώσεις είναι:

(A): $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$

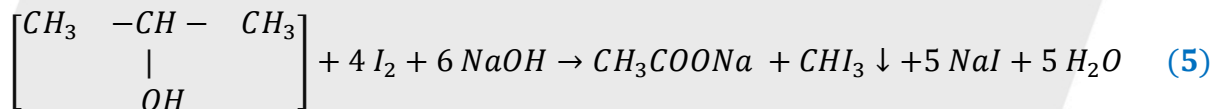
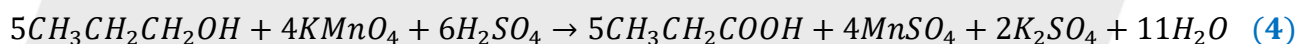
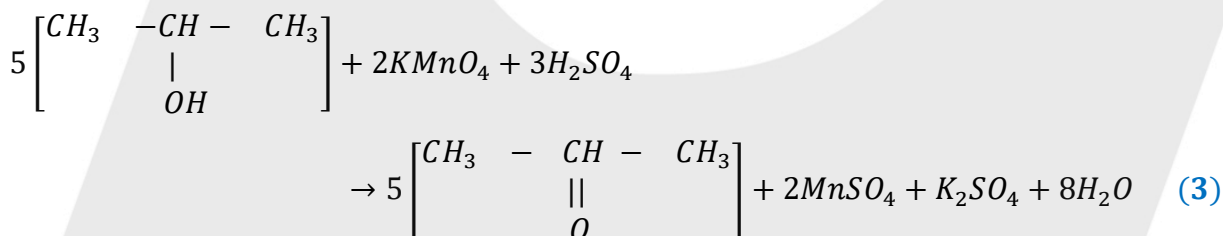
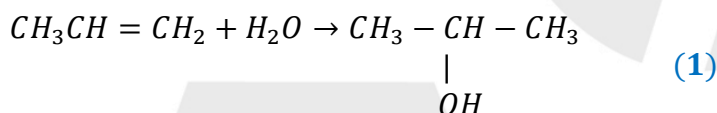
(B):
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ



Γ3.

α) Οι ζητούμενες αντιδράσεις είναι:

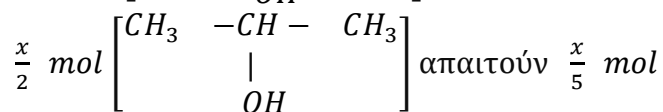
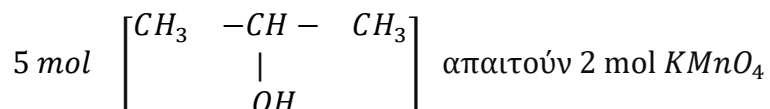


β) Έστω $x \text{ mol}$ προπενίου μετατρέπονται σε 2-προπανόλη και $y \text{ mol}$ προπενίου μετατρέπονται σε 1-προπανόλη. Από τη χημική εξίσωση (1) έχουμε $x \text{ mol}$ 2-προπανόλη και από τη (2) έχουμε $y \text{ mol}$ 1-προπανόλη.

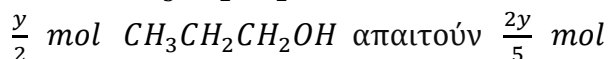
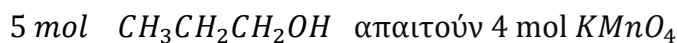
Το πρώτο μέρος περιέχει $\frac{x}{2} \text{ mol}$ 2-προπανόλη και $\frac{y}{2} \text{ mol}$ 1-προπανόλη.

Από τη χημική εξίσωση (3) έχουμε:

ΜΕΘΟΔΙΚΟ



Από τη χημική εξίσωση (4) έχουμε:

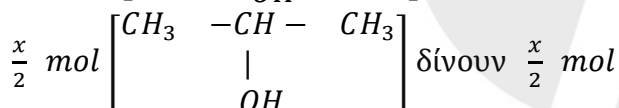
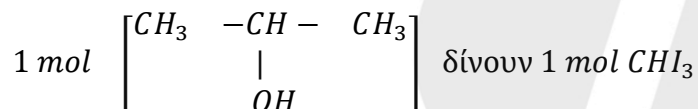


$$\text{Επομένως: } n_{\text{KMnO}_4} = c \cdot V = 0,01 \cdot 2,8 = 0,028$$

$$\text{Άρα: } \frac{x}{5} + \frac{2y}{5} = 0,028 \Rightarrow x + 2y = 0,14 \quad (I)$$

Το δεύτερο μέρος περιέχει $\frac{x}{2}$ mol 2-προπανόλη και $\frac{y}{2}$ mol 1-προπανόλη.

Με I_2 , NaOH αντιδρά μόνο η 2-προπανόλη. Από τη χημική εξίσωση (5) έχουμε:



$$\text{Είναι: } n_{\text{CHI}_3} = \frac{m}{M_r} = \frac{19,7}{394} = 0,05 \text{ mol. Άρα: } \frac{x}{2} = 0,05 \Rightarrow x = 0,1.$$

Από την (I) παίρνουμε: $y = 0,02 \text{ mol}$. Το αρχικό μίγμα έχει: $0,1 \text{ mol } \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad -\text{CH} - \quad \text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array} \right]$

και $0,02 \text{ mol } \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.

$$\text{Η αρχική ποσότητα προπενίου ήταν: } n = \frac{m}{M_r} = \frac{6,3}{42} = 0,15 \text{ mol.}$$

Τελικά από $0,15 \text{ mol}$ προπενίου μετατράπηκαν σε προϊόντα: $0,1 + 0,02 = 0,12 \text{ mol}$.

Το ποσοστό μετατροπής του προπενίου σε προϊόντα είναι:

$$\frac{0,12}{0,15} \cdot 100\% = 80\%$$

Το ποσοστό για κάθε προϊόν θα μπορούσε να υπολογιστεί ξεχωριστά ως εξής:

Το ποσοστό (%) προπενίου που μετατράπηκε σε δευτεροταγή αλκοόλη είναι:

$$\frac{0,1}{0,15} \cdot 100\% = 66,67\%$$

και το ποσοστό (%) που μετατράπηκε σε πρωτοταγή αλκοόλη είναι:

$$\frac{0,02}{0,15} \cdot 100\% = 13,33\%$$

Άρα, το συνολικό ποσοστό μετατροπής είναι: 80%

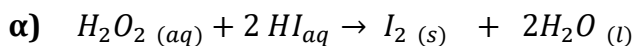
ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Για το διάλυμα H_2O_2 έχουμε:

100ml περιέχουν 17g H_2O_2

400ml περιέχουν m_1 g H_2O_2

Δηλαδή: $m_1 = 68$ g τα οποία αντιστοιχούν σε $n = \frac{68}{34} = 2$ mol



ΑΟ Ο: -1 ΑΟ Ι: -1 ΑΟ Ι: 0 ΑΟ Ο: -2

β) Οξειδωτικό: το H_2O_2

Αναγωγικό: το HI

γ) Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης έχουμε:

1 mol H_2O_2 δίνει 1 mol I_2

2 mol H_2O_2 δίνουν $n_{I_2} = 2$ mol I_2

Δ2. Έχουμε:



αρχ.

0,5 0,5

αντ/παρ.

x x $2x$

Χ.Ι.

$0,5 - x$ $0,5 - x$ $2x$

όπου $0 < x < 0,5$

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]} = \frac{\left[\frac{2x}{V}\right]^2}{\left[\frac{0,5-x}{V}\right] \cdot \left[\frac{0,5-x}{V}\right]} = \left[\frac{2x}{0,5-x}\right]^2$$

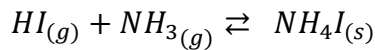
οπότε με αντικατάσταση προκύπτει:

$$64 = \left[\frac{2x}{0,5-x}\right]^2 \Leftrightarrow 4(0,5-x) = x \Leftrightarrow \dots \Leftrightarrow x = 0,4 \text{ mol}$$

Τελικά: $n_{H_2} = n_{I_2} = 0,1$ mol και $n_{HI} = 0,8$ mol

Δ3.

ΜΕΘΟΔΙΚΟ



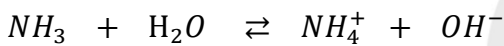
α) Αφαίρεση μικρής ποσότητας στερεού NH_4I δε θα μετατοπίσει τη θέση της Χημικής Ισορροπίας που έχει αποκατασταθεί από τις αρχικές ποσότητες $0,5mol HI$ και $0,5mol NH_3$.

β) Η συγκέντρωση στερεού είναι σταθερή και ανεξάρτητη της ποσότητας του στερεού

$$C = \frac{n_{\sigma\tau}}{V_{\sigma\tau}} = \frac{\frac{m_{\sigma\tau}}{Mr_{\sigma\tau}}}{V_{\sigma\tau}} = \frac{d_{\sigma\tau}}{Mr_{\sigma\tau}}$$

Επομένως αφαίρεση ποσότητας NH_4I δε θα μεταβάλλει τη συγκέντρωσή του άρα δε θα μετατοπίσει τη Χημική Ισορροπία.

Δ4. Έστω n τα mol του HI από το δοχείο 1 που θα προστεθούν στο διάλυμα NH_3 . Από τα δεδομένα $C = 0,1M$ και $pH = 11$ του Y_3 θα υπολογίσουμε την K_b της NH_3 .



$$0,1 - \omega$$

$$\omega$$

$$\omega$$

$$K_b = \frac{\omega \cdot \omega}{0,1 - \omega} \approx \frac{\omega^2}{0,1} \text{ με } [OH^-] = \omega = 10^{-3}M \text{ (} pH = 11\text{)}$$

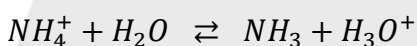
$$\text{και } 0,1 - \omega = 0,1 - 10^{-3} \approx 0,1M$$

$$\text{Τελικά } K_b = 10^{-5} \text{ (} NH_3\text{)}$$

$$n_{NH_3} = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ και } n: mol HI$$

Η προσθήκη HI (ισχυρό οξύ) θα μειώσει το pH κατά 2 μονάδες οπότε $pH = 9$.

Αν $n = 0,01$ στο τελικό διάλυμα θα υπάρχει μόνο NH_4I το οποίο δίνει $pH < 7$ ($25^\circ C$) αφού $NH_4I \rightarrow NH_4^+ + I^-$ και

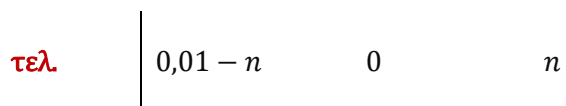


(Το I^- προέρχεται από το ισχυρό HI άρα δεν αντιδρά με το νερό)

Εμείς θέλουμε $pH = 9$, πρέπει λοιπόν να περισσεύει NH_3 . Οπότε:

	NH_3	+	HI	\rightarrow	NH_4I
αρχ.	0,01		n		—
αντ/παρ.	n		n		n

ΜΕΘΟΔΙΚΟ



Στο τελικό διάλυμα έχουμε:

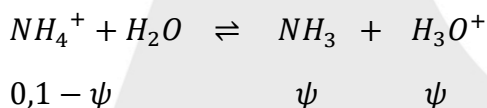
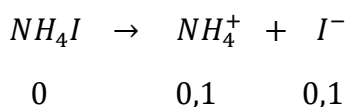
$$C_{NH_3} = \frac{0,01 - n}{0,1} M \quad C_{NH_4I} = \frac{n}{0,1} M$$

Πρόκειται για ρυθμιστικό διάλυμα με NH_3 : ασθενής βάση και NH_4^+ συζυγές οξύ. Ισχύουν οι προσεγγίσεις και ο τύπος:

$$[OH^-] = k_b \frac{C_{NH_3}}{C_{NH_4Cl}} \text{ με αντικατάσταση}$$

$$10^{-5} = 10^{-5} \frac{\frac{0,01 - n}{0,1}}{\frac{n}{0,1}} \Leftrightarrow 0,01 - n = n \Leftrightarrow n = 0,005 \text{ mol}$$

$$\Delta 5. \alpha) C = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1M$$



$$K_{a_{NH_4^+}} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = \frac{\psi \cdot \psi}{0,1 - \psi} \text{ ισχύει } 0,1 - \psi \approx 0,1 \quad \left(\frac{K_{a_{NH_4^+}}}{C} < 10^{-2} \right)$$

$$\text{οπότε } \psi^2 = 10^{-10} \Leftrightarrow \psi = 10^{-5} \text{ τελικά } pH = 5$$

β) Έστω n' mol NaOH προστέθηκαν στο Y_4 υποθέτουμε ότι αντιδρούν πλήρως ($n' = 0,01$)

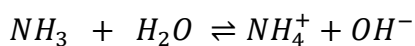


αρχικά	n'	0,01	-	-	-
τελικά	0	0	0,01	0,01	0,01

Το pH του Διαλύματος καθορίζεται από την NH_3 (το NaI προέρχονται από Ισχυρό οξύ και Ισχυρή βάση)

$$C_{NH_3} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1M$$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ



$$0,1 - \varphi \quad \quad \varphi \quad \quad \varphi$$

Μετά από προσεγγίσεις και εφαρμογή της K_b , έχω:

$$\varphi = \sqrt{K_b \cdot 0,1}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{10^{-5} \cdot 0,1} = 10^{-3} \Rightarrow \text{pH} = 11$$

Εμείς θέλουμε το γ_5 να έχει $\text{pH} = 9$ πρέπει να περισσεύει το όξινο NH_4I δηλαδή θα προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα $\text{NH}_3, \text{NH}_4\text{I}$ (το NaI δεν επηρεάζει το pH)

	NaOH	+	NH_4I	\rightarrow	NaI	+	NH_3	+	H_2O
αρχ.	n'		0,01		—		—		—
αντ/παρ.	n'		n'		n'		n'		n'
τελ.	0		$0,01 - n'$		n'		n'		n'

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{n'}{V}$$

$$C_{\text{NH}_4\text{I}} = \frac{0,01 - n'}{V}$$

Ισχύει $[\text{OH}^-] = K_b \frac{C_{\text{NH}_3}}{C_{\text{NH}_4\text{I}}}$ δηλαδή

$$10^{-5} = 10^{-5} \frac{\frac{n'}{V}}{\frac{0,01 - n'}{V}} \Leftrightarrow n' = 0,01 - n' \Leftrightarrow n' = 0,005$$

Επιμέλεια: Μπάμπης Μπέσης, Μάρω Χαλίδα

Ευχόμαστε καλά αποτελέσματα!



Για την εύστοχη Συμπλήρωση του Μηχανογραφικού Δελτίου συμβουλευτείτε τη νέα έκδοση του Οδηγού Σπουδών: «ΣΠΟΥΔΕΣ & ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΑ 2017».

Μεθοδικό Φροντιστήριο

Βουλαγμένης & Κύπρου 2, Αργυρούπολη, Τηλ: 210 99 40 999

Δ. Γούναρη 201, Γλυφάδα, Τηλ: 210 96 36 300

www.methodiko.net

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για τις Σχολές, τις Σπουδές και τα Επαγγέλματα!

Περισσότερες πληροφορίες στην ιστοσελίδα του ΜΕΘΟΔΙΚΟΥ: www.methodiko.net

