

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2016
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
(ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

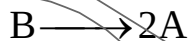
- A1. γ
A2. δ
A3. α
A4. β
A5. α

ΘΕΜΑ Β

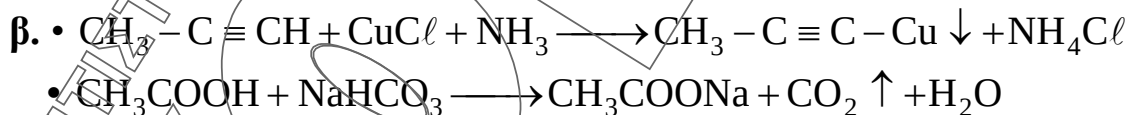
B1. Σωστό το δ.

Αιτιολόγηση

Από το διάγραμμα φαίνεται ότι η μεταβολή της συγκέντρωσης του προϊόντος A είναι διπλάσια από τη μεταβολή της συγκέντρωσης του αντιδρώντος B. αυτό σημαίνει ότι το προϊόν A παράγεται με διπλάσιο ρυθμό απ' αυτόν που καταναλώνεται το αντιδρών B. Έτσι προκύπτει ότι το σώμα A (προϊόν) έχει διπλάσιο συντελεστή από το αντιδρών B. άρα η αντίδραση είναι:



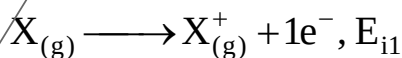
- B2.α.** Η ένωση $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ (i) αντιδρά με το αντιδραστήριο (4): CuCl/NH_3 .
Η ένωση HCHO (ii) αντιδρά με το αντιδραστήριο (3): $\text{CuSO}_4/\text{NaOH}$.
Η ένωση CH_3OH (iii) αντιδρά με το αντιδραστήριο (2): SOCl_2 .
Η ένωση CH_3COOH (iv) αντιδρά με το αντιδραστήριο (1): NaHCO_3 .



B3.α. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

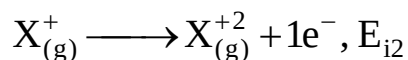
Αιτιολόγηση

Με την απόσπαση ενός ηλεκτρονίου σθένους από ένα άτομο



αυτό μετατρέπεται σε ιόν με μικρότερο μέγεθος, με αποτέλεσμα να αυξάνονται οι ελκτικές δυνάμεις που ασκεί ο πυρήνας στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας.

Έτσι η απόσπαση δευτέρου ηλεκτρονίου από σωματίδιο (ión) μικρότερου μεγέθους απαιτεί προσφορά μεγαλύτερης ενέργειας απ' ότι στον πρώτο ιονισμό.



Έτσι για τις ενέργειες ιοντισμού ισχύει η σχέση:

$$E_{i2} > E_{i1}$$

β. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Αιτιολόγηση

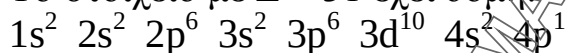
Το H_2S και το S^{2-} δεν αποτελούν συζυγές ζεύγος οξέος βάσης αντίστοιχα, γιατί δεν διαφέρουν μεταξύ τους κατά ένα πρωτόνιο (H^+).

Η συζυγής βάση του H_2S είναι το HS^- .

γ. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Αιτιολόγηση

Το στοιχείο με $Z = 31$ έχει δομή:

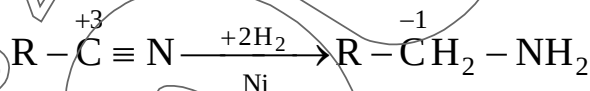


Ανήκει στην III_A ή 13^{η} ομάδα του περιοδικού πίνακα γιατί έχει 3 ηλεκτρόνια σθένους και ανήκει σε κύρια ομάδα του περιοδικού πίνακα (τομέας P).

δ. Η πρόταση είναι σωστή.

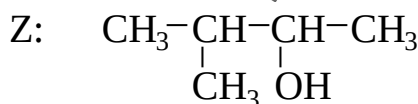
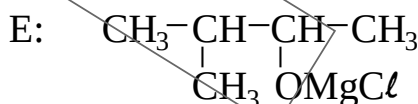
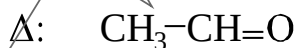
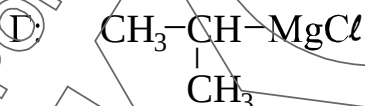
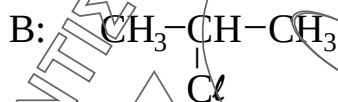
Αιτιολόγηση

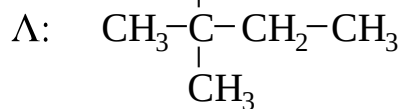
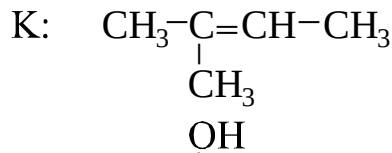
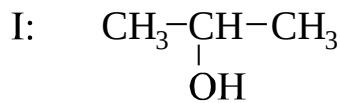
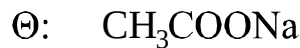
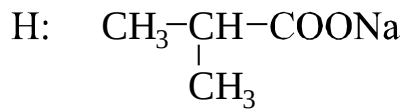
Το νιτρίλιο με την προσθήκη υδρογόνου ανάγονται γιατί ο αριθμός οξείδωσης του άνθρακα της κυανομάδας ελαττώνεται από (+3) σε (-1).



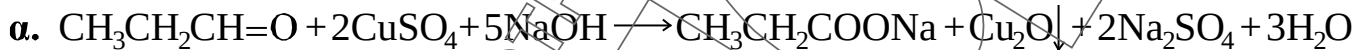
• Επίσης αναγωγή είναι και η οποιαδήποτε προσθήκη H_2 .

ΘΕΜΑ Γ



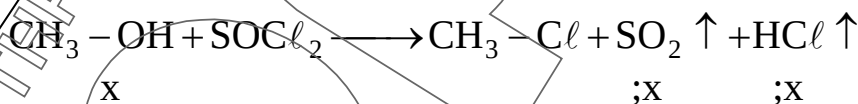


Γ2.



Γ3. Έστω ότι διαθέτουμε $2x \text{ mol CH}_3-\text{OH}$ και $2y \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{O}$ ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$ ή $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ || \\ \text{O} \end{array}$)

1^ο μέρος: $x \text{ mol CH}_3-\text{OH}$ και $y \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{O}$
mol

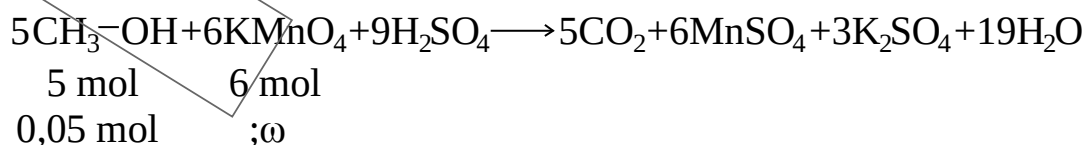


$$\bullet n_{\text{CH}_3-\text{OH}} = \frac{V_{\text{S.T.P.}}}{22,4} \Rightarrow 2x = \frac{2,24}{22,4} \Rightarrow x = 0,05 \text{ mol.}$$

2^ο μέρος: $0,05 \text{ mol CH}_3-\text{OH}$ και $y \text{ mol CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$ ή $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ || \\ \text{O} \end{array}$

$$\text{Για το KMnO}_4: C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C \cdot V = 0,2 \cdot 0,55 = 0,11 \text{ mol.}$$

Από την οξείδωση των $0,05 \text{ mol}$ της CH_3-OH έχουμε:



$$\omega = 6 \cdot \frac{0,05}{5} = 0,06 \text{ mol KMnO}_4 < 0,11.$$

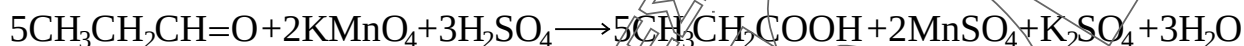
Αυτό σημαίνει ότι και η ένωση $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ οξειδώνεται, συνεπώς είναι η $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$.

Το KMnO_4 που απαιτείται για την οξείδωση των y mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$ είναι :

$$n_{\text{KMnO}_4} = 0,11 - 0,06 = 0,05 \text{ mol, οπότε:}$$

α. Ο συντακτικός τύπος της $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ είναι: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$.

β. Από την αντίδραση οξείδωσης της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$ έχουμε:



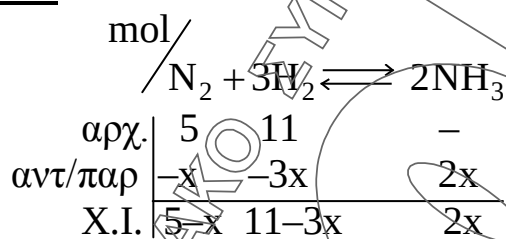
$$\begin{array}{cc} 5 \text{ mol} & 2 \text{ mol} \\ y \text{ mol} & 0,05 \text{ mol} \end{array}$$

Άρα $y = 5 \cdot \frac{0,05}{2} = 0,125 \text{ mol}$, οπότε η αρχική σύσταση του μίγματος είναι:

- $2x = 2 \cdot 0,05 = 0,1 \text{ mol CH}_3\text{-OH}$
- $2y = 2 \cdot 0,125 = 0,25 \text{ mol CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$.

ΘΕΜΑ Δ

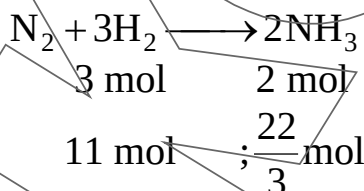
Δ1.



Στην X.I. έχουμε: $n_{\text{NH}_3} = 2 \text{ mol} \Rightarrow 2x = 2 \Rightarrow x = 1 \text{ mol}$.

$$\alpha = \frac{n_{\text{NH}_3}(\text{πρακτικά})}{n_{\text{NH}_3}(\text{θεωρητικά})}$$

• Στην μονόδρομη αντίδραση το H_2 καταναλώνεται πλήρως. Για τα mol της NH_3 που παράγονται θεωρητικά



$$\Rightarrow \alpha = \frac{2 \cdot 1}{\frac{22}{3}} = \frac{3}{11} \text{ ή } 27,27\%$$

β. Στην X.I. έχουμε:

$$n_{\text{N}_2} = 5 - 1 = 4 \text{ mol} \Rightarrow [\text{N}_2] = \frac{4}{8} = 0,5 \text{ M}.$$

$$n_{\text{H}_2} = 11 - 3 = 8 \text{ mol} \Rightarrow [\text{H}_2] = \frac{8}{8} = 1 \text{ M}.$$

$$n_{\text{NH}_3} = 2 \text{ mol} \Rightarrow [\text{NH}_3] = \frac{2}{8} = 0,2 \text{ M}.$$

Άρα και την k_C έχουμε:

$$k_C = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3} \Rightarrow k_C = \frac{0,25^2}{0,5 \cdot 1^3} = 0,125 \text{ M}^{-2}$$

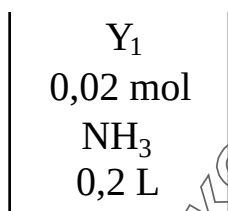
γ. Τα ολικά mol που περιέχονται στο μίγμα ισορροπίας (στους $\theta_1^\circ\text{C}$) είναι:

$$n_{\text{ολ}} = n_{\text{N}_2} + n_{\text{H}_2} + n_{\text{NH}_3} = 4 + 8 + 2 = 14 \text{ mol}.$$

Με τη αύξηση της θερμοκρασίας η ισορροπία (λόγω του κανόνα του Le Chatelier) μετατοπίζεται προς την πλευρά της ενδόθερμης. Επειδή τα ολικά mol στη νέα χημική ισορροπία μετά την αύξηση της θερμοκρασίας αυξήθηκαν, αυτό σημαίνει ότι η αντίδραση μετατοπίστηκε προς την κατεύθυνση εκείνη που παράγονται περισσότερα mol αερίων, δηλαδή αριστερά ($1 + 3 > 2$).

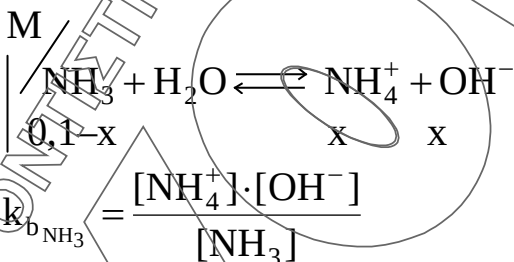
Άρα η προς τα αριστερά πορεία της αντίδρασης είναι ενδόθερμη και η προς τα δεξιά πορεία της αντίδρασης (αντίδραση σύνθεσης της NH_3) είναι εξώθερμη.

Δ2.



$$\text{pH} = 11$$

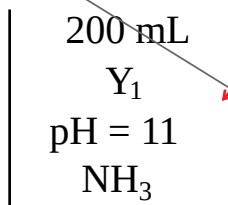
$$\text{NH}_3: C = \frac{n}{V} \Rightarrow C = \frac{0,02}{0,2} = 0,1 \text{ M}.$$



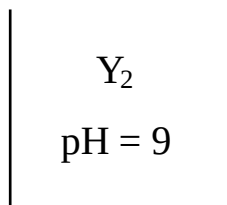
$$\bullet \text{pH} = 11 \Rightarrow \text{pOH} = 3 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M} = x$$

$$\left. \begin{aligned} &\Rightarrow k_{b_{\text{NH}_3}} = \frac{(10^{-3})^2}{10^{-1}} \\ &\bullet \text{Δεκτές προσεγγίσεις} \end{aligned} \right\} \Rightarrow k_b = 10^{-5}$$

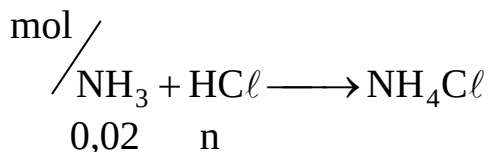
Δ3.



; mol HCl $\longrightarrow$

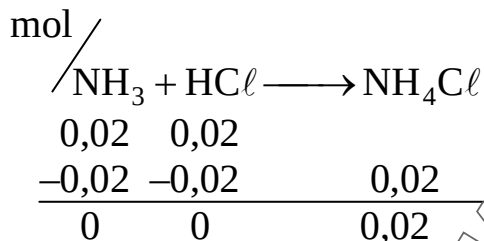


- Η προσθήκη HCl στο διάλυμα της αμμωνίας αυξάνει την συγκέντρωση του οξωνίου και το pH του διαλύματος ελαττώνεται ($\text{pH} = 9$).
- $n_{\text{NH}_3} = 0,02 \text{ mol}$, $n_{\text{HCl}} = n \text{ mol}$.



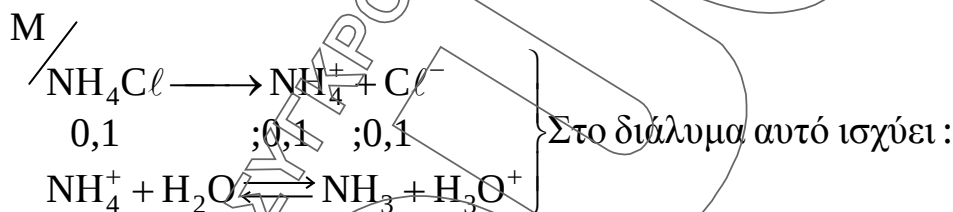
Διερεύνηση:

- i) Έστω ότι $n = 0,02 \text{ mol}$ (πλήρης εξουδετέρωση)



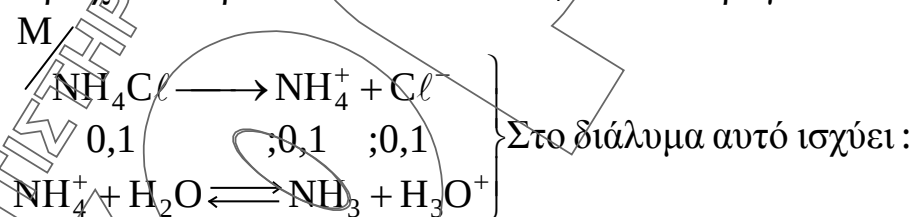
$$C_{\text{NH}_4\text{Cl}} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1 \text{ M}.$$

Το διάλυμα που προκύπτει περιέχει μόνο NH_4Cl .



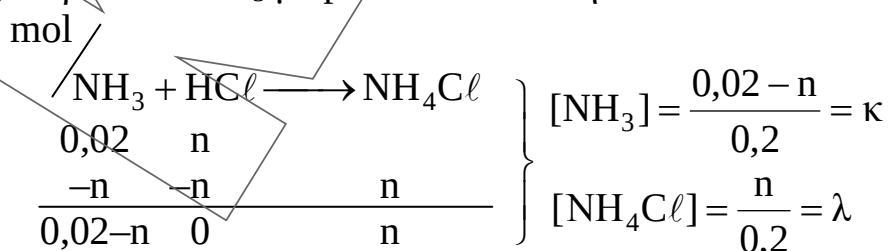
$[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pH} < 7$ (25°C) οπότε η περίπτωση αυτή απορρίπτεται (θέλουμε $\text{pH} = 9$).

- ii) Έστω ότι έχουμε περίσσεια HCl ($n > 0,02 \text{ mol}$) τότε στο διάλυμα θα περιέχεται περίσσεια HCl και NH_4Cl που παράγεται.



$[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pH} < 7$ και μικρότερο της πλήρους εξουδετέρωσης που απορρίπτεται.

- iii) Περίσσεια NH_3 με $\text{pH} = 9$ αποδεκτή.



Το διάλυμα που έχει προκύψει είναι ρυθμιστικό.

$$\begin{aligned}
 & \text{OH}^-] = k_b \frac{C_\beta}{C_{\text{oξ}}} \\
 & \bullet \text{pH} = 9 \Rightarrow \text{pOH} = 5 \Rightarrow \left. \begin{aligned} & \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M} \\ & \Rightarrow \frac{0,02 - n}{0,2} = \frac{n}{0,2} \Rightarrow n = 0,01 \text{ mol HCl} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{\kappa}{\lambda} \Rightarrow \kappa = \lambda \Rightarrow
 \end{aligned}$$

Δ4.α. Στο διάλυμα Y_2 έχουμε:

$$\bullet \text{pH} = 9 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9} \text{ M}$$

$$\bullet \text{H}\Delta + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \Delta^- + \text{H}_3\text{O}^+, p_{k_{\alpha_{\text{H}\Delta}}} = 8 \Rightarrow k_{\alpha_{\text{H}\Delta}} = 10^{-8}$$

$$k_{\alpha_{\text{H}\Delta}} = \frac{[\Delta^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}\Delta]} \Rightarrow \frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} = \frac{k_{\alpha_{\text{H}\Delta}}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} \Rightarrow \frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} = \frac{10^{-8}}{10^{-9}} \Rightarrow \frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} = 10$$

β. Για την περιοχή αλλαγής χρώματος του δείκτη.

• Το χρώμα της όξινης μορφής (κίτρινο) επικρατεί όταν

$$\frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} > 10 \Rightarrow \text{pH} < p_{k_{\alpha}} - 1 \Rightarrow \text{pH} < 8 - 1 \Rightarrow \text{pH} < 7.$$

• Το χρώμα της βασικής μορφής (κόκκινο) επικρατεί όταν

$$\frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} > 10 \Rightarrow \text{pH} > p_{k_{\alpha}} + 1 \Rightarrow \text{pH} > 9$$

Άρα το διάλυμα με $\text{pH} = 9$ έχει κόκκινο χρώμα.

ΜΩΥΣΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ
ΧΗΜΙΚΟΣ – ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΣ