

# ΧΗΜΕΙΑ

## ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

## ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

**A1.** Δίνεται η χημική ισορροπία  $C(s) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g)$ . Η σωστή έκφραση για τη σταθερά ισορροπίας  $K_c$  είναι:

**α.**  $K_c = [CH_4]/[H_2]$

**β.**  $K_c = [CH_4]/[C][H_2]$

**γ.**  $K_c = [CH_4]/[C][H_2]^2$

**δ.**  $K_c = [CH_4]/[H_2]^2$

Μονάδες 5

**A2.** Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών είναι επιτρεπτή;

**α.** (1, 1, 0,  $-1/2$ )

**β.** (1, 0, 1,  $+1/2$ )

**γ.** (1, 0, 0,  $-1/2$ )

**δ.** (1, 0, -1,  $+1/2$ )

Μονάδες 5

**A3.** Οι σ και π δεσμοί που υπάρχουν στο μόριο του  $CH \equiv C - CH_3$  είναι:

**α.** 6σ και 2π

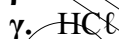
**β.** 7σ και 1π

**γ.** 5σ και 2π

**δ.** 5σ και 3π

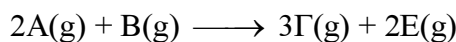
Μονάδες 5

**A4.** Σε ποιο από τα παρακάτω μόρια ή πολυατομικά ιόντα ο αριθμός οξείδωσης του ατόμου του Cl έχει τιμή +1;



Μονάδες 5

**A5.** Δίνεται η παρακάτω αντίδραση:

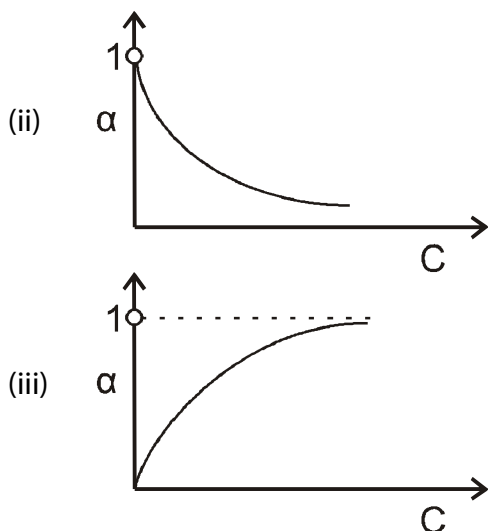


Ποιος από τους παρακάτω λόγους εκφράζει την ταχύτητα της αντίδρασης;

**α.**  $v = \frac{3\Delta[\Gamma]}{\Delta t}$

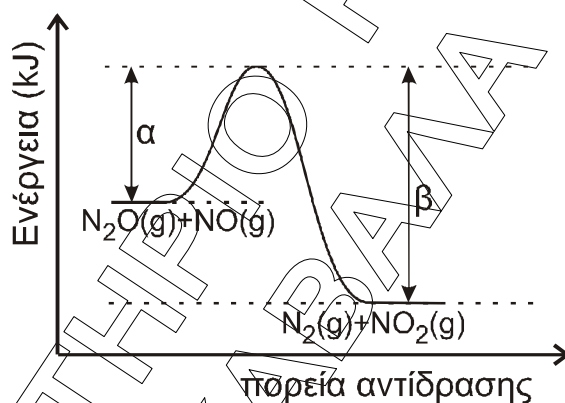
**β.**  $v = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[\Gamma]}{\Delta t}$





**Μονάδες 4**

- B4.** Για την αντίδραση  $\text{N}_2\text{O} + \text{NO} \longrightarrow \text{N}_2 + \text{NO}_2$  η ενέργεια του συστήματος αντιδρώντων και προϊόντων απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



- α.** Να απαντήσετε αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).
- β.** Αν  $\alpha = 209 \text{ kJ}$  και  $\beta = 348 \text{ kJ}$ ,
- να υπολογίσετε το  $\Delta H$  της αντίδρασης (μονάδες 2)
  - ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης (μονάδα 1);
  - ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης  $\text{N}_2 + \text{NO}_2 \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{NO}$  (μονάδες 2);

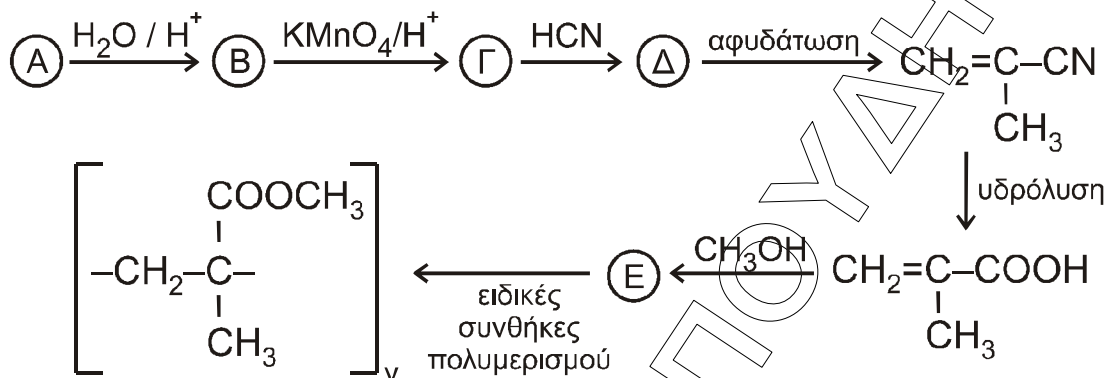
**Μονάδες 7**

### ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Μια οργανική ένωση έχει γενικό τύπο  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$  και σχετική μοριακή μάζα  $M_r = 58$ . Η ένωση αντιδρά με διάλυμα  $\text{AgNO}_3$  σε  $\text{NH}_3$  και σχηματίζει κάτοπτρο αργύρου. Να βρείτε τον συντακτικό τύπο της ένωσης (μονάδες 3) και να γράψετε την αντίδρασή της με το διάλυμα (μονάδες 2).

**Μονάδες 5**

- Γ2.** Ο πολυμεθακρυλικός μεθυλεστέρας είναι γνωστός με το εμπορικό όνομα πλεξιγκλάς και χρησιμοποιείται ως ανθεκτικό υποκατάστατο του γυαλιού. Η παρασκευή του πραγματοποιείται με μια σειρά αντιδράσεων που περιγράφεται παρακάτω:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε.

**Μονάδες 5**

- Γ3.** Ποσότητα προπενίου μάζας 6,3 g αντιδρά με νερό στις κατάλληλες συνθήκες, οπότε σχηματίζεται μίγμα δύο ισομερών χημικών ενώσεων. Το μίγμα των προϊόντων απομονώνεται και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος αποχρωματίζει πλήρως 2,8 L διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  0,01 M παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Το δεύτερο μέρος αντιδρά με διάλυμα  $\text{I}_2$  παρουσία  $\text{NaOH}$ , οπότε σχηματίζονται 19,7 g κίτρινου ιζήματος.

- Να γραφούν όλες οι αναφερόμενες αντιδράσεις (μονάδες 4).
- Να υπολογιστεί η σύσταση του αρχικού μίγματος των προϊόντων σε mol (μονάδες 8).
- Να υπολογιστεί το ποσοστό του προπενίου που μετατράπηκε σε προϊόντα (μονάδες 3).

**Μονάδες 15**

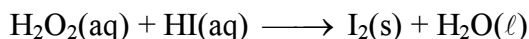
Δίνεται ότι:  $Ar_{(\text{H})} = 1$ ,  $Ar_{(\text{C})} = 12$ ,  $Ar_{(\text{O})} = 16$ ,  $Ar_{(\text{I})} = 127$

## ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

- Υ1:  $\text{H}_2\text{O}_2$  17% w/v και όγκου 400 mL
- Υ2:  $\text{HI}$

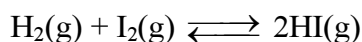
Τα διαλύματα αναμιγνύονται, οπότε το  $\text{H}_2\text{O}_2$  αντιδρά πλήρως σύμφωνα με την αντίδραση



- Να γραφούν οι συντελεστές της αντίδρασης (μονάδα 1).
- Να προσδιορίσετε το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα στα αντιδρώντα (μονάδα 1).
- Να υπολογίσετε τα mol του παραγόμενου ιωδίου (μονάδες 2).

**Μονάδες 4**

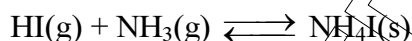
- Δ2.** Σε δοχείο σταθερού όγκου V (δοχείο 1), που περιέχει 0,5 mol H<sub>2</sub>, μεταφέρονται 0,5 mol από το I<sub>2</sub> που παρήχθη από την παραπάνω αντίδραση. Το δοχείο θερμαίνεται σε θερμοκρασία θ, οπότε το ιώδιο εξαχνώνεται (μετατρέπεται σε αέρια φάση) και αποκαθίσταται η παρακάτω χημική ισορροπία με K<sub>c</sub> = 64.



Να υπολογιστούν οι ποσότητες των συστατικών του αερίου μίγματος στη χημική ισορροπία.

**Μονάδες 4**

- Δ3.** Από το παραπάνω δοχείο ποσότητα HI 0,5 mol μεταφέρεται, με κατάλληλο τρόπο, σε νέο δοχείο σταθερού όγκου (δοχείο 2), που περιέχει ισομοριακή ποσότητα αέριας NH<sub>3</sub>, οπότε αποκαθίσταται σε ορισμένη θερμοκρασία η χημική ισορροπία:



- α.** Πώς μεταβάλλεται η θέση της χημικής ισορροπίας, αν αφαιρεθεί μικρή ποσότητα στερεού NH<sub>4</sub>I; Θεωρούμε ότι ο όγκος που καταλαμβάνει το αέριο μίγμα στο δοχείο και η θερμοκρασία δεν μεταβάλλονται με την απομάκρυνση του στερεού NH<sub>4</sub>I. (μονάδα 1)

- β.** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

**Μονάδες 4**

- Δ4.** Πόση ποσότητα αερίου HI από το δοχείο 1 πρέπει να διαλυθεί πλήρως σε 100 mL διαλύματος NH<sub>3</sub> συγκέντρωσης 0,1 M και pH = 11 (Y3), ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά δύο μονάδες; Κατά την προσθήκη του HI δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος.

**Μονάδες 7**

- Δ5.** 0,01 mol από το στερεό NH<sub>4</sub>I, που αφαιρέθηκε από το δοχείο 2, διαλύεται σε H<sub>2</sub>O οπότε σχηματίζεται διάλυμα Y4 όγκου 100 mL.

- α.** Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει (μονάδες 3).

- β.** Πόσα mol στερεού NaOH πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Y4 ώστε να προκύψει διάλυμα Y5 με pH = 9 (μονάδες 3);

**Μονάδες 6**

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ = 25 °C.
- $K_w = 10^{-14}$
- $Ar_{(H)} = 1$ ,  $Ar_{(O)} = 16$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**ΧΗΜΕΙΑ**  
**ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**  
**14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

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

**ΘΕΜΑ Β**

- B1. α)  $F < Na < K$

Η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά κατά μήκος μιας περιόδου και από πάνω προς τα κάτω.

Έστω  ${}_3X$  στην 1 ομάδα και 2 περίοδο.  $r_X > r_F$  (1)

γιατί όσο αυξάνεται το  $Z$  τόσο μικραίνει η ατομική ακτίνα κατά μήκος της ίδιας περιόδου.

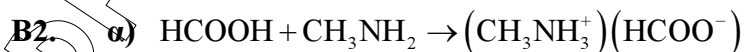
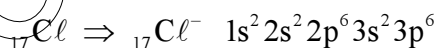
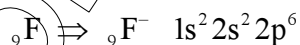
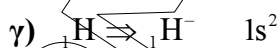
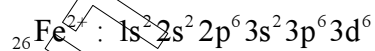
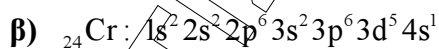
Από την άλλη  $X$ ,  $Na$ ,  $K$  βρίσκονται στην ίδια ομάδα οπότε  $r_K > r_{Na} > r_X$  (2)

Αυξάνει το  $n$  αυξάνει και η ακτίνα.

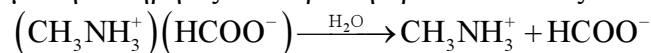
Από (1) και (2)  $\Rightarrow r_K > r_{Na} > r_F$

Όμως ζητά αυξουσα σειρά, άρα:

$$r_F < r_{Na} < r_K$$



με την πλήρη εξουδετέρωση προκύπτει άλας



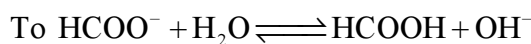
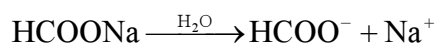
τα ιόντα  $CH_3NH_3^+$  και  $HCOO^-$  προέρχονται από ασθενείς ηλεκτρολύτες και αντιδρούν με το νερό και έχουν ίδια  $C$

Ξέρω ότι:

$$K_{b, \text{CH}_3\text{NH}_2} = 10^{-4} = K_{a, \text{HCOOH}} = 10^{-4}$$

$$\text{άρα } K_{a, \text{CH}_3\text{NH}_3^+} = 10^{-10} = K_{b, \text{HCOO}^-} = 10^{-10}$$

άρα το διάλυμα είναι ουδέτερο.



άρα το pH του διαλύματος είναι βασικό.

**B3.** Σωστό είναι το (ii) .

Σύμφωνα με το σχολικό (σελ 152):

για σταθερή θερμοκρασία, όσο αραιώνουμε ένα διάλυμα ασθενούς ηλεκτρολύτη (δηλαδή η συγκέντρωση μειώνεται) τόσο η τιμή του α (βαθμός ιοντισμού) αυξάνει. Αυτό ισχύει στο διάγραμμα (ii)

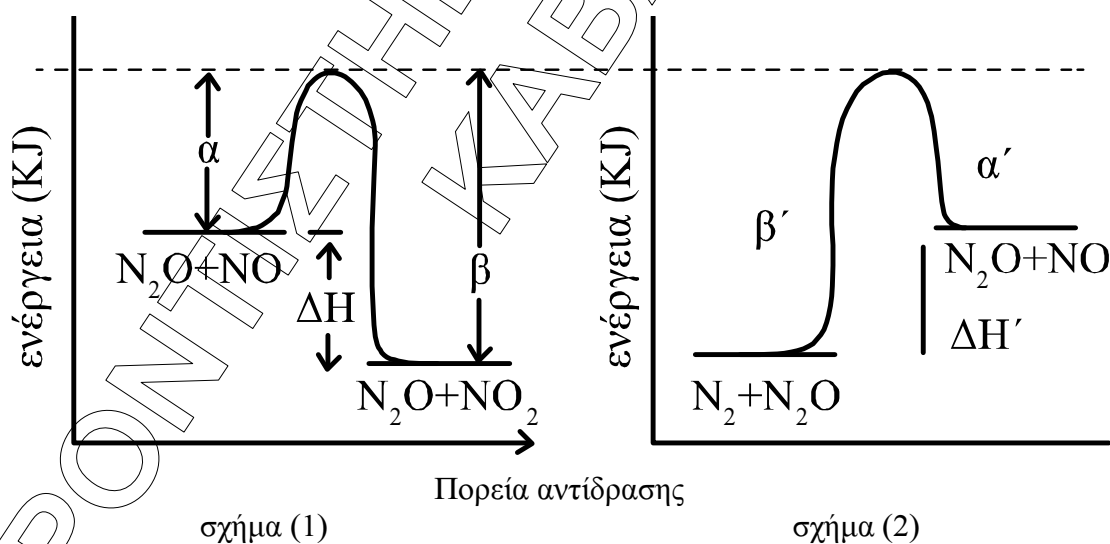
Παρατήρηση:

Θα ήταν καλύτερα αν στην εκφώνηση έγραφε:

α) ότι το οξύ είναι ασθενές μονοπρωτικό (στα διπρωτικά δεν ισχύει ο νόμος του Ostwald )

β) το διάγραμμα να μην τέμνει τον άξονα ακριβώς στην τιμή 1 (ασθενής ηλεκτρολύτης), αρκετοί δεν θα ξέρουν ότι το "κυκλάκι" συμβολίζει ανοικτό διάστημα στα μαθηματικά.

**B4.** α)



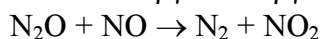
Από το διάγραμμα σχήμα (1) βλέπουμε ότι το  $\Delta H < 0$  εξώθερμη αντίδραση.

$$\Delta H = H_{\text{προϊόν}} - H_{\text{αντιδ.}} \rightarrow H_{\text{προϊόν}} < H_{\text{αντιδ.}}$$

$$H_{\text{προϊόν}} - H_{\text{αντιδ.}} < 0$$

$$\Delta H < 0$$

β)  $\alpha = E_a$  ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης



$$\begin{aligned} \text{i)} \quad E\alpha - \Delta H &= \beta \\ 209 - \Delta H &= 348 \\ \Delta H &= -348 + 209 \\ \Delta H &= -139 \text{ KJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ii)} \quad \alpha &= E\alpha \\ E\alpha &= 209 \text{ KJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{iii)} \quad \text{σχήμα (2)} \\ \beta' = \beta &= E'\alpha \text{ της αντίστροφης αντίδρασης} \\ \text{N}_2 + \text{NO}_2 &\rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{NO} \\ E'\alpha &= 348 \text{ KJ} \end{aligned}$$

### ΘΕΜΑ Γ

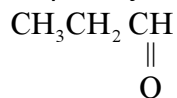
**Γ1.** Ο Γενικός Μοριακός Τύπος  $\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}$  αντιστοιχεί σε κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΐδες ( $v \geq 1$ ) ή σε κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες ( $v \geq 3$ ).

Η ένωση αντιδρά με  $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ , συνεπώς είναι κορεσμένη μονοσθενής αλδεΐδη.

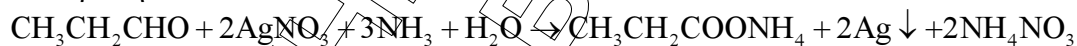
$$\text{Mr}_{\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}} = 12v + 2v + 16 = 14v + 16 = 58 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 14v = 42 \Rightarrow v = 3$$

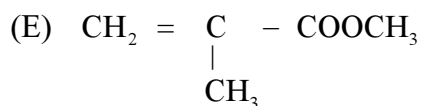
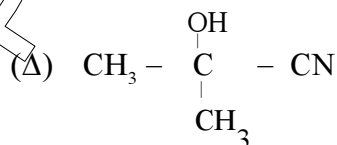
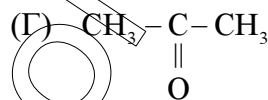
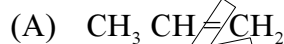
Μοριακός τύπος  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ , άρα συντακτικός τύπος



Αντίδραση



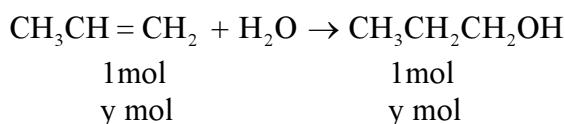
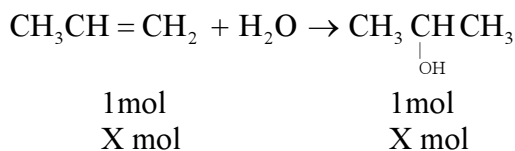
**Γ2.**





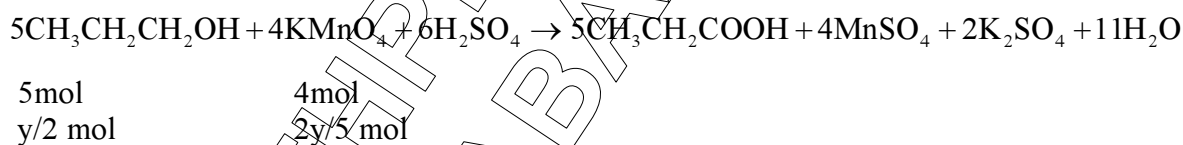
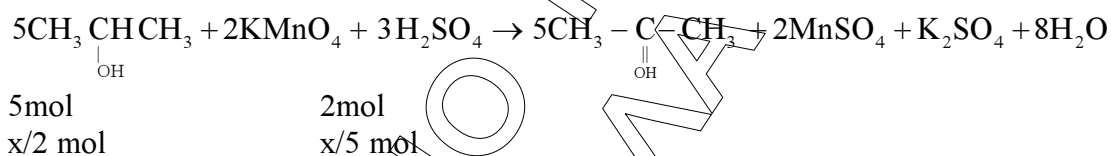
**Γ3.**  $n_{\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2} = \frac{m}{M_r} = \frac{6,3}{42} = 0,15 \text{ mol}$

Έστω  $x \text{ mol}$  προπενίου μετατρέπονται σε κύριο προϊόν και  $y \text{ mol}$  προπενίου μετατρέπονται σε παραπροϊόν



$x + y = \varphi$  (1) όπου  $\varphi$  η ποσότητα του προπενίου που μετατράπηκε σε προϊόντα

1ο μέρος:  $\frac{x}{2} \text{ mol}$   $\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_3$  και  $\frac{y}{2} \text{ mol}$   $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

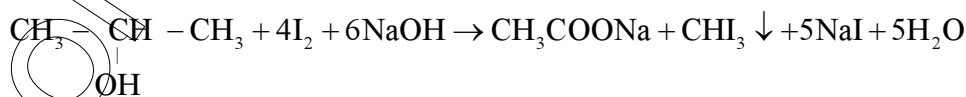


$$n_{\text{KMnO}_4} = \frac{x}{5} + \frac{2y}{5} \quad (2)$$

$$n_{\text{KMnO}_4} = C \cdot V = 0,01 \cdot 2,8 = 0,028 \text{ mol} \quad (3)$$

$$(2) = (3) \Rightarrow \frac{x}{5} + \frac{2y}{5} = 0,028 \Rightarrow x + 2y = 0,14 \quad (4)$$

**2ο μέρος:** Με  $\text{I}_2 / \text{NaOH}$  αντιδρά μόνο η 2-προπανόλη



$$n_{\text{CHI}_3} = \frac{x}{2} \Rightarrow \frac{m}{M_r} = \frac{x}{2} \Rightarrow \frac{19,7}{394} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 0,1$$

από την (4)  $x + 2y = 0,14 \Rightarrow 2y = 0,04 \Rightarrow y = 0,02$ .

Από τα  $0,15 \text{ mol}$   $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$  τα  $\varphi = x + y \Rightarrow \varphi = 0,12 \text{ mol}$  μετατρέπονται σε προϊόντα.

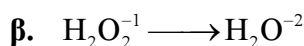
0,15 mol προπενίου  
100 mol προπενίου

$$\alpha = \frac{12}{0,15} \Rightarrow \alpha = 80 \text{ mol}$$

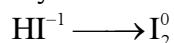
0,12 mol προϊόντων  
 $\alpha$  mol προϊόντων

άρα το προπένιο μετατράπηκε σε ποσοστό 80% σε προϊόντα.

## ΘΕΜΑ Δ



Οξειδωτικό σώμα  $\text{H}_2\text{O}_2$



αναγωγικό σώμα HI.

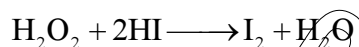
γ.  $n_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{m}{M_r} = \frac{4 \cdot 17}{34} = 2 \text{ mol}^{**}$

(\*\*) Από την 17% w/v

17gr  $\text{H}_2\text{O}_2$  σε 100 mL

$$\frac{x}{400}$$

$$x = 4 \cdot 17 \text{ gr H}_2\text{O}_2$$



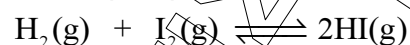
1 mol

1 mol

2 mol

$\therefore 2 \text{ mol}$

Δ2. Η αντίδραση σε ΧΙ:



0,5

0,5

– Αρχικά (mol)

x

x

Αντιδρούν

2x

Παράγονται

(0,5 – x)

(0,5 – x)

2x

XI

Ισχύει:  $K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]} \Rightarrow$

$$\Rightarrow 64 = \frac{\left(\frac{2x}{v}\right)^2}{\left(\frac{0,5-x}{v}\right)^2} \Rightarrow 8 = \frac{2x}{0,5-x} \Rightarrow x = 0,4$$

Άρα στη ΧΙ:

$$n_{\text{H}_2} = n_{\text{I}_2} = 0,5 - x = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HI}} = 2x = 0,8 \text{ mol}$$

- Δ3.** α. Η θέση της Χ.Ι. δε θα μεταβληθεί.  
 β. Δε μεταβάλλεται η θέση της Χ.Ι. γιατί το  $\text{NH}_4\text{I}$  είναι στερεό και η συγκέντρωσή του δε μεταβάλλεται με την απομάκρυνση μικρής ποσότητας  $\text{NH}_4\text{I(s)}$ . Εκτός αυτού η συγκέντρωση του  $\text{NH}_4\text{I(s)}$  παραλείπεται από την έκφραση της  $K_c$ .  
 Η συγκέντρωση των στερεών θεωρείται σταθερή και η τιμή της είναι ενσωματωμένη στην τιμή της  $K_c$ .

**Δ4.**

Έστω ότι διαλύονται  $w_1 \text{ mol HI}$

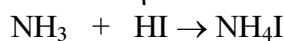
$$V_{\delta/\tau\omicron\varsigma} = 100 \text{ mL} / 0,1 \text{ L}$$

Το  $\text{HI}$  αντιδρά με την  $\text{NH}_3$ .

$$n_{\text{HI}} = w_1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NH}_3} = c \cdot v = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$$

Η διάλυση του  $\text{HI}$  θα μεταβάλει το pH από 11 σε τιμή 9.

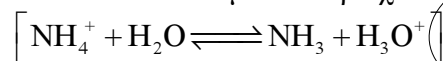


$$0,01 \quad w_1$$

Διερεύνηση:

**1η περίπτωση:** Πλήρης εξουδετέρωση.

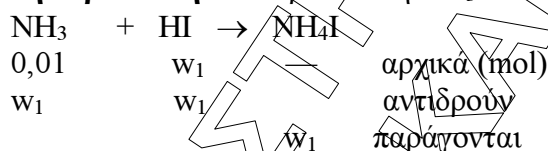
Στο τελικό διάλυμα θα περιέχεται μόνο  $\text{NH}_4\text{Cl}$  οπότε το pH θα είναι  $< 7$



**2η περίπτωση:** Σε περίσσεια το  $\text{HI}$ .

Στο τελικό διάλυμα θα περιέχεται το παραγόμενο  $\text{NH}_4\text{I}$  και το  $\text{HI}$  που περίσσεψε, οπότε  $\text{pH} < 7$

**3η περίπτωση:** Σε περίσσεια η  $\text{NH}_3$ .



Τελικό διάλυμα:

$$C_{\text{NH}_4\text{I}} = \frac{n}{V} = \frac{w_1}{0,1} \text{ M}$$

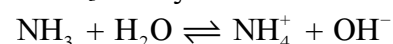
$$C_{\text{NH}_3} = \frac{n}{V} = \frac{0,01 - w_1}{0,1} \text{ M}$$

Το  $\text{NH}_4\text{I}$  διίσταται



$$\frac{w_1}{0,1} \text{ M} \quad ; = \frac{w_1}{0,1} \text{ M} \quad ; = \frac{w_1}{0,1} \text{ M}$$

Η  $\text{NH}_3$  ιοντίζεται



$$\begin{array}{ccc} \frac{0,01-w_1}{0,1} & \frac{w_1}{0,1} & \text{- Αρχικά (M)} \\ y & --- & \text{Ιοντίζονται} \\ & y & \text{y Παράγονται} \end{array}$$

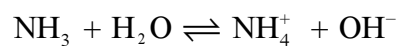
$$\left( \frac{0,01-w_1}{0,1} - y \right) \left( \frac{w_1}{0,1} + y \right) = y \quad \text{I.I.}$$

$$\text{pH}=9/\text{pOH}=5 / [\text{OH}^-]=y=10^{-5} \text{ M}$$

Ισχύει:

$$K_{b\text{NH}_3} = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \quad (1)$$

Για την εύρεση της  $K_{b\text{NH}_3}$  (αρχικό διάλυμα)



$$(0,1-z) \text{ M} \quad z \text{ M} \quad z \text{ M}$$

$$\text{pH}=11/\text{pOH}=3 / [\text{OH}^-]=z=10^{-3} \text{ M}$$

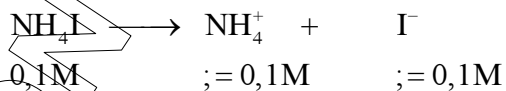
$$K_{b\text{NH}_3} = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{10^{-3} \cdot 10^{-3}}{0,1-10^{-3}} \Rightarrow K_{b\text{NH}_3} \approx 10^{-5}$$

$$(1) \Rightarrow 10^{-5} = \frac{\left( \frac{w_1}{0,1} + 10^{-5} \right) \cdot 10^{-5}}{\frac{0,01-w_1}{0,1} - 10^{-5}} \Rightarrow \frac{0,01-w_1}{0,1} = \frac{w_1}{0,1} \Rightarrow w_1 = n_{\text{HI}} = 0,005 \text{ mol}$$

**Δ5)** Διάλυμα  $\text{Y}_4$  με  $V_{\text{απορ}} = 100 \text{ mL}$

$$C_{\text{NH}_4\text{I}} = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$$

**α.** Το  $\text{NH}_4\text{I}$  διασπάζεται:



$\text{I}^-$  /  $\text{HI}$  : ισχυρό οξύ

$\text{NH}_4^+$  /  $\text{NH}_3$  : ασθενής βάση

Το  $\text{NH}_4^+$  ιοντίζεται:

$\text{NH}_4^+$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{NH}_3$	+	$\text{H}_3\text{O}^+$	
0,1				-		-	Αρχικά (M)
$\varphi$							Ιοντίζονται
				$\varphi$		$\varphi$	Παράγονται

$$(0,1-\varphi) \quad \varphi \quad \varphi \quad \text{I.I}$$

$$\text{Ισχύει: } K_{\alpha_{\text{NH}_4^+}} = \frac{K_w}{K_{b_{\text{NH}_3}}} = \frac{[\text{NH}_3] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \Rightarrow$$

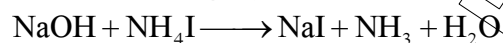
$$\frac{10^{-4}}{10^{-5}} = \frac{\varphi^2}{0,1-\varphi} \Rightarrow \varphi = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 5.$$

- β. Έστω ότι προστίθενται  $w_2$  mol NaOH στο  $\text{Y}_4$  και προκύπτει  $\text{Y}_5$  με  $V_{\delta/\text{τος}} = 0,1 \text{ L}$   
 $n_{\text{NH}_4\text{I}} = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$

$$n_{\text{NaOH}} = w_2 \text{ mol}$$

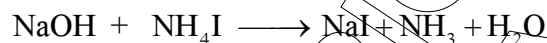
Το NaOH αντιδρά με το  $\text{NH}_4\text{I}$ :



$$w_2 \quad 0,01$$

Διερεύνηση:

1η περίπτωση: Πλήρης εξουδετέρωση



$$w_2 \quad 0,01 \quad -$$

$$0,01 \quad 0,01$$

$$\quad \quad \quad 0,01 \quad 0,01$$

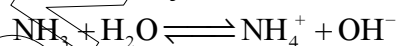
$$\quad - \quad \quad 0,01 \quad 0,01$$

$$\text{Τελικά: } C_{\text{NaI}} = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$$

$$C_{\text{NH}_3} = \frac{Y}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1 \text{ M}$$

Το NaI δεν επηρεάζει το pH του διαλύματος.

Η  $\text{NH}_3$  ιοντίζεται:



$$(0,1-\kappa) \text{ M} \quad \kappa \text{ M} \quad \kappa \text{ M} \quad \text{I.I.}$$

Ισχύει

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{\kappa^2}{0,1-\kappa} \Rightarrow \kappa = [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = \frac{3}{\text{pH}} = 11. \quad \text{Μη δεκτό.}$$