**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2018**  
Α΄ ΦΑΣΗ**E\_3.Xλ3Θ(α)**

**ΤΑΞΗ:** Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ:** ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ

**Ημερομηνία: Πέμπτη 4 Ιανουαρίου 2018**  
**Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ****ΘΕΜΑ Α**

Α1. β

Α2. δ

Α3. α

Α4. β

Α5. 1-β

2-γ

3-α

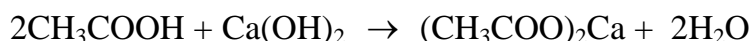
4-δ

Α6. α. Σωστή

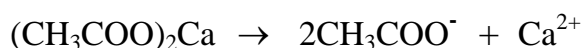
Αφού παρατηρούμε ότι η ποσότητα του Α μειώνεται, αυτό σημαίνει ότι η δεδομένη χημική ισορροπία  $2A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + \Gamma(g)$ , μετατοπίστηκε προς τα δεξιά. Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η αύξηση της θερμοκρασίας μετατοπίζει τη χημική ισορροπία προς την κατεύθυνση που απορροφάται θερμότητα. Άρα η διάσπαση του Α είναι ενδόθερμη.

**β.** Λανθασμένη

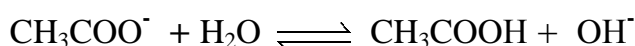
Η χημική εξίσωση της αντίδρασης, είναι η παρακάτω :



Μετά την πλήρη εξουδετέρωση, το διάλυμα περιέχει  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$  το οποίο δίσταται ως εξής:



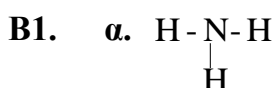
τα ιόντα  $\text{Ca}^{2+}$  δεν αντιδρούν με το νερό, ενώ τα ιόντα  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  αντιδρούν με το νερό αφού προέρχονται από ασθενές οξύ:



Αφού παράγονται  $\text{OH}^-$ , προκύπτει βασικό διάλυμα.

**γ.** Λανθασμένη

Τα φάρμακα δρουν πιο γρήγορα αν είναι σε μορφή σκόνης γιατί έχουν μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής. Με αυτό τον τρόπο μεγαλώνει ο αριθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων των αντιδρώντων οπότε αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης.

**ΘΕΜΑ Β**

Το N είναι ηλεκτραρνητικότερο από το H, οπότε θεωρούμε ότι πήρε 3 κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων και θα έχει φαινομενικό φορτίο  $=-3$ . Όμοια και το H θα έχει φαινομενικό φορτίο  $=+1$ . Άρα προκύπτει ότι:

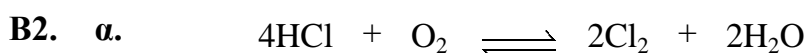
αριθμός οξείδωσης του N = -3 και αριθμός οξείδωσης του H = +1

**β.** Το  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  είναι ιοντική ένωση που αποτελείται από τα ιόντα  $\text{NH}_4^+$  και  $\text{NO}_3^-$ . Σύμφωνα με τους κανόνες εύρεσης του αριθμού οξείδωσης, ο αριθμός οξείδωσης ενός ιόντος είναι ίσος με το φορτίο του. Άρα:

Για το  $\text{NH}_4^+$  έχουμε:  $x + 4 = +1 \Rightarrow x = -3$  όπου x ο αριθμός οξείδωσης του αζώτου και +1 ο αριθμός οξείδωσης του H.

Για το  $\text{NO}_3^-$  έχουμε:  $\psi + 3(-2) = -1 \Rightarrow \psi = +5$  όπου  $\psi$  ο αριθμός οξειδωσης του αζώτου και  $-2$  ο αριθμός οξειδωσης του  $\text{O}$ .

Παρατηρούμε ότι ο αριθμός οξειδωσης του κάθε αζώτου στην ένωση  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  είναι διαφορετικός.



- β. i.** Αυξάνοντας τον όγκο του δοχείου, ελαττώνεται η πίεση. Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η πίεση πρέπει να αυξηθεί και για να γίνει αυτό πρέπει να αυξηθεί ο αριθμός mol των αερίων. Άρα η χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά και η ποσότητα του  $\text{Cl}_2$  ελαττώνεται.
- ii.** Προσθέτοντας αφυδατικό σώμα δεσμεύεται  $\text{H}_2\text{O}$ , οπότε ελαττώνεται η συγκέντρωσή του. Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που το  $\text{H}_2\text{O}$  παράγεται ώστε να αυξηθεί η συγκέντρωσή του. Άρα η χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά και η ποσότητα του  $\text{Cl}_2$  αυξάνεται.

**B3.**

1. Με την αύξηση του όγκου του δοχείου ελαττώνεται η συγκέντρωση του  $\text{O}_2$ , ενώ η συγκέντρωση του  $\text{C}$  μένει σταθερή. Η ελάττωση της συγκέντρωσης του  $\text{O}_2$  συνεπάγεται μείωση των αποτελεσματικών συγκρούσεων, δηλαδή μείωση της ταχύτητας της αντίδρασης.
2. Η αύξηση της μάζας του  $\text{C}$  δεν μεταβάλλει την συγκέντρωσή του καθώς τα στερεά έχουν σταθερή συγκέντρωση. Επομένως η ταχύτητα της αντίδρασης δεν μεταβάλλεται.
3. Όταν η ποσότητα του  $\text{C}$  είναι με την μορφή μεγαλύτερων κόκκων μειώνεται η επιφάνεια επαφής του στερεού, μειώνεται ο αριθμός των ενεργών συγκρούσεων, άρα μειώνεται η ταχύτητα της αντίδρασης.



το  $\text{H}^-$  προσλαμβάνει ένα  $\text{H}^+$  και μετατρέπεται σε  $\text{H}_2$ , οπότε συμπεριφέρεται σαν βάση κατά Bronsted-Lowry. Το  $\text{H}_2\text{O}$  αποβάλλει ένα  $\text{H}^+$  και μετατρέπεται σε  $\text{OH}^-$ , οπότε συμπεριφέρεται σαν οξύ κατά Bronsted-Lowry.

β. Στο  $\text{H}^-$  το υδρογόνο έχει αριθμό οξείδωσης -1 και στο  $\text{H}_2$  έχει αριθμό οξείδωσης μηδέν, άρα οξειδώνεται (αύξηση του αριθμού οξείδωσης), οπότε το  $\text{H}^-$  είναι αναγωγική ουσία.

Στο  $\text{H}_2\text{O}$  το υδρογόνο έχει αριθμό οξείδωσης +1 και στο  $\text{H}_2$  έχει αριθμό οξείδωσης μηδέν, άρα ανάγεται (ελάττωση του αριθμού οξείδωσης), οπότε το  $\text{H}_2\text{O}$  είναι οξειδωτική ουσία.

γ.

Το  $\text{NaOH}$  δίσταται:

mol/L	$\text{NaOH}$	$\rightarrow$	$\text{Na}^+$	$+$	$\text{OH}^-$
αρχικά	0,01		-		
τελικά	0		0,01		0,01

Στους  $25^\circ\text{C}$ , όπου  $K_w=10^{-14}$ , έχουμε:

$$K_w=[\text{H}_3\text{O}^+]\cdot[\text{OH}^-]\Rightarrow 10^{-14}=[\text{H}_3\text{O}^+]\cdot 0,01\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-12}\text{M}$$

$$\text{pH}=-\log 10^{-12}=12\ (25^\circ\text{C})$$

Έστω  $\theta^\circ\text{C}$  η θερμοκρασία στην οποία έγινε η μέτρηση, με  $\theta>25$ . Ο αυτοϊοντισμός του νερού είναι ενδόθερμο φαινόμενο οπότε σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier ευνοείται με την αύξηση της θερμοκρασίας και η

$K_w$  αυξάνει, οπότε στους  $\theta^\circ\text{C}$  είναι  $K_w>10^{-14}$  με  $[\text{OH}^-]=0,01\text{M}$ , άρα:

$$K_w > 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]\cdot 0,01 > 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-12} \text{ οπότε θα έχουμε: } \log[\text{H}_3\text{O}^+] > \log 10^{-12} \Rightarrow -\log[\text{H}_3\text{O}^+] < -\log 10^{-12} \Rightarrow \text{pH}<12.$$

**Αφού στους  $\theta^\circ\text{C}$  το είναι μικρότερο του 12, σωστή είναι η iii (pH=11,5)**

## ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Έστω ότι έχουμε αρχικά  $\omega$  mol Al

αρχικά mol  $\text{HNO}_3$  :  $n_1=0,5$  mol  $\text{HNO}_3$

$$\text{αριθμός mol NO που παράγονται: } n_2 = \frac{V}{V_m} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol NO}$$



Από τη στοιχειομετρία της παραπάνω αντίδρασης παρατηρούμε ότι για να παραχθούν τα 0,1 mol NO πρέπει να αντιδράσουν 0,1 mol Al και 0,4 mol HNO<sub>3</sub>.

Άρα από τα 0,5 mol HNO<sub>3</sub> που διαθέτουμε αρχικά αντέδρασαν τα 0,4 mol και περίσσεψαν 0,5-0,4=0,1 mol HNO<sub>3</sub>.

Αυτό έχει ως άμεση συνέπεια να αντιδρά ολόκληρη η ποσότητα του Al που διαθέτουμε αρχικά, δηλαδή  $\omega=0,1 \text{ mol}$ .

Συνοπτικά έχουμε:

mol	Al(s)	+ 4HNO <sub>3</sub> (aq)	→	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> (aq)	+ NO(g)	+ 2H <sub>2</sub> O
αρχικά	ω	0,5		-		
μεταβολές	-ω	-0,4		0,1	0,1	
τελικά	0	0,1		0,1	0,1	

Όπου  $\omega=0,1 \text{ mol}$

β. 
$$U_{\text{HNO}_3} = -\frac{\Delta[\text{HNO}_3]}{\Delta t} = -\frac{-0,4/5}{20} = \frac{0,4}{100} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

γ. ποσοστό HNO<sub>3</sub> που αντέδρασε =  $\frac{\text{mol HNO}_3 \text{ αντέδρασαν}}{\text{mol HNO}_3 \text{ αρχικά}} \cdot 100\%$

$$= \frac{0,4}{0,5} \cdot 100\% = \boxed{80\%}$$

Γ2. α. Αφού το μίγμα των 1,2 mol είναι ισομοριακό, έχουμε ίσα mol I<sub>2</sub>(g) και HI(g), οπότε:  $2n = 1,2 \Rightarrow n=0,6 \text{ mol}$

mol	H <sub>2</sub> (g)	+ I <sub>2</sub> (g)	$\rightleftharpoons$	2HI(g)
αρχικά	-	0,6		0,6
μεταβολές	ψ	ψ		-2ψ
ισορροπία	ψ	0,6+ψ		0,6-2ψ

Με βάση το  $H_2$  έχουμε:  $\alpha = \frac{\pi}{\theta} = 0,5 \Rightarrow \frac{\psi}{0,3} = 0,5 \Rightarrow \psi = 0,15$

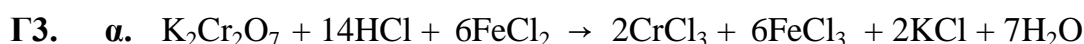
στην ισορροπία υπάρχουν:  $0,15 \text{ mol } H_2$

$0,6 + \psi = 0,75 \text{ mol } I_2$

$0,6 - 2\psi = 0,3 \text{ mol HI}$

- β.** Παρατηρούμε ότι η αντίδραση δε συνοδεύεται από μεταβολή του αριθμού mol των αερίων, δηλαδή ο αριθμός των συνολικών mol των αερίων παραμένει σταθερός. Με την αύξηση της θερμοκρασίας, σε όποια κατεύθυνση και να μετατοπιστεί, τα mol των αερίων παραμένουν σταθερά και ίσα με  $1,2 \text{ mol}$ :  $(0,15 + 0,75 + 0,3 = 1,2 \text{ mol})$ .

$$\text{Άρα: } P_{ολ} \cdot V = n_{ολ} \cdot R \cdot T \Rightarrow P_{ολ} = \frac{n_{ολ} RT}{V} = \frac{1,2 \cdot 0,082 \cdot 800}{4,1} \Rightarrow P_{ολ} = 19,2 \text{ atm}$$



- β.** Αρχικά διαθέτουμε  $3 \text{ mol } FeCl_2$  και για τα mol του  $K_2Cr_2O_7$  έχουμε:  
 $n = c \cdot V = 0,2 \text{ mol/L} \cdot 2 \text{ L} = 0,4 \text{ mol } K_2Cr_2O_7$

Αρκεί να βρούμε αν θα περισσέψει το  $K_2Cr_2O_7$  στο τελικό διάλυμα.

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης παρατηρούμε ότι τα  $6 \text{ mol } FeCl_2$  αντιδρούν με  $1 \text{ mol } K_2Cr_2O_7$ , άρα τα  $3 \text{ mol } FeCl_2$  που διαθέτουμε μπορούν να αντιδράσουν πλήρως με  $0,5 \text{ mol } K_2Cr_2O_7$ . Αρχικά διαθέτουμε  $0,4 \text{ mol } K_2Cr_2O_7$ .

Άρα αντιδρά όλη η ποσότητα του  $K_2Cr_2O_7$  που διαθέτουμε οπότε το χρώμα του διαλύματος μετατρέπεται πλήρως σε πράσινο.

Συνοπτικά έχουμε:

mol	$K_2Cr_2O_7$	$+ 14HCl$	$+ 6FeCl_2$	$\rightarrow$	$2CrCl_3$	$+ 6FeCl_3$	$+ 2KCl$	$+ 7H_2O$
αρχικά	0,4		3					
μεταβ	-0,4		-2,4					
τελικά	0		0,6					

**ΘΕΜΑ Δ**
**Δ1.**

Στο Υ1 το  $\text{CH}_3\text{COONa}$  δίσταται ως εξής:

mol/L	$\text{CH}_3\text{COONa}$	$\longrightarrow$	$\text{Na}^+$	$+$	$\text{CH}_3\text{COO}^-$
αρχικά	0,1		-		-
τελικά	0		0,1		0,1

Το  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  αντιδρά με το νερό:

mol/L	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	$+$	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$+$	$\text{OH}^-$
αρχικά	0,1						
μεταβολές	-x				x		x
ισορροπία	0,1-x				x		x

$$K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-) = \frac{K_w}{K_a(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \quad \text{Οπότε} \quad \frac{x^2}{0,1-x} \approx \frac{x^2}{0,1}$$

$$= 10^{-9} \Rightarrow x = \sqrt{10^{-10}} \Rightarrow x = 10^{-5} \quad \text{Άρα} \quad [\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{M} \quad \text{pOH} = -\log 10^{-5}$$

$$\Rightarrow \text{pOH} = 5 \quad \text{pH} = 14 - \text{pOH} \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 9}$$

**Δ2.**

**α.** Γίνεται αντίδραση. Έστω  $n$  τα mol του  $\text{HCl}$ , ενώ ο αριθμός mol του  $\text{CH}_3\text{COONa}$  είναι:  $n' = c \cdot V = 0,1 \text{ mol/L} \cdot 1 \text{ L} = 0,1 \text{ mol}$

Θέλουμε να προκύψει  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3 \cdot 10^{-5} \text{M}$  (όξινο διάλυμα)

Θα κάνουμε διερεύνηση:

**i)**  $n = 0,1$

mol	$\text{CH}_3\text{COONa}$	$+$	$\text{HCl}$	$\longrightarrow$	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$+$	$\text{NaCl}$
αρχικά	0,1		0,1		-		-
μεταβολές	-0,1		-0,1		0,1		0,1
τελικά	0		0		0,1		0,1

Το  $\text{NaCl}$  δεν επηρεάζει το pH του διαλύματος.

Για το  $\text{CH}_3\text{COOH}$  είναι  $c = \frac{0,1}{1} = 0,1 \text{ M}$

mol/L	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$		
αρχικά	0,1		
μεταβολές	-ψ	ψ	ψ
ισορροπία	0,1-ψ	ψ	ψ

$$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5} \text{ Οπότε } \frac{\psi^2}{0,1-\psi} \approx \frac{\psi^2}{0,1} = 10^{-5} \Rightarrow \psi = \sqrt{10^{-6}}$$

$$\Rightarrow \psi = 10^{-3} \text{ Άρα } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} > 3 \cdot 10^{-5} \text{ M απορρίπτεται}$$

**ii)**  $n > 0,1$   
 Θα έχουμε τελικά εκτός από 0,1M  $\text{CH}_3\text{COOH}$  όπως στην πρώτη περίπτωση, επιπλέον ισχυρό οξύ  $\text{HCl}$ .  
 $[\text{H}_3\text{O}^+] > 3 \cdot 10^{-5} \text{ M απορρίπτεται}$

**iii)**  $n < 0,1$  και  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

mol	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$			
αρχικά	0,1	n	-	-
μεταβολές	-n	-n	n	n
τελικά	0,1-n	0	n	n

Προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα  $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$  με  $c_\beta = (0,1-n) \text{ M}$  και  $c_{\text{oξ}} = n \text{ M}$  με  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

mol/L	$\text{CH}_3\text{COONa} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$		
αρχικά	$c_\beta$	-	-
τελικά	0	$c_\beta$	$c_\beta$



mol/L	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$		
αρχικά	$c_{\text{oξ}}$		$c_{\beta}$
μεταβολές	$-\omega$	$\omega$	$\omega$
ισορροπία	$c_{\text{oξ}} - \omega$	$\omega$	$c_{\beta} + \omega$

Αφού ισχύουν οι προσεγγίσεις, ισχύει ότι:  $[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{c_{\text{oξ}}}{c_{\beta}} \Rightarrow$

$$\frac{c_{\text{oξ}}}{c_{\beta}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{K_a} \Rightarrow \frac{n}{0,1-n} = \frac{3 \cdot 10^{-5}}{10^{-5}} \Rightarrow 0,3 - 3n = n$$

$$\Rightarrow n = \frac{0,3}{4} \Rightarrow \boxed{n = 0,075 \text{ mol}}$$

β. Έχουμε για το  $\text{CH}_3\text{COOH}$   $c_{\text{oξ}} = nM = 0,075M$  και ο βαθμός

$$\text{ιοντισμού του είναι: } \alpha = \frac{\omega}{c_{\text{oξ}}} = \frac{3 \cdot 10^{-5}}{\frac{0,3}{4}} = 4 \cdot 10^{-4} \Rightarrow \boxed{\alpha = 4 \cdot 10^{-4}}$$

Δ3.

α. Έστω  $n$  τα mol του  $\text{NH}_4\text{Cl}$  που παράγονται από την (I) και  $c_3$  η συγκέντρωση του  $\text{NH}_4\text{Cl}$  στο διάλυμα Y3 που προκύπτει:

$$c_3 = \frac{n}{2} \text{ mol/L}$$

Στο Y3 το  $\text{NH}_4\text{Cl}$  δίσταται ως εξής:

mol/L	$\text{NH}_4\text{Cl}$	$\longrightarrow$	$\text{NH}_4^+$	$+$	$\text{Cl}^-$
αρχικά	$c_3$		-		-
τελικά	0		$c_3$		$c_3$

Το  $\text{NH}_4^+$  αντιδρά με το νερό:

mol/L	$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$		
αρχικά	$c_3$		
μεταβολές	$-\phi$	$\phi$	$\phi$
ισορροπία	$c_3 - \phi$	$\phi$	$\phi$

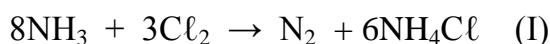
$$\text{pH} = 4,5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4,5} \text{ M} \text{ οπότε } \varphi = 10^{-4,5}$$

$$K_a(\text{NH}_4^+) = \frac{K_w}{K_b(\text{NH}_3)} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \text{ Οπότε } \frac{\varphi^2}{c_3 - \varphi} \approx \frac{\varphi^2}{c_3} = 10^{-9} \Rightarrow$$

$$c_3 = \frac{\varphi^2}{10^{-9}} = \frac{10^{-9}}{10^{-9}} \Rightarrow c_3 = 1 \text{ M}$$

$$c_3 = \frac{n}{2} = 1 \Rightarrow n = 2 \text{ mol NH}_4\text{Cl}$$

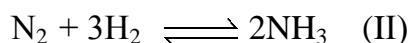
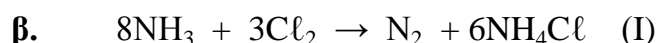
Άρα από την (I) παράγονται 2 mol NH<sub>4</sub>Cl



3 mol Cl <sub>2</sub> παράγουν	6 mol NH <sub>4</sub> Cl
λ mol Cl <sub>2</sub> παράγουν	2 mol NH <sub>4</sub> Cl
λ = 1 mol Cl <sub>2</sub>	

Ο όγκος του Cl<sub>2</sub> που αντέδρασε μετρημένος σε STP συνθήκες, είναι:

$$V = n \cdot V_m = 1 \cdot 22,4 \Rightarrow \boxed{V = 22,4 \text{ L}}$$



Έστω  $n_\pi$  τα mol της NH<sub>3</sub> που παράγονται από την (II) και  $c_4$  η συγκέντρωση της NH<sub>3</sub> στο διάλυμα Y4 που προκύπτει.

$$\text{Η συγκέντρωση του NH}_4\text{Cl στο Y3 είναι: } c_3 = \frac{n}{V} = \frac{2}{2} = 1 \text{ M}$$

Το Y4 είναι ρυθμιστικό διάλυμα NH<sub>3</sub> /NH<sub>4</sub>Cl με  $c_{\text{οξ}} = 1 \text{ M}$  και

$$c_\beta = c_4 \text{ με } \text{pH} = 9, \text{ pOH} = 5 \text{ και } [\text{OH}^-] = 10^{-5} = \lambda$$

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2018**  
Α' ΦΑΣΗ

**E\_3.Xλ3Θ(α)**

mol/L	$\text{NH}_4\text{Cl}$	$\longrightarrow$	$\text{NH}_4^+$	$+$	$\text{Cl}^-$
αρχικά	$c_{0\xi}$		-		-
τελικά	0		$c_{0\xi}$		$c_{0\xi}$

mol/L	$\text{NH}_3$	$+$	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{NH}_4^+$	$+$	$\text{OH}^-$
αρχικά	$c_4$				$c_{0\xi}$		
μεταβολές	$-\lambda$				$\lambda$		$\lambda$
ισορροπία	$c_4 - \lambda$				$c_{0\xi} + \lambda$		$\lambda$

$$K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5} \text{ Οπότε } \frac{(c_{0\xi} + \lambda)\lambda}{c_4 - \lambda} \approx \frac{c_{0\xi} \cdot \lambda}{c_4} = 10^{-5} \Rightarrow \frac{c_{0\xi}}{c_4} = \frac{10^{-5}}{10^{-5}}$$

$$\Rightarrow c_{0\xi} = c_4 \Rightarrow c_4 = 1\text{M}$$

Είναι για την  $\text{NH}_3$   $n = c_4 \cdot V = 1 \text{ mol/L} \cdot 0,3 \text{ L} = 0,3 \text{ mol NH}_3$

Έστω ότι στη (II) αντιδρούν  $\gamma \text{ mol N}_2$ , οπότε έχουμε:

mol	$\text{N}_2(\text{g})$	$+$	$3\text{H}_2$	$\rightleftharpoons$	$2\text{NH}_3(\text{g})$
αρχικά	0,3		1,6		
μεταβολές	$-\gamma$		$-3\gamma$		$2\gamma$
ισορροπία	$0,3 - \gamma$		$1,6 - 3\gamma$		$2\gamma$

$$2\gamma = 0,3 \Rightarrow \gamma = 0,15$$

Το  $\text{H}_2$  βρίσκεται σε περίσσεια, οπότε για την απόδοση της αντίδρασης με βάση την  $\text{NH}_3$  έχουμε:

$$\alpha = \frac{\pi}{\theta} \Rightarrow \alpha = \frac{2\gamma}{0,6} = \frac{0,3}{0,6} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ ή } 50\%$$