

**Κάθε Παρασκευή το επιστημονικό επιτελείο του φροντιστηρίου "ΕΝΑ" θα δημοσιεύει πρωτότυπα προτεινόμενα θέματα για την προετοιμασία των υποψηφίων της Γ' Λυκείου**  
**ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

**Θέμα 1ο**

A. Στις ερωτήσεις 1 - 4 επιλέξτε τη σωστή απάντηση:

1. Η ένωση B ( $C_4H_8O_2$ ) υδρολύεται σε όξινο περιβάλλον και σχηματίζονται δύο ενώσεις που αποχρωματίζουν όξινο διάλυμα  $KMnO_4$  και η μία από αυτές δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση. Η ένωση B είναι: α)  $HCOOCH(CH_3)_2$  β)  $HCOOCH_2CH_2CH_3$  γ)  $CH_3COOCH_2CH_3$  δ)  $CH_3CH_2COOCH_3$

2. Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που υπάρχουν σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο με:

i)  $n = 2, m_s = -1/2$  ii)  $n = 4, l = 3$  iii)  $n = 3, m_l = 0$  είναι:

α) 8, 18, 8 β) 4, 14, 6 γ) 4, 12, 8 δ) 8, 14, 4

3. Ποιο από τις παρακάτω σχέσεις εκφράζει ότι ένα υδατικό διάλυμα είναι υποχρεωτικά ουδέτερο ;

α.  $pH = 7$

β.  $[H_3O^+] = 1M$

γ.  $K_w = [H_3O^+][OH^-]$

δ.  $pH = 1/2 pK_w$

4. Για την ένωση A ( $C_5H_{12}O$ ) ισχύουν τα εξής:

α) αντιδρά με νάτριο ελευθερώνοντας αέριο

β) οξειδώνεται σε ένωση  $C_5H_{10}O$  η οποία δεν δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση και δεν ανάγει το αντιδραστήριο Tollens.

Η ένωση A είναι:

α)  $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_2CH_3$

β)  $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$

γ)  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2OH$

δ)  $CH_3-CH_2-CH_2-CH(OH)-CH_3$

B. Αιτιολογήστε σύντομα αν είναι σωστές ή λάθος οι παρακάτω προτάσεις:

1. Δίνονται δυο διαλύματα  $CH_3COOH$  και  $HCl$ , ίδιας συγκέντρωσης, όγκου και θερμοκρασίας. Α. Απαιτούν ίδιο αριθμό mol  $NaOH$  για πλήρη εξουδετέρωση. Β. Μετά την εξουδετέρωση θα έχουν ίδιο pH.

2. Διαλύματα  $NaHSO_4$  και  $NaHCO_3$  είναι όξινα.. Δίνεται ότι το  $H_2SO_4$  είναι ισχυρό κατά το πρώτο στάδιο διάστασης, ενώ στο δεύτερο έχει  $K_{a2} = 10^{-2}$  και για το  $HCO_3^-$  ισχύει ότι  $K_a = 4,8 \cdot 10^{-11}$  και  $K_b = 2,4 \cdot 10^{-8}$ .

3. Για τη δημιουργία μοριακών και υβριδικών τροχιακών συγχωνεύονται ατομικά τροχιακά διαφορετικών ατόμων.

4. Τόσο τα αλκάνια όσο και τα αλκένια υφίστανται αλογόνωση.

Γ. Να γίνει η αντιστοίχιση μεταξύ των κβαντικών αριθμών της 1ης στήλης με το χαρακτηριστικό που προσδιορίζουν, της 2ης στήλης και τις τιμές που μπορούν να πάρουν, της 3ης στήλης:

1η Στήλη	2η Στήλη	3η Στήλη
i. $l$	α. μέγεθος τροχιακού	A. 1, 2, 3, ... ∞
ii. $m_s$	β. σχήμα τροχιακού	B. $+1/2, -1/2$
iii. $m_l$	γ. προσανατολισμός τροχιακού	Γ. 0, 1, 2, 3 ... n-1
iv. $n$	δ. ιδιοπεριστροφή ηλεκτρονίου	Δ. -l, ..., 0, ..., +l

**Θέμα 2ο**

A. Δίνονται τα στοιχεία  $_{12}A$  και  $_{16}B$ .

α) Να γίνει η κατανομή των ηλεκτρονίων των παραπάνω στοιχείων σε υποστιβάδες και στιβάδες.

β) Να γράψετε τις τετράδες των κβαντικών αριθμών των ηλεκτρονίων σθένους των στοιχείων A και B.

γ) Να εξηγήσετε γιατί το οξείδιο  $AO$  είναι βασικό οξείδιο και γιατί το οξείδιο  $BO_3$  είναι όξινο οξείδιο.

δ) Να δώσετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis του οξειδίου  $\text{BO}_3$ .

## B.

1. Κατά την ανάμειξη των παρακάτω διαλυμάτων, τότε προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- α. 1 L δ/τος  $\text{NaOH}$  0,2 M με 1 L δ/τος άλατος  $\text{NH}_4\text{ClO}$  0,2 M
- β. 1 L δ/τος  $\text{KOH}$  0,4 M με 1 L δ/τος  $\text{HF}$  0,6 M
- γ. 1 L δ/τος  $\text{HCl}$  0,4 M με 1 L δ/τος  $\text{NH}_3$  0,4 M
- δ. 1 L δ/τος  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,2 M με 1 L δ/τος  $\text{HCl}$  0,1 M
- ε. 1 L δ/τος  $\text{HCl}$  0,6 M με 1 L δ/τος  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,8 M

2. Σε διάλυμα  $\text{KCN}$  προσθέτουμε μικρή ποσότητα στερεού  $\text{NaOH}$ . Ο όγκος και η θερμοκρασία παραμένουν σταθερά.

Συμπληρώστε τα κενά με : "αυξάνεται", "μειώνεται", "μένει σταθερό-ή".

- α. Η συγκέντρωση  $[\text{K}^+]$ .....
- β. Το pH του διαλύματος.....
- γ. Ο βαθμός ιοντισμού του  $\text{CN}^-$ .....
- δ. Η συγκέντρωση  $[\text{CN}^-]$ .....
- ε. Η συγκέντρωση  $[\text{HCN}]$ .....

## Γ.

1. Να βρείτε πόσοι σ και πόσοι π δεσμοί υπάρχουν στα μόρια των παρακάτω ενώσεων, καθώς και τι είδους υβριδικά τροχιακά χρησιμοποιεί κάθε άτομο άνθρακα:

- α. 2-βουτένιο β. προπανονιτρίλιο γ. αιθανοδιάλη

2. Πώς θα μπορούσαμε να διακρίνουμε τις παρακάτω οργανικές ενώσεις:

- α. 1-χλωρο-προπάνιο από 2-χλωρο-προπάνιο
- β. διαιθυλαιθέρα από 1-προπανόλη και 2-μέθυλο-2-προπανόλη
- γ. αιθανικό οξύ από φαινόλη

## Θέμα 3ο

7 g αιθενίου αντιδρούν πλήρως με  $\text{H}_2\text{O}$  και η ένωση Α που παράγεται οξειδώνεται πλήρως από όξινο διάλυμα  $\text{KMnO}_4$ . Η οργανική ένωση Β που προκύπτει διαλύεται στο νερό και πα-ρασκευάζονται 250 mL διαλύματος Δ. Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ;

Δίνεται για την ένωση Β:  $K_a = 10^{-5}$

## Θέμα 4ο

Ένα υδατικό διάλυμα  $\text{HCl}$  και  $\text{HNO}_3$  έχει όγκο 200 mL και περιέχει ισομοριακές ποσότητες από τα συστατικά του. Το διάλυμα έχει  $\text{pH} = 1$ .

**A)** Να βρείτε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος για κάθε διαλυμένη ουσία του. **B)** Το διάλυμα χωρίζεται σε δυο ίσα μέρη.

i) Το πρώτο μέρος αραιώνεται στο δεκαπλάσιο του όγκου του. Να βρείτε το pH του νέου διαλύματος.

ii) Στο δεύτερο μέρος προσθέτουμε 448 mL αέριας  $\text{NH}_3$ , μετρημένα σε STP, χωρίς να αλλ-άξει ο όγκος του διαλύματος. Να βρείτε τις συγκεντρώσεις όλων των σωματιδίων στο διά-λυμα που προκύπτει.

Δίνονται :  $K_b \text{NH}_3 = 2 \cdot 10^{-5}$ , οι ατομικές μάζες  $H=1$ ,  $Cl = 35,5$ ,  $N = 14$ ,  $O = 16$ .

Τα παραπάνω πειράματα έγιναν στους  $25^\circ \text{C}$  που η τιμή της  $K_w$  είναι  $10^{-14}$ .

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

### Θέμα 1ο

A. 1-α, 2-β, 3-δ, 4-α

B. 1. ΣΩΣΤΟ, εφόσον έχουν ίδια C και V, θα έχουν και ίδιο αριθμό mol, άρα θα απαιτείται ίδιος αριθμός mol  $\text{NaOH}$  για πλήρη εξουδετέρωση, αφού η αναλογία mol στις εξουδετερώ-σεις είναι 1:1.

2. ΛΑΘΟΣ. Μετά την εξουδετέρωση το διάλυμα του  $\text{NaCl}$  θα είναι ουδέτερο, ενώ το διάλυμα

του  $\text{CH}_3\text{COONa}$  βασικό.

3. ΛΑΘΟΣ. Στο διάλυμα  $\text{NaHSO}_4$  θα έχουμε:



Δεν γίνεται η αντίδραση:  $\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{OH}^-$  γιατί το  $\text{H}_2\text{SO}_4$  είναι ισχυρός ηλεκτρολύτης, άρα η συζυγής βάση του  $\text{HSO}_4^-$  είναι πολύ ασθενής, και δεν αντιδρά με το  $\text{H}_2\text{O}$ .

Στο διάλυμα  $\text{NaHCO}_3$  θα έχουμε:

$\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$  Το  $\text{HCO}_3^-$  μπορεί να δώσει τις αντιδράσεις:

$\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$  ή  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ . Είναι όμως πιο ισχυρό ως βάση, όπως βλέπουμε από τις σταθερές ιοντισμού του. Άρα θα γίνεται σε μεγαλύτερο βαθμό η δεύτερη αντίδραση, άρα το διάλυμα θα είναι βασικό.

4. ΛΑΘΟΣ. Για τη δημιουργία μοριακών τροχιακών συγχωνεύονται ατομικά τρο-χιακά διαφορετικών ατόμων. Για τη δημιουργία υβριδικών τροχιακών συγχωνεύονται ατομικά τρ-οχιακά του ίδιου ατόμου.

Ε. ΛΑΘΟΣ. Αλογόνωση δέχονται τα αλκάνια. Η αντίδραση των αλκενίων με τα αλογόνα γίνεται υπό διαφορετικές συνθήκες και δεν χαρακτηρίζεται ως αλογόνωση.

Γ. i  $\rightarrow \beta \rightarrow \Gamma$ , ii  $\rightarrow \delta \rightarrow \text{B}$ , iii  $\rightarrow \gamma \rightarrow \Delta$ , iv  $\rightarrow \alpha \rightarrow \text{A}$

### Θέμα 2ο

Α. α)  $_{12}\text{A} : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$ , και K: 2, L: 8, M: 2

$_{16}\text{B} : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$ , και K: 2, L: 8, M: 6

β) A : 2e σθένους ( $3s^2$ ): (3, 0, 0,  $+\frac{1}{2}$ ) (3, 0, 0,  $-\frac{1}{2}$ )

B : 6e σθένους ( $3s^2, 3p^4$ )

$3s^2$ : (3, 0, 0,  $+\frac{1}{2}$ ) (3, 0, 0,  $-\frac{1}{2}$ )

$3p^4$ : (3, 1, -1,  $+\frac{1}{2}$ ) (3, 1, 0,  $+\frac{1}{2}$ ) (3, 1, 1,  $+\frac{1}{2}$ )

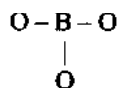
(3, 1, -1,  $-\frac{1}{2}$ ) (↑) (↑)

(↑↓)

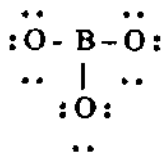
γ) Το στοιχείο A ανήκει στη 2η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, οπότε είναι ένα μέταλλο και ως μέταλλο σχηματίζει βασικά οξείδια. Αντίστοιχα το στοιχείο B ανήκει στη 16η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, δηλαδή πρόκειται για ένα αμέταλλο και όπως είναι γνωστό τα οξείδια των αμετάλλων είναι όξινα.

δ) Υπολογίζουμε τα ηλεκτρόνια σθένους για κάθε στοιχείο.

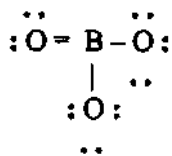
B: 6e σθένους, ενώ για το οξυγόνο έχουμε:  $_{8}\text{O} : 1s^2, 2s^2, 2p^4$ , δηλ. 6e σθένους επίσης. Άρα έχουμε 6e από το B και  $3 \cdot 6e = 18e$  σθένους από το O, σύνολο 24e σθένους. Κεντρικό άτομο της ένωσης είναι το B οπότε αρχικά συνδέουμε πάνω του τα τρία άτομα O



Έτσι έχουμε χρησιμοποιήσει ήδη τα  $3 \cdot 2e = 6e$  και μένουν άλλα 18e τα οποία μοιράζουμε ως μη δεσμικά ζεύγη στα πρώτα περιφερειακά άτομα του O

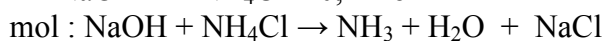


Έτσι όμως το κεντρικό άτομο δεν είναι συμβατό με τον κανόνα της οκτάδας, οπότε ένα από τα περιφερειακά άτομα O μετατρέπει ένα μη δεσμικό ζεύγος e σε δεσμικό με αποτέλεσμα να αναπτύσσεται διπλός δεσμός μεταξύ B και O:



**B. 1. α.** 1 L δ/τος NaOH 0,2M με 1 L δ/τος άλατος NH<sub>4</sub>Cl 0,2M

$$n \text{ NaOH} = n \text{ NH}_4\text{Cl} = 0,2 \text{ mol}$$



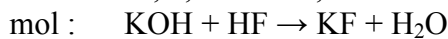
Αρχικά: 0,2      0,2      -      -      -

Τελικά:    -      -      0,2      0,2

Οπότε δεν έχουμε ρυθμιστικό διάλυμα.

**β.** 1 L δ/τος KOH 0,4M με 1 L δ/τος HF 0,6M

$$n \text{ KOH} = 0,4, \quad n \text{ HF} = 0,6$$



Αρχικά: 0,4    0,6

Αντιδρ.: 0,4    0,4

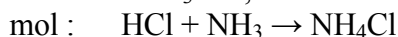
Παράγ.: -    -      0,4

Τελικά: -    0,2    0,4

Οπότε έχουμε ρυθμιστικό διάλυμα.

**γ.** 1 L δ/τος HCl 0,4M με 1 L δ/τος NH<sub>3</sub> 0,4M

$$n \text{ HCl} = n \text{ NH}_3 = 0,4$$



Αρχικά: 0,4    0,4

Τελικά: -    -      0,4

Οπότε δεν έχουμε ρυθμιστικό διάλυμα.

**δ.** 1 L δ/τος CH<sub>3</sub>COOH 0,2M με 1 L δ/τος HCl 0,1M

Στο δ/μα CH<sub>3</sub>COOH / HCl εμφανίζεται Ε.Κ.Ι. χωρίς να είναι ρυθμιστικό δ/μα.

**ε.** 1 L δ/τος HCl 0,6M με 1 L δ/τος CH<sub>3</sub>COONa 0,8M

$$n \text{ HCl} = 0,6 \quad n \text{ CH}_3\text{COONa} = 0,8$$



Αρχικά: 0,8      0,6

Αντιδρ.: 0,6      0,6

Παράγ.: -      -      0,6      0,6

Τελικά: 0,2      -      0,6      0,6

Οπότε έχουμε ρυθμιστικό διάλυμα.

**2. α.** Η συγκέντρωση [K<sup>+</sup>]

...σταθερή.....

**β.** Το pH του διαλύματος

...αυξάνεται.....

**γ.** Ο βαθμός ιοντισμού του CN<sup>-</sup>

...μειώνεται.....

**δ.** Η συγκέντρωση [CN<sup>-</sup>]

...αυξάνεται.....

**ε.** Η συγκέντρωση [HCN]

...μειώνεται.....

**Γ. 1.**

1    2    3    4  
α. CH<sub>3</sub>-CH=CH-CH<sub>3</sub> : 11σ, 1π      C<sub>1</sub> : sp<sup>3</sup>, C<sub>2</sub> : sp<sup>2</sup>, C<sub>3</sub> : sp<sup>2</sup>, C<sub>4</sub> : sp<sup>3</sup>

3    2    1  
β. CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-C≡N : 8σ, 2π      C<sub>1</sub> : sp, C<sub>2</sub> : sp<sup>3</sup>, C<sub>3</sub> : sp<sup>3</sup>

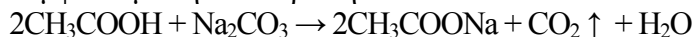
2    1  
γ. O=HC-CH=O : 5σ, 2π      C<sub>1</sub> : sp<sup>2</sup>, C<sub>2</sub> : sp<sup>2</sup>

**2. α)** Το 1-χλωρο-προπάνιο διακρίνεται από το 2-χλωρο-προπάνιο με επίδραση AgOH με αποτέλεσμα το σχηματισμό αλκοολών, την 1-προπανόλη και 2-προπανόλη αντίστοιχα. Η 2-προπανόλη διακρίνεται από την 1-προπανόλη με επίδραση αλκαλικού διαλύματος I<sub>2</sub> οπότε σχηματίζεται κίτρινο ίζημα CHI<sub>3</sub>.

**β)** Αρχικά προσθέτουμε μεταλλικό Na. Αν παρατηρήσουμε ελευθέρωση φυσαλίδων αερί-ου, συμπεραίνουμε ότι το υγρό είναι αλκοόλη δηλ. η 1-προπανόλη ή η 2-μέθυλο-2-προπανόλη. Αν με την

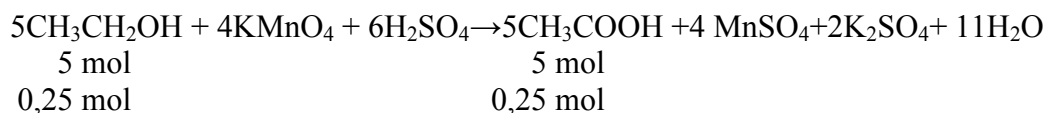
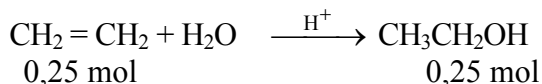
προσθήκη Na δεν ελευθερωθεί αέριο, το υγρό είναι CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> (αιθέρας). Στην περίπτωση που με την προσθήκη Na ελευθερωθεί αέριο, σε ένα άλλο μέρος από τα υγρά προσθέτουμε όξινο δ/μα KMnO<sub>4</sub>. Αν το δ/μα KMnO<sub>4</sub> αποχρωματιστεί, η αλκοόλη οξειδώνεται, οπότε είναι η 1-προπανόλη. Αν το δ/μα KMnO<sub>4</sub> δεν αποχρωματιστεί, η αλκοόλη είναι η 2-μεθυλο-2-προπανόλη.

γ) Το CH<sub>3</sub>COOH είναι ισχυρότερο οξύ από τη C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH και διασπά το Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ελευθερώνοντας αέριο CO<sub>2</sub> σύμφωνα με την αντίδραση:

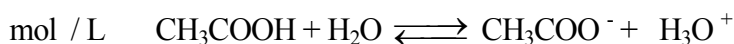


### Θέμα 3ο

$$M_r \text{C}_2\text{H}_4 = 28, \quad n \text{C}_2\text{H}_4 = m/M_r = 7/28 = 0,25 \text{ mol}$$



$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = n/V = 0,25/0,25 = 1 \text{ M}$$



Αρχικά	1			
Ιοντίζονται	χ			
Παράγονται		χ	χ	
Ισοροπία	(1 - χ)	χ	χ	

Παραδοχές : Αφού  $K_a / C = 10^{-5} / 1 = 10^{-5} < 10^{-2} \Rightarrow 1 - \chi \approx \chi$

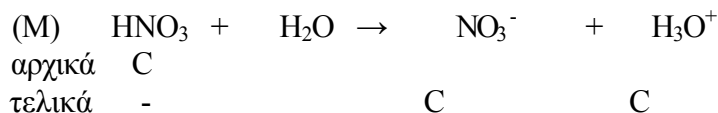
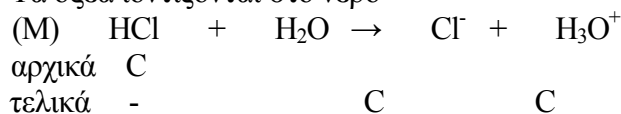
$$K_a = \frac{\chi \cdot \chi}{1 - \chi} = \chi^2 \Rightarrow \chi = 10^{-2,5} \quad \text{Άρα pH} = 2,5.$$

### Θέμα 4ο

Α) Έστω n<sub>1</sub> τα mol του HCl και n<sub>2</sub> τα mol του HNO<sub>3</sub>. Αφού οι ποσότητες τους είναι ισομοριακές θα ισχύει ότι n<sub>1</sub>=n<sub>2</sub>=n (1).

Οι συγκεντρώσεις τους θα είναι C<sub>1</sub>=n<sub>1</sub>/V και C<sub>2</sub>=n<sub>2</sub>/V και αφού ισχύει η σχέση (1) προκύπτει ότι C<sub>1</sub>=C<sub>2</sub>=C (2).

Τα οξέα ιοντίζονται στο νερό



Έτσι [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 2C. Όμως pH = 1 Άρα [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = 10<sup>-1</sup> M.

$$\text{Οπότε } 2C = 10^{-1} \xrightarrow{(1),(2)} 2n/0,2 = 10^{-1} \Rightarrow n = 0,01 \text{ mol}$$

Έτσι για το HCl : m = n · Mr = 0,01 · 36,5 = 0,365 g

για το HNO<sub>3</sub> : m = n · Mr = 0,01 · 63 = 0,63 g.

Στα 200 mL διαλύματος περιέχονται 0,365g HCl και 0,63g HNO<sub>3</sub>

100 mL  X; g  Y; g

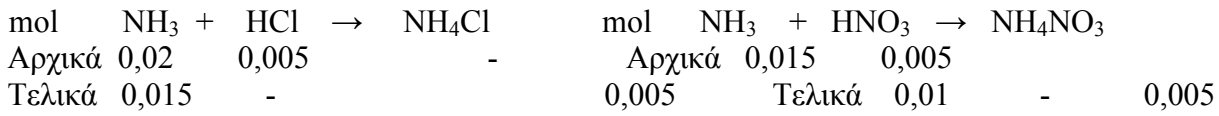
Άρα το διάλυμα έχει περιεκτικότητα 0,1825% w/v σε HCl και 0,315% w/v σε HNO<sub>3</sub>.

Β) Όταν το διάλυμα χωριστεί σε δυο ίσα μέρη το κάθε μέρος θα έχει όγκο 100 mL και θα περιέχει n/2 = 0,005 mol από το κάθε οξύ και θα εξακολουθεί να έχει pH = 1.

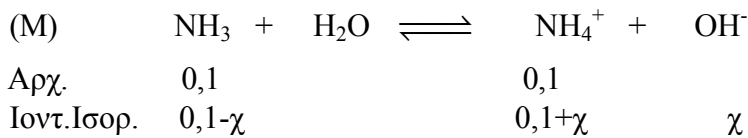
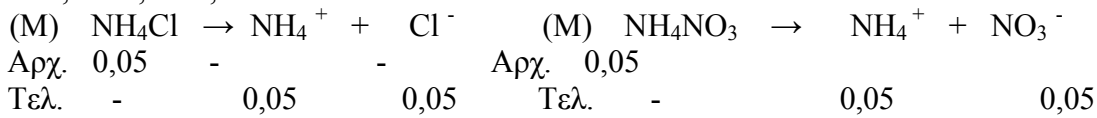
i) Με την αραίωση του διαλύματος προκύπτει διάλυμα δεκαπλάσιου όγκου δηλαδή  $10 \cdot 0,1 = 1\text{L}$  και τα mol των  $\text{H}_3\text{O}^+$  παραμένουν σταθερά αφού τα  $\text{HCl}$  και  $\text{HNO}_3$  είναι ισχυρά οξέα. Έτσι:  $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{αρχ.}} \cdot V_{\text{αρχ.}} = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{τελ.}} \cdot V_{\text{τελ.}} \Rightarrow 10^{-1} \cdot 10^{-1} = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{τελ.}} \cdot 1 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{τελ.}} = 10^{-2}\text{M}$ .  
 Άρα στο αραιωμένο διάλυμα  $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 10^{-2} = 2$ .

ii) Η  $\text{NH}_3$  που προστίθεται στο διάλυμα αντιδρά με τα οξέα.

Τα mol της είναι:  $n = V/V_m = 0,448 / 22,4 = 0,02 \text{ mol}$ .



Έτσι το διάλυμα περιέχει  $\text{NH}_3$  με  $C = 0,01/0,1 = 0,1 \text{ M}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  και  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  που το καθένα έχει συγκέντρωση  $C = 0,005/0,1 = 0,05\text{M}$ .



Επειδή  $K_b/C < 10^2$  και λόγω Ε. Κ. Ι.:

$$[\text{NH}_4^+] = 0,1 + \chi \approx 0,1\text{M} \quad \& \quad [\text{NH}_4^+] = 0,1 - \chi \approx 0,1 \text{ M}$$

$$\text{Για την } \text{NH}_3: K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{(0,1 + \chi) \cdot \chi}{0,1 - \chi} \Rightarrow 2 \cdot 10^{-5} = \frac{0,1\chi}{0,1} \Rightarrow \chi = 2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

Πράγματι ισχύουν οι παραπάνω προσεγγίσεις.

Τα σωματίδια που περιέχονται στο διάλυμα είναι:

$\text{NH}_4^+$  με  $C = 0,1\text{M}$ ,  $\text{NO}_3^-$  με  $C = 0,05\text{M}$ ,  $\text{Cl}^-$  με  $C = 0,05\text{M}$ ,  $\text{NH}_3$  με  $C = 0,1\text{M}$ ,  
 $\text{OH}^-$  με  $C = 2 \cdot 10^{-5}\text{M}$

Το διάλυμα περιέχει επίσης  $\text{H}_3\text{O}^+$  για τα οποία ισχύει

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_w / [\text{OH}^-] = 10^{-14} / 2 \cdot 10^{-5} = 5 \cdot 10^{-10}$$

καθώς και  $\text{H}_2\text{O}$  το οποίο έχει σταθερή συγκέντρωση ίση με  $55,55 \text{ M}$

**Επιμέλεια θεμάτων : ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ**