

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ  
ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

Επιμέλεια διαγωνίσματος: ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ – ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ - ΤΣΑΚΑΝΙΑ ΜΑΡΙΑ

**ΘΕΜΑ Α**

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

**ΘΕΜΑ Β**

**B1. A.**  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ : διασποράς, διπόλου-διπόλου

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ : διασποράς, διπόλου-διπόλου, δεσμός H

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ : διασποράς

Όσο αυξάνεται η ισχύς των διαμοριακών δυνάμεων, αυξάνεται και το Σ.Ζ.

Ισχύει: διασποράς < διπόλου-διπόλου < δεσμός H (ως προς την ισχύ). Άρα:

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 < \text{CH}_3\text{CH}=\text{O} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  (ως προς την ισχύ και τα Σ.Ζ)

**B. 1.** Μεταβάλλεται ο Α.Ο του C (από +2+ σε -2: ανάγεται οπότε το CO οξειδωτικό) και μεταβάλλεται ο Α.Ο του H (από 0 σε +1: οξειδώνεται οπότε το H<sub>2</sub> αναγωγικό).

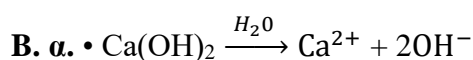
**2. α.** Επιταχύνεται η αντίδραση, δεν επηρεάζεται η απόδοση.

**β.** Αυξάνεται η ταχύτητα σχηματισμού της αλκοόλης και ταυτόχρονα η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά οπότε αυξάνεται και η απόδοση της αντίδρασης.

## ΑΡΕΙΤΟΛΑΜΟ

**B2. A. α)** Με την αύξηση της θερμοκρασίας η αντίδραση πραγματοποιείται πιο γρήγορα και ταυτόχρονα μειώνεται η ποσότητα της  $\text{CH}_3\text{OH}$ . Συνεπώς η ισορροπία είναι περισσότερο μετατοπισμένη προ τα αριστερά, όπου ευνοείται η ενδόθερμη (θ: αυξάνεται). Άρα η προς τα δεξιά είναι εξώθερμη αντίδραση.

**β.** Για να πραγματοποιούνται και οι δύο αντιδράσεις ταχύτερα και έτσι προφανώς να παράγεται η απαιτούμενη ποσότητα  $\text{CH}_3\text{OH}$ .



$$C_1 \quad C_1 \quad 2C_1, \quad \text{pH}_1 = 13 \Rightarrow \text{pOH}_1 = 1 \Rightarrow [\text{OH}^-]_1 = 0,1\text{M}$$

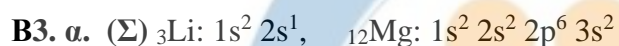
$$\text{Άρα: } 2C_1 = 0,1 \Rightarrow C_1 = 0,05\text{M} \Rightarrow C_{\text{OΛ}(1)} = 3C_1 = 0,15\text{M}.$$

• Ουρία: μοριακό διάλυμα  $\rightarrow C_{\text{OΛ}(2)} = C_2 = 0,1\text{M}.$

$C_{\text{OΛ}(2)} < C_{\text{OΛ}(1)} \Rightarrow$  θα συμβεί το φαινόμενο της όσμωσης από το διάλυμα του  $\text{Ca(OH)}_2$  προς το διάλυμα της ουρίας.

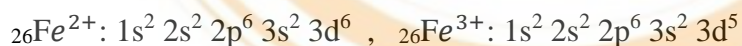
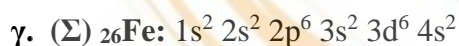
**β.** Μικραίνει ο όγκος με διάχυση μορίων νερού προς την άλλη μεριά του δοχείου και συνεπώς το διάλυμα συμπυκνώνεται. Ισχύει:

$$n = \text{σταθ.}, \quad V \downarrow \Rightarrow C = \frac{n}{V} \uparrow \Rightarrow C = [\text{OH}^-] \uparrow \Rightarrow \text{pOH} \downarrow \Rightarrow \text{pH} \uparrow$$



Το Li μετά την αποβολή του πρώτου πιο χαλαρά συγκρατούμενου ηλεκτρονίου αποκτά δομή ευγενούς αερίου (σταθερότερη δομή). Συνεπώς απαιτείται πολύ μεγάλη ενέργεια για την αποβολή του δεύτερου ηλεκτρονίου η οποία θα είναι πολύ μεγαλύτερη και από την αντίστοιχη του Mg το οποίο δεν απέκτησε δομή ευγενούς αερίου με την αποβολή του πρώτου ηλεκτρονίου.

**β.** (Σ)



Στο ιόν  ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ , έχουμε μεγαλύτερο αριθμό  $e^-$  στην εξωτερική στιβάδα με αποτέλεσμα να έχουμε μεγαλύτερες απώσεις μεταξύ τους και να καταλαμβάνουν πιο πολύ χώρο. Συνεπώς το  $\text{Fe}^{2+}$  έχει μεγαλύτερο μέγεθος από το  $\text{Fe}^{3+}$ .

**ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ**

**B4. α. 1<sup>η</sup> ογκομέτρηση:** Στο Ι.Σ (πλήρης αντίδραση)  $n_{\text{HA}} = C_A 0,05\text{mol}$ ,  $n_{\text{KOH(I.S)}} =$

$$= CV_{2(\text{I.S})} = C \cdot 0,005\text{mol}$$



$$\text{αρχ.} \quad \left| \begin{array}{ccc} C_A 0,05 & 0,005C & - \end{array} \right.$$

$$\text{τελ.} \quad \left| \begin{array}{ccc} - & - & C_A 0,05 = 0,005C \Rightarrow C_A = 0,1C \quad (1) \end{array} \right.$$

**2<sup>η</sup> ογκομέτρηση:** Στο Ι.Σ (πλήρης αντίδραση)  $n_{\text{HB}} = C_{\text{B}}0,05\text{mol}$ ,  $n_{\text{KOH(Ι.Σ)}} =$   
 $= CV'_{2(\text{Ι.Σ})} = C \cdot 0,5\text{mol}$



|      |                    |        |                           |  |
|------|--------------------|--------|---------------------------|--|
| αρχ. | $C_{\text{B}}0,05$ | $0,5C$ | -                         |  |
| τελ. | -                  | -      | $C_{\text{B}}0,05 = 0,5C$ | $\Rightarrow C_{\text{B}} = 10C \quad (2)$ |

· Για ισχυρό οξύ:  $C_{\text{ισχ.}} = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2}\text{M}$

· Για ασθενές οξύ:  $C_{\text{ασθ.}} \cdot x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2}\text{M} = C_{\text{ισχ.}}$

και μάλιστα  $C_{\text{ασθ.}} \geq 10x = 10 C_{\text{ισχ.}}$

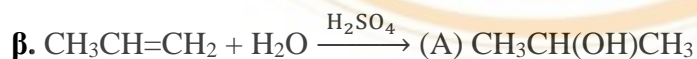
Προφανώς λοιπόν το HB είναι ασθενές οξύ και το HA ισχυρό.

**β.** Το A θα βρίσκεται πιο χαμηλά στην ίδια ομάδα του Π.Π, με μεγαλύτερη ακτίνα από το B, μιας και ο δεσμός H-A εξασθενεί περισσότερο και αποσπάται πιο εύκολα κατιόν  $\text{H}^+$ .

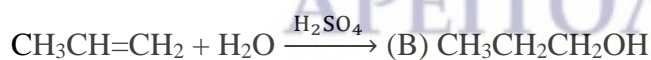
### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1. α.** (Γ)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$  (Δ)  $\text{HCOONa}$  (B)  $\text{CH}_3\text{COONa}$  (A)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

(E)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$  (Z)  $\text{CH}_3\text{CH}-\text{MgCl}$  (Θ)  $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$

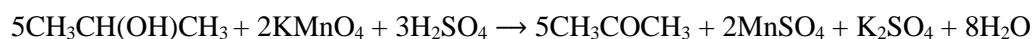


$\alpha \text{ mol}$   $\alpha \text{ mol}$



$\beta \text{ mol}$   $\beta \text{ mol}$

Ισχύει:  $\alpha + \beta = 0,6 \quad (1)$



$\alpha \text{ mol}$   $\frac{2\alpha}{5} \text{ mol}$



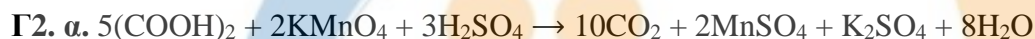
$$\beta \text{ mol} \quad \frac{4\beta}{5} \text{ mol}$$

$$\text{Ισχύει: } \frac{2\alpha}{5} + \frac{4\beta}{5} = 0,28 \Rightarrow 2\alpha + 4\beta = 1,4 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \alpha = 0,5\text{mol}, \beta = 0,1\text{mol}.$$

$$\text{Σχηματίστηκαν } 0,5\text{mol A}, \text{ Π\%}(\text{σε B}) = \frac{\beta}{\alpha+\beta} \cdot 100\% = \frac{0,1}{0,6} \cdot 100\% = \frac{100}{6} \%$$

γ. Διοχετεύουμε διάλυμα  $\text{I}_2/\text{NaOH}$  σε δείγματα που πήραμε από τα δοχεία των αλκοολών. Στο δείγμα που θα σχηματιστεί κίτρινο ίζημα βρίσκεται η  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$  (δίνει αλογονοφορμική) ενώ στο δείγμα που δε θα σχηματιστεί κίτρινο ίζημα θα βρίσκεται η  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  (δε δίνει αλογονοφορμική).

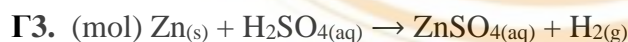


$$0,05C \text{ mol} \quad 0,002 \text{ mol}$$

$$\text{Συνεπώς: } 2 \cdot 0,05C = 5 \cdot 0,002 \Rightarrow 0,1C = 0,01 \Rightarrow C = 0,1\text{M}$$

β. Όχι: Αρχικά όλο το  $\text{KMnO}_4$  αποχρωματίζεται και το διάλυμα είναι άχρωμο. Όταν αντιδράσει όλο το  $(\text{COOH})_2$  η επιπλέον προσθήκη  $\text{KMnO}_4$  θα χρωματίσει το ογκομετρούμενο διάλυμα ιώδες.

γ. Αυτοκατάλυση: το ιόν  $\text{Mn}^{2+}$  στο άλας  $\text{MnSO}_4$ , παίζει το ρόλο του καταλύτη στην αντίδραση. Αρχικά η ταχύτητα της αντίδρασης είναι πολύ αργή και όταν αρχίζει να σχηματίζεται ποσότητα του  $\text{MnSO}_4$ , η αντίδραση επιταχύνεται. Αν χρησιμοποιούσαμε εξ' αρχής καταλύτη  $\text{Mn}^{2+}$  θα επιταχυνόταν από την αρχική χρονική στιγμή η αντίδραση.



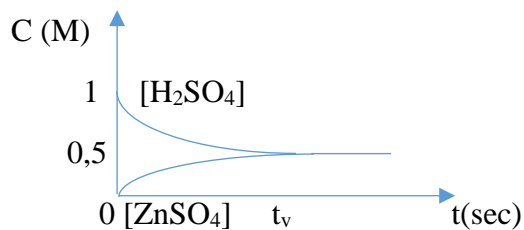
|           |      |      |      |      |
|-----------|------|------|------|------|
| αρχ.      | 0,2  | 0,4  | -    | -    |
| αντ./παρ. | -0,2 | -0,2 | +0,2 | +0,2 |
| τελ.      | -    | 0,2  | 0,2  | 0,2  |

$$\text{α. } t = 0\text{sec: } U_0 = k[\text{H}_2\text{SO}_4]_{t=0} = k \left( \frac{0,4}{0,4} \text{ M} \right) \Rightarrow k = 10^{-3} \frac{\text{sec}}{\text{M}} = 10^{-3} \text{sec}^{-1}$$

$$\text{β. } \text{H}_2: V = n \cdot V_m = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48\text{L (STP)}$$

$$\text{γ. } t = 0: [\text{H}_2\text{SO}_4] = 1\text{M}, [\text{ZnSO}_4] = 0\text{M}$$

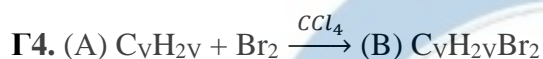
$$t = t_v: [\text{H}_2\text{SO}_4] = 0,5\text{M}, [\text{ZnSO}_4] = 0,5\text{M}$$



δ. Αυξάνεται η επιφάνεια επαφής του στερεού αντιδρώντος.

ι. Καμιά μεταβολή (εξαρτάται μόνο από την ποσότητα του  $H_2SO_4$ ).

ii. Αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης, άρα ολοκληρώνεται πιο γρήγορα:  $t'_v < t_v$ . Δεν μεταβάλλεται η τελική συγκέντρωση του  $ZnSO_4$ .



$\alpha$  mol

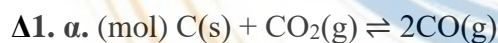
$\alpha$  mol

(B)  $C_vH_{2v}Br_2$ : μοριακό διάλυμα  $\rightarrow$  ΠV = nRT =  $\frac{m}{M_r} nRT \Rightarrow 0,25 \cdot 0,5 = \frac{1,01}{M_r} 25 \Rightarrow$

$\Rightarrow 0,005 = \frac{1,01}{M_r} \Rightarrow M_r = 202 \Rightarrow 14v + 160 = 202 \Rightarrow 14v = 42 \Rightarrow v = 3.$

Άρα: (A)  $CH_3CH=CH_2$  (B)  $CH_3-CH(Br)-CH_2-Br$  (Γ)  $CH_3C \equiv CH$

### ΘΕΜΑ Δ



|                  |               |                |          |
|------------------|---------------|----------------|----------|
| αρχ.             | $\omega$      | $\varphi$      | -        |
| αντ./παρ.        | $-\psi$       | $-\psi$        | $+2\psi$ |
| X.I <sub>1</sub> | $\omega-\psi$ | $\varphi-\psi$ | $2\psi$  |

· X.I<sub>1</sub>:  $\omega-\psi = 1, \varphi-\psi = 1, 2\psi = 4 \Rightarrow \psi = 2\text{mol}, \omega = 3\text{mol}, \varphi = 3\text{mol}$

·  $\alpha = \frac{2\psi}{6} = \frac{2}{3}$

·  $K_c = \frac{[CO]^2}{[CO_2]} = \frac{\left(\frac{4}{2}\right)^2}{\frac{1}{2}} = 8$

ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος

β. Προφανώς η θέση της X.I μετατοπίζεται προς τα δεξιά με τη μεταβολή και των δύο παραγόντων και έτσι μειώνεται η ποσότητα του  $CO_2$  στη X.I<sub>2</sub>.

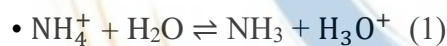
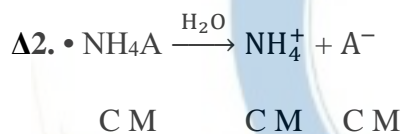
|                  |   |     |        |
|------------------|---|-----|--------|
|                  | (mol) C(s) + CO <sub>2</sub> (g) ⇌ 2CO(g) |     |        |
| αρχ.             | 1   | 1   | 4      |
| μεταβολή         | V↑ (P↓) ⇒ - λ                             |     |        |
| αντ./παρ.        | - κ                                       | - κ | +2κ    |
| X.I <sub>1</sub> | 1-κ                                       | 1-κ | 4-λ+2κ |

· X.I<sub>2</sub>: n<sub>CO<sub>2</sub></sub> = 0,5 ⇒ 1 - κ = 0,5 ⇒ κ = 0,5 mol

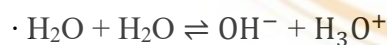
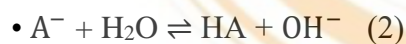
· (T = σταθ.) Kc' = Kc =  $\frac{[\text{CO}]'^2}{[\text{CO}_2]}' = \frac{\left(\frac{4-\lambda+2\kappa}{4}\right)^2}{\frac{1-\kappa}{4}} = 8 \Rightarrow \frac{\left(\frac{4-\lambda+2\cdot 0,5}{4}\right)^2}{\frac{0,5}{4}} = 8 \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{\left(\frac{5-\lambda}{4}\right)^2}{\frac{1}{8}} = 8 \Rightarrow \left(\frac{5-\lambda}{4}\right)^2 = 1 \Rightarrow \frac{5-\lambda}{4} = \pm 1 \Rightarrow \lambda = 1$  (δεκτό) ή  $\lambda = 9 > 4$  (απορ.)

· α' =  $\frac{5}{6}$



Προφανώς HA ασθενές οξύ ώστε να υδρολύεται το A<sup>-</sup>. Διαφορετικά από την υδρόλυση και μόνο του NH<sub>4</sub><sup>+</sup> θα προέκυπτε όξινο διάλυμα.



y M            y M

Έχουμε: pH = 7 ⇒ [OH<sup>-</sup>]<sub>ολ.</sub> = [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>]<sub>ολ.</sub> ⇒ Οι δύο ισορροπίες είναι το ίδιο μετατοπισμένες προς τα δεξιά (με ίδια αρχική C) ⇒ K<sub>b(A<sup>-</sup>)</sub> = K<sub>a(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)</sub> ⇒

$\Rightarrow \frac{K_w}{K_{a(\text{HA})}} = \frac{K_w}{K_{b(\text{NH}_3)}} \Rightarrow K_{a(\text{HA})} = K_{b(\text{NH}_3)} = 10^{-5}$ .

• (Δ1) HB (ασθενές): ογκομετρούμενο διάλυμα → C<sub>1</sub>, V<sub>1</sub>

(Δ2) ΚΟΗ: πρότυπο διάλυμα  $\rightarrow C_2, V_2$  (μεταβλητό)

Στο Ι.Σ (πλήρης αντίδραση):  $n_{\text{HB}} = C_1V_1, n_{\text{ΚΟΗ(Ι.Σ)}} = C_2V_{2(\text{Ι.Σ})} = 0,1 \cdot 0,04 = 0,004 \text{ mol}$



|      |                               |       |                                       |     |
|------|-------------------------------|-------|---------------------------------------|-----|
| αρχ. | C <sub>1</sub> V <sub>1</sub> | 0,004 | -                                     |     |
| τελ. | -                             | -     | C <sub>1</sub> V <sub>1</sub> = 0,004 | (1) |

Όταν προστεθούν  $V_2 = 0,01\text{L} < V_{2(\text{Ι.Σ})} = 0,04\text{L} \Rightarrow n_{\text{ΚΟΗ}} = C_2V_2 = 0,1 \cdot 0,01 = 0,001 \text{ mol}$   
 περισσεύει ΗΒ, παράγεται ΚΒ (ΠΥΘΜΙΣΤΙΚΟ)

|           |   |
|-----------|---|
| (mol)     | $\text{HB} + \text{ΚΟΗ} \rightarrow \text{ΚΒ} + \text{H}_2\text{O}$ |
| αρχ.      | 0,004    0,001    -   |
| αντ./παρ. | -0,001    -0,001    +0,001  |
| τελ.      | 0,003    -    0,001   |

$$[\text{HB}] = \frac{0,003}{V_1+V_2} = C_{\text{οξέος}}, \quad [\text{ΚΒ}] = \frac{0,001}{V_1+V_2} = [\text{B}^-] = C_{\text{βάσης}}$$

(θεωρούμε ότι ισχύουν οι συνθήκες:  $\frac{K_{\alpha(\text{HB})}}{C_{\text{οξέος}}} \leq 10^{-2}, \frac{K_{\text{b}(\text{B}^-)}}{C_{\text{βάσης}}} \leq 10^{-2}$ )

$$\text{Henderson: } [\text{H}_3\text{O}^+] = K_{\alpha(\text{HB})} \frac{C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow 10^{-4} = K_{\alpha(\text{HB})} \frac{\frac{0,003}{V_1+V_2}}{\frac{0,001}{V_1+V_2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10^{-4} = K_{\alpha(\text{HB})} \frac{0,003}{0,001} \Rightarrow 10^{-4} = K_{\alpha(\text{HB})} \cdot 3 \Rightarrow K_{\alpha(\text{HB})} = \frac{1}{3} \cdot 10^{-4}.$$

$$\text{Ισχύει: } K_{\alpha(\text{H}_\text{A})} = 10^{-5} < K_{\alpha(\text{H}_\text{B})} = \frac{1}{3} \cdot 10^{-4} \Rightarrow \text{H}_\text{A} < \text{H}_\text{B}.$$



**β.**  $\Delta H = 6\Delta H_{\text{F}}(\text{NH}_4\text{Cl}) + \Delta H_{\text{F}}(\text{N}_2) - 8\Delta H_{\text{F}}(\text{NH}_3) - \Delta H_{\text{F}}(\text{Cl}_2) = 6\Delta H_{\text{F}}(\text{NH}_4\text{Cl}) - 8\Delta H_{\text{F}}(\text{NH}_3)$

$= 6(-310\text{KJ}) - 8(-80\text{KJ}) = -1220\text{KJ}.$

γ. NH<sub>3</sub>: n = CV = 2·1,1 = 2,2mol

|           |  |      |      |      |
|-----------|--|------|------|------|
|           | (mol) 8NH <sub>3</sub> + 3Cl <sub>2</sub> → 6NH <sub>4</sub> Cl + N <sub>2</sub> |      |      |      |
| αρχ.      | 2,2  | 0,6  | -    | -    |
| αντ./παρ. | -1,6   | -0,6 | +1,2 | +0,2 |
| τελ.      | 0,6  | -    | 1,2  | 0,2  |

γ1. Όταν αντιδρούν 8mol NH<sub>3</sub> εκλύονται 1220KJ

Όταν αντιδρούν 1,6mol NH<sub>3</sub> εκλύονται x KJ

$$x = 244\text{KJ} \Rightarrow q = + 244\text{KJ}$$

γ2. (Δ1) NH<sub>3</sub>: ασθενής βάση και άλας NH<sub>4</sub>Cl που περιέχει το συζυγές της οξύ NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (ΠΥΘΜΙΣΤΙΚΟ). Το N<sub>2</sub>: αέριο (ελευθερώνεται).

$$[\text{NH}_3] = \frac{0,6}{1,1} = C_{\text{βάσης}}, \quad [\text{NH}_4\text{Cl}] = \frac{1,2}{1,1} = [\text{NH}_4^+] = C_{\text{οξέος}}$$

(θεωρούμε ότι ισχύουν οι συνθήκες:  $\frac{K_{\alpha(\text{NH}_4^+)}}{C_{\text{οξέος}}} \leq 10^{-2}$ ,  $\frac{K_{\text{b}(\text{NH}_3)}}{C_{\text{βάσης}}} \leq 10^{-2}$ )

$$\text{Henderson: } [\text{H}_3\text{O}^+]_1 = K_{\alpha(\text{NH}_4^+)} \frac{C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_1 = 5 \cdot 10^{-10} \frac{\frac{1,2}{1,1}}{\frac{0,6}{1,1}} \Rightarrow$$

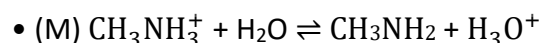
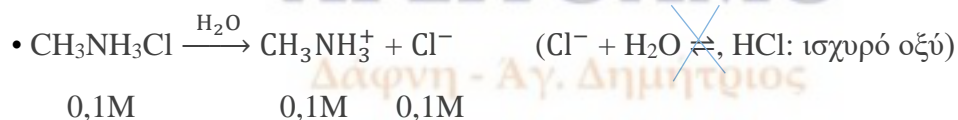
$$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_1 = 5 \cdot 10^{-10} \frac{1,2}{0,6} = 10 \cdot 10^{-10} \text{M} = 10^{-9} \text{M} \Rightarrow \text{pH}_1 = 9.$$

δ. δ1. Ι.Σ (πλήρης αντίδραση): (mol) CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> + HCl → CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>Cl

|      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| αρχ. | 0,004 | 0,004 | -     |
| τελ. | -     | -     | 0,004 |

Προφανώς ο όγκος του πρότυπου στο Ι,Σ είναι 20mL άρα V<sub>τελ.</sub> = 0,02 + 0,02 = 0,04L.

Στο τελικό διάλυμα:  $[\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}] = \frac{0,004}{0,04} = 0,1\text{M}$



ΙΙ    0,1 - y                      y                      y = 10<sup>-5,5</sup>M



$$\cdot K_{\alpha}(\text{CH}_3\text{NH}_3^+) = \frac{y^2}{0,1-y} \approx \frac{y^2}{0,1} = \frac{10^{-11}}{0,1} = 10^{-10} \Rightarrow K_{\beta}(\text{CH}_3\text{NH}_2) = \frac{K_w}{K_{\alpha}(\text{CH}_3\text{NH}_3^+)} = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4}$$

Ισχύει:  $K_{\beta}(\text{CH}_3\text{NH}_2) > K_{\beta}(\text{NH}_3) \Rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2 > \text{NH}_3$ .

### δ2. CH<sub>3</sub>-NH<sub>2</sub>, H-NH<sub>2</sub>

Οι υποκαταστάτες H-, CH<sub>3</sub>- εμφανίζουν +I επαγωγικό φαινόμενο το οποίο ενισχύει την ισχύ μιας βάσης (έχει μεγαλύτερη τάση να προσλάβει κατιόν H<sup>+</sup>). Όσο πιο έντονο γίνεται +I επαγωγικό φαινόμενο, αυξάνεται περισσότερο και η ισχύς της αντίστοιχης βάσης. Εφόσον ισχύει:  $\text{NH}_3 < \text{CH}_3\text{NH}_2 \Rightarrow \text{H} - < \text{CH}_3 -$  (ως προς την ένταση του +I επαγωγικού).

### δ3. (Δ2) CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> 0,2M, V<sub>1</sub>

+Δμα HCl 0,1M, V<sub>2</sub>

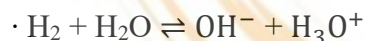
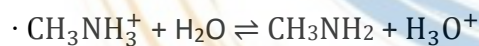
$$[\text{OH}^-]_3 = 2 \cdot 10^{-5} \text{M}$$

$$n_{\text{CH}_3\text{NH}_2} = 0,2 \cdot V_1 \text{ mol}, \quad n_{\text{HCl}} = 0,1 \cdot V_2 \text{ mol}$$

(mol) CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> + HCl → CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>Cl ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ (pH > 7: βασικό)

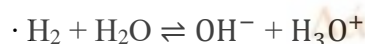
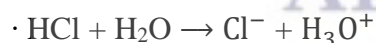
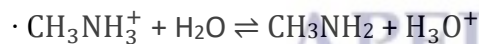
αρχ. 0,2·V<sub>1</sub> 0,1·V<sub>2</sub> -

• **1<sup>η</sup> περίπτωση:** αντιδρούν πλήρως, παράγεται CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>Cl



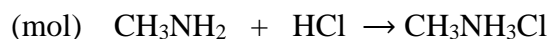
Ισχύει:  $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ.}} > [\text{OH}^-]_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{pH} < 7$  (25°C) ΑΠΟΡΡΙΠΤΕΤΑΙ.

• **2<sup>η</sup> περίπτωση:** περισσεύει HCl, παράγεται CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>Cl



Ισχύει:  $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ.}} > [\text{OH}^-]_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{pH} < 7$  (25°C) ΑΠΟΡΡΙΠΤΕΤΑΙ.

- **3<sup>η</sup> περίπτωση:** περισσεύει  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ , παράγεται  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$  (ΔΕΚΤΗ)



|           |                   |                  |                  |
|-----------|-------------------|------------------|------------------|
| αρχ.      | $0,2 \cdot V_1$   | $0,1 \cdot V_2$  | -                |
| αντ./παρ. | $-0,1 \cdot V_2$  | $+0,1 \cdot V_2$ | $+0,1 \cdot V_2$ |
| τελ.      | $0,1(2V_1 - V_2)$ | -                | $0,1 \cdot V_2$  |

$\text{CH}_3\text{NH}_2$ : ασθενής βάση και το άλας  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$  περιέχει το συζυγές οξύ της  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+$  (ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟ).

$$[\text{CH}_3\text{NH}_2] = \frac{0,1(2V_1 - V_2)}{V_1 + V_2} = C_{\text{βάσης}}, \quad [\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}] = \frac{0,1 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = [\text{CH}_3\text{NH}_3^+] = C_{\text{οξέος}}$$

(θεωρούμε ότι ισχύουν οι συνθήκες:  $\frac{K_{\alpha(\text{CH}_3\text{NH}_3^+)}}{C_{\text{οξέος}}} \leq 10^{-2}$ ,  $\frac{K_{\text{b}(\text{CH}_3\text{NH}_2)}}{C_{\text{βάσης}}} \leq 10^{-2}$ )

$$\text{Henderson: } [\text{H}_3\text{O}^+] = K_{\alpha(\text{CH}_3\text{NH}_3^+)} \frac{C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{βάσης}}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-10} \frac{\frac{0,1 \cdot V_2}{V_1 + V_2}}{\frac{0,1(2V_1 - V_2)}{V_1 + V_2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 5 \cdot 10^{-10} = 10^{-10} \frac{0,1 \cdot V_2}{0,1(2V_1 - V_2)} \Rightarrow 5 = \frac{V_2}{2V_1 - V_2} \Rightarrow 10V_1 - 5V_2 = V_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{5}$$

# ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος