

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
(30 – 05 - 2016)

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. δ

A3. γ

A4. α

A5. α) Σ

β) Λ

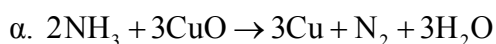
γ) Λ

δ) Λ

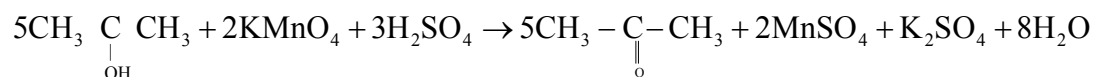
ε) Σ

ΘΕΜΑ Β

B1.



β.



B2.

α. Η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά άρα μειώνεται η ποσότητα της NH_3 και η K_c .

β. Η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά άρα μειώνεται η ποσότητα της NH_3 και η K_c παραμένει σταθερά γιατί η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

B3.

Ο δείκτης αυτός για $\text{pH} < 4$ χρωματίζεται κόκκινα και για $\text{pH} > 6$ χρωματίζεται κίτρινα.

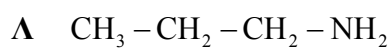
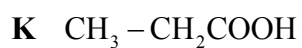
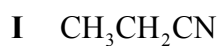
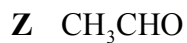
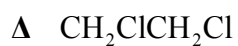
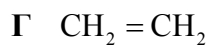
α. Επειδή το pH του διαλύματος HCl είναι 1 συνεπάγεται ότι θα χρωματιστεί κόκκινα.

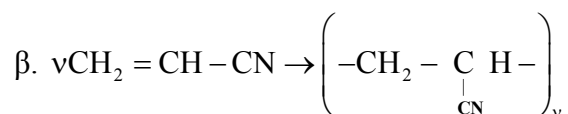
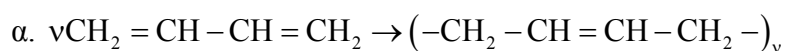
β. Η περιοχή αλλαγής του χρώματος είναι: $6 > \text{pH} < 4$

B4.

Από τις ηλεκτρονιακές κατανομές έχχουμε:

${}_{11}\text{Na}$	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{19}\text{K}$
$1s^2$	$1s^2$	$1s^2$
$2s^2 2p^6$	$2s^2 2p^6$	$2s^2 2p^6$
$3s'$	$3s^2 3p^5$	$3s^2 3p^6$
		$4s'$
s τομέας	p τομέας	s τομέας
3η περίοδο	3η περίοδο	4η περίοδο
1η ομάδα	17η ομάδα	1η ομάδα

ΘΕΜΑ Γ**Γ1.**

Γ2.**Γ3.**

Τα mol για το H_2 είναι: $n_{\text{H}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$

Τα mol για το C_3H_4 είναι: $n_{\text{C}_3\text{H}_4} = \frac{8}{40} = 0,2 \text{ mol}$

Αρχικά

n	$\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$		
αρχικά	0,2	0,3	–
αντεδρ	0,2	0,2	–
σχημ	–	–	0,2
τελικά	–	0,1	0,2

Στη συνέχεια

n	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$		
αρχικά	0,2	0,1	–
αντεδρ	0,1	0,1	–
σχημ	–	–	0,1
τελικά	–	–	0,1

Άρα θα υπάρχουν τελικά 0,1 mol $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_3$ και 0,1 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Για την NH_3 έχουμε:

C	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$			
αρχικά	0,1	–	–	–
ιονίζοντ	x	–	–	–
σχηματ	–	–	x	x
ιοντική ισορ.	0,1–x	–	x	x

επειδή $\text{pH} = 11 \Rightarrow \text{pOH} = 3 \Rightarrow C_{\text{OH}^-} = x = 10^{-3}$

α. Άρα $\alpha = \frac{x}{0,1} = 10^{-2} < 0,1$

β. $K_b^{\text{NH}_3} = \frac{x^2}{0,1} = \frac{10^{-6}}{0,1} \Rightarrow K_b = 10^{-5}$

Η $K_b^{\text{CH}_3\text{NH}_2}$ επειδή $\alpha < 0,1$ έχουμε ότι

$$K_b^{\text{CH}_3\text{NH}_2} = \alpha^2 C = (2 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 1 \Rightarrow$$

$$K_b^{\text{CH}_3\text{NH}_2} = 4 \cdot 10^{-4}$$

γ. Επειδή $K_b^{\text{CH}_3\text{NH}_2} > K_b^{\text{NH}_3}$ συνεπάγεται ότι η CH_3NH_2 είναι ισχυρότερη βάση από τη NH_3 .

Δ2.

Για το διάλυμα NH_3 έχουμε: $n = CV = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol}$

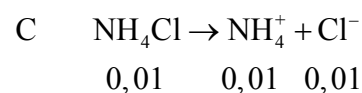
Για το διάλυμα HCl έχουμε: $n' = C'V' = 0,05 \cdot 0,2 = 0,01 \text{ mol}$

Άρα

n	$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$		
αρχικά	0,02	0,01	–
αντεδρ	0,01	0,01	–
σχημ	–	–	0,01
τελικά	0,01	–	0,01

Σχηματίζεται δηλαδή ρυθμιστικό διάλυμα .

Συνεπώς: $K_b^{\text{NH}_3} = 10^{-5} \Rightarrow K_a^{\text{NH}_4^+} = 10^{-9}$ και



$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{C_\beta}{C_o} = 9 + \log \frac{\frac{0,01}{1}}{0,01} \Rightarrow \text{pH} = 9$$

Δ3.

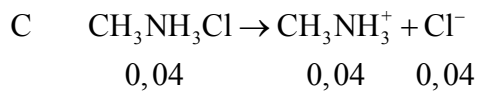
Για το διάλυμα CH_3NH_2 έχουμε: $n = CV = 1 \cdot 0,01 = 0,01 \text{ mol}$

Για το διάλυμα HCl έχουμε: $n' = C'V' = 0,05 \cdot 0,2 = 0,01 \text{ mol}$

n	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$		
αρχικά	0,01	0,01	–
αντεδρ	0,01	0,01	–
σχημ	–	–	0,01
τελικά	–	–	0,01

$$\text{Άρα η } C_{\text{αλατος}} = \frac{0,01}{0,25} = 0,04\text{M}$$

Το αλάτι διίσταται:



και στη συνέχεια

C	$\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_3\text{O}^+$			
αρχικά	0,04	–	–	–
ιοντίζοντ	Ψ	–	–	–
σχηματ	–	–	Ψ	Ψ
ιοντική ισορ.	$0,041 - \Psi$	–	Ψ	Ψ

$$K_a^{\text{CH}_3\text{NH}_3^+} = \frac{10^{-14}}{4 \cdot 10^{-4}} = \frac{10^{-10}}{4}, \text{ επειδή } \frac{K_a}{C} < 0,01 \text{ έχουμε :}$$

$$K_a = \frac{\Psi^2}{0,04} = \frac{10^{-10}}{4} \Rightarrow \Psi = 10^{-6} \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 6}$$

Δ4.

Για το διάλυμα NH_3 έχουμε: $n = CV = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$

Για το διάλυμα HCOOH έχουμε: $n' = C'V' = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mol}$

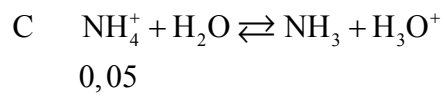
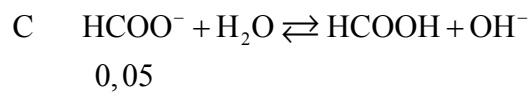
Άρα

n	$\text{NH}_3 + \text{HCOOH} \rightarrow \text{HCOONH}_4$		
αρχικά	0,01	0,01	–
αντεδρ	0,01	0,01	–
σχημ	–	–	0,01
τελικά	–	–	0,01

$$\text{Άρα η } C_{\text{αλατος}} = \frac{0,01}{0,2} = 0,05\text{M}$$

Δηλαδή $\text{HCOONH}_4 \rightarrow \text{HCOO}^- + \text{NH}_4^+$

Άρα



Επειδή $K_b^{\text{HCOO}^-} = 10^{-10}$ και $K_a^{\text{NH}_4^+} = 10^{-9}$ συνεπάγεται ότι η δεύτερη αντίδραση γίνεται πιο έντονα, παράγονται περισσότερα οξόνια απ' ότι υδροξύλια άρα το διάλυμα είναι όξινο.