

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2014
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΧΗΜΕΙΑ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

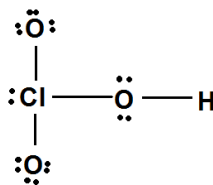
A1: α **A2:** γ **A3:** β **A4:** γ **A5:** δ

ΘΕΜΑ Β

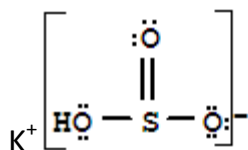
B1

${}_1\text{H}: 1s^1$ 1 e σθένους
 ${}_5\text{B}: 1s^2 2s^2 2p^1$ 3 e σθένους
 ${}_8\text{O}: 1s^2 2s^2 2p^4$ 6 e σθένους
 ${}_9\text{F}: 1s^2 2s^2 2p^5$ 7 e σθένους
 ${}_{16}\text{S}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 6 e σθένους
 ${}_{17}\text{Cl}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ 7 e σθένους
 ${}_{19}\text{K}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ 1 e σθένους

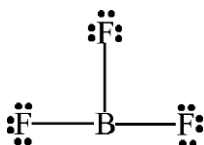
HClO_3 : 26 e σθένους



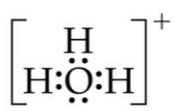
KHSO_3 : 26 e σθένους



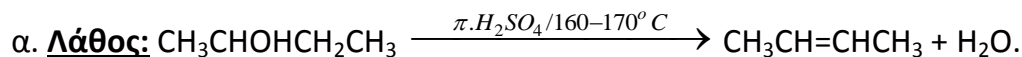
BF_3 : 24 e σθένους



H₃O⁺: 8 e σθένους

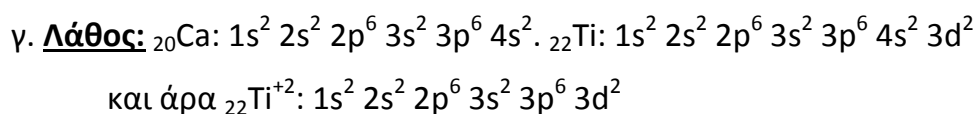


B2



Δίνει 2-βουτένιο ως κύριο προϊόν.

β. **Λάθος.** Θα ισχύει μόνο εφόσον το διάλυμα που προσθέτουμε έχει μικρότερο pH από το αρχικό.



δ. **Λάθος:** Με επίδραση νερού δίνει CH₃CH₂CH₃

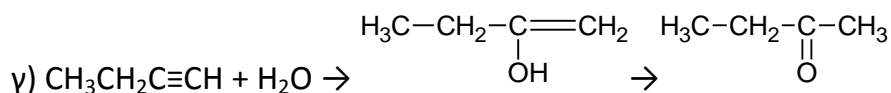
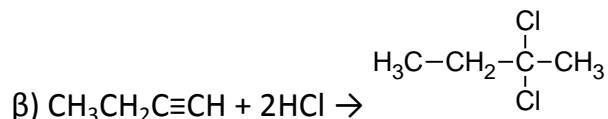
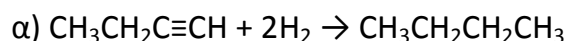
B3

Επιλέγουμε το γ

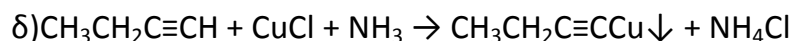
Στο ισοδύναμο σημείο το διάλυμα έχει pH >7 (το διάλυμα CH₃COONa έχει βασικό χαρακτήρα, λόγω της βάσης CH₃COO⁻).

ΘΕΜΑ Γ

Γ1

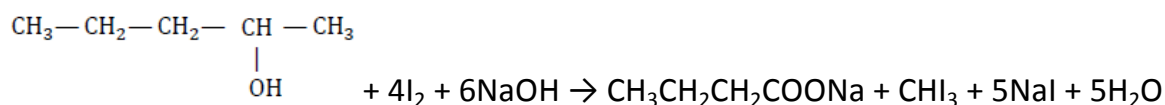


ασταθής ένωση



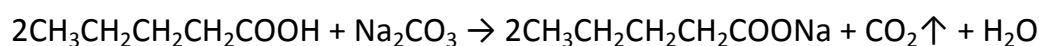
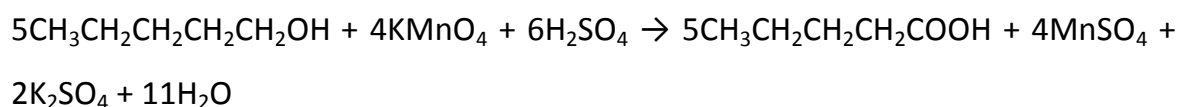
Γ2

Η Ε₂ είναι η μοναδική από τις αλκοόλες που δίνει αλογονοφορμική (κίτρινο ίζημα CHI₃ το ιωδοφόρμιο):

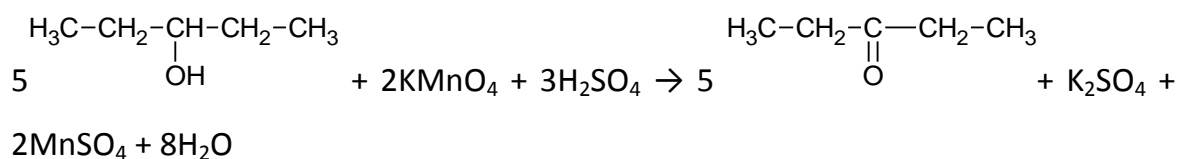


Η Ε₄ δεν οξειδώνεται άρα δεν αποχρωματίζει όξινο δ/μα KMnO₄.

Η Ε₁ με οξείδωση (αποχρωματισμός όξινου δ/τος KMnO₄) θα δώσει οξύ το οποίο μπορεί να διασπάσει το Na₂CO₃ και να παραχθεί αέριο CO₂.



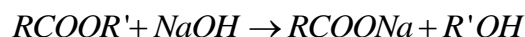
Η Ε₃ με οξείδωση (αποχρωματισμός όξινου δ/τος KMnO₄) παράγει κετόνη η οποία και δεν οξειδώνεται περαιτέρω.



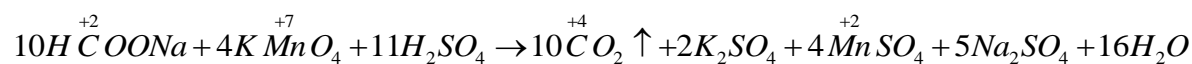
Γ3

C₅H₁₀O₂ → C_vH_{2v}O₂: εστέρας ή οξύ

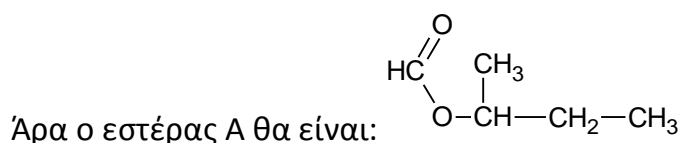
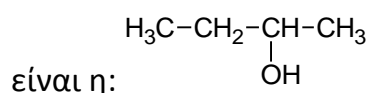
Αφού με προσθήκη NaOH προκύπτουν δύο οργανικά προϊόντα είναι εστέρας:



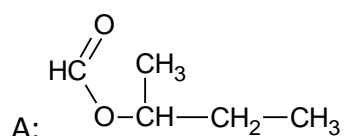
Η ένωση μπορεί να οξειδωθεί οπότε είναι το HCOONa.



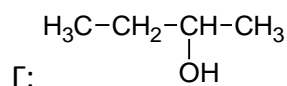
Η Γ θα είναι η αλκοόλη και θα έχει 4 άνθρακες. Αφού δίνει ιωδοφορμική θα



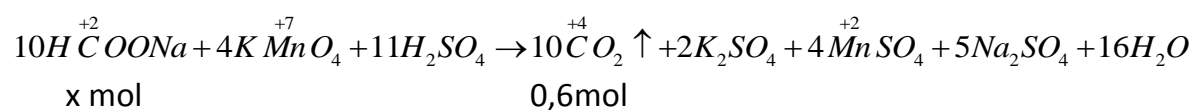
α. Η απάντηση στο ερώτημα είναι:



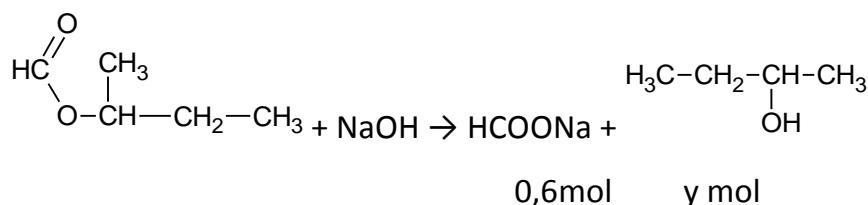
B: HCOONa



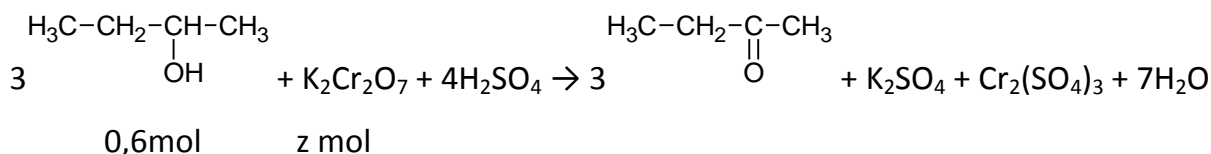
β.



Άρα x = 0,6mol HCOONa



Άρα y = 0,6mol

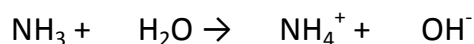


Άρα z = 0,2mol

$$c = n/V \Rightarrow V = n/c \Rightarrow V = 0,2/0,1 = 2\text{L}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1



Αρχικά	0,1			
Αντ/Παρ	x		x	x
Ι.Ι.	0,1-x		x	x

$$\sqrt{\frac{K_b}{c}} = \sqrt{\frac{10^{-5}}{10^{-1}}} = 10^{-2} \text{ άρα ισχύουν οι προσεγγίσεις}$$

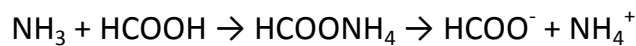
$$K_b = \frac{x^2}{0,1-x} \xrightarrow[\text{προσεγγίσεις}]{\text{ισχύουν οι}} K_b = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow$$

$$x^2 = 10^{-5} \cdot 10^{-1} \Rightarrow x = 10^{-3} M$$

$$a = \frac{x}{c} \Rightarrow a = \frac{10^{-3}}{10^{-1}} = 10^{-2} ($$

Άρα $pOH=3$, $pH=11$ και $\alpha=10^{-2}$

Δ2

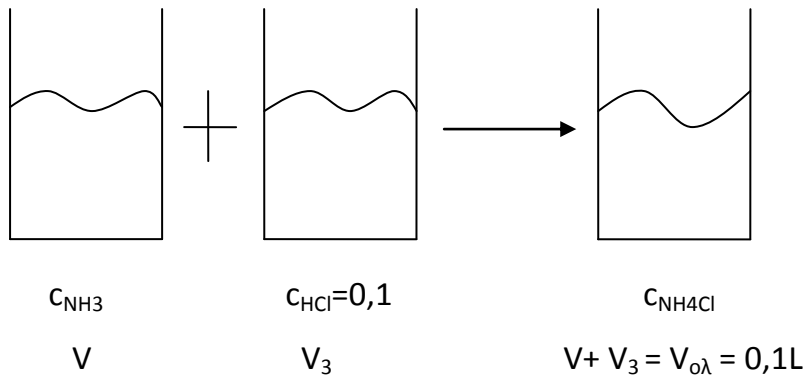


$$K_{a\ NH4^+} = 10^{-14}/10^{-5} = 10^{-9}$$

$$K_{b\ HCOO^-} = 10^{-14}/10^{-4} = 10^{-10}$$

$K_{a\ NH4^+} > K_{b\ HCOO^-}$ άρα το διάλυμα θα είναι όξινο.

Δ3



$$n_{NH_3} = V \cdot c_{NH_3}$$

$$n_{HCl} = V_3 \cdot 0,1$$



$$n_{NH_3} \quad n_{HCl} \quad n_{NH_4Cl}$$

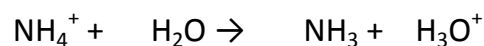
Στο ισοδύναμο σημείο θα έχουν εξαντληθεί και τα δύο αντιδρώντα. Οπότε:

$$n_{HCl} = n_{NH_3} \Rightarrow V \cdot c_{NH_3} = V_3 \cdot 0,1 = n_{NH_4Cl} \quad (1)$$

$$\text{Άρα } c_{NH_4Cl} = n_{NH_4Cl}/0,1 \quad (2)$$

$\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ Το Cl^- δεν αντιδρά με το νερό.

Οπότε $c_{\text{NH}_4\text{Cl}} = c_{\text{NH}_4^+}$



Αρχικά	$c_{\text{NH}_4^+}$			
Αντ/Παρ	y		y	y
l.l.	$c_{\text{NH}_4^+} - y$		y	y

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

$$K_a = \frac{y^2}{c_{\text{NH}_4^+} - y} \xrightarrow[\text{προσεγγίσεις}]{\text{ισχύουν οι}} K_a = \frac{y^2}{c_{\text{NH}_4^+}} \Rightarrow$$

$$c_{\text{NH}_4^+} = \frac{10^{-11}}{10^{-9}} \Rightarrow c_{\text{NH}_4^+} = 10^{-2} \text{M} \quad (3)$$

Από 1,2 και 3 έχουμε:

$$n_{\text{NH}_4\text{Cl}} = c_{\text{NH}_4\text{Cl}} \cdot V \Rightarrow n_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 10^{-2} \cdot 10^{-1} = 10^{-3} \text{mol}$$

$$V_3 \cdot 0,1 = 10^{-3} \Rightarrow \underline{V_3 = 10^{-2} \text{ ή } 0,01\text{L}}$$

$$\text{Επίσης: } V + V_3 = 0,1\text{L} \Rightarrow V = 0,09\text{L}$$

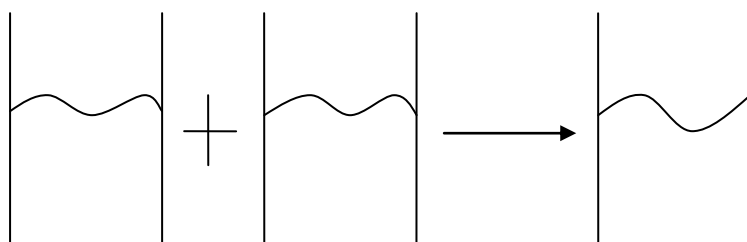
$$\text{Και } V \cdot c_{\text{NH}_3} = n_{\text{NH}_4\text{Cl}} \Rightarrow 10^{-3} = 0,09 \cdot c_{\text{NH}_3} \Rightarrow c_{\text{NH}_3} = \frac{1}{90} \text{M}$$

$$\text{Οπότε: } c_{1\text{NH}_3} (Y_1) = 0,1\text{M και } c_{\text{NH}_3} = \frac{1}{90} \text{M}$$

$$\underline{\underline{\frac{c_{1\text{NH}_3}}{c_{\text{NH}_3}} = \frac{0,1}{\frac{1}{90}} = 9}}$$

Δ4

Άρα προσθέτω 5mL δ/τος HCl αφού γνωρίζουμε ότι $V=0,09\text{L}$.



$$c_{\text{NH}_3} = \frac{1}{90} \text{ M}$$

$$V = 0,09 \text{ L}$$

$$n_{\text{NH}_3} = V \cdot c_{\text{NH}_3} =$$

$$10^{-3} \text{ mol}$$

$$c_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ M}$$

$$V_4 = 0,005 \text{ mL}$$

$$n_{\text{HCl}} = V_4 \cdot c_{\text{HCl}} =$$

$$5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$c_{\text{NH}_4\text{Cl}}$$

$$V + V_4 = V_{\text{ολ}} = 0,095 \text{ L}$$

	NH_3	+	HCl	\rightarrow	NH_4Cl
Αρχικά	0,001		0,0005		
Αντ/Παρ	0,0005		0,0005		0,0005
Τελικά	0,0005		0		0,0005

Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό, κι αφού υπάρχουν ίσα mol NH_3 και NH_4Cl θα έχουν και ίσες συγκεντρώσεις στο διάλυμα.

Henderson – Hasselbalch

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{c_{\beta}}{c_{\alpha}} \Rightarrow \text{pH} = 9 + 0 = 9$$

Άρα **pH=9**