

ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

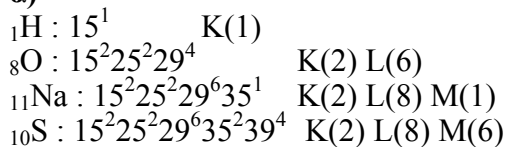
ΘΕΜΑ 1^ο

- 1.1 γ
1.2 γ
1.3 β
1.4 δ
1.5 α) Λ
β) Σ
γ) Σ
δ) Λ
ε) Σ

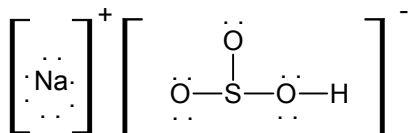
ΘΕΜΑ 2^ο

2.1

α)



β)



2.2

α)

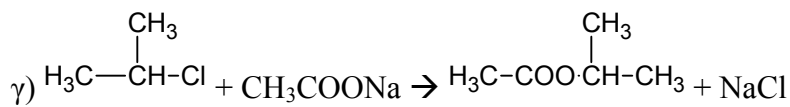
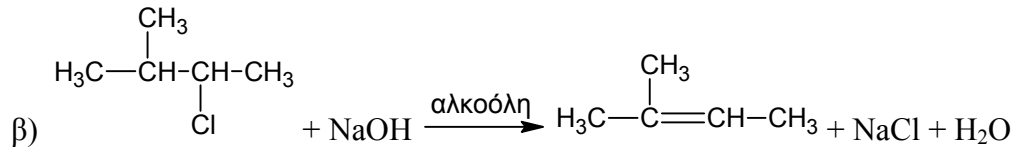
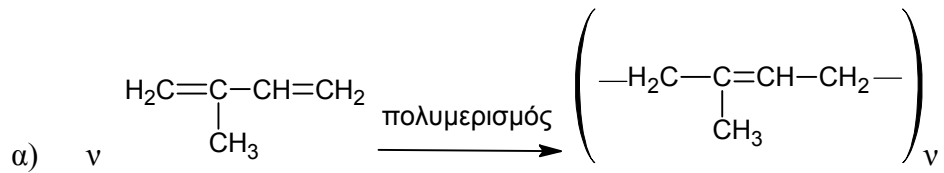
	Kb	
SO_4^{2-}	10^{-12}	$K_a \cdot K_b = 10^{-14} \Leftrightarrow K_b = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12}$
CH_3COO^-	10^{-9}	$K_a \cdot K_b = 10^{-14} \Leftrightarrow K_b = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$

β)

Η ισορροπία θα είναι μετατοπισμένη προς τα αριστερά.

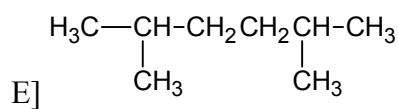
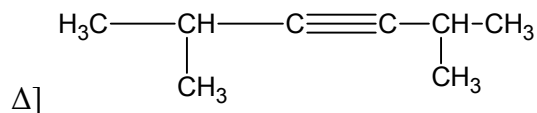
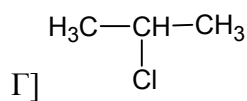
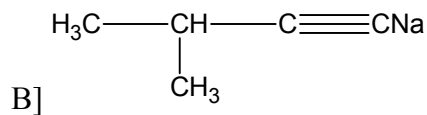
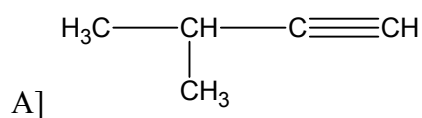
Αιτιολόγηση : Στην ισορροπία οι ουσίες CH_3COOH και HSO_4^- λειτουργούν ως οξέα. Το CH_3COOH έχει $K_a = 10^{-5}$ και το HSO_4^- $K_a = 10^{-2}$. επειδή η K_a του HSO_4^- είναι μεγαλύτερη, είναι ισχυρότερο οξύ. Η ισορροπία είναι μετατοπισμένη προς τον σχηματισμό του ασθενέστερου οξέως.

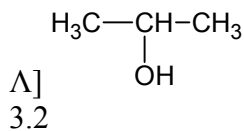
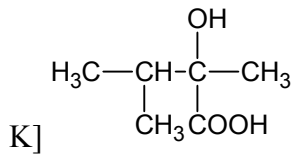
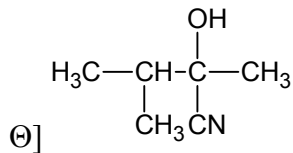
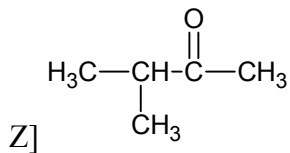
Το ίδιο συμπέρασμα βγαίνει και με τις βάσεις SO_4^{2-} και CH_3COO^- (η SO_4^{2-} είναι ασθενέστερη από το CH_3COO^-)



ΘΕΜΑ 3^ο

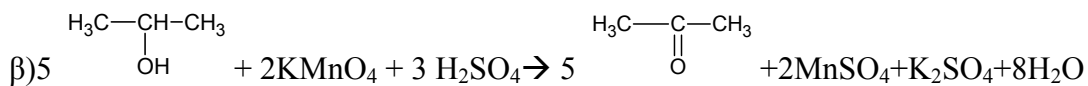
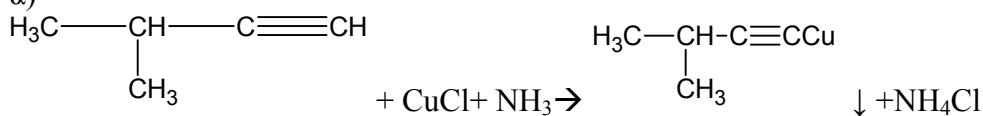
3.1



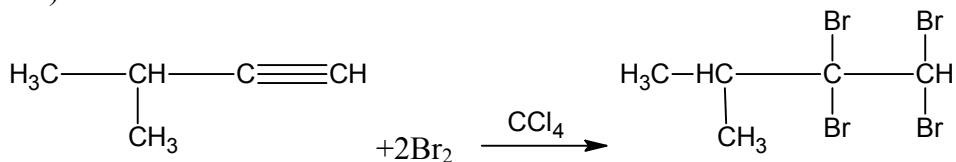


3.2

α)



3.3)



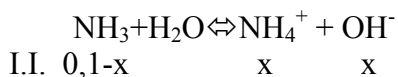
Το 1 mol αλκινίου αντιδρά με 2mol Br₂
0,1 mol x=0,2mol

Για τον όγκο του διαλύματος Br₂ έχω

$$C=n/V \text{ άρα } V=n/C=0,2\text{mol}/0,4\text{M}=0,5\text{L}$$

ΘΕΜΑ 4^ο

1) Στο Δ₁ έχουμε



$$K_b = x^2 / 0,1 - x \Leftrightarrow x = 10^{-3}$$

$$pOH = -\log[OH^-] = 3$$

$$pH + pOH = 14 \quad \text{άρα} \quad pH = 11$$

Στο Δ₁ κάνουμε αραίωση άρα το pH του μειώνεται. Δηλαδή το Δ₂ έχει pH=10
Άρα ισχύει $[H_3O^+] = 10^{-10} M$ και $[OH^-] = 10^{-4} M = y$

Στο Δ₂ έχουμε
 $NH_3 + H_2O \Leftrightarrow NH_4^+ + OH^-$

$$I.I. \quad C_2 - y \qquad \qquad y \qquad \qquad y$$

$$K_b = y^2 / 0,1 - y \Leftrightarrow C_2 = 10^{-3} M$$

Λόγω της αραίωσης έχουμε

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \quad \text{άρα} \quad V_2 = 10 L$$

Ο όγκος του νερού που έχουμε προσθέσει είναι

$$X = V_2 - V_1 = 10 L - 0,1 L = 9,9 L$$

2) Από το Δ₁ υπολογίζω τα mol της NH₃

$$n_{NH_3} = C_1 V_1 = 0,01 \text{ mol}$$

$$n_{NaOH} = m / M_r = 0,4 / 40 = 0,01 \text{ mol}$$

Στο Δ₃ έχουμε

$$[NH_3] = 0,01 \text{ mol} / 1 \text{ L} = 10^{-2} M$$

$$[NaOH] = 0,01 \text{ mol} / 1 \text{ L} = 10^{-2} M$$

Κάνω τη διάσταση του NaOH

M	NaOH	$\rightarrow Na^+$	+	OH^-
Αρχ.	10^{-2}	-		-
Τελ.	-	10^{-2}		10^{-2}

Κάνω ιοντισμό της NH₃

M	$NH_3 + H_2O$	$\Leftrightarrow NH_4^+$	+	OH^-
I.I.	$10^{-2} - \omega$	ω		ω

Έχουμε Ε.Κ.Ι. του OH⁻

$$K_{b_{NH_3}} = (\omega + 10^{-2}) \cdot \omega / 10^{-2} - \omega = 10^{-2} \cdot \omega / 10^{-2} \Leftrightarrow \omega = K_b = 10^{-5} M$$

άρα

$$\alpha) \quad \alpha = \omega / 10^{-2} = 10^{-5} / 10^{-2} = 10^{-3}$$

$$\beta) \quad [OH^-] = 10^{-2} + \omega \sim 10^{-2}$$

$$pOH = 2$$

$$\text{pH} = 12$$

3) Στο διάλυμα Δ₃ έχουμε
 0,01 mol NH₃ και
 0,01 mol NaOH

Το HCl προσθέτουμε θα εξουδετερώσει και τις 2 βάσεις

	HCl + NaOH → NaCl + H ₂ O		
Αρχ.	0,01	0,01	–
Τελ.	–	–	0,01

	HCl + NH ₃ → NH ₄ Cl		
Αρχ.	0,01	0,01	–
Τελ.	–	–	0,01

$$\text{mol}_{\text{HCl}} = 0,02 \text{ mol}$$

Στο τελικό διάλυμα έχουμε

$$[\text{NaCl}] = 0,01 \text{ mol/L} = 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{NH}_4\text{Cl}] = 0,01 \text{ mol/L} = 10^{-2} \text{ M}$$

Το NaCl δεν επηρεάζει το Ph του διαλύματος γιατί τα ιόντα του Na⁺ και Cl⁻ είναι συζυγή ισχυρών ηλεκτρολυτών.

Κάνω τη διάσταση του NH₄Cl

M	NH ₄ Cl → NH ₄ ⁺ + Cl ⁻		
Αρχ.	10 ⁻²	10 ⁻²	–
Τελ.	–	10 ⁻²	10 ⁻²

Το NH₄⁺ αντιδρά με το H₂O ως οξύ.

M	NH ₄ ⁺ + H ₂ O ⇌ NH ₃ + H ₃ O ⁺		
I.I.	10 ⁻² - ω	ω	ω

Για τα συζυγή NH₃/NH₄⁺ ισχύει Ka · Kb = Kw
 Άρα Ka_{NH₄⁺} = 10⁻⁹

$$K_a = \frac{\omega^2}{10^{-2} - \omega} = \frac{\omega^2}{10^{-2}} \Rightarrow \omega = \sqrt{K_a \cdot 10^{-2}} = 10^{-5,5} \text{ M}$$

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

$$\text{Ph} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 5,5$$