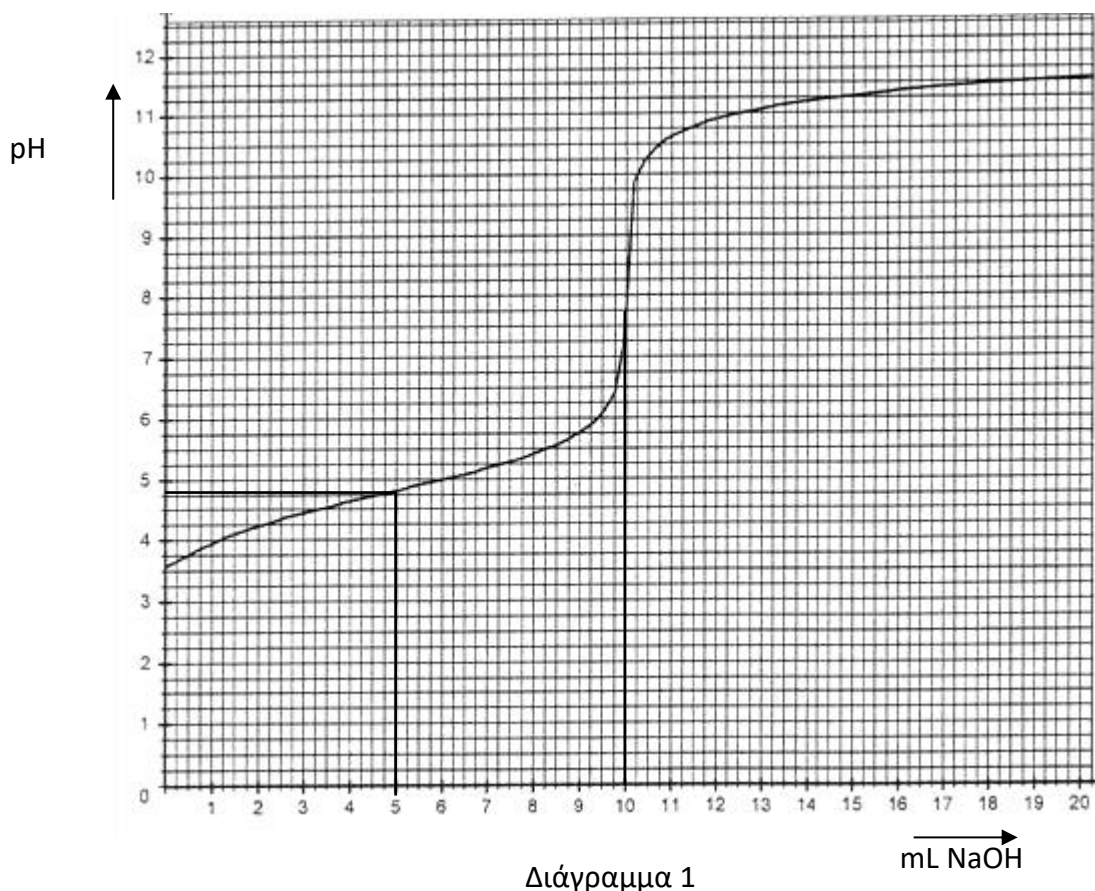


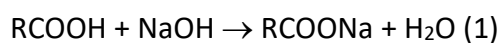
Ενδεικτική επίλυση

4.1



α)

Από το διάγραμμα 1 συνάγεται ότι στο ισοδύναμο σημείο έχει προστεθεί όγκος διαλύματος NaOH ίσος με 10 mL.



Επομένως στο ισοδύναμο σημείο: $\text{mol NaOH} = \text{mol RCOOH} = c_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} = 0,025 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

$2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol RCOOH}$ περιέχονται σε 50 mL διαλύματος Δ1

$x \text{ mol RCOOH}$ περιέχονται σε 1000 mL διαλύματος Δ1

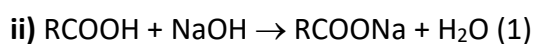
$$50 \cdot x = 1000 \cdot 2,5 \cdot 10^{-4} \Rightarrow x = 0,005$$

Επομένως στο διάλυμα Δ1 η συγκέντρωση του RCOOH είναι $0,005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

β)

i) Από το διάγραμμα 1 συνάγεται ότι το pH του διαλύματος όταν έχει προστεθεί όγκος

διαλύματος NaOH $V = \frac{V_{\text{IS}}}{2} = 5 \text{ mL}$ είναι ίσο με 4,8.



Στο σημείο που έχει προστεθεί στο ογκομετρούμενο διάλυμα όγκος διαλύματος NaOH

$$V = \frac{V_{IS}}{2};$$

mol προστιθέμενου NaOH: $n_b = c_b \cdot V_b = 0,025 \cdot 0,005 \text{ mol} = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

mol RCOOH που αντέδρασαν, με δεδομένο ότι το οξύ είναι μονοπρωτικό: $n_a = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

Επομένως στο ογκομετρούμενο διάλυμα παρέμειναν $(2,5 \cdot 10^{-4} - 1,25 \cdot 10^{-4}) \text{ mol} = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ RCOOH.

Συγχρόνως έχουν παραχθεί, με βάση τη στοιχειομετρία της αντίδρασης (1), mol RCOONa:

$$n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{NaOH}} = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

Άρα τελικά στο διάλυμα υπάρχουν: $1,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ RCOOH και $1,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ RCOONa, επομένως το διάλυμα είναι ρυθμιστικό και ισχύει η εξίσωση Henderson=Hasselbalch:

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{CH}_3\text{COONa}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \Rightarrow 4,8 = \text{pKa} + \log \frac{\left[\frac{1,25 \cdot 10^{-4}}{V} \right]}{\left[\frac{1,25 \cdot 10^{-4}}{V} \right]} \Rightarrow 4,8 = \text{pKa}$$

Επομένως, από τα δεδομένα του Πίνακα 1 προκύπτει ότι το ζητούμενο οξύ είναι το CH₃COOH.

4.2

α) οξειδωτικό: Ce

αναγωγικό: Fe

β) Ο Α.Ο. του Ce μεταβάλλεται από +4 σε +3, επομένως το Ce⁴⁺ ανάγεται και κατά συνέπεια προκαλεί οξείδωση, είναι δηλαδή οξειδωτικό.

Ο Α.Ο. του Fe μεταβάλλεται από +2 σε +3, επομένως ο Fe²⁺ οξειδώνεται και κατά συνέπεια προκαλεί αναγωγή, είναι δηλαδή αναγωγικό.

γ) Σύμφωνα με τη στοιχειομετρία της αντίδρασης 1:

$$\text{mol} (\text{Ce}^{4+}) = \text{mol} (\text{Fe}^{2+}) \Rightarrow$$

Σε 1 mol (CH₃COO)₂Fe περιέχεται ένα mol Fe²⁺

Άρα mol (Fe²⁺) = $c \cdot V = 0,1 \cdot 15 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.

1 mol Fe²⁺ ζυγίζει 56 g επομένως τα $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ Fe²⁺ ζυγίζουν $56 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 0,084 \text{ g}$.

Επομένως στο διάλυμα Δ2 περιέχονται 0,084 g Fe²⁺.