

## Ενδεικτική επίλυση

### 4.1

#### α) $C^1H_3-C^2OOH$

Έστω  $x$  ο Α.Ο. του ατόμου άνθρακα  $C^1$ :

$$x + 3 \cdot (+1) = 0 \Rightarrow x = -3$$

Έστω  $y$  ο Α.Ο. του ατόμου άνθρακα  $C^2$ :

$$y + 2 \cdot (-2) + 1 \cdot (+1) = 0 \Rightarrow y = +3$$

**β)**  $pH=13 \Rightarrow pK_w - pOH = 13 \Rightarrow 14 - pOH = 13 \Rightarrow pOH = 1$ , άρα  $[OH^-]=10^{-1}$  M ή ισοδύναμα η συγκέντρωση του NaOH στο διάλυμα Y2 είναι ίση με 0,1 M αφού στο διάλυμα Y2 υπάρχουν τα παρακάτω ιόντα που προκύπτουν από τη διάσπαση του  $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ .

$c(M)$	$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$		
αρχικά	0,1		
δίστανται	0,1		
παράγονται		0,1	0,1
Τελικά		0,1	0,1

**γ)** Το σημείο 3 είναι το ισοδύναμο σημείο διότι εκεί παρατηρείται απότομη αύξηση στο pH του ογκομετρούμενου διαλύματος αφού πλέον το οξύ έχει αντιδράσει όλο και αρχίζει να περισσεύει η βάση.

**δ)** Έστω  $c(M)$  η συγκέντρωση του  $CH_3COOH$  στο διάλυμα Y1.

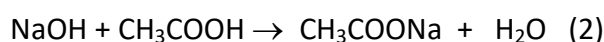
Ισχύουν τα ακόλουθα:

Έστω  $n$  τα mol  $CH_3COOH$  στο διάλυμα Y1:  $n = c \cdot V = 0,02 \text{ L} \cdot c$

Ο απαιτούμενος όγκος του NaOH στο ισοδύναμο σημείο είναι ίσος με 20 mL.

mol NaOH στο ισοδύναμο σημείο =  $c \cdot V = 0,1 \cdot 0,02 \text{ mol} = 0,002 \text{ mol}$

Το NaOH αντιδρά με το  $CH_3COOH$  με βάση την εξίσωση (2).



Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης (2) στο ισοδύναμο σημείο θα πρέπει να ισχύει:

$$\text{mol } CH_3COOH = \text{mol } NaOH \Rightarrow 0,02 \text{ L} \cdot c = 0,002 \text{ mol} \Rightarrow c = 0,1 \text{ M}$$

Άρα η συγκέντρωση του  $CH_3COOH$  στο διάλυμα Y1 είναι ίση με 0,1 M.

ε) Αφού το pH του διαλύματος είναι 3 θα ισχύει ότι  $[H_3O^+] = 10^{-3} \text{ M}$ .

Στο διάλυμα Υ1 συμβαίνει μερικός ιοντισμός του  $CH_3COOH$  όπως περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση και τα δεδομένα του ακόλουθου πίνακα:

c(M)	$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons$	$CH_3COO^- + H_3O^+$
αρχικά	0,1	
ιοντίζονται	x	
παράγονται		x x
ιοντική ισορροπία	0,1 - x	x x

$$x = [H_3O^+] = 10^{-3} \text{ M}.$$

Αφού τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις, θα ισχύει:

$$0,1 - x \approx 0,1. \text{ Άρα, } K_{a,CH_3COOH} = \frac{x^2 M^2}{(0,1 - x)M} = \frac{x^2 M^2}{0,1 M} = 10^{-5} \text{ M}.$$

Επομένως, η σταθερά ιοντισμού  $K_a$  του οξέος  $CH_3COOH$  είναι ίση με  $10^{-5} \text{ M}$ .

στ) Για τον βαθμό ιοντισμού  $\alpha$  του  $CH_3COOH$  ισχύει:

$$\alpha = \frac{x}{0,1} \Rightarrow \alpha = \frac{0,001}{0,1} \Rightarrow \alpha = 0,01 = 1 \text{ \%}.$$

## 4.2



β) Έστω  $V$  ο ζητούμενος όγκος σε mL από το διάλυμα  $K_2Cr_2O_7$ . Ισχύουν τα ακόλουθα:

$$\text{mol } K_2Cr_2O_7 = c \cdot V = 0,2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot V \cdot 0,001 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot mL^{-1} \cdot V.$$

$$\text{mol } HCl = c \cdot V = 0,56 \cdot 0,05 \text{ mol} = 2,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης (1) θα πρέπει να ισχύει:

Για κάθε 1 mol  $K_2Cr_2O_7$  απαιτούνται 14 mol HCl

Για κάθε  $2 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot mL^{-1} \cdot V$  mol  $K_2Cr_2O_7$  απαιτούνται  $2,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol HCl}$

$$2,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol} = 14 \cdot 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot mL^{-1} \cdot V \Rightarrow 28 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 28 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot mL^{-1} \cdot V \Rightarrow V = 10 \text{ mL}.$$