

## Ενδεικτικές απαντήσεις

### 2.1

α) α-2, β-1, γ-3.

β) Η περιοχή αλλαγής χρώματος ενός δείκτη που είναι ασθενές οξύ, είναι σε τιμές pH από  $pK_a - 1$  έως  $pK_a + 1$ . Επομένως:

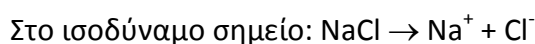
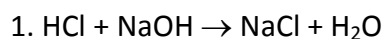
- για την ηλιανθίνη: 2,5 – 4,5
- για το μπλε της βρωμοθυμόλης: 6,0 – 8,0
- για τη φαινολοφθαλεΐνη: 8,3 – 10,3

Η ογκομέτρηση διαλύματος υδροχλωρικού οξέος (HCl) με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) είναι ογκομέτρηση ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση, στην οποία το ισοδύναμο σημείο είναι σε τιμή  $pH = 7$ . Επομένως κατάλληλος δείκτης είναι το μπλε της βρωμοθυμόλης.

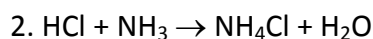
Η ογκομέτρηση διαλύματος αμμωνίας (NH<sub>3</sub>) με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl) είναι ογκομέτρηση ασθενούς βάσης με ισχυρό οξύ με, στην οποία το ισοδύναμο σημείο είναι σε τιμή  $pH < 7$ . Επομένως κατάλληλος δείκτης είναι η ηλιανθίνη.

Η ογκομέτρηση διαλύματος αιθανικού οξέος (CH<sub>3</sub>COOH) με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) είναι ογκομέτρηση ασθενούς οξέος με ισχυρή βάση, στην οποία το ισοδύναμο σημείο είναι σε τιμή  $pH > 7$ . Επομένως κατάλληλος δείκτης είναι η φαινολοφθαλεΐνη.

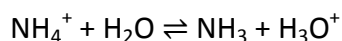
*Εναλλακτικά:*



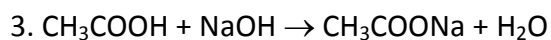
Το  $Na^+$  δεν αντιδρά με το νερό διότι είναι το συζυγές οξύ της ισχυρής βάσης NaOH. Επίσης το  $Cl^-$  δεν αντιδρά με το νερό διότι είναι η συζυγής βάση του ισχυρού οξέος HCl. Οπότε στο ισοδύναμο σημείο το  $pH = 7$ . Επομένως κατάλληλος δείκτης είναι το μπλε της βρωμοθυμόλης.



Το  $Cl^-$  δεν αντιδρά με το νερό διότι είναι η συζυγής βάση του ισχυρού οξέος HCl. Το  $NH_4^+$  είναι το συζυγές οξύ της ασθενούς βάσης NH<sub>3</sub> και επομένως αντιδρά με το νερό.

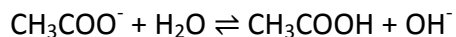


Οπότε στο ισοδύναμο σημείο το  $pH < 7$ . Επομένως κατάλληλος δείκτης είναι η ηλιανθίνη.



Στο ισοδύναμο σημείο:  $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$

Το  $\text{Na}^+$  δεν αντιδρά με το νερό διότι είναι το συζυγές οξύ της ισχυρής βάσης  $\text{NaOH}$ . Το  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  είναι η συζυγής βάση του ασθενούς οξέος  $\text{CH}_3\text{COOH}$  και επομένως αντιδρά με το νερό.



Οπότε στο ισοδύναμο σημείο το  $\text{pH} > 7$ . Επομένως κατάλληλος δείκτης είναι η φαινολοφθαλεΐνη.

## 2.2

α)

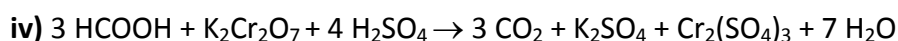
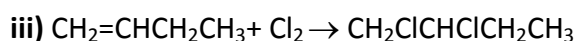
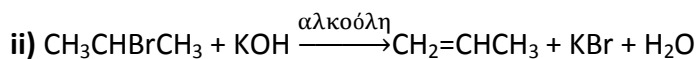
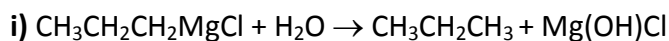
i) Γ

ii) Ε

iii) Δ

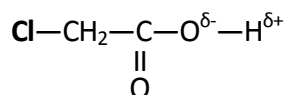
iv) Β

β)



**2.3** Σύμφωνα με τον Πίνακα  $K_{a\alpha} < K_{a\beta} < K_{a\gamma}$  δηλαδή η ισχύς των οξέων αυξάνεται από το  $\text{ClCH}_2\text{COOH}$  στο  $\text{Cl}_2\text{CHCOOH}$  και τέλος στο  $\text{Cl}_3\text{CCOOH}$ .

Ο υποκαταστάτης  $\text{Cl}$  έλκει ηλεκτρόνια και επομένως προκαλεί -I επαγωγικό φαινόμενο που πολώνει εντονότερα τον δεσμό  $\text{O-H}$  και το  $\text{H}^+$  αποσπάται ευκολότερα.



Επομένως, όσα περισσότερα  $\text{Cl}$  υπάρχουν, τόσο η πόλωση είναι εντονότερη. Κατά συνέπεια το  $\text{H}^+$  αποσπάται ευκολότερα και αυξάνεται η ισχύς του οξέος.