

Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA, όγκου 50 mL, ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα ισχυρής βάσης M(OH)_x 0,1M. Για το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης καταναλώθηκαν 25 mL πρότυπου διαλύματος, ενώ η συγκέντρωση του διαλύματος του HA βρέθηκε ίση με 0,1M. Να βρεθούν:

A. Ο αριθμός οξείδωσης x του μετάλλου M.

B. Το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης.

Γ. Πόσα mL αερίου HCl μετρημένα σε STP πρέπει να προσθέσουμε στο τελικό διάλυμα, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με pH=5.

Δ. Η ογκομέτρηση έγινε με την χρησιμοποίηση ενός δείκτη που είναι ασθενές οξύ με $K_a = 10^{-9}$.

Η όξινη μορφή του δείκτη έχει κόκκινο χρώμα ενώ η βασική κίτρινο χρώμα.

Να δείξετε τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα του οξέος HA:

i. Πριν την προσθήκη πρότυπου διαλύματος.

ii. Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης.

Δίνεται η σταθερά του HA $K_a = \frac{2}{3} \cdot 10^{-5}$, ότι οι θερμοκρασίες όλων των διαλυμάτων είναι 25 °C και για το H₂O: $K_w = 10^{-14}$. Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.