

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. Διαλύσαμε 6g CH_3COOH σε νερό και παρασκευάσαμε διάλυμα (Y1) όγκου 1L. Στο διάλυμα αυτό προσθέσαμε μερικές σταγόνες ενός πρωτολυτικού δείκτη, ο οποίος αποκτά χρώμα κόκκινο σε $\text{pH} \geq 6$ και κίτρινο σε $\text{pH} \leq 4$.

Επίσης διαθέτουμε διάλυμα (Y2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,05M και όγκου 0,5L.

Να βρεθεί το pH του διαλύματος (Y1), ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH καθώς και το χρώμα που θα αποκτήσει το διάλυμα (Y1) μετά την προσθήκη του δείκτη. Προκειμένου να μεταβληθεί το χρώμα του διαλύματος (Y1) πρέπει να προσθέσουμε σ' αυτό αέριο HCl ή στερεό $\text{Ca}(\text{OH})_2$; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

A2. Να βρεθεί το pH του διαλύματος (Y2)

Μονάδες 3

A3. Αναμειγνύουμε τα διαλύματα (Y1) και (Y2) και προκύπτει διάλυμα (Y3). Να βρεθεί το pH του διαλύματος (Y3).

Μονάδες 6

A4. Στο διάλυμα (Y3) προσθέτουμε 0,05 mol HNO_3 και αραιώνουμε σε τελικό όγκο 10L, οπότε προκύπτει διάλυμα (Y4). Να βρεθεί το pH του διαλύματος (Y4).

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, H:1, O:16 και για το CH_3COOH $K_a=10^{-5}$.

Μονάδες 8

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C, όπου $K_w = 10^{-14}$.

Τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Θέμα Β

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα :

Διάλυμα Δ1 : HCOOH συγκέντρωσης 0,6 M

Διάλυμα Δ2 : NaOH συγκέντρωσης 0,1 M

Διάλυμα Δ3 : KOH συγκέντρωσης 0,2 M

Διάλυμα Δ4 : HCl συγκέντρωσης 0,6 M

Διάλυμα Δ5 : H₂SO₄ συγκέντρωσης 0,6 M

- B1.** Αναμιγνύουμε ίσους όγκους από τα διαλύματα Δ1, Δ2 και Δ3, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ6. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση OH⁻ στο διάλυμα Δ6.

Δίνεται ότι $K_a(\text{HCOOH}) = 10^{-4}$, $K_w = 10^{-14}$, $\theta = 25 \text{ }^\circ\text{C}$.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 10

- B2.** 10 mL διαλύματος Δ1 αποχρωματίζουν 20 mL διαλύματος KMnO₄ παρουσία H₂SO₄. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του KMnO₄, καθώς και τον όγκο του εκλυόμενου αερίου σε πρότυπες συνθήκες (STP).

Μονάδες 10

- B3.** Πώς μπορούμε να διακρίνουμε πειραματικά

α) το διάλυμα Δ1 από το διάλυμα Δ4;

(μονάδες 2)

β) το διάλυμα Δ4 από το διάλυμα Δ5;

(μονάδες 3)

Για τις απαντήσεις σας να χρησιμοποιήσετε μία μόνο τεχνική από τις παρακάτω:

i. χρωματογραφία

ii. ογκομέτρηση

iii. μέτρηση pH

Να μη χρησιμοποιήσετε την ίδια τεχνική και στις δύο απαντήσεις και να δώσετε σύντομη δικαιολόγηση χωρίς να αναγράψετε χημικές εξισώσεις.

Μονάδες 5

Επιμέλεια:

Χριστοφορίδης Πέτρος – Δάιος Χρήστος