

Θέμα 4^ο

Η σάλτσα κέτσαπ έχει βάση την ντομάτα και χαρακτηρίζεται από γλυκόξινη και πικάντικη γεύση. Βασικά συστατικά της είναι ο τοματοπολτός και το ξίδι.

Μέτρο της περιεκτικότητας του τοματοπολτού σε οξέα, αποτελεί η πειραματική οξύτητα. Στη μέτρηση της πειραματικής οξύτητας δεχόμαστε ότι το κιτρικό οξύ αντιπροσωπεύει κατά προσέγγιση το σύνολο των οξέων στο τοματοπολτό, και εκφράζεται σε g κιτρικού οξέος / 100 g τοματοπολτό (% w/w). Το κιτρικό οξύ είναι ένα τυπικό τριπρωτικό οξύ (H_3A) με $M_r = 192$.

α) Για τον υπολογισμό της πειραματικής οξύτητας του τοματοπολτού, σε ένα χημικό εργαστήριο εισάγονται 2 g τοματοπολτού σε ογκομετρική φιάλη, προστίθεται νερό μέχρι τελικού όγκου 100mL (διάλυμα Δ1).

Ανακινείται καλά η φιάλη και ακολουθεί διήθηση (φιλτράρισμα) του περιεχομένου της για την απομάκρυνση των στερεών σωματιδίων.

Από το διήθημα απομονώνονται 30 mL, τα οποία εισάγονται σε κωνική φιάλη και αραιώνονται με νερό. Ακολουθεί ογκομέτρηση με πρότυπο υδατικό διάλυμα NaOH 0,02 M και δείκτη φαινολοφθαλεΐνη.

Η αρχική ένδειξη της προχοΐδας, πριν την έναρξη της ογκομέτρησης, ήταν 16 mL και η ένδειξη στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης ήταν 46 mL.

Να υπολογίσετε την πειραματική οξύτητα του τοματοπολτού. (μονάδες 13)

β) Το ξίδι είναι όξινο υγρό που προέρχεται από τη ζύμωση της αιθανόλης (CH_3CH_2OH) του κρασιού σε αιθανικό οξύ (CH_3COOH). Εκτός από τη ζύμωση της αιθανόλης, το αιθανικό οξύ μπορεί να παρασκευαστεί εργαστηριακά με την επίδραση στην αιθανόλη, διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ οξεινωμένου με θειικό οξύ.

i) Να υπολογίσετε την ποσότητα της αιθανόλης (σε mol) που απαιτείται για να παρασκευαστούν εργαστηριακά 18 g αιθανικού οξέος, από την επίδραση σε αυτήν, όξινου διαλύματος $K_2Cr_2O_7$. (μονάδες 6)

Δίνεται η σχετική μοριακή μάζα του αιθανικού οξέος $M_r = 60$

ii) Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του εστέρα που παράγεται από την επίδραση 3 mol αιθανόλης σε 3 mol αιθανικού οξέος. (μονάδες 6)

Δίνεται η σταθερά χημικής ισορροπίας εστεροποίησης $K_c = 4$.

Μονάδες 25