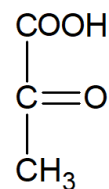
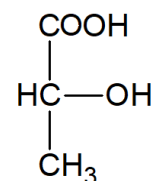


Θέμα 4°

Η διάσπαση της γλυκόζης των τροφών στον οργανισμό μέσω μιας σειράς δέκα αντιδράσεων παράγει ως τελικό προϊόν το πυροσταφυλικό οξύ ($\text{CH}_3\text{COCO}_2\text{H}$). Η διαδικασία αυτή ονομάζεται γλυκόλυση. Το πυροσταφυλικό οξύ χρησιμοποιείται και ως διατροφικό συμπλήρωμα. Ο συντακτικός τύπος του πυροσταφυλικού οξέος δίνεται στο διπλανό σχήμα.



α) Για τη μελέτη των ιδιοτήτων του πυροσταφυλικού οξέος σε χημικό εργαστήριο παρασκευάζεται πυροσταφυλικό οξύ μέσω της οξείδωσης ποσότητας υδατικού διαλύματος γαλακτικού οξέος ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CO}_2\text{H}$) με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου (KMnO_4) παρουσία θειικού οξέος (H_2SO_4). Ο συντακτικός τύπος του γαλακτικού οξέος δίνεται στο διπλανό σχήμα.



- i. Να γράψετε και να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση της οξείδωσης του γαλακτικού οξέος προς πυροσταφυλικό οξύ με υπερμαγγανικό κάλιο παρουσία θειικού οξέος. (μονάδες 4)
- ii. Να αιτιολογήσετε αν θα αποχρωματιστεί διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου όγκου $V_1 = 400 \text{ mL}$ και συγκέντρωσης $c_1 = 0,01 \text{ M}$ σε υπερμαγγανικό κάλιο παρουσία θειικού οξέος (διάλυμα Δ1), όταν αντιδράσει με όγκο $V_2 = 300 \text{ mL}$ διαλύματος γαλακτικού οξέος συγκέντρωσης $c_2 = 0,05 \text{ M}$ σε γαλακτικό οξύ (διάλυμα Δ2). (μονάδες 9)
- β)** Σε άλλο πείραμα, σε υδατικό διάλυμα Δ3 όγκου $V = 500 \text{ mL}$ και συγκέντρωσης $c_3 = 0,1 \text{ M}$ σε γαλακτικό οξύ προστίθενται $5,6 \text{ g}$ γαλακτικού νατρίου ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COONa}$) και παρασκευάζεται ρυθμιστικό διάλυμα Δ4. Η προσθήκη του στερεού δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος.
- i. Να υπολογίσετε το pH του ρυθμιστικού διαλύματος Δ4 που παρασκευάστηκε. (μονάδες 7)
- ii. Να υπολογίσετε τον βαθμό ιοντισμού του γαλακτικού οξέος στο διάλυμα Δ4. (μονάδες 5)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{Na})=23$. Όλες οι διαδικασίες στο ερώτημα β έγιναν σε θερμοκρασία $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, όπου η σταθερά ιοντισμού του γαλακτικού οξέος είναι $K_{\text{aCH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}} = 10^{-4}$ M. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθεις προσεγγίσεις.

Μονάδες 25