

Ενδεικτική επίλυση

α) Κατά την ογκομέτρηση εξουδετερώνεται πλήρως το γαλακτικό οξύ, που μπορεί να συμβολιστεί HA και θεωρείται ως το κυριότερο οξύ στο οποίο οφείλεται η οξύτητα του γάλακτος. Συνεπώς στο ισοδύναμο σημείο θα υπάρχει μόνο το γαλακτικό νάτριο (ή NaA) που είναι το προϊόν της πλήρους εξουδετέρωσης του γαλακτικού οξέος από το υδροξείδιο του νατρίου:



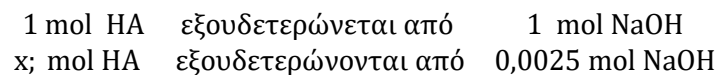
Η αρχική ένδειξη της προχοΐδας ήταν 20 mL και στο τελικό σημείο ήταν 45 mL. Συνεπώς ο όγκος του πρότυπου διαλύματος που δαπανήθηκε μέχρι το ισοδύναμο σημείο είναι:

$$V = (45 - 20) \text{ mL} = 25 \text{ mL} = 0,025 \text{ L.}$$

Τα mol του πρότυπου διαλύματος NaOH 0,1 M θα είναι:

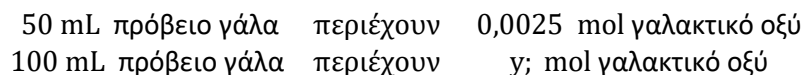
$$c = \frac{n}{V} \Rightarrow n = c \cdot V \Rightarrow n = (0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,025 \text{ L}) \Rightarrow n = 0,0025 \text{ mol.}$$

Από την αντίδραση (1) προκύπτει:



$$x = 0,0025$$

Επομένως εξουδετερώθηκαν 0,0025 mol γαλακτικού οξέος που περιέχονται στα 50 mL πρόβειου γάλακτος. Επομένως



$$y = 0,005.$$

Συνεπώς σε 100 mL πρόβειου γάλακτος περιέχονται 0,005 mol γαλακτικό οξύ. Ο υπολογισμός της μάζας του οξέος προκύπτει από τη σχέση:

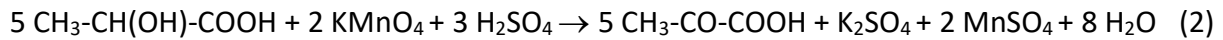
$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow m = n \cdot M_r \Rightarrow m = (0,005 \cdot 90) \text{ g} \Rightarrow m = 0,45 \text{ g.}$$

Άρα η οξύτητα του συγκεκριμένου γάλακτος είναι **0,45 g / 100 mL** πρόβειου γάλακτος.

β) Η φυσιολογική οξύτητα του πρόβειου γάλακτος κυμαίνεται από 0,18 – 0,24 g (οξέος) / 100 mL γάλα. Συνεπώς το γάλα που ογκομετρήσαμε είναι ακατάλληλο για κατανάλωση, διότι πιθανόν έχει λήξει ή έχει μείνει εκτός ψυγείου για μεγάλο διάστημα.

γ) Η ποσότητα σε mol του γαλακτικού οξέος που περιέχεται σε 50 mL γάλακτος είναι σύμφωνα με το ερώτημα α ίση με 0,0025 mol.

Το γαλακτικό οξύ οξειδώνεται από το διάλυμα KMnO_4 σύμφωνα με την αντίδραση (2), που περιγράφεται από την παρακάτω εξίσωση:



Από την αντίδραση (2) προκύπτει:

5 mol γαλακτικού οξέος αντιδρούν με 2 mol υπερμαγγανικού καλίου
0,0025 mol γαλακτικού οξέος αντιδρούν με z; mol υπερμαγγανικού καλίου

$$z \cdot 5 = 2 \cdot 0,0025 \Rightarrow z = 0,001.$$

Άρα αντέδρασαν 0,001 mol KMnO_4

$$c = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{c} \Rightarrow V = \frac{0,001}{0,1} \text{ L} \Rightarrow V = 0,01 \text{ L} \Rightarrow V = 10 \text{ mL}$$

Το διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου (KMnO_4) έχει χρώμα ροδόχρωμο. Το διάλυμα MnSO_4 είναι άχρωμο.

Συνεπώς για να αποχρωματιστεί το διάλυμα KMnO_4 0,1 M θα πρέπει το διάλυμα να περιέχει 0,001 mol KMnO_4 και αυτό συμβαίνει όταν ο όγκος του διαλύματος είναι 10 mL.

Όμως ο όγκος του διαλύματος KMnO_4 0,1M με το οποίο αναμείχθηκε το γάλα είναι 50 mL = 0,05 L > 0,01 L.

Συνεπώς **δεν** αποχρωματίζεται όλο το διάλυμα του KMnO_4 .