

Ενδεικτική επίλυση

α) Το μεθανικό οξύ (HCOOH) είναι ένα ασθενές μονοπρωτικό οξύ.

Κατά την ογκομέτρηση εξουδετερώνεται πλήρως το μεθανικό οξύ, που θεωρείται ως το κυριότερο οξύ στο οποίο οφείλεται η ελεύθερη οξύτητα του μελιού και συνεπώς στο ισοδύναμο σημείο θα υπάρχει μόνο το μεθανικό νάτριο, που είναι το προϊόν της πλήρους εξουδετέρωσης του μεθανικού οξέος από το υδροξείδιο του νατρίου σύμφωνα με την αντίδραση (1):



Η ένδειξη του αρχικού όγκου του πρότυπου διαλύματος στην προχοΐδα ήταν 5 mL και στο τελικό σημείο ήταν 17 mL. Συνεπώς ο όγκος του πρότυπου διαλύματος που δαπανήθηκε μέχρι το ισοδύναμο σημείο είναι $V = (17 - 5) \text{ mL} = 12 \text{ mL} = 0,012 \text{ L}$.

Τα mol NaOH του πρότυπου διαλύματος θα είναι:

$$c = \frac{n}{V} \Rightarrow n = c \cdot V \Rightarrow n = 0,001 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,012 \text{ L} \Rightarrow n = 0,000012 \text{ mol.}$$

Από την αντίδραση (1) προκύπτει:

1 mol μεθανικού οξέος	εξουδετερώνεται από	1 mol NaOH
x; mol μεθανικού οξέος	εξουδετερώνονται από	0,000012 mol NaOH

$$x = 0,000012$$

Άρα τα 10 mL του διαλύματος Δ1 περιέχουν 0,000012 mol μεθανικού οξέος.

10 mL διαλύματος Δ1	περιέχει	0,000012 mol μεθανικό οξύ
100 mL διαλύματος Δ1	περιέχει	y; mol μεθανικό οξύ

$$y = 0,00012$$

i) Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 θα είναι: $c = \frac{n}{V} \Rightarrow c = \frac{0,00012 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} \Rightarrow c = 0,0012 \text{ M}$.

ii) Η ποσότητα του μεθανικού οξέος σε 10 g μέλι είναι 0,00012 mol.

10 g μέλι	περιέχει	0,00012 mol μεθανικό οξύ
1000 g μέλι	περιέχει	z; mol μεθανικό οξύ

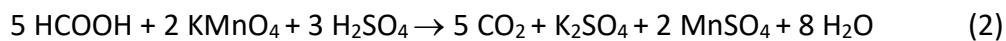
$$z = 0,012$$

Επομένως σε 1000 g μελιού περιέχονται $0,012 \text{ mol} = 12 \text{ mmol}$ μεθανικό οξύ.

Άρα η ογκομετρούμενη ελεύθερη οξύτητα του συγκεκριμένου μελιού είναι $12 \text{ mmol} / 1 \text{ kg}$ μέλι.

β) Το πευκόμελο Θάσου έχει ελεύθερη οξύτητα 12,9 mmol (οξέος) / Kg μελιού, ενώ το θυμαρίσιο μέλι Ευβοίας έχει ελεύθερη οξύτητα 28,7 mmol (οξέος) / Kg μελιού. Συνεπώς το μέλι, του οποίου μετρήσαμε την οξύτητα, θα μπορούσε να είναι πευκόμελο Θάσου.

γ) Το μεθανικό οξύ οξειδώνεται από το διάλυμα KMnO_4 σύμφωνα με την αντίδραση (2) που περιγράφεται από την ακόλουθη εξίσωση:



Το HCOOH έχει $M_r = 1 + 12 + 16 + 16 + 1 = 46$.

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{4,6}{46} \text{ mol} \Rightarrow n = 0,1 \text{ mol}$$

Από την στοιχειομετρία της αντίδρασης (2) προκύπτει:

5 mol μεθανικού οξέος αντιδρούν με 2 mol υπερμαγγανικού καλίου
0,1 mol μεθανικού οξέος αντιδρούν με ω mol υπερμαγγανικού καλίου

$$\omega \cdot 5 = 2 \cdot 0,1 \Rightarrow \omega = 0,04$$

Συνεπώς αντιδρούν 0,04 mol KMnO_4 . Άρα ο όγκος του διαλύματος KMnO_4 που απαιτείται για την πλήρη οξείδωση του διαλύματος Δ2 είναι:

$$c = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{c} \Rightarrow V = \frac{0,04 \text{ mol}}{0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}} \Rightarrow V = 0,4 \text{ L}$$