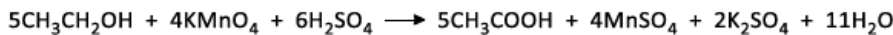


8. Για την εύρεση των αλκοολικών βαθμών ενός αλκοολούχου ποτού (% v/v σε αιθανόλη) εφαρμόστηκε η παρακάτω διαδικασία: 10 mL από το αλκοολούχο ποτό αραιώθηκαν με νερό μέχρι τελικού όγκου 1 L. 10 mL από το αραιωμένο διάλυμα απαιτήσαν 10 mL διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  0,05 M οξεινωμένου με  $\text{H}_2\text{SO}_4$  για πλήρη οξείδωση. Να υπολογίσετε τους αλκοολικούς βαθμούς του ποτού (η πυκνότητα της αιθανόλης να θεωρηθεί ίση με  $\rho = 0,8 \text{ g/mL}$ ).

ΛΥΣΗ



Τα 10 mL διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  0,05 M περιέχουν  $n = 0,01 \cdot 0,05 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol KMnO}_4$  και επομένως η ποσότητα της αιθανόλης που οξειδώθηκε είναι ίση με:

$$\frac{5}{4} \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 6,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol CH}_3\text{CH}_2\text{OH}.$$

Η μάζα της αιθανόλης είναι ίση με  $6,25 \cdot 10^{-4} \cdot 46 = 2,875 \cdot 10^{-2} \text{ g}$  και αντιστοιχεί σε:

$$V = \frac{m}{\rho} = 0,036 \text{ mL}.$$

Η ποσότητα αυτή της αιθανόλης υπάρχει στα 10 mL από το αραιωμένο διάλυμα. Στην αρχική ποσότητα του ποτού, υπάρχουν:  $(1000/10) \cdot 0,036 \text{ mL} = 3,6 \text{ mL CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .

Επομένως:

$$\begin{array}{ll} \text{Σε } 10 \text{ mL αλκοολικού διαλύματος } & 3,6 \text{ mL CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \\ \text{Σε } 100 \text{ mL} & x = 36 \text{ mL}. \end{array}$$

Άρα, το αλκοολούχο ποτό έχει περιεκτικότητα 36% v/v (ή 36 αλκοολικούς βαθμούς).

210

1. Να εξηγήσετε γιατί οι αντιδράσεις προσθήκης,  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$  και  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$  είναι και οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις. Να εξηγήσετε επίσης γιατί η αντίδραση υποκατάστασης,  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ , εκτός από αντίδραση υποκατάστασης είναι και οξειδοαναγωγική αντίδραση.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Στη χημική εξίσωση,  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$  τα δύο άτομα C σχηματίζουν δεσμό C-Br (μείωση της ηλεκτρονιακής πυκνότητας στα δύο άτομα C) και επομένως οξειδώνονται. Το στοιχείο  $\text{Br}_2$  ανάγεται καθώς από αριθμό οξείδωσης ίσο με το 0 (στο  $\text{Br}_2$ ) αποκτά αριθμό οξείδωσης ίσο με -1 στην ένωση  $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ .

Στην εξίσωση,  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ , το ένα άτομο C σχηματίζει έναν επιπλέον δεσμό C-H (αύξηση της ηλεκτρονιακής πυκνότητας) και επομένως ανάγεται και το άλλο άτομο C σχηματίζει δεσμό C-Br και επομένως οξειδώνεται (μείωση της ηλεκτρονιακής πυκνότητας). Έτσι, στην ίδια ένωση περιέχεται και το στοιχείο που οξειδώνεται και το στοιχείο που ανάγεται.

Στη χημική εξίσωση,  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ , διασπάται ένας δεσμός C-H και σχηματίζεται ένας δεσμός C-Cl. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της ηλεκτρονιακής πυκνότητας του C και άρα την αύξηση του αριθμού του οξείδωσης. Παράλληλα, ανάγεται το Cl από 0 στο  $\text{Cl}_2$  σε -1 στην ένωση  $\text{CH}_3\text{Cl}$  και στο  $\text{HCl}$ .