

Ενδεικτικές απαντήσεις

2.1

α)

i) Η ηλεκτρονιακή δομή του ${}_8\text{O}$ είναι: $1s^2 2s^2 2p^4$. Ανήκει στη 2^η περίοδο (έχει ηλεκτρόνια σε δύο στιβάδες) και στη 16^η ή VIA ομάδα (αφού έχει 4 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του p υποστιβάδα).

ii) Το S θα έχει ηλεκτρόνια σε τρεις στιβάδες και 4 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του p υποστιβάδα, αφού ανήκει στην ίδια ομάδα με το ${}_8\text{O}$. Άρα έχει ηλεκτρονιακή δομή: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ και ατομικό αριθμό ίσο με τον αριθμό των ηλεκτρονίων του, δεδομένου ότι αυτά είναι ίσα με τον αριθμό των πρωτονίων του πυρήνα στο ουδέτερο άτομο, επομένως $Z_S=16$.

iii) Η ατομική ακτίνα του ατόμου του θείου είναι μεγαλύτερη από την ατομική ακτίνα του ατόμου του οξυγόνου, γιατί ανήκουν στην ίδια ομάδα αλλά το θείο έχει κατανεμημένα τα ηλεκτρόνια του σε περισσότερες στιβάδες από το οξυγόνο.

β)

i) Η αντίδραση $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3$ χαρακτηρίζεται ως οξειδοαναγωγική, γιατί ο αριθμός οξείδωσης του S από +4 στο SO_2 μεταβάλλεται σε +6 στο SO_3 (οξείδωση) και του O από 0 στο O_2 σε -2 στο SO_3 (αναγωγή).

ii) Δίδεται ότι η αντίδραση είναι εξώθερμη ($\Delta H < 0$). Επομένως η αύξηση της θερμοκρασίας σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, οδηγεί τη χημική ισορροπία προς την κατεύθυνση που απορροφάται θερμότητα δηλαδή προς τα αριστερά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της συγκέντρωσης των προϊόντων (SO_3) και αύξηση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων (SO_2 και O_2). Άρα η σταθερά χημικής ισορροπίας (K_c) που είναι:

$$K_c = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}$$

με την αύξηση της θερμοκρασίας ελαττώνεται.

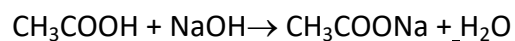
2.2.

α) Το γυάλινο σκεύος στο οποίο εισάγουμε το πρότυπο διάλυμα ονομάζεται προχοΐδα.

β) Επειδή ογκομετρούμε οξύ απαιτείται πρότυπο διάλυμα βάσης, άρα το διάλυμα ii) NaOH .

γ) Τελικό σημείο ογκομέτρησης ονομάζεται το σημείο όπου παρατηρείται χρωματική αλλαγή του ογκομετρούμενου διαλύματος, λόγω αλλαγής χρώματος του δείκτη που περιέχει.

δ) Η i) φαινολοφθαλεΐνη, διότι έχει $pK_a = -\log K_a = -\log(10^{-9}) = 9$ και αλλάζει χρώμα στην περιοχή pH από $pK_a - 1$ έως $pK_a + 1$, δηλαδή από pH 8 έως pH 10 (βασική περιοχή pH). Κατ' ανάλογο τρόπο το ii) κόκκινο του μεθυλίου αλλάζει χρώμα από pH 4 έως pH 6 (όξινη περιοχή pH). Στο ισοδύναμο σημείο της συγκεκριμένης ογκομέτρησης, στο διάλυμα περιέχεται μόνο το άλας CH_3COONa που παράγεται από την αντίδραση:



Το CH_3COONa δίσταται: $CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$.

Το CH_3COO^- αντιδρά με το νερό: $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$.

Η παραγωγή ιόντων OH^- καθιστά το διάλυμα στο ισοδύναμο σημείο βασικό και από τους δύο δείκτες που δίνονται μόνο η φαινολοφθαλεΐνη ($pK_a = 9$) αλλάζει χρώμα σε βασικό pH.