

Ενδεικτικές απαντήσεις

2.1

α)

i. Η ηλεκτρονιακή κατανομή σε υποστιβάδες για το στοιχείο ${}_{16}\text{S}$ θα είναι: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$. Στα άτομα του στοιχείου θείο (S) τα ηλεκτρόνια κατανέμονται σε τρεις στιβάδες, επομένως το στοιχείο ταξινομείται στην τρίτη ($3^{\text{η}}$) περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Επιπλέον το άτομο του στοιχείου θείο στην εξωτερική του στιβάδα διαθέτει έξι (6) ηλεκτρόνια, επομένως ανήκει στην $16^{\text{η}}$ ή VIA ή p^4 ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Το τελευταίο ηλεκτρόνιο (με τη μεγαλύτερη ενέργεια) του θείου τοποθετείται σε υποστιβάδα p , επομένως το θείο ταξινομείται στον τομέα p του Περιοδικού Πίνακα.

ii. Το στοιχείο που θα βρίσκεται στην ίδια ομάδα με το θείο (S) και στην προηγούμενη περίοδο (δηλαδή τη $2^{\text{η}}$) θα έχει ηλεκτρονιακή διαμόρφωση $1s^2 2s^2 2p^4$. Επομένως το στοιχείο στη θεμελιώδη κατάσταση συνολικά θα διαθέτει οκτώ ηλεκτρόνια, άρα και οκτώ πρωτόνια στον πυρήνα. Ο ατομικός αριθμός Z του ζητούμενου στοιχείου θα είναι ίσος με οκτώ (8).

β)

i. Η ατομική ακτίνα των τριών στοιχείων αυξάνεται κατά τη σειρά $\text{O} < \text{S} < \text{P}$. Ο φώσφορος με ηλεκτρονιακή κατανομή $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ταξινομείται στην $15^{\text{η}}$ ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και την $3^{\text{η}}$ περίοδο. Το στοιχείο οξυγόνο με ηλεκτρονιακή κατανομή $1s^2 2s^2 2p^4$ ταξινομείται στην $16^{\text{η}}$ ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και την $2^{\text{η}}$ περίοδο. Το θείο με ηλεκτρονιακή κατανομή $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ταξινομείται στην $16^{\text{η}}$ ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και την $3^{\text{η}}$ περίοδο. Με βάση τα παραπάνω το οξυγόνο και το θείο ανήκουν στην ίδια ομάδα, έχουν το ίδιο δραστικό πυρηνικό φορτίο αλλά το θείο διαθέτει ηλεκτρόνια σε μια επιπλέον στιβάδα, επομένως το θείο έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το οξυγόνο. Ο φώσφορος και το θείο ταξινομούνται στην ίδια περίοδο του Περιοδικού Πίνακα ($3^{\text{η}}$), όμως το θείο ταξινομείται πιο δεξιά από τον φώσφορο. Κατά μήκος μιας περιόδου ελαττώνεται η ατομική ακτίνα από αριστερά προς τα δεξιά. Αυτό συμβαίνει γιατί όσο πληθαίνουμε προς τα δεξιά του Περιοδικού Πίνακα, αυξάνεται ο ατομικός αριθμός και κατά συνέπεια αυξάνεται το δραστικό πυρηνικό φορτίο του ατόμου (κατά προσέγγιση το φορτίο

του πυρήνα μειωμένο κατά το φορτίο των ηλεκτρονίων των εσωτερικών στιβάδων). Έτσι, λόγω μεγαλύτερης έλξης των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας από τον πυρήνα, η ατομική ακτίνα μειώνεται. Επομένως η ατομική ακτίνα του φωσφόρου είναι μεγαλύτερη από αυτή του θείου.

ii. Η χημική εξίσωση θα είναι: $3S(s) + 2KClO_3(s) \rightarrow 3SO_2(g) + 2KCl(s)$

2.2

α) Αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση της μέσης κινητικής ενέργειας των αντιδρώντων με συνέπεια να αυξάνει ο αριθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων. Επομένως αυξάνεται η ταχύτητα των χημικών αντιδράσεων (εφόσον όλοι οι υπόλοιποι παράγοντες παραμένουν αμετάβλητοι), άρα στη συγκεκριμένη περίπτωση προκύπτει ότι $T_2 > T_1$.

β)

i. Για την παρασκευή του πυκνού διαλύματος με τη μεγαλύτερη ακρίβεια το ακριβέστερο από τα διαθέσιμα σκεύη είναι η ογκομετρική φιάλη των 100 mL (α), όπου και θα διαλυθεί η απαραίτητη ποσότητα στερεού $Na_2S_2O_3$ σε νερό μέχρι τελικού όγκου διαλύματος ίσου με 100 mL.

ii. Για την ακριβή μέτρηση 10 mL του πυκνού διαλύματος θειοθειικού νατρίου το ακριβέστερο από τα διαθέσιμα σκεύη/ όργανα είναι το σιφώνιο πλήρωσης (ε).