

Ενδεικτικές απαντήσεις

2.1.

α) Οι ηλεκτρονιακές κατανομές των στοιχείων είναι:

${}_{16}\text{S}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$, άρα το ${}_{16}\text{S}$ βρίσκεται στην τρίτη περίοδο, στον p τομέα και στη $12+4=16^{\text{η}}$ (VIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και

${}_{8}\text{O}$: $1s^2 2s^2 2p^4$. Άρα το ${}_{8}\text{O}$ βρίσκεται στη δεύτερη περίοδο, στον p τομέα και στη $12+4=16^{\text{η}}$ (VIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

Η ατομική ακτίνα του ατόμου του θείου είναι **μεγαλύτερη** από την ατομική ακτίνα του ατόμου του οξυγόνου. Τα δύο στοιχεία ανήκουν στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα (16η), αλλά το άτομο του θείου ανήκει στην τρίτη περίοδο, ενώ το άτομο του οξυγόνου στη δεύτερη περίοδο του Περιοδικού πίνακα. Σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα η ατομική ακτίνα αυξάνεται καθώς προχωρούμε από πάνω προς τα κάτω. Αυτό συμβαίνει γιατί καθώς διασχίζουμε προς τα κάτω τον περιοδικό πίνακα (προστίθενται στιβάδες στο άτομο), μεγαλώνει η απόσταση των ηλεκτρονίων εξωτερικής στιβάδας - πυρήνα, οπότε η έλξη των ηλεκτρονίων εξωτερικής στιβάδας - πυρήνα μειώνεται και συνεπώς η ατομική ακτίνα αυξάνεται.

β)

i) Γνωρίζουμε ότι οι αριθμοί οξείδωσης (ΑΟ) του H είναι +1 και του O είναι -2.

Επομένως οι αριθμοί οξείδωσης των S (x_1 και x_2) και C (y_1 και y_2) είναι:

$$\text{H}_2\text{SO}_4: 2 \cdot 1 + 1 \cdot x_1 + 4 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow x_1 = +6$$

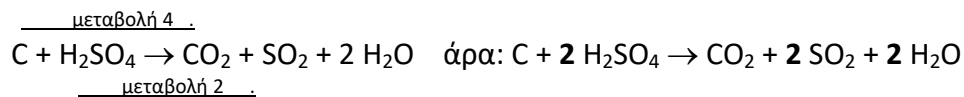
$$\text{SO}_2: 1 \cdot x_2 + 2 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow x_2 = +4$$

C: ως στοιχείο, $y_1 = 0$

$$\text{CO}_2: 1 \cdot y_2 + 2 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow y_2 = +4$$

Στην αντίδραση έχουμε μείωση του ΑΟ του S (από +6 σε +4), άρα το θείο ανάχθηκε, οπότε ο C έδρασε ως αναγωγικό. Επίσης, έχουμε αύξηση του ΑΟ του C (από 0 σε +4), οπότε ο C οξειδώθηκε οπότε το H_2SO_4 έδρασε σαν οξειδωτικό.

ii) Με τη μέθοδο μεταβολής των ΑΟ οι συντελεστές της χημικής εξίσωσης είναι:



2.2.

α) Η κατάλυση στην αντίδραση αυτή χαρακτηρίζεται ως ετερογενής γιατί τα αντιδρώντα βρίσκονται σε αέρια κατάσταση, ενώ ο καταλύτης βρίσκεται σε στερεή κατάσταση.

β) Η θεωρία που ερμηνεύει με ικανοποιητικό τρόπο τη δράση του καταλύτη στην ετερογενή κατάλυση με αντιδρώντα αέρια και καταλύτη κάποιο στερεό (συνήθως μέταλλο) είναι η θεωρία της προσρόφησης.

γ) Δύο παράγοντες οι οποίοι επιταχύνουν την αντίδραση είναι η αύξηση της θερμοκρασίας και η αύξηση της πίεσης με μείωση του όγκου του δοχείου.

Η αύξηση της θερμοκρασίας έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της μέσης κινητικής ενέργειας των αντιδρώντων μορίων άρα και της ταχύτητας των μορίων των αερίων αντιδρώντων, με αποτέλεσμα στον ίδιο χρόνο να γίνονται περισσότερες αποτελεσματικές συγκρούσεις που οδηγούν στο προϊόν, Αυτό έχει ως συνέπεια η αντίδραση να πραγματοποιείται με μεγαλύτερη ταχύτητα.

Η αύξηση πίεσης που επιτυγχάνεται με μείωση του όγκου του δοχείου έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνει η συγκέντρωση των αντιδρώντων, οπότε αυξάνεται ο αριθμός των συγκρούσεων καθώς και των αποτελεσματικών συγκρούσεων στη μονάδα του χρόνου, με συνέπεια η αντίδραση να πραγματοποιείται με μεγαλύτερη ταχύτητα.