

Θέμα 2°

2.1 Το χημικό στοιχείο θείο (S) αναφέρεται στην Οδύσσεια του Ομήρου για τις αντιμικροβιακές του ιδιότητες. Σε κάποιες περιπτώσεις χρησιμοποιείται για τον ίδιο λόγο ακόμη και σήμερα είτε με τη μορφή του στερεού θείου (θειάφι) είτε ως αέριο διοξείδιο του θείου (SO₂).

α) Αν γνωρίζετε ότι ο ατομικός αριθμός του θείου είναι Z=16:

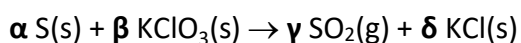
i. Να προσδιορίσετε σε ποια περίοδο, ποια ομάδα και σε ποιον τομέα του Περιοδικού Πίνακα ταξινομείται το στοιχείο θείο. (μονάδες 3)

ii. Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου που ταξινομείται στην ίδια ομάδα και στην προηγούμενη περίοδο από αυτήν που βρίσκεται το στοιχείο θείο. (μονάδες 3)

β) Θείο (S), φώσφορος (P) και χλωρικό κάλιο (KClO₃) περιέχονται, μεταξύ άλλων, στα συνηθισμένα σπίρτα. Το θείο και ο φωσφόρος καίγονται αντιδρώντας με το μοριακό οξυγόνο της ατμόσφαιρας καθώς και με το οξυγόνο (O) που απελευθερώνεται από το οξειδωτικό χλωρικό κάλιο (KClO₃).

i. Να κατατάξετε τα άτομα ¹⁶S, ¹⁵P και ⁸O κατά αύξουσα ατομική ακτίνα αιτιολογώντας την επιλογή σας. (μονάδες 6)

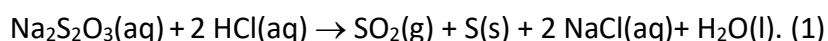
ii. Να συμπληρώσετε τους αριθμητικούς συντελεστές **α**, **β**, **γ** και **δ** στη χημική εξίσωση που περιγράφει την οξειδοαναγωγική αντίδραση μεταξύ θείου και χλωρικού καλίου.



(μονάδες 2)

Μονάδες 14

2.2 Υδατικά διαλύματα θειοθειικού νατρίου (Na₂S₂O₃(aq)) χρησιμοποιούνται σε πειράματα χημικής κινητικής προκειμένου να μελετηθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της αντίδρασης (1)



α) Πραγματοποιούνται δύο πειράματα χημικής κινητικής σε θερμοκρασίες T1 και T2. Όλοι οι υπόλοιποι παράγοντες που επιδρούν στην ταχύτητα παραμένουν αμετάβλητοι. Οι αρχικές ταχύτητες των αντιδράσεων καταγράφονται στον Πίνακα 1. Να εξηγήσετε,

περιγράφοντας τον τρόπο με τον οποίο η θερμοκρασία επιδρά στην ταχύτητα των χημικών αντιδράσεων, ποια από τις δύο θερμοκρασίες T1 ή T2 είναι υψηλότερη.

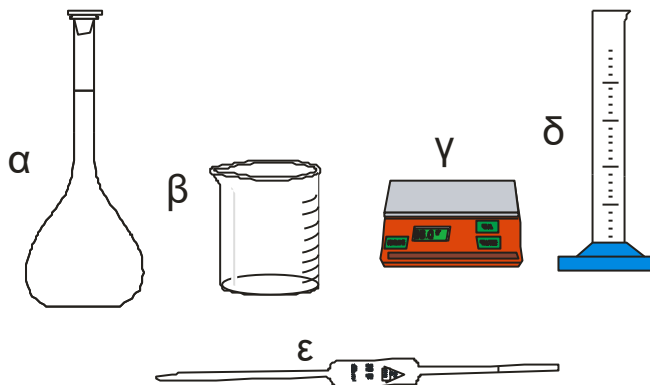
Πίνακας 1. Αρχική ταχύτητα αντίδρασης σε σχέση με τη θερμοκρασία

Θερμοκρασία (°K)	Αρχική ταχύτητα (M sec ⁻¹)
T1	19·10 ⁻³
T2	46·10 ⁻³

(μονάδες 7)

β) Για να μελετηθεί η επίδραση της συγκέντρωσης του Na₂S₂O₃(aq) στην αρχική ταχύτητα της αντίδρασης παρασκευάζεται μια σειρά διαλυμάτων διαφόρων συγκεντρώσεων με αραιώση κατάλληλων όγκων πυκνού διαλύματος Na₂S₂O₃(aq). Το πυκνό διάλυμα παρασκευάζεται με διάλυση κατάλληλης ποσότητας στερεού Na₂S₂O₃ σε τελικό όγκο διαλύματος ίσο με 100 mL. Να επιλέξετε από τα παρακάτω εργαστηριακά σκεύη:

- Ποιο από τα σκεύη α, β ή δ θα χρησιμοποιήσετε προκειμένου να παρασκευάσετε με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια το πυκνό διάλυμα Na₂S₂O₃ όγκου 100 mL διαλύοντας το στερεό Na₂S₂O₃ σε κατάλληλη ποσότητα νερού;
- Ποιο από τα σκεύη/όργανα α έως ε θα χρησιμοποιούσατε για να μετρήσετε με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια όγκο 10 mL του πυκνού διαλύματος Na₂S₂O₃(aq);



α. Ογκομετρική φιάλη 100mL

β. Ποτήρι ζέσεως 250 mL

γ. Εργαστηριακός ζυγός

δ. Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL

ε. Σιφώνιο πλήρωσης 10 mL

(μονάδες 4)

Μονάδες 11