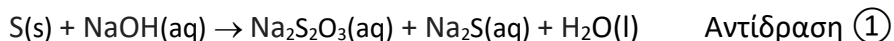


Θέμα 4^ο

Το θειοθειικό νάτριο ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) χρησιμοποιείται στη χαρτοποιία, στην τήξη ορυκτού αργύρου, στην παραγωγή δερμάτινων αγαθών, στη βαφή υφασμάτων και αλλού.

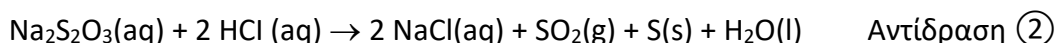
α) Το $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ παρασκευάζεται με ανάμειξη στερεού θείου (S) με υδατικό διάλυμα NaOH και θέρμανση μέχρι βρασμού. Η μη ισοσταθμισμένη εξίσωση που περιγράφει την οξειδοαναγωγική αντίδραση είναι:



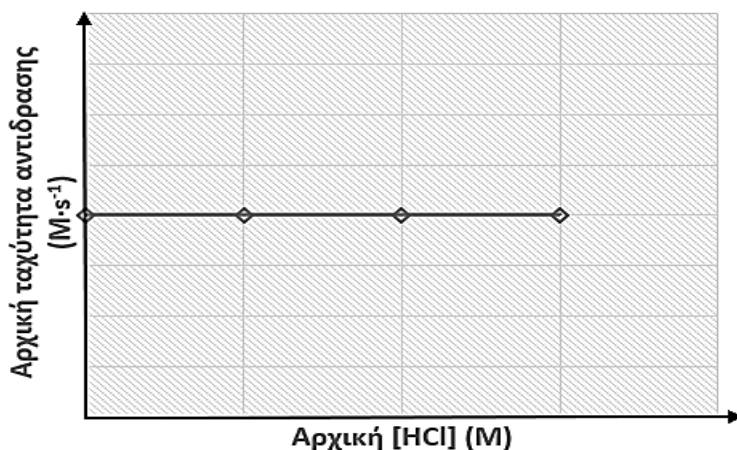
i) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της χημικής εξίσωσης της αντίδρασης ①. (μονάδες 3)

ii) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του στερεού S που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με 60 mL διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 0,1 M. (μονάδες 7)

β) Το θειοθειικό νάτριο αντιδρά με διάλυμα HCl σύμφωνα με την αντίδραση που παριστάνεται από τη χημική εξίσωση:



i) Μία ομάδα μαθητών διερεύνησε στο εργαστήριο πώς επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης ② η μεταβολή στην αρχική συγκέντρωση του διαλύματος HCl, διατηρώντας την αρχική συγκέντρωση του διαλύματος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ σταθερή και μετρώντας σε κάθε πείραμα τον χρόνο που απαιτήθηκε για την εμφάνιση θολώματος εξαιτίας του σχηματισμού στερεού θείου (S). Μετά την επεξεργασία των αποτελεσμάτων οι μαθητές σχεδίασαν το παρακάτω διάγραμμα της αρχικής ταχύτητας της αντίδρασης ② σε συνάρτηση με την αρχική συγκέντρωση του διαλύματος HCl.



Με βάση το παραπάνω διάγραμμα να εξηγήσετε ποια είναι η τάξη της αντίδρασης ως προς το HCl. (μονάδες 3)

ii) Μία άλλη ομάδα μαθητών διερεύνησε με παρόμοιο τρόπο πώς επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης ② η μεταβολή στην αρχική συγκέντρωση του διαλύματος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, διατηρώντας την αρχική συγκέντρωση του διαλύματος HCl σταθερή. Μετά από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων προέκυψαν τα παρακάτω δεδομένα:

	Αρχική συγκέντρωση $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (M)	Αρχική ταχύτητα αντίδρασης ($\text{M}\cdot\text{s}^{-1}$)
Πείραμα 1	0,04	0,004
Πείραμα 2	0,06	0,006
Πείραμα 3	0,08	0,008
Πείραμα 4	0,10	0,010

Χρησιμοποιώντας ορισμένα από τα πειραματικά δεδομένα να προσδιορίσετε το νόμο ταχύτητας της αντίδρασης αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μονάδες 6)

iii) Να εξηγήσετε ποια είναι η τάξη της αντίδρασης. (μονάδες 2)

iv) Να προσδιορίσετε τη σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης. (μονάδες 4)

Δίνεται: $A_r(\text{S}) = 32$

Μονάδες 25