

### ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΛΥΣΗΣ

#### ΣΤΟΧΟΙ

Στο τέλος του πειράματος αυτού θα πρέπει να μπορείς :

1. Να αναγνωρίζεις ότι το φαινόμενο της διάλυσης είναι αποτέλεσμα «ανταγωνισμού» δυνάμεων μεταξύ μορίων (ή ιόντων) διαλυμένης ουσίας - διαλύτη και διαλυμένης ουσίας - διαλυμένης ουσίας.
2. Να ορίζεις την ταχύτητα διάλυσης και να αναλύεις τους παράγοντες που μπορούν να επηρεάζουν την ταχύτητα, με την οποία ένα στερεό διαλύεται σε ένα διαλύτη.

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΘΕΜΑ

Για να μπορέσει κανείς να μελετήσει τους παράγοντες που επηρεάζουν την **ταχύτητα διάλυσης** ενός στερεού σε ένα διαλύτη, π.χ. στο νερό, πρέπει να καταλάβει πρώτα από όλα δύο πράγματα. Το ένα είναι ο **μηχανισμός** ή τα «βήματα» με τα οποία γίνεται αυτή η διάλυση. Το άλλο είναι να ορίσει την ταχύτητα της διάλυσης, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο αυτή θα μετρηθεί.

Ωστόσο, θα πρέπει να τονίσουμε ότι οι **δομικές μονάδες ενός κρυσταλλικού στερεού (μόρια ή ιόντα)**, συγκρατούνται στις θέσεις τους με δυνάμεις είτε χημικού δεσμού είτε δια-μοριακές.

Όταν εισαχθεί ο κρύσταλλος στο διαλύτη (συνήθως νερό) τα μόρια ή ιόντα του αρχικά περιβάλλονται από τα μόρια του διαλύτη. Αυτό γίνεται μια και αναπτύσσεται μια νέα δύναμη μεταξύ μορίων διαλύτη και δομικών μονάδων του στερεού. Υπάρχουν δηλαδή συνολικά τρεις δυνάμεις. Η μία αναπτύσσεται μεταξύ των δομικών μονάδων του στερεού, η άλλη μεταξύ των μορίων του δια-

λύτη και η τρίτη μεταξύ των μορίων του διαλύτη και των δομικών μονάδων του στερεού.

Ανάλογα τώρα με την ένταση των δυνάμεων αυτών - η οποία εξαρτάται από τη φύση του στερεού και του διαλύτη - και από τις συνθήκες διάλυσης (π.χ. θερμοκρασία), είναι δυνατόν οι δυνάμεις μεταξύ μορίων διαλύτη και δομικών μονάδων του στερεού να υπερσχύσουν των δύο άλλων. Τότε το μόριο ή ιόν περιβάλλεται από κάποια μόρια διαλύτη, δηλαδή **διαλύεται**. Άρα για δεδομένα στερεό και διαλύτη, οι παράγοντες που επηρεάζουν τη διάλυση, θα είναι εκείνοι οι οποίοι θα μεταβάλλουν την ένταση των δυνάμεων μεταξύ των μορίων του διαλύτη, καθώς και μεταξύ των δομικών μονάδων του στερεού. Τέτοιοι παράγοντες είναι:

**α. Η θερμοκρασία.** Η αύξηση της θερμοκρασίας του διαλύματος κάνει τα μόρια του διαλύτη, αλλά και του στερεού, πιο ευκίνητα.

**β. Η ανάδευση του διαλύματος,** η οποία έχει μικρότερο, αλλά ανάλογο αποτέλεσμα, με τη θερμοκρασία. Η ανάδευση επιπλέον, ομογενοποιεί το διάλυμα, αραιώνοντάς το κυρίως γύρω από τον κρύσταλλο.

**γ. Η επιφάνεια επαφής στερεού.** Προφανώς, όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των δομικών μονάδων του στερεού, οι οποίοι έρχονται σε επαφή με το διαλύτη, τόσο ταχύτερη είναι η διάλυση. Ο αριθμός αυτός εξαρτάται από την επιφάνεια του στερεού σε επαφή με το διαλύτη. Όσο πιο λεπτόκοκκο είναι το στερεό, τόσο μεγαλύτερη επιφάνεια παρουσιάζει στο διαλύτη και τόσο γρηγορότερη είναι η διάλυση.

Όσον αφορά την ταχύτητα της διάλυσης, αυτή μπορεί να οριστεί σαν **η ποσότητα της ουσίας, η οποία διαλύεται στη μονάδα του χρόνου σε ορισμένο ποσό διαλύτη, κάτω από ορισμένες συνθήκες.** Για ευδιάλυτα σώματα ορίζεται συνήθως σε g ανά 100 mL διαλύτη στην μονάδα του χρόνου (π.χ. s). Η μέτρησή της ταχύτητας μπορεί να βασιστεί στην **εξάτμιση μέχρι ξηρού** του διαλύματος και ζύγιση του **στερεού υπολείμματος.**

Στο πείραμα που ακολουθεί θα μελετηθεί η επίδραση των παρακάτω παραγόντων στη ταχύτητα διάλυσης της ζάχαρης: **θερμοκρασία, ανάδευση και μέγεθος κόκκων.**

## ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Για την εκτέλεση του πειράματος απαιτούνται:

1. Δύο ποτήρια ζέσεως των 250 mL.
2. Διάταξη διήθησης με χωνί, στήριγμα, δακτύλιο στήριξης, ηθμούς, υάλινα ραβδιά.
3. Κάψα πορσελάνης με 12 cm διάμετρο και μία ύαλος ωρολογίου αντίστοιχη.
4. Λύχνο και πλέγμα.
5. Μικρό γουδί από πορσελάνη.
6. Θερμόμετρο.
7. Ποτήρι ζέσεως των 400 mL σαν υδρόλουτρο.
8. Ογκομετρικός κύλινδρος των 10 mL.
9. Χρονόμετρο.
10. Ζάχαρη σε κύβους και μικροκρυσταλλική.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

### α. μελέτη της επίδρασης της θερμοκρασίας

1. Σε ποτήρι ζέσεως των 100 mL φέρονται 50 mL απιονισμένο νερό και μετριέται η θερμοκρασία του ( $\approx 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Ζυγίζονται τώρα 20 g ζάχαρης και ρίχνονται στο ποτήρι, ενώ ταυτόχρονα με την ρίψη αρχίζει η μέτρηση του χρόνου. Χωρίς καμία άλλη επέμβαση, μετά την πάροδο 5 min, διηθείται το διάλυμα και συλλέγεται στην κάψα, η οποία προηγουμένως έχει ζυγιστεί με ακρίβεια. Το διάλυμα τώρα καλύπτεται με την ύαλο ωρολογίου και εξατμίζεται μέχρι ξηρού, προσεκτικά με μικρή φλόγα. Μετά την ψύξη της, ζυγίζεται η κάψα και σημειώνεται η ποσότητα του στερεού εκ διαφοράς.

2. Σε ποτήρι ζέσεως των 400 mL προστίθεται ποσότητα νερού βρύσης και θερμαίνεται με μικρή φλόγα, ώστε η θερμοκρασία να φτάσει τους  $\approx 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Μετριέται τότε ακριβέστερα η θερμοκρασία και συντηρείται με τη μικρή φλόγα. Επαναλαμβάνουμε τη

διαδικασία που περιγράφηκε στο 1 και προσδιορίζουμε την ποσότητα της ζάχαρης η οποία διαλύεται σε 5 min στους  $\approx 60^\circ \text{C}$ .

### **β. μελέτη της επίδρασης της ανάδευσης**

Επαναλαμβάνεται η ίδια με την αρχική διαδικασία (θερμοκρασία σταθερή και ίση με του περιβάλλοντος), μόνο που κατά την διάρκεια των 5 min το μίγμα αναδεύεται σταθερά με την υάλινη ράβδο. Σημειώνεται η ποσότητα της ζάχαρης που διαλύεται.

### **γ. μελέτη της κοκκομετρίας**

Θα επαναληφθεί η ίδια διαδικασία μόνο που η αρχική ποσότητα της ζάχαρης είναι σε μορφή κύβων ακμής  $\approx 1\text{cm}$ .

Αν υπάρχει ευχέρεια χρόνου μπορεί σε άλλη μέτρηση να χρησιμοποιηθεί ζάχαρη η οποία προηγουμένως έχει λειοτριβηθεί στο γουδί, ώστε να γίνει αναφής σκόνη (άχνη). Και στις δύο περιπτώσεις σημειώνεται η ποσότητα της ζάχαρης η οποία διαλύθηκε στα 5 αυτά λεπτά της ώρας.