

ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΣΗ - ΑΝΑΚΡΥΣΤΑΛΛΩΣΗ - ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΙ

Φτιάχνουμε κρυστάλλους από ένα διάλυμα

Σίγουρα έχεις δει κάποτε κρυστάλλους, έστω και πολύ μικρούς. Οι κόκκοι του αλατιού, οι κόκκοι της ζάχαρης είναι μικροί κρύσταλλοι. Αν τους δεις μεγεθυμένους στο μικροσκόπιο, θα εντυπωσιαστείς. Κρύσταλλοι είναι τα διαμάντια και τα ζαφείρια. Από κρυστάλλους αποτελείται και ο πάγος. Από κρυστάλλους αποτελούνται και τα μέταλλα. Οι μεγάλοι κρύσταλλοι είναι σίγουρα πιο εντυπωσιακοί (δες τις φωτογραφίες).

Στο μάθημα αυτό θα μελετήσουμε τους κρυστάλλους και πώς μπορούμε να φτιάξουμε κρυστάλλους, ακόμη και μεγάλους κρυστάλλους από ένα υδατικό διάλυμα.



Θείο



Χαλαζίας



Αμέθυστος

Το φαινόμενο της κρυστάλλωσης

Αν πάρουμε θαλασσινό νερό και το βράσουμε σε μια κατσαρόλα, θα εξατμιστεί γρήγορα το νερό και στον πυθμένα θα μείνει μια άσπρη σκόνη, που δεν είναι τίποτε άλλο από διάφορες ουσίες (κυρίως *άλατα*) που είναι διαλυμένα στη θάλασσα και κυρίως το γνωστό μας αλάτι, το *χλωριούχο νάτριο* των χημικών.

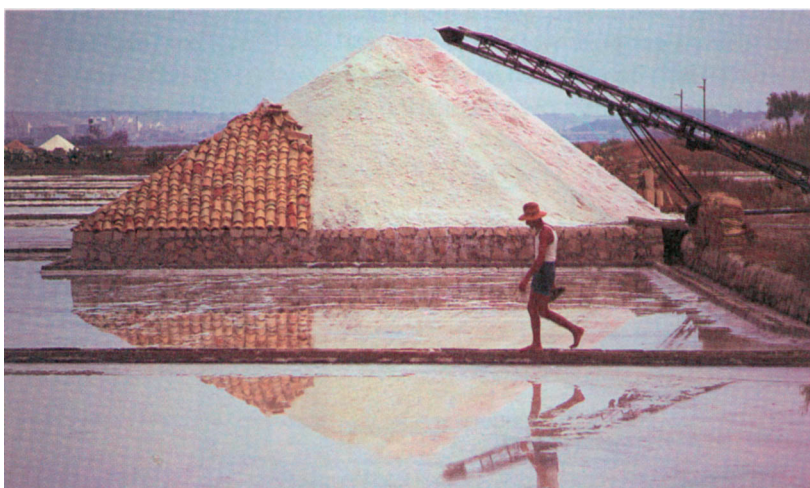
(Αντί για θαλασσινό νερό, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε νερό της βρύσης στο οποίο θα έχουμε προηγουμένως διαλύσει λίγο αλάτι. Το θαλασσινό νερό περιέχει αλάτι 3,5% κατά βάρος, ήτοι 3,5 g αλατιού στα 100 g θαλασσινού νερού.)

- Αν το νερό εξατμίζεται όχι γρήγορα αλλά αργά από ένα ακόρεστο υδατικό διάλυμα, τότε καθώς λιγοστεύει λίγο-λίγο

Κρυστάλλωση και υπέρκορο διάλυμα

το νερό, το διάλυμα γίνεται πιο πυκνό, ώσπου θα γίνει Όταν και άλλο νερό θα έχει εξατμιστεί, τότε το διάλυμα θα γίνει; Τι φαινόμενο περιμένουμε τότε να συμβεί;

Καθώς εξατμίζεται το νερό, το ακόρεστο διάλυμα θα γίνει κάποια στιγμή και μετά θα γίνει και Το διάλυμα όμως περιέχει περισσότερη από την επιτρεπόμενη ποσότητα διαλυμένης ουσίας. Γι' αυτό δεν είναι Η επιπλέον διαλυμένη ουσία θα αποχωριστεί από το διάλυμα με μορφή κρυστάλλων. Συχνά οι κρύσταλλοι αυτοί είναι καλοσχηματισμένοι. Λέμε τότε ότι η διαλυμένη ουσία **κρυσταλλώθηκε**. Το φαινόμενο αυτό λέγεται **κρυστάλλωση**.



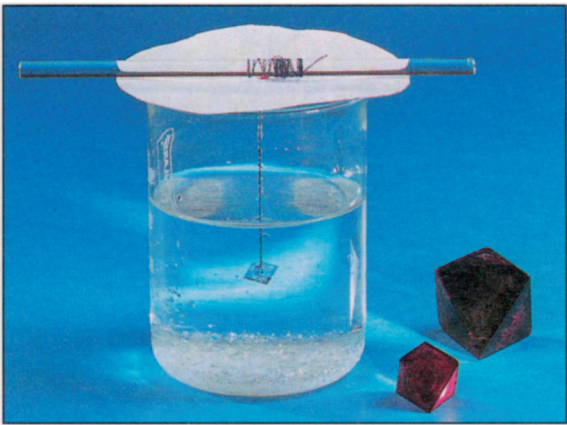
Σε ζεστές χώρες όπως η Ελλάδα, το αλάτι το παίρνουμε με κρυστάλλωση από το θαλασσινό νερό σε μέρη όπου τα νερά είναι πολύ ρηχά (αβαθή), όπως στη λιμνοθάλασσα του Μεσολογγίου. Το νερό εξατμίζεται με τη θερμική ενέργεια του ήλιου. Με κρυστάλλωση παίρνουμε και τη ζάχαρη. Τα

ζαχαρότευτλα θρυμματίζονται κι έπειτα αναμιγνύονται με νερό ώστε να διαλυθεί η ζάχαρη που περιέχουν. Το διάλυμα της ζάχαρης αποχωρίζεται από τον πολτό κι έπειτα γίνεται εξάτμιση του νερού, αφήνοντας την κρυσταλλική ζάχαρη.

Ανακρυστάλλωση

Με την ανακρυστάλλωση φτιάχνουμε καθαρές ουσίες

Μερικές φορές, οι κρύσταλλοι που έχουμε ή που βρίσκουμε στη φύση δεν είναι καθαροί, αλλά περιέχουν διάφορες προσμίξεις, π.χ. χώμα (όπως το ξερό αλάτι που μαζεύουμε με τον παραπάνω τρόπο). Αυτό οφείλεται στο ότι εξατμίστηκε όλο το νερό. Μπορούμε να πάρουμε καθαρούς κρυστάλλους αν διαλύσουμε την ουσία σε καθαρό νερό και εν συνεχεία κάνουμε κρυστάλλωση, χωρίς να αφήσουμε να εξατμιστεί όλος ο διαλύτης. Επειδή διαλύσαμε τους κρυστάλλους και ξαναφτιάξαμε κρυστάλλους, η διαδικασία αυτή λέγεται **ανακρυστάλλωση**. Η ανακρυστάλλωση χρησιμοποιείται συχνά στη χημεία, ακριβώς για να παίρνουμε καθαρές ουσίες.



Φτιάχνουμε μεγάλους κρυστάλλους

Αν βάλουμε σε ένα πυκνό διάλυμα αλατιού έναν μεγάλο και έναν μικρό κρύσταλλο αλατιού, και αφήσουμε να εξατμιστεί σιγά-σιγά το νερό (αυτό όμως χρειάζεται μέρες), θα παρατηρήσουμε ότι ο μεγάλος κρύσταλλος θα μεγαλώνει συνεχώς, ενώ ο μικρός θα μικραίνει. Το φαινόμενο αυτό μπορούμε να το εκμεταλλευθούμε για να παρασκευάσουμε μεγάλους κρυστάλλους.

Χαρακτηριστικά των κρυστάλλων

Ο καθηγητής σας θα σας δείξει πραγματικούς κρυστάλλους, αν διαθέτει τέτοιους. Αξίζει ακόμη να δείτε και μικρούς κρυστάλλους στο μικροσκόπιο. Κοίταξε τώρα τις φωτογραφίες των κρυστάλλων του θείου (θειαφιού), του χαλαζία και του αμέθυστου στην αρχή του μαθήματος αυτού. Τι παρατηρείς σε όλους τους κρυστάλλους του θειαφιού; Τι παρατηρείς σε όλους τους κρυστάλλους του χαλαζία; Τι παρατηρείς σε όλους τους κρυστάλλους του αμέθυστου;

.....
.....
.....

Όλοι οι κρύσταλλοι του θειαφιού έχουν περίπου το ίδιο χαρακτηριστικό σχήμα. Το ίδιο και όλοι οι κρύσταλλοι του χαλαζία, όλοι οι κρύσταλλοι του αμέθυστου, κ.λπ. Οι μελέτες των επιστημόνων δείχνουν ότι όλοι οι κρύσταλλοι μιας ουσίας έχουν παρόμοιο σχήμα. Ο αριθμός όμως των διαφόρων σχημάτων δεν είναι όσες και οι διαφορετικές κρυσταλλικές ουσίες, αλλά περιορισμένος. Μερικές φορές οι κρύσταλλοι δεν αναπτύσσονται κατά τον ίδιο τρόπο από όλες τις πλευρές τους (όπως λέμε δεν αναπτύσσονται *συμμετρικά*, *α ν α π τ ύ σ σ ο ν τ α ι* *ασύμμετρα*) και το σχήμα τους είναι κάπως παραμορφωμένο. Και τότε όμως μπορούμε να διαπιστώσουμε το γενικό τους σχήμα.

Οι στερεές ουσίες που έχουν διάφορα κανονικά σχήματα λέγονται **κρυσταλλικές ουσίες**. Υπάρχουν ακόμη και **υγροί κρύσταλλοι**, σαν κι αυτούς που σχηματίζουν τους αριθμούς και τα γράμματα στα ψηφιακά ρολόγια. Σε μεγαλύτερες τάξεις θα μάθεις περισσότερα για τους κρυστάλλους και γιατί

Οι κρυσταλλικές ουσίες ταξινομούνται ανάλογα με το σχήμα τους

Να έχεις υπόψη σου

Όλες οι στερεές ουσίες δεν είναι κρυσταλλικές ουσίες. Το γυαλί, η πίσσα, το βούτυρο δεν είναι κρυσταλλικά σώματα, είναι όπως λέμε **άμορφα σώματα**.

ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΣΕ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι συμβαίνει αν βράσουμε θαλασσινό νερό μέσα σε μια κατσαρόλα μέχρι να εξατμιστεί όλο το νερό;
2. Τι θα συμβεί αν το θαλασσινό νερό εξατμιστεί πολύ αργά; Πώς εξηγείται αυτό;
3. Πότε λέμε ότι μια ουσία κρυσταλλώθηκε από ένα διάλυμά της;
4. Τι ονομάζουμε κρυστάλλωση μιας ουσίας;
5. Πώς λαμβάνεται στον τόπο μας το αλάτι από το θαλασσινό νερό;
6. Πώς παίρνουμε την κρυσταλλική ζάχαρη από τα ζαχαρότευτλα;
7. Τι είναι η ανακρυστάλλωση και πότε την κάνουμε;
8. Πώς μπορούμε να φτιάξουμε μεγάλους κρυστάλλους;
9. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά των κρυστάλλων;
10. Αναπτύσσονται πάντοτε οι κρύσταλλοι συμμετρικά;
11. Ποιες χημικές ουσίες λέγονται κρυσταλλικές;
12. Τι είναι οι υγροί κρύσταλλοι και πού χρησιμοποιούνται;
13. Ποια στερεά σώματα λέγονται άμορφα; Να αναφέρεις παραδείγματα.

**Για να γνωρίσεις περισσότερα,
να σκεφθείς και να καταλάβεις γιατί**

1. Στο προηγούμενο μάθημα μάθαμε ότι η διαλυτότητα των στερεών ουσιών στο νερό αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας (και αντιστρόφως ελαττώνεται με την ελάττωση της θερμοκρασίας). Μπορείς να χρησιμοποιήσεις αυτή την ιδιότητα των στερεών ουσιών για να προτείνεις τρόπο να κάνουμε γρήγορα ανακρυστάλλωση;
2. Σε 100 cm^3 νερού, στους 60°C , διαλύουμε χλωριούχο κάλιο μέχρι να φτιάξουμε κορεσμένο διάλυμα. Εν συνεχεία ψύχουμε το διάλυμα αυτό μέχρι τους 20°C . Πόσα γραμμάρια χλωριούχου καλίου θα κρυσταλλωθούν; Δίδεται η διαλυτότητα του χλωριούχου καλίου: $23,8 \text{ g}/100 \text{ cm}^3$ νερού στους 20°C και $40,2 \text{ g}/100 \text{ cm}^3$ νερού στους 60°C .

n