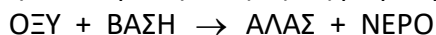


4. Τα άλατα

ΟΡΙΣΜΟΙ

Άλας ονομάζεται κάθε χημική ένωση η οποία αποτελείται από ιόντα και μπορεί να προκύψει από την αντίδραση ενός οξέος με μία βάση:



Θειικά άλατα ονομάζονται τα άλατα που προκύπτουν από την αντίδραση του θειικού οξέος με μια βάση. Π.χ. $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (προκύπτει θειικό νάτριο).

Χλωριούχα άλατα ονομάζονται τα άλατα που προκύπτουν από την αντίδραση του υδροχλωρίου με μια βάση. Π.χ. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (προκύπτει χλωριούχο νάτριο).

Νιτρικά άλατα ονομάζονται τα άλατα που προκύπτουν από την αντίδραση του νιτρικού οξέος με μια βάση. Π.χ. $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (προκύπτει νιτρικό νάτριο).

(ΕΚΤΟΣ) Ευδιάλυτα άλατα ονομάζονται τα άλατα που διαλύονται πολύ στο νερό.

Π.χ. το αλάτι (NaCl) είναι ευδιάλυτο, γιατί σε 100 g νερού θερμοκρασίας 25°C μπορούν να διαλυθούν έως 36 g αλατιού.

Ευδιάλυτα άλατα είναι τα άλατα του Na^+ , του K^+ και του NH_4^+ .

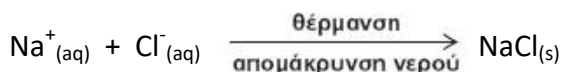
(ΕΚΤΟΣ) Δυσδιάλυτα άλατα ονομάζονται τα άλατα που διαλύονται ελάχιστα στο νερό.

Π.χ. το θειικό ασβέστιο (CaSO_4) είναι δυσδιάλυτο, γιατί σε 100 g νερού θερμοκρασίας 25°C μπορούν να διαλυθούν το πολύ 0,21 g θειικού ασβεστίου.

Τα δυσδιάλυτα άλατα συγκεντρώνονται στον πυθμένα των δοχείων και σχηματίζουν ίζημα. Τέτοια είναι τα AgCl , CaSO_4 , BaSO_4 , CaCO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ κ.ά.

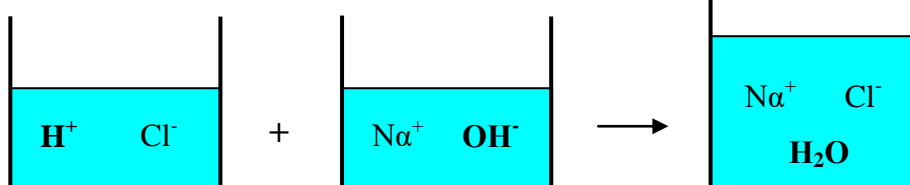
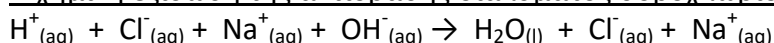
ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ – ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ

Σχηματισμός κρυστάλλων χλωριούχου νατρίου (αλατιού) από ένα διάλυμά του:



Το χλωριούχο νάτριο είναι ένα κρυσταλλικό στερεό που αποτελείται από θετικά ιόντα νατρίου και αρνητικά ιόντα χλωρίου. Τα ιόντα αυτά είναι κανονικά διατεταγμένα στον χώρο, σχηματίζοντας ένα κρυσταλλικό πλέγμα, χωρίς να υπάρχουν σ' αυτό μόρια χλωριούχου νατρίου, όπως δεν υπάρχουν μόρια σε όλες τις ιοντικές ενώσεις.

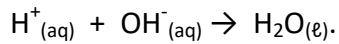
Η χημική εξίσωση της αντίδρασης διαλύματος υδροχλωρίου με διάλυμα χλωριούχου νατρίου:



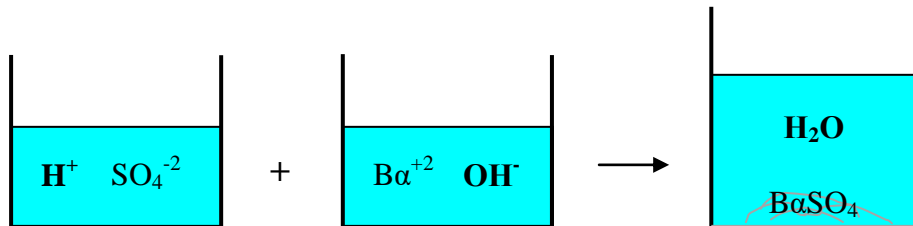
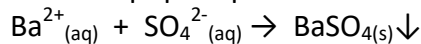
Γνωρίζουμε ότι όταν αναμειγνύουμε ένα διάλυμα οξέος με ένα διάλυμα βάσης, τα ιόντα H^+ και τα ιόντα OH^- συνδέονται μεταξύ τους σχηματίζοντας μόρια νερού: $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$. Τα ιόντα Na^+ και Cl^- που μετέχουν και στα δύο μέλη της χημικής εξίσωσης μπορούν να χαρακτηριστούν «ιόντα - παρατηρητές». Μπορούμε να παραλάβουμε το χλωριούχο νάτριο, αν θερμάνουμε το διάλυμα και εξαερώσουμε το νερό.

(ΕΚΤΟΣ) Ανάμειξη διαλύματος υδροξειδίου του βαρίου με διάλυμα θειικού οξέος και οι εξισώσεις των σχετικών ιοντικών αντιδράσεων

Από τα ιόντα H^+ και OH^- σχηματίζονται μόρια νερού (εξουδετέρωση):



Τα ιόντα βαρίου με τα θειικά ιόντα σχηματίζουν κρυστάλλους θειικού βαρίου:



Το θειικό βάριο πρακτικά δεν διαλύεται στο νερό, οπότε οι κρύσταλλοι καταβυθίζονται στον πυθμένα του δοχείου και μπορούμε να τους παραλάβουμε με διήθηση.

Μέθοδοι παρασκευής αλάτων

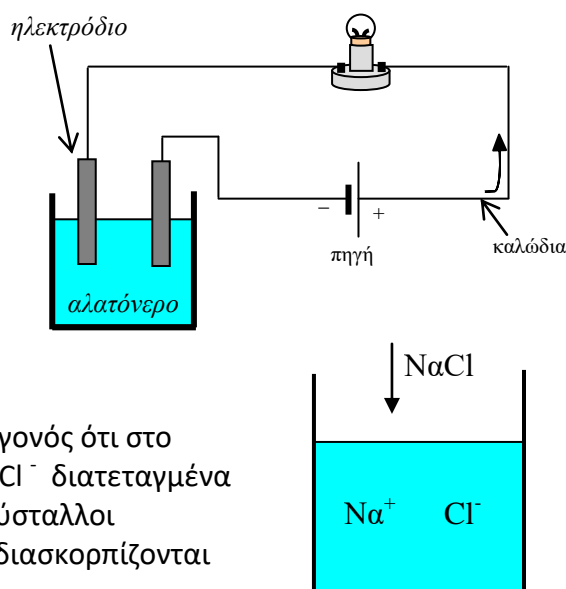
Μπορούμε να παρασκευάσουμε άλατα με αντιδράσεις εξουδετέρωσης (οξύ + βάση \rightarrow άλας + νερό), από τις οποίες παραλαμβάνουμε το άλας είτε με εξάερση του νερού, είτε με διήθηση αν το άλας είναι δυσδιάλυτο.

Υπάρχουν βέβαια και άλλες μέθοδοι παρασκευής αλάτων, όπως είναι οι αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης (δηλαδή οι αντιδράσεις μεταξύ δυο ηλεκτρολυτών εκτός από την περίπτωση οξύ με βάση), όταν οδηγούν σε δυσδιάλυτο άλας και η απευθείας σύνθεση από μέταλλο και αμέταλλο.

Πειραματική διαπίστωση ότι το διάλυμα χλωριούχου νατρίου είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού

Σχηματίζουμε ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα με πηγή ηλεκτρικού ρεύματος, καλώδια και λαμπάκι, όπως δείχνει το σχήμα. Βυθίζουμε τα μεταλλικά ηλεκτρόδια (στις άκρες των καλωδίων) σε ένα ποτήρι που περιέχει διάλυμα χλωριούχου νατρίου (αλατόνερο). Παρατηρούμε ότι το λαμπάκι ανάβει, που σημαίνει ότι μέσα από το διάλυμα περνάει ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτό δείχνει ότι το διάλυμα του χλωριούχου νατρίου είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού.

Η αγωγιμότητα του διαλύματος οφείλεται στο γεγονός ότι στο στερεό χλωριούχο νάτριο υπάρχουν ιόντα Na^+ και Cl^- διατεταγμένα σε κρυστάλλους και όταν διαλύεται στο νερό οι κρύσταλλοι καταστρέφονται και τα ιόντα ελευθερώνονται και διασκορπίζονται στη μάζα του νερού.



Οι αλυκές και η παραλαβή του αλατιού από αυτές

Μεγάλη ποσότητα χλωριούχου νατρίου είναι διαλυμένη στο θαλασσινό νερό και σ' αυτό οφείλεται η αλμυρότητά του (υπάρχουν και πολύ μικρότερες ποσότητες από άλατα μαγνησίου, ασβεστίου, καλίου, βρωμίου, ιωδίου και άλλων στοιχείων).

Το χλωριούχο νάτριο παραλαμβάνεται συνήθως από τις αλυκές. Οι αλυκές είναι αβαθείς λίμνες δίπλα στη θάλασσα που γεμίζουν με θαλασσινό νερό κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Τους θερμούς μήνες του καλοκαιριού το νερό εξατμίζεται και έτσι παραμένει στον πυθμένα ένα παχύ στρώμα στερεού χλωριούχου νατρίου που περιέχει μικρή ποσότητα άλλων αλάτων, κυρίως μαγνησίου και καλίου. Το χλωριούχο νάτριο παραλαμβάνεται από τις αλυκές και κατόπιν υφίσταται χημική κατεργασία για να καθαριστεί από τις ανεπιθύμητες προσμίξεις που περιέχει.

Εκτός από το θαλασσινό νερό, το αλάτι βρίσκεται και σε διάφορα αλατορυχεία σαν ορυκτό.

Οι ιδιότητες του χλωριούχου νατρίου

Το χλωριούχο νάτριο είναι στερεό λευκού χρώματος, κρυσταλλικό, με γεύση αλμυρή. Συνήθως περιέχει νερό, το οποίο με θέρμανση εξατμίζεται απότομα και το αλάτι «εκπυρσοκροτεί». Έχει πυκνότητα $\rho = 2,2 \text{ g/cm}^3$, σημείο τήξης $801 \text{ }^\circ\text{C}$ και σημείο βρασμού $1465 \text{ }^\circ\text{C}$. Διαλύεται αρκετά στο νερό. Η διαλυτότητά του στους $25 \text{ }^\circ\text{C}$ είναι $36\text{g}/100\text{g}$ νερού. Η διαλυτότητα του χλωριούχου νατρίου δεν επηρεάζεται πολύ από την αύξηση της θερμοκρασίας.

Οι χρήσεις του χλωριούχου νατρίου

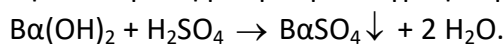
Το χλωριούχο νάτριο ή επιτραπέζιο αλάτι αποτελεί ένα από τα βασικότερα αρτύματα, δηλαδή ουσία που προστίθεται στο φαγητό για να το κάνει πιο εύγεστο. Το χλωριούχο νάτριο είναι φυσικό συστατικό του κρέατος, των ψαριών, των λαχανικών και άλλων τροφίμων που καταναλώνει ο άνθρωπος.

Το αλάτι εκτός από άρτυμα χρησιμοποιείται και ως συντηρητικό των τροφίμων. Ψάρια, κρέας, ελιές, τουρσιά διατηρούνται με αλάτι. Οι σαρδέλες για παράδειγμα, διατηρούνται σε δοχεία με στρώσεις μαγειρικού αλάτος που αντιστοιχεί περίπου στο 25 – 30 % του βάρους του περιεχομένου του δοχείου. Τα ψάρια που διατηρούνται με αλάτι ονομάζονται αλίπαστα (ή κοινώς παστά).

Όταν διαλυθεί χλωριούχο νάτριο σε νερό, τότε αυτό δεν πήζει στους 0 °C, αλλά σε χαμηλότερη θερμοκρασία. Γι' αυτό το χλωριούχο νάτριο χρησιμοποιείται ως αντιπηκτικό στους χιονισμένους δρόμους το χειμώνα. Λιώνει το χιόνι, εμποδίζοντάς το να παγώσει, και μειώνει την ολισθηρότητα του αυτοκινητόδρομου.

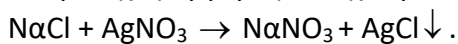
Παραλαβή δυσδιάλυτων αλάτων με καταβύθιση ιζήματος από αντιδράσεις που δεν ανήκουν στην εξουδετέρωση

Είδαμε ότι από υδροξείδιο του βαρίου και θειικό οξύ λαμβάνουμε θειικό βάριο. Συνολικά για την αντίδραση μπορούμε να γράψουμε:

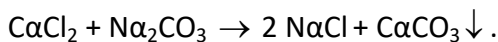


Με ανάλογο τρόπο, δηλαδή με καταβύθιση ιζήματος μπορούν να προκύψουν πολλά δυσδιάλυτα αλάτα, όπως (οι παρακάτω δεν είναι αντιδράσεις εξουδετέρωσης):

α) Χλωριούχος άργυρος από χλωριούχο νάτριο και νιτρικό άργυρο:



β) Ανθρακικό ασβέστιο από χλωριούχο ασβέστιο και ανθρακικό νάτριο:



Κοινές ιδιότητες των αλάτων

Ορισμένες κοινές ιδιότητες των αλάτων είναι οι εξής:

α) Σε συνήθη θερμοκρασία είναι κρυσταλλικές στερεές ουσίες.

β) Εμφανίζουν ψηλά σημεία τήξης και βρασμού.

γ) Ανήκουν στην κατηγορία των ηλεκτρολυτών, δηλαδή τα διαλύματά τους (όπως και τα τήγματά τους) άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα.

Όπως τα οξέα και οι βάσεις, έτσι και τα αλάτα είναι ηλεκτρολύτες. Όταν διαλύονται στο νερό διίστανται εξολοκλήρου στα ιόντα τους (ισχυροί ηλεκτρολύτες), π.χ.



και τα διαλύματά τους άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα. Τα υδατικά διαλύματα είναι ουδέτερα (pH = 7), εκτός από ορισμένα αλάτα των οποίων τα ιόντα αντιδρούν με το νερό και τα διαλύματά τους είναι όξινα ή βασικά.