

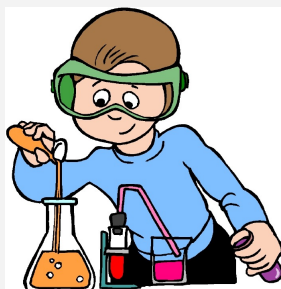
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΣΕΡΡΩΝ

17^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών

EUSO 2019



ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ
ΧΗΜΕΙΑΣ



ΣΧΟΛΕΙΟ:.....

Μαθητές/τριες που συμμετέχουν:

(1).....

(2).....

(3).....

Σέρρες 8/12/2018

Σύνολο μορίων:.....

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ:
❖ ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΑΠ ΤΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥΣ
❖ ΠΕΡΙΕΚΤΙΟΤΗΤΑΣ ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ ΣΤΟ ΘΑΛΛΑΣΙΝΟ
ΝΕΡΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

A. ΠΕΡΙ ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ

Το χλωριούχο νάτριο (αλάτι) βρίσκεται άφθονο στη φύση ως ορυκτό αλάτι και ως αλάτι της θάλασσας. Το 70% της παγκόσμιας κατανάλωσης αλατιού καλύπτεται από το ορυκτό αλάτι, που άφησαν πίσω τους οι ωκεανοί μετά την απόσυρση του νερού. Ορυκτό αλάτι, γνωστό με το όνομα αλίτης (halite), βρίσκεται σε πολλά μέρη του κόσμου και συνήθως σε τεράστια κοιτάσματα, όπως στην Πολωνία, την Αυστρία, τη Λιβύη και τη Γερμανία.

Το χλωριούχο νάτριο αποτελεί το κύριο συστατικό του θαλασσινού ύδατος, όπου βρίσκεται σε περιεκτικότητες από 2,7 έως 3,8%, ανάλογα με τη θερμοκρασία και τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος.

Το αλάτι είναι απαραίτητο συστατικό κάθε ζωντανού οργανισμού και παίζει σπουδαίο ρόλο στα βιολογικά φαινόμενα. Ο ρόλος του αλατιού στην κυτταρική ισορροπία των μεμβρανών των ζωντανών οργανισμών είναι πολύ σημαντικός.

Οι μεμβράνες των κυττάρων ξεχωρίζουν τα βιολογικά ρευστά σε εσωτερικά και εξωτερικά και είναι αδιαπέραστες από ορισμένα ιόντα. Ειδικότερα, ενώ είναι σχετικά διαπερατές από τα ιόντα καλίου, σε κατάσταση χαλάρωσης είναι αδιαπέραστες από ιόντα νατρίου και χλωρίου. Ως συνέπεια αυτής της διαφοράς στις διαπερατότητες των ιόντων είναι η εικοσαπλάσια περίπου συγκέντρωση ιόντων καλίου στο εσωτερικό του κυττάρου σε σχέση με τη συγκέντρωσή του στο εξωκυτταρικό περιβάλλον. Από το αλάτι ο οργανισμός των θηλαστικών δημιουργεί και εκκρίνει στο στομάχι το υδροχλωρικό οξύ που είναι απαραίτητο για την πέψη των τροφών.

Ένα υδατικό διάλυμα χλωριούχου νατρίου σε κατάλληλη συγκέντρωση (0,9% w/v) έχει την ίδια ωσμωτική πίεση με αυτή του ανθρώπινου αίματος και για τον λόγο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως διάλυμα ισοτονικό του αίματος (φυσιολογικός ορός, saline).

Αλάτι και διατροφή. Το αλάτι έχει την ιδιότητα να εμποδίζει την ανάπτυξη μικροοργανισμών, γι' αυτό και χρησιμοποιείται για τη συντήρηση των τροφίμων (αλιπάσωση). Το αλάτι στο παρελθόν ήταν το κύριο συστατικό των αλατισμένων τροφίμων και στα διάφορα τουρσιά (pickles) μαζί με το ξύδι. Το αλάτι που προέρχεται από τη θάλασσα (θαλασσίνο αλάτι) θεωρείται ωφελιμότερο (λόγω των μικρών ποσοτήτων ιωδίου που περιέχει) από το ορυκτό και χρησιμοποιείται στην καθημερινή διατροφή του ανθρώπου. Είναι απαραίτητη μια μικρή ποσότητα από αυτό να λαμβάνεται καθημερινά με τις τροφές.

Το αλάτι στη διατροφή διευκολύνει την πέψη, ανοίγει την όρεξη, συντελεί στην έκκριση των γαστρικών υγρών και είναι κύρια πηγή του HCl που εκκρίνεται στο στομάχι, έτσι εμποδίζει ανεπιθύμητες ζυμώσεις στο στομάχι και στα έντερα, αποτρέπει τη δυσκοιλιότητα και βοηθάει στον μεταβολισμό των τροφών που περιέχουν πρωτεΐνες. Είναι, επίσης, ωφέλιμο σε ορισμένες παθολογικές καταστάσεις, γιατί εμποδίζει τις εσωτερικές αιμορραγίες, δρα σαν καθαρτικό κ.λπ. Το αλάτι συντελεί στην αύξηση του αριθμού των ερυθρών αιμοσφαιρίων και τα βοηθά να προσλαμβάνουν ευκολότερα το οξυγόνο, προσδίδοντας έτσι στο αίμα λαμπρότερο χρώμα.

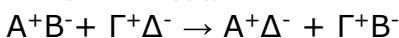
Παρά την αξία που έχει το αλάτι για την υγεία του ανθρώπου, η κατάχρησή του στη διατροφή είναι δυνατό να προκαλέσει αρκετές παθολογικές καταστάσεις και ασθένειες. Η υπερβολική χρήση του στη διατροφή μπορεί να οδηγήσει σε έλκος, δυσπεψία και νεφρικές βλάβες. Επίσης η υπερβολική χρήση αλατιού επιφέρει αύξηση της πίεσης του αίματος. Για όλα αυτά επιβάλλεται προσοχή στον καθορισμό της καθημερινά απαιτούμενης ποσότητας. Η ποσότητα αυτή ποικίλλει ανάλογα με τον οργανισμό, την ηλικία και τη γενικότερη διατροφή.

Σύμφωνα με τον ΕΦΕΤ η συνιστώμενη ημερήσια ποσότητα πρόσληψης αλατιού είναι 5-6γρ. ημερησίως (1 κουταλάκι του γλυκού ισοδυναμεί με 5γρ. αλατιού)

Η ταυτοποίηση χημικών ενώσεων από τις διαφορές που εμφανίζουν μεταξύ τους σε χημικές ή φυσικές ιδιότητες αποτελεί το σημαντικότερο τομέα της αναλυτικής χημείας. Έτσι, το διαφορετικό pH, διαλύματος μιας ουσίας, το χρώμα του ιζήματος ή η έκλυση αερίου που δίνει με κάποιο αντιδραστήριο, κλπ μπορεί να αποτελέσουν το κριτήριο διάκρισης μιας ένωσης από άλλης.

B. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΠΛΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης ονομάζονται οι αντιδράσεις μεταξύ δύο ηλεκτρολυτών σε υδατικά διαλύματα, κατά τις οποίες οι ηλεκτρολύτες ανταλλάσσουν ιόντα σύμφωνα με το σχήμα:



Μία αντίδραση διπλής αντικατάστασης γίνεται μόνον εφόσον ένα από τα προϊόντα της αντίδρασης:

1. «πέφτει» ως ίζημα (καταβύθιση)
2. εκφεύγει ως αέριο από το αντιδρών σύστημα
3. είναι ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση, δηλαδή διίσταται σε πολύ μικρό ποσοστό.

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ

Σας δίνονται πέντε άγνωστα διαλύματα (Α, Β, Γ, Δ και Ε).

Το καθένα περιέχει **ένα** από τα παρακάτω:

Θαλασσινό νερό, απιονισμένο νερό, νερό με ιόντα βρωμίου, νερό με ιόντα ιωδίου, και νερό με ιόντα βαρίου.

Να εξακριβώσετε ποιο είναι το περιεχόμενο των άγνωστων διαλυμάτων σας εάν γνωρίζετε τα εξής:

I.

Ιζήματα

1. **AgCl, AgBr, AgI, BaSO₄, CaSO₄, PbSO₄**
2. **Όλα τα υδροξειδία των μετάλλων εκτός από KOH, NaOH που είναι ευδιάλυτα και τα Ca(OH)₂, Ba(OH)₂ που είναι μετρίως διαλυτά στο νερό.**

II.

Χρώματα ιζημάτων:

AgCl _(s)	Λευκό
AgBr _(s)	Υποκίτρινο
AgI _(s)	Κίτρινο
BaSO _{4(s)}	Λευκό

III.

Επίδραση πυκνού διαλύματος αμμωνίας NH_{3(aq)} στα ιζήματα των αλογονούχων αλάτων του αργύρου

Προσθέτοντας διάλυμα αμμωνίας (πυκνό) στα παραπάνω ιζήματα διαπιστώνουμε τις διαφορές στη διαλυτότητα που παρουσιάζουν τα τρία αυτά ιζήματα αργύρου. Οι διαφορές παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

AgCl _(s) Λευκό	Διαλύεται σε διάλυμα NH ₃
AgBr _(s) Υποκίτρινο	Ελάχιστα διαλυτός σε διάλυμα NH ₃
AgI _(s) Κίτρινο	Αδιάλυτος σε διάλυμα NH ₃

ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΟΡΓΑΝΑ	
1	Δοκιμαστικοί Σωλήνες
2	Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
3	Ποτήρια ζέσεως
4	Σιφώνιο

ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ	
1	Διάλυμα AgNO ₃
2	Διάλυμα ZnSO ₄
3	Διάλυμα NH ₃

Βήμα 1ο

Μεταφέρετε ποσότητα περίπου 2ml από το κάθε άγνωστο διάλυμα σε αντίστοιχους δοκιμαστικούς σωλήνες.

Προσθέστε σε καθένα από αυτούς διάλυμα AgNO₃, ZnSO₄.

Σημειώστε στον πίνακα Α τα χρώματα των ιζημάτων που καταβυθίστηκαν καθώς και τη διαλυτότητά τους σε διάλυμα αμμωνίας.

Βήμα 2ο

Αφού επιλέξετε τους δοκιμαστικούς σωλήνες που περιέχουν τα αντίστοιχα ιζήματα των αλογόνων, προσθέστε σε καθένα από αυτά πυκνό διάλυμα NH₃ (μεταβείτε στον απαγωγό αερίων) και καταγράψτε τη διαλυτότητα αυτών.

Συμπληρώστε τον πίνακα Α

Πίνακας Α

	Χρώμα ιζήματος με την προσθήκη AgNO ₃	Χρώμα ιζήματος με την προσθήκη ZnSO ₄	Διαλυτότητα σε πυκνό διάλυμα NH ₃
Δείγμα δοχείου Α			
Δείγμα δοχείου Β			
Δείγμα δοχείου Γ			
Δείγμα δοχείου Δ			
Δείγμα δοχείου Ε			

Βήμα 3ο

Γράψετε ποιο διάλυμα υπάρχει σε κάθε δοχείο.

Δοχείο Α

Δοχείο Β

Δοχείο Γ.....

Δοχείο Δ.....

Δοχείο Ε.....

Βήμα 4ο

Να γράψετε τις αντιδράσεις που πραγματοποιούνται.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

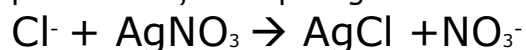
.....

Γ. ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ.

Η ογκομέτρηση είναι μια διαδικασία που τη χρησιμοποιούμε για να προσδιορίσουμε την άγνωστη περιεκτικότητα ενός διαλύματος. Στην διαδικασία αυτή υπολογίζουμε τον όγκο διαλύματος γνωστής περιεκτικότητας (πρότυπο) που χρειάστηκε για να αντιδράσει πλήρως με το αρχικό μας διάλυμα.

Επίσημη μέθοδος Μέτρησης των χλωριούχων (Μέθοδος Mohr)

Τα ιόντα χλωρίου μπορούμε να τα προσδιορίσουμε με ογκομέτρηση χρησιμοποιώντας διάλυμα AgNO_3



Κατά την αντίδραση όλα τα Cl^- δεσμεύονται από τα Ag^+ και σχηματίζουν λευκό ίζημα

Για να αντιληφθούμε το τέλος της αντίδρασης θα προσθέσουμε σαν δείκτη K_2CrO_4 που θα χρωματίσει το διάλυμα κίτρινο μα μόλις δεσμευτούν όλα τα Cl^- τότε το διάλυμα χρωματίζεται κεραμέρυθρο (Ag_2CrO_4), οπότε και σταματάμε την ογκομέτρηση.

ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΟΡΓΑΝΑ	
1	Ορθοστάτης
2	Προχοϊδα
3	Σιφώνιο μέτρησης / πληρώσεως με ελαστικό ροιρε (πληρωτής σιφωνίων)
4	Ογκομετρικός κύλινδρος – Ποτήρι ζέσεως
4	Κωνική φιάλη

ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ	
1	Δείγμα θαλασσινού νερού
2	Απιονισμένο νερό
3	Διάλυμα K_2CrO_4
4	Διάλυμα AgNO_3 0,05 Μ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**Ογκομέτρηση**

Σε κωνική φιάλη των 50ml τοποθετούμε:

1 ml δείγματος του θαλασσινού νερού που προσδιορίσαμε από το προηγούμενο πείραμα.

Προσθέτουμε 10ml περίπου απιονισμένο νερό (απλώς για αύξηση του όγκου) και

4-5 σταγόνες δείκτη K_2CrO_4 οπότε το διάλυμα χρωματίζεται κίτρινο
Η προχοΐδα περιέχει διάλυμα $AgNO_3$ 0,05 Μ,

αφήνουμε να τρέξει λίγο διάλυμα και σημειώνουμε την

αρχική ένδειξη της προχοΐδας

Αρχίζουμε την ογκομέτρηση και σταματάμε όταν μεταβληθεί το χρώμα του διαλύματος από κίτρινο σε κεραμέρυθρο.

Σημειώνουμε την

τελική ένδειξη της προχοΐδας

Προσδιορίσετε τα mol του νιτρικού αργύρου που απαιτήθηκαν κατά την ογκομέτρηση

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

Προσδιορίσετε τα mol του χλωριούχου νατρίου που απαιτήθηκαν κατά την αντίδραση με το νιτρικό άργυρο (αντίδραση στοιχειομετρία υπολογισμοί)

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

Προσδιορίστε τα gr του NaCl που υπήρχαν στο 1 ml του δείγματος που ογκομετήσαμε

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Προσδιορίστε την % w/v περιεκτικότητα του θαλασσινού νερού σε αλάτι

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Καλή επιτυχία