

1^ο Γυμνάσιο Νέας Αλικαρνασσοῦ

Μάθημα: Τεχνολογία

Τάξη: Γ΄ Γυμνασίου

Τμήμα: Γ6

Τίτλος: " Ο βαθμός επίδρασης του αλατιού στην πήξη του νερού"

Όνομα μαθητή: Χριστοφορίδης Χριστόφορος

Χρονολογία: Μάρτιος 2024



Πρόλογος

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2023-2024 με την επίβλεψη του καθηγητή κ. Βαρδάκη Μιχαήλ και εντάσσεται στο πλαίσιο του μαθήματος της Τεχνολογίας Γ΄ Γυμνασίου.

Το θεωρητικό μέρος περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τη γενική σύσταση του αλατιού, του νερού και τη διαδικασία της πήξης.

Το ερευνητικό μέρος περιλαμβάνει πλούσιο φωτογραφικό υλικό, δεδομένα και συμπεράσματα που προέκυψαν από τη διεξαγωγή πειραμάτων.

Για τη διεκπεραίωση της εργασίας θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου προς τον κ. Βαρδάκη για την πολύτιμη καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια της συγγραφής.

Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος	σελ. 2
Κεφάλαιο 1 ^ο : Τίτλος έρευνας	σελ. 4
Κεφάλαιο 2 ^ο : Παρουσίαση του προβλήματος	σελ. 5
Κεφάλαιο 3 ^ο : Παρουσίαση του σκοπού της έρευνας	σελ. 8
Κεφάλαιο 4 ^ο : Παρουσίαση των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί	σελ. 9
Κεφάλαιο 5 ^ο : Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας	σελ. 10
Κεφάλαιο 6 ^ο : Ανάλυση των παραμέτρων που θεωρήθηκαν ότι δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας	σελ. 11
Κεφάλαιο 7 ^ο : Περιγραφή των ορίων – περιορισμών της έρευνας	σελ. 12
Κεφάλαιο 8 ^ο : Περιγραφή της διαδικασίας που ακολούθησε ο ερευνητής	σελ. 13
Κεφάλαιο 9 ^ο : Συμπεράσματα	σελ. 20
Κεφάλαιο 10 ^ο : Προτάσεις για συμπληρωματικές έρευνες στο μέλλον από άλλους ερευνητές / μελετητές	σελ. 21
Κεφάλαιο 11 ^ο : Βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε	σελ. 22

Κεφάλαιο 1°

Τίτλος έρευνας: Ο βαθμός επίδρασης του αλατιού στην πήξη του νερού



Κεφάλαιο 2°

A: Γενικά Στοιχεία

i) Τι είναι το αλάτι (NaCl) ? Ποια είναι η σύσταση και οι ιδιότητές του ?

Το αλάτι είναι πολύ διαδεδομένο στη φύση. Βρίσκεται διαλυμένο στο νερό της θάλασσας και στο νερό ορισμένων λιμνών. Επίσης, βρίσκεται σε στερεή κατάσταση μέσα στη γη, όπως π.χ. στην Πολωνία, στην Αυστρία, στη Γερμανία κλπ (ορυκτό αλάτι ή αλίτης). Η θάλασσα περιέχει αλάτι σε ποσοστό 2,7 - 3,8%. Σε περιοχές, όπου το κλίμα είναι θερμό, το ποσοστό αυτό αυξάνεται ενώ μειώνεται σε θάλασσες όπου εκβάλλουν πολλοί ποταμοί. Το αλάτι είναι απαραίτητο συστατικό κάθε ζωντανού οργανισμού και παίζει σπουδαίο ρόλο στα βιολογικά φαινόμενα

Το μαγειρικό αλάτι αποτελείται κατά 97% με 99% από χλωριούχο νάτριο. Στο εμπόριο το αλάτι κυκλοφορεί με προσμείξεις, κυρίως ιωδιούχου καλίου (KI) (επίσης απαραίτητο στη διατροφή), οπότε έχει γεύση λίγο πικρή και είναι αρκετά υγροσκοπικό. Το καθαρό αλάτι είναι σώμα στερεό, κρυσταλλικό. Διαλύεται στο ψυχρό και στο θερμό νερό.

Το αλάτι έχει την ιδιότητα να εμποδίζει την ανάπτυξη μικροοργανισμών, γι' αυτό και χρησιμοποιείται για τη συντήρηση των τροφίμων, των αλίπαστων. Το αλάτι που προέρχεται από τη θάλασσα θεωρείται ωφελιμότερο από το ορυκτό και χρησιμοποιείται στην καθημερινή διατροφή του ανθρώπου. Είναι απαραίτητη μια μικρή ποσότητα από αυτό να λαμβάνεται καθημερινά με τις τροφές. Υπάρχουν, πάντως, περιπτώσεις που απαγορεύεται εντελώς, όπως σε παθήσεις νεφρών και σε περιπτώσεις υπέρτασης. Όταν βρίσκεται μέσα στον οργανισμό διευκολύνει την πέψη, ανοίγει την όρεξη, συντελεί στην έκκριση των γαστρικών υγρών, εμποδίζει τις ζυμώσεις στο στομάχι και στο έντερο, αποτρέπει τη δυσκοιλιότητα και βοηθάει τον μεταβολισμό των τροφών που περιέχουν πρωτεΐνες. Είναι, επίσης, ωφέλιμο σε ορισμένες παθολογικές καταστάσεις, γιατί εμποδίζει την αιμόπτυση, δρα σαν καθαρτικό κλπ. Το αλάτι συντελεί στην αύξηση του αριθμού των ερυθρών αιμοσφαιρίων και τα βοηθά να προσλαμβάνουν ευκολότερα το οξυγόνο. Έτσι, το αίμα αποκτά λαμπρότερο χρώμα.

Η κατάχρησή του στη διατροφή είναι δυνατό να προκαλέσει παθήσεις. Από υπερβολική χρήση του ο άνθρωπος είναι δυνατό να πάθει έλκος, δυσπεψία ή να καταστρέψει τους νεφρούς του. Για όλα αυτά επιβάλλεται προσοχή.

Τι είναι το νερό και σε ποιες κατηγορίες χωρίζεται ?

Το [νερό](#) (ύδωρ στην αρχαία ελληνική γλώσσα) ή οξειδάνιο κατά χημική ονοματολογία, είναι η περισσότερο διαδεδομένη ανόργανη χημική ένωση στην επιφάνεια της Γης, αφού καλύπτει το 70,9% του πλανήτη μας, στη φύση του οποίου, το νερό υπάρχει στην αέρια κατάσταση (οπότε ονομάζεται υδρατμός), στην υγρή κατάσταση και στη στερεή κατάσταση (οπότε ονομάζεται πάγος). Το νερό έχει βρεθεί και στην κατάσταση υγρού κρυστάλλου, κοντά σε υδρόφιλες επιφάνειες. Ο μοριακός τύπος του νερού είναι H_2O .

Το (χημικά καθαρό) νερό, στις «κανονικές συνθήκες περιβάλλοντος», βρίσκεται σε μια δυναμική ισορροπία υγρού - αερίου, με κύρια φάση την υγρή. Είναι άγευστο και άοσμο, σχεδόν άχρωμο και διαυγές, αλλά εμφανίζει μια γαλάζια χροιά όταν βρίσκεται σε βαθιά στρώματα. Πολλές ουσίες διαλύονται στο νερό και γι' αυτό επονομάστηκε «παγκόσμιος διαλύτης» (universal solvent). Εξαιτίας, όμως, αυτής της τεράστιας ικανότητας διάλυσης που διαθέτει, εξαιρετικά σπάνια βρίσκεται στη φύση σε σχετικά καθαρή μορφή και κάποιες ιδιότητες των διαλυμάτων του ή και του φυσικού νερού δεν ταυτίζονται με τις αντίστοιχες της ίδιας της χημικά καθαρής ένωσης. Το νερό χωρίζεται σε: πόσιμο, ιαματικό, επιτραπέζιο, ανθρακούχο, απιονισμένο, μεταλλικό, αλκαλικό, αρωματισμένο, καθαρισμένο.

iii) Τι είναι πήξη ?

[Πήξη](#) ή στερεοποίηση, τόσο στη Φυσική όσο και στη Χημεία ονομάζεται η μετατροπή ενός ρευστού (υγρού ή αερίου) σε στερεό, αποτελεί δε μια από τις αλλαγές φάσεων της φυσικής μορφής της ύλης (κατάσταση της ύλης). Όταν ψύχεται ένα υγρό, οι δυνάμεις μεταξύ των σωματιδίων που το συγκροτούν, γίνονται όλο και πιο ισχυρές καθώς μειώνεται η κίνησή των μορίων (μοριακή κίνηση) έτσι ώστε τελικώς το υγρό στερεοποιείται. Μια καθαρή ουσία παγώνει (στερεοποιείται) στην ίδια πάντα θερμοκρασία, η οποία ονομάζεται σημείο πήξης ή θερμοκρασία πήξης. Για το καθαρό

νερό το σημείο πήξης είναι 0 βαθμούς κελσίου
(http://users.sch.gr/dimylonaki/mathimata_fisiki_tixi_pixi.htm).

B: Οριοθέτηση

Στο συγκεκριμένο πείραμα θα ερευνηθεί, εάν το αλάτι επηρεάζει στην πήξη του νερού (φιλτραρισμένο) ανάλογα με την ποσότητά του (5, 10, 20, 30 g σε 250 ml νερό).

Γ: Μεταβλητές

- Ανεξάρτητες μεταβλητές: Η ποσότητα του αλατιού (g)
- Εξαρτημένες μεταβλητές: Ταχύτητα πήξης νερού

Κεφάλαιο 3°

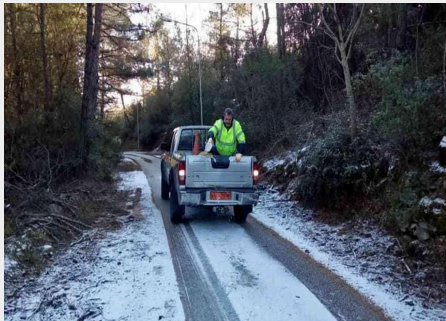
Παρουσίαση του σκοπού της έρευνας

Με το συγκεκριμένο πείραμα θα μελετήσουμε κατά πόσο η προσθήκη αλατιού σε συγκεκριμένη ποσότητα νερού, επηρεάζει την ταχύτητα πήξης του με σκοπό:

- ✓ Να αποδειχθεί ότι η προσθήκη αλατιού ανάλογα με την ποσότητά του (gr), στο φιλτραρισμένο νερό επηρεάζει την ταχύτητα πήξης του.
- ✓ Να προσδιοριστεί πως η ταχύτητα πήξης επηρεάζεται από την περιεκτικότητα του νερού σε αλάτι
- ✓ Να αποδειχθεί με το πείραμα πως όσο μικρότερη είναι η περιεκτικότητα του αλατιού στο νερό, τόσο ταχύτερα συντελείται η πήξη του σε μικρούς χρόνους.

Κεφάλαιο 4°

Παρουσίαση των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα



Τα βιβλιογραφικά δεδομένα δείχνουν ότι ο βαθμός επίδρασης του αλατιού στην πήξη του νερού είναι μεγάλος. Η συγκεκριμένη έρευνα έχει μεγάλη επίδραση σε διάφορα επιστημονικά πεδία, όπως για παράδειγμα στην εξέλιξη της χημείας και της αστροφυσικής. Μέσα από τη συγκεκριμένη έρευνα ο μέσος άνθρωπος μπορεί να μάθει την εξαρτημένη σχέση που στην ταχύτητα πήξης του νερού ανάλογα με την περιεκτικότητα του αλατιού. Δεν είναι τυχαίο πως στους χειμερινούς μήνες σε περίπτωση έντονης χιονόπτωσης, για να μη κλείσουν οι δρόμοι και εγκλωβιστούν τα διερχόμενα αυτοκίνητα, προτείνεται προληπτικά η ρίψη μεγάλων ποσοτήτων αλατιού σ' αυτούς (αποχιονισμός δρόμων υφίσταται)

Κεφάλαιο 5°

Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας

Η υπόθεση της έρευνας είναι ότι η προσθήκη αλατιού στο νερό επηρεάζει την ταχύτητα πήξης του. Υποθέτω ότι όσο περισσότερο αλάτι ρίχνω σε συγκεκριμένη ποσότητα νερού (250 ml), τόσο ταχύτερα θα μετατραπεί σε πάγο. Θα ακολουθήσει πειραματική μέθοδο με μετρήσεις.

Κεφάλαιο 6°

Ανάλυση των παραμέτρων που θεωρήθηκαν ότι δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας

Στη συγκεκριμένη έρευνα ως ελεγχόμενες μεταβλητές εκλαμβάνονται:

- Η θερμοκρασία του νερού
- Η θερμοκρασία κατάψυξης
- Η ποιότητα αλατιού
- Η ποιότητα νερού
- Η ποσότητα νερού

Κεφάλαιο 7°

Περιγραφή των ορίων – περιορισμών της έρευνας

- ☐ Πόσα πειράματα θα κάνεις ή πόσα ερωτηματολόγια θα συμπληρώσεις ?
Θα κάνω τέσσερα (4) πειράματα με διαφορετική ποσότητα αλατιού κάθε φορά σε σύγκριση με τέσσερις (4) διαφορετικές χρονικές στιγμές. Δε θα χρησιμοποιήσω ερωτηματολόγιο κατά τη διάρκεια του πειράματος.
- ☐ Πόσους χρόνους χρειάζεται για τη διεξαγωγή του πειράματος και πόσος χρόνος συνολικά για την έρευνα σου ?
Ο χρόνος που χρειάζεται για τη συγγραφή της εργασίας και τη διεξαγωγή των πειραμάτων μου είναι περίπου 3,5 μήνες. Ωστόσο, ο χρόνος που χρειάστηκε για την ολοκλήρωση της έρευνας είναι 1μήνας.
- ☐ Που θα γίνουν τα πειράματα ?
Τα πειράματα θα γίνουν στην κουζίνα του σπιτιού μου, όπου είναι κατάλληλα εξοπλισμένη με καταψύκτη και ζυγαριά ακριβείας.
- ☐ Ποια όργανα θα χρησιμοποιήσεις ?
Δε θα χρησιμοποιήσω κανένα όργανο. Η εξαγωγή των συμπερασμάτων από τα πειράματα θα γίνει με τη βοήθεια του γυμνού ματιού.

Κεφάλαιο 8°

Περιγραφή Διαδικασίας που ακολούθησε ο Ερευνητής

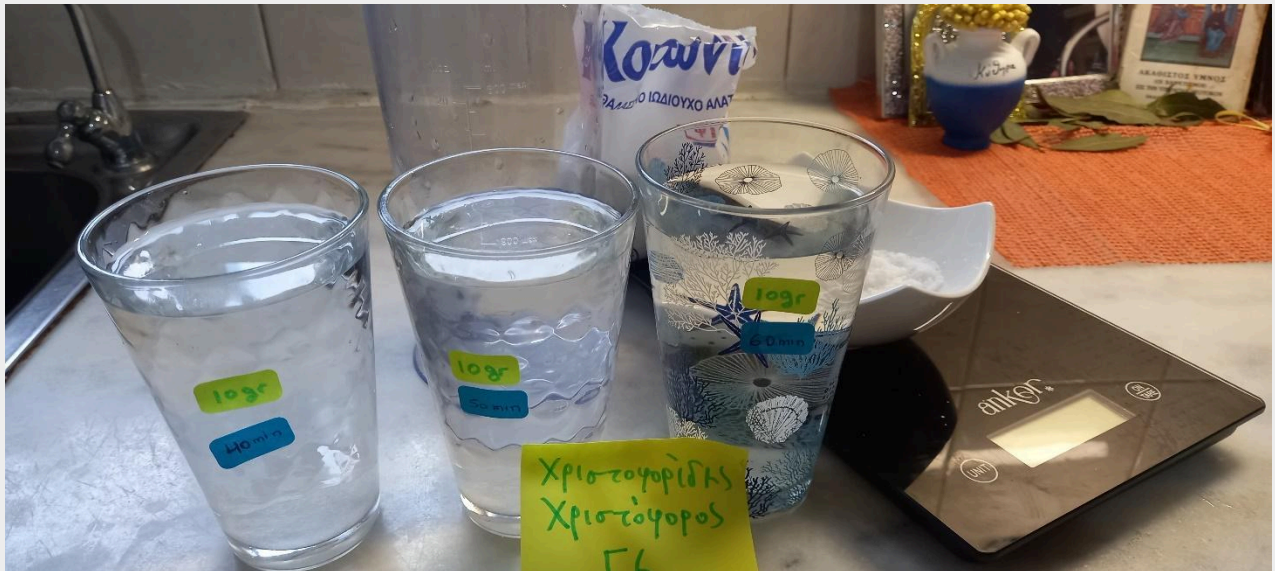
A) Διάγραμμα ροής της ερευνητικής εργασίας

Εργασίες	1 ^η	2 ^η	3 ^η	4 ^η	5 ^η	6 ^η	7 ^η	8 ^η	9 ^η	10 ^η	11 ^η	12 ^η	13 ^η	14 ^η	15 ^η
Παρουσίαση παλαιών ερευνών															
Επιλογή ερευνητικών εργασιών															
Συλλογή υλικών – μέσων															
Εκτέλεση πειραμάτων															
Συγγραφή Γραπτής εργασίας															
Παρουσίαση εργασιών															
Παράδοση εργασιών															

B) Τρόπος Οργάνωσης του πειράματος (υλικά και εξοπλισμός)

- Ηλεκτρονική ζυγαριά ακριβείας
- Γυάλινα ποτήρια (4)
- Αλάτι
- Μαρκαδόρος
- Ετικέτες
- Κουταλάκι
- Δοσομετρητή
- Μικρό πιατάκι
- Ρολόι
- Κόλα χαρτιού

Φωτογραφίες με τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν



Γ) Τρόπος Διεξαγωγής του πειράματος

Συγκέντρωνα περιοδικά όλα τα υλικά που χρειαζόμουν πάνω στον πάγκο της κουζίνας. Αρχικά, ζύγιζα τη συγκεκριμένη ποσότητα του αλατιού που χρειαζόμουν και την τοποθετούσα σε ένα μικρό πιατάκι του καφέ. Μετά έπαιρνα ένα δοσομετρητή και έβαζα 250 ml φιλτραρισμένου νερού και το τοποθετούσα σε κάθε γυάλινο ποτήρι. Στη συνέχεια, έπαιρνα την ποσότητα του αλατιού που με ενδιέφερε να πειραματιστώ κάθε φορά και την έριχνα στο γυάλινο ποτήρι. Με ένα κουταλάκι ανακινούσα τα υλικά. Έπειτα, έπαιρνα μαρκαδόρο και πάνω σε ετικέτες σημείωνα σε κάθε ποτήρι πόσα

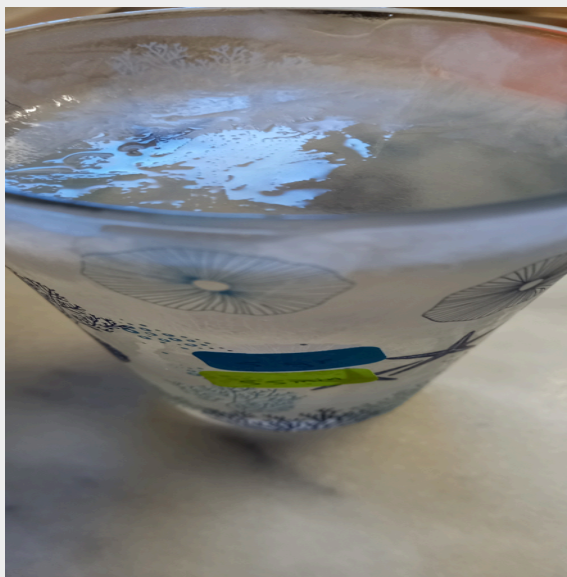
γραμμάρια αλατιού είχα προσθέσει και πόσο χρόνο θα το άφηνα στην κατάψυξη (π.χ στην πρώτη φάση του πειράματος έβαλα 5 gr αλάτι σε 4 διαφορετικά γυάλινα ποτήρια σε χρόνους 25, 45, 55, 65 λεπτά (min). Κάθε φορά με τη βοήθεια του ρολογιού έβγαζα σε συγκεκριμένους χρόνους τα ποτήρια από την κατάψυξη και κατέγραφα σε μία κόλα χαρτί τα δεδομένα που προέκυπταν κάθε φορά από το πείραμα. Το πείραμα, όπως προανέφερα, επαναλήφθηκε με τον ίδιο τρόπο 4 φορές. Ακολουθεί φωτογραφικό υλικό.

Δ) Πίνακας Μετρήσεων

1^ο πείραμα

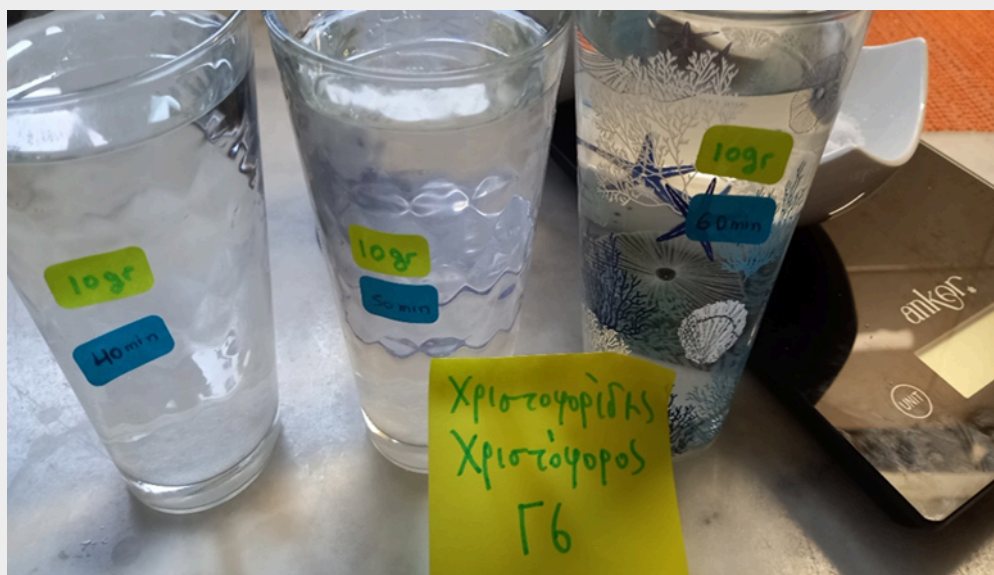
Αλατότητα	Χρόνοι	Παρατηρήσεις
5 gr/250 ml νερού	35 λεπτά	Σχηματίστηκαν οι πρώτοι μικροί κρύσταλλοι
	45 λεπτά	Περισσότεροι κρύσταλλοι στο πάνω μέρος του χείλους του ποτηριού
	55 λεπτά	Αύξηση των κρυστάλλων στο χείλος
	65 λεπτά	Το 1/3 του ποτηριού είχε παγώσει





2^ο πείραμα

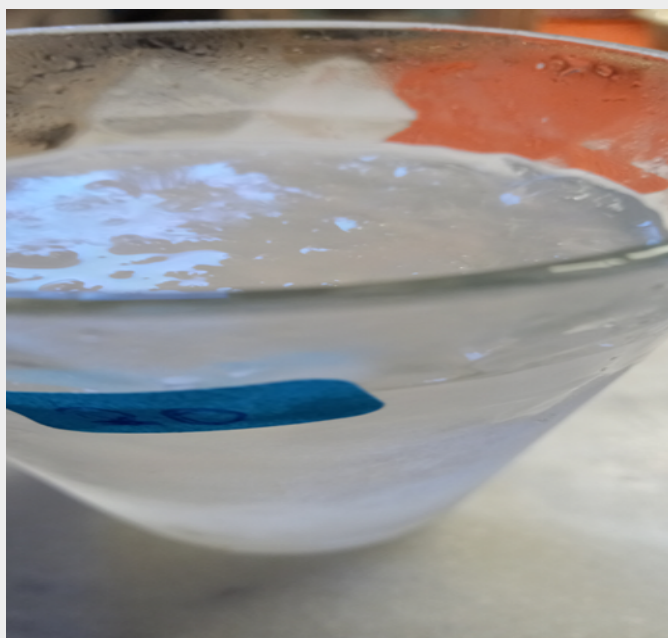
Αλατότητα	Χρόνοι	Παρατηρήσεις
10 gr/250 ml νερού	30 λεπτά	Υγρή μορφή. Δεν υπήρξαν κρύσταλλοι
	40 λεπτά	Περισσότεροι κρύσταλλοι στο πάνω μέρος του χείλους του ποτηριού
	50 λεπτά	Αύξηση των κρυστάλλων στο χείλος
	60 λεπτά	Το 1/3 του ποτηριού είχε παγώσει





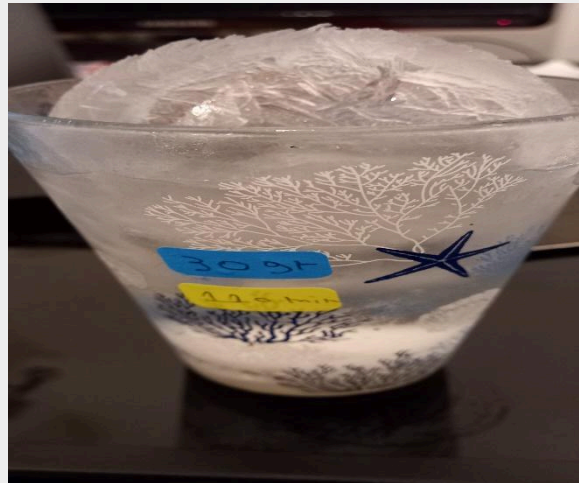
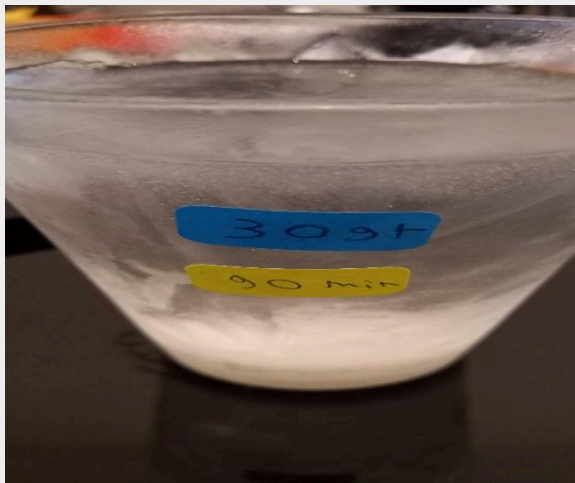
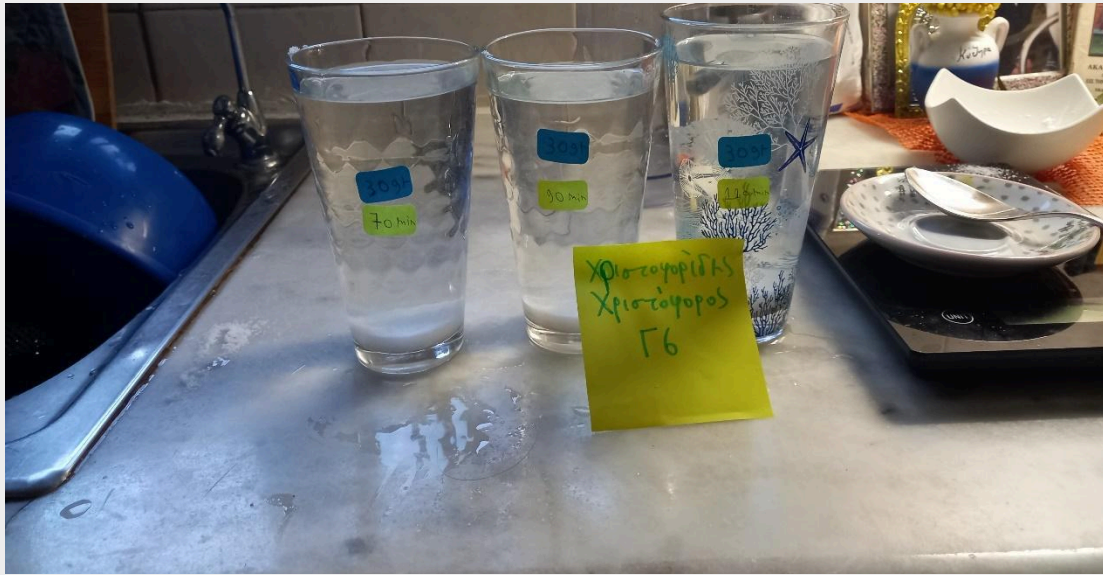
3^ο πείραμα

Αλατότητα	Χρόνοι	Παρατηρήσεις
20 gr/250 ml νερού	40 λεπτά	Υγρή μορφή. Δεν σχηματίστηκαν κρύσταλλοι
	55 λεπτά	Υγρή μορφή. Απουσία κρυστάλλων
	65 λεπτά	Υγρή μορφή. Μη σχηματισμός κρυστάλλων
	75 λεπτά	Σχηματισμός κρυστάλλων



4ο πείραμα

Αλατότητα	Χρόνοι	Παρατηρήσεις
30 gr/250 ml νερού	40 λεπτά	Υγρή μορφή. Δεν σχηματίστηκαν κρύσταλλοι
	70 λεπτά	Υγρή μορφή.
	90 λεπτά	Παρουσία κρυστάλλων
	110 λεπτά	Τα 2/3 του αλατόνερου έχει κρυσταλλοποιηθεί





Ε) Γράφημα

Γαχύτητα πήξης του νερού Περιεκτικότητα σε αλάτι

0	0
35	5
40	10
75	20
90	30



9^ο Κεφάλαιο

Συμπεράσματα

Η υπόθεση της έρευνας ήταν εξ αρχής πως η προσθήκη αλατιού στο νερό επηρεάζει την ταχύτητα της πήξης του. Ωστόσο, διαψεύστηκα στο σημείο πως, όσο περισσότερο αλάτι θα έριχνα σε συγκεκριμένη ποσότητα φιλτραρισμένου νερού (1 ποτήρι = 250 ml), τόσο ταχύτερα θα μετατρεπόταν σε πάγο. Αμέσως, μετά τη λήξη των πειραμάτων διαπίστωσα πως συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο, δηλαδή όσο μεγαλύτερη ήταν η περιεκτικότητα του νερού σε αλάτι, τόσο πιο αργά γινόταν πάγος.

Συγκεκριμένα, στα 5 gr αλατιού ανά 250 ml νερού σε 35 λεπτά σχηματίστηκαν οι πρώτοι κρύσταλλοι στο χείλος του ποτηριού.

Στα 10 gr αλατιού ανά 250 ml νερού, για να σχηματιστούν οι πρώτοι κρύσταλλοι, χρειάστηκαν 40 λεπτά.

Στα 20 gr αλατιού ανά 250 ml νερού σχηματίστηκαν οι πρώτοι κρύσταλλοι στα 75 λεπτά.

Τέλος, στα 30 gr αλατιού ανά 250 ml νερού, για να σχηματιστούν οι πρώτοι κρύσταλλοι χρειάστηκαν 90 λεπτά.

Κεφάλαιο 10^ο

**Προτάσεις για συμπληρωματικές έρευνες στο μέλλον από άλλους ερευνητές /
μελετητές**

- ✓ Ταχύτητα τήξης του πάγου ανάλογα με την ποσότητα του αλατιού.
- ✓ Ταχύτητα εξάτμισης νερού ανάλογα με την αλατότητά του.

Κεφάλαιο 11°

Βιβλιογραφία

1. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BB%CE%AC%CF%84%CE%B9>
(αλάτι)
2. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B5%CF%81%CF%8C> (νερό)
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%AE%CE%BE%CE%B7> (πήξη)
3. http://users.sch.gr/dimylonaki/mathimata_fisiki_tixi_pixi.htm