

ΠΣΠΑ

Μάθημα : Τεχνολογία “Έρευνα και Πειραματισμός”

Γ΄2 Γυμνασίου 2016-1017

Μαθητής : Ρενιέρης Ανδροκλής

Ταχύτητα οξείδωσης βρεγμένων μετάλλων στην ατμόσφαιρα ανάλογα με το είδος και το πάχος-Τρόποι προστασίας



Επιβλέπων καθηγητής: Δημήτριος Μανωλάς

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1 ^ο	
Περιεχόμενα	2
Πρόλογος	3
Περίληψη	4
Κεφάλαιο 2 ^ο : Περιγραφή του προβλήματος	5
Κεφάλαιο 3 ^ο : Περιγραφή του σκοπού της έρευνας	11
Κεφάλαιο 4 ^ο : Περιγραφή των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα	12
Κεφάλαιο 5 ^ο : Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας	13
Κεφάλαιο 6 ^ο : Ανάλυση των παραμέτρων που θεωρήθηκαν ότι δεν επηρεάζουν την έρευνα	14
Κεφάλαιο 7 ^ο : Περιγραφή των ορίων και περιορισμών της έρευνας	15
Κεφάλαιο 8 ^ο : Περιγραφή της διαδικασίας που ακολουθήθηκε στην έρευνα .	16
Κεφάλαιο 9 ^ο Λεξιλόγιο-ορισμοί	23
Κεφάλαιο 10 ^ο Συμπεράσματα	24
Κεφάλαιο 11 ^ο Προτάσεις για συμπληρωματική έρευνα στο μέλλον	25
Κεφάλαιο 12ο Βιβλιογραφία-Παραρτήματα	26

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του μαθήματος της τεχνολογίας. Έχει θέμα την οξείδωση των μετάλλων το οποίο επέλεξα ως ενδιαφέρον και επειδή θα μάθω πολλά για το συγκεκριμένο χημικό φαινόμενο. Επιβλέπων καθηγητής είναι ο κος Δημήτριος Μανωλάς.

Περίληψη

Στην εργασία έχει επιλεγθεί ως θέμα η ταχύτητα οξείδωσης μετάλλων ανάλογα με το είδος τους και οι τρόποι προστασίας των μετάλλων το οποίο παρουσιάζεται αναλυτικά. Η μέθοδος που ακολουθήθηκε για την πραγματοποίηση της εργασίας είναι η έρευνα και ο πειραματισμός.

Αρχικά περιγράφεται το πρόβλημα, ο σκοπός, οι κοινωνικές ανάγκες που εξυπηρετεί η έρευνα και ορίζονται οι μεταβλητές. Επίσης υπάρχουν πληροφορίες σχετικές με το θέμα. Έπειτα περιγράφονται τα όρια της έρευνας καθώς και όποιοι περιοριστικοί παράγοντες υπάρχουν όσον αφορά στην ακρίβεια και την αξιοπιστία της έρευνας. Μετά παρατίθεται αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας της έρευνας καθώς και οι παρατηρήσεις και τα αποτελέσματα από το πείραμα. Τέλος υπάρχουν οι ορισμοί, τα συμπεράσματα, προτάσεις για περαιτέρω έρευνα στο μέλλον και η βιβλιογραφία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

ΘΕΜΑΤΑ-ΟΡΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Τα θέματα τα οποία διαπραγματεύεται η έρευνα είναι η ταχύτητα οξείδωσης των μετάλλων ανάλογα με το είδος τους στην ατμόσφαιρα και οι τρόποι προστασίας τους. Οι μεταβλητές της έρευνας είναι η ταχύτητα οξείδωσης (t), το είδος του μετάλλου (m) και οι τρόποι προστασίας (x). Η μάζα του μετάλλου θεωρείται σταθερή.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το φαινόμενο το οποίο μελετά η έρευνα είναι η οξείδωση (των μετάλλων). Στο θεωρητικό μέρος όμως αναφέρεται και το φαινόμενο της αναγωγής επειδή έχει και αυτό σχέση με την οξείδωση.

ΟΡΙΣΜΟΙ

Οξείδωση ονομάζεται το φαινόμενο της αλγεβρικής αύξησης του αριθμού οξείδωσης ενός ατόμου ή ιόντος.

Αναγωγή ονομάζεται το φαινόμενο της αλγεβρικής ελάττωσης του αριθμού οξείδωσης ενός ατόμου ή ιόντος.

ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Οι αντιδράσεις στις οποίες παρατηρείται το φαινόμενο της οξειδοαναγωγής ονομάζονται οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις. Ταξινομούνται στις εξής πέντε κατηγορίες: Αντιδράσεις σύνθεσης, Αντιδράσεις αποσύνθεσης ή διάσπασης, Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης, Πολύπλοκες οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις και Αντιδράσεις αυτοοξειδοαναγωγής.

Οι παραπάνω αντιδράσεις είναι πολύ σημαντικές στη ζωή μας καθώς οι βασικές βιολογικές αντιδράσεις και οι αντιδράσεις καύσης (οι οποίες αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας) είναι οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις. Επίσης πολλές άλλες σημαντικές αντιδράσεις, για την παραγωγή χρήσιμων προϊόντων και με ιδιαίτερη σημασία για το περιβάλλον είναι αντιδράσεις αυτού του είδους.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Ας πάρουμε την οξειδοαναγωγική αντίδραση $\text{Zn} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO}$ στην οποία ο ψευδάργυρος αποβάλλει ηλεκτρόνια και οξειδώνεται, ενώ το οξυγόνο προσλαμβάνει ηλεκτρόνια και ανάγεται.

Κάθε άτομο Zn αποβάλλει δύο ηλεκτρόνια από τη εξωτερική του στοιβάδα και μετατρέπεται σε ιόν ψευδαργύρου Zn²⁺. Αυτή η μετατροπή περιγράφεται από τη χημική εξίσωση που ονομάζεται και ημιαντίδραση οξειδωσης:

$$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- .$$

Τα 2e⁻ που απέβαλε το άτομο του Zn τα προσέλαβε το άτομο του οξυγόνου O σύμφωνα με τη χημική εξίσωση που ονομάζεται και ημιαντίδραση αναγωγής: $\frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}^{2-}$.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι μία ημιαντίδραση οξειδωσης (αποβολή e⁻), δεν μπορεί να συμβαίνει ξεχωριστά από μία ημιαντίδραση αναγωγής (πρόσληψη e⁻). Αυτό συμβαίνει γιατί τα e⁻ που χάνει ένα στοιχείο ή μία ένωση πρέπει να τα προσλαμβάνει ένα άλλο στοιχείο ή μία ένωση. Καταλαβαίνουμε λοιπόν γιατί η αντίδραση οξειδοαναγωγής περιγράφεται σαν μεμονωμένο φαινόμενο και όχι σαν δύο ξεχωριστά, δηλαδή οξείδωση και αναγωγή.

Η χημική εξίσωση που περιγράφει αυτό το φαινόμενο της οξειδοαναγωγής προκύπτει από την πρόσθεση των δύο ημιαντιδράσεων οξειδωσης και αναγωγής ως εξής:



Συμπερασματικά λοιπόν σχετικά με το τι είναι οξείδωση και τι αναγωγή καταλήγουμε στον παρακάτω πίνακα:

ΟΞΕΙΔΩΣΗ	ΑΝΑΓΩΓΗ
Η ένωση ενός στοιχείου με το οξυγόνο ή η αφαίρεση υδρογόνου από μία ένωση	Η ένωση ενός στοιχείου με το υδρογόνο ή η αφαίρεση οξυγόνου από μία ένωση
Η αποβολή ηλεκτρονίων	Η πρόσληψη ηλεκτρονίων
Η αύξηση του αριθμού οξείδωσης (Α.Ο)	Η μείωση του αριθμού οξείδωσης (Α.Ο)

Πίνακας 1: Τα χαρακτηριστικά της οξείδωσης και της αναγωγής.

ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΗ ΣΕΙΡΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Η ηλεκτροχημική σειρά των μετάλλων έχει σχέση με το πόσο δραστικό είναι ένα μέταλλο. Αυτό όμως που μας ενδιαφέρει είναι ότι όσο πιο μπροστά, στην αρχή της σειράς, είναι ένα μέταλλο τόσο πιο ισχυρό αναγωγικό σώμα είναι, δηλαδή προκαλεί πιο έντονα αναγωγή ενώ το ίδιο οξειδώνεται.

Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	H ₂	Cu	Ag	Pt	Au
----	---	----	----	----	----	----	----	----------------	----	----	----	----

Πίνακας 2: η ηλεκτροχημική σειρά των μετάλλων (όχι ολόκληρη).

Η ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΟΠΩΣ ΜΑΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΕΙ ΣΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Στην έρευνα θα μελετηθεί η ταχύτητα οξείδωσης διαφόρων μετάλλων σε νερό καθώς και οι τρόποι προστασίας τους. Ας δούμε λοιπόν την οξείδωση με απλά λόγια. Όταν ένα μέταλλο, όπως ο σίδηρος, οξειδώνεται καλύπτεται εξωτερικά με «σκουριά» ή μετατρέπεται ολόκληρος σε «σκουριά». Αυτό γίνεται όταν ο σίδηρος αντιδρά με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας ή του νερού και δημιουργείται το οξείδιο του σιδήρου, το οποίο έχει έλλειψη ηλεκτρονίων. Γενικώς τα μέταλλα τα οποία οξειδώνονται το κάνουν αντιδρώντας με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας ή του νερού.



Εικόνα 1) Οξειδωμένη αλυσίδα

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ

Η αντίδραση επιταχύνεται αν το μέταλλο βρίσκεται μέσα σε νερό, επειδή τα μόρια του τελευταίου εισχωρούν σε οπές και σχισμές του μετάλλου. Άλλος παράγοντας που έχει σχέση με την ταχύτητα οξείδωσης είναι αν το νερό είναι θαλασσινό ή όχι. Το θαλασσινό νερό περιέχει νάτριο, το οποίο επιταχύνει τη διαδικασία της οξείδωσης. Ακόμη έχει σημασία το πάχος του μετάλλου. Όσο μεγαλύτερο πάχος έχει ένα κομμάτι μετάλλου τόσο πιο δύσκολα οξειδώνεται εξωτερικά αλλά και εσωτερικά. Επίσης, αν μελετάμε την οξείδωση στην ατμόσφαιρα έχει σημασία αν έχει υγρασία ή όχι. Με υγρή ατμόσφαιρα η διαδικασία της οξείδωσης γίνεται γρηγορότερα. Τέλος έχει σημασία αν βρισκόμαστε κοντά στη θάλασσα ή αν εκεί υπάρχει ατμοσφαιρική ρύπανση, επειδή η υγρασία της ατμόσφαιρας έχει διαλυμένα διάφορα άλατα ή άλλες επιβλαβείς ουσίες αντίστοιχα.

ΤΡΟΠΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΞΕΙΔΩΣΗ

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι να προστατευτούν τα μέταλλα από την οξείδωση. Παρακάτω παραθέτονται κάποιοι από τους τρόπους αυτούς. Πρώτον υπάρχουν κάποια υλικά επίστρωσης, όπως αντιδιαβρωτικές βαφές και λιπαντικά, τα οποία εμποδίζουν την επιφάνεια των αντικειμένων να έρθει σε επαφή με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας και συνεπώς προλαμβάνουν την οξείδωση. Δεύτερον υπάρχει ο γαλβανισμός (επιψευδαργύρωση) και γενικά η επιμετάλλωση (κάλυψη της επιφάνειας του μετάλλου με λιγότερο ευπαθή μέταλλα) με μέταλλα όπως το νικέλιο και το χρώμιο. Τέλος, χρησιμοποιείται και η μέθοδος της καθοδικής αντιδιαβρωτικής προστασίας, που εφαρμόζεται επιπρόσθετα στη βαφή με ασφαλτο για υπόγειους σωλήνες και δοχεία κ.α.



Εικόνα 2) Επιμεταλλωμένα δαχτυλίδια.

ΓΙΑΤΙ ΟΞΕΙΔΩΝΟΝΤΑΙ ΤΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Στο πείραμα χρησιμοποιούνται σίδηρος, χάλυβας, χαλκός και ορείχαλκος.

Ο χαλκός οξειδώνεται αντιδρώντας με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας και καλύπτεται επιφανειακά με οξειδίο του το οποίο όμως τον προστατεύει από το να οξειδωθεί και εσωτερικά.

Ιδιαίτερη περίπτωση αποτελεί ο σίδηρος καθώς το οξειδίο του (σκουριά) σχηματίζεται σε παραπάνω από ένα στάδια. Ερχόμενος σε επαφή με το διαλυμένο οξυγόνο, ο σίδηρος οξειδώνεται προς κατιόντα Fe^{2+} : $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$. Η οξείδωση του σιδήρου γίνεται σε σημεία όπου η μεταλλική επιφάνεια παρουσιάζει ανωμαλίες και τα ηλεκτρόνια που παράγονται ανάγουν το οξυγόνο σύμφωνα με την ημιαντιδραση: $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$. Προσθέτοντας τις δύο ημιαντιδράσεις έχουμε το πρώτο στάδιο σχηματισμού της σκουριάς: $2Fe_{(s)} + O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2Fe(OH)_{2(aq)}$

Στη συνέχεια, το υδροξείδιο του σιδήρου οξειδώνεται από το οξυγόνο προς υδροξείδιο του σιδήρου: $2Fe(OH)_{2(aq)} + 1/2O_{2(g)} + H_2O(l) \rightarrow 2Fe(OH)_{3(aq)}$. Το τελικό προϊόν, όταν ξεραθεί, δίνει τη σκουριά.

Ο χάλυβας οξειδώνεται με παρόμοιο τρόπο με αυτό του σιδήρου.

Τέλος, οι ορείχαλκοι με περιεκτικότητα σε Zn > 15% κ.β. (ο ορείχαλκος είναι κράμα χαλκού και ψευδαργύρου), όταν βρεθούν σε στάσιμα όξινα νερά, παθαίνουν διάβρωση με αποψευδαργύρωση: ο περιεχόμενος ψευδάργυρος διαλύεται και το παραμένον μέταλλο γίνεται πορώδες και εύθραυστο.

ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΒΡΩΣΗ

Κατά τη διάβρωση το μεταλλικό υλικό υπό την επίδραση του περιβάλλοντος χάνει ηλεκτρόνια, τα οποία δεσμεύονται (συνήθως) από το οξυγόνο του περιβάλλοντος.

Η οξείδωση των μετάλλων έχει σχέση με τη διάβρωσή τους καθώς η τελευταία οφείλεται κυρίως στην οξείδωσή τους. Τα μέταλλα μπορεί να οξειδωθούν επιφανειακά ή σε βάθος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΚΟΠΟΥ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Πραγματοποίησα τη συγκεκριμένη έρευνα, επειδή θεώρησα το θέμα ενδιαφέρον αλλά και για να αναλύσω διεξοδικά το θέμα της οξείδωσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΠΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙ Η ΕΡΕΥΝΑ

Η συγκεκριμένη έρευνα είναι αρκετά χρήσιμη καθώς δείχνει ότι δεν είναι όλα τα υλικά (εδώ μέταλλα) κατάλληλα για χρήση σε υγρό περιβάλλον, όπως νερό ή ατμόσφαιρα με υγρασία. Επίσης στην έρευνα υπάρχουν τρόποι με τους οποίους μπορούμε να μετατρέψουμε μέταλλα ευάλωτα στην οξείδωση, όπως ο σίδηρος, σε υλικά ανθεκτικά στην οξείδωση και τελικά διάβρωση και έτσι να επωφεληθούμε από τις ιδιότητές τους ακόμα και όταν τα χρησιμοποιούμε σε υγρό περιβάλλον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η υπόθεση της έρευνας είναι η εξής:

Έχουμε τέσσερις ράβδους από διαφορετικά μέταλλα (σίδηρο, χαλκό, ορείχαλκο και χάλυβα). Υποθέτουμε ότι κάποια μέταλλα, όπως ο σίδηρος θα οξειδωθούν πιο γρήγορα από τα άλλα, όπως ο χαλκός. Μετά δοκιμάζουμε σε πόσο χρόνο θα οξειδωθούν τα μέταλλα με επικάλυψη με αντισκωριακό και αν είναι πιο λεπτά (σε ένα δείγμα). Ελέγχουμε ο παραπάνω τρόπος προστασίας όντως επιβραδύνει τη διαδικασία της οξείδωσης και αν το πάχος του μετάλλου επηρεάζει την ταχύτητα οξείδωσης.

ΚΑΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ ΘΕΩΡΗΘΗΚΑΝ ΟΤΙ ΔΕΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Οι παράμετροι που θεωρήθηκαν αμελητέες στην έρευνα είναι:

1. Το πάχος του μετάλλου (αν και έγινε προσπάθεια τα πάχη να είναι παραπλήσια).
2. Η κατάσταση της ατμόσφαιρας (ξηρή ή υγρή).
3. Η απόσταση του τόπου μελέτης από τη θάλασσα.
4. Η ρύπανση της ατμόσφαιρας.

ΚΑΦΑΛΑΙΟ 7^ο

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Οι συντελεστές που περιορίζουν την αξιοπιστία της έρευνας είναι ότι ο αριθμός των πειραμάτων είναι μικρός (ένα πείραμα) και ότι κάποιες παράμετροι έχουν θεωρηθεί αμελητέες. Η χρονική διάρκεια του πειράματος είναι επαρκής για να υπάρξουν αποτελέσματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΗΘΗΚΕ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Αρχικά επιλέχτηκε το θέμα της έρευνας. Έπειτα ακολούθησε ο καθορισμός των ορίων της μελέτης και διαμορφώθηκε η υπόθεση. Μετά γίνεται ο καθορισμός των παραγόντων που επηρεάζουν τη έρευνα.

Μετά βρίσκονται οι απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με την οξείδωση των μετάλλων και σημειώνεται η βιβλιογραφία. Αργότερα κατασκευάζεται η πειραματική διάταξη.

Καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος γίνονται παρατηρήσεις της κατάστασης των μετάλλων κατά εβδομάδα. Μετά από δέκα εβδομάδες αναλύονται οι παρατηρήσεις για να εξαχθούν συμπεράσματα.

Σύμφωνα με τα συμπεράσματα αυτά ο ερευνητής καταλήγει στο αν η υπόθεσή του ήταν σωστή, καταγράφει παρατηρήσεις που δεν διευκρινίστηκαν από την έρευνα. Ακόμη προτείνει συμπληρωματική έρευνα στο μέλλον πάνω στο θέμα.

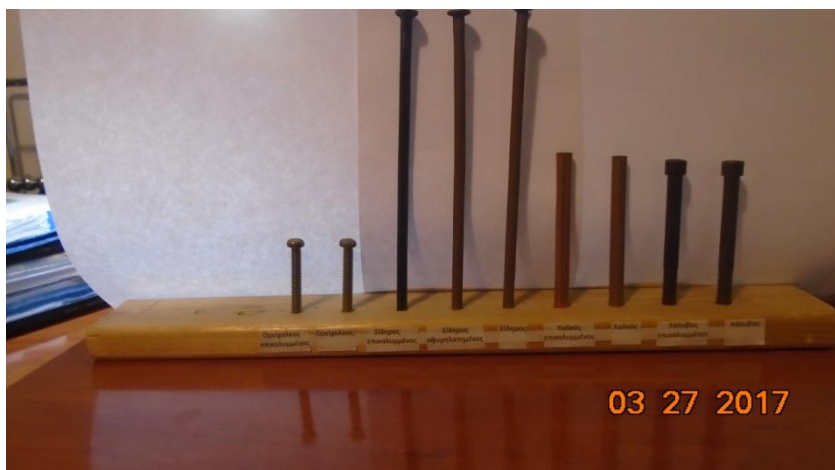
ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	
ΜΕΡΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ
Βασικά μέρη (όρια, μεταβλητές, υπόθεση).	Οκτώβριος-Νοέμβριος 2016
Πληροφορίες	Δεκέμβριος 2016
Κατασκευή πειραματικής διάταξης	Ιανουάριος 2017
Πείραμα	Ιανουάριος-Απρίλιος 2017
Καταγραφή παρατηρήσεων	Καθ'όλη τη διάρκεια του πειράματος

- ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΜΕΣΑ				
-	ΜΕΘΟΔΟΙ	ΥΛΙΚΑ	ΚΟΣΤΟΣ ΥΛΙΚΩΝ	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΜΕΣΑ
-	Έρευνα και πειραματισμός	Σιδερένιες πρόκες (3)	3*1,20€	Μελέτη βιβλιογραφικών πηγών
-	-	Βίδες από ορείχαλκο (2)	2*0,15€	Πείραμα και καταγραφή παρατηρήσεων
-	-	Βίδες από χάλυβα (2)	2*0,25€	-
-	-	Φύλλο χαλκού	0,50€	-
		Αντισκωρικό σπρέι	9€	-
		Κομμάτι ξύλου	1€	-
Σύνολο	-	-	14,90€	-

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ					
Μέταλλο	Εβδομάδα 1η	Εβδομάδα 2η	Εβδομάδα 3η	Εβδομάδα 4η	Εβδομάδα 5η
Χάλυβας	-	-	-	Στίγματα σκουριάς κυρίως στις άκρες	Περισσότερη σκουριά κυρίως στις άκρες
Χάλυβας επικαλυμμένος	-	-	-	-	-
Χαλκός	-	-	Στίγματα σκουριάς	Περισσότερα στίγματα	Κάλυψη περισσότερης επιφάνειας με στίγματα
Χαλκός επικαλυμμένος	-	-	-	-	-
Σίδηρος	-	Στίγματα σκουριάς	Περισσότ ερα στίγματα	Κάλυψη περισσότερης επιφάνειας με στίγματα	Κάλυψη σχεδόν όλης της επιφάνειας με σκουριά
Σίδηρος σφυρηλατημένος	-	Στίγματα σκουριάς	Περισσότ ερα στίγματα	Κάλυψη περισσότερης επιφάνειας με στίγματα	Κάλυψη σχεδόν όλης της επιφάνειας με σκουριά (εξαιρούνται οι επιφάνειες που είναι κάπως παραμορφωμέν ες)
Σίδηρος επικαλυμμένος	-	-	-	-	-
Ορείχαλκος	-	-	-	-	-
Ορείχαλκος επικαλυμμένος	-	-	-	-	-

Μέταλλο	Εβδομάδα 6η	Εβδομάδα 7η	Εβδομάδα 8η	Εβδομάδα 9η
Χάλυβας	Περισσότερη σκουριά κυρίως στις άκρες	Σκουριά σε περισσότερη επιφάνεια (στίγματα)	Λίγη ακόμα σκουριά	Περισσότερη σκουριά (παρατηρείται κυρίως στο πίσω μέρος)
Χάλυβας επικαλυμμένος	-	-	-	-
Χαλκός	Κάλυψη περισσότερης επιφάνειας με στίγματα	Κάλυψη ακόμα περισσότερης επιφάνειας με στίγματα	Κάλυψη αρκετής επιφάνειας με σκουριά	Κάλυψη αρκετής επιφάνειας με σκουριά
Χαλκός επικαλυμμένος	-	-	-	-
Σίδηρος	Ελάχιστη επιφάνεια χωρίς σκουριά	Ελάχιστη επιφάνεια χωρίς σκουριά	Λίγη περισσότερη σκουριά	Κάλυψη όλης της επιφάνειας με σκουριά
Σίδηρος σφυρηλατημένος	Μικρή επιφάνεια χωρίς σκουριά	Ελάχιστη επιφάνεια χωρίς σκουριά	Λίγη περισσότερη σκουριά	Κάλυψη όλης της επιφάνειας με σκουριά
Σίδηρος επικαλυμμένος	-	-	-	-
Ορείχαλκος	-	Ελάχιστα στίγματα σκουριάς	Δεν παρατηρείται αύξηση των στίγμάτων σκουριάς	Περισσότερα στίγματα στο κεφάλι της βίδας
Ορείχαλκος επικαλυμμένος	-	-	-	-

Μέταλλο	Εβδομάδα 10η
Χάλυβας	Δεν παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές
Χάλυβας επικαλυμμένος	-
Χαλκός	Κάλυψη λίγος περισσότερης επιφάνειας στιγμάτα με
Χαλκός επικαλυμμένος	-
Σίδηρος	Κάλυψη όλης της επιφάνειας με σκουριά
Σίδηρος σφυρηλατημένος	Κάλυψη όλης της επιφάνειας με σκουριά
Σίδηρος επικαλυμμένος	-
Ορείχαλκος	Περισσότερα στιγμάτα στο κεφάλι της βίδας
Ορείχαλκος επικαλυμμένος	-



Εικόνα 3) Το δείγμα της έρευνας μετά την 9^η εβδομάδα παρατήρησης



Εικόνα 4) Το δείγμα της έρευνας μετά την 8^η εβδομάδα παρατήρησης



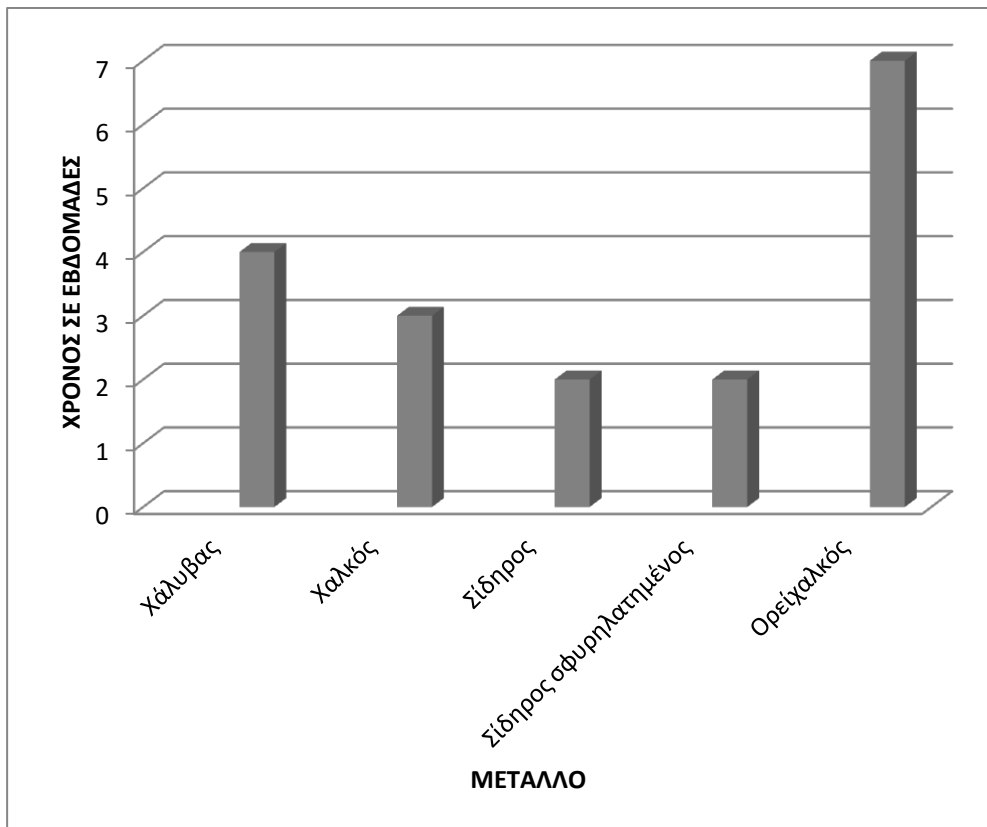
Εικόνα 5) Το δείγμα της έρευνας πριν τοποθετηθεί σε εξωτερικό χώρο για να οξειδωθεί



Εικόνα 6) Το δείγμα της έρευνας μετά την τελευταία (10^η) εβδομάδα παρατήρησης



Εικόνα 7) Το δείγμα της έρευνας μετά την 5^η εβδομάδα παρατήρησης



Γράφημα 1) Σειρά εμφάνισης σημαδιών σκουριάς στα μη επικαλυμμένα με αντισκωρικό μέταλλα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ – ΟΡΙΣΜΟΙ

ΟΡΙΣΜΟΙ ΤΩΝ ΜΕΤΒΛΗΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Ταχύτητα οξειδωσης (t): ο χρόνος μέσα στον οποίο οξειδώνεται το μέταλλο (εμφανίζει τα πρώτα σημάδια σκουριάς)

Είδος του μετάλλου (m): το είδος του κάθε μετάλλου (π.χ. σίδηρος, χάλυβας κλπ.)

Τρόποι προστασίας : τα μέτρα που λήφθηκαν για την αποφυγή της οξειδωσης του μετάλλου, στην περίπτωση αυτή το αντισκωρικό.

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

Αντισκωρικό: χημικό προϊόν, συνήθως σπρέι, που αποτρέπει τη δημιουργία σκουριάς ή διαλύει την ήδη υπάρχουσα.

Οξειδωση: χημική αντίδραση κατά την οποία ένα υλικό ενώνεται με το οξυγόνο ή αποβάλλει υδρογόνο, αυξάνεται ο αριθμός οξειδωσής του ή αποβάλλει ηλεκτρόνια.

Διάβρωση (μετάλλου): χημική διεργασία κατά την οποία το μεταλλικό υλικό υπό την επίδραση του περιβάλλοντος χάνει ηλεκτρόνια, τα οποία δεσμεύονται (συνήθως) από το οξυγόνο του περιβάλλοντος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα της έρευνας είναι τα εξής:

A. Κάποια μέταλλα οξειδώνονται ταχύτερα σε σχέση με άλλα. Τα μέταλλα εμφανίζουν τα πρώτα σημάδια σκουριάς με την ακόλουθη σειρά:

1. Σίδηρος απλός και σφυρηλατημένος (2 εβδομάδες)
2. Χαλκός (3 εβδομάδες)
3. Χάλυβας (4 εβδομάδες)
4. Ορείχαλκος (7 εβδομάδες)

B. Το αντισκωρικό αποτελεί πράγματι μέθοδο προστασίας από την οξείδωση καθώς τα επικαλυμμένα με αυτό μέταλλα δεν οξειδώθηκαν.

Γ. Ο ορείχαλκος είναι με διαφορά ανθεκτικότερος από τα υπόλοιπα μέταλλα ενάντια στη σκουριά.

Τα σημεία που δεν διευκρινίστηκαν με την πραγματοποίηση της έρευνας είναι: αν το πάχος του μετάλλου επηρεάζει τη διαδικασία οξείδωσης, επειδή το κομμάτι σιδήρου που χρησιμοποιήθηκε δεν ήταν αρκετά λεπτότερο από τα άλλα και κατά πόσο διάφοροι άλλοι παράγοντες, όπως η υγρασία ή η απόσταση από τη θάλασσα επηρεάζουν την ταχύτητα οξείδωσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^ο

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Στο μέλλον θα μπορούσε να γίνει έρευνα για το αν τα κράματα μετάλλων ευάλωτων στην οξείδωση με μέταλλα πιο ανθεκτικά θα αποκτούσαν μεγαλύτερη αντοχή στην οξείδωση, για παράδειγμα ένα κράμα σιδήρου και ορείχαλκου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12^ο

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

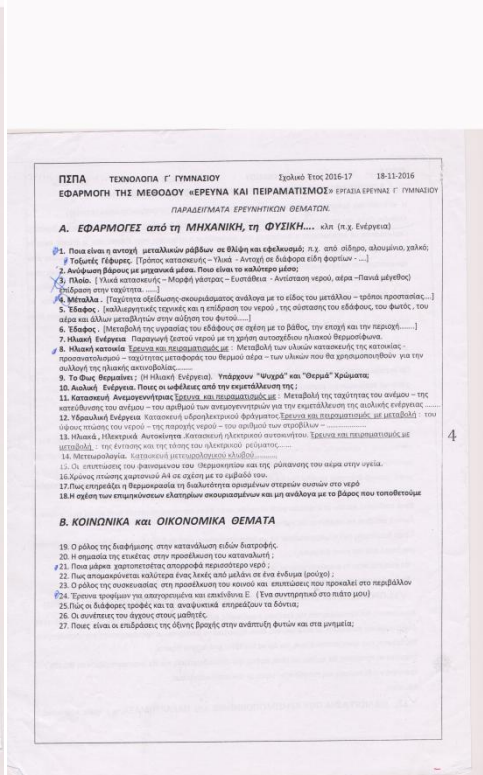
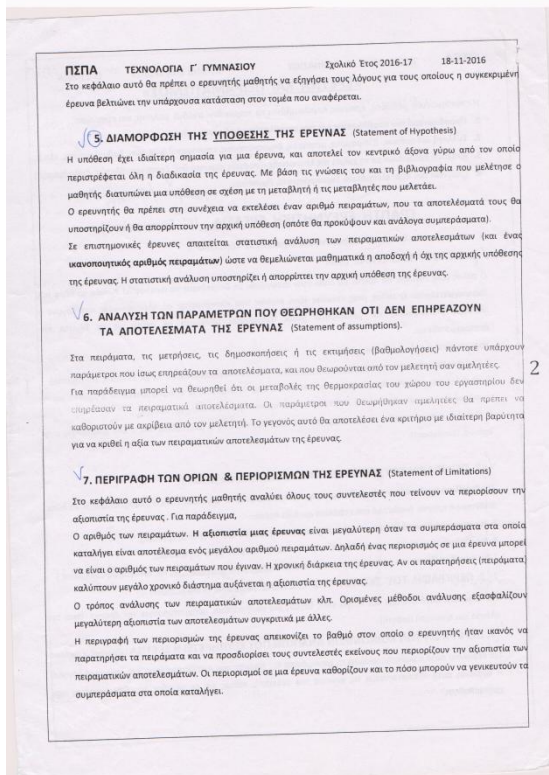
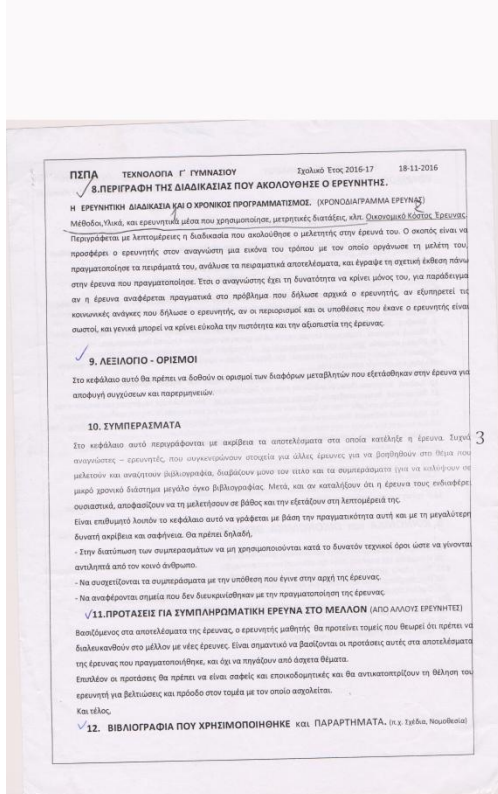
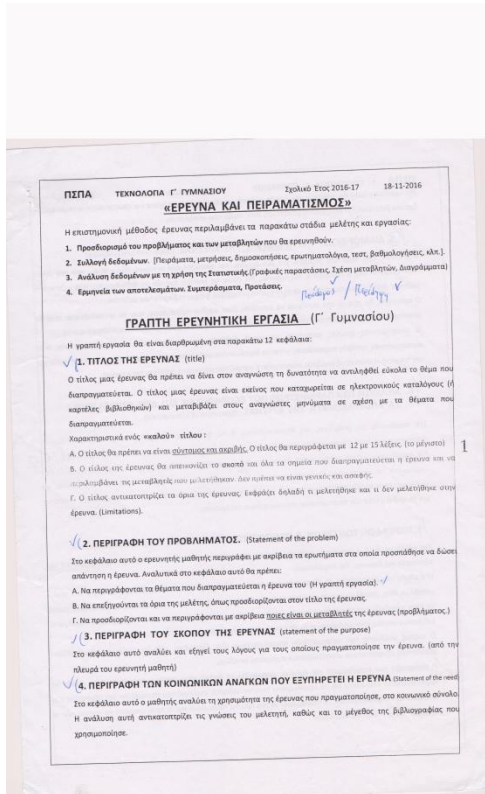
<http://coolweb.gr>

<http://users.sch.gr>

<https://el.wikipedia.org>

<http://dide-dytik.att.sch.gr>

Παναγιώτης Θεωδορόπουλος, Παύλος Παπαθεοφάνους, Φιλένια Σιδέρη-Χημεία Γ΄ Γυμνασίου-Εκδόσεις ΙΤΥΕ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»-Έκδοση 2015-σελ. 59.



Εικόνες 8, 9, 10 και 11) Οι οδηγίες που ακολουθήθηκαν για την πραγματοποίηση της εργασίας