

Πακέτο Στατικού Ηλεκτρισμού

941207

Περιγραφή:

Είναι ένα πλήρες πακέτο για μελέτη ηλεκτροστατικών φαινόμενων με ηλεκτροσκόπιο για μετρήσεις.

Περιεχόμενα:

- 1x Ηλεκτροσκόπιο, Μεταλλικό πτερύγιο, με ηλεκτρόδιο-δίσκο
- 4x Σφαιρίδια ηλεκτρικού εκκρεμούς
- 1x Νημάτιο από νάλον (καρούλι)
- 1x Ηλεκτροφόρος
- 1x Μεταφορέας φορτίου με μονωμένο χερούλι
- 1x Στήριγμα (αναβολέας) για τις μονωτικές λωρίδες
- 2x Αλουμινένια κουτιά, 50×25mm (ύψος× διάμετρος)
- 2x Πλακάκια από Πολυαιθυλένιο για μόνωση 75x75mm
- 1x Λωρίδα από Πολυαιθυλένιο, 150×25mm
- 1x Ύφασμα μάλλινο, 250x250mm
- 1x Ύφασμα μεταξωτό, 250x250mm
- 1x Γυάλινη Ράβδος 250mm

Με το πακέτο αυτό μπορείτε να πραγματοποιήσετε τα πειράματα:

1. Φόρτιση με τριβή
2. Φόρτιση με επαφή
3. Φόρτιση με επαγωγή
4. Αγωγοί και μονωτές
5. Ελκτικές και Απωστικές δυνάμεις
6. Ανίχνευση φορτισμένου σώματος

Διαστάσεις Πακέτου: 250x120x100mm κουτί MxPxY βάρος: 1.8 kg.



ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803

WWW.WHY.GR

EMAIL: WHY@WHY.GR

Θεωρία

Όλα τα σώματα αποτελούνται από άτομα. Τα άτομα, με τη σειρά τους, αποτελούνται από ηλεκτρόνια (τα οποία είναι αρνητικά φορτισμένα), πρωτόνια (που φέρουν θετικό φορτίο) και νετρόνια (τα οποία είναι ηλεκτρικά ουδέτερα). Σε κανονική κατάσταση, το σώμα παραμένει χωρίς φορτίο αφού οι δύο διαφορετικοί τύποι φορτίων που υπάρχουν μέσα στα άτομα από τα οποία αποτελείται το σώμα εξουδετερώνουν ο ένας τον άλλον.

Ωστόσο, αυτή η ηλεκτρική ουδετερότητα του σώματος αλλάζει όταν πραγματοποιείται μεταφορά ηλεκτρονίων από την επιφάνειά του, κατά την επαφή ή την τριβή με άλλες επιφάνειες και ηλεκτρόνια από το ένα σώμα μετακινούνται προς το άλλο αφήνοντας και τα δύο σώματα ηλεκτρικά φορτισμένα. Το σώμα που παίρνει ηλεκτρόνια αποκτά αρνητικό φορτίο και αυτό που χάνει ηλεκτρόνια, θετικό φορτίο. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει συνεχής ροή φορτίου και το φορτίο που αποκτάται παραμένει στην επιφάνεια του φορτισμένου σώματος, λέμε ότι αυτό είναι ένα ηλεκτροστατικό φαινόμενο.

Τα διαφορετικά υλικά έχουν διαφορετικές ικανότητες απόκτησης ή την απώλειας φορτίου. Για παράδειγμα, τα ακρυλικά υλικά αποκτούν αρνητικό φορτίο όταν τρίβονται με μαλλί ενώ μια γυάλινη ράβδος αποκτά θετικό φορτίο όταν τρίβεται με μετάξι. Αυτή η μέθοδος ηλεκτρικής φόρτισης ενός υλικού ονομάζεται ηλεκτροστατική φόρτιση.

Το αποτέλεσμα είναι πιο ξεκάθαρο όταν το υλικό που τρίβεται είναι ταυτόχρονα πολύ καλό μονωτικό υλικό. Όταν η ακρυλική ράβδος τρίβεται με μάλλινο ύφασμα, αφαιρούνται ηλεκτρόνια από το μάλλινο ύφασμα και μεταφέρονται στη ράβδο. Η ακρυλική ράβδος, ως πολύ καλός μονωτής, διατηρεί αυτά τα ηλεκτρόνια, αποκτώντας έτσι αρνητικό φορτίο. Από την άλλη, το μάλλινο ύφασμα, το οποίο αποκτά θετικό φορτίο λόγω απώλειας ηλεκτρονίων, δεν είναι πολύ καλός μονωτής. Ως αποτέλεσμα αυτού, τα ηλεκτρόνια από το έδαφος περνάνε στο ύφασμα από τα χέρια μας και εξουδετερώνουν αυτό το θετικό φορτίο κάνοντάς το ηλεκτρικά ουδέτερο και πάλι. Η απόκτηση θετικού φορτίου για τη γυάλινη ράβδο όταν τρίβεται με μετάξωτό ύφασμα μπορεί να εξηγηθεί με παρόμοιο τρόπο.

Η ιδέα των δύο τύπων φορτίων που αποκτώνται με την τριβή δυο διαφορετικών υλικών, εισήχθη για πρώτη φορά από τον Benjamin Franklin. Χρησιμοποιήσε την ακόλουθη σύμβαση για την ονομασία των φορτίων.

(α) Το φορτίο που αναπτύσσεται σε γυάλινη ράβδο όταν τρίβεται με μετάξι είναι θετικό.

(β) Το φορτίο που αναπτύσσεται σε μια ράβδο εβονίτη όταν τρίβεται με μάλλινο ύφασμα είναι αρνητικό.

Η επιλογή της σύμβασης που χρησιμοποιήσε ο Benjamin Franklin ήταν αυθαίρετη αλλά εξακολουθεί να χρησιμοποιείται. Αυτό οφείλεται στο ότι είναι συνεπής με το γεγονός ότι τα δύο αντίθετα είδη φορτίων τείνουν να εξουδετερώνονται μεταξύ τους όταν έρχονται σε επαφή. Αν θα λέγαμε ότι το φορτίο που αναπτύχθηκε σε γυάλινη ράβδο ήταν αρνητικό και αυτό στη ράβδο εβονίτη θετικό, δεν θα επέφερε καμία διαφορά στις βασικές έννοιες της ηλεκτροστατικής.

Στην πραγματικότητα, ο Benjamin Franklin ήταν το πρώτο άτομο που συνειδητοποίησε ότι σε κάθε διαδικασία στην οποία παράγεται μια θετική ποσότητα φορτίου, πρέπει ταυτόχρονα να παράγεται ίση ποσότητα αρνητικού φορτίου και αντίστροφα, δηλαδή, το αλγεβρικό άθροισμα αυτών των δύο φορτίων να είναι μηδέν. Για παράδειγμα, όταν μια ράβδος εβονίτη τρίβεται με το μάλλινο ύφασμα, η ράβδος εβονίτη αποκτά αρνητικό φορτίο και το μάλλινο ύφασμα αποκτά θετικό φορτίο ίσο σε μέγεθος με εκείνο του αρνητικού φορτίου. Αυτό δείχνει τη διατήρηση του ηλεκτρικού φορτίου.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803

WWW.WHY.GR

EMAIL: WHY@WHY.GR

Ο κατάλογος των υλικών που δίνονται παρακάτω ταξινομείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε, εάν υπάρχουν δύο υλικά στον κατάλογο που τρίβονται μεταξύ τους, αυτό που βρίσκεται πιο ψηλά στη λίστα να αποκτά αρνητικό φορτίο ενώ το χαμηλότερο αποκτά θετικό φορτίο.

- | | |
|---|--------------------|
| 1 Δέρμα επικαλυμμένο με αμάλγαμα | 2 Καουτσούκ |
| 3 Εβονίτης | 4 Θειάφι |
| 5 Κεχριμπάρι | 6 Μέταλλα |
| 7 Χέρι | 8 Μετάξι |
| 9 Μάλλινο ύφασμα | 10 Γυαλί |
| 11 Ελεφαντοστό | 12 Γούνα |

* Η παραπάνω ταξινόμηση είναι κατά προσέγγιση αφού η πραγματική σειρά εξαρτάται από τη φύση του δείγματος που χρησιμοποιείται.

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει το ηλεκτρικό φορτίο που αποκτά κάθε υλικό (που περιλαμβάνεται σε αυτό το κιτ) λόγω τριβής.

	Υλικό που θα τρίψουμε	Υλικό ΜΕ το οποίο θα τρίψουμε	Φορτίο που αποκτά το υλικό που τρίψαμε
1	Ράβδος από εβονίτη/πολυπροπυλένιο	Γούνα/Μάλλινο ύφασμα	ΑΡΝΗΤΙΚΟ
2	PVC/ακρυλική ράβδος	Μάλλινο ύφασμα	ΑΡΝΗΤΙΚΟ
3	Γυάλινη ράβδος	Μετάξι	ΘΕΤΙΚΟ
4	Διαφανής πλαστική ράβδος	Μάλλινο ύφασμα	ΘΕΤΙΚΟ

Μια ράβδος, όταν φορτίζεται ηλεκτροστατικά, προσελκύει διαφορετικά υλικά, συνήθως μικρότερα σε μέγεθος, όπως μπάλες από φελιζόλ κλπ. Αυτό συμβαίνει επειδή το στατικό φορτίο που βρίσκεται στην επιφάνεια του φορτισμένου σώματος προκαλεί αντίθετο φορτίο στο άλλο σώμα που το πλησιάζει και υπάρχει ηλεκτροστατική δύναμη έλξης μεταξύ αντίθετων φορτίων. Ομοίως, υπάρχει επίσης μια ηλεκτροστατική δύναμη άπωσης μεταξύ ίδιων φορτίων.

Ορισμένα υλικά είναι καλοί αγωγοί ηλεκτρονίων (δηλαδή, μπορούν εύκολα να μεταφέρουν ηλεκτρόνια) όπως τα μέταλλα, ενώ υλικά όπως το ακρυλικό και το γυαλί ονομάζονται μονωτικά (δηλαδή, δεν επιτρέπουν την ελεύθερη ροή των ηλεκτρονίων).

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803
WWW.WHY.GR EMAIL: WHY@WHY.GR

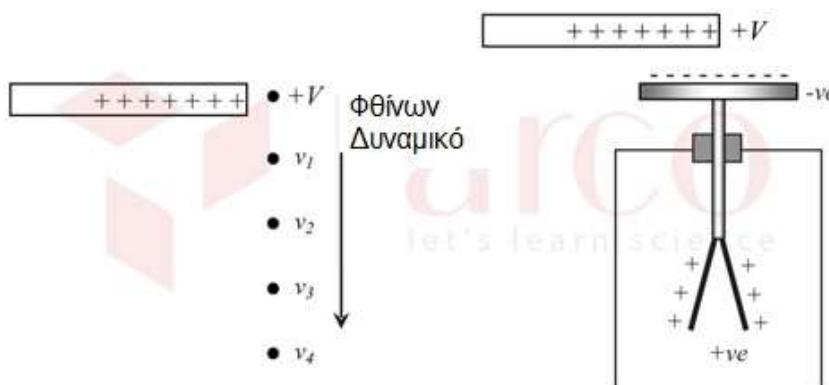
Ηλεκτροσκόπιο: Είναι μια σημαντική συσκευή για τη μελέτη της ηλεκτροστατικής και χρησιμοποιείται για την ανίχνευση παρουσίας ή απουσίας ηλεκτροστατικού φορτίου στα σώματα. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό του είδους του φορτίου στα σώματα. Η κύρια αρχή πίσω από τη λειτουργία του ηλεκτροσκοπίου είναι η ηλεκτροστατική δύναμη απώθησης μεταξύ δύο σωμάτων με ίδιο ηλεκτρικό φορτίο. Όταν ένα ηλεκτρικά φορτισμένο σώμα έρχεται σε επαφή με το ηλεκτρόδιο ή τον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου, τότε τον φορτίζει. Αυτό, με τη σειρά του, φορτίζει και τα δύο φύλλα αλουμινίου με ίδιο φορτίο, δεδομένου ότι είναι σε απευθείας επαφή με τον ακροδέκτη μέσω μιας αγώγιμης ράβδου. Η απόκτηση ίδιων ηλεκτρικών φορτίων και στα δύο φύλλα, τα κάνει να αποκλίνουν, ανεξάρτητα από το είδος του φορτίου στον ακροδέκτη, υποδεικνύοντας έτσι τη φόρτιση του ηλεκτροσκοπίου. Όταν αποφορτιστεί το ηλεκτροσκόπιο, φέρνοντας ένα μη φορτισμένο μεταλλικό σώμα σε επαφή με τον ακροδέκτη του ή αγγίζοντας το με τα δάχτυλά σας, δεν υπάρχει πια φόρτιση και τα δύο φύλλα και συγκλίνουν πίσω στην αρχική τους θέση. Επομένως, η απόκλιση των δύο φύλλων υποδηλώνει ότι το ηλεκτροσκόπιο είναι φορτισμένο και η σύγκλιση τους υποδηλώνει την απουσία φόρτισης στο ηλεκτροσκόπιο.

Το ηλεκτροσκόπιο μας αποτελείται από μια τετράγωνη φιάλη από γυαλί (ένα καλό μονωτικό υλικό). Η μονάδα του ηλεκτροδίου είναι τοποθετημένη στο στόμιο της φιάλης για την ολοκλήρωση του ηλεκτροσκοπίου. Αυτό η μονάδα αποτελείται από ένα ελαστικό πώμα με μια τρύπα στο κέντρο του μέσα από την οποία περνάει μια σταθερή ράβδος αλουμινίου. Το επάνω μέρος της ράβδου είναι διαμορφωμένο έτσι ώστε να μπορεί να συγκρατεί μια σφαίρα ή έναν δίσκο ακροδέκτη(όπως στην περίπτωσή μας) και παραμένει έξω από το ηλεκτροσκόπιο. Το άλλο άκρο της ράβδου έχει ένα περιλαίμιο από ορείχαλκο προσαρτημένο σε αυτό, το οποίο χρησιμοποιείται για να αιωρούνται τα φύλλα αλουμινίου και τοποθετείται μέσα στο ηλεκτροσκόπιο.

Δεδομένου ότι απαιτείται ηλεκτρικό φορτίο για να εμφανιστεί ηλεκτρικό δυναμικό σ' έναν αγωγό, η θέση των φύλλων του ηλεκτροσκοπίου δείχνει την παρουσία ή την απουσία ηλεκτρικού φορτίου. Επομένως, όσο μεγαλύτερη είναι η απόκλιση των φύλλων αλουμινίου τόσο μεγαλύτερο είναι το ηλεκτρικό φορτίο που υπάρχει στο σύστημα.

Λειτουργία ηλεκτροσκοπίου: Τα αγώγιμα μέρη του ηλεκτροσκοπίου (μεταλλικά στοιχεία συναρμολόγησης), δηλαδή, δίσκος, μεταλλική ράβδος, μεταλλικό περιλαίμιο και μεταλλικά φύλλα, μπορεί να θεωρηθούν ως ένας μόνο αγωγός που είναι καλά μονωμένος από τη γυάλινη θήκη του ηλεκτροσκοπίου. Η γυάλινη θήκη, με τη σειρά της, μονώνει τα φύλλα από άλλες δευτερεύουσες εξωτερικές επιδράσεις καθιστώντας τα έναν απομονωμένο αγωγό. Η γυάλινη θήκη είναι γενικά σε μηδενικό δυναμικό όπως λέμε.

Ας εξετάσουμε την περίπτωση μιας θετικά φορτισμένης ράβδου που φέρεται κοντά στον ακροδέκτη(δίσκο) του ηλεκτροσκοπίου, όπως φαίνεται στην Εικόνα 1. Η θετικά φορτισμένη ράβδος δημιουργεί ένα ηλεκτρικό πεδίο, και το ηλεκτρικό δυναμικό να μειώνεται με την αύξηση της απόστασης από τη φορτισμένη ράβδο.



ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803

WWW.WHY.GR

EMAIL: WHY@WHY.GR

Το όλο σύστημα του ηλεκτροδίου βρίσκεται μέσα σε αυτό το ηλεκτρικό πεδίο, το οποίο δημιουργεί μια διαφορά δυναμικού στα δύο άκρα του ηλεκτροδίου με το άνω άκρο σε υψηλότερο δυναμικό (αφού βρίσκεται πιο κοντά στη ράβδο) σε σχέση με το κάτω άκρο. Αυτή η διαφορά δυναμικού τείνει να ξεκινήσει τη ροή φορτίων έτσι ώστε να αναφέσει την διαφορά δυναμικού στο εσωτερικό του αγωγού (αφού δεν μπορεί να υπάρξει διαφορά δυναμικού στο εσωτερικό του).

Το θετικό φορτίο ρέει πάντα από υψηλότερο δυναμικό σε χαμηλότερο δυναμικό και αντίστροφα. Το πάνω άκρο του αγωγού βρίσκεται σε θετικό δυναμικό λόγω του ηλεκτρικού πεδίου της θετικά φορτισμένης ράβδου. Έτσι, πραγματοποιείται αναδιανομή του φορτίου, με τα αρνητικά ελεύθερα ηλεκτρόνια στον αγωγό του ηλεκτροσκοπίου, να ρέουν από το κατώτερο τμήμα του στο υψηλότερο τμήμα έως ότου ο αγωγός δεν έχει καμία διαφορά δυναμικού στα άκρα του. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το πάνω μέρος του αγωγού να έχει περίσσεια ηλεκτρονίων και το κάτω μέρος να έχει έλλειψη ηλεκτρονίων. Ως αποτέλεσμα αυτού, τα μεταλλικά φύλλα φορτίζονται(θετικά) και εκτρέπονται μακριά το ένα από το άλλο.

Κατά την απομάκρυνση της θετικά φορτισμένης ράβδου, το ηλεκτρικό πεδίο δεν υπάρχει πλέον. Συνεπώς, τα ίσα και αντίθετα φορτία στα δύο άκρα των μεταλλικών φύλλων δημιουργούν τη διαφορά δυναμικού. Αυτό τείνει και πάλι να ξεκινήσει τη ροή φορτίων έτσι ώστε να μηδενίσει αυτό το δυναμικό. Έτσι, τα φορτία αναδιανέμονται ξανά με τη ροή των ηλεκτρονίων (από πάνω αυτή τη φορά) να προσπαθεί να καλύψει την περίσσεια θετικού φορτίου (στο κάτω μέρος) με αποτέλεσμα την απουσία οποιουδήποτε φορτίου στα φύλλα. Ως εκ τούτου, τα φύλλα επιστρέφουν στην αρχική τους θέση.

ΠΕΙΡΑΜΑ 1: ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΜΕ ΤΡΙΒΗ.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

1. Λωρίδα/ράβδος πολυαιθυλενίου
2. Μάλλινο ύφασμα
3. Μεταλλικές σφαίρες

(Άλλος συνδυασμός γυάλινων ράβδων / μεταξωτού υφάσματος μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για αυτό το πείραμα).

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: Φορτίστε τη λωρίδα/ράβδο πολυαιθυλενίου τρίβοντάς την με το μάλλινο ύφασμα. Βάλτε κάποιες μεταλλικές μπάλες σε ένα τραπέζι και φέρτε τη λωρίδα/ράβδο κοντά στις μεταλλικές μπάλες. Θα παρατηρήσετε ότι η λωρίδα/ράβδος προσελκύει τις μεταλλικές μπάλες. Όταν τρίβεται με το μάλλινο ύφασμα, η λωρίδα/ράβδος πολυαιθυλενίου αποκτά ηλεκτρικό φορτίο, το οποίο προκαλεί αντίθετο φορτίο στις μεταλλικές σφαίρες. Έτσι, οι σφαίρες έλκονται προς τη λωρίδα/ράβδο. Παρόμοια αποτελέσματα θα παρατηρηθούν επίσης επαναλαμβάνοντας το πείραμα με μικρά κομμάτια χαρτιού αντί για μεταλλικές μπάλες. Ως εκ τούτου, μπορεί να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι ένα σώμα αποκτά στατικό φορτίο όταν τρίβεται με άλλο σώμα.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803

WWW.WHY.GR

EMAIL: WHY@WHY.GR

ΠΕΙΡΑΜΑ 2: ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΦΟΡΤΙΣΜΕΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΟΜΟΙΑ / ΑΝΟΜΟΙΑ ΦΟΡΤΙΑ.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

1. Λωρίδα/ράβδος πολυαιθυλενίου
2. Γυάλινη ράβδος
3. Νάιλον νήμα
4. Μεταξωτό ύφασμα
5. Μάλλινο ύφασμα
6. Βάση εργαστηρίου

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: Πάρτε ένα κομμάτι νήμα και δέστε το γύρω από το κέντρο της λωρίδας/ράβδου πολυαιθυλενίου. Φορτίστε την τρίβοντάς τη με το μάλλινο ύφασμα. Κρεμάστε τη λωρίδα στη βάση του εργαστηρίου χρησιμοποιώντας το νήμα. Προσοχή μην αγγίξετε με το χέρι σας τη ράβδο γιατί θα αποφορτιστεί. Τώρα, φορτίστε τη γυάλινη ράβδο τρίβοντάς την με το μεταξωτό ύφασμα. Φέρτε την φορτισμένη γυάλινη ράβδο κοντά στην κρεμασμένη λωρίδα/ράβδο. Η γυάλινη ράβδος θα προσελκύσει την λωρίδα/ράβδο. Αυτό δείχνει ότι οι δύο ράβδοι έχουν αντίθετη φόρτιση. Συνήθως, με την τριβή, η γυάλινη ράβδος αποκτά θετικό φορτίο, ενώ η λωρίδα/ράβδος πολυαιθυλενίου αποκτά αρνητικό φορτίο και έτσι αρχίζουν να προσελκύουν η μία την άλλη.

Με παρόμοιο τρόπο, μπορεί επίσης να αποδειχθεί ότι τα όμοια φορτία απωθούν το ένα το άλλο. Αυτό μπορεί να γίνει απλώς χρησιμοποιώντας δύο ράβδους / λωρίδες παρόμοιων υλικών (με δανεισμό της δεύτερης από παρόμοιο κιτ) ή χρησιμοποιώντας το πλακίδιο πολυαιθυλενίου με τη λωρίδα/ράβδο, που αποκτούν όμοιο φορτίο κατά την τριβή. Σε αυτή την περίπτωση, η κρεμασμένη λωρίδα/ράβδος θα απομακρυνθεί από την άλλη, όταν την πλησιάσετε. Αυτό δείχνει ότι τα όμοια φορτία απωθούν το ένα το άλλο, σε αντίθεση με τα ανόμοια που προσελκύουν το ένα το άλλο.

ΠΕΙΡΑΜΑ 3: ΦΟΡΤΙΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗΣ ΣΦΑΙΡΑΣ ΜΕ ΕΠΑΦΗ

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

1. Λωρίδα πολυαιθυλενίου
2. Γυάλινη ράβδος
3. Νάιλον νήμα
4. Μεταλλική σφαίρα
5. Μεταξωτό ύφασμα
6. Μάλλινο ύφασμα
7. Βάση εργαστηρίου

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: Κρεμάστε την επιμεταλλωμένη σφαίρα από τη βάση του εργαστηρίου χρησιμοποιώντας νάιλον νήμα. Φορτίστε την λωρίδα/ράβδο πολυπροπυλενίου τρίβοντάς το με το μάλλινο ύφασμα και φέρτε το κοντά στη μεταλλική σφαίρα. Η σφαίρα θα κινηθεί προς τη ράβδο. Όταν έρθει σε επαφή με τη ράβδο, θα παρατηρήσετε ότι η σφαίρα απομακρύνεται. Αν φέρουμε μια αφόρτιστη γυάλινη ράβδο κοντά στη σφαίρα από την απέναντι(αντίθετη) πλευρά της λωρίδας/ράβδου πολυπροπυλενίου, τότε η σφαίρα θα κινηθεί προς τη γυάλινη ράβδο. Αγγίζοντας αυτή τη δεύτερη ράβδο, πάλι η σφαίρα θα απομακρυνθεί από τη γυάλινη ράβδο προς την λωρίδα/ράβδο πολυπροπυλενίου. Έτσι, η σφαίρα θα κινείται συνεχώς μπρος -πίσω μεταξύ των δύο ράβδων μέχρι να επιτευχθεί ισορροπία φορτίου μεταξύ των τριών αντικειμένων.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803
WWW.WHY.GR EMAIL: WHY@WHY.GR

Η αρνητικά φορτισμένη λωρίδα/ράβδος πολυπροπυλενίου προσελκύει τη μεταλλική σφαίρα λόγω επαγωγής του αντίθετου φορτίου στη σφαίρα. Σε αυτή την περίπτωση, η ανακατανομή του φορτίου πραγματοποιείται στη σφαίρα με τέτοιο τρόπο ώστε τα ηλεκτρόνια απομακρύνονται από την πλευρά της σφαίρας που είναι κοντά στη φορτισμένη ράβδο κάνοντας αυτή την πλευρά να φορτιστεί θετικά, ενώ η αντίθετη πλευρά της σφαίρας φορτίζεται αρνητικά. Όταν όμως η σφαίρα έρχεται σε επαφή με τη φορτισμένη λωρίδα/ράβδο, τα ηλεκτρόνια μεταφέρονται από τη ράβδο στη θετικά φορτισμένη πλευρά της σφαίρας. Αυτό καθιστά την σφαίρα αρνητικά φορτισμένη λόγω της μεταφοράς της περίσσειας ηλεκτρονίων και έτσι, απωθείται από τη λωρίδα/ράβδο και απομακρύνεται. Φέρνοντας τη μη φορτισμένη γυάλινη ράβδο κοντά της, η σφαίρα έλκεται προς τη ράβδο λόγω επαγωγής αντίθετου φορτίου στη ράβδο από την ίδια τη σφαίρα. Όταν έρχεται σε επαφή με την μη φορτισμένη ράβδο, η σφαίρα, χάνει τα ηλεκτρόνια της τα οποία περνούν στη ράβδο και απωθείται πάλι πίσω. Με τον τρόπο αυτό αποφορτίζεται και προσελκύεται ξανά προς τη φορτισμένη λωρίδα/ράβδο. Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να εξισορροπηθεί το φορτίο.

ΠΕΙΡΑΜΑ 4: ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΧΑΡΤΙΟΥ ΚΟΛΛΗΜΕΝΟΥ ΣΕ ΑΚΡΥΛΙΚΟ ΠΛΑΚΙΔΙΟ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΤΟΥ ΑΚΡΙΛΙΚΟΥ ΠΛΑΚΙΔΙΟΥ.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

1. Πλακίδιο πολυαιθυλενίου
2. Μάλλινο ύφασμα
3. Χάρτινα φύλλα
4. Δύο ορθογώνια ξύλινα στηρίγματα
5. Λεπτή σκόνη (όπως ψιλοκομμένο πιπέρι κλπ.)
6. Κολλητική ταινία(σελοτεϊπ)

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: Κόψτε ένα μικρό κομμάτι χαρτί σε ορθογώνιο σχήμα και στερεώστε το στο κέντρο του πλακιδίου με κολλητική ταινία. Πάρτε ένα άλλο φύλλο χαρτιού και πασπαλίστε το με τη σκόνη ομοιόμορφα σε όλη του την επιφάνεια και αφήστε το κάτω. Σε κάθε ένα από τα δύο άκρα αυτού του φύλλου χαρτιού, τοποθετήστε ένα ξύλινο ορθογώνιο στήριγμα (ή οποιαδήποτε άλλα μονωμένα στηρίγματα όπως βιβλία, ύψους περίπου 2-3 εκατοστών). Σε αυτά τα στηρίγματα, τοποθετήστε το πλακίδιο πολυαιθυλενίου έτσι ώστε το κολλημένο χαρτί να κοιτάζει προς τα κάτω και προς τη σκόνη που είναι τοποθετημένη στο κάτω χαρτί. Τώρα, τρίψτε το μάλλινο ύφασμα στην επάνω επιφάνεια του πλακιδίου πολυαιθυλενίου για να το φορτίσετε. Το πλακίδιο φορτίζεται ολόκληρο αρνητικά. Η σκόνη (θετικά φορτισμένη λόγω επαγωγής) θα έλκεται προς ολόκληρη την περιοχή του πλακιδίου πολυαιθυλενίου, αλλά θα πέσει από παντού εκτός από εκεί που είναι το χαρτί. Αυτό συμβαίνει γιατί στην περιοχή του πλακιδίου που δεν έχει το χαρτί, η σκόνη καθώς έλκεται, έρχεται σε επαφή με το ίδιο το πλακίδιο με αποτέλεσμα την μεταφορά ηλεκτρονίων στην σκόνη και άρα την αρνητική φόρτισή της. Έτσι απωθείται από το πλακίδιο. Όμως στην περιοχή που υπάρχει το χαρτί, η σκόνη, δεν μπορεί να έρθει σε επαφή με το πλακίδιο οπότε και παραμένει θετικά φορτισμένη και άρα κολλημένη πάνω στο χαρτί.



ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803

WWW.WHY.GR

EMAIL: WHY@WHY.GR

ΠΕΙΡΑΜΑ 5: ΦΟΡΤΙΣΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΦΟΡΟΥ.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

1. Ηλεκτροφόρος
2. Μάλλινο ύφασμα
3. Πλακίδιο πολυαιθυλενίου

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: Ο ηλεκτροφόρος είναι μια απλή συσκευή που σχεδιάστηκε από τον Volta το 1775 για την απόκτηση ενός μεγάλου αριθμού φορτίων με μία μόνο φόρτιση. Λειτουργεί με την αρχή της ηλεκτροστατικής επαγωγής. Ο ηλεκτροφόρος αποτελείται από μια κυκλική μεταλλική πλάκα με μια μονωτική λαβή προσαρτημένη σε αυτήν.

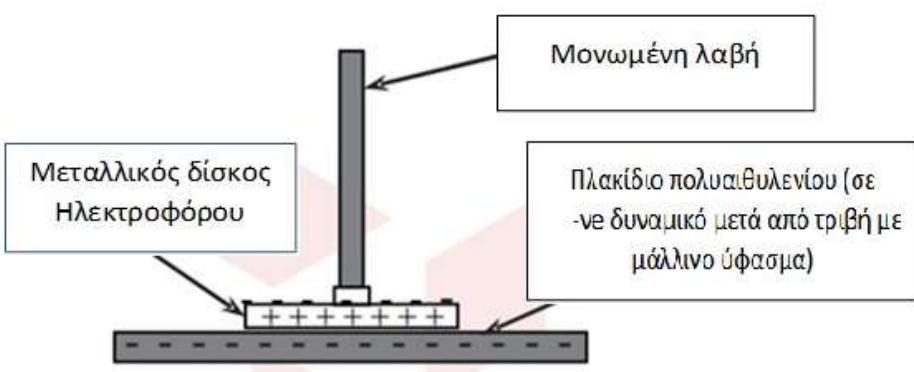


Κατά τη γείωση, τα ηλεκτρόνια στο πάνω μέρος της μεταλλικής πλάκας, ρέουν προς το έδαφος λόγω του αρνητικού δυναμικού στο ακρυλικό πλακίδιο



Για τη φόρτιση του ηλεκτροφόρου, τοποθετήστε το πλακίδιο πολυαιθυλενίου σε μια μονωμένη επιφάνεια και τρίψτε το απαλά με το μάλλινο ύφασμα. Δεδομένου ότι τα ηλεκτρόνια αφαιρούνται από το μάλλινο ύφασμα και μεταφέρονται στο πλακίδιο πολυαιθυλενίου, αυτό κάνει την επιφάνεια του πλακιδίου να αποκτήσει αρνητικό δυναμικό. Τοποθετήστε τον μεταλλικό δίσκο του ηλεκτροφόρου πάνω στο πλακίδιο. Αν και ο μεταλλικός δίσκος είναι σε επαφή με το φορτισμένο πλακίδιο, το φορτίο από το πλακίδιο δεν μεταφέρεται στον μεταλλικό δίσκο.

Αυτό οφείλεται στον μεγάλο αριθμό παραμορφώσεων στην επιφάνεια τόσο του πλακιδίου όσο και του μεταλλικού δίσκου έτσι ώστε η επαφή μεταξύ αυτών των δύο επιφανειών να πραγματοποιείται σε πολύ λίγα σημεία και να υπάρχει ένα φιλμ αέρα (μόνωση) μεταξύ των δύο επιφανειών.



με αποτέλεσμα το φορτίο να μην μπορεί να ρέει από την επιφάνεια του στον μεταλλικό δίσκο. Το αρνητικό φορτίο στην επιφάνεια του πλακιδίου απωθεί τα ηλεκτρόνια στον μεταλλικό δίσκο προκαλώντας διαχωρισμό (ή ανακατανομή) των φορτίων σε όλο το πάχος του μεταλλικού δίσκου έτσι ώστε το κάτω μέρος του μεταλλικού δίσκου (αυτό που είναι σε επαφή με το πλακίδιο) να αποκτά θετικό φορτίο, ενώ το πάνω μέρος του αποκτά αρνητικό φορτίο. Με αυτόν τον τρόπο ο ηλεκτροφόρος φορτίζεται με τη διαδικασία της επαγωγής. Κατά τη γείωση (με το δάχτυλο, για παράδειγμα) η επάνω επιφάνεια του μεταλλικού δίσκου απωθεί τα ηλεκτρόνια στη γείωση ώστε η διαφορά δυναμικού μεταξύ πλακιδίου και μεταλλικού δίσκου να είναι μηδενική (δηλαδή το θετικό φορτίο στον μεταλλικό δίσκο ισορροπεί το αρνητικό φορτίο στο πλακίδιο πολυαιθυλενίου). Κατά την

Επίσης το ίδιο το πλακίδιο πολυαιθυλενίου είναι καλός μονωτής,

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803

WWW.WHY.GR

EMAIL: WHY@WHY.GR

αφαίρεση της γείωσης, αυτό το μηδενικό δυναμικό διατηρείται. Όταν ο μεταλλικός δίσκος ανασηκωθεί κρατώντας τον από τη μονωμένη λαβή, θα έχει θετικό φορτίο λόγω αναδιανομής των ηλεκτρονίων (αφού ο μεταλλικός δίσκος έχει χάσει ηλεκτρόνια λόγω του αρνητικού δυναμικού του πλακιδίου). Με άλλα λόγια, όπως ο θετικά φορτισμένος μεταλλικός δίσκος απομακρύνεται από το αρνητικό δυναμικό του πλακιδίου, εμφανίζεται μια δύναμη που αντιτίθεται στη δύναμη της έλξης και η οποία παράγει έργο. Εάν "Q" είναι το φορτίο στο πλακίδιο και "V" είναι η διαφορά δυναμικού λόγω αυτής της φόρτισης, τότε το έργο θα είναι QV (σε Joules) και αυτό το κέρδος ενέργειας είναι υπεύθυνο για τη φόρτιση του μεταλλικού δίσκου.

Το γεγονός ότι το πλακίδιο πολυαιθυλενίου και ο δίσκος του ηλεκτροφόρου έχουν αντίθετα φορτία, μπορεί να αποδειχθεί χρησιμοποιώντας ένα ηλεκτροσκόπιο. Φέρτε τον φορτισμένο δίσκο του ηλεκτροφόρου στο ηλεκτροσκόπιο και αγγίξτε το πάνω μέρος του(ακροδέκτη). Τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου θα αποκλίνουν πράγμα που υποδηλώνει τη μεταφορά ηλεκτρικού φορτίου από τον δίσκο του ηλεκτροφόρου στο ηλεκτροσκόπιο. Αφού και τα δύο φύλλα αποκτούν όμοια φορτία, απωθούνται. Αφαιρέστε τον δίσκο του ηλεκτροφόρου και αγγίξτε τον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου με το πλακίδιο πολυαιθυλενίου. Αυτό θα κάνει τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου να συγκλίνουν πίσω στην αρχική τους θέση λόγω της ανακατανομής του φορτίου μέχρι να επέλθει ηλεκτρική ισορροπία μεταξύ των δύο, δείχνοντας ότι το πλακίδιο έχει αντίθετο φορτίο σε σχέση με το ηλεκτροφόρο.

ΠΕΙΡΑΜΑ 6: ΕΜΦΑΣΗ ΣΤΟ ΓΕΓΟΝΟΣ ΟΤΙ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΣΚΟΠΙΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΠΑΡΑ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

1. Ηλεκτροσκόπιο
2. Λωρίδα/ράβδο πολυαιθυλενίου
3. Μάλλινο ύφασμα
4. Γυάλινη ράβδος
5. Μεταξωτό πανί

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: Φορτίστε αρνητικά τη λωρίδα/ράβδο πολυαιθυλενίου τρίβοντάς την με το μάλλινο ύφασμα. Φέρτε την φορτισμένη λωρίδα/ράβδο πολυαιθυλενίου κοντά στον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την εκτροπή των φύλλων του ηλεκτροσκοπίου λόγω επαγωγής. Κατά την αφαίρεση της φορτισμένης ράβδου μακριά από τον ακροδέκτη, τα φύλλα θα επιστρέψουν στην αρχική τους θέση.

Τώρα φορτίστε τη γυάλινη ράβδο θετικά τρίβοντάς την με μεταξωτό ύφασμα και επαναλάβετε την παραπάνω διαδικασία. Θα παρατηρήσετε την παρόμοια συμπεριφορά του ηλεκτροσκοπίου. Έτσι, από αυτές τις δύο παρατηρήσεις, μπορεί να βγει το συμπέρασμα ότι τα φύλλα αλουμινίου εκτρέπονται τόσο από θετικό όσο και από αρνητικό φορτίο. Ως εκ τούτου, η εκτροπή πρέπει να οφείλεται στη μεταφορά δυναμικού που δημιουργείται από τις φορτισμένες ράβδους και όχι ακριβώς στο ίδιο το φορτίο. Δηλαδή, από την στιγμή που δεν υπάρχει επαφή της ράβδου με τον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου, δεν έχουμε μεταφορά φορτίων(ηλεκτρονίων). Η απόκλιση των φύλλων αλουμινίου οφείλεται στο ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται γύρω από τη ράβδο, το οποίο με τη σειρά του δημιουργεί διαφορά δυναμικού. Όσο μεγαλύτερο είναι το φορτίο, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η διαφορά δυναμικού και τόσο μεγαλύτερη η εκτροπή που θα προκαλείται στα φύλλα αλουμινίου του ηλεκτροσκοπίου.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803
WWW.WHY.GR EMAIL: WHY@WHY.GR

ΠΕΙΡΑΜΑ 7: ΦΟΡΤΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΣΚΟΠΙΟΥ ΜΕ ΑΓΩΓΗ.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

1. Ηλεκτροσκόπιο
2. Γυάλινη ράβδος
3. Μεταξωτό πανί

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: Βεβαιωθείτε ότι το ηλεκτροσκόπιο είναι πλήρως αποφορτισμένο (δηλαδή, τα φύλλα του συγκλίνουν πλήρως). Εάν όχι, αποφορτίστε το αγγίζοντας τον ακροδέκτη με τα δάχτυλά σας ή ένα μεταλλικό αντικείμενο χωρίς φορτίο. Τρίψτε τη γυάλινη ράβδο με το μεταξωτό ύφασμα, έτσι ώστε ν' αποκτήσει θετικό φορτίο.

Αγγίξτε τον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου με το φορτισμένο τμήμα της γυάλινης ράβδου. Θα παρατηρήσετε ότι το ηλεκτροσκόπιο φορτίζεται και τα φύλλα του αποκλίνουν αμέσως. Αν η γυάλινη ράβδος απομακρυνθεί, τα φύλλα εξακολουθούν να αποκλίνουν. Στην πραγματικότητα, εάν η γυάλινη ράβδος αφαιρεθεί αμέσως μετά το άγγιγμα στον ακροδέκτη του δίσκου και στη συνέχεια το φορτίο της αφαιρεθεί αγγίζοντας την με τα δάχτυλα, τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου εξακολουθούν να αποκλίνουν. Αυτό υποδηλώνει ότι μόλις το ηλεκτροσκόπιο έχει φορτιστεί με αγωγιμότητα, δεν επηρεάζεται από την εκφόρτιση της ράβδου ακόμη και αν η ράβδος είναι κοντά του. Άλλα αν αγγίξουμε τον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου με τα δάχτυλα μας ενώ είναι φορτισμένο το ηλεκτροσκόπιο, τα φύλλα του συγκλίνουν, υποδεικνύοντας την εκφόρτιση του ηλεκτροσκοπίου.

Όταν ο ακροδέκτης του ηλεκτροσκοπίου αγγίζεται με ράβδο θετικά φορτισμένη, ανοίγει ένα κανάλι για τη ροή ηλεκτρονίων από το ηλεκτρόδιο(κάτω τμήμα ηλεκτροσκοπίου) στη φορτισμένη ράβδο, καθιστώντας το ηλεκτρόδιο θετικά φορτισμένο.

Αυτό συμβαίνει επειδή ο μεταλλικός ακροδέκτης έχει ελεύθερα ηλεκτρόνια, τα οποία έλκονται προς το θετικά φορτισμένο σώμα, το οποίο έχει έλλειμα ηλεκτρονίων. Αυτό με τη σειρά του κάνει τα φύλλα αλουμινίου του ηλεκτροσκοπίου να φορτιστούν θετικά, με αποτέλεσμα να εκτρέπονται λόγω ηλεκτροστατικής δύναμης άπωσης μεταξύ τους. Δεδομένου ότι σε αυτή την περίπτωση, πραγματοποιείται πραγματική μεταφορά ηλεκτρονίων, το φορτίο που ενεργοποιεί το ηλεκτροσκόπιο είναι μόνιμου χαρακτήρα. Η εξουδετέρωση του φορτίου στη γυάλινη ράβδο αφότου αφαιρεθεί

ελαφρώς μακριά από τον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου δεν επηρεάζει την απόκλιση των φύλλων αφού ούτε υπάρχει ροή φορτίου από το ηλεκτρόδιο ούτε αναδιανομή φορτίου. Όταν ο ακροδέκτης του ηλεκτροσκοπίου αγγιχθεί με τα δάχτυλα, μετά την αφαίρεση της γυάλινης ράβδου, το ηλεκτροσκόπιο είναι γειωμένο λόγω της ροής των ηλεκτρονίων από το χέρι που προσπαθεί να εξουδετερώσει το θετικό φορτίο του ηλεκτροσκοπίου, αποφορτίζοντας έτσι το ηλεκτροσκόπιο και τα φύλλα επιστρέφουν στην αρχική τους θέση. Αυτό το είδος φόρτισης ονομάζεται φόρτιση με αγωγή.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803

WWW.WHY.GR

EMAIL: WHY@WHY.GR

ΠΕΙΡΑΜΑ 8: ΦΟΡΤΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΣΚΟΠΟΥ ΜΕ ΕΠΑΓΩΓΗ.

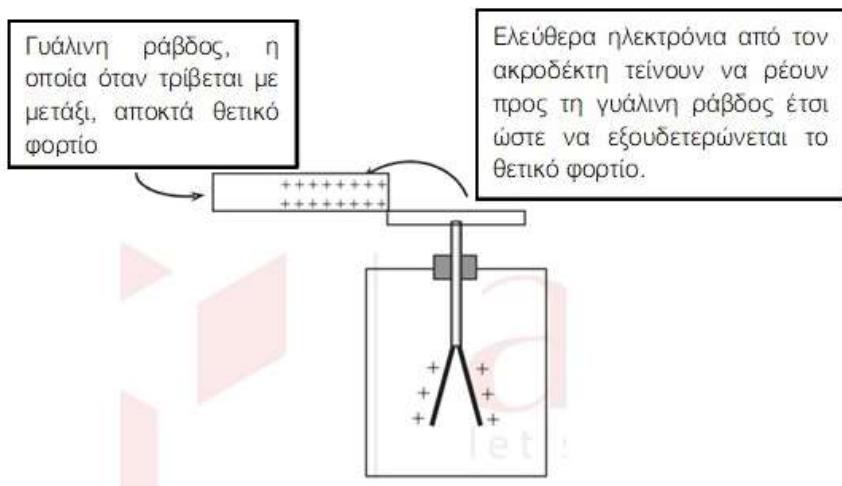
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

1. Ηλεκτροσκόπιο

2. Γυάλινη ράβδος

3. Μεταξωτό πανί

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: Εκφορτίστε πλήρως το ηλεκτροσκόπιο και φέρετε μια θετικά φορτισμένη γυάλινη ράβδο (που έχετε τρίψει με μετάξι) ακριβώς κοντά στον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου. Θα παρατηρήσετε ότι τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου εκτρέπονται. Μόλις η γυάλινη ράβδος απομακρυνθεί από τον ακροδέκτη, τα φύλλα του φύλλου πέφτουν πίσω στην αρχική τους θέση. Και πάλι, φέρετε τη φορτισμένη ράβδο κοντά στον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου και με τα φύλλα σε αποκλίνουσα θέση, αγγίξτε τον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου με τα δάχτυλά σας ή γειώστε τον ακροδέκτη χρησιμοποιώντας ένα σύρμα στιγμιαία. Τα φύλλα αλουμινόχαρτου θα συγκλίνουν πίσω. Αφού αφαιρέσετε το δάχτυλο ή την γείωση, μετακινήστε τη φορτισμένη γυάλινη ράβδο μακριά από τον ακροδέκτη. Θα παρατηρήσετε ότι τα φύλλα παίρνουν ξανά την αποκλίνουσα θέση.



ηλεκτροδίου. Το ηλεκτρόδιο, όντας από μέταλλο, έχει έναν μεγάλο αριθμό ελεύθερων ηλεκτρονίων. Η ανακατανομή αυτών των ελευθέρων ηλεκτρονίων πραγματοποιείται με τέτοιο τρόπο ώστε να μηδενιστεί το δυναμικό στο εσωτερικό του ηλεκτροδίου (αφού δεν μπορεί να υπάρξει διαφορά δυναμικού σ' έναν αγωγό) και να το φέρει σε ομοιόμορφο δυναμικό. Έτσι, τα ηλεκτρόνια στον αγωγό του ηλεκτροσκοπίου ρέουν από το κάτω τμήμα του προς τον πάνω ακροδέκτη του μέχρι την δημιουργία ενός ομοιόμορφου δυναμικού. Αυτό οδηγεί στον πάνω ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου να έχει περίσσεια ηλεκτρονίων και το κάτω άκρο να έχει έλλειψη ηλεκτρονίων. Ως αποτέλεσμα, τα φύλλα φορτίζονται θετικά και αποκλίνουν το ένα από το άλλο (όπως φαίνεται στο σχήμα). Αφού αυτό είναι απλά μια περίπτωση αναδιάταξης των ηλεκτρονίων, ο αγωγός, στο σύνολό του, παραμένει ηλεκτρικά ουδέτερος. Όταν η γυάλινη ράβδος αφαιρείται από τον ακροδέκτη του δίσκου, γίνεται πάλι αναδιανομή των ηλεκτρονίων η οποία ακυρώνει την επίδραση της διαφοράς δυναμικού λόγω της πόλωσης του άνω και κάτω άκρου του συστήματος του ηλεκτροσκοπίου και έχει ως αποτέλεσμα την επαναφορά των φύλλων στην αρχική τους θέση.

Όταν μια θετικά φορτισμένη γυάλινη ράβδος φέρεται αρκετά κοντά στον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου, το θετικό φορτίο από γυάλινη ράβδο δημιουργεί ένα ηλεκτρικό πεδίο με την διαφορά δυναμικού του ηλεκτρικού πεδίου να μειώνεται με την αύξηση της απόστασης από τη γυάλινη ράβδο. Ως αποτέλεσμα, ο ακροδέκτης (το πάνω μέρος του ηλεκτροδίου) είναι σε υψηλότερο δυναμικό από τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου (κάτω μέρος του ηλεκτροδίου). Αυτό δημιουργεί μια διαφορά δυναμικού μεταξύ του άνω και του κάτω άκρου του συστήματος του ηλεκτροδίου. Το ηλεκτρόδιο, όντας από μέταλλο, έχει έναν μεγάλο αριθμό ελεύθερων ηλεκτρονίων. Η ανακατανομή αυτών των ελευθέρων ηλεκτρονίων πραγματοποιείται με τέτοιο τρόπο ώστε να μηδενιστεί το δυναμικό στο εσωτερικό του ηλεκτροδίου (αφού δεν μπορεί να υπάρξει διαφορά δυναμικού σ' έναν αγωγό) και να το φέρει σε ομοιόμορφο δυναμικό. Έτσι, τα ηλεκτρόνια στον αγωγό του ηλεκτροσκοπίου ρέουν από το κάτω τμήμα του προς τον πάνω ακροδέκτη του μέχρι την δημιουργία ενός ομοιόμορφου δυναμικού. Αυτό οδηγεί στον πάνω ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου να έχει περίσσεια ηλεκτρονίων και το κάτω άκρο να έχει έλλειψη ηλεκτρονίων. Ως αποτέλεσμα, τα φύλλα φορτίζονται θετικά και αποκλίνουν το ένα από το άλλο (όπως φαίνεται στο σχήμα). Αφού αυτό είναι απλά μια περίπτωση αναδιάταξης των ηλεκτρονίων, ο αγωγός, στο σύνολό του, παραμένει ηλεκτρικά ουδέτερος. Όταν η γυάλινη ράβδος αφαιρείται από τον ακροδέκτη του δίσκου, γίνεται πάλι αναδιανομή των ηλεκτρονίων η οποία ακυρώνει την επίδραση της διαφοράς δυναμικού λόγω της πόλωσης του άνω και κάτω άκρου του συστήματος του ηλεκτροσκοπίου και έχει ως αποτέλεσμα την επαναφορά των φύλλων στην αρχική τους θέση.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

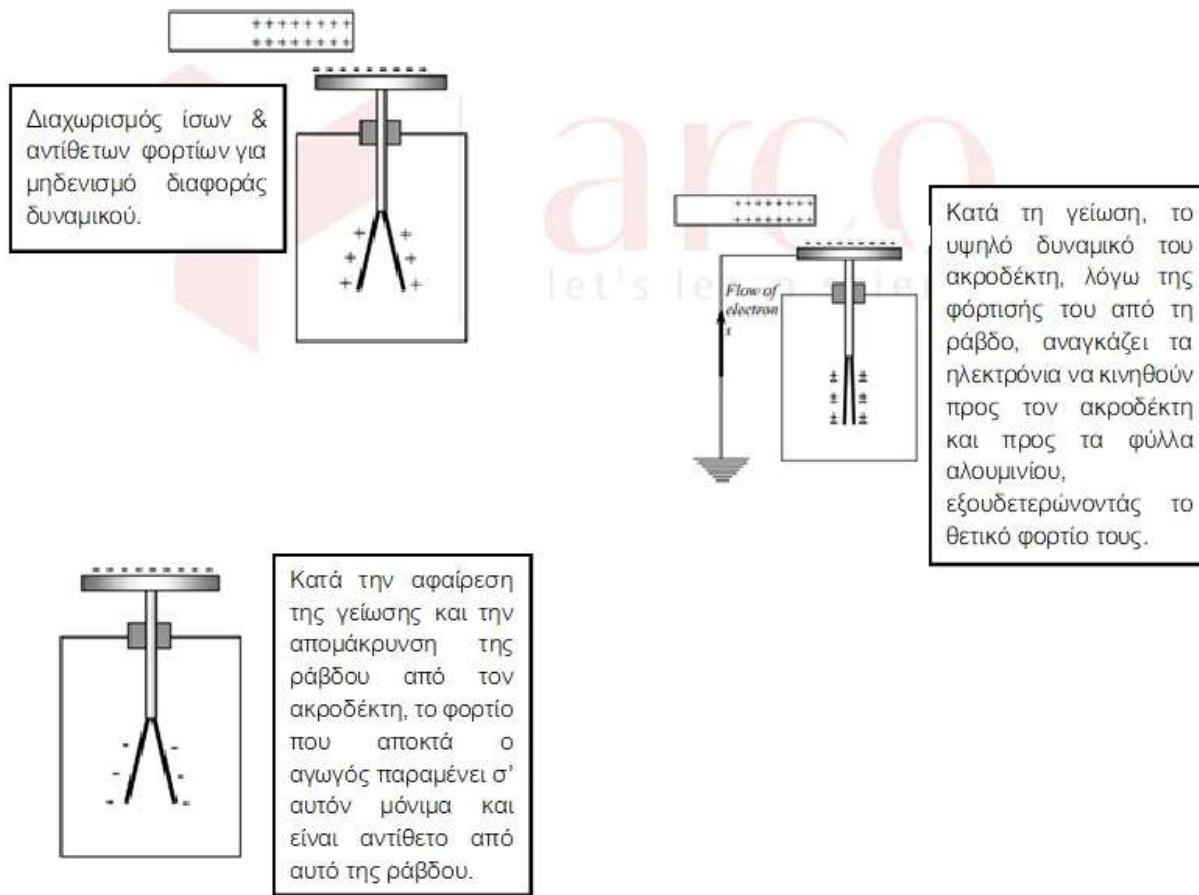
Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803

WWW.WHY.GR

EMAIL: WHY@WHY.GR

Και πάλι, όταν η φορτισμένη γυάλινη ράβδος φέρεται κοντά στον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου, το ηλεκτρικό πεδίο λόγω της θετικά φορτισμένης ράβδου γυαλιού αυξάνει το ηλεκτρικό δυναμικό κοντά στον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου σε σχέση με αυτό του εδάφους. Έτσι, όταν αγγίζουμε με τα δάχτυλα ή γειώνουμε με κάποιον αγωγό (όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα), με τη γυάλινη ράβδο ακόμα κοντά του, τα ηλεκτρόνια ρέουν από το έδαφος στον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου και στα φύλλα του, λόγω της έλξης τους από το θετικό φορτίο στο κάτω άκρο του αγωγού. Αυτά τα ηλεκτρόνια εξουδετερώνουν την επίδραση του θετικού φορτίου στα φύλλα αλουμινίου, κάνοντάς τα να επιστρέψουν στην αρχική τους θέση. Κατά την αφαίρεση της γείωσης, τα ηλεκτρόνια που μεταφέρονται από τη γείωση στο ηλεκτρόδιο διατηρούνται εκεί.

Όταν η γυάλινη ράβδος απομακρυνθεί, το δυναμικό στον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου γίνεται μικρότερο από ότι στο κάτω άκρο του ηλεκτροδίου. Αυτό οδηγεί και πάλι στην αναδιάταξη των ηλεκτρονίων με τα ηλεκτρόνια να κινούνται από το πάνω ακροδέκτη προς τα φύλλα. Κατά συνέπεια, τα φύλλα φορτίζονται αρνητικά και εκτρέπονται. Σε αυτή την περίπτωση, η φόρτιση του ηλεκτροσκοπίου είναι μόνιμη.



Παρόμοια αποτελέσματα θα παρατηρηθούν με μια αρνητικά φορτισμένη ράβδο, για παράδειγμα, ράβδο πολυαιθυλενίου η οποία τρίβεται με μάλλινο ύφασμα.

Αυτή η μέθοδος φόρτισης του ηλεκτροσκοπίου αναφέρεται ως φόρτιση με επαγωγή με γνωστό τύπο ηλεκτρικού φορτίου. Εδώ, μπορεί να παρατηρηθεί ότι το φορτίο που προκαλείται στα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου είναι πάντα αντίθετο από το ηλεκτρικό φορτίο της ράβδου που το προκαλεί, δηλαδή, εάν πρόκειται να φορτίσουμε θετικά ένα σώμα, θα πρέπει να πλησιάσουμε σ αυτό ένα άλλο σώμα με αρνητικό φορτίο και αντίστροφα.

ΠΕΙΡΑΜΑ 9: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΤΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΣΕ ΕΝΑ ΣΩΜΑ.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

1. Ηλεκτροσκόπιο
2. Γυάλινη ράβδος
3. Λωρίδα/ράβδος πολυαιθυλενίου
4. Μάλλινο ύφασμα
5. Μεταξωτό πανί
6. Μεταφορέας φορτίου με μονωτική λαβή

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: Το είδος του φορτίου σε ένα φορτισμένο σώμα μπορεί να προσδιοριστεί με τη βοήθεια ενός ηλεκτροσκοπίου. Για να το πετύχετε αυτό, φορτίζετε ένα πλήρως αποφορτισμένο ηλεκτροσκόπιο με το άγνωστο φορτίο είτε με άμεση επαφή του άγνωστου φορτισμένου σώματος με τον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου ή χρησιμοποιώντας τον μεταφορέα φορτίου. Εάν το φορτισμένο σώμα φέρει μεγάλο ηλεκτρικό φορτίο ή το μέγεθός του σώματος είναι μεγάλο, είναι σκόπιμο να χρησιμοποιήσετε τον μεταφορέα φορτίου με την λαβή. Σε αυτή την περίπτωση, φέρτε τον μεταφορέα σε επαφή με το φορτισμένο σώμα κρατώντας το από τη μονωμένη λαβή. Αυτό φορτίζει τον δίσκο με το αντίστοιχο φορτίο λόγω επαφής. Όταν ο ακροδέκτης του αποφορτισμένου ηλεκτροσκοπίου έρχεται σε επαφή με τον μεταφορέα φορτίου, το ηλεκτροσκόπιο φορτίζεται λόγω αγωγιμότητας με το ίδιο είδος φορτίου, το οποίο ψάχνουμε να προσδιορίσουμε. Η φόρτιση του ηλεκτροσκοπίου υποδεικνύεται από την αποκλίνουσα θέση των φύλλων του.

Φορτίστε μια γυάλινη ράβδο τρίβοντάς την με μεταξωτό ύφασμα. Θα αποκτήσει θετικό φορτίο. Φέρτε την θετικά φορτισμένη ράβδο σε επαφή με τον ακροδέκτη του φορτισμένου ηλεκτροσκοπίου. Αν τα φύλλα αλουμινίου εκτρέπονται περισσότερο, υπονοείται ότι παρόμοιο φορτίο έχει περάσει στο ηλεκτροσκόπιο, με αυτό που είχε ήδη. Ως εκ τούτου, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι το σώμα, του οποίου ψάχνουμε το είδος του φορτίου, είναι θετικά φορτισμένο. Αντίστροφα, εάν τα φύλλα συγκλίνουν πίσω, υποδεικνύει ότι το φορτίο που έχουν τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου εξουδετερώθηκε, εν μέρει ή πλήρως, με το αντίθετο φορτίο. Έτσι, το σώμα υπό διερεύνηση είναι φορτισμένο αρνητικά.

Αυτό το πείραμα μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας τη λωρίδα/ράβδο πολυαιθυλενίου που τρίβεται στο μάλλινο ύφασμα, και η οποία αποκτά αρνητικό φορτίο και μπορεί να συγκριθεί με το άγνωστο φορτίο με παρόμοιο τρόπο.

Το είδος του φορτίου ενός αντικειμένου μπορεί να ελεγχθεί καλύτερα χρησιμοποιώντας τρία ηλεκτροσκόπια. Φορτίστε ένα ηλεκτροσκόπιο με θετικό φορτίο, ένα με αρνητικό φορτίο και κρατήστε το τρίτο ουδέτερο. Φορτίστε το ουδέτερο ηλεκτροσκόπιο με το υπό εξέταση αντικείμενο, είτε αγγίζοντας απευθείας στον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου ή μέσω του μεταφορέα φορτίου. Εάν τα φύλλα αλουμινίου εκτρέπονται, υποδηλώνεται η παρουσία φορτίου στο αντικείμενο, και εάν τα φύλλα του φύλλου δεν εκτρέπονται τότε το αντικείμενο δεν είναι φορτισμένο. Στην περίπτωση που το αντικείμενο είναι φορτισμένο, μεταφέρετε το φορτίο του στο θετικό ηλεκτροσκόπιο με τη χρήση π.χ. ενός καλωδίου. Αν η εκτροπή των φύλλων αλουμινόχαρτου αυξηθεί, υποδηλώνει ότι το αντικείμενο είναι θετικά φορτισμένο. Αν η εκτροπή των φύλλων μειωθεί, το αντικείμενο είναι φορτισμένο αρνητικά. Αυτό μπορεί περαιτέρω να επαληθευτεί μεταφέροντας το φορτίο από το φορτισμένο αντικείμενο στο αρνητικά φορτισμένο ηλεκτροσκόπιο.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803
WWW.WHY.GR EMAIL: WHY@WHY.GR

ΠΕΙΡΑΜΑ 10: ΜΕΛΕΤΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΜΕ ΕΠΑΓΩΓΗ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΔΥΟ ΗΛΕΚΤΡΟΣΚΟΠΙΩΝ.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

1. Ηλεκτροσκόπια - 2
2. Γυάλινη ράβδος
3. Μεταξωτό ύφασμα

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: Αυτό το πείραμα απαιτεί δύο ηλεκτροσκόπια. Τοποθετήστε και τα δύο ηλεκτροσκόπια με τέτοιο τρόπο που οι πάνω ακροδέκτες ν' αγγίζουν ο ένας τον άλλον. Εάν δεν γίνεται αλλιώς, συνδέστε τα χρησιμοποιώντας ένα αγώγιμο σύρμα. Όταν μια φορτισμένη γυάλινη ράβδος φέρεται κοντά σε ένα από τα ηλεκτροσκόπια, τα φύλλα και των δύο ηλεκτροσκοπίων εκτρέπονται, υποδεικνύοντας την παρουσία φορτίου. Αφαιρέστε τη γυάλινη ράβδο αφού απομακρύνετε και τα δύο ηλεκτροσκόπια το ένα από το άλλο. Τα φύλλα και των δύο ηλεκτροσκοπίων δεν συγκλίνουν ακόμα, υποδεικνύοντας έτσι την φορτισμένη τους κατάσταση.

Τώρα, αγγίξτε, διαδοχικά, τον ακροδέκτη κάθε ηλεκτροσκοπίου με την φορτισμένη γυάλινη ράβδο την οποία έχετε τρίψει με μετάξι. Θα παρατηρήσετε ότι τα φύλλα του ενός ηλεκτροσκοπίου αποκλίνουν περισσότερο, ενώ του άλλου συγκλίνουν πίσω. Αυτό συνεπάγεται την παρουσία αντίθετων φορτίων και στα δύο ηλεκτροσκόπια. Αν, αντί να αγγίζατε τους ακροδέκτες των δύο φορτισμένων ηλεκτροσκοπίων με τη γυάλινη ράβδο, φέρνατε σε επαφή τους ακροδέκτες των ηλεκτροσκοπίων, τότε τα φύλλα αλουμινίου και των δύο ηλεκτροσκοπίων θα είχαν συγκλίνει στην αρχική τους θέση.

Στη περίπτωσή μας, η προσέγγιση της θετικά φορτισμένης γυάλινης ράβδου σε ένα από τα ηλεκτροσκόπια έχει ως αποτέλεσμα την επαγωγή του αρνητικού φορτίου στον ακροδέκτη αυτού του ηλεκτροσκοπίου που είναι πιο κοντά στη γυάλινη ράβδο ενώ ο ακροδέκτης του άλλου ηλεκτροσκοπίου φορτίζεται θετικά επειδή το δεύτερο ηλεκτροσκόπιο βρίσκεται σε χαμηλότερο δυναμικό και τα ηλεκτρόνια κινούνται προς το πρώτο ηλεκτροσκόπιο. Αυτό οφείλεται στην αναδιάταξη των ηλεκτρονίων και στα δύο ηλεκτρόδια (καθώς βρίσκονται σε φυσική επαφή μεταξύ τους μέσω του αγώγιμου μέσου), έτσι ώστε να έρθουν και τα δύο ηλεκτρόδια σε ίδιο ηλεκτρικό δυναμικό σε σχέση με τη θετικά φορτισμένη γυάλινη ράβδο. Ως αποτέλεσμα, το αρνητικό φορτίο μετακινείται από τον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου που βρίσκεται πιο μακριά από τη γυάλινη ράβδο σ' αυτόν που βρίσκεται πιο κοντά στη γυάλινη ράβδο. Όταν τ' απομακρύνουμε, το ηλεκτροσκόπιο που ήταν πιο κοντά στη γυάλινη ράβδο, διατηρεί το αρνητικό φορτίο, ενώ το άλλο διατηρεί θετικό φορτίο. Σε αυτό το στάδιο, όταν και τα δύο έρθουν σε επαφή με τη γυάλινη ράβδο, τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου με θετικό φορτίο αποκλίνουν περισσότερο, ενώ τα φύλλα του άλλου συγκλίνουν. Εάν οι ακροδέκτες και των δύο φορτισμένων ηλεκτροσκοπίων έρθουν σε επαφή μεταξύ τους, γίνεται πάλι αναδιανομή των ηλεκτρονίων προκειμένου να δημιουργηθεί ισορροπία των ηλεκτρικών φορτίων. Έτσι τα φύλλα και των δύο ηλεκτροσκοπίων συγκλίνουν προς τα πίσω (αφού το σύστημα περιλαμβάνει και τα δύο τα ηλεκτροσκόπια, τα οποία πλέον είναι ηλεκτρικά ουδέτερα).

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803
WWW.WHY.GR EMAIL: WHY@WHY.GR

ΠΕΙΡΑΜΑ 11: ΠΕΙΡΑΜΑ ΚΛΩΒΟΥ FARADAY.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

- 1 . Ηλεκτροσκόπια - 2
- 2 . Δοχεία αλουμινίου
- 3 . Λωρίδα/Ράβδος πολυαιθυλενίου / Γυάλινη ράβδος
- 4 . Μάλλινο / μεταξωτό ύφασμα
- 5 . Μεταφορέας φορτίου

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: Αυτό το πείραμα απαιτεί επίσης δύο ηλεκτροσκόπια. Τοποθετείστε το δοχείο αλουμινίου (που ονομάζεται και κλωβός Faraday) πάνω από τον ακροδέκτη ενός πλήρως αποφορτισμένου ηλεκτροσκοπίου. Φορτίστε τον μεταφορέα φορτίου φέρνοντάς τον σε επαφή με φορτισμένη γυάλινη ράβδο. Θα αποκτήσει θετικά φορτία. Φέρτε αυτό τον φορτισμένο μεταφορέα κοντά στο ηλεκτροσκόπιο και χαμηλώστε τον αργά μέσα στο αλουμινένιο δοχείο με τέτοιο τρόπο ώστε να μην έρχεται σε επαφή με την εσωτερική επιφάνεια του δοχείου. Μόλις ο μεταφορέας φορτίων πλησιάζει το δοχείο, τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου θα αποκλίνουν. Η απόκλιση των φύλλων θα αυξάνεται όσο ο μεταφορέας θα χαμηλώνει όλο και περισσότερο μέσα στο δοχείο μέχρι να είναι καλά μέσα στο δοχείο. Κατά την περαιτέρω βύθιση του μεταφορέα πέρα από ένα συγκεκριμένο σημείο, δεν υπάρχει αύξηση της απόκλισης των φύλλων του ηλεκτροσκοπίου. Με την αφαίρεση του μεταφορέα μέσα από το αλουμινένιο δοχείο, τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου συγκλίνουν πίσω στην αρχική τους θέση.

Χαμηλώστε ξανά τον μεταφορέα φορτίου(φορτισμένο πάντα) στο εσωτερικό του δοχείου έως ότου η απόκλιση των φύλλων φύλλου είναι στο μέγιστο. Ακουμπήστε τον μεταφορέα στην εσωτερική επιφάνεια του δοχείου. Η απόκλιση των φύλλων αλουμινίου παραμένει ανεπηρέαστη. Τώρα, ακόμη και όταν αφαιρέσετε τον μεταφορέα από το δοχείο, δεν υπάρχει καμία αλλαγή στην απόκλιση του ηλεκτροσκοπίου. Αν τώρα θελήσουμε να ελέγξουμε το φορτίο του μεταφορέα χρησιμοποιώντας το άλλο ηλεκτροσκόπιο, θα παρατηρήσουμε ότι είναι πλήρως αποφορτισμένος.

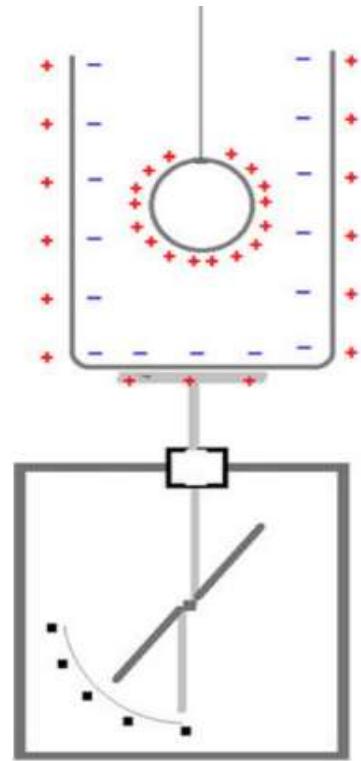
Στη συνέχεια ξανατοποθετείστε τον μεταφορέα μέσα στο δοχείο και αφήστε το να αγγίξει την εσωτερική επιφάνεια του αλουμινένιου δοχείου. Ξαναφέρτε και πάλι τον μεταφορέα σ' επαφή με τον ακροδέκτη του δεύτερου ηλεκτροσκοπίου. Και πάλι, δεν θα παρατηρηθεί κανένα φορτίο δηλαδή καμία απόκλιση στα φύλλα του.

Αγγίξτε την εξωτερική επιφάνεια του αλουμινένιου δοχείου με τον αποφορτισμένο μεταφορέα φορτίου. Φέρτε τον μεταφορέα σ' επαφή με τον ακροδέκτη του δεύτερου ηλεκτροσκοπίου και παρατηρείστε τι συμβαίνει. Θα καταλάβετε ότι η εξωτερική επιφάνεια του δοχείου έχει φορτίσει τον μεταφορέα. Το είδος του φορτίου θα διαπιστωθεί ότι είναι παρόμοιο με το φορτίο που είχε προηγουμένως δηλαδή θετικό φορτίο.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

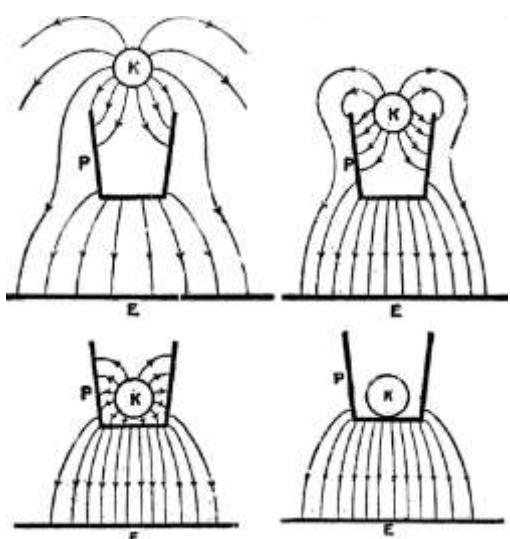
Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803
WWW.WHY.GR EMAIL: WHY@WHY.GR

Έστω '+ Q' το θετικό φορτίο στον μεταφορέα φορτίου. Καθώς αυτός πλησιάζει το δοχείο από πάνω, επηρεάζει την κατανομή των ηλεκτρονίων στο δοχείο και κατ' επέκταση στο ηλεκτροσκόπιο επαγωγικά (δηλ. φορτίζει το ηλεκτροσκόπιο με επαγωγή) λόγω του δικού του ηλεκτρικού πεδίου. Ως αποτέλεσμα, το αρνητικό φορτίο εμφανίζεται στην εσωτερική επιφάνεια του δοχείου και το θετικό φορτίο στην εξωτερική επιφάνεια του και άρα και στον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου και από κει στα φύλλα του. Ως εκ τούτου, τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου αποκλίνουν. Καθώς ο μεταφορέας φορτίου χαμηλώνει περαιτέρω στο αλουμινένιο δοχείο, η επαγωγική του επίδραση στο δοχείο αυξάνεται γιατί το ηλεκτρικό του πεδίο περιβάλλεται όλο και περισσότερο από το δοχείο, γεγονός που αυξάνει τον αριθμό των ηλεκτρικών φορτίων που εμφανίζονται στην εσωτερική και άρα και στην εξωτερική επιφάνεια του και αναγκαστικά αυξάνει και η απόκλιση των φύλλων αλουμινίου. Όταν ο μεταφορέας φορτίου βρίσκεται ολόκληρος μέσα στο δοχείο, σχεδόν όλη η επαγωγική του δράση περιορίζεται μόνο μέσα στο δοχείο, ενώ απ' έξω είναι αμελητέα. Σε αυτό το στάδιο, έχει προκληθεί και η μέγιστη φόρτιση του ηλεκτροσκοπίου. Έτσι, το περαιτέρω χαμήλωμα των μεταφορέων μέσα στο δοχείο δεν αυξάνει την απόκλιση των φύλλων του ηλεκτροσκοπίου. Ας υποθέσουμε λοιπόν ότι το ηλεκτρικό φορτίο που έχει προκληθεί στην εσωτερική επιφάνεια του δοχείου στο στάδιο αυτό είναι $-Q$ (είναι αρνητικό φορτίο) και αυτό στην εξωτερική επιφάνεια του δοχείου και στον ακροδέκτη του ηλεκτροσκοπίου είναι $+Q$.



Με την απόσυρση του μεταφορέα φορτίου έξω από το δοχείο χωρίς να αγγίξετε το δοχείο, δεν υπάρχει πλέον η επίδραση του φορτισμένου μεταφορέα στο δοχείο και τα επαγόμενα θετικά και αρνητικά φορτία εξουδετερώνουν το ένα το άλλο. Επομένως, τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου συγκλίνουν πίσω στην αρχική τους θέση.

Δεδομένου ότι μετά την επαγωγική φόρτιση στο δοχείο λόγω του φορτισμένου μεταφορέα, το δοχείο ανακτά την ηλεκτρική του ουδετερότητα, υπονοείται ότι το μέγεθος του θετικού επαγόμενου φορτίου είναι πάντα ίσο με το αρνητικό επαγόμενο φορτίο (δηλ. $Q = +Q$).



του δοχείου. Αυτό τεκμηριώνεται περαιτέρω και από την απουσία φορτίου στον ίδιο τον μεταφορέα.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803

WWW.WHY.GR

EMAIL: WHY@WHY.GR

ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

1. Αποφύγετε να εκθέτετε σε υγρασία το κιτ του ηλεκτροσκοπίου και επίσης αποφύγετε την επαφή του με αντικείμενα που απορροφούν την υγρασία. Το νερό, ως καλός αγωγός ηλεκτρικής ενέργειας, παρεμβαίνει στη λειτουργία της συσκευής.
2. Όλα τα πειράματα πρέπει να διεξάγονται σε ξηρό περιβάλλον, διαφορετικά τα αποτελέσματα μπορεί να επηρεάζονται.
3. Οι επιφάνειες της συσκευής πρέπει να καθαρίζονται καλά με ένα μαλακό στεγνό βαμβακερό πανί. Η παρουσία σωματιδίων σκόνης παρεμποδίζει τη φόρτιση / εκφόρτιση της συσκευής.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ Α.Ε.

Λ. ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 446, 15342 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΗΛ 210 6779 800 ΦΑΞ 210 6779 803
WWW.WHY.GR EMAIL: WHY@WHY.GR