



ΑΡΣΑΚΕΙΑ – ΤΟΣΙΤΣΕΙΑ ΣΧΟΛΕΙΑ
ARSAKEIA – TOSITSEIA SCHOOLS



«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ ΑΠΟ ΛΕΜΟΝΙΑ»

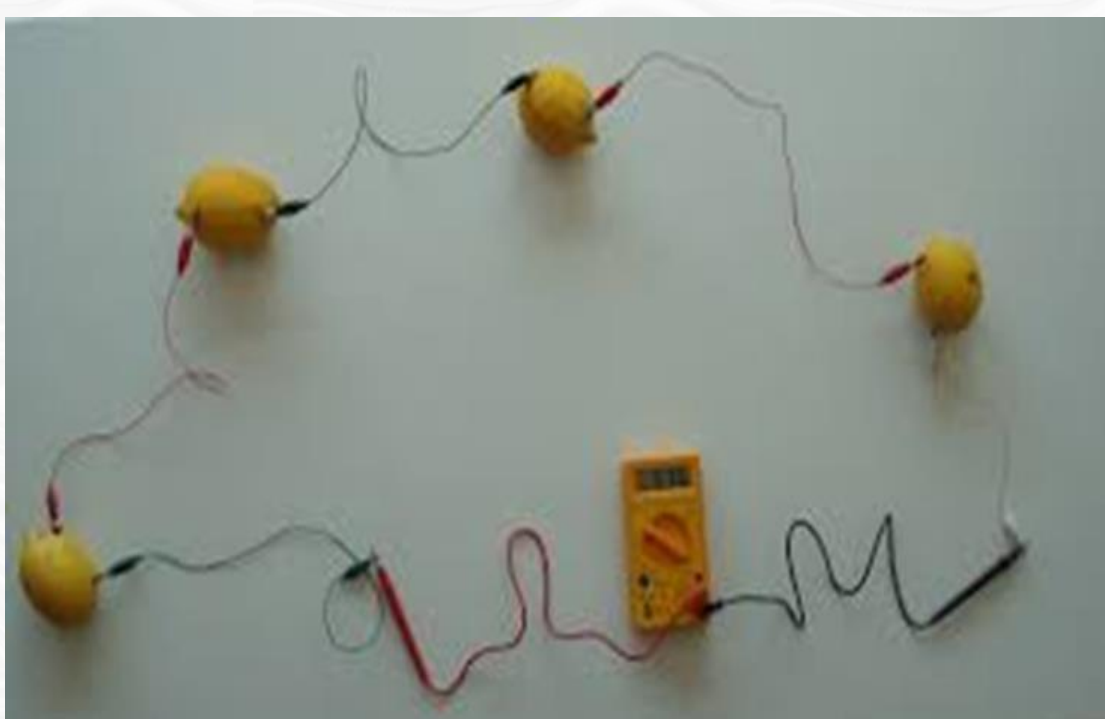
Λασπιάς Ανδρέας, Λύτρα Θάλεια-Ειρήνη, Μελακοπούλου Φαίδρα, Πασχάλη Σοφία, Σιλιτζόγλου Φίλιππος,
Σταματόπουλος Αναστάσιος, Παπακώστα Χρύσα-Σεσίλια
Γ΄ Γυμνασίου, Α΄ Αρσάκειο Γυμνάσιο Ψυχικού

Υπεύθυνη Καθηγήτρια: Καλοκαιρινού Σοφία, Φυσικός, MSc

Θεωρητικό Υπόβαθρο

Λειτουργία της μπαταρίας από λεμόνια

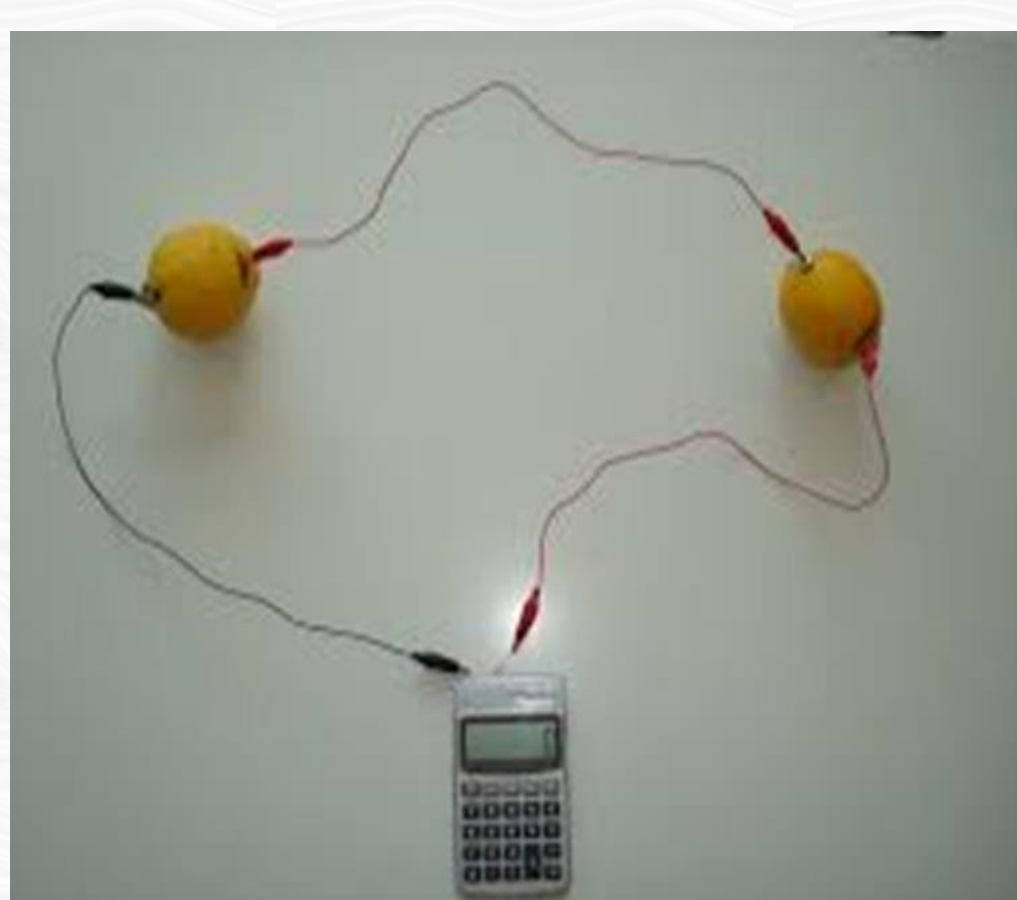
Όλα τα μέταλλα δεν έχουν την ίδια τάση να αποβάλλουν ηλεκτρόνια. Ο ψευδάργυρος Zn έχει μεγαλύτερη τάση να αποβάλλει ηλεκτρόνια από τον χαλκό Cu δηλαδή ο ψευδάργυρος είναι ηλεκτροθετικότερος του χαλκού. Έτσι στο κύκλωμα που δημιουργούμε, ηλεκτρόνια μπορούν να φεύγουν από το ηλεκτρόδιο του ψευδαργύρου και να πηγαίνουν στο ηλεκτρόδιο του χαλκού. Με την βοήθεια των ηλεκτροδίων χαλκού και ψευδαργύρου και με έναν ηλεκτρολύτη που είναι τα λεμόνια, φτιάχνουμε ένα κλειστό κύκλωμα μέσω του οποίου γίνεται η μεταφορά των ηλεκτρονίων. Ο χυμός του λεμονιού είναι ο ηλεκτρολύτης μέσω του οποίου θα "ταξιδέψουν" τα ηλεκτρόνια από το ένα μέταλλο στο άλλο.



Δημιουργία ηλεκτρικής τάσης από λεμόνια στο σχολικό εργαστήριο

Χημικές αντιδράσεις γίνονται μεταξύ του χυμού του λεμονιού, του χαλκού και του ψευδαργύρου. Οι χημικές αυτές αντιδράσεις έχουν ως αποτέλεσμα τη συγκέντρωση θετικών φορτίων στο χαλκό ο οποίος φορτίζεται έτσι θετικά (θετικός πόλος) και αρνητικών φορτίων στον ψευδάργυρο, ο οποίος φορτίζεται έτσι αρνητικά (αρνητικός πόλος). Η διαφορά αυτή έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία ηλεκτρικού ρεύματος μεταξύ των δύο μετάλλων.

Ηλεκτρόδιο Cu (Κάθοδος)	Ηλεκτρόδιο Zn (Άνοδος)
Θετικός πόλος μπαταρίας	Αρνητικός πόλος μπαταρίας
$\text{Cu}^{+2} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu} (\text{s})$ (αναγωγή)	$\text{Zn} (\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{+2} (\text{aq}) + 2\text{e}^-$ (οξείδωση)
Ηλεκτρόνια φτάνουν στην κάθοδο	Ηλεκτρόνια φεύγουν από την άνοδο



Η ηλεκτρική τάση της μπαταρίας από λεμόνια θέτει σε λειτουργία ένα κομπιουτεράκι.

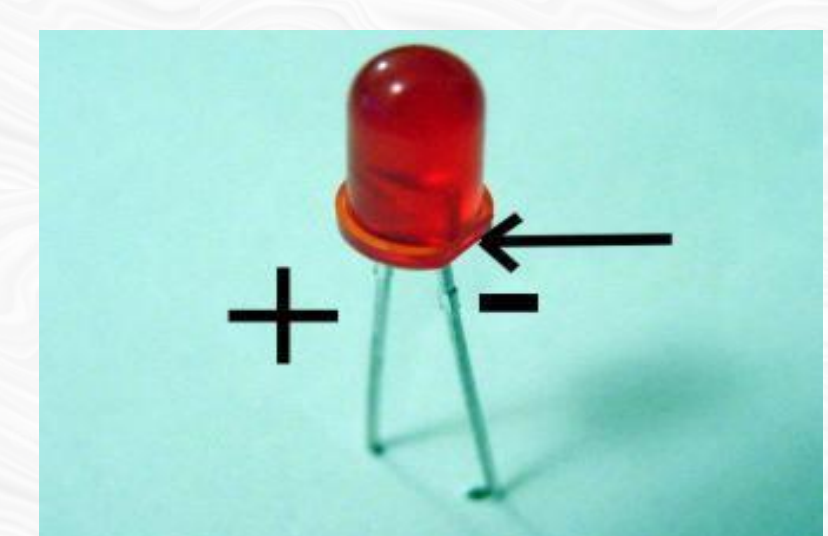
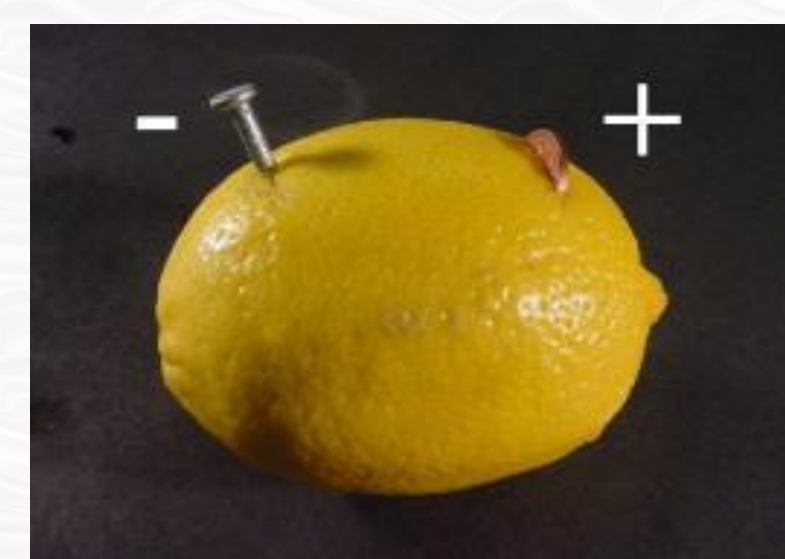


Η ηλεκτρική τάση της μπαταρίας από λεμόνια ανάβει λαμπάκια LED.

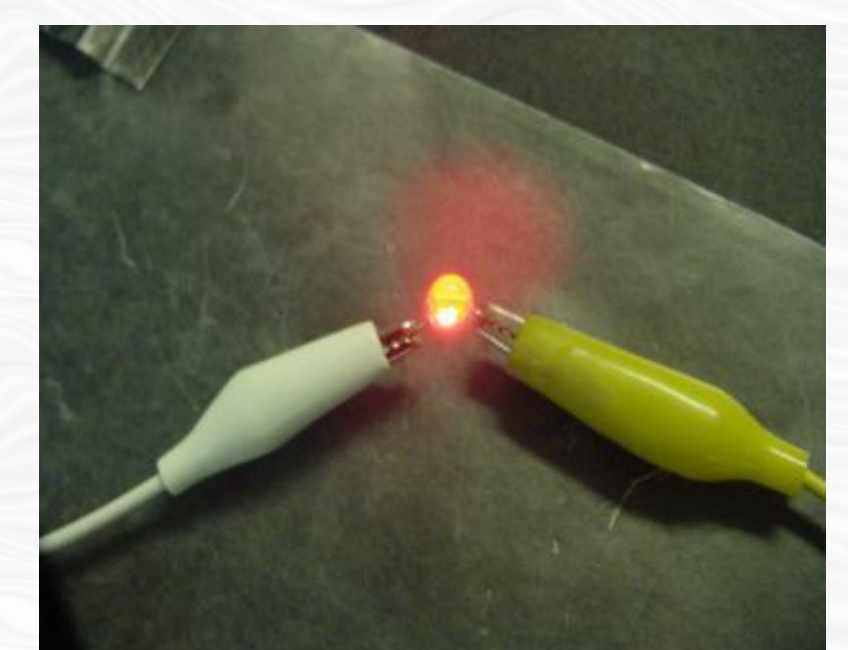
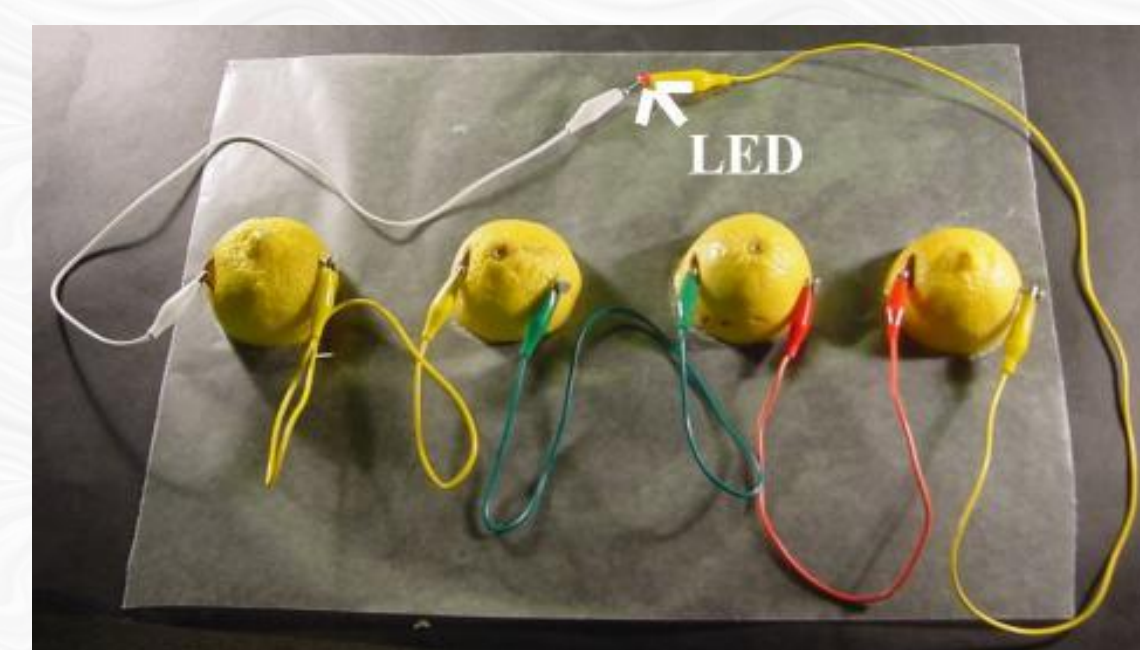
Πειραματική Διαδικασία

Κατασκευή μπαταρίας από λεμόνια

Στο πείραμα αυτό κατασκευάζουμε μια μπαταρία από λεμόνια. Η μπαταρία αυτή μπορεί να ανάψει ένα λαμπάκι LED ή να θέσει σε λειτουργία έναν μικρό υπολογιστή τσέπης (κομπιουτεράκι) δίνοντας μια μικρή ηλεκτρική τάση.



Ανοίγουμε μια ρηχή σχισμή στη μία πλευρά ενός λεμονιού, εισάγουμε ένα νόμισμα με επικάλυψη χαλκού (νόμισμα 5 λεπτών) και στην άλλη πλευρά του ανοίγουμε μια δεύτερη σχισμή και εισάγουμε ένα συνδετήρα. Την ίδια διαδικασία επαναλαμβάνουμε σε τέσσερα λεμόνια και συνδέουμε το νόμισμα του ενός λεμονιού με τον συνδετήρα του διπλανού του λεμονιού με καλώδια που έχουν «κροκοδειλάκια». Οι δύο ελεύθερες άκρες των καλωδίων (μία από το νόμισμα και μία από τον συνδετήρα) συνδέονται με πολύμετρο, η ένδειξη του οποίου μας πληροφορεί για το μέγεθος της ηλεκτρικής τάσης που δημιουργείται. Το κάθε λεμόνι μπορεί να δημιουργήσει ηλεκτρική τάση 0,8-1V. Έτσι συνδέοντας τέσσερα λεμόνια μπορούμε να πάρουμε ηλεκτρική τάση 3-4V!



Το λαμπάκι LED ανάβει λόγω της ηλεκτρικής τάσης που δημιουργείται

Αφού διαπιστώσουμε την δημιουργία ηλεκτρικής τάσης, συνδέουμε τα δύο ελεύθερα καλώδια με ένα μικρό λαμπάκι LED, ηλεκτρικής τάσης 3V, το οποίο ανάβει. Εναλλακτικά, μπορούμε να συνδέσουμε τα δύο καλώδια με έναν μικρό υπολογιστή τσέπης ο οποίος μπορεί με αυτόν τον τρόπο να λειτουργήσει. Αντί για λεμόνια, θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε πορτοκάλια ή πατάτες.

ΠΗΓΕΣ: 1. Haliday, D., Resnick, R. & Krane, K. (1992). *Physics* (4th ed., Vol.2). New York: John Wiley & Sons, Inc.
•2. http://users.sch.gr/pazoulis/experiments/lemon_battery/lemon_battery.htm
•3. <http://ekfe.eyv.sch.gr/files/lemonbattery.pdf>
•4. http://www.physics4u.gr/collabor/battery_lemon/battery_lemon.html
•5. http://micro-kosmos.uoa.gr/gr/magazine/ergasies_foititon/ekptech/electric/activ002.htm
•6. Αντωνίου Ν., Δημητριάδης Π., Καμπούρης Κ., Παπαμιχάλης Κ., Παπασιμπα Α., 2013, Φυσική Γ΄ Γυμνασίου, Αθήνα: ΙΤΥΕ- Διόφαντος
•7. Sears, F., Zemansky, M. & Young, H. (1991). *College Physics* (7th ed.). USA: Addison-Wesley Publishing Company
•8. http://hilaroad.com/camp/projects/lemon/lemon_battery.html