



EFFECTE FOTOELÈCTRIC.
CONSTRUCCIÓ
D'ELECTROSCOPIS



EFFECTE FOTOELÈCTRIC. CONSTRUCCIÓ D'ELECTROSCOPIS

- **Material:**

- Un electroscopi o electròmetre.
- Un disc d'alumini d'1 mm de gruix i 4 cm de diàmetre.
- Una barra de plàstic i una altra de vidre o un generador d'alta tensió que doni + 3 KV i -3 KV.
- Una làmpada de llum ultraviolada de 8 W.
- Cinta de magnesi (pot substituir a la làmpada).
- Un cronòmetre o rellotge.
- Un tornavis.
- Paper de vidre.

- **Efecte fotoelèctric amb la làmpada de llum ultraviolada:**

Primer que tot passarem el paper de vidre pel disc d'alumini, després es munta l'electroscopi amb el disc d'alumini (figura 1) a menys de 10 cm de la làmpada.

- a) Es carrega l'electroscopi positivament, tocant-lo amb la vareta de vidre fregada amb una tela, llana, pell de gat o amb el cabell. (Es convenient haver provat el signe de la càrrega doncs segons la tela utilitzada podria haver quedat carregada negativament. El signe es pot comprovar amb una làmpada de neó: el costat on es veu la descàrrega és el negatiu; o amb més facilitat utilitzant l'electroscopi electrònic que vaig descriure en un altre protocol i que està a disposició en el Centre de Documentació i Experimentació).

Una vegada carregat positivament es cronometra el temps de descàrrega fins que la làmina mòbil toqui a la fixa (no cal cronometrar si el temps de descàrrega és massa llarg o si només es vol fer una observació qualitativa). Es torna a repetir intentant donar la mateixa càrrega que abans però encenent la làmpada UV. Es veurà que el temps de descàrrega és aproximadament el mateix que abans.

Pot passar que l'electroscopi costi de carregar (de totes maneres només cal que la làmina se separi una mica), en aquest cas pot ser necessari utilitzar làmines de plàstic i un electròfor. També pot haver-hi el problema contrari: que les càrregues siguin massa grans; llavors s'agafa amb el tornavis una part de la càrrega de la vareta i això es repeteix fins haver donat la càrrega desitjada. Aquest és el mètode que s'ha de seguir si s'utilitza el generador d'alta tensió, que ademés de la comoditat, permet donar cada vegada aproximadament la mateixa càrrega.

- b) Ara es repeteixen les mateixes operacions carregant l'electroscopi negativament amb la vareta de plàstic (cal haver comprovat el signe de la càrrega). Si li donem una càrrega semblant a quan estava carregat positivament i sense la llum ultraviolada, el temps de descàrrega serà aproximadament el mateix. Si ara el tornem a carregar i encenem la làmpada ultraviolada, l'electroscopi es descarregarà en pocs segons. Normalment la diferència s'aprecia a ull, però cronometrant es poden ordenar els metalls segons el seu potencial d'ionització: si utilitzem un disc de zinc veurem com l'electroscopi (a igualtat de càrrega) tarda més temps en descarregar-se que amb el disc d'alumini.



- **Efecte fotoelèctric utilitzant cinta de magnesi:**

Tornarem a passar el paper de vidre pel disc d'alumini.

La cinta de magnesi quan crema a l'aire dona llum ultraviolada admès de visible i per tant es pot utilitzar en comptes de la làmpada UV, encara que és més interessant de fer-ho de les dues maneres.

Repetint les mateixes operacions i encenent cada cop entre 5 i 10 cm de cinta de magnesi posada a uns 10 cm del disc, ens trobarem amb una sorpresa: el temps de descàrrega és el mateix tant si hem donat càrrega positiva com negativa a l'electroscopi. Ens hem oblidat d'un detall important: una flama a prop de l'electroscopi, per exemple un llumí encès, el descarrega ràpidament degut a l'augment del nombre d'ions. Aquest efecte, que podem anomenar "tèrmic", és més important que el fotoelèctric en el cas de la cinta de magnesi. Per tal d'evitar l'efecte tèrmic es tapa cada cop el disc (quan ja estigui carregat) amb un vas de precipitats: els ions no poden passar però els raigs ultraviolats sí (en part son absorbits pel vidre però passen en quantitat suficient). Si ho fem així veurem que l'electroscopi es descarrega quan té càrrega negativa però no quan la té positiva. També podem demostrar que quan s'acosta un llumí encès al disc carregat i tapat amb el vas, no hi fa cap efecte.

- **Construcció d'electroscopis i electròmetres:**

En distingirem de dues classes: els de làmina (figura 1) i els de tipus electròmetre (figures 2 a 7), encara que els dos tipus es converteixen en un electròmetre si hi posem una escala graduada.

- Pintura conductora:

La necessitarem per fer els electroscopis i es pot fer amb grafit en pols i goma laca en parts iguals i alcohol. S'eixuga de pressa i es pot utilitzar sobre poliestirè expandit (poliexpan). El grafit es pot comprar en algunes ferreteries (s'utilitza per lubricar) i la goma laca en drogueries que tinguin productes químics. No convé posar-hi massa goma laca doncs la pintura no seria conductora. Es pot comprovar la conductivitat pintant una línia en un tros de paper, deixant eixugar i mirar la resistència amb un tèsler, per poc que es mogui l'agulla ja és suficient.

Per fer un electroscopi de làmina (figura 1), es pinta un rectangle de làmina fina d'acetat de 3 mm x 6 cm, amb la pintura conductora i per les dues cares, també es pot utilitzar un tros de tela (en aquest cas és millor primer pintar un tros gran i després tallar el tros que es necessita). Farem un forat en una tapa de pot de "Nescafé" de 100 g o més gran, i hi passarem una vareta roscada M3 de 12 cm de llarga subjectada amb una femella i una arandella per cada costat. La part inferior de la vareta es pot aplanar amb una mola però no és imprescindible. Fixarem la làmina o el tros de tela a la vareta amb una gota de la pintura conductora, mantenint-ho horitzontal fins que la pintura s'assequi. Llavors l'electroscopi ja estarà acabat. L'inconvenient que tenen aquests electroscopis és que la làmina amb el temps es deforma.



- **Electròmetre:**

Tallarem un rectangle de 1,1 cm x 8 cm de làmina de llautó d'1 mm de gruix (també pot ser d'alumini però no es podran fer soldadures). Després la tallem de manera que hi quedin dues tires de 3 mm x 15 mm a la part superior, i amb un clau afilat hi fem dos clots sense foradar, tal com es veu a la figura 2. Les tires s'atorcen de manera que els clots quedin cap a dintre (figura 3). Hi soldem amb estany una peça (amb un forat de 3,2 mm per puguer-la fixar a la tapa d'un pot de vidre) tal com es veu a les figures 4 i 5. Tallem un tros d'agulla de cap o de cusir amb una longitud que coincideixi amb la distància entre clots, i s'afila amb una mola pels dos costats (per puguer-la agafar es pot clavar a un tap de suro). Es passa per un rectangle de poliexpan (o de fusta de balsa) de 9 mm x 8 cm i 2 o 3 mm de gruix (figura 6) (s'ha de tallar amb una fulla d'afaitar o qualsevol altre instrument molt afilat). S'introdueixen els extrems de l'agulla en els clots, s'apreta de manera que no pugui sortir però que es mogui amb facilitat es pinta el poliexpan per tots els costats amb la pintura conductora posant una gota a cada costat de contacte entre l'agulla i el porexpan (figura 7), es deixa assecar i es fixa amb un cargol i una femella a la tapa de plàstic del pot de vidre.

Lluís Nadal Balandras - 1986

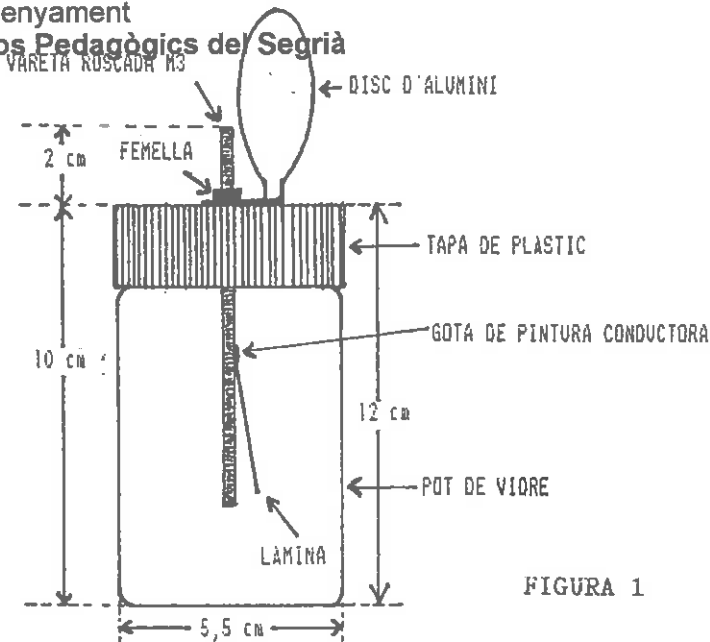


FIGURA 1

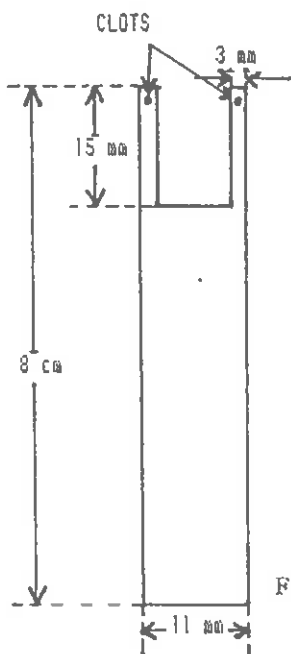


FIGURA 2

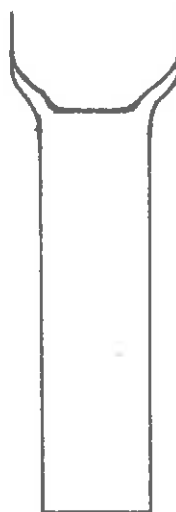


FIGURA 3

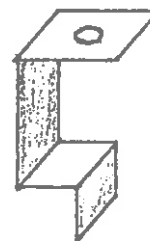


FIGURA 4



FIGURA 5

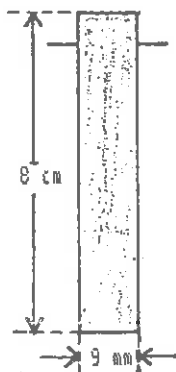


FIGURA 6

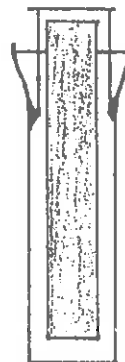


FIGURA 7