

Demostració de l'existència de ions en un electròlit

Lourdes Mondéjar Navarro i Cristina Navarro Domínguez

4t Ciències Químiques

Resum

Amb aquest senzill experiment es posaran de manifest les característiques de les forces que experimenten els portadors de càrrega (ions) a causa de la presència del camp elèctric i del camp magnètic. Es farà una descripció de l'experiment realitzat i del material utilitzat, i es durà a terme una demostració pràctica, on es podrà veure la rotació d'un fluid conductor (sulfat de coure) al voltant d'un elèctrode. També es podrà observar la dependència de la velocitat de rotació amb la intensitat del camp elèctric.

Motivació

En estudis introductoris al magnetisme se solen fer experiments o demostracions d'aula amb imants, corrents elèctrics que circulen per metalls, solenoides, brúixoles...

Quan es parla de l'evidència que tenim de l'existència d'electrons lliures en metalls, i que són els responsables del corrent elèctric que hi circula quan apliquem una fem, es recorre a la coneguda experiència de Tolman-Stewart, els quals van demostrar que els electrons patien el fenomen de la inèrcia igual que si foren boletes soltes dins d'una caixa que accelerem.

Per altra banda, quan es parla d'electròlits i de dissolucions de diverses espècies en aigua, es fa referència a l'existència de ions amb una determinada concentració, en el medi dissolvent, habitualment aigua. Però de l'existència d'ions en la dissolució, quina prova experimental tenim? De proves indirectes n'hi ha, com ara els experiments d'Arrhenius. Però de proves directes, ni n'hi ha massa ni, habitualment, se n'esmenta cap.

Experiència senzilla

En el text d'Arons (1989) es pot llegir una frase com aquesta: *Una demostració útil i impressionant que no sembla que es faci molt és la de mostrar la interacció entre un imant i un electròlit que porta corrent, açò és, una interacció amb un corrent elèctric no confinat a un conductor metàl·lic.*

La descripció de l'experiment és molt senzilla: *Les interaccions d'un imant amb un electròlit que transporta corrent es poden visualitzar de la manera següent. La dissolució de sulfat de coure es col·loca en un receptacle de plàstic entre dos elèctrodes de coure cilíndrics, que es connecten a una bateria o a una altra font d'energia. Quan s'insereix l'extrem d'un imant cilíndric o de barra en el centre del*

sistema (dins de l'elèctrode interior), s'observa que el líquid circula en l'espai anular que hi ha entre els electrodes. Es pot fer visible la circulació si escampem trocets de fusta o alguna pols que sure sobre la superfície. La direcció de la circulació és consistent amb la regla de la mà dreta que s'aplica a la força que actua sobre els fils conductors que transporten corrent.

(Per a una descripció més detallada del dispositiu experimental consulteu Pastor et al. (1998), o l'adreça següent de la Web:

<http://www.dfa.ua.es/~agm/jornadas/curie2/curie2.htm>, en l'apartat d'experiments físicoquímics).

I un/a no s'acaba de creure que allò siga tan senzill de fer com ho "pinten" els autors dels llibres. En aquesta ocasió les prevencions van estar equivocades. L'experiment és realment senzill de fer, i permet desenvolupar un grapat de discussions de fenomenologia ben diversa i rica en aspectes físics. A més a més, tenim al nostre abast variables tan diverses com el tipus d'electròlit i la concentració, la intensitat del camp magnètic, la força electromotriu que s'aplica als elèctrodes, i les diverses orientacions relatives dels camps elèctric i magnètics.

Tractament teòric

Mentre preparàvem aquesta demostració va aparèixer publicada una formulació teòrica d'aquest experiment, Gómez Conzález. Basada en un tractament macroscòpic, i fent servir les equacions de la hidrodinàmica, l'autor trau un seguit de conclusions que, també, compara amb mesures experimentals pròpies. El muntatge utilitzat és semblant al què es descriu en aquesta comunicació.

Restava per fer, però, un tractament microscòpic dels fenòmens involucrats en l'experiència. En això estem en aquest moment...

Agraïments

Al Dr. Roberto Gómez Torregrosa, del Departament de Química Física, per haver-nos facilitat els primers elèctrodes i electròlits, i per les seues discussions sobre aspectes (electro)químico-físics de l'experiment.

A Albert Gras, per les orientacions i l'ajut en la redacció d'aquestes notes.

Bibliografia

ARONS, *A guide to Introductory Physics Teaching*, Wiley (1989)

GD FREIER, FJ ANDERSON, *A demonstration handbook for Physics*, American Association of Physics Teachers (1990).

E. GÓMEZ GONZÁLEZ, *On the motion of an electrolyte under electric and magnetic fields in cylindrical symmetry*, *Anales de Física* **93** (1997) 47-55.

NATÀLIA PASTOR GARCIA, VICENT SOLER SELVA, ALBERT GRAS MARTÍ, ISABEL ABRIL SÁNCHEZ, *Experiments físicoquímics senzills per a usos didàctics i d'esplai*, Col·lecció Joan Fuster, Universitat d'Alacant, **19** (1998) 154 pàgines.