

REVISTA DEL CENTRE DE LECTURA REUS

ANY I.

1.^{er} D'AGOST DE 1920

NUM. 13.

L'ELECTROQUÍMICA



A tot just 130 anys que En Galvani, llavors professor d'Anatomia a la Universitat de Bolonia, feia experiments en grànotes; en tenia una de dissecada damunt de la taula quan, al tocar els nervis interiors de les cuixes amb una eina de ferro, va notar que els múscles de les articulacions se contreïen com si estessin posseïts d'espasmes violents. Un desig irresistible de posar en clar la causa i les condicions en que 's verifica aquest fenomen, se va apoderar de l'esperit científic d'En Galvani i ben aviat, després de noves experiències, va idear una teoria, acceptada fàcilment en aquells temps, que consistia en suposar que els nervis funcionaven com un generador d'electricitat i que al posar-los en contacte amb els múscles, mitjansant un conductor elèctric, se produïa una descargà que originava les contraccions musculars; aquesta descargà podia produir-la també el cervell i així

quedava explicat el mecanisme dels moviments en el cós dels animals.

L'experiment de Galvani és fàcil de repetir: cal solament matar i pelar una grànota, atravesar un feix de nervis, prop de la columna vertebral, amb un fil de coure o de llautó quin extrem se lliga amb un altre fil de ferro i cada vegada que aquest se posa en contacte amb les cuixes, se pot notar una violenta contracció de les cames talment com si la grànota anés a ressuscitar.

Les observacions de Galvani varen despertar en tot el món el més viu interès. Totes les Revistes científiques d'aquells temps estàn plenes de notes sobre el galvanisme, a expenses, naturalment, de milers de grànotes que pagàren amb la seva vida un tribut al Progrès, i gràcies a elles va nàixer la nova ciència de l'Electricitat. Desparmats per tot Europa, els homes més savis i els més humils dedicaven a l'experimentació el temps que els deixava lliure la lluita per la vida. Els savis espanyols de llavors, com els d'ara, devien ocupar-se en enmagatzemar en el seu cervell la ciència que els altres creaven, sense preocupar-se

d'afegir-hi, amb el seu treball experimental, ni una sola ratlla.

Es més còmodo i potser més agradable meravellar als badocs amb una xorca erudició, que atraure l'atenció de uns pocs homes científics amb nous treballs experimentals fets a laombra i en el silenci de un laboratori. La manca d'afició a les investigacions experimentals, ens té, encara avui, separats per complert de la cultura europea i és endebades que els governs s'afanyin a crear laboratoris en els centres d'ensenyança, per que els professors prefereixen dedicar les llargues hores lliures al *xamelo* o a la política, en lloc d'embrutar-se els dits manejant els elements de que quasi bé tots disposen en llurs càtedres. Entre tant, és també inútil esperar que els seus alumnes transformin la ciència verbalista del professor en fàbriques necessàriament experimentals.

La teoria de Galvani sobre els fenòmens del galvanisme no va tardar molt a trobar impugnadors. Fóren els primers, Reil, professor a la Universitat de Halle (Alemanya) i l'italià Volta, professor de Física a la Universitat de Pavía, els quals cregueren que l'electricitat se produïa al contacte dels metalls i que els nervis i muscles de la granaota funcionaven solament com un galvanoscop, és a dir, un aparell que indica, amb les contraccions, l'existència del fluid elèctric. Volta, per a demostrar la seva teoria, và construir la primera pila elèctrica amb la qual, poc temps després, varen fer-se els treballs que marquen el gloriós despertar de l'Electrotècnia. Una pila de Volta pot construir-se amb unes 50 monedes de deu cèntims i 50 discs de zenc de la mateixa grandària que les monedes, disposant-los a parells un damunt de l'altre sempre en el mateix ordre, de manera, que les monedes de coure vagin damunt, separant cada parell amb una rodanxa de cartró lleugerament mullat amb una dissolució d'oli de vidriol o amb vinagre. Aquesta pila (nom que vé precisament de la forma en que s' disposen els discs en la de Volta) és suficientment potent per a fer

brillar algún rato una bombeta elèctrica ordinària i per a donar sacudides ben fortes quan se toquen simultàniament el primer i l'últim disc.

Volta creia que la seva pila havia resolt el problema del moviment continu. Efectivament; si l'electricitat se produeix pel sol contacte de dos metalls diferents, la pila deu poder produir una quantitat il·limitada d'energia elèctrica amb la que s'ha de poder moure, per exemple, un motor. Però la pila de Volta no funciona eternament, perquè els discs de zenc, se cobreixen aviat d'òxid i llavors la pila produeix una corrent cada vegada més feble fins a anular-se. Per a Volta, i els que com ell pensàven, aquest fenomen era purament incidental, lo que feu que s'esmerçés molta paciència i treball per a evitar-lo i que no s'arribés a cap resultat satisfactori: els metalls que formen la pila s'oxiden inevitablement al produir electricitat. Ara bé: l'oxidació és un fenomen químic i, per tant, la corrent és produïda mitjansant una reacció química. El primer que així ho compregué, fou l'alemany W. Ritter, professor de la Universitat de Munic a qui la ciència deu altres preciosos descobriments. Quan s'estableix el contacte entre un nervi i els muscles mitjansant dos metalls, se produeix una corrent, perquè entre els líquids dels teixits animals i els fils metàl·lics, hi té lloc una reacció química i la corrent elèctrica origina les contraccions dels muscles. Analogament, en la pila de Volta, l'electricitat no s' produeix al contacte del coure amb el zenc, sinó al d'aquests metalls amb el líquid que humiteja els cartrons, és a dir, al lloc on el zenc sofreix l'oxidació. Ritter és, doncs, el fundador de l'Electroquímica científica, és a dir: de la ciència que s'ocupa de la producció de l'electricitat per les reaccions químiques i de les reaccions químiques produïdes per l'electricitat.

En la història de l'Electroquímica, que en direm antiga, encara que s'hagi desenrotllat en la primera meitat del segle XIX, hi brilla el nom dels anglesos Davy i Faraday

que descobriren una infinitat de fets nous i de lleis fonamentals. La història moderna va iniciar-la el suec Arrhenius a l'idear la teoria iònica que ha sigut, fins avui, la brúixola que ha guiat tots els treballs moderns en el camp de l'Electroquímica. Tallem un dels dos conductors que porten la corrent a una bombeta elèctrica i posem al descobert el fil de coure dels dos extrems i la làmpara s'apagarà perquè hem trencant el camí de la corrent. Tractem de restablir-lo introduint els dos extrems del conductor tallat en una taça plena d'aigua i si aquesta és destilada, és a dir, pura, la bombeta continuarà apagada. Amb aigua de la font, potser brillarà una mica, però en tot cas, la corrent passarà amb molta dificultat perquè l'aigua és un mal conductor de la corrent. Disolguem ara, poc a poc, sal de la cuina en l'aigua i veurem com la bombeta comença a brillar fins a donar la mateixa llum que abans de tallar el conductor. L'aigua, doncs, adquireix la facultat de conduir l'electricitat quant en ella s'hi dissolt una sal. Si mentre brilla la làmpara observem els extrems del conductor submergits en l'aigua salada, notarem, sempre que la corrent de la instal·lació sigui contínua, que en un d'ells s'hi despren un gas molt lleuger que els químics coneixen amb el nom de hidrògen; a l'entorn de l'altra fil veurem formar-s'hi un còs verdós que's dissolt ràpidament; és aquesta substància el clorur de coure format pel conductor que's dissolt al passar-hi la corrent. Per tant, podem afirmar que el pas de la corrent per una dissolució va acompanyat de la formació de nous cossos, és a dir, d'un fenomen químic que té lloc immediatament al voltant dels conductors metàl·lics, anomenats, en aquest cas, electrodes. Arrhenius ens va explicar la causa de la conductibilitat de les dissolucions i de les reaccions electroquímiques que hi tenen lloc, demostrant que al dissoldre la sal, aquesta, composta del gas clor i del metall sodi, sofreix una descomposició en àtoms d'aquests elements i que cada un d'ells se carrega amb l'electrici-

tat que no manca en lloc. Aquests àtoms carregats d'electricitat, que s'anomenen *ions* (en grec, viatgers) son els encarregats de transportar el fluid elèctric de l'un a l'altre extrem del conductor trencat. Son els *ions*, individus semblants a l'home; tenen còs i ànima, que és la carga elèctrica, i aquesta la perden al posar-se en contacte amb els electrodes. Llavors apareix el cadavre d'un *ió*, que com el d'un home se descomposa ràpidament i sofreix les més diferents transformacions, és a dir, origina una reacció química. Així queden explicats els fenòmens químics que ocasiona la corrent elèctrica i dels quals avui se n'ha sagut treure un partit brillantíssim.

Com a exemple, lliguem els extrems del conductor tallat a dos troços del carbó que s'utilitza en els arcs elèctrics i submergim-los en la dissolució de sal: en un dels carbons hi veurém aparèixer l'hidrògen, més en l'altre s'hi formarà un còs nomenat hipoclorit de sosa que comunica a la dissolució un magnífic poder desinfectant; obtindrem així un líquid que avui se conceptúa com el millor per al tractament de les ferides i que també és molt útil per a blanquejar la roba i la pasta de paper. Separant els dos carbons per una paret de ciment s'obté, en un dels electrodes, la sosa càustica que aprofiten, per exemple, els saboners, i el gas clor quines aplicacions son innumerables. Així se treballa en la fàbrica electroquímica de Flix, la millor que en aquest ram existeix a Espanya. D'una manera semblant s'obtenen els clorats i perclorats per a la fabricació de poderosos explosius i de focs artificials.

Les aplicacions industrials de l'Electroquímica son avui molt nombroses. Recordarem l'afinació dels metalls, especialment del coure, i l'obtenció de molts altres, entre ells el magnesi, el sodi i l'alumini que no poden ésser preparats altrament de una manera econòmica; el platejat i el dorat; la reproducció de medalles i de clixés tipogràfics; els acumuladors i les piles elèctriques, etc.

Molt sovint la indústria química aprofita la corrent elèctrica per a preparar cossos que sols poden formar-se a temperatures altíssimes les quals, en molts cassos, son impossibles d'obtenir en els forns alimentats amb carbó que sempre malgasten una gran quantitat de l'energia continguda en aquest combustible. L'arc elèctric té una temperatura de 3.600° i si al seu voltant, posem una barreja de carbó i calç, se formarà un cos nomenat carbur de calci amb el que s'prepara l'acetilè. Si aqueix carbur se disposa en un forn elèctric a la temperatura de 1.000° pel que s'hi fa passar una corrent de nitrògen extret de l'aire, obtindrem la cianamida càlcica, cos empleat, amb resultats maravellosos, com adob pels camps de cultiu, del qual a l'any 19, s'en varen preparar 1.600.000 tones convertides avui en milions de tones de blat i d'altres productes alimenticis.

Fent passar una corrent elèctrica per una barreja de carbó, arena i sal, se prepara el carborundum, el cos més dur després del diamant, que serveix per a fabricar moles amb les quals se treballen els metalls i demés cossos per durs que siguin.

En els forns elèctrics se preparen els cers més fins i dia vindrà en que el ferro sigui obtingut en ells, cosa que s'fa en alguns països com al Canadà, Suecia i Noruega, pobres en carbó ja que no tenen el necessari per a els alts forns i, en canvi, rics en salts d'aigua on s'obté l'energia

elèctrica a preus baixos. També és amb forns elèctrics que s'aconsegueix combinar el nitrògen i l'oxigen del aire per a fabricar els nitrats que, els agricultors de tot el món, aprofiten per a adobar les terres agotades per un cultiu intens i repetit.

L'ozon, el més poderós desinfectant i l'agent més eficaç per a purificar l'aigua destinada al consum de les poblacions, se prepara també elèctricament; en aquest cas, la descarga elèctrica silenciosa a través de l'aire, amb tensions de 10 a 15 mil volts, transforma les molècules de l'oxigen contingudes a l'aire en ozon i aquest gas s'encarrega de matar els microbis patògens més resistents i més perillosos per a la salut de l'home.

Tal és la importància que avui té l'Electroquímica en el món. L'esdevenir, sens dupte, té reservat per a aquesta Ciència un dels més brillants papers en l'hermós espectacle de la civilització. El lector no s'haurà estranyat de que ens haguem ocupat de la història de una ciència novella i ja grandiosa. Els historiadors, avui encara, sols parlen de batalles, de reis i de revolucions. Per a la civilització actual, no té més importància la Ciència que totes les batalles, els reis i les revolucions? Si bé mirem en els aconteixements dels nostres dies, no veurem com els pobles s'alcen contra aquells a qui el desenrotllament científic ha fet massa poderosos?

ANTONI RIUS.

