

pues, una fuerza *electromotriz* que produce ese resultado.

5° El resultado es diferente cuando el cobre comunica con el suelo, y el zinc toca al platillo colector; pues por mucho tiempo que dure el contacto no se advierte el menor signo de electricidad en el electrómetro. Este experimento está completamente acorde con el precedente. En efecto, la electricidad negativa del cobre pasa al receptáculo comun y la electricidad positiva del zinc aumenta hasta que se establece el equilibrio. Este no sufre la menor alteracion aun cuando una lámina de cobre en estado natural toque á la lámina de zinc; tal es el caso de nuestro segundo experimento. El platillo del condensador, permanecerá por consiguiente, en estado natural.

En estos dos últimos experimentos hemos supuesto que el platillo colector del condensador, á mas de ser de cobre, era idéntico á la lámina de cobre del sistema que nos sirvió para desarrollar la electricidad por contacto. Necesario es tener en cuenta esa circunstancia, porque si el platillo fuera de zinc, los resultados serian tambien inversos.

4° En el segundo experimento podrá conseguirse que el electrómetro se cargue de electricidad si cubre la parte del platillo del condensador, que la lámina de zinc debe tocar, con una hoja de papel mojado ó con otro cuerpo semejante; en ese caso, como ya no hay entre el cobre y el zinc, la electricidad positiva, desarrollada en el último metal, se esparce en el platillo inferior del condensador, y el electrómetro por consiguiente se carga de electricidad positiva. Es sumamente importante esta última observacion, por lo que ayudará á comprender la construccion de la pila.

Construccion de la pila.

205. Se llama pila un conjunto de placas metálicas pareadas, sumergidas ordinariamente en un líquido, llamándose *par de la pila* á la reunion de dos placas de metales diferentes soldados, ó simplemente en contacto.

Diversas clases de pilas.

206. Las primeras pilas eran verticales y se las llama por esa razon pilas de columna. Los pares estaban separados entre sí por medio de pedazos de paño *h* (Fig. 166) empapados en una disolucion salina. Se abandonó esa disposicion porque el peso de los discos superiores esprimia el líquido de los conductores húmedos, y la pila quedaba en poco tiempo fuera de servicio.

Para evitar esos inconvenientes se inventaron las pilas de cajon. En ellas estan los elementos colocados y soldados dos á dos en una caja de madera; entre cada dos pares hay un tubo de vidrio en forma de U abierto, de un betun mal conductor, y los tres lados de cada par que hay dentro del cajon estan asimismo embetunados, de manera que la pila se halla completamente aislada. El conductor húmedo es un líquido que se vierte en los intervalos de los diferentes pares (Fig. 167).

En este aparato, segun puede observarse, no se presentan los inconvenientes que señalamos en el anterior; sin embargo no tiene todas las condiciones que seria de desear. Es indispensable valerse de los ácidos poderosos para que la pila produzca efectos enérgicos, y eso ofrece el inconveniente de que las placas se gastan en poco tiempo;

por consiguiente es indispensable que esas placas no estén en contacto del líquido cuando los efectos de la pila no son necesarios para algun experimento, lo que puede conseguirse adoptando la disposicion representada en la Fig. 468. Todas las placas AB es un par. La parte A es de cobre y la B de zinc; todas penetran en el líquido cuando se baja el madero HK, y como la madera es mal conductor debilita poco la accion de la pila por la comunicacion que establece entre los dos extremos de esta pila. Cuando el aparato está sumergido cada cajoncito contiene dos elementos de dos pares diferentes. Esta disposicion es parecida á la que adoptó Volta para uno de sus aparatos, que consistia en varios pares curvos que se sumerjian en unas tazas dispuestas en corona. En el día se emplea una que difiere algo de la precedente y en la que se coloca el líquido en unas vasijas, segun se ve en la Fig. 469. Los pares *c, c, c*, se componen de láminas de zinc soldadas á otras de cobre; pero estas últimas son muy anchas y envuelven al elemento zinc del segundo par, aunque entre ambas hay una plaquita de corcho para impedir su contacto. A la placa de zinc del segundo par se suelda otra banda de cobre *c* que envuelve el elemento zinc del tercer par y así sucesivamente. Esta nueva construccion es debida á M. Wollaston ¹.

Quando las pilas han de ser muy grandes se tropieza con la dificultad de encontrar vasijas del tamaño suficiente

¹ Se ha observado que, con esta disposicion, se hacen las pilas mas enérgicas que en las circunstancias ordinarias, lo cual depende, segun parece, de que cuando la electricidad no tiene gran tension, como se verifica en la pila, no atraviesa, sin resistencia, los metales. Esa resistencia es menor en los metales que son fácilmente atacables por los ácidos, que en los que no lo son. Así, como el zinc lo es mucho mas que el cobre, no hay necesidad de emplear tanta cantidad del primero como del segundo. — N. del T.

para colocar los pares. Para evitar ese inconveniente ha dado M. Dulong al instrumento una forma diferente. La nueva pila de que hablamos está representada por una seccion vertical en la Fig. 470.

A, B, C y D son unos cajones de cobre que contienen el líquido conductor y escitador, y al lado de cada uno de ellos hay otros cajoncitos *a, a, a, a* de palastro y llenos de mercurio hasta una cierta altura; *cd* es la lámina de zinc y *cg* la lámina de cobre con que está soldada; de manera que los elementos de zinc se sumergen en el líquido escitador y el elemento correspondiente en el mercurio que sirve de conductor. Los pares estan sujetos á un travesaño de madera MN por medio del cual se levanta la pila cuando no debe funcionar. En O hay una abertura por la que sale el líquido cuando ya no tiene la suficiente energía.

La velocidad de la corriente es muy interesante, como se dirá en lo sucesivo, por cuya razon es mas util aumentar la superficie que el número de los elementos; de manera que dadas dos láminas, una de cobre y otra de zinc, es mas ventajoso hacer uno solo que varios pares, y si las superficies tienen bastante estension puede dárselas la forma espiral ¹. Para los experimentos ordinarios, puede emplearse un líquido compuesto de 50 partes de agua, 4 de ácido nítrico y 4 de ácido sulfúrico.

¹ Las pilas en hélice son de las mas simples y económicas que pueden emplearse para producir fenómenos que exijan, no una gran tension, sino una gran masa de electricidad en movimiento. Consta de dos láminas, una de cobre y otra de zinc paralelas entre sí, en forma de espiral, aunque no se tocan una á otra, pues están separadas por un tejido de mimbre, y en el medio hay un eje de madera, al cual está fijo todo el aparato, y por medio del cual se le puede bajar ó levantar, y sumergiéndole en un líquido ácido; se tienen de ese modo grandes superficies en contacto con el líquido. — N. del T.

Pilas secas.

207. Las pilas de que acabamos de hablar son poderosas, pero se destruyen con facilidad, por lo cual se ha tratado de construir pilas en las que no fuera indispensable emplear los ácidos, y que pudieran de ese modo conservarse mucho tiempo. M. Deluc, en 1819, y Zamboni, en 1812, han construido una pila seca con discos de papel plateado (ó mas bien recubiertos de zinc) por una de sus caras, y de óxido de manganeso por la otra. Se reúnen muchos miles de elementos, se forman dos columnas verticales, y rodeándolas de azufre fundido para aislarlas y preservarlas al mismo tiempo de la humedad, se las coloca una al lado de otra sobre una placa metálica, de cuyo modo forman en realidad una sola y misma pila. En seguida se coloca un balancin de cortas dimensiones entre ambas pilas (Fig. 171) que es alternativamente atraído y repelido á cada uno de sus extremos, de cuyo modo se produce un movimiento que suele durar algunas veces muchos años, pero á la larga pierde también su energía. Las pilas secas sienten las variaciones termométricas exteriores (M. Donné.)

M. Rousseau ha hecho una feliz aplicación de las pilas secas á la construcción de un instrumento que ha dado el nombre de diágometro. Se compone ese instrumento de una pila seca y de una aguja imantada de algunos granos de peso. Por la parte inferior comunica la pila con el suelo, y por su extremo superior con un vástago metálico aislado que sostiene una aguja imantada horizontal enfrente de la cual hay una bola metálica aislada que comunica con la pila. Se coloca en el meridiano magnético el soporte de la aguja y de la bola, de manera que la aguja se apoye en la última; pero en el momento en que se establece la comu-

nicación con la pila, la aguja se desvía. Pero como el tiempo que la aguja emplea para llegar á su máximo de desvío, depende de la facultad de conducir las sustancias que se colocan en el paso de la corriente, se puede por ese tiempo medir la relación de las conductibilidades. Así el aceite de olivas interpuesto, llega á su máximo al cabo de 40" y el aceite de adormideras llega á 27". Si al primero se le añade una centésima parte de otro aceite cualquiera, el tiempo necesario es únicamente de 40'. Si el diágometro posee las propiedades que le atribuye su inventor puede llegar á ser un instrumento precioso para el comercio de los aceites.

De las pilas secundarias.

208. Cuando se reúnen los extremos de una pila aislada por medio de un cuerpo mal conductor, la descarga del instrumento no es instantánea. Y si al cabo de algunos minutos se suprime la comunicación, queda cada estremidad del conductor en el mismo estado que el extremo de la pila que habia tocado. Ese conductor produce conmociones, descomposiciones químicas, y en general todos los efectos de la pila ordinaria, aunque con menos energía que la pila que anteriormente habia tocado, y además su acción se debilita y desaparece despues en pocos instantes.

Una tira de metal húmeda, un cierto número de discos metálicos separados entre sí por discos de carton mojado, y en general todos los imperfectos conductores, pueden servir para formar pilas secundarias, que son invención de Ritter. Sin embargo es digno de notarse que antes de ese físico, habia ya Volta observado que una tira de papel empapada en agua pura y puesta en contacto con los extremos de una pila, de modo que pueda descargarla, ad-

quiere en cada uno de sus extremos, la electricidad del extremo correspondiente de la pila.

M. Delarive ha observado recientemente que los alambres metálicos que sirven para establecer la comunicacion entre los dos polos de una pila, conservan despues de su separacion bastante electricidad para ejercer su accion sobre el galvanómetro, y lo que aun es mas notable, es que retienen esa electricidad durante mucho tiempo, aun despues de haber estado en contacto con cuerpos *buenos conductores*, y es digno de notarse que la corriente es en sentido inverso de la pila.

M. Mariani ha observado que las placas lavadas conservan todavía la propiedad de determinar una corriente eléctrica. M. Vanbeek ha observado tambien que una placa de cobre, electrizada negativamente por el contacto de una placa de zinc, permanece negativa, despues de la separacion de ese metal, es decir, que si se la sumerge en una disolucion de sal marina, no sufre la menor alteracion, al paso que otra placa que no haya experimentado la influencia del zinc, es siempre atacada por aquella disolucion.

No se conoce todavía la esplicacion de todos esos hechos curiosos.

De lo que precede resulta que una vez producida la corriente voltáica en el conductor, este la conserva durante algun tiempo; ¿no será tal vez esto la indicacion de un movimiento de las partículas de los cuerpos, que solo cese al cabo de un cierto número de vibraciones?

209. Volta admitia que el líquido servia unicamente para conducir la electricidad de un par á otro; que la diferencia entre dos elementos en contacto es constante é independiente del estado de esos elementos, de donde se dedujo, por medio de cálculos sumamente sencillos, que una pila, de la cual un extremo comuniquen con el suelo las cantidades de electricidad de que se cargan los diver-

sos elementos, á partir del extremo que está en estado natural, forman una progresion aritmética, y que en una pila aislada, los elementos colocados á igual distancia del medio que debe estar en estado natural tenian la misma carga aunque con signos diferentes. Aunque todas esas suposiciones y las consecuencias deducidas son absolutamente falsas, no por eso es menos interesante á la ciencia el trabajo en que M. Biot espone la teoría de Volta.

No solamente el líquido conductor puede aumentar ó disminuir la energía de la pila, segun que es mas ó menos conductor, ó que ataca con mas ó menos energía los elementos, sino que tambien puede cambiar el estado eléctrico de los metales, como demuestra la tabla siguiente, en el que cada cuerpo es positivo con relacion al que le precede.

En el ácido nítrico concentrado.	En el ácido nítrico diluido.
Hierro oxidado.	Plata.
Plata.	Cobre.
Mercurio.	Hierro oxidado.
Plomo.	Hierro.
Cobre.	Plomo.
Hierro.	Mercurio.
Zinc.	Estaño.
Estaño.	Zinc.

Citaremos ademas algunos experimentos.

Cobre + estaño — en el amoniaco; lo inverso en el ácido nítrico concentrado.

Carbon + platina — en el ácido sulfúrico calentado á 425° próximamente; lo inverso en el agua regia.

Arsénico + hierro — en una disolucion caliente de potasa; lo inverso en el ácido sulfúrico diluido.

Así un par de oro y de platina no tiene ninguna tension ni produce ninguna corriente cuando se le sumerge en el ácido nítrico puro.

Véase una Memoria de M. A. Delarive (*Annales de Chimie et de Physique*, t. 57).

Este sabio cree que el cuerpo mas alterado por el agente químico toma siempre la electricidad positiva, y consiguientemente el menos alterado la negativa, y que la accion química es la única causa de la electricidad desarrollada en la pila.

Citaremos ademas un experimento de M. Faraday que está tambien en oposicion con la teoria del contacto. Se sumergen los extremos de dos placas, una de zinc y otra de platina, en una vasija llena de ácido nítrico ó sulfúrico diluido, y los otros están reunidos entre sí con una tira de papel empapada en ioduro de sodio. Las placas no se tocan en ningun punto, y en cuanto se quita el ácido cesa inmediatamente la descomposicion del ioduro de sodio. En el iodo, ademas, se deposita la platina, y no en el zinc como hubiera acontecido si los metales hubieran estado reunidos siendo el ioduro el líquido escitante.

Los dos fluidos eléctricos, separados en virtud de la accion química, tienden á reunirse, por lo cual la accion eléctrica tiene un límite, aun cuando la accion química continúe. Ese límite depende de la facultad que tenga el cuerpo que ataca y el que es atacado para conducir la electricidad, por manera que no siempre las acciones químicas mas enérgicas son las que producen mayor tension.

Varios sabios y entre otros, Ritter, Fabroni y Wollaston habian emitido esa opinion, pero ninguno de ellos habia presentado tantos hechos en su apoyo. Difiere de la de M. Davy, que tiene por base la teoria de Volta, en la necesidad de una accion química para la produccion de la corriente.

Es un hecho verdadero la parte que tiene la accion química en la electricidad producida, porque á medida que se aleja toda accion química, es mas difícil el experimento de Volta. Así que, segun M. Delarive, no se le bien en el gas hidrógeno. Se sabia, por un antiguo experimento de Biot y Fr. Cuvier, que la accion de una pila cargada con un líquido salino, cesa en el gas azoe. Sin embargo, es nuestro deber decir que se han citado, en favor de la opinion de Volta, algunos experimentos hechos con cuerpos, tales como el peróxido de manganeso y la plata, que al parecer, no ejercen ninguna accion química entre sí, y que desarrollan, sin embargo, electricidad por su mutuo contacto. No está todavía demostrado que la plata no se oxida en tales circunstancias, y cuando se supusiera que el experimento de Volta salía perfectamente en el gas hidrógeno, ¿no podrá atribuirse la electricidad á una combinacion momentánea verificada entre las moléculas heterogéneas del cobre y del zinc?

M. Perrot en una carta (*Annales de Chimie et de Physique*, t. 42, p. 45), habla de un trabajo suyo premiado en 1801 por la sociedad de Harlem, en el que apoyándose en la experiencia sostiene que la electricidad desarrollada en la pila es efecto de la accion química. El profesor Plaff de Kiel sostiene la teoria de Volta (*Annales de Chimie et de Physique*, t. 41, p. 256).

Efectos de la pila.

210. Para entender los efectos de la pila es necesario formarse antes una idea clara y precisa de la corriente y de la tension.

Obsérvase la *tension* eléctrica, cuando los cuerpos entre los que se ejerce la accion electromotriz están separados por cuerpos no conductores en todos aquellos puntos

en que no se verifica dicha accion, como sucede en una pila de cajon aislada.

La corriente eléctrica se produce cuando los dos cuerpos electromotores hacen parte de un circuito de cuerpos conductores, mediante los cuales se comuniquen por puntos diferentes de aquellos en que se ejerce la accion electromotriz. Así la corriente se establece en un alambre metálico que reúne los dos polos de una pila aislada ó no aislada. En tal caso no hay tension.

La intension de la corriente depende de varias circunstancias.

1° *De la diferencia entre la energía de la accion química de cada una de las partes del par metálico.* Así el hierro que es menos atacado que el zinc y mas que el cobre en el ácido sulfúrico diluido, produce, en cada uno de esos dos metales, una corriente mas debil que la que resulta de la reunion del zinc con el cobre. Puede concebirse ese hecho, acordándose de que el cuerpo atacado tiende á cargarse de electricidad positiva. Por manera que la fuerza electromotriz será tanto menor cuanto mayor sea la desigualdad con que los cuerpos son atacados.

2° *Del cambio del conductor.* Cuando la electricidad pasa de un conductor á otro experimenta siempre una pérdida, tanto menor cuanto mayor es la intension de la corriente¹ y cuanto mas se multiplican los puntos de tránsito entre esos conductores². Esto explica porqué la corriente producida por una pila compuesta de muchas placas atraviesa con mas facilidad á un cuerpo mal conductor, que la corriente que procede de una pila compuesta de un corto número de elementos. El orden de los conductores tiene todavía otra influencia; es decir, que no es la misma la disminucion cuando la corriente pasa al

¹ M. A. Delarive, *Ann. de Chim. et de Phys.* t. 57.

² Mariani.

traves de una placa doble de cobre y zinc, en el orden zinc y cobre que en el orden cobre y zinc. La electricidad se comporta en el caso presente como el calor radiante (n° 97, t. 1°).

La pérdida que sufre la corriente al pasar de un conductor á otro, hará concebir la ventaja, en igualdad de superficie, de una pila compuesta de un corto número de elementos sobre otra compuesta de muchos mas.

Tambien podrá concebirse, segun los mismos experimentos, la disminucion que sufre la corriente por la interposicion, en la pila, de uno ó varios diafragmas ó láminas metálicas.

5° Cuanto mayor es la superficie de las partes metálicas de una pila que estan en contacto con el liquido, tanto mas considerable es la intension de la corriente¹. Lo que en el dia es evidente, á causa de que la accion química es tambien mucho mayor en aquellas circunstancias.

4° La corriente tiene la misma intension en toda la estension del alambre que une los dos polos de una pila².

5° Dos pares de masas diferentes pero de igual superficie, producen la misma corriente³, lo cual se verifica tambien si las superficies en contacto con el liquido son tambien iguales.

6° La elevacion de temperatura aumenta la energía de la corriente, y aun muchas veces cambia su signo. Lo cual resulta de que la temperatura modifica la accion química.

Todavía está por explicar la razon de porqué la pila presenta máximos y mínimos de potencia. Así 44 y 70 pares de á 46 pulgadas cuadradas de superficie producen el mayor efecto.

¹ Gay-Lussac et Thénard, *Recherches physiques-chimiques.*

² M. Becquerel, *Ann. de Chim. et de Phys.*, t. 52.

³ Mariani.

Una pila de 20, de 24, ó de 120 pares, tiene la misma intensidad, suponiendo que se haya medido la intensidad de la corriente por su acción sobre una aguja imantada. (Véase *Fenómenos electro-dinámicos*). Los resultados son análogos cuando se estudia la pila con relación á su potencia química ó calorífica.

Efectos físicos.

211. Cuando se hace comunicar el condensador con uno de los extremos de la pila, poniendo el otro en comunicación con el suelo, adquiere la misma carga que con una máquina eléctrica de tensión igual á la del extremo tocado (M. Biot, M. Vaumaren). La carga en ese caso depende de las dimensiones de los elementos y de ningún modo de la tensión. Los mismos sabios creyeron notar que era proporcional al número de elementos. Este resultado está en oposición con los recientes experimentos de M. Larrive, que asegura que el número de elementos no aumenta la tensión, y que esta, en los extremos de una pila compuesta de pares iguales, es la misma que en un solo par.

Efectos caloríficos.

212. Lo son la descarga de la pila y todos los efectos que se observan en los instrumentos condensadores. Si se reúnen los extremos de una pila aislada ó no aislada con un alambre de metal, v. g. de hierro, se enrojece y entra en combustión con gran desprendimiento de luz. La mayor parte de los otros metales producen efectos análogos ¹.

¹ Cuando se aproximan uno á otro, dos alambres, en comunicación con los extremos de una pila, se atraen á una distancia apreciable.

El sabio profesor de Harlem ha hecho, con el señor Plaft de Kiel, una serie de interesantísimos experimentos para probar la ventaja de la extensión de las placas cuando se trata de producir la fusión ó combustión de los alambres.

Es evidente que la potencia de una pila para producir la conmoción ó la fusión de los metales, crece en la misma proporción que la extensión de las placas. Y aun, según lo que precede, la combustión debe ser más fácil con un solo elemento que con una pila compuesta.

M. Children ha aumentado considerablemente los efectos obtenidos por M. Van Marum, sirviéndose de una pila de grandes dimensiones.

Cada placa de zinc tenía seis pies de longitud y dos pies y ocho pulgadas de ancho: la superficie de las de cobre era doble de la anterior, y en su forma era la pila análoga á la que representa la (Fig. 169).

El líquido escitante de que se servía se componía de agua y de una vigésima parte de su peso de ácido nítrico y ácido sulfúrico; y con una pila de 24 pares ha llegado el sabio inglés á fundir alambres de platina de $2\frac{1}{4}$ pulgadas de largo y 2 líneas próximamente de diámetro.

Pueden estudiarse los efectos caloríficos, como ha hecho M. Delariye, recibiendo la corriente en la lámina del termómetro de Breguet.

H. Davy, valiéndose de la pila del Real Instituto de Londres cuya superficie no baja de 400,000 pulgadas cuadradas ha obtenido extraordinarios efectos de luz y de calor. La luz partía de dos pedazos de carbon tallados en punta, y que comunicaban con los polos de la pila. Los cuerpos más infusibles, como el cuarzo, la cal, la magnesia, etc., no pudieron resistir á tan poderoso manantial de calor; y como sus experimentos se verificaron lo mismo en el vacío y gas azoe que en el aire atmosférico, no puede de ningún

modo creerse que en tales circunstancias haya combustion.

M. Brande ha observado despues, que esta luz tan viva, determina, como la luz del sol, las acciones químicas, por ejemplo la combustion del cloro y del hidrógeno, la descomposicion del cloruro de plata, etc.

La temperatura es mayor en los puntos en que la corriente encuentra mas resistencia, que en el resto de la masa. Por esa razon en un alambre compuesto de partes heterogéneas, las partes que conducen peor son las que mas se calientan. Por esa razon se puede hacer hervir un líquido conductor, colocándole en varios compartimentos, y haciendo de vejiga los diafracmas.

Efectos fisiológicos.

213. Cuando una persona tiene entre sus manos ó toca con otra parte cualquiera de su cuerpo los dos extremos de una pila, experimenta una conmocion no interrumpida en la mano, en el brazo, etc., segun la energía del instrumento. La conmocion es continua porque se carga sin cesar por su propia virtud. Cuando el número de pares no es mayor de ciento y su superficie de unas 4 pulgadas, no hay el menor riesgo de esa conmocion, antes al contrario, se ve uno muchas veces precisado á mojarse las manos para que la comunicacion sea mas perfecta. Sin embargo, no sucede lo mismo cuando la superficie de las placas es mucho mas considerable, de un pie de lado, por ejemplo.

Se han hecho un sinnúmero de experimentos acerca de los efectos terapéuticos de la pila. Se ha ensayado la accion de ese instrumento contra los reumatismos y parálisis, pero los resultados no han sido muy satisfactorios.

Se ha observado que las corrientes eléctricas vuelven á la vida, algunas veces, á los animales asfixiados,

aunque se haya pasado una media hora. Reaniman las funciones digestivas suspendidas por las secciones de los nervios que van á parar al estómago, escitan movimientos peristálticos en ciertos vasos, etc. (M. W. Philip.).

M. L. Nobili (*Annales de Chimie et de Physique*, t. 44, p. 60) acaba de hacer una porcion de experimentos, en virtud de los cuales cree que las corrientes interrumpidas podrian producir buenos efectos en la parálisis y corrientes continuas en el tetano (Véanse las obras de fisiología).

Efectos químicos de la pila.

214. La invencion de la *pila voltáica* ha sido el manantial de los mas preciosos descubrimientos. Con el auxilio de ese ingenioso instrumento se ha podido descubrir la naturaleza de las tierras y de los óxidos. No hay sustancia alguna compuesta, cuyos elementos no puedan ser desunidos por la pila.

Indicaremos sucesivamente la descomposicion del agua, de los óxidos, de los ácidos y de las sales.

215. La primera aplicacion que de la pila se ha hecho á la química, es debida á los señores Carlisle y Nicholson, para descomponer el agua.

El aparatito que se emplea ordinariamente en los cursos es sumamente cómodo para ese experimento (Fig. 472). Se compone de un embudo de vidrio, curado por la parte inferior con un tapon de corcho, que tiene dos agujeros para dejar pasar dos tubitos de vidrio. En estos penetran hasta cierta altura unos alambres de platina, y estos, los tubos y el tapon, todo está ajustado con lacre. La parte exterior de los alambres tiene la forma de un gancho. Para hacer el experimento se llena el embudo de agua, y se recubre cada alambre con una campanita llena del mismo

líquido. Se ponen los alambres de platina en comunicacion con los polos de una pila y al momento empieza el desprendimiento de los gases; el oxígeno parte del hilo positivo y el hidrógeno del negativo; debe advertirse que para aumentar la facultad de conducir el agua es muy conveniente añadir unas cuantas gotas de ácido sulfúrico, y no deben reemplazarse los alambres de platina con otros de hierro ú otro cualquier metal oxidable, porque parte del oxígeno entraria entonces en combinacion.

De los esperimentos de Gay-Lussac y Thenard resulta que el desprendimiento de gas es casi nulo cuando el agua del embudo ha sido hervida ó es pura, y que en general es el desprendimiento tanto mas abundante cuanto mas considerable es la cantidad de ácido ó de base que el líquido contiene. Si se toma la precaucion de elevar un poco la temperatura del líquido, puede aumentarse tambien el desprendimiento del gas.

216. La segunda aplicacion importante que se ha hecho de la pila, es debida á M. Chuiksbanks. Repitió el esperimento de Carlisle y Nicholson, y mezclando el agua con acetato de plomo y sulfato de cobre, observó que el alambre negativo estaba cubierto de agujas metálicas. El oxígeno del óxido y el ácido que tenia el metal en disolucion se colocaban en el alambre positivo, y el agua de la disolucion se descomponia.

La corriente de la pila separa tambien los elementos de los ácidos y de los óxidos libres.

Cuando se descompone el ácido sulfúrico (V. la Fig. 475) por medio de la pila, el oxígeno se deposita en el alambre positivo y el azufre en el negativo.

Si se hace el esperimento con un hidrácido, el hidrógeno se coloca en el polo negativo y el cuerpo acidificante en el positivo; así los ácidos hidro-iódico é hidro-clórico

¹ Debe decirse iodo-hídrico y cloro-hídrico, porque, segun las reglas

se descomponen al momento, si se somete sucesivamente el ácido sulfúrico concentrado y el ácido sulfo-hídrico á la accion de una pila; el azufre, en el primer caso, va al polo negativo y en el segundo al positivo; lo que hace ver que los cuerpos no siempre adquieren la misma electricidad.

217. La aplicacion mas preciosa y al mismo tiempo la mas fecunda en resultados, es la descomposicion de los álcalis por medio de la pila. Ese descubrimiento de que somos deudores á H. Davy es uno de los que mas poderosamente han contribuido á los adelantos de la química. Sometió á la accion de la pila los álcalis (potasa y sosa) y observó que el oxígeno se depositaba en el alambre positivo, y el metal se reunia en una sustancia metálica en el alambre negativo. Esos dos metales descomponen el aire y el agua á la temperatura ordinaria, y el potasio, metal de potasa, basta echarle en el agua para que arda con una luz muy intensa; el calor que produce determina la combustion del hidrógeno cuando interviene la presencia del aire. La grande afinidad de esos metales con el oxígeno impedia que se recogiera una gran porcion de cada vez. Debemos al doctor Seebeck un medio sumamente simple de resguardarlos del contacto del aire, reducido á unir el potasio ó el sodio con el mercurio, á medida que uno de los dos primeros se separaba de la combinacion. Se moldea para esto un poco de hidrato de potasa ó de sosa en forma de una copela ó vidrio de reloj. Se la llena de mercurio, y colocándola sobre una placa de metal, se establece comunicacion entre el apoyo de metal y el alambre positivo y se sumerge el negativo dentro del mercurio. Es necesario humedecer el hidrato para que conduzca mejor, y tener á su disposicion una pila bastante enérgica

de nomenclatura química, se nombra siempre primero el cuerpo negativo en la combinacion. — N. del T.