

die hace por lo interminable y molesto: inconveniente gravísimo que basta por sí sólo para desterrar los antiguos procedimientos topográficos.

Nada de esto sucede con los modernos métodos taquimétricos, por la razón antes apuntada de que los cierres vienen ya hechos en el registro, pudiendo, por tanto, á su vista, juzgarse bien de la bondad del trabajo de campo porque los errores van patentizados numérica é independientemente de los de construcción, y no gráficamente y englobados con éstos, como sucede en los otros procedimientos.

Teóricamente, pues, no cabe discusión alguna entre ambos, pues mientras el uno es lógico, científico y convincente en cuanto á los resultados, el otro es rutinario y siembra la duda en el camino del operador.

Sin embargo, el procedimiento taquimétrico, á pesar de su belleza, no se ha generalizado. ¿A qué es debido?

Una razón poderosa existe que disculpa á los topógrafos: la de que hasta hoy no es práctico. No es práctico, porque las operaciones necesarias para disponer las libretas del registro de campo á la construcción del plano, conllevan un improbo trabajo que desvirtúa sus excelencias, trabajo pesado, muy sujeto á equivocaciones, como todas las operaciones de números, que consume un tiempo precioso y que llega á veces á marcar al operador de tal manera, que le obliga á renegar del procedimiento. No es, pues, de extrañar la prevención que existe contra el taquímetro á pesar de sus incuestionables ventajas teóricas. Pero suprimase este engorrosísimo trabajo, y del procedimiento taquimétrico sólo queda lo bueno, lo útil, lo práctico, y será, con razón, censurable quien, prescindiendo de él, echa mano de los antiguos procedimientos.

El taquímetro auto-reductor proyectado resuelve este importantísimo problema. Pero no es el único, puesto que á otro de más imperiosa necesidad al topógrafo, da también conveniente solución.

El objetivo que siempre el topógrafo ha venido persiguiendo en el campo, aunque hasta hoy con poca fortuna, es el de adquirir la certeza de que el trabajo que va ejecutando marcha sin equivocaciones ni errores intolerables; por eso, y tendiendo á tan bello ideal, no ha cesado de modificar y perfeccionar sus procedimientos cuanto ha podido hasta llegar á los modernos métodos que, á nuestro juicio, no resuelven aún el problema de una manera satisfactoria; no porque ellos dejen de ser buenos, que sí lo son, sino porque, aplicados tomando como base los taquímetros con limbos, se complican mucho, efecto de la insuficiencia del instrumento.

Para conseguir dicho objetivo es necesario al operador que en cada momento pueda puntualizar y poner de relieve de una manera rápida y sencilla, las equivocaciones ó errores que cometa, y los taquímetros angulares, muestran si las equivocaciones cuando son de bulto, pero no las pequeñas, ni nos hacen conocer los errores á primera vista, porque no nos dan resultados, sino datos, y no sabremos si nuestras operaciones van ejecutadas con la debida y necesaria precisión hasta después de haber encontrado aquellos resultados; pues la comparación de los datos entre sí nada nos dice, según pone de manifiesto el siguiente ejemplo práctico, que con mucha frecuencia puede encontrarse en las libretas de un registro de campo:

OPERANDO DE A Á B (DIRECTA)					
D A T O S				R E S U L T A D O S	
<i>g</i>	$\varphi^{(1)}$	<i>i</i>	<i>h</i>	D	<i>z</i>
100	71°00'	1,45	3,00	89,40	29,22

OPERANDO DE B Á A (INVERSA)					
D A T O S				R E S U L T A D O S	
<i>g</i>	$\varphi^{(1)}$	<i>i</i>	<i>h</i>	D	<i>z</i>
98,55	72°12'	1,50	0,98	89,40	29,22

diciéndonos que las operaciones de campo están perfectamente hechas y, sin embargo, si comparamos *g* en la directa é inversa, observamos una sensible diferencia.

Para llegar, pues, á patentizar la bondad de un trabajo realizado con los taquímetros de limbos hasta hoy conocidos, ó con cualquier otro instrumento angular, nos es de todo punto necesario calcular y buscar los resultados, y como esto no es fácil hacerlo en el campo, claramente vemos que en la generalidad de los casos marchamos, por decirlo así, á ciegas y sin saber si tendremos necesidad de repetir el trabajo por erróneo; si bien es cierto que llevamos en las libretas del registro los elementos necesarios para localizar el error.

Con el nuevo taquímetro auto-reductor proyectado, al tomar la inversa de una visada, si hemos cometido errores veremos que nos saltan á la vista perfectamente medidos, porque el instrumento nos da resultados, y éstos deben ser iguales ó diferenciarse en una cifra menor que la de antemano fijada como límite de error tolerable.

Este instrumento, pues (y esta es, á nuestro juicio, su ventaja de más valer), permitirá al topógrafo llevar perfectamente resuelto el problema de dirigir sus operaciones con absoluta seguridad á conseguir el grado de precisión que desee dar á sus trabajos, no exponiéndole á perder tiempo ó á no alcanzar la exactitud debida, como sucede con los instrumentos angulares hasta ahora en uso.

(Se continuará.)

ANTONIO SALAZAR
Ingeniero de Montes.

ACUMULADOR ELÉCTRICO CLORO-AMÓNICO

Una práctica de once años en constantes y variadas aplicaciones eléctricas, me han enseñado y demostrado, la gran necesidad y á la vez la indiscutible utilidad de los acumuladores eléctricos; y este mismo convencimiento, y esta misma opinión los he visto generalizarse en el criterio de todos los electricistas en estos últimos años.

Hasta hoy, la mayor parte de las fábricas de electricidad han trabajado sin acumuladores; pero no ha sido ciertamente porque dejaran de conocer sus grandes ventajas,

(1) Los valores de los ángulos zenitales φ corresponden á graduación sexagesimal.

sino porque la poca duración de los hasta hoy conocidos, los hacía incompatibles con la parte financiera de la explotación —En otras aplicaciones, como ferrocarriles, tranvías y automóviles, era el excesivo peso el que imposibilitaba ó hacía poco ventajoso su uso.

Por estas razones, creo yo que, las corrientes alternas que desde los albores de las máquinas eléctricas industriales fueron desechadas, han vuelto á tener la preferencia por prestarse á la conducción de fuertes energías á grandes distancias; gracias al principio de los transformadores, que permiten el aprovechamiento de fuerzas naturales, particularmente saltos de agua, distantes de los centros de población.

Empero todo esto no evita que el trabajo de esas fábricas, así establecidas, constituya un servicio forzado, irregular é inseguro por emplearse inmediatamente la energía eléctrica obtenida, dando lugar á quejas muy fundadas, por parte de todos los que al amparo de esa facilidad en tener luz y fuerza, han creado intereses respetables, que resultan muy perjudicados, en el caso de que la más insignificante avería en las máquinas, en la línea ó en los transformadores, son causa de que queden sin luz los establecimientos ó sin fuerza motriz las fábricas.

Para evitar estos perjuicios, para prevenir estos riesgos, se ven obligados los abonados á tener dispuesto otro sistema de alumbrado ú otro motor.—Esta reserva que algunas fábricas de electricidad más previsoras y menos ambiciosas tienen también dispuesta con dobles máquinas, para evitar esos casos fortuitos, pero naturales, producidos la mayor parte de las veces por exceso de confianza ó por desidia del personal, da lugar á que por estas mismas causas se encuentren inútiles ó fuera de servicio dichas reservas cuando se necesitan y en otros casos, la misma precipitación del momento, da lugar á la inutilización de lo mismo con que se contaba en aquellos momentos críticos.

Por otra parte, el efecto que todas aquellas oscilaciones é informalidades en el régimen de fábrica producen, es de malísimo efecto; y por esto se oye á cada instante decir aun á las personas más vulgares «que la electricidad está en mantillas» cuando todos sabemos los grandes y portentosos adelantos que ha hecho y la gran altura á que se encuentra, en el poco tiempo que llevan de existencia industrial las máquinas eléctricas.

Por todo lo expuesto, es fácil explicarse la tendencia común de todos los electricistas, en estos últimos años buscando un perfeccionamiento en los acumuladores eléctricos.

Sin embargo, parece que no se sabe salir de los dos tipos Planté y Faure, alrededor de cuyo principio y de cuya construcción se encuentran todas las modificaciones ideadas, y por esta causa todos los sistemas adolecen de los mismos defectos en mayor ó menor escala, esto es: tener como base el empleo del plomo ó sus óxidos, que son muy pesados y de poca duración, porque la peroxidación destruye las placas positivas ó desprende las pastillas, resultando de todo esto alteraciones que destruyen las propiedades iniciales de los elementos. Por otra parte, la formación en unos y la construcción en otros, hacen poco práctico el precio y uso de los acumuladores, aparte de otros inconvenientes, que solo el que ha usado y trabajado con esta clase de aparatos conoce.

Parece, pues, natural, que se pretenda salir de este camino, en cierto modo rutinario; pero como si se tratara de

una sugestión, todos lo ven difícil, hasta el punto de que un distinguido Ingeniero francés, amigo de Mr. Faure, me escribía hace pocas semanas desde París, refiriéndose á una carta en que yo le hablaba de un acumulador nuevo, lo siguiente:

«On cherche un bon accumulateur notairment pour tramways et automobiles, mais on considere comme á peu pres impossible de faire mieux que ce qui existe, et ce qui existe ne suffit pas.»

Aparte de este pesimismo, se estudia indudablemente, se trabaja con actividad por todas las personas que á la electricidad se dedican y todos seguramente abrigan la esperanza de encontrar medios naturales de conseguir el acumulador ideal, el verdadero acumulador.

Yo, por mi parte, algún rato he dedicado á este estudio, y dados los pocos elementos con que cuento, creo sin embargo haber encontrado una solución, que embrionaria aún, digámoslo así, puede constituir la base ó punto de partida de un nuevo tipo de acumuladores totalmente distintos de los conocidos y que tanto por mis experiencias, cuanto por los datos científicos de su fundamento, se verá que no ha sido perdido el tiempo que en su estudio haya invertido y sigo invirtiendo, aunque cuanto ahora escribo es simplemente anticipar noticias y lanzar la semilla, por si cayendo en terrenos intelectuales más fértiles y más fecundos, germina y produce algún resultado más rápido y práctico.

Las propiedades físicas y químicas del cloro, ácido clorhídrico y del amoniaco, son la base de este nuevo acumulador.

Para exponerlas de un modo conciso y claro recordaremos á continuación las opiniones de varios químicos, con los datos referentes á estos cuerpos y su modo de ser y comportarse en las combinaciones; en una palabra, todo lo que conviene tener presente, para llegar al conocimiento exacto de esta pila secundaria.

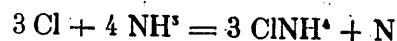
El Cloro.—Disuelto en el agua la descompone, á la temperatura ordinaria, bajo la influencia de los rayos solares, formándose ácido clorhídrico y compuestos oxigenados de cloro. (Troost).

La disolución acuosa del cloro se descompone por efecto de la luz produciéndose ácido clorhídrico y una pequeña cantidad de ácido clórico ó de ácido perclórico.

.... El cloro descompone el agua para apoderarse de su hidrógeno...

.... La gran afinidad entre el cloro y el hidrógeno, es la razón de la propiedad que tiene el primero de robar al agua el segundo, dejando en libertad al oxígeno... (Cahours).

El Cloro descompone el amoniaco, formándose cloruro de amonio (ClNH⁺) y nitrógeno que se desprende

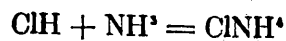


(Troost, Cahours, Luanco...)

El ácido clorhídrico.—El agua disuelve 464 veces su volumen de este gas á 0°.

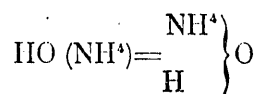
El gas ácido clorhídrico y el gas amoniaco se combinan en volúmenes iguales para formar un cuerpo sólido; el clorhidrato de amoniaco.

En esta combinación que puede expresarse por la siguiente ecuación,



crece fundadamente el Sr. Luanco, que el hidrato amónico

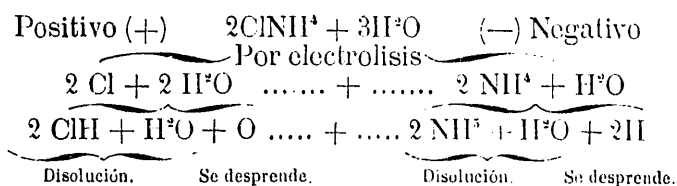
H²O, NH³ se halla constituido en la forma siguiente:



«lo cual viene á ser la combinación del hidroxilo (HO) con el amonio (NH⁴) y dada la naturaleza metálica del amonio, dice el Sr. Luanco, cuyos caracteres, unidos á los que ofrecen sus combinaciones, tan semejantes á los que se observan en los compuestos del potasio, induce á creer en la existencia del amonio y á tomarlo como un radical metálico compuesto y monodinámico, que se combina con unos elementos y reemplaza á otros, ni más ni menos que lo haría un cuerpo simple metálico de los que son muy electropositivos y de igual dinamicidad.»

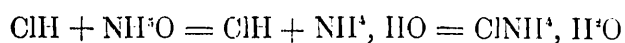
.... La electrolisis de las sales amoniacaes y especialmente para este caso, del cloruro de amonio (Cl NH⁴), dan amoniaco en el polo negativo (—) y cloro (Cl) en el positivo (+) con desprendimiento de hidrógeno en el polo negativo á causa de la inestabilidad del radical amonio (NH⁴).

Teniendo, pues, presentes las circunstancias de la presencia del agua y de la luz en esta electrolisis, se verificará la reacción que á continuación se expresa.



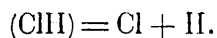
Si esta electrolisis la hacemos colocando el líquido común á ambos polos y separando por un diafragma poroso los dos electrodos, quedan separadas las disoluciones y dispuestos á combinarse entre sí el ácido clorhídrico y el amoniaco, produciendo en esta combinación una corriente eléctrica secundaria y clorhidrato de amoniaco.

La reacción principal en este caso puede expresarse como sigue:

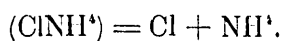


es decir, que hay

1.º Descomposición del ácido clorhídrico.



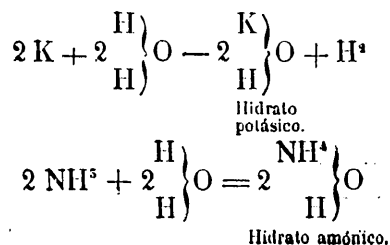
2.º Formación del cloruro de amonio



3.º Formación de agua (H²O) = H + HIO.

El amoniaco.—Tiene la propiedad de disolverse en el agua á razón de 1094 volúmenes de aquél en uno de ésta. La disolución tiene todas las propiedades del gas.

Se representa la acción del amoniaco sobre el agua, como la ejercida por ciertos metales que constituyen hidratos, sin más diferencia, que la de haber desprendimiento de hidrógeno con éstos, mientras que en aquél es retenido el hidrógeno para formar amonio. Así:



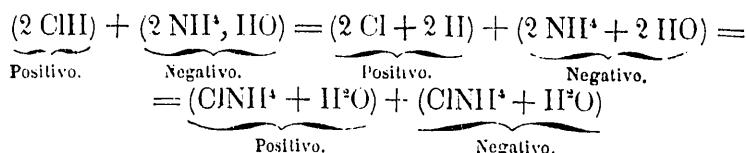
De este modo, dice Luanco, *el amoniaco disuelto se ha convertido en hidrato amónico.* Por esta razón hemos de suponer ó admitir que en la reacción que ya podemos llamar de descarga, intervienen en realidad una descomposición y dos combinaciones, ó sea:

1.º Descomposición del ácido clorhídrico por ceder su hidrógeno al hidroxilo para formar agua.

2.º Combinación del cloro con el radical amonio, formando cloruro de amonio.

3.º Combinación del hidrógeno procedente de la descomposición del ácido clorhídrico con el hidroxilo, formando agua.

En esta forma:



Veamos ahora cuál es el fundamento de la acumulación de energía en el acumulador que nos ocupa.

Al indicar las propiedades del ácido clorhídrico y del amoniaco, hemos apuntado también el valor del coeficiente de absorción del agua para ambos gases ó, lo que es lo mismo, el coeficiente de solubilidad de éstos en el agua.

Según las leyes que se observan en la absorción de los gases por los líquidos, se sabe que para un mismo gas y un mismo líquido *el peso* del gas disuelto es proporcional á la presión y en razón inversa á la temperatura.—En otras palabras; el volumen de un gas que un líquido dado puede absorber por unidad de volumen ó sea el coeficiente de absorción, es constante á cualquier presión y temperatura.

De modo que un litro de agua siempre contendrá ó absorberá 1094 volúmenes de amoniaco y 464 de ácido clorhídrico; pero en el bien entendido de que *la densidad* del gas disuelto no es la misma variando la temperatura y la presión; sino que depende de estas dos circunstancias, y así es, que si bien el volumen disuelto no varía, el peso del gas absorbido depende de la densidad del mismo.

El fundamento de la acumulación de energía valiéndonos de las reacciones expuestas, se basa en el *alto coeficiente* de solubilidad del ácido clorhídrico y del amonio.

Para determinar el peso de cada uno de estos gases que puede disolver un litro de agua á una presión *p* y temperatura *t* basta recordar la fórmula general de las densidades, que es

$$d' = d \frac{P'}{P} \frac{1 + at}{1 + at'}$$

correspondiéndose *d, p, t;* y *d', p', t'.*

Ahora bien; sabemos que á *t* = 0° y *p* = 760 milímetros, las densidades son:

Amoniaco.	<i>d</i> = 0,596
Acido clorhídrico.	<i>d</i> = 1,247

Consideremos que la temperatura media á que los acumuladores pueden encontrarse sea de *t'* = 20° y la presión atmosférica en el lugar donde se instalen y como término medio sea *p'* = 720 milímetros, todo lo cual me parece muy razonable para demostrar sin optimismos artificiosa-

mente hallados, las grandes ventajas del nuevo tipo de acumuladores.

Sustituyendo ahora valores, se tendrá para el amoniaco,

$$d' = 0,596 \frac{720}{760} \frac{1}{1 + 0,00366 \times 20}$$

haciendo operaciones, resulta finalmente

$$d' = \frac{42912}{81563} = 0,526.$$

Para el ácido clorhídrico, tendremos:

$$d' = 1,247 \frac{720}{760} \frac{1}{1 + 0,00366 \times 20}$$

haciendo operaciones resulta

$$d' = \frac{89784}{81563} = 1,10$$

Para hallar ahora el peso de cada gas, que á la temperatura y presión dichas puede disolver un litro de agua, basta recordar la fórmula

$$P = VD$$

que aplicada en este caso resulta ser el peso igual al producto de la densidad por el coeficiente de absorción. Luego, se tiene:

Amoniaco

$$P = Vd = 1094 \times 0,526 = 575,44 \text{ gramos.}$$

Acido clorhídrico

$$P = Vd = 264 \times 1,10 = 290,4 \text{ gramos.}$$

El ácido clorhídrico y el amoniaco se combinan en volúmenes iguales y consecuentemente hay que disponer las capacidades positiva y negativa del acumulador, para que los contengan en esta relación; lo cual se conseguirá si dichas capacidades están en razón inversa de los coeficientes de solubilidad.

En efecto: el volumen disuelto, llamando V y V' á dichas capacidades y K y K' á los coeficientes respectivos del ClH y NH^3 será:

$$\text{Volumen disuelto} = VK = V'K'$$

de donde

$$\frac{V}{V'} = \frac{K'}{K}$$

ó sea

$$\frac{V}{V'} = \frac{1094}{464} = 2,35$$

de donde

$$V = 2,35 V'$$

Es decir, que la capacidad destinada á contener el líquido positivo, debe ser 2,35 veces mayor que la destina-

da al líquido negativo, para que ambos contengan disueltos volúmenes iguales de los respectivos gases.

Siendo $V' = 1$, $V = 2,35$.

Para determinar el peso de sal amoniaco para este caso particular ($V' = 1$) tenemos:

Peso del amoniaco = 575,444 gramos.

Peso del ácido clorhídrico = $290 \times 2,35 = 681,50$, ó sea un total de 1.257 gramos, próximamente, de sal amoniacal ó clorhidrato de amoniaco.

El peso del agua necesaria será:

$$(1 + 2,35) \text{ litros} \times 1.000 = 3.350 \text{ gramos.}$$

El peso útil, $3.350 + 1.257 = 4.607$ gramos, ó sean 4,60 kilogramos.

El aparato consta, pues, de un vaso poroso de forma conveniente, colocado dentro de uno de cristal, en unos casos, ó de gres ó madera revestida en otros; según se emplee la batería para carga y descarga, ó sólo se emplee para la descarga con líquidos fabricados previamente.

El líquido negativo corresponde al vaso de porcelana y el positivo al exterior, hallándose ambos rellenos de carbón de retorta granulado, en el seno del cual se encuentran unas placas de carbón que se prolongan hasta el exterior, provistas de bornes metálicos para las conexiones.

Ambos vasos están cerrados herméticamente por una tapa común y se hallan provistos de tubos para permitir el escape de los gases que se desprenden en la reacción de carga. Estos tubos están dispuestos para que eviten la difusión de los gases útiles en la atmósfera, sirviendo á la vez para introducir la disolución de sal amoniacal.

Las dimensiones y la forma de los vasos empleados varían con el objeto á que se destinan los acumuladores.

Sin embargo, dada la resistencia material que los vasos porosos presentan á la acción química, limitándola en cierto modo, creo preferible el empleo de baterías de tensión, aunque el peso así resulta algo mayor.

Esta misma resistencia ósmica limita de tal modo el máximo de la corriente de descarga, que un corto circuito en nada afecta al acumulador en cuanto á su constitución, y si bien la descarga durante el corto circuito aumenta hasta un cierto valor máximo, en cambio, al cesar éste, sigue funcionando el acumulador con el remanente de la carga sin inconveniente ninguno.

Al hablar de la reacción de carga hemos visto el importante papel que la luz desempeña favoreciendo la descomposición del agua por el cloro, para apoderarse éste del hidrógeno y formar ácido clorhídrico. Esto es un principio de acumulación de la energía luminosa, y tal vez algún día constituirá esto un nuevo origen de fuerza, que debe ser considerable si tenemos en cuenta su valor, comparado con la relación que existe entre un foco luminoso cualquiera de los que nosotros empleamos y la fuerza que se necesita para producirlo; aunque para esta comparación tomemos el foco de más rendimiento que, según se sabe, es hoy el arco voltaico.

La acción de la luz solar ó difusa, así como la de un arco voltaico, favorecen, en efecto, la formación del ácido clorhídrico durante la carga, ó sea la descomposición del agua por el cloro; y por esto indicamos la conveniencia de que el vaso exterior sea de cristal, si bien en las diversas experiencias hechas en la obscuridad durante la carga, se ha observado que el cloro naciente descompone espontáneamente el agua.

Ya veremos al final de este escrito cómo puede convertirse este acumulador en pila independiente, si con los líquidos obtenidos por la descomposición de la disolución de cloruro de amonio se carga un recipiente dispuesto análogamente á los elementos descritos, si bien en este caso no es ya indispensable la acción de la luz y, por lo tanto, el recipiente exterior puede dejar de ser de cristal.

En nuestras experiencias nos hemos servido de un elemento compuesto de un vaso de cristal cilíndrico y uno de porcelana porosa concéntrico con éste y colocado dentro de él.

La capacidad del vaso poroso era de 0,25 litros. La del vaso de cristal,

$$0,25 + (2,5 \times 0,25) = (0,25 + 0,625) \text{ litros próximamente.}$$

Dos placas de carbón en el vaso exterior, ó sea el positivo, y una sola en el negativo, ó sea el de porcelana, con sus dos caras *vis á vis* de las placas positivas.

No contenía carbón granulado.

Las placas de cada electrodo presentaban una superficie útil de un decímetro cuadrado, y la distancia entre sí era de tres centímetros.

El carbón granulado se agrega para disminuir considerablemente la resistencia eléctrica y, á la vez, porque tiene poder absorbente para los gases almacenados, inmovilizando en cierto modo el líquido, facilitando la difusión y dificultando la expansión de dichos gases.

El líquido común, una disolución saturada de sal amoníaco, con un exceso de sal en el fondo del vaso exterior.

Las experiencias de carga se han hecho con corrientes de 0,2 amperes y de un amper.

En ellas se ha observado y comprobado lo siguiente:

1.º Desprendimiento de hidrógeno en el polo negativo y oxígeno electrizado (ozono) en el positivo.

2.º Con el papel de tornasol se observa que se enrojece en el líquido positivo y se azulea luego en el negativo.

3.º Se percibe un leve ruido efervescente, pero no hay desarrollo de calor ni aumento de temperatura en los líquidos.

4.º La disolución positiva toma un color amarillo de canario, debido sin duda á la presencia de los ácidos clórico é hipercórico que se forman.

Se comprueba por reactivos la formación inmediata del ácido clorhídrico.

La carga con un amper presenta los mismos fenómenos.

La descarga se ha hecho sobre resistencias conocidas, notándose lo siguiente:

1.º No se observa desprendimiento de gases en ninguno de los polos.

2.º Hay producción de corriente muy constante hasta quedar casi agotada la reacción.

3.º La fuerza electromotriz no decrece hasta que la carga queda casi agotada.

4.º No desaparece la coloración del líquido inmediatamente.

5.º No hay aumento de temperatura.

6.º Descargado el acumulador, á las doce horas de la carga se observa alguna pérdida, aunque insignificante.

7.º A las cuarenta y ocho horas, la pérdida no tiene importancia superior á la de los acumuladores existentes.

8.º Descargado casi totalmente y abandonado á la luz difusa, desaparece el color amarillo del líquido positivo, y

á los sesenta días, sigue dando corriente á causa de la formación de ácido clorhídrico por descomposición de los ácidos oxigenados de cloro.

La *resistencia interior* fué medida por el método de Mance, valiéndonos de un puente de Wheastone modificado por Kohlrausch, obteniendo:

Sin carbón granulado, $r = 1.25$ Ohms.

Con id. id. $r = 0,07$ id.

8.º Descargado casi totalmente y abandonado durante 80 días á la luz difusa desaparece el color amarillo del líquido positivo á los 8 días, y sigue dando corriente á causa de la formación del ácido clorhídrico por descomposición de los ácidos oxigenados de cloro y conserva durante mucho tiempo la energía sin que haya pérdida sensible en circuito abierto.

El *potencial* ó fuerza electromotriz del elemento cloro-amónico se ha medido por el método de *resistencias iguales* en comparación con una pila conocida y después por el método de *Lumsden* obteniendo los resultados siguientes:

Con 0,05 de la carga $e = 1,67$ volts. próximamente.

A media carga $e = 2$ volts.

A carga completa $e = 2,20$ volts.

Estos resultados evidencian, que el calor desprendido por la formación de las sales amoniacaes, varía notablemente con la concentración.

Veamos ahora, cuál es la fuerza electromotriz teórica deducida de la reacción de descarga

Hemos dicho que durante la descarga, se verifican:

1.º *Descomposición del ácido clorhídrico.*

2.º *Formación del cloruro de amonio.*

3.º *Formación de agua por la unión del hidrógeno procedente de la descomposición del ácido clorhídrico, con el hidroxilo.*

(Se concluirá.)

PROYECTO DE DISPOSICIÓN DE VÍAS PARA LA PUERTA DEL SOL

En el número de esta REVISTA, perteneciente al 11 de Noviembre último, se insertó un artículo muy oportuno, en el que se hace ver de manera clara la necesidad de estudiar la disposición de las encrucijadas para dar seguridad á los peatones que circulan por ellas. Se aplican las consideraciones que allí se hacen al caso de la Puerta del Sol de Madrid, y se deduce de este estudio una disposición ventajosa, tanto para el orden y seguridad del tráfico, como para la subida y descenso de los viajeros á las distintas líneas del tranvía.

Nos complace ver confirmadas por el ilustrado Ingeniero que firma dicho artículo nuestra antigua opinión en el asunto, y á este propósito vamos á describir el proyecto de disposición de vías que para dicha plaza tuvimos el honor de presentar al Sr. D. Eduardo Echegaray el año 1894, á la sazón Ingeniero Director de Vías y Obras del Ayuntamiento de Madrid. El plano que acompaña es reproducción en la parte de trazo lleno del presentado entonces al Sr. Echegaray. En él se ve que las líneas del Norte, Estaciones y Mercados y Tranvía de Madrid, podrían reunirse en una vía única que rodeara los actuales candelabros extremos, vía en la que no debería pararse