

Año 25.

Núms 10, 11 y 12.

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

AGRUPACIÓN DE BARCELONA

Premiada con MEDALLA de ORO en la Exposición Universal de
Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; y con
medalla de plata en la de Paris de 1889
y en la de Bruselas de 1897

OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
CALLE DE PELAYO, NÚMERO 9, ENTRESUELO

TELÉFONO, 541

Ayuntamiento de Madrid

COMISIÓN DE LA REVISTA

- D. Augusto de Rull, Presidente.
D. José Playá, Vocal
D. Álvaro Llatas, id.
D. Carlos Montañés, id.
D. Cayetano Cornet, id.
D. Antonio Ribas, id.
D. Evelio M.^o Doria, id.
D. Ramón Soler, Secretario

SUMARIO

- Procedimiento de obtención del cremor tártaro exento de tartrato cálcico, por L. Daunis.
La producción directa de la energía eléctrica por el carbón, por A. F. Ribas.
La industria catalana, por G. Graell.
Crónica de la Asociación.

Noticias:

- El litopón ó blanco inglés.
- El ferrocarril del siglo XX.
- La fabricación económica del fósforo.
- Poder calorífico de la hulla.
- Una distribución de agua en una población de pocos habitantes.
- La tracción con locomotoras eléctricas.
- Asiento de vía en los ferrocarriles.
- El nuevo acumulador para automóviles.
- Donativo.

Bibliografía.

Libros recibidos.

Índice.

PRECIOS DE SUSCRIPCION

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL EXTRANJERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

SEGÚN VARIA EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

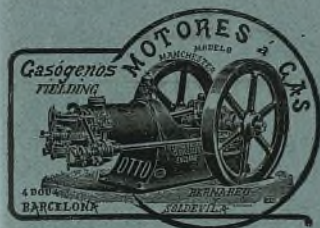
No pueden reproducirse los artículos de esta Revista sin permiso de sus autores.

Ayuntamiento de Madrid

Bernabeu y Soldevila.

4, DOU, 4.—BARCELONA

CASA EN MANCHESTER; Chatham Street.



DISPONIBLE

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial. Ayuntamiento de Madrid

Para la aplicación del freno

SISTEMA RAMONEDA

para ascensores y monta-cargas, dirigirse á

D. JOSÉ M. MANICH.—Ingeniero

Calle de Méndez-Núñez, núm. 3, piso 2.º

BARCELONA

DISPONIBLE

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

Academia Tecnológica

PARA ALUMNOS INTERNOS Y EXTERNOS

Dirigida por el Ingeniero industrial, mecánico y químico

D. Pedro Rius y Matas

Preparación completa para el ingreso en la Escuela de Ingenieros industriales.

Las clases de matemáticas correspondientes al primer curso de preparación, las explica el ingeniero D. Ramón M.^a Pons y Bas (Vice-Director de la Academia); las de dibujo y química corren á cargo del señor Director, confiándose las restantes asignaturas al personal facultativo de la Academia, compuesto exclusivamente de Ingenieros Industriales, Arquitectos, Doctores y Licenciados en las respectivas facultades.

Curso ante-preparatorio para los alumnos no bachilleres.

Dibujo de preparación con modelos iguales á los de la Escuela de Ingenieros.

Durante el curso se realizan excursiones de carácter científico y de aplicación.

PELAYO, 10, 1.º — BARCELONA

RICARDO ZARAGOZA

Ronda de la Universidad, 14

Calderas multitubulares inexplorables sistema NICKLAUSSE

La caldera Nicklausse posee ventajas no conocidas aún en ningún otro sistema de calderas tubulares. Los tubos son desmontables por el frontis de la caldera, sin necesidad de quitar ningún elemento. Las juntas son cónicas y equilibradas. No tienen tirantes ni tuercas. Con la caldera Nicklausse se obtiene una vaporización de 11 kilogramos de vapor por kilo de carbón.

En España más de 11,000 caballos en funcionamiento.

La casa J. & A. Nicklausse de París construye actualmente las calderas auxiliares del Cardenal Cisneros, «Princesa de Asturias» y «Cataluña» y tiene otras instalaciones en proyecto, para la marina española, 17 000 caballos para la alemana, 6,000 para la inglesa, 150 000 para la francesa, 38,000 para la italiana, 36,000 para la marina rusa, etc. etc.

Maquinas de vapor de la casa Browett Lindley & C.^o de Manchester: en Cataluña más de 2,000 caballos funcionando.

Purificadores de agua para la alimentación de calderas, garantizando por completo la no formación de incrustaciones. Estos purificadores son aplicables á cualquier depósito de que se disponga.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

THE ENGINEER

Es la más antigua y más alta autoridad americana sobre Ingeniería Mecánica práctica y Eléctrica.

Publicación bi-mensual

30 PÁGINAS DE TEXTO POR CADA NÚMERO

Editado en inglés

Leyendo THE ENGINEER se interesará y familiarizará con los progresos de la Ingeniería en América.

3,50 por año, porte pagado.

Número de muestra GRATIS á quien lo solicite.

THE ENGINEER PUBLISHING CO., CLEVELAND, E. U. A.

DISPONIBLE

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Octubre, Noviembre y Diciembre de 1902

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DEL CREMOR TÁRTARO EXENTO DE TARTRATO CÁLCICO

El cremor tártaro obtenido por el procedimiento ordinario de cristalización, no está compuesto exclusivamente de bitartrato potásico, sino que contiene una cantidad variable de tartrato cálcico que puede llegar á un veinte por ciento y aún más, y proviene tanto de la primera materia, como del uso de aguas calcáreas y del negro animal empleado como descolorante.

Las disoluciones de bitartrato potásico, tienen la propiedad de disolver en caliente al tartrato cálcico, que al enfriarse precipita en parte en diminutos cristales que van á parar al fondo de la caldera, y la otra cristaliza junto con el bitartrato potásico, formando unos solos cristales, si bien algunas veces pueden observarse algunos amarillentos ó grises, que son de tartrato cálcico, dispersos en la masa de cremor tártaro.

Los tártaros, tanto naturales como los de orujos, y las heces de vino, contienen todos tartrato cálcico en mayor ó menor proporción, y al operar la disolución y cristalización, se verifica lo que acabamos de decir. La influencia de las sales cálcicas del agua que se emplea en estas operaciones, es bien manifiesta; reaccionando el carbonato cálcico con el bitartrato potásico, se forman tartrato cálcico y tartrato neutro potásico que queda en disolución en las aguas madres; no obstante, como en esta industria se conservan y usan repetidas veces

las aguas de cristalización para las nuevas operaciones, renovándose solamente la que se ha evaporado, la pérdida en este concepto no es muy grande. Mayor importancia tiene el empleo del negro animal sin previa eliminación de las sales cálcicas, pues observando la composición del mismo: carbonato cálcico 8, fosfato tricálcico 75, carbono 10, sales diversas 7; se ve claramente que al introducirlo en la disolución de cremor que se quiere descolorar, se provoca forzosamente la formación del tartrato cálcico por reacción del carbonato y del fosfato con el bitartrato potásico. Por esta razón el Dr. Carles, en su folleto "Le noir animal destiné à l'industrie des tartres du vin", recomienda eficazmente el empleo del negro animal lavado con ácido clorhídrico.

Con objeto de poder obtener cremor tártaro exento de tartrato cálcico, ideamos el procedimiento que se va á describir, el cual ha sido empleado con buen éxito por varios fabricantes del expresado producto, y está basado en la precipitación de las sales cálcicas por la acción del ácido oxálico.

El ácido oxálico obrando sobre el tartrato cálcico contenido en las materias tártricas que se emplean en la fabricación del cremor tártaro, se combina con el calcio para formar oxalato de calcio insoluble, dejando en libertad el ácido tártrico. El ácido oxálico no obra sobre el bitartrato potásico por ser mayor la afinidad de la potasa con el ácido tártrico que con el ácido oxálico.

De manera que si tenemos una disolución caliente de cremor rojo, formada de bitartrato potásico y tartrato de cal, y la tratamos por ácido oxálico en la proporción debida, obtendremos: 1.º bitartrato potásico ó cremor casi puro que por enfriamiento cristalizará; 2.º todo el ácido tártrico contenido en el tartrato de cal de la disolución, que quedará disuelto en las aguas madres, y 3.º oxalato cálcico insoluble en polvo fino, que se precipita y puede separarse fácilmente del bitartrato por lavado.

Las pruebas de este procedimiento se han verificado en una caldera de cobre de diez litros de capacidad, empleando cremor rojo de 84 % de bitartrato potásico. En los 10 litros de agua se han disuelto á ebullición 750 gramos de cremor, cantidad algo superior á la que los 10 litros pueden disolver. Cuanto disuelto el cremor, se han añadido 65 gramos de ácido oxálico, (cantidad calculada del modo que se

dirá más adelante) con lo cual el líquido se enturbia por precipitación del oxalato cálcico formado. Se ha continuado la ebullición unos diez minutos para dar tiempo á que se verifique la reacción y se han hecho las adiciones de negro animal lavado al ácido para descolorar la disolución y tierra de pipa para precipitar todas las impurezas, verificado lo cual se ha apagado el fuego y dejado en reposo para la cristalización. Al día siguiente se han separado las aguas madres y extraído el cremor blanco de la superficie, costados y primera capa del fondo y lavado perfectamente en agua corriente hasta tanto que ésta ha salido completamente clara. Extraído el residuo fangoso del fondo, se ha lavado también en agua corriente, habiendo quedado un residuo de cremor blanco sin partes terrosas. La operación se ha repetido cinco veces aprovechando cada vez las aguas madres de la operación anterior, completadas con el agua necesaria para formar los diez litros. También para comprobación se han hecho dos operaciones en blanco, es decir, sin adición de ácido oxálico, la primera con agua común y la segunda habiendo eliminado las sales cálcicas del agua. Ensayados acidimétricamente los productos obtenidos han dado los resultados que siguen:

A.—*Ensayos del cremor obtenido en las seis operaciones, empleando ácido oxálico:*

1. ^a 98,8 p ‰ bitartrato	4. ^a 99,6 p ‰ bitartrato
2. ^a 99,2 " "	5. ^a 99,8 " "
3. ^a 99,6 " "	6. ^a 99,6 " "

B.—*Ensayos en blanco.*

- 1.º Con agua ordinaria 90 p ‰ bitartrato
- 2.º Con agua corregida 92 p ‰ "

C.—*Ensayo de los residuos:*

- Residuos de la 6.^a operación 96,6 p ‰ bitartrato
 Residuos de la 2.^a en blanco 46 ‰ "

Marcha de la operación

Esta se conduce del modo ordinario hasta haber logrado la disolución de todo el cremor rojo. Entonces se añade el ácido oxálico necesario y deja hervir unos diez minutos para que la reacción tenga

lugar, y luego se añade el negro animal y la tierra de pipa y se deja cristalizar.

Se retiran las aguas madres para servir en otra operación y extrae el cremor blanco lavándolo á gran agua para expulsar las impurezas. El oxalato de cal es arrastrado por las aguas de lavado.

Las aguas madres que contienen el ácido tártrico resultante de la descomposición del tartrato cálcico, sirven para las operaciones sucesivas hasta tanto que se crea conveniente separar el ácido tártrico que contienen en disolución, ya convirtiéndolo en tartrato de cal ó bien en bitartrato de potasa.

Es conveniente ensayar de vez en cuando si las aguas madres contienen exceso de ácido oxálico, en cuyo caso debería disminuir algo la proporción del mismo en la operación inmediata. Un exceso de ácido oxálico no daña la operación, pues además de no tener acción sobre el bitartrato potásico, nos da la seguridad de haber obtenido un producto exento de tartrato de cal. Si por la repetición de las operaciones el ácido oxálico se acumulara en las aguas madres, dificultaría el tratamiento ulterior de las mismas.

En la fabricación del cremor tártaro, tanto empleando el sistema ordinario como el que se acaba de describir, debe tenerse sumo cuidado en la elección del negro animal y de la tierra de pipa, pues estos contienen impurezas que se comunican al producto elaborado, empobreciéndolo por formar tartrato de cal ó modificando su color.

El negro animal procediendo de la carbonización de huesos, contiene sólo 10 % de carbono y 90 % de elementos minerales, principalmente fosfato y carbonato cálcicos y también óxido de hierro, si los huesos han sido calcinados en vasijas de hierro.

El fosfato y el carbonato cálcico, y en especial este último, obran sobre el bitartrato potásico, formando tartrato de cal, que disminuye la riqueza del producto. El óxido de hierro, si bien está siempre en cantidad pequeña y no altera la riqueza del cremor en bitartrato, lo colora de amarillo y es causa de depreciación de dicho producto.

La tierra de pipa contiene también carbonato cálcico y óxido de hierro, que ejercen las mismas acciones que las contenidas en el negro animal. La eliminación de estas impurezas es muy sencilla y de ella se tratará más adelante.

Cantidad de ácido oxálico necesaria para verificar la conversión.

Para descomponer un kilogramo de tartrato de cal en ácido tártrico y oxalato de cal, se necesitan 483 gramos de ácido oxálico cristalizado y quedan libres 576 gramos de ácido tártrico.

Conociendo este dato, veamos la cantidad de ácido oxálico que debe añadirse á una caldera conociendo la capacidad de la misma y riqueza en tartrato de cal del cremor rojo que debe emplearse.

La solubilidad del cremor en el agua á la temperatura de ebullición, es de 69 gramos por un litro de agua, ó sea kgs. 6,9 por hectol. Por consiguiente, siendo c hectolitros la capacidad de la caldera, entrarán en disolución $c \times 6,9$ de cremor. Conociendo el tanto por ciento de tartrato de cal que dicho cremor contiene y llamándolo n , tendremos que en la caldera habrá

$\frac{c \times 6,9 \times n}{100}$ kilogramos de tartrato de cal. Multiplicando esta cantidad por 0,483, tendremos el peso de ácido oxálico necesario para verificar la conversión:

$$\frac{c \times 6,9 \times n}{100} \times 0,483, \text{ ó sea } \frac{c \times n \times 3,3327}{100} = P \text{ ácido oxálico.}$$

Este cálculo es puramente teórico, pues en la práctica las aguas madres del cremor no toman en disolución todo el cremor que les corresponden. Por lo tanto la fórmula que el fabricante debe observar, es:

$$\frac{A \times n \times 0,483}{100} = P \text{ ácido oxálico.}$$

A representando la cantidad ó peso de cremor rojo cargada en la caldera del blanco, y n su tanto por ciento de tartrato de cal.

Determinación del tartrato de cal contenido en un cremor.

Puede determinarse directamente por precipitación del tartrato ó bien indirectamente por el procedimiento acidimétrico.

1.º *Por precipitación.*—Se pesan exactamente diez gramos de cremor en polvo fino y ponen en una cápsula con 50 c.c. de agua hirviendo y unas gotas de fenoftaleína. Se añade poco á poco una disolución de sosa cáustica pura hasta neutralidad completa, la cual se reconoce por el ligero color rosa persistente que toma el líquido. Se deja reposar doce horas y filtra; lávase cuidadosamente la parte inso-

luble que ha retenido el filtro, que es tartrato de cal, se deseca y pesa. Multiplicando el peso obtenido por 10, tendremos el fauto por ciento de tartrato de cal.

2.^o *Ensayo acidimétrico.*—Este es mucho más rápido y da directamente la cantidad de bitartrato potásico y por diferencia la de tartrato de cal, siempre que el cremor no esté adulterado con otras substancias. Se necesitan:

- 1.^o Una disolución normal de sosa cáustica.
- 2.^o Una disolución de fenoftaleína.
- 3.^o Una bureta de 25 c.c. dividida en $\frac{1}{10}$.

Manera de operar.—Se pesan exactamente 4 gramos 7 decigramos del cremor que se quiere ensayar en polvo fino y se disuelven á ebullición en unos 100 c.c. de agua destilada y dos ó tres gotas de fenoftaleína; se añade gota á gota la disolución de sosa cáustica de que está llena la bureta, hasta neutralidad persistente, es decir hasta que el líquido tenga un débil color rosado persistente. Multiplicando por 4 el número de c.c. de sosa normal empleada, se tiene la riqueza del cremor en bitartrato potásico y el resto hasta 100 se considera como tartrato de cal. Por ejemplo:

En una muestra de cremor se han empleado 22,6 c.c. de sosa normal; tendremos:

$22,6 \times 4 = 90,4$ p. $\%$ de bitartrato, y $100 - 90,4 = 9,6$ p. $\%$ de tartrato de cal.

Tratamiento de las aguas madres.

El ácido tártrico contenido en las aguas madres puede convertirse en tartrato de cal por medio de la lechada de cal, ó bien en bitartrato potásico ó cremor tártaro.

Para convertirlo en bitartrato potásico, basta tratar las aguas madres por el carbonato potásico en las cantidades debidas, procurando emplear un carbonato lo más puro posible y sobre todo exento de carbonato sódico. La cantidad necesaria de carbonato potásico es de 462 gramos por cada kilogramo de ácido tártrico.

Para conocer la cantidad de ácido tartárico contenida en las aguas madres, nos valdremos del ensayo acidimétrico. Se toman en un vaso ó capsula 25 c.c. de aguáis madres y unas gotas de fenoftaleína. Con

la bureta graduada se añade líquido normal de sosa cáustica hasta neutralidad persistente.

1 c.c. de sosa normal corresponden á 0,0075 gramos de ácido tártrico.

Como se opera con 25 c. c. de aguas madres, cada 1 c. c. de sosa normal corresponde á $0,0075 \times 40 = 0,30$ gramos de ácido tártrico por litro. Como las aguas madres, además del ácido tartárico, conservan en disolución una parte de bitartrato que varía según la temperatura, hay que reducirlo de la cantidad hallada de ácido tártrico.

A la temperatura de 15 grados al cremor disuelto en las aguas madres es de 5 gramos por litro, correspondiendo á 2,02 gramos de ácido tártrico no saturado. A continuación damos la tabla de solubilidad del cremor en el agua, según las temperaturas:

á 10° cent.	1 litro disuelve gr. 4,0	á 60°	1 litro disuelve gr. 24
" 20°	" " " " 5,7	" 70°	" " " " 33
" 30°	" " " " 9	" 80°	" " " " 45
" 40°	" " " " 13	" 90°	" " " " 57
" 50°	" " " " 18	" 100°	" " " " 69

Modo de operar.—Se disuelve la cantidad de carbonato potásico que indica el cálculo en una cantidad suficiente de agua, y se añade por pequeñas porciones á las aguas madres, de manera que la efervescencia que produce no pueda hacer rebosar el líquido, el cual debe removerse para favorecer la reacción y promover la formación de cristales. Terminada la adición del carbonato, queda la transformación del ácido tartárico en bitartrato de potasa terminada, y puede continuar la operación cargando la caldera de cremor rojo como de costumbre. Esta operación exige mucho cuidado y debe hacerse en lugar aireado para evitar la asfixia por desprendimiento de ácido carbónico.

Reconocimiento del ácido oxálico en las aguas madres.

Se toma un poco de líquido en un vaso y neutraliza con amoniaco. Filtrese si es necesario y luego se añade agua de yeso. Si al poco tiempo el líquido se enturbia, indica la presencia del ácido oxálico. Para reconocerlo en el cremor, tártrato se opera del mismo modo, disolviendo un poco de cremor en agua y neutralizando con amoniaco.

Se añade agua de cal y si se forma un precipitado indica la presencia del ácido oxálico.

Agua de yeso.—Póngase yeso blanco en polvo en una botella ó frasco y llénase de agua destilada ó de fuente; se agita y deja reposar. Para usarla procúrese no removerla y si esto sucede filtrese. Cuando se acabe el agua del frasco, no es necesario cambiar el yeso, basta añadir agua.

Aprovechamiento del ácido tártrico de las aguas madres en forma de tartrato de cal.

Puede convertirse el ácido tártrico libre en tartrato de cal sin tocar el bitartrato potásico disuelto en dichas aguas. Retírese $\frac{1}{10}$ parte en volumen de las aguas madres y trátase el resto por lechada de cal de buena calidad y pasada por un tamiz hasta reacción neutra del papel de tornasol. Entonces se añade la parte que se había reservado, se remueve bien el líquido, se deja reposar y se decanta para servir para otras cristalizaciones.

Al añadirse la lechada de cal se satura todo el ácido tártrico libre y si es en cantidad suficiente también se satura el ácido tártrico activo del bitartrato potásico, que se convierte en tartrato neutro de potasa. Con la adición de la décima parte del líquido que se ha reservado, éste pasa otra vez á bitartrato potásico.

Es necesario mucho cuidado al añadir la lechada de cal, pues algunas veces, aunque el líquido acuse una ligera reacción ácida, dejando reposar el líquido algunas horas, aparece la reacción alcalina que indica un exceso de cal.

Purificación del negro animal.

Como se ha dicho antes, el negro animal contiene fosfato y carbonato cálcicos en gran cantidad, los cuales obran sobre el bitartrato potásico con formación de tartrato de cal y tartrato neutro potásico, que queda en las aguas madres. Para eliminar los compuestos cálcicos del negro animal, debe procederse al lavado con ácido clorhídrico diluido tal como recomienda el doctor Carles en su opúsculo "Le noir animal destiné à l'industrie des tartres du vin." El agua total de lavado está reducida á diez veces el peso del negro animal que se quiere tratar, dividida en cuatro partes.

El primer cuarto sirve para desleir el negro nuevo, luego se añade ácido clorhídrico 21° Bmés á razón de 1 1/2 partes ó 1 3/4 del peso del negro, y se deja en contacto dos horas removiéndolo de vez en cuando y se deja luego en reposo durante dos horas á lo menos. El ácido clorhídrico debe añadirse al agua cuando ésta tenga el negro animal desleido; de lo contrario se forman grumos difíciles de destruir. Después del reposo se decanta el líquido que sobrenada y sustituye por el segundo cuarto de agua, se remueve y deja reposar y se continúa la renovación del agua hasta haber empleado las diez partes.

El producto lavado se deja escurrir en una tela que debe ser de lana ó crin. De este modo se obtiene 15 % de negro lavado conteniendo aún 5 % de compuestos calcícos.

Debe evitarse el empleo de agitadores y palas de hierro, pues serían atacadas por el ácido clorhídrico, quedando el compuesto de hierro en el negro.

Lavado de la tierra de pipa.

Es algo más dificultoso que el del negro, porque la tierra arcillosa se apelmaza y cuesta mucho trabajo el desleirla en agua.

La tierra de pipa contiene muchas veces carbonato calcíco y óxido de hierro, y hay que eliminar estos dos compuestos lavando con agua acidulada con clorhídrico, hasta tanto que no se produzca efervescencia.

Se pone la tierra en suspensión en el agua y añade el ácido clorhídrico, se remueve bien la masa y deja reposar. Se decanta el líquido y renueva con agua, repitiendo la operación del modo dicho para el negro animal.

LUIS DAUNIS.

La producción directa de la energía eléctrica por el carbón.

Extractamos las siguientes notas de las muy interesantes que sobre el mismo asunto publicó M. J. Wright, en el *Cassier's Magazine*, por creerlas de interés para nuestros lectores:

Los mejores métodos que existen para la producción industrial de la energía eléctrica, solamente proporcionan en los bornes de los generadores un 6 ^o/₁₀ de la energía latente almacenada en el carbón. Se comprende pues, la grande importancia que tendría, lo mismo bajo el punto de vista científico que industrial, el descubrimiento de un sistema capaz de convertir directamente en energía eléctrica el 50 ó 60 ^o/₁₀, por ejemplo, de la energía contenida en la hulla.

Uno de los descubrimientos más antiguos relacionados con este asunto, fué hecho por el mecánico Seghill, en 1840, al observar la electrización de un chorro de vapor al salir de la caldera. Este fenómeno, estudiado por W. G. Armstrong y Pattinson, dió por resultado la máquina hidro-eléctrica de Armstrong que no pasó de curiosidad de laboratorio.

Pilas termo-eléctricas. Pila Seebeek.—El aparato que durante algún tiempo pareció conducir á una solución, fué la pila termo-eléctrica. Desde 1822 que Seebeek habia descubierto, que en todo circuito eléctrico cerrado, se desarrolla una corriente, si se calienta el punto de contacto de dos metales diferentes que formen parte del circuito, después de estudiar, bajo este aspecto, las propiedades de diferentes metales y ligas, formó con ellos unas tablas según el orden termo-eléctrico.

El descubrimiento de Seebeek, precisado más adelante por numerosos trabajos, condujo á un gran número de ensayos notables, para aplicar el principio de la termo-electricidad á la producción práctica de la energía eléctrica en condiciones industriales. Sus aparatos consistían en general en un cierto número de pares unidos eléctricamente, de modo que sumaran sus fuerzas electromotrices, facilitando la ca-

lefacción simultánea de todas las uniones por una fuente de calor central.

Pila Marcus.—Una de las primeras pilas termo-eléctricas fué la de Marcus, construida en 1864-65 y distinguida con un premio, por la Sociedad para la promoción de la Ciencia de Viena. El metal positivo era una liga compuesta por 12 partes de antimonio, 5 partes de zinc y 1 de bismuto; y cada electrodo estaba formado por tres fajas reunidas entre ellas por tornillos. El electrodo negativo era una liga compuesta por 10 partes de cobre y 6 de zinc y níquel; su forma era la de una barra rectangular.

Cierto número de estos elementos estaban reunidos entre sí formando enrejado, y colocados en dos series inclinadas reuniéndose en el vértice, formando un conjunto que recordaba el techo de una casa. El caballete de este techo estaba representado por una barra de hierro en la cual se hacían las uniones por medio de tornillos atravesando la barra; placas y anillos de mica interpuestos entre los pares y la barra, aseguraban el aislamiento, siendo aplicado el calor á las junturas por medio de la barra, que era calentada de un modo apropiado. Las uniones entre pares vecinos se hacían en la parte inferior de las pendientes, que se sumergían en agua fría, para acentuar más la diferencia de temperatura entre las dos series de uniones. La fuerza electromotriz de cada uno de estos pares era equivalente á un venticuatro de la de un elemento Daniell.

Pila Clamond.—La pila original de Clamond se construyó de forma cilíndrica, tal como se representa en la fig. 1.^a, en sección transversal; A A son bloques en forma de sectores, formados por una liga de zinc-antimonio, dispuestos en círculo, BB son

planchas de fundición fijas á su superficie interior y á la exterior y estas últimas se extienden, como se ve en la figura, más allá del contorno normal del círculo para aumentar la superficie de enfriamiento y bajar la temperatura de las uniones exteriores. Varias series de electrodos dispuestos de esta manera se colocaban unos encima de otros, separados por materias aislado-

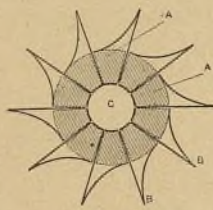


Fig. 1.^a

ras. El tubo central ó chimenea C, así formado, se revestía de un cemento á base de amianto, y un conducto refractario, cubierto de agujeros, dispuesto en el eje, servía de quemador á gas de varios mecheros.

En 1879, una forma perfeccionada de la pila Clamond, fué descrita por Th. du Moncel, susceptible de ser calentada por coke; la

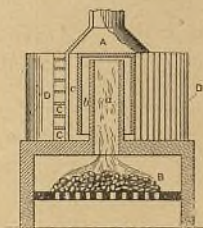


Fig. 2.ª

fig. 2.ª nos representa su sección vertical. La constituía un ancho conducto en zig-zag, *a b c*, constituido por tres cilindros concéntricos, comunicando entre sí por arriba y abajo, tal como indica la fig. 2.ª. El último de estos cilindros *c* soltaba en una chimenea *A* los gases calientes procedentes de la combustión del coke, en el hogar *B* recogía el *a*. Así se obligaba á los gases producto de la combustión á pasar tres veces sobre las superficies de los cilindros antes de escaparse. *CC* son expansiones de palastro dispuestas inmediatamente al exterior del cilindro *c*, y *DD* placas de cobre verticales colocadas en sentido radial, para lograr la mayor superficie de enfriamiento para las uniones del exterior. Según Cazin, dos de estos elementos termo-eléctricos de 98 pulgadas de alto por 39 pulgadas de diámetro, comprendiendo cada una treinta series de cien pares, eran capaces de dar una corriente de 109 volts con una resistencia interior de 15.5 ohms. El consumo de cok para llegar á este resultado fué de 22 libras por hora.

Nöe y Hauck construyeron también termo-pilas de forma circular; en realidad, la pila primitiva de Clamond pareció servir de patrón á las de este tipo, la que por otra parte era muy bien dispuesta para la calefacción.

Pila Cox.—La pila termo-eléctrica Cox es una de las producciones más modernas en este sentido. La fig. 3.ª es una vista esquemá-

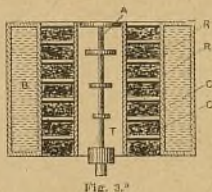


Fig. 3.ª

tica de su disposición interior. RR son los pares termo-eléctricos, dispuestos en forma anular, y separados uno de otro por las piezas aisladoras CC. El tubo central T va revestido de tierra refractaria y calentado por un quemador Bunsen, cuya llama se dirige hacia el exterior contra las paredes del tubo por una disposición especial A. B es una envolvente refrigerante, provista de tubos de llegada y salida y dispuesta inmediatamente de las uniones exteriores, para enfriarlas por la circulación del agua fría. Las dimensiones corrientes de estas pilas tenían fuerzas electro-motrices de 3; 3,5; 4,5; 5 y 8,5 volts y eran capaces de dar 4; 4,5; 3,5; 3,2 y 2,5 amperes respectivamente.

Existen otros diferentes modelos de pilas termo-eléctricas, pero todas son en principio similares á los tres tipos que se acaban de describir.

En resumen, la pila termo-eléctrica es un aparato de muy mal rendimiento para la producción de la energía eléctrica por el calor; además posee también otros varios defectos propios, que no las hacen utilizables más que en ciertos casos particulares. A la cabeza de los inconvenientes de este tipo de generador, figura su gran resistencia interior, las uniones calientes y frías deben separarse por cierta longitud de metal; en segundo lugar, la dificultad de conservar largo tiempo una buena conductibilidad en la unión, debida á la oxidación á otras causas y por fin la rápida depreciación de la pila, consecuencia de las diferencias de temperatura á que se someten sus diferentes partes; se producen dilataciones y contracciones del metal, tendiendo á dislocar las juntas, lo que al cabo de cierto tiempo, determinan la destrucción de la pila.

Generadores piromagnéticos.—La permeabilidad magnética del hierro disminuye á medida que la temperatura se aumenta, y desde el XVII siglo el Dr. William Gilbert habia demostrado que el imán natural ó una barra imantada, pierde sus propiedades magnéticas á la temperatura del rojo. Este descubrimiento ha servido de base á varios generadores de energía eléctrica. Citaremos el primer generador piromagnético debido á Nikola Tesla, fig. 4.^a, cuyo principio es el siguiente. Supongamos un imán permanente P M colocado en el extremo de la barra de hierro I B y en contacto con ella, y una bobina C devanada en el extremo de esta barra. Pónganse los extremos de la bobina en comunicación con un galvanómetro y caliéntese la barra

IB en el punto \tilde{X} hasta la temperatura del rojo claro, 600° C; la barra se desimanta y la variación de flujo da lugar á una corriente en C. Al enfriarse IB, sus propiedades magnéticas reaparecerán con aparición de una segunda corriente en C, pero de sentido contrario á la primera.

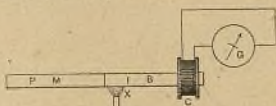


Fig. 4.^a

Aparato de Tesla.—La figura 5.^a da la aplicación del pensamiento de Tesla. NS representa un poderoso imán, cuyos polos están reunidos por una envolvente rectangular de hierro C, conteniendo un cierto número de tubos de hierro *tt*, formando el conjunto una armadura para el imán NS. En esta envolvente se devanan las bobinas WW,

de alambre aislado. La armadura pasa por el eje de un horno G de construcción especial con su correspondiente chimenea A, y una caldera sobre el hogar. Un tubo para la introducción del agua J y otro para la salida del vapor E, van montados en la caldera abocando la salida del vapor á la entrada común de los tubos *t*. Un tubo de desprendimiento K va dispuesto en la extremidad opuesta de la armadura. V es una válvula accionada por un resorte S que cuando la armadura es imantada es atraído hacia abajo, cerrando la válvula. Cuando la armadura se calienta, pierde su magnetismo con producción de energía eléctrica en las bobinas W, la válvula elevada por el resorte S se abre y deja escapar el vapor, que penetrando en la armadura obra sobre ésta como refrigerante, resultando que se imanta de nuevo, con producción de corriente en WW, y cierre automático de la válvula de vapor. El ciclo de estas operaciones se continúa del mismo modo. El principal defecto de estos generadores piromagnéticos es su acción necesariamente lenta, siendo necesario un espacio de tiempo que permita á la parte activa del circuito magnético llegar á sus temperaturas extremas. En 1889, Edison, que se ocupó de este tipo de generador, logró

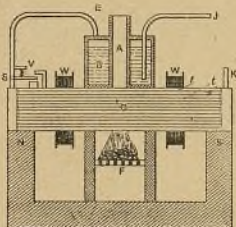


Fig. 5.^a

construir una máquina que con un peso de 1500 libras, era capaz de producir una potencia eléctrica de 3 caballos.

Aparato Edison.—El principio del generador Edison está diseñado en la fig. 6, en la que MM representan cierto número de imanes horizontales, dispuestos radialmente, dirigiéndose sus polos en el interior hacia un árbol central vertical A. Este último lleva una armadura que puede girar con él, formada por tubos de hierro verticales *t* de mm. 0,12 de espesor, montados por arriba y abajo en fuertes discos de hierro *dd*. Cada uno de estos tubos lleva arrollada una bobina de hilo aislado, cuyas extremidades se reunen en un conmutador (no representado en la figura) y endereza las corrientes resultantes. SS son pantallas refractarias dispuestas una encima y otra abajo de un segmento de tubos *t*, de modo que preserve de una parte del calor del hogar F. Durante la rotación de la armadura, los tubos se calientan al ser descubiertos por las pantallas y al contrario, se enfrían cuando pasan por delante de ellas. El flujo que atraviesa cada tubo varía pues dos veces en cada vuelta, con producción de dos corrientes en sentido inverso la una de la otra.

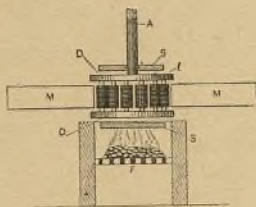


Fig. 6.ª

El aparato Edison tiene muchos defectos: desde luego su potencia específica es débil; en segundo lugar, su armadura tubular, necesariamente frágil, se desagrega rápidamente. Por fin, no puede girar más que con poca velocidad, 120 vueltas por minuto. Un generador basado en los mismos principios, ha sido estudiado en Holanda por M. Meuges, en el que se obtenía la energía calorífica por medio de mecheros de gas.

Generadores termoquímicos.—Todas las disposiciones que se acaban de describir para la producción de energía eléctrica por el carbón, exigen una primera conversión de la energía latente en calor por combustión directa en un hogar. Esto implica un gasto considerable, además de que muchos de los elementos contenidos en el carbón, se consumen ó pierden en forma de vapor ó gas, sin ceder nada como

energía calorífica. Debemos, pues, buscar un modo de transformación más directo que el representado por la simple combustión.

La pila de Volta, descubierta á fines del siglo diecisiete, presentó un nuevo tipo de generadores, realizando esta transformación directa por acción electroquímica. El principal elemento necesario en esta pila es el zinc, y éste desgraciadamente es mucho más caro que el carbón; de suerte, que bajo el punto de vista de economía comercial, la ventaja es á favor del carbón y de la máquina de vapor. Con todo, se hicieron diferentes tentativas para emplear el carbono como elemento combustible en un par voltaico.

Aquí es donde se encuentran las mayores dificultades. El carbón *per se* es un mal conductor de la electricidad, pero se transforma fácilmente en coke, que es el buen conductor, y aun se obtienen en la transformación sub-productos de cierto valor. Es también esencial que el electrodo que se consume sea fuertemente electro-positivo, lo cual no sucede con el carbono, que es electro-negativo para con casi todos los cuerpos, exceptuando algunos. Asimismo son muy estrechos los límites dentro los que se puede escojer un negativo apropiado. Por fin, el carbono es insoluble en todos los disolventes ordinarios, lo que da lugar á una nueva dificultad, para escojer electrolito.

A pesar de estos inconvenientes, se han hecho numerosas tentativas para emplear el carbón como electrodo positivo en una batería para la producción de corriente eléctrica por acción voltaica, y nos

concretaremos en describir uno ó dos de los métodos más notables.

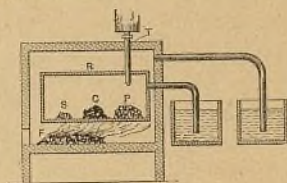


Fig. 7.º

radamente en S y C azufre y carbón. P es una masa de guijarros sobre los que puede caer agua por el tubo T. El hogar H se alimenta con azufre, cuya combustión produce el ácido sulfuroso, que escapando por un tubo de evacuación va á disolverse en el agua. El calor

Procedimiento C. J. Reed.—La pila Reed, descrita por primera vez en 1896, está representada por la figura 7.º, en donde R es una retorta montada sobre un hogar H, conteniendo separadamente en S y C azufre y carbón. P es una masa de guijarros sobre los que puede caer agua por el tubo T. El hogar H se alimenta con azufre, cuya combustión produce el ácido sulfuroso, que escapando por un tubo de evacuación va á disolverse en el agua. El calor

provoca la vaporización del azufre S, cuyo vapor al pasar por encima de la masa de carbón forma sulfuro de carbono. Al mismo tiempo, el calor del hogar H produce vapor en P, cuyo vapor al combinarse con el sulfuro de carbono da hidrógeno sulfurado y ácido carbónico. Estos dos gases mezclados atraviesan también el agua, que disuelve el hidrógeno sulfurado, no siendo absorbido el ácido carbónico más que en cantidad inapreciable. Las disoluciones de ácido sulfuroso é hidrógeno sulfurado así formados, se colocan en un vaso de dos compartimentos, separados por una pared porosa que permite la difusión. Una lámina de carbón sumergida en cada líquido forma el electrodo, y la reacción produce agua y azufre con una fuerza electromotriz de 0,36 volts. Desgraciadamente, la difusión y por consiguiente la combinación de los dos líquidos se efectúa tanto si el circuito exterior es abierto como cerrado, con lo que se produce una pérdida considerable, y como además la fuerza electromotriz es muy pequeña, de aquí que este dispositivo no sea industrialmente practicable.

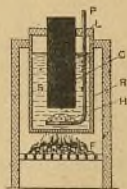


Fig. 8.^a

Consiste en un hogar F, sobre el que va montada una retorta de hierro que forma el electrodo negativo de la batería. El electrodo positivo C es de carbón y va colocado según el eje de la retorta, de la que se mantiene aislado por la cubierta L, sumergiéndose en sosa cáustica en fusión merced al hogar F. P es un tubo para la llegada de aire á presión, que se distribuye bajo la extremidad menor del carbón mediante un ajuste cubierto de agujeros, lo mismo que una cabeza de arrojadera.

El funcionamiento de este generador es como sigue: el oxígeno del aire en presencia de la sosa cáustica fundida se combina con el carbono, formando ácido carbónico, que se escapa de la retorta al estado gaseoso, mientras el electrolito no sufriendo modificación alguna puede servir indefinidamente. La fuerza electromotriz de esta pila es de un volt. Teóricamente este funcionamiento es muy halagador, pero la reacción que realmente se desarrolla en él, está todavía envuelta en

el misterio. Bastará decir que prácticamente se forma carbonato de sosa en cantidad notable y que esto junto con otras impurezas que provienen del carbón, tiende á impedir la acción de la sosa cáustica al cabo de cierto tiempo. Además, es preciso emplear una fuente exterior de calor, el hogar F y una bomba auxiliar para la llegada del aire, ambos con detrimento de la marcha económica del aparato.

Pila Blumenberg.—Esta pila es muy semejante á la anterior como funcionamiento y produce corriente según el mismo principio. El carbón y la retorta, de hierro ó cobre, están dispuestos como en la anterior, mientras la sosa cáustica va mezclada con cal y criolita. La bomba de aire se suprime, sustituyéndola por una caldera anular que envuelve la retorta, calentándose con el mismo hogar. El vapor se conduce al electrolito, en donde su descomposición proporciona el oxígeno necesario en lugar del aire empleado en el aparato anterior.

Pilas de gas. Pila á gas de Grove.—Al hablar de la acción voltaica, debemos no olvidar los preciosos servicios de Sir William Grove al descubrir en 1839 su "batería á gas" y sus numerosas investigaciones relacionadas con el mismo asunto. El principio de la pila á gas consiste en substituir por gases á las materias sólidas contenidas en un elemento voltaico, la reacción de estos gases sobre sí mismos y sobre el electrolito da lugar á una corriente disponible en los polos del elemento, que toman entonces la forma de láminas metálicas ó de carbón, sumergidas parte en el gas y parte en el electrolito.

Pila Borchers.—Una de las tentativas más recientes para aplicar la pila de gas á la resolución del problema que nos ocupa, es la del Dr. W. Borchers.

Esta pila consistió en sus principios en vaso exterior de vidrio ó barro barnizado, dividido en dos compartimentos, comunicando por su parte inferior. En este vaso se colocan una disolución ácida ó amoniacal de carbono cuproso; se inyectaba aire en uno de los compartimentos y óxido de carbono en el otro. Los electrodos eran de carbón y al cerrar el circuito daban una débil corriente.

Esta batería se perfeccionó poco después por la substitución de un electrodo de cobre en lugar del de carbón en el compartimento del óxido de carbono. El gas de hulla reemplazó también al óxido de carbono, encontrándose que las soluciones ácidas daban mejores resultados que las alcalinas. Empleando un aparato de este último tipo,

con el compartimento exterior lleno de torneaduras de cobre, se ha obtenido una fuerza electromotriz máxima de 0,35 volts y en pequeño circuito el elemento llegó á dar 0,64 ampère. En el último modelo de una batería de esta especie, el vaso exterior es de cobre y forma uno de los electrodos. El vaso interior es de barro perforado.

Se estimaba que la batería del Dr. Borchers debía transformar en energía eléctrica por lo menos 27 por 100 de la contenida en el combustible. Desgraciadamente, sin embargo, recientes experiencias tienden á mostrar que la producción de corriente en este tipo de pila es más bien debida á la disolución del electrodo de cobre que á la del deseado carbón ó coke, lo cual destruye todo el valor aparente del sistema.

La gran dificultad que se presenta, en la aplicación práctica de la pila de gas, reside en el hecho de que la potencia del elemento depende de la rapidez de oclusión del gas por los electrodos empleados. Esta oclusión, para todas las aplicaciones prácticas, requiere electrodos de una superficie prácticamente inconstruible, si bien sea posible que por almacenamiento previo de los gases bajo presión puedan reducirse. Las investigaciones en este sentido deberían tender al descubrimiento de una materia para electrodos capaz de absorber grandes volúmenes de gas y de darles salida cuando la reacción de la pila lo exija. El descubrimiento de tal materia extendería grandemente la cuestión de la pila de gas.

Resumiendo, en los varios procedimientos expuestos es evidente que la solución final del interesante problema de la producción de la energía eléctrica directamente del carbón, no se hallan en los tres primeros métodos y requieren la generación preliminar de la energía calorífica en un costoso proyecto. El camino más indicado parece ser el de la pila voltaica, en que el carbón es el electrodo consumido, y el de la pila á gas, siendo posible, aunque poco probable, á lo menos inmediatamente y bajo los actuales conocimientos científicos, que en estos dos métodos ó en una afortunada combinación de ambos se halle la científica solución buscada. Por otra parte debe recordarse que el aparato será probablemente incómodo y costoso, pues aunque el rendimiento teórico llegara á ser de 70 á 80 por 100, el grande interés sobre el capital desembolsado sería probablemente una prohibición á su adaptación industrial.

LAS LEYES Á QUE OBEDECEN LAS REACCIONES

En la generalidad de obras de Química se explican las leyes á que obedecen las reacciones con un criterio mezquino nacido, del error fundamental de dividir los elementos en metales y metaloides y las combinaciones químicas en ácidos, sales y bases. Tomadas estas clasificaciones en su sentido absoluto, tan absurda es la una como la otra.

Así como hay una gradación entre los metaloides y metales, existe también entre los ácidos, sales y bases, sin que haya entre estos compuestos frontera alguna de separación. *Natura non facit saltus*.

Véase, pues, cuán poca falta hacen las susodichas clasificaciones para explicar de un modo general las leyes á que obedecen las reacciones.

* * *

Al estudiar las reacciones que entre los cuerpos simples se verifican, se observa desde luego que los elementos menos semejantes, menos afines en sus propiedades, son los que revelan una afinidad química mayor, los que producen compuestos más estables y son también las que dan menos número de combinaciones. Por ejemplo: el cloro y el sodio, elementos bien antitéticos y que forman un solo compuesto, el cloruro sódico; el Fl y el H dan únicamente el ácido fluorhídrico; el anhídrido silíceo SiO_2 es la única combinación de los elementos Si y O; el óxido cálcico CaO, etc. En todos estos casos es muy enérgica la atracción recíproca de los elementos en la combinación y es en algunos muy difícil su separación.

Por el contrario, cuando la afinidad entre los elementos es escasa, es crecido el número de combinaciones que forman, en las cuales se puede pasar fácilmente de una á otra ó bien se alteran fácilmente, ya al contacto del aire, por el calor ó por la electricidad. En una palabra, son compuestos bastante inestables y algunos se descomponen con explosión. Por ejemplo: el oxígeno y el nitrógeno forman 6 compuestos N_2O , N_2O^2 , N_2O^3 , N_2O^4 , N_2O^5 , N_2O^6 , algunos muy inestables. El

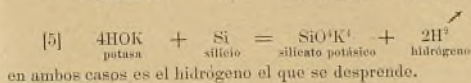
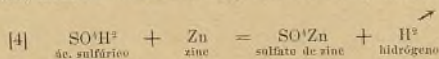
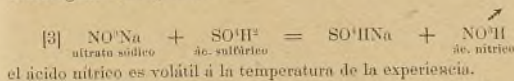
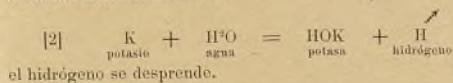
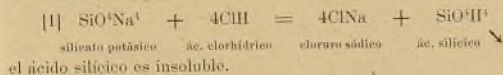
cloro combinándose en el oxígeno, da varios óxidos y anhídridos, en los cuales basta la acción moderada del calor ó el contacto de cuerpos oxidables para destruir la combinación. Si se mezcla un clorato, cuerpo derivado de una de estas combinaciones, con flor de azufre y se da encima un martillazo, se origina una detonación y da una ráfaga luminosa. También se descompone con explosión la diyodamida $I^2(HN)$, combinación del yodo con el amoniaco, cuerpos que presentan escasa afinidad.

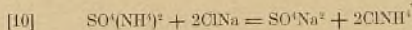
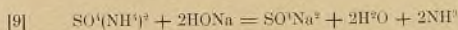
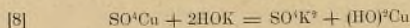
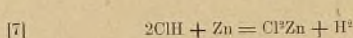
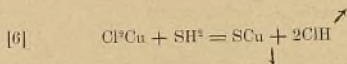


Cuando se verifica una mezcla entre cuerpos heterogéneos, es decir, sólidos, líquidos y gaseosos, entre los que no se desarrolla ninguna acción química y el líquido no disuelve á ninguno de los otros dos, se separan buscando la posición de equilibrio, esto es, depositándose en el fondo los sólidos y desprendiéndose los gaseosos.

Una cosa análoga sucede en las combinaciones. Dos cuerpos cualesquiera entran en reacción siempre que puedan formar otro que sea más insoluble ó más volátil, es decir, siempre que pueda ponerse en libertad algún nuevo cuerpo (Berthollet), ya depositándose en el fondo de la vasija si es sólido, ya desprendiéndose si es gaseoso.

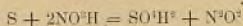
Innumerables ejemplos podrían presentarse de esta ley, pero indicaremos sólo algunos:





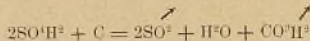
En algunas de las reacciones anteriores hay necesidad de aplicar el calor para que el nuevo cuerpo sea más volátil á la temperatura de la experiencia.

Esta misma ley nos explica el porqué el N del ácido nítrico se substituye por el azufre cuando se calientan ambos cuerpos y se forma ácido sulfúrico.



Análoga explicación tiene el hecho de acidificarse también el selenio y el telurio.

Calentando en un matraz ó retorta de vidrio ácido sulfúrico y carbón en polvo, se tiene:



Sabido es que con los cuerpos simples se forma una escala llamada electro-química, en la que el primer término, el oxígeno, es el elemento más electro-negativo, lo cual significa que al descomponerse por electrolisis cualquier compuesto del O con los elementos restantes, aquél se va siempre al polo positivo. El último término de la serie es el K, el elemento más electro-positivo, esto es, que siempre desempeña el papel de catión ó que se va al polo negativo. Entre estos dos extremos, forman los elementos una especie de gama, sien-

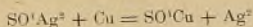
do los términos sucesivos cada vez menos electro-negativos y más electro-positivos.

Pues bien, se verifica en general en los compuestos que se llaman ácidos y lo mismo en sus derivados ó sales, que el elemento electro-positivo de la combinación se substituye por otro que lo sea más.

Es por esta ley que se explica fácilmente que se reemplace en los ácidos el H por los metales. Así, póngase en un matraz ácido sulfúrico y Fe en alambres ó limaduras y se forma sulfato ferroso, por ser el Fe más electro-positivo que el H:

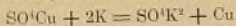
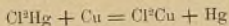
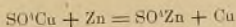


Si en una disolución de sulfato argéntico se sumerge una lámina de Cu que esté limpia, la plata se deposita y el cobre ocupa su lugar:

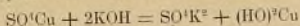


el Cu es más electro-positivo que la plata.

Análogamente:



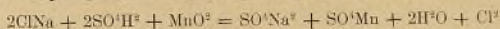
En este último ejemplo la reacción no se verifica generalmente tal como está escrita. El K libre se combina enseguida con el agua, formando KOH y la verdadera reacción es esta:



Después de conocidos los principios y leyes de la Termoquímica, esta hermosa ciencia que fundó Berthelot, pueden casi relegarse al olvido todas las demás leyes que hemos apuntado, pues con la aplicación de aquellos principios, no sólo se puede predecir si dos ó más cuerpos entrarán en reacción, sino también el cuerpo ó cuerpos nuevos que se van á producir.

El principio del *trabajo máximo*, uno de los más importantes, dice: "Todo cambio químico que se realiza sin la intervención de una energía extraña, tiende á producir el cuerpo ó sistema de cuerpos que desprenda más calor."

Sea, por ejemplo, la reacción por la que se produce el cloro:



Los calores de formación de los diferentes compuestos que entran en esta combinación son:

ClNa (sólido)	97,3	calorías
SO ⁴ H ² (líquido)	124,0	"
MnO ² (sólido)	116,2	"
SO ⁴ Na ² (id.)	326,4	"
SO ⁴ Mn (id.)	247,6	"
H ² O (líquido)	69,0	"

Tendremos, pues, que las calorías que han cedido ó desprendido los elementos Cl, Na, O, H, S y Mn al combinarse para formar los compuestos que entran en el 1.^{er} miembro, serán:

$$2 \times 97,3 + 2 \times 124 + 116,2 = 558,8 \text{ calorías};$$

las que deben desprenderse para formar los compuestos que entran en el 2.^o miembro, serán:

$$326,4 + 247,6 + 2 \times 69 = 712 \text{ calorías};$$

como ya se habían desprendido 558,8 calorías, quedan por desprender:

$$712 - 558,8 = 153,2 \text{ calorías.}$$

La reacción desprende, pues calor obedece al principio del trabajo máximo.

A. F. RIBAS.

ESTADÍSTICA

LA INDUSTRIA CATALANA ⁽¹⁾

POR GUILLERMO GRAELL.

Al regresar á fines de 1884 á Barcelona, después de muchos años de residencia en la Corte, halléme con un verdadero desastre industrial. Una buena parte de las fábricas estaban cerradas; otras á medio trabajo, y algunas todavía menos. Grupos de obreros recorrían los pueblos implorando la caridad pública, entonando (porque aquí la mendicidad no se ejerce á secas, sino que hay que demostrar alguna habilidad) los conocidos Coros de Clavé, acompañados de un canto triste, alusivo á su miseria. Se me confió hacer un estudio detenido de las causas y remedios de aquel malestar, y después de numerosas consultas, creí poder reducir las á tres principales.

Primera: la falta de mercado, no sólo del de Ultramar, que todavía no teníamos, sino del peninsular, debido á una terrible crisis agrícola, que no bastaba á remediar la exuberante producción vinícola y la extraordinaria exportación á Francia, y á una gran competencia extranjera, sobre todo francesa, en artículos manufacturados, porque á los idealistas del libre cambio se les había ocurrido que, en un país donde los hombres de ciencia, los literatos y los mismos gobiernos están en una situación de inferioridad lamentable en comparación del resto de Europa, las nacientes industrias podían y debían luchar mano con las de Inglaterra y Francia, dotadas de todos los elementos de la mecánica y de la química, auxiliadas por una poderosa banca y por abundantes y económicos vehículos de circulación y transporte.

Segunda: la imposición de los almacenistas que, aprovechando los apuros de los industriales, les habían puesto el pie al cuello, exigiéndoles una fabricación ruinosa á cambio de compras, cuyo saldo definitivo en dinero, las más veces se efectuaba á larga fecha.

(1) *El Trabajo Nacional*, n.º 268.

Tercera: un gran atraso en la maquinaria y en la misma fabricación, pues todavía me encontré con mucho telar á mano, numerosas *mulgenays*, una pésima preparación, sin hilatura de lana, y recibiendo del extranjero una considerable parte de los hilados de algodón: ó más claro, me encontré con semi-industrias, puesto que no se elaboraban las primeras materias. La información fué bien acogida, y todos encaminamos nuestros esfuerzos á levantar la situación por los caminos que se habian trazado.

Tal era el estado de la industria al empezar la Regencia.

La primera campaña que hubo que emprender por ser la más urgente, fué contra los almacenistas. Se daba el caso escandaloso de que mientras ponían el dogal al cuello á los industriales, y á la vez que pagaban cuando mejor les placía, se iban al Circulo de la Unión Mercantil, y acudían á *meetings* ruidosos, atronando el espacio contra el egoísmo de los fabricantes, á los cuales acusaban de una insupportable carestía. Hubo muchas vacilaciones y no poca oposición, porque al fin y al cabo eran los grandes compradores. Pero, como la necesidad no tiene ley, se decidieron los industriales á dirigirse al comercio al por menor, para que se viese de qué parte estaban las ganancias. El triunfo no pudo ser más rápido y completo, y desde entonces cayó el libre cambio en España, con gran beneficio: 1.º, del comercio pequeño que pudo quedarse con las ganancias que otros se quedaban; 2.º, del consumo, que compró bastante más barato; 3.º, de millares de jóvenes convertidos en viajeros, que á la vez dieron vida á numerosas fondas de toda España; 4.º, de Barcelona, porque todo el comercio español aprendió el camino de las compras directas. Además los fabricantes, en este trato más íntimo con la nación, y en penetración con su comercio, abrieron crédito á las personas que juzgaron de aptitud ó responsabilidad; con lo cual se establecieron muchísimas casas y tomó gran vuelo, así el comercio como la industria, puesto que de común acuerdo se habian creado un mayor mercado.

Seguidamente hubo que acudir á la gran cuestión: la arancelaria. Se habia ésta declarado libre por todos los jefes de los partidos, y se daba el caso singular de que los enemigos más terribles de la producción figuraban en el partido conservador: lo cual les venia de perlas á los libre cambistas de 1869. El señor Gamazo rompió con su famosa campaña proteccionista agrícola, pero con tendencias marcadas á de-

jar á un lado los intereses industriales. Tomando pie ó pretexto del pacto del Pardo, se separaba á la sazón el señor Romero Robledo de su antiguo paisano y jefe, señor Cánovas del Castillo, para aliarse más tarde con el general López Domínguez bajo un programa democrático. Entrambos contaban con numerosos amigos y poderosos elementos en Barcelona, sobre todo entre los industriales. Ocurriósele á mi amigo el señor Sedó, que prestó con esto un gran servicio, la redacción de un manifiesto-programa, en el cual se declaraba que la protección era dogma esencial del nuevo partido. El propósito era atraer á los industriales. Lo redacté y fué remitido al general López Domínguez, que se hallaba en Madrid, y al señor Romero Robledo, que se encontraba en San Sebastián, los cuales lo suscribieron muy gustosos. Se circuló luego profusamente, y se logró el resultado apetecido. Sacó el travieso exministro conservador gran partido en el Congreso de esta inesperada circunstancia; y tanto apretó, que al fin el jefe del partido conservador, en una sesión famosa, declaró que el proteccionismo era dogma esencial de su partido. Y desde aquel momento el señor Albacete y sus amigos se consideraron excomulgados. La conjunción inmediata, en el terreno económico, de los señores Cánovas del Castillo y Gamazo, dió el triunfo definitivo á la causa proteccionista.

Claro es que no fueron móviles pequeños los que influyeron en esta nueva orientación, ni fueron nunca bastantes para mover una inteligencia tan preclara como la del mártir de Santa Agueda. El Príncipe de Bismark había ya dado el tono en Europa, y la adopción del patrón único oro, hacía forzosa la dirección proteccionista. Además el señor Cánovas explicó cumplidamente las razones de su cambio de opinión en el folleto titulado: "De cómo he venido yo á ser doctrinalmente proteccionista." Sea como quiera, la política económica de España tomó desde entonces un camino diametralmente opuesto á la dirección marcada por los revolucionarios de 1868.

Se había, pues, ganado la batalla en la esfera mercantil y en la política. Un hecho de cierta resonancia vino á dar relieve á la industria catalana: la Exposición universal en Barcelona. Aquel certamen nada alteraba en el fondo, ni determinaba ningún progreso; pero revelaba ante el mundo que había un gran país industrial, con poderosos elementos de progreso. Cuando no otra cosa, fué un gran anuncio;

factor que en España olvidamos demasiado, y que la experiencia me ha enseñado que tiene mayor importancia de lo que parece.

Pero las causas determinantes del gran desenvolvimiento de la industria catalana fueron el Arancel de 1891, que le entregó el dominio del mercado peninsular, el cabotaje con las Antillas y el Arancel posterior para las islas Filipinas, que el anterior, puramente fiscal, mantenía cerradas á nuestro tráfico. Inmediatamente el progreso de las industrias fué extraordinario, introduciéndose muchas nuevas en que no cabía antes soñar.

Detallar este progreso punto por punto ocuparía muchas páginas; pero no puedo sustraerme á indicar algunos datos.

La que más tocó los resultados fué la industria característica de Cataluña: la algodonera. Había llegado ésta á un estado de postración como apenas si en todo el siglo se había visto. En 1887 y 1888, la "España Industrial" no había podido repartir beneficios, y sus acciones se cotizaban á 30 por 100. "La Manufacturera", llevaba diez años sin repartir dividendo, y ocho sin cotizarse sus acciones. "La Fabril Algodonera" sólo había repartido un 2 por 100 en dichos años, y sus acciones habían bajado á 40 y á 38 por 100. En 1882 no habían entrado en la Península sino 42 millones de kilogramos de algodón en rama. La empresa se ofrecía á real metro, á pesar de que ya se exportaban á Ultramar de 2 á 3 millones de kilogramos en tejidos. Pues bien; en 1895 ya se importaban 71 millones de kilogramos de algodón en rama por valor de 78 millones de pesetas, llegando en 1899 á 86 millones de kilogramos por valor de 96 millones de pesetas; cuya primera materia, convertida en hilados y tejidos, importa un valor muy superior al de la producción total de vinos en España, cuando era mayor.

Seguidamente se levantaron numerosas fábricas en Barcelona, en las cuencas del Llobregat y Cardener, corriéndose á la provincia de Gerona, que en dos ó tres años se llenó de fábricas. Constituía un verdadero vértigo. En la mayor parte de las fábricas se trabajaba día y noche; los jornales aumentaban y no se hallaba número suficiente de obreros. Se fabricaban Vichyes muy notables; piqué y brillantés como no se podía antes esperar; madapolanes que competían con los ingleses; satenes, tejidos diáfanos, todo lo más atrevido, en suma, que se conoce en esta industria. La de estampados ofrecía al consumo clases

y dibujos de gran fantasía, batistas, crepés, rasos y labrados, indianas y cretonas de mucha novedad. En géneros de punto los progresos fueron más sorprendentes, atreviéndose á los más finos, hasta el punto de no distinguirse de los alemanes é ingleses, compitiendo con ellos, en el mercado exterior.

Pero el ramo de esta industria que más prosperó fué la hilatura. Desaparecieron las *mulgenhys*, se introdujeron las continuas y se hilaban números 70, y aun superiores.

La gran casa inglesa Clark y Coats implantó en España una sucursal de su famosa fábrica de hilo de coser, que casi ha monopolizado todo el mercado de la Península. Antes de 1891 la entrada de hilados extranjeros era muy importante, y siguió siéndolo en los primeros años de la reforma arancelaria, porque no había la producción que se necesitaba; pero de unos años á esta parte la importación ha disminuído mucho y no tiene importancia, como no sea la de los hilos á tres ó más cabos, de los cuales hay todavía una entrada de cuantía:

No quiere esto decir que hayamos andado todo el camino. Aún hay maquinaria antigua, la empresa deja bastante que desear, y en punto á hilados, estamos á alguna distancia del extranjero. Débese esto á múltiples causas; mas la principal es que todavía no hay mercado para especializar. Todas las casas hacen de todo, ó están dispuestas á hacer de todo; con lo cual se hacen una terrible competencia, no dejando entrar á ninguna especialidad, salvo contadas excepciones, que han logrado salir más ó menos árosas. El ramo de industria que más ha progresado y que juzgo á la altura del extranjero, es el de estampados. Si estuviera en las mismas condiciones que en otros países, podrían competir en el mercado internacional mejor que los géneros de punto.

En resumen: durante la Regencia la industria de algodón, si no ha logrado ponerse al nivel de la extranjera, ha realizado grandes progresos, y ha habido años que ha duplicado la producción sobre la que había antes de la Regencia.

Mayores progresos todavía ha realizado la industria lanera, no sólo en cantidad, que ha doblado en Tarrasa y Sabadell, y quintuplicado en Alcoy, sino principalmente en calidad. Antes del Arancel de 1891 había alguna hilatura de lana cardada, pero en las demás clases era nula. La única casa que hilaba estambres, era la de los señores

Cuadras Feliu y Compañía, en Sabadell, que trabajaba con 6,000 husos. Hoy hay unos 60,000. En lana peinada se han instalado casas extranjeras, y conozco dos en lana regenerada. Así es que la entrada de hilados de lana es tan insignificante que no vale la pena de mentarla.

Mayores han sido aún los adelantos en tejidos. Antes venían á millares las piezas de Inglaterra y Francia, y también de Alemania, sobre todo de vicuñas, cheviots, tejidos en general de estambre ó lana peinada; y en artículos de señora, y en general todos los ligeros, eran los franceses é ingleses los verdaderos dueños del mercado. Hoy se hace todo, hasta los artículos más finos. Así es que la entrada del ramo de pañería es casi nula, y únicamente Roubaix y algún otro centro siguen enviando artículos de señora, porque aún no se ha dominado este ramo de la fabricación; pero se va á ello, notándose la diferencia de año en año.

El desarrollo de la industria lanera, que fué siglos atrás la más característica de Cataluña, ha sido muy beneficioso á la ganadería, puesto que cada vez se consume más lana nacional. Para ello ha habido que invertir cuantiosos capitales en lavaderos. Lástima que hayamos dejado perder las razas privilegiadas que poseíamos, porque aún tenemos que importar lanas para el peine.

Mayor desarrollo que en las dos anteriores ha tenido una industria que no se podía esperar arraigase en Cataluña, y menos aún en Barcelona y sus alrededores: la harinera, siendo un elocuente ejemplo de la importancia que tiene la maquinaria moderna, ejemplo que ojalá fuese imitado por los demás industriales. Costosos fueron, realmente, los sacrificios hechos por los harineros, y se necesitó pecho para lanzarse á gastos de tanta cuantía en instalaciones de una industria á que este país no estaba habituado, pero han sido premiados con un brillante éxito. Cuánto se ha beneficiado la agricultura española, es imponderable.

Los datos que sobre trigos y harinas he podido reunir son los siguientes:

	Toneladas
Producción catalana según la Dirección general de Agricultura	129.400

Toneladas

ENTRADAS

<i>Extranjero . . .</i>	}	1895	145.300
		1896	139.700
		1897	111.500
		1898	35.600
		1899	277.300
		<i>Total.</i>	<u>709.400</u>
		<i>Promedio.</i>	<u>141.800</u>
<i>Cabotaje</i>	}	1897	9.600
		1898	14.100
		1899	1.300
		<i>Total.</i>	<u>25.000</u>
		<i>Promedio.</i>	<u>8.300</u>

M. Z. A. (MOVIMIENTO RED CATALANA, INCLUSO MAÍZ)

<i>Ferrocarriles . .</i>	}	1897	76.600
		1898	67.800
		1899	66.800
		1900	73.600
		<i>Total.</i>	<u>283.800</u>
		<i>Promedio.</i>	<u>70.900</u>

DESCARGADO EN LA ESTACIÓN DE BARCELONA

<i>Ferrocarriles . .</i>	}	1897	42.000
		1898	37.500
		<i>Total.</i>	<u>79.500</u>
		<i>Promedio.</i>	<u>39.750</u>

	Toneladas
NORTE DE ESPAÑA (DESCARGADO EN LA ESTACIÓN DE IDEM)	
<i>Ferrocarriles</i>	136,100
{ 1897	136,100
{ 1898	142,100
<i>Total</i>	278,200
<i>Promedio</i>	139,100

Para fundamentar el cálculo hay que añadir la exportación de harina:

<i>Cabotaje</i>	70,600
{ 1897	70,600
{ 1898	58,500
{ 1899	88,900
Consumo de Barcelona (incluso sémola, según los presupuestos del Ayunta- miento de 1898 á 1899	50,000

M. Z. A. RED CATALANA, SU MOVIMIENTO

1897, incluso salvado	87,900
1898	87,300
1899	87,600
1900	77,300
<i>Total</i>	340,100
<i>Promedio</i>	85,000

Sumando las 129,000 toneladas anuales en que se calcula la producción de trigo en Cataluña, con la importación nacional y extranjera, resulta:

1897	462,200
1898	389,000
1899 (sin las entradas del ferrocarril del Norte)	474,800
<i>Total</i>	1,326,000
<i>Promedio</i>	442,000

Pero como por lo menos descargaría el ferrocarril del Norte unas 130,000 toneladas, en 1899 subieron las entradas á 604,800 toneladas. Además en los datos anteriores no figuran las entradas en el trayecto de Lérida á Barcelona, donde hay algunas fábricas de harinas; ni desde Tortosa á Tarragona, donde también hay una importante molinería. Se puede, pues, fijar la cantidad de trigo que absorbe el mercado catalán, en 550,000 toneladas, ó sea 5.500,000 hectolitros, y deduciendo las 129.800 que produce, aparece que Cataluña tiene que importar anualmente unas 420,000 toneladas, de las cuales próximamente la mitad proceden de Extremadura, Andalucía, Aragón, sobre todo de Castilla la Vieja, y más concretamente de Medina del Campo. ¿Por qué no tiene la misma procedencia el resto? ¿Es que España no puede proporcionar los 5 ó 6.000,000 de hectolitros que Cataluña necesita? El transporte total por los ferrocarriles del Norte asciende de 5 á 6.000,000 de hectolitros; y los de M. Z. A. entre dos y medio á 3.000,000, pero hay que servir otros centros, y entre ellos á Madrid, y se ve claro que escasean las existencias. De todos modos, de los ferrocarriles depende la colocación de 140 á 150,000 toneladas en Cataluña que hoy surte el extranjero.

La molinería catalana, pues, es el gran mercado de trigos de Castilla, encargándose de repartir la harina por todo el litoral del Mediterráneo.

Quizás todavía más que las anteriores, se han desarrollado en Cataluña las industrias relacionadas con la urbanización. Pasan de 60,000 los edificios que se habían levantado desde 1855 hasta la Regencia, y esta cifra, con no dejar de ser considerable, ha quedado como anulada por la edificación subsiguiente á 1885. Ha habido un verdadero furor por urbanizar, sobre todo en Barcelona. Esto ha dado vida á numerosas fundiciones, se han podido crear muchas fábricas de cemento; la alfarería y la cerámica han tomado un vuelo extraordinario; se ha improvisado una potente industria en mármoles, de que aquí hay verdadero derroche; la lampistería, que estaba muy atrasada, es hoy la más numerosa que conozco en igualdad de espacio; hasta en los pueblos hay prodigalidad de luz, sobre todo de electricidad, y en algunos puntos de acetileno; sólo en Barcelona hay 18.000 faroles del Ayuntamiento y se consumen 160.000 metros cúbicos diarios de gas; á cada paso se ve un taller de carpintería, y se han montado

numerosas fábricas de ebanistería, donde se hacen desde los marcos y muebles más sencillos á los de estilo y mayor lujo.

Sería interminable si hubiese de describir punto por punto el desarrollo de la industria catalana en el decenio último; porque cogiendo el Arancel, rara será la partida que no me recuerde una nueva fábrica, una nueva industria, ó un gran desarrollo de las existentes. Como que figuran pagando contribución 13.000 fábricas. Yo he visitado los dos centros fabriles del mundo: Pittsburgo y Manchester. Hallé grandes fábricas que Cataluña no tiene, pero tantas en número, y de tal variedad de producción, no las he visto, ni creo que las haya visto nadie, ni allí, ni en ninguna parte.

Así es, que no prosigo este trabajo, porque sobre ser largo, me veo abrumado para poderlo completar, pues tendría mucho que decir lo mismo sobre la industria de mármoles, que es la primera del Arancel, que sobre la de sombreros, gomas, peines y artículos de aluminado, que son los últimos que en él figuran, y casi todo nuevo. La Regencia ha sido muy desgraciada en la política exterior é interior; pero el desarrollo de la industria catalana constituye un timbre de gloria, comparable con los mayores de nuestra historia.

Esta ha sido la obra del Arancel de 1891; aunque no sería imparcial si no manifestara que, á medida que han subido los cambios, ya no han sido los derechos del Arancel, puesto que satisfaciéndose en plata, han bajado mucho, sino los mismos cambios. los que más han amparado la producción. Este es el lado flaco. Se ha levantado en Cataluña un verdadero coloso, pero tiene los pies de barro.

Al nuevo reinado toca resolver este gravísimo problema, porque los cambios tienen un límite en que son perjudiciales para la misma producción, y hemos llegado ya á él. Además, el progreso tiene una ambición insaciable. La máquina catalana no puede parar, sino que al contrario, cada vez es más vertiginosa, y sería un ariete destructor si no marchase á la velocidad que necesita. Son indispensables vías de comunicación, porque aún una buena parte de Cataluña está incomunicada, y esto atosiga no poco los ánimos. El Arancel se ha de reformar especializando mucho, pues son también muchos lo que esperan la reforma para crear especialidades, sobre todo en artículos metalúrgicos y productos químicos, en que andamos demasiado rezagados.

CRÓNICA DE LA ASOCIACIÓN

EXTRACTO DE LAS ACTAS DE LAS JUNTAS GENERALES
CELEBRADAS EN 31 DE OCTUBRE, 15 DE NOVIEMBRE Y 6 DICIEMBRE
DEL CORRIENTE ASO.

Junta general de 31 de Octubre de 1902

Fué presidida por D. José de Caralt, presidente, y se leyó el acta de la junta anterior, que fué aprobada por unanimidad.

Procedióse, según convocatoria, á la renovación de cargos vacantes en la Junta Directiva que en virtud de lo dispuesto en el artículo 6.º del Reglamento y de lo que respecto al número de vocales dispone el 4.º Son los siguientes: Presidente, Vice-presidente 2.º, Tesorero, Vice-secretarios 1.º y 2.º y cuatro vocales. También se procedió á la elección de tres vocales de la Comisión de la Revista para sustituir á los Sres. D. Cayetano Cornet, D. Carlos E. Montañés y D. Antonio Ribas, que cesan en sus cargos según sorteo efectuado por la Junta Directiva.

Suspendida que fué la sesión por cinco minutos y reanudada nuevamente, se nombraron socios escrutadores á los Sres. Piñol y Soler, procediéndose al recuento de votos, resultando elegidos por 76 votos, entre razonados y nominales, los Sres. siguientes:

PRESIDENTE.	D. José de Caralt.
VICE-PRESIDENTE 2.º	D. Alfredo Ramoneda.
VICE-SECRETARIO 1.º	D. Ramón Soler.
VICE-SECRETARIO 2.º	D. José Jacas.
VOCALES.	D. José Durán.
—	D. José Claramunt.
—	D. Mariano Montobbio.
—	D. Miguel Balcells.
VOCALES para la Comisión de la Revista	D. José Vilaret.
" " " " " "	D. Juan Sindreu.
" " " " " "	D. Andrés Piñol.

quedando pues constituida la Junta Directiva en la siguiente forma:

PRESIDENTE.	D. José de Caralt.
VICE-PRESIDENTE 1. ^o	D. Emilio Schierbeck.
"	2. ^o D. Alfredo Ramoneda.
TESORERO.	D. Alejandro de Madrid-Dávila.
CONTADOR.	D. Gaspar Brunet.
BIBLIOTECARIO.	D. José Playá.
SECRETARIO.	D. Carlos E. Montañés.
VICE-SECRETARIO 1. ^o	D. Ramón Soler.
"	2. ^o D. José Jacas.
VOCALES.	D. Ramón Tey.
—	D. Evelio Doria.
—	D. José Durán.
—	D. José Claramunt.
—	D. Mariano Montobbio.
—	D. Miguel Ballells.
—	D. José Aixelá.
—	D. Ramón Canals.

y la Comisión de la Revista con los siguientes señores:

PRESIDENTE	D. Augusto de Bull.
VOCALES. . .	D. José Playá.
—	D. Alvaro Llatas.
—	D. José Vilaret.
—	D. Evelio Doria.
—	D. Juan Sindreu.
—	D. Andrés Piñol.
SECRETARIO	D. Ramón Soler.

El Sr. Presidente, en breves y elocuentes palabras, agradeció la nueva prueba de confianza hacia él demostrada, procediendo á su reelección para presidir la Asociación.

El Sr. Piñol, usando de la palabra, expone su idea de que sea formada una Biblioteca de Catálogos, en apoyo de la cual lee una bien razonada Memoria sobre ordenación y método á seguir para con dicha Biblioteca, dejándola luego sobre la mesa. Además propone sea estudiada la manera de admitir en nuestra Asociación á los estudiantes bajo especiales condiciones. El Presidente contesta á esta proposición, solicitando del Sr. Piñol la redacción de su propuesta y se procederá gustosamente á su estudio.

Concedida la palabra al Sr. Rius, suplica ante todo sean convocadas las Juntas Generales á las 21:30, lo cual es así acordado. Dice después, haber oído que se halla en estudio un proyecto para la creación de una gran Escuela Industrial en Barcelona y que nuestra Junta Directiva hallase intimamente ligada á ese proyecto, pregun-

tando asimismo, si es dicha Junta quien ha tomado la iniciativa en tal asunto. Solicita pues de la Presidencia que amplie en lo posible los rumores de que se hace eco, después de afirmar la veracidad de la versión.

El Sr. Prats pide la palabra para apoyar la pretensión del Sr. Rius de que sea la J. G. ampliamente informada sobre los trabajos llevados á cabo por la J. D. en este asunto.

El Sr. Presidente contesta á los Sres. Rius y Prats manifestándoles que realmente existe el proyecto de referencia, si bien no pasa en los actuales momentos, de un esbozo general, el cual no es debido sólo á la Asociación, sino á una ponencia formada por delegaciones de varias entidades de esta capital, entre las cuales hállanse el Ayuntamiento, la Diputación, la Escuela de Ingenieros, la de Artes y Oficios, la Cámara de Comercio, el Fomento del Trabajo Nacional, etc., etc., y por lo tanto siente mucho no poder ampliar como Presidente de la asociación los datos que los Sres. Rius y Prats solicitan.

El Sr. Rull, en uso de la palabra, expone con alguna mayor amplitud (no ya como miembro de la Junta Directiva sino como de la ponencia) las gestiones hasta ahora verificadas para la creación de tal Escuela que espera llegaran á feliz término y no duda que la citada ponencia en cuanto termine su estudio, lo trasladará á la Asociación.

No considera pertinente ampliar más estas indicaciones, ya que como se manifestó, el proyecto no pasa de ser un esbozo general.

El Sr. Rius, agradece al Sr. Presidente y Sr. Rull las explicaciones dadas por ambos sobre este particular, y comprendiendo su reserva en bien del proyecto, se da por satisfecho con ellas.

Y no habiendo más asuntos de que tratar, se levantó la Sesión.

Junta General de 15 de Noviembre de 1902.

Fué presidida por D. Emilio Schierbeck, vice-presidente 1.º; se da principio á la sesión convocada para la toma de posesión de los Sres. elegidos para formar parte de la Junta Directiva en la Junta general de 31 Octubre. Se leyó el acta de la anterior Junta general, que fué aprobada por unanimidad, y comunicaciones de los Sres. Carral, Duran y Montobtio, que excusaban su asistencia y manifestaban aceptar sus respectivos cargos cumpliendo lo prescrito en el artículo

13 del Reglamento. Acto seguido los demás señores elegidos pasaron á ocupar sus respectivos sitios. A continuación el Sr. Secretario procede á la lectura de la Memoria anual correspondiente al ejercicio de 1901 á 1902, terminada la cual, y no habiendo más asuntos de que tratar; se levantó la sesión.

Junta General de 6 Diciembre 1902.

Fué presidida por D. José de Caralt, Presidente. Leída el acta de la Junta general anterior, es aprobada por unanimidad.

El Vicesecretario da lectura del presupuesto de ingresos y gastos que, formados por los señores Tesorero y Contador, fué presentado á la Mesa. Después de unas explicaciones que detallando y aclarando varias partidas dió el Sr. Tesorero señor Madrid-Dávila y que fueron escuchadas con suma complacencia, fué aprobado por unanimidad, con una adición, á propuesta del señor Playá, por la que la Junta general autorizó á la Directiva para invertir en la adquisición de libros hasta 4.000 pesetas con cargo al presupuesto del próximo ejercicio.

Pasóse á la proposición presentada por los señores Sindreu y Piñol sobre la formación de una Biblioteca especial de catálogos, que quedó sobre la Mesa en la Junta General de 31 Octubre; leída la proposición á ruego del señor Piñol, fué aprobada por unanimidad, acordándose que pasara á estudio de la Directiva, para llevar á la práctica lo propuesto.

A continuación fué leída, por orden del señor Presidente, la proposición firmada por los señores Piñol, Sindreu y Planas sobre la concesión de permisos á los alumnos de la Escuela de Ingenieros para que pudieran servirse de la Biblioteca de la Asociación. Apoyó de palabra esta proposición el señor Piñol, suscitándose una discusión en que terciaron varios señores socios y cuyo resultado fué el de retirarse ínterinamente la proposición por los señores firmantes.

El señor Riba propuso que se impida á muchos individuos que se titulan Ingenieros, sin serlo, el que ostenten el título de tales, haciéndose por la Asociación cuantas gestiones fueren necesarias, incluso la de perseguirles en el terreno legal.

Le contestó la Presidencia que precisamente este era un asunto

que, presentado por el Vicepresidente 2.º de la Asociación, señor Ramoneda, había sido ya tratado por la Junta Directiva, estando actualmente pendiente de estudio.

A propuesta del señor Bellas, que preguntó qué medios se hacían para activar el movimiento ó importancia de la Asociación, se acuerda que se active la agrupación de la Asociación en secciones para que éstas puedan distribuirse el trabajo y dar algunas conferencias.

Y no habiendo más asuntos de que tratar, se levantó la sesión.

MEMORIA leída por el Secretario D. Carlos E. Montañés en la Junta General de 15 de Noviembre de 1902.

Según costumbre instituida en la Asociación, cúmpleme hoy dar á conocer cuantos trabajos se han llevado á cabo en la Asociación durante el pasado ejercicio. No pretendo en manera alguna, ni pudiera hacerlo, verificar un trabajo cual merecéis, ya que mis fuerzas no llegan á ello, pero si cumpliré exponiéndoois fielmente y de un modo breve, para no molestar vuestra atención por largo tiempo, por orden cronológico los hechos salientes que merecen ser consignados:

Conforme las prácticas y de acuerdo con el cumplimiento de nuestro Reglamento se dió principio al actual año académico con la toma de posesión de la nueva Junta Directiva.

El Presidente D. José de Cazalt dió las gracias á los individuos salientes por la cooperación prestada durante el pasado ejercicio, y manifestó su deseo, como el que anima á toda la Junta Directiva nuevamente elegida, á trabajar en pro de la Asociación y por ende de sus asociados.

Propúsose y otorgóse voto de gracias á la Junta Directiva saliente.

Llévose á cabo el completo estudio y procédese á la impresión de los Estatutos de la nueva Asociación de Propietarios de Máquinas y Aparatos de Vapor, cuyo estudio fué encomendado á D. J. Durán. Halagüenoois han sido los resultados obtenidos después de la circulación de dichos Reglamentos, pues el número de inscripciones para la nueva Sociedad es cada día más importante, haciéndose cargo como no puede ser menos, todo aquel que posee aparatos de dicha especie, de lo altamente beneficioso que le resulta el formar parte de una Asociación cuyo principal fin es el evitar toda clase de entorpecimiento

en las industrias por accidentes ocurridos en los aparatos productores de fuerza.

Auguramos de seguir así, un completo y justo éxito el día no lejano en que dicha Asociación esté en pleno funcionamiento.

Grato nos es hacer constar las numerosas invitaciones, que se recibieron durante el pasado curso académico, de otras Sociedades, y á las cuales asistió la Presidencia ó una representación de la misma; dándonos esas atenciones clara muestra del buen estado de relaciones en que se halla nuestra Asociación para con las demás importantes entidades de esta Capital.

Así mismo, y según arraigada costumbre, tuvieron lugar los funerales que se verifican anualmente para el descanso de los que fueron en vida nuestros compañeros, mereciendo la Comisión Organizadora de dicho acto, voto de gracias y losplácemes más sinceros por el celo y actividad desplegados en su cometido.

Uno de los trabajos que más han preocupado á la actual Junta Directiva en el presente año, ha sido la creación de un gran Centro Industrial que estuviese á la altura que merece el desarrollo actual de nuestra industria.

Atendiendo á la dificultad ó por mejor decir la imposibilidad en que se halla la Asociación de llevar á cabo empresa tan gigantesca, si no contaba con la cooperación de las demás entidades, de Barcelona, nombróse una ponencia formada por los Sres. Barret, Rull y Riera para que estudiaran y formaran unas bases destinadas á ser sometidas á la consideración de las demás entidades á las cuales se invitaría á nombrar uno ó más de sus miembros para que vinieran á completar esta Ponencia, la cual una vez en esas condiciones podría llevar á feliz término el estudio completo y detallado de ese proyecto de Escuela Industrial.

Inútil es hacerlos nótár el cúmulo de trabajo que tal empresa representa, pero la Junta Directiva puede enorgullecerse en afirmar que hasta el presente ha hallado por completo la adhesión más franca y entusiasta por parte de todas aquellas entidades á que ha acudido, hallándose comprendidas en ellas la Escuela de Ingenieros, la de Artes y Oficios, la Cámara de Comercio, El Fomento del Trabajo Nacional, el Ayuntamiento y la Diputación.

Esperemos pues que esos trabajos, que continúan activa é inteli-

gentemente guiados, consigan ver coronados por el éxito más lisonjero sus esperanzas, y en bien de todos pueda vanagloriarse la culta ciudad de Barcelona de poseer una de las mejores, si no la mejor Escuela Industrial Europea.

La revista ha continuado su publicación contando interesantísimos artículos; entre los que ha publicado, merece especial mención el correspondiente al estudio del Apeadero construido últimamente por la Compañía del Ferrocarril de M. Z. A. en la calle de Aragón y Paseo de Gracia, cuyo proyecto fué debido al señor Coderch, Ingeniero de dicha Compañía y á cuya amabilidad debemos el haber podido publicar tan interesante trabajo.

Varias comunicaciones han sido dirigidas durante el año á la Asociación por diversas entidades en demanda de Ingenieros, ya como peritos, ya ofreciendo plazas vacantes. Todas ellas han estado expuestas en el cuadro de edictos, y las que por su importancia merecían ser comunicadas individualmente, fué así verificado.

Poco me resta decir ya, que no sea de todos vosotros conocido. La Asociación adquiere de día en día mayores vuelos y su importancia es bien reconocida. En el presente ejercicio podemos contar hasta unos 40 nuevos compañeros, y nuestra Biblioteca, enriquecida, ofrece hoy un considerable desarrollo, debido principalmente á la actividad é inteligente trabajo de su bibliotecario señor Playá.

Durante el último ejercicio la Junta Directiva se ha preocupado también del enriquecimiento de nuestra Biblioteca para que responda á las necesidades de los señores socios. A este fin tomó el acuerdo de adquirir buen número de obras de reputados autores, sobre las especialidades de la Ingeniería, de los cuales estaba aquella más desprovista, principalmente en los ramos de Electricidad, de Química industrial, de Industrias especiales, de Construcción de máquinas, de Ferrocarriles, etc.

Además ha continuado enriqueciéndose con el gran número de importantes Revistas que se reciben, ya sea por suscripción, ya por cambio, y también con los donativos que han hecho algunas corporaciones, como la Smithsonian Institution de Washington, de algunos editores, principalmente de las casas Béranger y J. B. Bailliére de París y de la de Bailly-Bailliére de Madrid y también de algunos socios y particulares.

No menos halagüeño se presenta el estado económico de la Asociación, bastando para ello fijarse en el siguiente cuadro que presenta nuestro digno tesorero D. Alejandro de Madrid-Dávila.

Estado de caja y Fondo de reserva en 31 de Octubre de 1902

CAJA

Déficit en 1.º de Noviembre de 1901 (por haber ingresado en el fondo de reserva ptas. 1023,38 en vez de las 1437,44 que correspondían ingresar).	Ptas. 414,06
Ingresos de 1.º de Noviembre de 1901 á 31 de Octubre de 1902.	Ptas. 16930,95
Gastos. 14279,31
Pasado al fondo de reserva correspon- diente al presente ejercicio. 1693,09
Existencia en caja en 31 de Octubre de 1902. 544,49
	<hr/>
	Ptas. 16930,95 Ptas. 16930,95

Fondo de reserva en 31 de Octubre de 1902

En metálico.	Ptas. 6958,66
8 Billetes hipotecarios de la Isla de Cuba, de 1890, los que han sido convertidos por la Ley de 27 de Marzo de 1900, en 8 títulos de 500 ptas. nominales, de Deuda perpétua al 4 por $\frac{1}{2}$ %; cotizándose á 73'60 cada título. 2944,00
2 Cédulas del empréstito del Fomento del Trabajo Nacional á 250 ptas. una. 500,00
2 Obligaciones de la Compañía General de Tabacos de Filipinas á 100,5 por $\frac{1}{2}$ una. 1005,00
Total fondo de reserva.	Ptas. 11407,66

La Junta Directiva para el presente ejercicio que empieza hoy queda constituida en la siguiente forma:

Junta Directiva

PRESIDENTE.	D. José de Caralt.
VICER-PRESIDENTE 1.º	D. Emilio Schierbeck.
" 2.º	D. Alfredo Ramoneda.
TESORERO.	D. Alejandro Madrid-Dávila.
CONTADOR.	D. Gaspar Brunet.
BIBLIOTECARIO.	D. José Playá.
SECRETARIO.	D. Carlos E. Montañés.
VICE-SECRETARIO 1.º	D. Ramón Soler.
" 2.º	D. José Jacas.
VOCALES.	D. Ramón Tey.
—	D. Evelio Doria.
—	D. José Durán.
—	D. José Claramunt.
—	D. Mariano Montobbio.
—	D. Miguel Balcells.
—	D. José Ayxelá.
—	D. Ramón Canals.

Comisión de la "Revista Tecnológico-Industrial"

PRESIDENTE	D. Augusto de Rull.
VOCALES. . .	D. José Playá.
—	D. Alvaro Llatas.
—	D. José Vilaret.
—	D. Evelio Doria.
—	D. Juan Sindreu.
—	D. Andrés Piñol.
SECRETARIO	D. Ramón Soler.

HE DICHO.

BANQUETE ANUAL

Tuvo lugar el domingo día 21 del actual Diciembre en el local social, ya que su capacidad ha permitido satisfacer el deseo de muchos sócios, que deseaban celebrar esta fiesta, en que dominan las notas de familiaridad y compañerismo, en los salones de la Asociación. Fueron muchos los comensales y reinó la animación y cordialidad que constituyen el mejor encanto de tan agradable fiesta con que se celebra la fundación de la Asociación, y es al propio tiempo expresión de mútua simpatía entre la junta saliente y la nuevamente elegida.

A la expansión y cordialidad que reinaron durante el banquete,

sucedieron los brindis al descorcharse el champagne, de los que vamos á hacer breve reseña.

Se levantó el presidente D. José de Caralt, y después de dar las gracias á la junta saliente y agradecer la confianza que le han demostrado los socios reeligiéndole, se fijó especialmente en la importancia que para la Asociación tiene la próspera marcha de la REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL, y rogó á todos los socios prestasen su apoyo á la Comisión de la Revista, á fin de que pudiese estar esta publicación á la altura que merece la Asociación de la cual es órgano oficial; terminó brindando por la prosperidad de la carrera.

El Sr. Rull, como miembro de la junta saliente, saludó al presidente, ya que por haber sido reeligido no cabía lo hiciera su antecesor, y en calidad de presidente de la Comisión de la Revista recuerda á los Sres. socios los conceptos expuestos en una circular recientemente repartida, y pide á los Sres. socios den nota de los trabajos con que puede contar la comisión para el número de Enero de 1903, destinado á solemnizar el xxv aniversario de la fundación de la Revista, y termina manifestando su opinión de que el porvenir de la Asociación estriba en que los socios vengan á la Asociación para cambiar impresiones y conservar las relaciones de compañerismo.

El Sr. Rius y Matas manifestó su complacencia por el acto que se está celebrando, y cree muy conveniente tuviesen lugar estos banquetes no sólo para solemnizar la fundación de la Asociación, sino también para celebrar las mejoras que en favor de la clase se obtengan.

El Sr. Ramoneda agradece su elección y manifiesta su propósito de trabajar para bien de la carrera.

El Sr. Salinas, ingeniero de Caminos Canales y Puertos, que asiste al banquete en representación de sus Compañeros, brinda por la Asociación.

El Sr. Barret indica la conveniencia de que todos los socios contribuyan, aunque sea con pocas líneas, al número extraordinario de la Revista, y el Sr. Rull (Presidente de la Comisión) acepta la propuesta y así se acuerda, y á indicación del mismo Sr. Barret se acuerda remitir un telegrama al diputado á Cortes D. José Elias de Molins, agradeciéndole sus gestiones para la creación de un Centro General de Enseñanza Técnica.

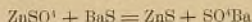
Se levanta el Sr. Puig y Llagostera y recuerda que asiste al banquete después de muchos años de ausencia en las islas Filipinas; se complace en el desarrollo que ha adquirido la Asociación de la que fué uno de los fundadores y pregunta á la juventud si tiene alientos para igualar en abnegación y entusiasmo á los que fundaron la Asociación y esta alusión fué contestada por los Sres. Sant y Piñol, manifestando el primero que está la juventud dispuesta á trabajar incluso dando conferencias en la Asociación y recordando el segundo que el elemento jóven ha iniciado la formación de una biblioteca de catálogos, y pidiendo se llevase á la práctica lo expuesto por el Sr. Rull, fijando semanalmente días y horas de reunión, acordándose sean los miércoles á las nueve de la noche y los sábados á las siete de la tarde, y enviar un telegrama de adhesión á la Junta Superior, terminando esta agradable fiesta, que ha afianzado más si cabe la unión entre los Ingenieros Industriales.

NOTICIAS

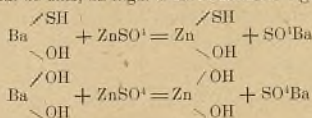
EL LITOPÓN Ó BLANCO INGLÉS.—Este color blanco, conocido también con el nombre de color sanitario y blanco de Charlton, es una mezcla de sulfuro de zinc, sulfato bórico y óxido de zinc, obtenidos por doble descomposición entre el sulfato de zinc y el sulfuro bórico. Es conocido desde 1874 y su fabricación se encuentra descrita en el manual Rorot. A pesar de ser conocido desde tanto tiempo, hasta hace pocos años no ha tomado incremento su consumo, pero de un modo tal, que se calcula en 30.000 toneladas la cantidad de este producto que se importa anualmente en Francia.

Como hemos indicado, el litopón se obtiene precipitando una disolución de sulfato de zinc por otra de sulfuro bórico. Se pasa por un filtro-prensa y las tortas resultantes se calcinan en vasos cerrados y á temperatura elevada. Se proyecta la masa candente en el agua fría, se lava, pasa nuevamente al filtro-prensa, deseca y tritura.

La reacción química que tiene lugar en esta operación, parece ser:



No obstante, Mr. Ch. Coffignier, de quien tomamos estos datos, teniendo en cuenta que el sulfuro bórico se hidrata en contacto con el agua, formando un oxisulfuro y barita hidratada, opina que al reaccionar con la sal de zinc, da lugar á las reacciones siguientes:



El precipitado obtenido se compone, pues, de oxisulfhidrato de zinc, sulfato bórico ó hidrato de zinc en poca cantidad. Por calcinación los dos compuestos zincícos se convierten en sulfuro y óxido respectivamente. Una simple desecación los transformaría también de este modo, y por lo tanto parece que no sería necesaria una temperatura muy elevada para obtener este producto; no obstante, en opinión de los prácticos, es necesario llegar al rojo blanco, de lo contrario el producto obtenido no cubre bien, y por lo cual, no llena el objeto á que se destina.

Los fabricantes de litopón se preparan el sulfuro bórico por reducción del sulfato por el carbón, operación que en sí no es difícil, pero de ella depende el buen éxito de la fabricación, pues es necesario obtener un buen rendimiento de sulfuro para que la producción sea económica.

El sulfato zincíco se prepara fácilmente con recortes de zinc y

ácido sulfúrico adicionado de un poco de ácido nítrico, conviniendo en gran manera que no se formen sulfatos de otros metales, en especial de hierro y de plomo. Si se reconociese la presencia del hierro ó del cobre, bastaría tratar la disolución de sulfato de zinc por el cloro y añadir óxido de zinc, que precipita estos metales.

Propiedades.—El producto de calidad corriente cubre tan bien como el albayalde, es más barato y tiene sobre éste la ventaja de no ser venenoso, ni se ennegrece por la influencia de las emanaciones sulfurosas; se mezcla bien con el aceite. Así mismo es también más barato que el óxido de zinc y cubre mucho más que éste. Con el aceite da una pasta muy brillante y blanca y absorbe muy poca cantidad de aceite al triturarlo. Las fábricas lo libran en estado de polvo impalpable como el óxido de zinc, lo que facilita el empastado.—D.

EL FERROCARRIL DEL SIGLO XX.—Causa verdadero asombro la vertiginosa rapidez con que de algunos años á esta parte se suceden los inventos, y no parece sino que el siglo XIX, apellidado de las luces por los muchos descubrimientos que durante su transcurso se han realizado, cual si tuviera organismo capaz de pensar, se ha propuesto hundirse en el tenebroso abismo del pasado vomitando á torrentes en sus postrimerías indiscutibles señales de progreso, como queriendo significar que si nos causaban admiración los inventos realizados en sus dos primeros tercios, aún tiene muchos más y más admirables en reserva y los arroja, como despedida, al acercarse al periodo de la agonía expirante. Al interminable catálogo de los ya universalmente conocidos, hoy tenemos que añadir uno debido al americano Adams, que lo ha titulado "El tren que corta el viento," quien, para fundamentarlo y poner en evidencia lo absurdo de los modernos trenes, ha pensado y no sin razón, que los constructores de yates ó de veloces trasatlánticos, al dar forma á los cascos, tienen en cuenta la resistencia que el agua puede oponer á la celeridad de su marcha, como los salvajes al construir sus flechas, el pirotécnico al fabricar sus cohetes y el artillero al calcular científicamente la forma que ha de dar á sus proyectiles, también tienen en consideración la que puede oponer el aire, mientras que desde veinticinco años á esta parte ha sido insignificante lo que ha progresado en la velocidad de la marcha de los ferrocarriles.

Como consecuencia de estas reflexiones, ha ideado un tren cuyos costados forman una superficie completamente lisa y no interrumpida desde las máquina al furgón de cola, sin dejar espacio que permita al viento penetrar entre los coches, toda vez que también coloca unas planchas de hierro que bajan hasta casi tocar la vía, encajonando las ruedas, y la máquina va provista de una proa semejante al tajamar de un barco.

Y no es esto un simple proyecto reducido á la expresión de una hipótesis más ó menos realizable; el tren que corta el viento ha sido ya construido (según una Revista americana, de la cual tomamos estos datos) y se han practicado el día 31 de Mayo último las prue-

bas en la línea de Baltimore y Ohio (Estados Unidos), habiendo ofrecido los resultados de que vamos á ocuparnos, y pudo observarse que su marcha es tan silenciosa, que no produce casi ningún ruido, deslizándose sobre los carriles como lo haría un barco sobre un lago tranquilo de aceite, y su velocidad es verdaderamente admirable, vertiginosa.

Una máquina de 58 toneladas, arrastrando seis coches de pesada carga, recorrió en 37 minutos y 30 segundos la distancia que separa á Baltimore de Washington, que es de 74 kilómetros, lo que puede considerarse como batir el "record" de la velocidad en la marcha de los trenes, si se tiene en cuenta que se empleó para los experimentos una máquina cuya potencia era la mitad de la que tienen las que arrastran á los grandes trenes expresos.

En los anales de los ferrocarriles de los Estados Unidos, figura como verdaderamente notable el recorrido de igual trayecto que hizo el tren especial que llevó á Washington al Vicepresidente Hobart, tren que se componía de cuatro coches, arrastrados por la más poderosa de las máquinas de que la Compañía podía disponer, de una fuerza de 100 toneladas, é invirtió en el trayecto 38 minutos y una fracción.

Pues bien; si tenemos en cuenta que el tren que sirvió para las experiencias de Mr. Adams fué remolcado por una máquina de la mitad de fuerza, puesto que era sólo de 58 toneladas, que se componía de seis coches pesadamente cargados, en vez de los cuatro de que aquél constaba, y que hizo el recorrido del mismo trayecto en un minuto menos de tiempo, no puede menos de reconocerse que el invento Adams es un hecho real y positivo, un verdadero progreso y un notable adelanto en la marcha de los trenes; y tan notable, que los rápidos de los Estados Unidos, que son el "Empire Express" y el "Royal Blue" tienen una velocidad de 80 kilómetros por hora, y durante la mayor parte de su viaje de experiencia, el tren Adams marchaba á razón de 144.456 metros por igual período de tiempo.

En las pruebas preliminares recorrió este tren cerca de 15 kilómetros en seis minutos, y una milla, ó sean 1.852 metros, en cuarenta y un segundos; y como acabamos de decir, durante la mayor parte del viaje entre Baltimore y Washington, la velocidad fué de 78 millas por hora, equivalentes á 144 kilómetros y 456 metros.

Íbamos á decir que ya no podía esperarse mayor rapidez; pero si llegamos á decirlo incurrimos en un verdadero error, hijo de una distracción involuntaria, toda vez que olvidábamos que la experiencia que acabamos de citar se hizo con una máquina de las usuales, no con una del sistema Adams, lo cual tampoco debe perderse de vista para tener en cuenta los resultados de aquella; pero cuando se termine de construir la locomotora especial dotada de tajamar y costados lisos, la velocidad que ha de obtenerse, con toda seguridad según los cálculos más aproximados, será la de ciento ochenta y cinco mil doscientos metros por hora, lo que hace creer á la mayor parte de los constructores americanos de ferrocarriles, que se ha dado con el secreto para aumentar en gran proporción la velocidad de los trenes, lo

cual, dicho así, parece significar que aun creen en un "plus ultra."

Tiene además otra ventaja el tren Adams, la de que consume mucho menos carbón que los ordinarios; y además del tajamar de que está dotado para cortar el viento, tiene otro en el furgón de cola, cuyo objeto es evitar la succión de aire que se produce en un tren en marcha, cuando es plano como en los ordinarios ocurre.

Fúndase la teoría que ha inspirado á Adams la idea del invento que há de hacerle célebre, mejor dicho, que ha hecho célebre su nombre, en la conocida ley de mecánica de que la resistencia que el aire opone á un cuerpo en movimiento, aumenta en relación con el cuadrado de la velocidad; y por consiguiente, á 16 millas, ó sean 29,632 metros por hora, la resistencia ó presión del aire es insignificante, pues no pasa de libra y media por pie cuadrado de superficie, á 20 millas, ó 37,040 metros por hora, llega á dos libras por igual unidad; á 55,950 metros por hora, la presión es de cuatro libras y media; á la velocidad de 111,120 metros por hora, alcanza á 18 libras; á la de 129,640 metros, aquella es de 24 libras y media; á la de 148,160 metros, de 32 libras; á 166,680 metros, de 40 libras y media, y á la de 185,200 metros, que es la de que se trata, la resistencia del aire consistirá en 50 libras por pie cuadrado de superficie, y añade que para obtener mayores velocidades, es indispensable reducir más resistencia que al aire oponen los trenes, á lo que forzosamente hay que asentir.

LA FABRICACIÓN ECONÓMICA DEL FÓSFORO.—Generalmente se obtiene el fósforo ó el ácido fosfórico de los huesos frescos, porque la cantidad de fósforo se encuentra en ellos en proporción mucho mayor que en los huesos fósiles. El procedimiento empleado es muy sencillo: se calcinan los huesos al aire para destruir la materia orgánica, y queda una masa porosa que constituye lo que se llama *huesos calcinados*, la cual se pulveriza, á fin de obtener un *polvo de hueso*, que contiene cerca de 87 por 100 de fosfato tricálcico.

Como el fosfato de los huesos no es soluble en el agua ni atacable por el carbón, se le trata por el ácido sulfúrico diluido, que lo transforma en fosfato monocálcico y en sulfato de calcio. El fosfato monocálcico se disuelve en agua, y el sulfato de calcio, insoluble, se precipita. Se decanta y concentra el licor resultante hasta consistencia siruposa, y se le añade la cuarta parte de su peso de carbón pulverizado; se forma así una pasta que se calcina al rojo obscuro para deshidratarla y transformar el fosfato monocálcico en metafosfato de calcio.

La pasta calcinada se coloca luego en retortas de tierra refractaria ordenadas por pares en un mismo horno. El cuello de cada uno de estos aparatos se introduce en un recipiente de cobre, conteniendo agua hasta el nivel del extremo del mismo cuello. Se eleva lentamente la temperatura hasta el rojo blanco; el vapor de fósforo se condensa debajo del agua, mientras que el óxido de carbono y otros gases se escapan por un orificio apropiado.

Hay que tener presente que el fósforo así obtenido es muy impuro, y debe someterse á una refinación que exige bastante trabajo.

Antiguamente los huesos frescos se encontraban en cantidad suficiente y á un precio bastante reducido para subvenir á todas las necesidades; pero las exigencias, siempre crecientes, de la industria y de la agricultura, han hecho de tal modo encarecer esta primera materia, que no es posible pensar ya en emplearla de un modo tan general.

En su consecuencia, dada la relativa baratura y abundancia de cal fosfatada en la naturaleza, se habrá de recurrir algunas veces á este producto para la obtención del fósforo, y parece, por tanto, de interés dar á conocer el procedimiento práctico y económico á la vez que una revista científica extranjera aconseja seguir en este caso.

Si se examina la forma cómo la naturaleza ha procedido, observaremos que, salvo muy raras excepciones, los metales no se presentan jamás en estado nativo. Sus minerales se revelan casi siempre bajo la forma de combinación del metal con metaloides, como el oxígeno, cloro, fluor, azufre, selenio, telur, fósforo y arsénico, ó con los metales acidificables, cual el antimonio, molibdeno, vanadio, cromo, tungsteno y manganeso. A causa del papel que desempeñan en estas asociaciones químicas, se ha dado á estos cuerpos el nombre genérico de "mineralizadores". Es necesario pues, utilizar su afinidad y su poder de combinación para obtener la reacción deseada; así, si se quiere aislar el fósforo de los fosfatos tricálcicos naturales, basta tener á mano lá hematites y la pirita. La primera es un óxido de hierro anhidro más ó menos puro, que se le encuentra en masas, á veces bastante considerables, en diferentes puntos de la tierra; y la segunda es un bisulfuro de hierro, igualmente abundante, que se le distingue fácilmente á causa de sus gruesos cristales cúbicos, de un brillo metálico muy vivo, color amarillo de latón característico y de una dureza bastante para hacer saltar chispas al choque del eslabón. Estos filones están casi siempre ocultos á pequeña profundidad, de modo que no son precisos grandes trabajos para extraerlos á la superficie. La pirita se presenta también en estado amorfo.

Con el concurso de estos dos agentes se puede obtener de los fosfatos tricálcicos naturales, la casi totalidad del fósforo que contienen, de un modo más seguro y más rápido que por el método ordinario, que brevemente hemos recordado, para que se pueda con facilidad comparar uno con otro. Es preciso, desde luego, transformar los fosfatos naturales en fosfuros metálicos; por ejemplo, en fosfuro de hierro. Se puede fácilmente efectuar dicha transformación tratando en un alto horno, ó en cualquier otro susceptible de soportar, una presión conveniente, una mezcla de fosfato y de mineral de hierro.

Si por ejemplo, se trata de una mezcla de 100 partes de fosfato y otras 100 de mineral de hierro (hematites), se elimina, á causa de la transformación del oxígeno puesto en libertad, agua, anhídrido carbónico y oxígeno, que pasa al estado de óxido de carbono, y de otras materias volátiles, y se obtienen cerca de 60 partes de fosfuro casi puro. Este fosfuro es preciso fundirle, en un aparato apropiado, con

cinco veces su peso de bisulfuro de hierro (pirita de hierro), el cual obra como agente reductor y transforma el fosforo en protosulfuro, dejando así el fósforo en libertad.

El protosulfuro de hierro se expone en seguida al aire húmedo y se convierte en sulfato ferroso, que constituye un producto derivado muy importante, pues se emplea en la fabricación del ácido sulfúrico fumante, del colcofator, y en la tintura como mordiente y reductor del indigo. También se utiliza como desinfectante y en la fabricación del azul de Prusia y de las tintas ordinarias de escribir.

El fósforo se desprende enteramente en vapores, y puede recogerse fácilmente debajo de agua en un condensador. Los residuos son líquidos y pueden retirarse cómodamente.

Como la materia tratada (fosforo metálico) no es ácida ni susceptible de provocar abundantes desprendimientos de gases procedentes de las reacciones secundarias, es posible emplear crisoles, retortas u otros recipientes de fusión de gran tamaño, capaces de recibir cargas cocidas.

Estos aparatos no son atacados y no acumulan residuos sólidos que los inutilicen y obliguen á abandonarlos al cabo de poco tiempo; por el contrario, sirven para un número muy crecido de operaciones; absorben el calor muy fácilmente, y la reacción se desarrolla con mucha regularidad y rapidez, ya que toda la masa es fluida. La operación dura de dos á tres horas, por término medio.

No obstante utilizar una materia poco costosa, se obtiene con más rapidez y en mayores cantidades fósforo infinitamente más puro que el que actualmente se emplea en el comercio. Además, el sulfato ferroso, que constituye la mayor parte de los residuos, pueden venderse con facilidad para las diversas necesidades de la industria. El tratamiento de los fosfatos tricálcicos naturales en las formas que se acaban de indicar, parece muy práctico y fácil de ejecutar, conviniendo particularmente á los países que disponen de las primeras materias necesarias para llevar á cabo todas las fases de semejante operación.

PODER CALORÍFICO DE LA HULLA.—La determinación del poder calorífico de la hulla es un dato de la mayor importancia para los centros consumidores de aquel precioso combustible. Esta determinación se hace, bien sea por medio de calorímetros perfeccionados, de los que el más extendido es el de Mähler, derivado del de Berthelot, bien mediante fórmulas empíricas que traducen las cifras suministradas por el análisis elemental ó por ensayos químicos especiales.

La *Revue Pratique de l'Électricité* menciona las experiencias realizadas sobre este importante punto por Mr. Gontal, quien observando las grandes diferencias entre los verdaderos poderes caloríficos y los deducidos de las fórmulas empleadas, y sin querer desdenar en absoluto la fijación por el cálculo de aquella constante, se ha propuesto determinar la relación existente entre el mencionado poder calorífico y los resultados deducidos del ensayo de los diversos com-

bustibles, tal como en la actualidad se practica, es decir, por la calcinación, incineración y desecación, para determinar el carbono fijo en las materias volátiles, las cenizas y la humedad.

Después de estudiar más de 600 muestras de hullas de procedencias distintas, ha deducido que los resultados se traducen de modo muy aproximado por la siguiente fórmula, en la que P representa el poder calorífico buscado, C la proporción en centésimas de carbono fijo, V la de materias volátiles y a un coeficiente variable en función de la calidad de materias volátiles V' que contendría el combustible de referencia si fuere puro, es decir, sin agua ni cenizas:

$$\left(\text{siendo } V' = 100 \frac{V}{C + V} \right): \quad P = 82C \times aV.$$

Mr. Gontal ha determinado experimentalmente el coeficiente a, y encontrado que, para cantidades de materias volátiles variables desde 5 á 40 por 100, a toma valores que oscilan entre 145 y 80 calorías, estando representado exactamente por 100 en el caso de las antracitas. El error de apreciación en este método excede rara vez de 1 por 100 del valor.

Estando la destilación de la hulla representada por una reacción compleja muy poco exotérmica, el poder calorífico de las materias volátiles decrece regularmente desde la antracita al lignito.

Es digno de notarse que el poder calorífico de las hullas aumenta á medida que decrece la proporción de las materias volátiles hasta un 30 por 100, á partir del cual el poder calorífico de los combustibles naturales y el de sus materias volátiles disminuyen á la vez.

UNA DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN UNA POBLACIÓN DE POCOS HABITANTES.
—Describe la revista *Engineering News* la instalación efectuada en la villa de Frotwood (Ohio E. U. A.) que según el censo de 1900 consta de 214 habitantes. Un violento incendio que causó serios perjuicios, decidió á los habitantes de Frotwood á cooperar al establecimiento de una distribución de agua que actualmente sirve también para usos domésticos é industriales; y no pudiendo, por dificultades legales, establecer la distribución por cuenta de la villa, han formado una sociedad por acciones de 200 francos y así han suscrito los 15.500 francos que ha importado el establecimiento de la distribución.

El agua se extrae de dos pozos de 8 mts. de profundidad á través de la arcilla y hasta llegar á un lecho arenoso. El nivel normal del agua se encuentra á 3,60 mts. del nivel del suelo y cuando se extrae agua á razón de 400 litros por minuto baja muy poco. La bomba es vertical á dos cuerpos; está accionada por un motor de bencina y está provista de un dispositivo que le permite aspirar también una cierta cantidad de aire que inyectado á presión en el depósito, opera la distribución.

El depósito tiene 7,20 de alto y 1,525 de diámetro y está provisto de un grifo para regular la presión del aire sobre el agua.

La presión en el depósito es de 5,50 Kgs. y como puede bajar (sin perjudicar el servicio) hasta 28 Kgs. la bomba funciona sólo durante pocas horas.

La tubería tiene 9 tomas para incendios y 16 para riego de las calles; el 7,5 por 100 del agua se utiliza por los particulares.

Es un ejemplo que pueden imitar muchas poblaciones, especialmente aquellas que pueden substituir (en condiciones económicas) el motor á bencina por un electro-motor.

LA TRACCIÓN CON LOCOMOTORAS ELÉCTRICAS.— Varios periódicos americanos insertan unas curiosas noticias, que vamos á extractar, relativas á este particular. Ya en 1893, la "General Electric Company," exponía en Chicago una locomotora eléctrica; esta máquina, compuesta de un simple carretón con dos motores de 175 caballos cada uno, pesaba aproximadamente 30 toneladas. La toma de corriente se hacía por trole y cable aéreo, y un tercer carril cerraba el circuito.

La primera locomotora eléctrica pesada, fué la construida por la línea de Nantasket (Massachusetts), pesa 35 toneladas y se compone de un bastidor soportado por dos carretones de cuatro ruedas cada uno; tiene cuatro motores; la toma de corriente se hace también por trole.

La "General Electric Company" ha construido á su vez para la travesía del tunel de Baltimore (línea Baltimore-Ohio) una locomotora que pesa 90 toneladas y puede remolcar sin dificultad trenes de 900 toneladas sobre una rampa continua que varía de 0,8 á 1,5 por ciento. Aunque estudiada para el remolque de los trenes pesados, esta locomotora puede proporcionar una velocidad de 100 kilómetros por hora. Lleva cuatro motores sexo-polares, de una potencia total de 1.440 caballos; la toma de corriente se efectúa mediante un trole formado por un cuadro articulado que puede indicarse en todos sentidos, y que tiene una especie de patín destinado á resbalar en una canal aérea que constituye la línea de alimentación.

En la línea de Buffalo á Lockport están en servicio dos de los últimos modelos de locomotoras eléctricas, construidas por la "General Electric Company," la energía es suministrada por la catarata del Niágara. El peso total de cada locomotora es de 38 toneladas; tiene 4 motores de 165 caballos cada uno; la toma de corriente se hace por trole.

En la línea "Hoboken Land and Improvement Company" se encuentran también locomotoras eléctricas de 28 y 14 toneladas. La locomotora de 28 toneladas tiene cuatro motores de 180 caballos, y puede proporcionar una velocidad de 30 kilómetros por hora; sirve para los transportes de pequeña velocidad; la locomotora de 14 toneladas tiene dos motores de engranaje de 80 caballos; sirve para las maniobras de estación.

Por su parte la "Electric Traction Company," ha construido, para el Metropolitano de Londres, 28 locomotoras de 48 toneladas de tipo análogo a las de Baltimore, aunque de menores dimensiones, porque los túneles de Londres no tienen más que 3m.50 de diámetro. Estas locomotoras están provistas de 4 motores de 200 caballos; pueden proporcionar una velocidad 64 kilómetros por hora, si bien la velocidad máxima se ha limitado a 48 kilómetros. La corriente se toma por patines de contacto colocados en los dos extremos de la locomotora que resbalan sobre un tercer riel.

Entre los automotores se encuentra un automotor eléctrico de la "General Electric Company" presentado en la Exposición de Chicago. Este automotor, para viajeros, estaba provisto de cuatro motores de engranajes de 175 caballos, que accionaban respectivamente los cuatro ejes. Para la maniobra empleábanse reguladores dispuestos en orden combinado mecánicamente y de acción precisa.

ASIENTO DE VÍA EN LOS FERROCARRILES.—En el "Engineering News" se han publicado algunos detalles interesantes acerca de la nueva organización para sentar la vía en los ferrocarriles, puesta en práctica con éxito en la construcción del ferrocarril de Bessemer y el lago Erie en los Estados Unidos, merced a la cual se consiguió dejar colocados 3.200 kilómetros de vía por día de trabajo, empleando 40 obreros.

Para este fin, la máquina, colocada delante del tren que conducía el material de vía, sostiene volada una viga de celosía, de acero, de 18 metros sobre cuya cabeza inferior quedaba a 2.40 metros sobre el suelo. El suelo de cada uno de los vagones-plataformas cargadas de traviesas y carriles va provisto de tres rodillos puestos en juego por la máquina; los vagones que llevan las traviesas ocupan la cabeza del tren; los que conducen los carriles la parte central, los que transportan el material accesorio de bridas y pernos marchan a la cabeza del convoy.

A medida que el tren de trabajo avanza sobre la vía que trata de prolongarse, obreros distribuidos de un modo conveniente entre los vagones colocan los carriles sobre los extremos laterales de los rodillos, enlazando aquéllos de dos en dos por medio de una brida y de dos pernos. La línea así cerrada sirve para transportar las traviesas. Un mecanismo especial, situado en la máquina, separa las traviesas de los carriles y los envía sobre la cabeza superior de las vigas de celosía, mientras que los carriles continúan su marcha sobre la cabeza inferior, de suerte que avancen unos siete metros del primer eje de la máquina. Cuando la cantidad avanzada se considera suficiente, un operario quita uno de los pernos de ensamblaje del carril de cabeza, y unas tenazas especiales solidarias de un torno movido á mano, cogen el carril y la brida y permiten su inmediata colocación en otra sobre las traviesas que al efecto han sido previamente sentadas en su sitio.

El tren de trabajo camina con velocidad desde seis á nueve metros por minuto, y los rodillos transportadores van animados de la misma velocidad; así que se puede ir colocando las bridas que enlazan los carriles sin dejarse adelantar por el tren en su lenta marcha.

EL NUEVO ACUMULADOR PARA AUTOMÓVILES.—Nos ha engañado nuestro deseo del triunfo de los automóviles eléctricos sobre todos los demás. Si el acumulador es lo que se dice, se puede ya contar como definitivo el progreso más trascendental que había que esperar en el automovilismo un acumulador práctico verdaderamente. Con él hemos contado siempre y al fin parece que se ha llegado. Mr. Thomas A. Edison ha publicado en la "American Review" nuevos informes sobre el acumulador de que se ocupa. Dice que su batería ha experimentado y ha resistido á las cuatro pruebas definitivas á que se le ha sometido, y que actualmente está sufriendo la quinta y la última con todas las probabilidades de llegar á iguales resultados. Estas cuatro pruebas, y la quinta, que está ahora en marcha, se dirigen á demostrar el hecho de que el acumulador de hierro y níquel es el único acumulador verdadero que se conoce. Mr. Edison dice que las tentativas de comparar su comportamiento con las del acumulador llamado del plomo, que se usa ahora para automóviles y otros objetos á falta de nada mejor, hace oportuno dar á conocer los hechos.

Un acumulador, para que se merezca este nombre, debe ser un instrumento perfectamente reversible, recibiendo y devolviendo la energía como una dinamo sin que se deteriore el mecanismo de la conversión. El acumulador actual de plomo en un automóvil, alega Mr. Edison, que no responde á esta condición. Gradualmente pierde su facultad y á los pocos meses cesa de funcionar. Los ácidos que emplea se oponen á una buena construcción mecánica; sus reacciones químicas son de un carácter caprichoso; es preciso vigilarlo y tratarlo con gran cuidado, con tanto cuidado que resulta impracticable para la generalidad. Por lo que al peso hace, se puede construir bastante ligero para satisfacer á todas las necesidades utilitarias y recreativas; pero si es ligero pronto se inutiliza.

Por el contrario, el acumulador de hierro y níquel tiene un electrolito ideal. Siendo una disolución alcalina, ninguno de los ingredientes se ataca por ella en grado alguno. Las reacciones químicas son del carácter más sencillo y estable. Las condiciones permiten una construcción mecánica perfecta, y finalmente, permanece sin deterioro en todas las condiciones que pueden imaginarse en manos inexpertas. El peso puede hacerse que responda á todas las exigencias de tracción de un vehículo, y hasta ahora no hay señal alguna de deterioro químico, aún en una batería que se ha cargado y descargado más de 700 veces.

Mr. Edison dice que hace bastantes años que ha estado trabajando en el problema de los acumuladores, y que en los tres años

últimos no ha cesado de hacer ensayos. Este se ha podido considerar el primer período. Los ensayos con una batería llevan ahora año y medio; este ha sido el segundo período. La construcción de una fábrica de productos químicos y la maquinaria para producir los vasos fué el tercer período. La fabricación de los tipos de elementos con las herramientas fué el cuarto período.

Veintiún elementos hechos en las fábricas con peso de 382 libras (163 kilogramos) se aplicaron á un automóvil Baker, cuyo peso total, con dos personas, llegó á 1.075 libras (526 kilogramos). Este vehículo recorrió 62 millas (100 kilómetros) sobre caminos ordinarios, con una sola carga, con pendientes hasta del 12 por ciento. Al terminar esa expedición, el carruaje sostenía una velocidad de 83 por ciento de la original. La velocidad media en toda la distancia fué de 17.9 kilómetros por hora. En caminos comparativamente llanos, algo pesados por recientes lluvias, el carruaje sólo se paró después de un recorrido de 85 millas (155 kilómetros).

La quinta prueba del acumulador hierro-níquel, que está demostrando ahora que la batería es en verdad un hecho consumado, se está haciendo con cinco modelos de automóviles, cada uno de los cuales lleva las nuevas baterías. Son de varios pesos y de modelos diferentes; cada uno de ellos ha de recorrer 5.000 millas (8.000 kilómetros), á razón de 100 millas (160 kilómetros) cada día. Si en estas pruebas las baterías no presentan disminución de capacidad ni defecto mecánico, y que en todos conceptos al finalizar la prueba se encuentren exactamente como al empezarla, podremos tener toda la seguridad razonable de que contamos con un verdadero acumulador.

Mr. Edison expresa su convicción de que los carruajes eléctricos por el auxilio del nuevo acumulador, se pondrán al alcance de las personas de medianos recursos. Recorriendo muchas calles de los alrededores de Nueva York, ha podido darse cuenta de que el 80 por ciento de sus casas, no tienen cocheras. El nuevo acumulador para carruajes permitirá á los inquilinos de ellas en un 40 por ciento contar con carruaje de recreo á su disposición, sin necesidad de cochera que lo limpie y lo guie, sin caballos que hagan gasto y sin tenerse que cuidar de la compra de piensos. Con un gasto de 700 dollars ó más, la batería podrá usarse una vez á la semana, gastando medio duro en una carga, ó un duro en dos cargas, sólo gastando en proporción del uso que se haga de ella, y no teniendo el gasto fijo agobia á las personas de pocos medios. Para contar con automóviles seguros y que den buen resultado en uso, deben construirse con órganos de movimientos más sólidos, siguiendo los tipos franceses más recientes. Se debe asegurar la estabilidad en los "chassis"; las cajas pueden ser todo lo ligeras que se quiera. Parece probable que se desarrollen dos tipos generales de automóviles eléctricos; uno ligero para la ciudad y otro más pesado para excursiones, con baterías proporcionadas á estas aplicaciones. El artículo termina discutiendo más extensamente sobre tipos de automóviles, sino que se construirán y se manejarán de modo que los accidentes pertenezcan á la historia.

Tal es el artículo de Mr. Edison mismo, que nos confía más y más en la opinión que hemos tenido siempre de que los automóviles eléctricos son los únicos que subsistirán para personas; antes creíamos que para carga podrían llegar á ser definitivos los de vapor, pero hoy hasta dudamos si estos tendrán que ceder también el puesto á los eléctricos, pues con acumuladores ligeros y duraderos, y grandes facilidades para cargarlos, la tracción eléctrica puede resultar más barata.

DONATIVO.—Nuestro distinguido compañero D. Ricardo Zaragoza ha hecho donativo á esta Asociación de un magnífico Ohmetro de puente de Chauvin & Arnoux. Agradecemos sinceramente tan valioso donativo, con el cual viene á enriquecer notablemente la colección de instrumentos de aquélla.

BIBLIOGRAFÍA

L'ÉLECTRICITÉ ET SES APPLICATIONS, par A. REBOUD. *Première Partie*.—LES PILES ÉLECTRIQUES.—Principes généraux d'électricité et de magnétisme; applications domestiques, industrielles et médicales.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur 15, Rue des Saints-Pères.—Un volume in 8.^o, contenant 225 figures dans le texte.—Prix cartonné: 7 fr. 50.

La importancia á que ha alcanzado la electricidad, hace necesario que todo el mundo conozca los principios fundamentales y las múltiples aplicaciones. La marcha rápida de esta ciencia explica el gran número de publicaciones que le son consagradas, ya sean tratados puramente teóricos, apoyándose en consideraciones matemáticas, ya sean manuales para el uso de montadores y de industriales, ya sean libros de pura vulgarización, ya revistas, etc. Sin embargo en esta abundancia de publicaciones no es muy fácil encontrar una obra de un precio moderado que pueda ser útilmente leída por personas que sin tener conocimientos especiales quieren abordar con éxito los estudios electrotécnicos.

Por esto, pues, el autor ha creído responder á un deseo, escribiendo este libro sin pretensión, despojado de todo cálculo pesado, reduciendo la parte teórica á lo estrictamente necesario, conteniendo sólo los principios fundamentales de la ciencia eléctrica, pero describiendo con todo el cuidado las aplicaciones más interesantes, viniendo á ser, salvo algunas pequeñas modificaciones, un resumen del curso de electricidad que el autor explica en Viena desde hace algunos años.

La obra está dividida en dos partes, correspondientes á las dos divisiones de este curso: 1.^a parte. *Las pilas eléctricas*.—Principios generales de electricidad y de magnetismo. Aplicaciones industriales, domésticas y médicas; 2.^a parte. *Las máquinas de inducción*.—Producción, distribución y utilización industrial de la energía eléctrica.

La primera parte, que es el objeto solo de este libro, está dividida en catorce capítulos, en los cuales sucesivamente se exponen: Algunas nociones fundamentales de mecánica usual; algunos hechos de física general útiles de conocer; la producción de la electricidad estática; la influencia y condensación; explica las máquinas electrostáticas y sus efectos; las pilas voltaicas y termo-eléctricas; los efectos y las leyes de las corrientes; el magnetismo; el electro-magnetismo y las aplicaciones de los electro-imanés; la telegrafía eléctrica; las corrientes de inducción y la bobina de Ruhmkorff. Además, el autor ha creído conveniente consagrar algunos capítulos especiales á aplicaciones tan importantes y de tanta resonancia en estos últimos tiempos, tales como la *telefonía*, la *telegrafía sin hilos*, las *corrientes de alta frecuencia* y los *rayos X*.

Tal es en resumen, este interesante libro, que se recomienda á los industriales, jefes de taller, personal de telégrafos y teléfonos, alumnos de las escuelas prácticas de comercio y de industria y en general á todos los que con rapidez y sin conocimientos especiales desean conocer los principios de esta ciencia.

AGENDA OPPERMANN POUR 1903.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15 Rue des Saints-Pères.—Elegant carnet de poche, fermoir élastique, poche intérieure.—Prix: reliure en percaline, 3 francs; reliure en cuir, tranches dorées, 5 francs.

Este pequeño librito, además de la parte que constituye la agenda propiamente dicha, contiene gran número de datos y documentos técnicos de un uso diario, lo cual hace de él un prontuario sumamente interesante. Está dividido en once secciones: En la I contiene un resumen de Geodesia, en el cual se exponen los principios para el levantamiento de planos y nivelación; en la II contiene los pesos y medidas de Francia y otros países; en la III y IV se incluyen respectivamente gran número de datos matemáticos y físicos de la mayor importancia y más frecuente aplicación en la práctica; en la V contiene un resumen de la resistencia de los materiales en los casos principales y de mayor aplicación; en la VI están comprendidos gran número de datos químicos sobre composición de cuerpos, de aleaciones, de materiales empleados en la construcción, sus propiedades, precios, etc.; una colección de datos sobre electricidad general son objeto de la sección VII; en la siguiente se incluyen leyes y decretos sobre los accidentes del trabajo, sobre patentes, etc.; en la IX se incluyen gran número de tablas de dimensiones y pesos de diversos materiales; tablas de dimensiones del comercio; tablas de pesos por metro cuadrado de techos, etc.; la sección siguiente contiene la serie de precios de la ciudad de Montpellier, y finalmente, todos los datos relativos á correos y telégrafos están incluidos en la última sección.

Como esta agenda ha de ser de grandísima utilidad para los ingenieros, arquitectos, sobrestantes, mecánicos, industriales, contratistas, etc., es de esperar que tendrá una buena acogida de todos, pues realmente para todos puede considerarse necesaria.

ANNUAIRE DU BUREAU DES LONGITUDES POUR L'AN 1903.—Paris, Librairie Gauthier-Villars, 55 Quai des Grands Augustins.—Un vol. in 16° de casi 850 páginas con figuras. Precio: 1 fr. 50 (franco 1 fr. 85)

Como todos los años, esta importante casa acaba de publicar este interesante Anuario. En un volumen pequeño y compacto contiene como siempre un gran número de datos indispensables, tanto al in-

geniero como al hombre de ciencia. Entre las noticias de este año, señalamos especialmente la de M. R. RADAU, sobre las *Estrellas filantes y cometas*; la de M. J. JANSSEN, *Ciencia y Poesía*, y en fin, los discursos pronunciados en las exequias fúnebres de M. M. FAYE y CORNU.

Recomendamos á nuestros lectores tan interesante Anuario, en la seguridad que ha de prestarles grandísima utilidad.

LES PIERRES, LES MARBRES, LES ARDOISES ET LE PLÂTRE, par M. d'Hubert. Paris, Librairie J. B. Baillière et fils, 19 Rue Hautefeuille. Un vol. in-16 de 96 pages, avec 31 figures. Prix cartonné: 1 fr. 50.

El estudio de los materiales de construcción, es en gran parte el estudio de materias extraídas del suelo, y el autor no podía empezar mejor su nueva obra que dando algunas nociones sumarias sobre la composición de la corteza terrestre. El resultado de este examen geológico y mineralógico, conduce al conocimiento de las condiciones de yacimiento de las piedras, piedras para construcción, mármoles, piedras para cal, arenas, pizarras, piedras para yeso.

El autor divide en seguida su estudio, agrupando en un primer capítulo, los materiales muy resistentes empleados para los trabajos públicos, para el empedrado de los caminos y el adoquinado. En un segundo capítulo estudia las piedras de construcción y principalmente las piedras calcáreas. Un tercer capítulo está consagrado á las piedras para la ornamentación, comprendiendo las piedras del género de los granitos y de los pórfidos. Los mármoles, en razón de su gran importancia, hacen el objeto de un estudio especial.

Conociendo los principales materiales y sus cualidades, aborda el estudio de su comercio, comprendiendo el estudio de las canteras, luego el de los transportes y del trabajo de las diferentes piedras.

Dos capítulos están dedicados, el uno al estudio de las pizarras y el otro al del yeso y del alabastro. Para el yeso, examina la naturaleza de las piedras de yeso, la preparación, las propiedades y el empleo del yeso; algunas líneas están reservadas al estuque, que tiende á reemplazar el marmol en la ornamentación interior de los edificios.

Este volumen es el segundo de una serie de 24, al mismo precio, formando una *Enciclopedia tecnológica y comercial*, en los cuales se pasan en revista los *Materiales de construcción y de ornamentación*, la *Metalurgia*, la *Gran Industria química*, los *Productos químicos*, los *Productos industriales y comerciales* y, en fin, los *Productos alimentarios*.

PEQUEÑA ENCICLOPEDIA DE LA VIDA PRÁCTICA Ó ALMANAQUE BAILLY-BAILLIÈRE PARA 1903.—Madrid, Librería Bailly-Baillière, plaza de Santa Ana, 10. Precio: 1'50 pesetas.

Contiene: La familia; El año 1903; Concordancia de los diversos calendarios; El año astronómico; Calendario y agenda para 1903; El año político, artístico, literario, científico, industrial y necrológico, tanto español como extranjero, de 1901 á 1902; Visiones del infinito; El camino de los dioses, nubes celestes y hormigueros de estrellas; Manera de conocer el tiempo que va á hacer; Lluvias de sangre; Tronos, cetros y coronas; Ordenes de caballería existentes y abolidas en España; Lemas célebres; Tormentos chinos; Historia y soberanos que han reinado en Italia; Princesas jefes de regimiento; Grandes reyes exóticos; Soberanos de Europa; La guerra anglo-boer; Los viajeros al Polo Sur; Los cables submarinos; Los mayores puertos del mundo; Los campos de batalla del ejército español; Progresos del poder ruso en Asia; Las más grandes catedrales; Hospitales de sangre en el mar; Nacimiento, vida y muerte de un cañón; Historia de los cartuchos del siglo; Cómo el ejército atraviesa los ríos; Perros de guerra; Batallas desde el aire; Las batallas desde el fondo de las olas; El lenguaje de la tarjeta; Cómo han de terminar nuestras cartas; Conocimiento del idioma universal; El Esperanto; Los grandes escultores de la antigüedad y del renacimiento; El estilo modernista; Las sortijas; La pipa; ¿Para quién trabajamos? La moda femenina en 1902; El peinado es un arte; Labores para señoras; La cartera de un padre de familia; El oro y la plata que ruedan por el mundo; Tablas de amortización; El callo y la uña incarnada; El vinagre; Memento del fotógrafo aficionado; A B C de la Física; La voz humana; La araña; El año filatélico; Grandes descubrimientos y pequeñas invenciones; De qué manera la fortuna privada pasa á las arcas del Tesoro público; El trigo; El crisantemo, rey del otoño; Manera de defenderse en caso de agresión; El tiro con arco; Novedades ciclistas; El automovilismo en 1902; Manera de salvar á un hombre que se está ahogando; El hombre contra la tempestad; El primer andarín del mundo; El rey del salto; Las alas de los buques; Guía de Córdoba y Granada; Vida práctica; y finalmente, contiene varios mapas en colores y unas mil figuras intercaladas en el texto unas y agrupadas en cuadros otras.

AGENDA DE BUFETE PARA 1903. — Se han puesto á la venta en todas las librerías, tiendas de objetos de escritorio y bazares de esta ciudad, las ocho diferentes ediciones que de la *Agenda de bufete para 1903* han editado y dedicado á esta provincia los Sres. Bailly-Baillière é Hijos, de Madrid.

Como esta obra es bien conocida, nos abstenemos de describirla, limitándonos á hacer notar que, á más de los datos generales sobre reducción de monedas, sistema decimal, modo de resolver el cambio entre España, Francia é Inglaterra, modelos de letras, recibos y pagarés, tarifas de correos, paquetes postales y telégrafos, contiene una Guía completa de esta población, con datos sobre las calles que las constituyen, sus entradas, salidas y distritos á que pertenecen; edifi-

cios públicos, escuelas, institutos, tarifas de arbitrios y consumos, de carruajes y cédulas personales, así como gran número de detalles sobre la parte oficial, Comercio, é Industria y profesiones de esta provincia, todos cuyos datos hacen que esta *Agenda* sea indispensable en todo escritorio comercial ó de negocios localizados en la provincia, por pequeños que éstos sean.

LIBROS RECIBIDOS

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY.—Twenty-first Annual Report 1899-1900.—Parts 5 and 7.

—The Geology and mineral Ressources of the Copper River District, Alaska.

—Reconnaissances in the Cape Nome and Norton Bay Regions, Alaska, in 1900.

DISCURSO INAUGURAL, leído en la solemne apertura del curso académico de 1902 á 1903 ante el claustro de la Universidad de Barcelona, por el Doctor D. José M.^a Planas y Casals, Decano de la Facultad de Derecho.—Barcelona, 1902.—Un folleto.

ANUARIO ESTADÍSTICO DE LA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY, AÑO 1901.—Montevideo 1902. 1 vol.

ÍNDICE DE MATERIAS DEL AÑO 1902

I.—Construcciones civiles é industriales.

	Páginas
Estación Apeadero del Paseo de Gracia en Barcelona, por D. Rafael Coderch.	1,65

II —Electricidad y sus aplicaciones.

El coste de la potencia eléctrica del Niágara.	57
Los alambres telefónicos.	119
El aluminio en las transmisiones de energía eléctrica por J. Izart	167
Algunos datos sobre la central eléctrica instalada en la fábrica de gas de Tuncz.	178
La producción directa de la energía eléctrica por el carbón, por G. Wright.	202
El nuevo acumulador para automóviles.	247

III.—Ferrocarriles y tranvías.

La locomotora del porvenir.	52
más potente.	121
El ferrocarril del siglo XX.	239
La tracción con locomotoras eléctricas.	245
Asiento de vía en los ferrocarriles.	246

IV.—Hidráulica

Nueva conducción de aguas para Londres.	51
Utilización de la fuerza hidráulica para los ferrocarriles eléctricos.	122
Una distribución de agua en una población de pocos habitantes.	244

V.—Tecnología mecánica.

La selfacting y la continua en la hilatura del algodón, por J. Pascual y Deop.	28
Empleo del combustible líquido en la navegación.	95
Resistencia práctica de las cuerdas de cáñamo.	107
La lubricación de los cilindros de vapor.	117
El progreso de las industrias algodonera y sedera en los Esta-	

