

Al actualizar una energía potencial de un cuerpo cualquiera, responde éste siempre con su *timbre* especial, típico, propio, que nos revela la influencia de una esencia íntima, el sello de familia que preside todos sus actos; una *unidad* orgánica que está por cima de todo; usando la palabra *orgánica* en el sentido administrativo.

Resumiendo:

Los que formamos en las filas de la Mecánica, y somos esclavos, por nuestra profesión, de la tirana *cantidad*, somos fáciles de suggestionar por la teoría mecanicista, que no ve en todo más que movimiento, que se esconde en la energía potencial, en los átomos invisibles, para conservar el fuego sacro. Ambiciosos de apoderarnos de la verdad, nos imaginamos poder encerrar las primeras causas de todo en nuestra mano, adoptando un convencionalismo inocente, hacer de una sola pieza el efecto y la causa. Ya que no podemos elevarnos hasta ésta, queremos tirar de ella hacia abajo. Inútil empeño, que puede ahorrarse el que se sienta aguijoneado por el ansia de saber.

Por cima de todo lo que conocemos y podemos conocer, por cima de nuestra ciencia, están las *causas primeras*. Con nuestros sentidos, con nuestra inteligencia, con todos los medios que poseemos para aletear y movernos, no podemos salir de la capa *geológica* en que hemos sido colocados. Por mucha ciencia que amontonemos, no escalaremos las causas primordiales.

Hay que pulir la ciencia moderna, hay que completarla; agregar la *cualidad* y *finalidad* colocándolas en su verdadero lugar, sin menoscabo de la *cantidad*. Es cierto que lo antiguo vuelve, pero vuelve modernizado, depurado de sus vaguedades ó exageraciones, en su verdadera medida. Escojamos de las antiguas teorías lo que vale, y unámoslo en amigable consorcio á las actuales, despojadas de sus desvarios.

Hagamos ciencia, fijando con atención nuestra mirada en los fenómenos materiales y su medida; pero volvamos también la vista hacia nuestro interior para preguntar al espíritu lo que no da la balanza ni el compás.

La *unidad* de la naturaleza está sólo en cada síntesis, de cosas distintas que se compenetrán, que se inducen; y hay síntesis de distinto grado. El Universo entero es una síntesis. No hay que buscar la *unidad* en los elementos; en una sola clase de materia, ni en una sola clase de energía, aptas para formar toda clase de mecanismos. La variedad, dentro de la unidad, no es una apariencia; es una realidad.

El acaso no existe. Todo está ordenado para que al encontrarse produzca determinados efectos, y cuanto existe no se ha formado como las dunas en el desierto.

Hay *unidad*; no *unicidad*.

Hay *orden*, en el espacio; y *ordenación*, dentro del tiempo.

¿Qué papel desempeña la Entropía?

MANUEL MALUQUER.

(Se continuará.)

REVISTA EXTRANJERA

Corrosión de los tubos de las calderas de las locomotoras.

La revista *Stahl und Eisen* describe las investigaciones hechas en Amsterdam por M. H. Baucke para determinar la causa de las corrosiones rápidas que suelen observarse en los tubos de las calderas de las locomotoras.

Un atento examen metalográfico de tubos que hayan estado en servicio durante algún tiempo, revela en su superficie exterior una serie de corrosiones más ó menos profundas de forma elíptica ó circular. Este hecho no puede atribuirse á quemaduras producidas por efecto de las incrustaciones, ni á la presencia de ácidos en el agua. Otros tubos de la misma construcción y colocados en las mismas condiciones pueden durar muchos años.

Hace M. Baucke una descripción minuciosa de la forma y de la disposición de estas corrosiones observadas con el microscopio, y deduce

que deben atribuirse á burbujas que existían en los lingotes que sirvieron para la fabricación de los tubos.

El autor del artículo da otra explicación más sencilla del fenómeno. Cree que estas corrosiones prematuras é irregulares son debidas sencillamente á gotas de aceite que cayeron en los tubos en el momento del montaje ó de la reparación de las locomotoras. La corrosión es debida á los ácidos que contiene el aceite.

En apoyo de su hipótesis, cita el autor un hecho observado en los talleres de construcción de locomotoras de Colonia y de Francfort. En ambos talleres se empleaba el mismo metal para los tubos de las calderas, y, sin embargo, en tanto que los de Colonia duraban mucho tiempo, los de Francfort quedaban fuera de servicio rápidamente. Esta anomalía desapareció cuando en los talleres de Francfort se tomó el partido, como en los de Colonia, de lavar con sosa los tubos en el momento de colocarlos. De este modo se hacían desaparecer los ácidos ó cuerpos grasos y se evitaba la corrosión ulterior.

Depuración eléctrica de las aguas (1).

No es necesario recordar que las aguas potables constituyen uno de los medios principales de transmisión de ciertas enfermedades infecciosas, y especialmente de las fiebres tifoideas; y tampoco es preciso notar que la contaminación de las aguas es permanente en muchas localidades, haciendo que subsistan en estado más ó menos latente las enfermedades infecciosas, para desarrollarse en forma violenta en circunstancias particulares. En tal estado de cosas, debemos maravillarnos de que donde son múltiples las causas de contaminación, no se tomen las precauciones necesarias, ó si se toman, se hace esto de una manera insuficiente para defender las aguas, aunque éstas provengan de manantiales purísimos, de posibles alteraciones á lo largo de su curso. La cuestión de la depuración de las aguas potables tiene, pues, una importancia grandísima para la higiene pública, y es natural que se trate de resolverla de un modo sencillo, práctico y económico.

Admitidos la poca eficacia de los filtros, y los inconvenientes de la ebullición, se viene pensando, desde hace algunos años, en la esterilización química de las aguas hecha de modo que la naturaleza de éstas no se altere. Para conseguir este objeto, parece el mejor medio el ozono; oxígeno, como es sabido, que tiene forma particular, dotado de gran energía química, que se obtiene por varios procedimientos, uno de los cuales consiste en someter el aire ó el oxígeno á la acción de la descarga eléctrica. El ozono manifiesta una extraordinaria potencia microbicida, no deja señal de su paso, y no hace necesario airear el agua como en la ebullición, y además de los microbios (y en esto es superior á los filtros), destruye también la materia orgánica que se encuentra en disolución en el agua.

Era preciso, pues, construir aparatos en los cuales se pudiese utilizar esta propiedad del ozono, obteniéndolo de una manera más económica de la que se emplea para sus aplicaciones industriales, como son: blanquear las plumas y la cera; hacer inodoros los aceites, oxidar el alcohol, etc.

En 1890, Siemens y Halske, construyeron un aparato del doctor Froelich, capaz para producir tres miligramos de ozono por segundo, y por caballo de vapor; con este aparato se pudo confirmar de una manera absoluta la eficacia esterilizante, hasta entonces puesta en duda, del ozono.

En efecto, en un experimento practicado por Ohlmüller con agua destilada que contenía 3.717.000 esporos del bacilo del carbunco, el agua apareció completamente esterilizada, después que fué atravesada durante diez minutos por cinco litros de aire azonado, á razón de 15 miligramos de ozono por litro. Y otro hecho importantísimo se reconoció; y es, que el ozono ataca primeramente las sustancias orgánicas disueltas en el agua, y después los microbios.

Después, Tindal, Schneller y van der Sleen, construyeron otro aparato ozonizador con importantes modificaciones, mediante las cuales, se podían utilizar corrientes de tensión elevadísima, obteniendo resultados prácticos muy superiores á los obtenidos con el aparato anterior. Con el nuevo aparato se hicieron varios experimentos, cuatro años ha, en París, con ocasión de la Exposición internacional de higiene en el Campo de Marte. La corriente pasaba de las dinamos á los ozonizadores dispuestos en serie y formados por cajas de paredes de vidrio; en el centro de cada caja había una lámina de platino plegada varias veces sobre sí misma, y á los dos lados y fijas á las paredes de la caja había dos placas de cobre. Las láminas de platino formaban un electrodo, y el otro lo formaban las de cobre; así cuando pasaba la corriente entre

(1) Por Ernesto Mancini; *Electricista* de Roma.

el platino y el cobre, brotaba potente el effluvio eléctrico con su luz violeta. El aire que había de ozonizarse se inyectaba por medio de una bomba en la última de las cajas de una serie, y por aberturas convenientemente dispuestas iba pasando por las demás cajas de la misma ó de otras series, según la acción del effluvio.

Transformado así en ozono el oxígeno del aire, era éste conducido al fondo agujereado de cilindros elevados, junto con el agua que había de esterilizarse, con la cual, en el movimiento ascendente, se mezclaba intimamente el gas. En otro sistema, el agua caía en forma de lluvia en una cámara llena de aire ozonizado, y siendo de este modo más perfecto el contacto del agua con el gas, se podía operar con menores cantidades de ozono.

Las pruebas hechas en el Campo de Marte dieron excelentes resultados y confirmaron la eficacia del procedimiento, que, por otra parte, se estaba aplicando ya en Oudshoorn, en Bélgica, donde se esterilizaba un agua absolutamente no potable en razón á la enorme cantidad de detritos de turba que contenía.

La acción microbicida del ozono aparece especialmente importante sobre el colibacilo, que, como se sabe, predomina en las aguas contaminadas con deyecciones humanas, y que está dotado de gran resistencia; un agua que contenía cerca de 8 millones de bacilos por centímetro cúbico, después de estar diez minutos en contacto con el ozono, no presentaba señal alguna de los peligrosos microorganismos.

Las aguas más impuras pueden convertirse en purísimas, con tal de que sobre ellas se ejerza la acción del ozono en cantidad, y durante un tiempo convenientes. Por otra parte, se reconoce que el ozono no manifiesta acción química sobre el agua, salvo la de disminuir la cantidad de substancias nitrogenadas de origen microbico. Finalmente, en los experimentos del Campo de Marte, según el doctor Repin, se vió que las sales á que deben las aguas sus propiedades digestivas, no eran alteradas por el ozono; y que en cuanto á coloración las aguas ozonizadas resultaban perfectamente incoloras y limpidas y privadas de olor. El ozono se elimina rápidamente, dejando en el agua una cierta cantidad de oxígeno que hace que el agua esté más aireada.

A los experimentos anteriores se pueden agregar otros más recientes verificados en Lila. Esta ciudad se sirve de aguas potables que provienen de manantiales situados en terrenos bastante permeables á las infiltraciones de las aguas superficiales; ocurre que á causa de esta permeabilidad, y de las aguas estancadas y de las que pasan por terrenos cultivados, las aguas de los manantiales se contaminan fácilmente, sobre todo durante las lluvias prolongadas, y dan origen á enfermedades infecciosas. Preocupado por tal estado de cosas, el Ayuntamiento de la ciudad, autorizó á los señores Marmier y Abraham para experimentar la acción esterilizante del ozono, y con tal objeto se construyó junto á los manantiales un edificio, en el cual las aguas eran elevadas y purificadas. La instalación es muy sencilla; los ozonizadores están formados por series de láminas metálicas intercaladas con láminas de vidrio, estando unidos los electrodos pares con un polo, y los impares con el otro de un generador eléctrico. El effluvio se desarrolla en los espacios comprendidos entre las láminas de vidrio. El ozono pasa después á unas columnas de fábrica en las que circula junto con el agua, y ésta se recoge después en los depósitos que alimentan la población.

Los resultados de las investigaciones y experimentos realizados por una Comisión que tuvo el encargo de examinar la instalación de Lila, son verdaderamente interesantes. Con el agua tomada directamente del manantial se desarrollaron en la gelatina nutritiva 2.200 colonias por centímetro cúbico; con agua azonizada se obtuvieron solamente dos colonias de *bacillus subtilis* en 74 centímetros cúbicos. En experimentos sucesivos no se obtuvieron con el agua azonizada colonias de ninguna especie, ni aun operando con agua conservada durante cuatro días en el laboratorio; tal efecto persistente podría ser debido no ya á una substancia esterilizante disuelta en el agua, sino al hecho de que los gérmenes que escapan á la acción inmediata del ozono, mueren después de algún tiempo y no pueden reproducirse aunque el ozono desaparezca rápidamente del agua. La Comisión confirmó que las aguas no se enriquecen en nitratos después de la oxidación de las materias orgánicas, cuya cantidad disminuye y hace que el agua quede menos expuesta á ulteriores alteraciones.

En el aparato de Lila, todos los microbios patógenos y saprofitos desaparecen, excepto alguno que otro *bacillus subtilis*, microbio que resiste muchísimo á todos los medios de destrucción, pero que es inofensivo para el hombre y para los animales.

El agua no sufre alteración alguna nociva á la salud y por la adición de oxígeno resulta más dulce y más agradable. Finalmente, parece que el costo de esterilización del agua no excede de un céntimo por

metro cúbico. Como se ve, se trata de resultados positivos que resuelven prácticamente el problema de la esterilización de las aguas potables, de un modo sencillo y económico, de donde se colige que la modesta instalación de Lila será imitada y perfeccionada en otros lugares donde la insalubridad del agua potable constituye una amenaza constante para la salud pública.

Las numerosas fábricas de luz eléctrica que hoy se instalan en todas partes, la posibilidad de utilizar su energía durante el día, la transformación en energía eléctrica de los saltos de agua, facilitarán esta nueva y útil aplicación de la electricidad.

Termómetro de cuarzo para temperaturas elevadas.

En la sesión de 19 de Marzo de la Academia de Ciencias de París, se ha presentado una nota de M. A. Dufour acerca de un termómetro de cuarzo para elevadas temperaturas.

Después de los trabajos del hábil físico inglés M. Boys, se conoce el medio de estirar en hilos el cuarzo. Este mineral toma consistencia pastosa antes de fundirse, y M. A. Dufour ha pensado que se le podría trabajar como el vidrio ordinario; se funde, en efecto, en la punta del soplete oxihídrico y se reblandece en la llama. M. Dufour ha conseguido hacer tubos de cuarzo, y ha demostrado la posibilidad de esta fabricación conservando el mineral toda su pureza.

Las aplicaciones del cuarzo, trabajado de esta manera, pueden dividirse en dos grupos, que son: las que utilizan la propiedad que tiene de ser transparente y de no fundirse sino á temperaturas muy elevadas, y las que necesitan una envoltente transparente poco higrométrica y de composición definida.

El termómetro es uno de los ejemplos de las primeras. Está constituido por un depósito y un tubo de cuarzo fundido. Es preciso emplear como líquido un cuerpo que se pueda obtener puro fácilmente, que se funda á temperatura relativamente baja, que no dé vapores sensibles por lo menos hasta el rojo, y que se contraiga al solidificarse. El estaño responde á estas condiciones. M. A. Dufour ha construido un termómetro de cuarzo y estaño que puede marcar de 240° á 580°. Como el cuarzo no se reblandece á temperaturas inferiores á 1.000° ó 1.200°, es posible construir con este material termómetros que lleguen á servir hasta 900°.

Para graduar este termómetro, el autor ha utilizado como puntos fijos la ebullición del mercurio y la del azufre. El nivel del estaño en el tubo se marca bien en ambos casos. Para temperaturas superiores se podrían tomar los puntos de ebullición del cadmio y del cinc.

BIBLIOGRAFIA

"Anuario de electricidad para 1900."

La casa editorial Bailly-Baillière é hijos acaba de poner á la venta, con el título que encabeza estas líneas, un interesante libro escrito por el inteligente Ingeniero electricista D. Ricardo Yesares, autor de otras obras de electricidad editadas por la misma casa.

En el libro de que nos ocupamos se aunan las excelentes condiciones tipográficas del texto con su gran novedad.

Es indudable que, dado el desarrollo é importancia que ha adquirido en nuestro país la industria eléctrica, se hacía sentir la necesidad de un libro que á la vez que contuviera una exposición anual de los trabajos científicos, de los inventos y de las principales aplicaciones de la electricidad á la industria y á las artes, contuviera además datos, noticias, leyes, reglamentos y conocimientos útiles á los Ingenieros electricistas, instaladores, montadores, almacenistas y fabricantes de máquinas, aparatos y materiales eléctricos, con las tarifas de derechos de aduanas de los artículos relacionados con la electricidad; necesidad que ha venido á satisfacer el citado *Anuario de Electricidad*, en el que podrán encontrar los que lo leyeren todo lo anteriormente enumerado y algo más, como, por ejemplo, el mapa eléctrico de España, admirablemente litografiado.

El libro está ilustrado con una infinidad de figuras y lujosamente encuadrado en tela.

En resumen, se trata de una obra de gran utilidad práctica, donde se hallan reunidas las noticias científicas y las comerciales, y no dudamos que todo el que se ocupe de electricidad ha de desembolsar con gusto las 10 pesetas que cuesta la citada obra, que, dicho sea de paso, resulta muy barata atendidas sus condiciones.