

FÍSICA EXPERIMENTAL.—EXPERIMENTOS DE CÁTEDRA;

POR EL DR. D. ANTONIO RAVE,

Catedrático de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona.

Hay fenómenos que por la pequeñez de sus efectos son difíciles de exhibir á un numeroso concurso, al paso que su importancia teórica requiere que se demuestren de una manera que no deje lugar á dudas. Tales son por ejemplo los fenómenos de contracción que acompañan la difusión de los líquidos entre sí y la disolución de los sólidos.

Para demostrar el primero se suele llenar un tubo largo con agua hasta la mitad, y después se acaba de llenar con alcohol, se tapa con el dedo y se invierte para que los dos líquidos se mezclen, verificado lo cual se observa que queda un espacio sobrante de pocos milímetros, difícilmente apreciable á alguna distancia, el cual representa la contracción. Para hacer el fenómeno más aparente, aconseja Daguin llenar una botellita de agua hasta la mitad, y luego, con un embudo de pico capilar, y doblado en ángulo recto para que el líquido salga horizontalmente y no penetre dentro del agua, acabarlo de llenar con alcohol. Ajustando entónces un tubo capilar por medio de un corcho, y comprimiendo éste, el líquido se elevará en el tubo á cierta altura. Preparado de este modo el aparato, no hay más que agitar para que se verifique la mezcla, y se verá bajar el líquido en el tubo capilar tanto más cuanto menor sea su capacidad comparada con la del frasco.

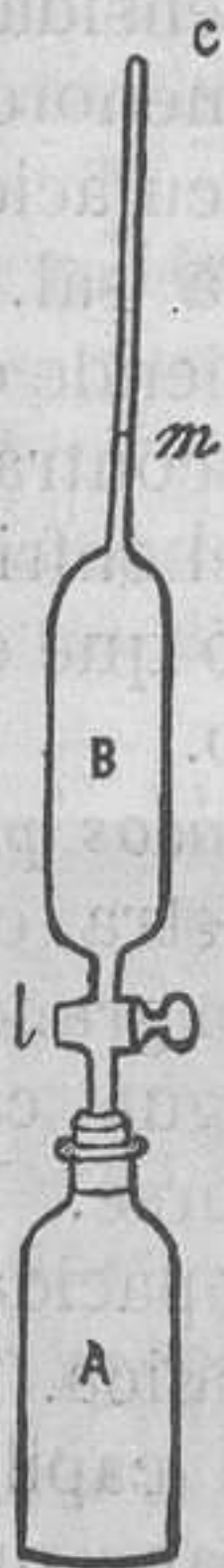


Fig. 56.

El inconveniente que presenta este procedimiento es la dificultad de evitar la mezcla de los dos líquidos en el acto de verter el alcohol, y la necesidad de agitar ó de invertir el aparato para que la mezcla sea completa. Por esto lo he modificado en la forma siguiente. A, fig. 56, es un frasco que se llena de alcohol; B es una bombilla de tubo largo y casi capilar cuya capacidad es próximamente igual á la del frasco. Llénese de agua por aspiración y ciérrese la llave *l*; luego introdúzcase en el frasco procurando que no quede aire interpuesto. Abriendo ahora la llave, el agua bajará al frasco, y el alcohol se elevará por la bombilla, verificándose la mezcla lentamente por la pequeñez del pico de la bombilla. Al propio tiempo se manifestará la contracción por el descenso del nivel *m* en el tubo *c d*. La difusión de los dos líquidos y el movimiento del remate de la columna se verán mejor si el líquido superior es colorado. Po-

dría suprimirse la llave *l* empleando una bombilla que se taparía por la parte superior.

Para demostrar la contracción que tiene lugar en el acto de la disolución de un sólido hago uso del siguiente aparato: A, fig. 57, es una probeta dividida en dos capacidades por medio del diafragma *dg*, el cual tiene dos aberturas á las que están ajustados dos tubos rectos, el uno *t* que se eleva por la parte superior, y el otro *t'* que desciende á la capacidad inferior. Esta se llena de agua, y en la superior se pone el cuerpo soluble, cristales de sulfato ó carbonato sódico por ejemplo; y para evitar que algun frag-

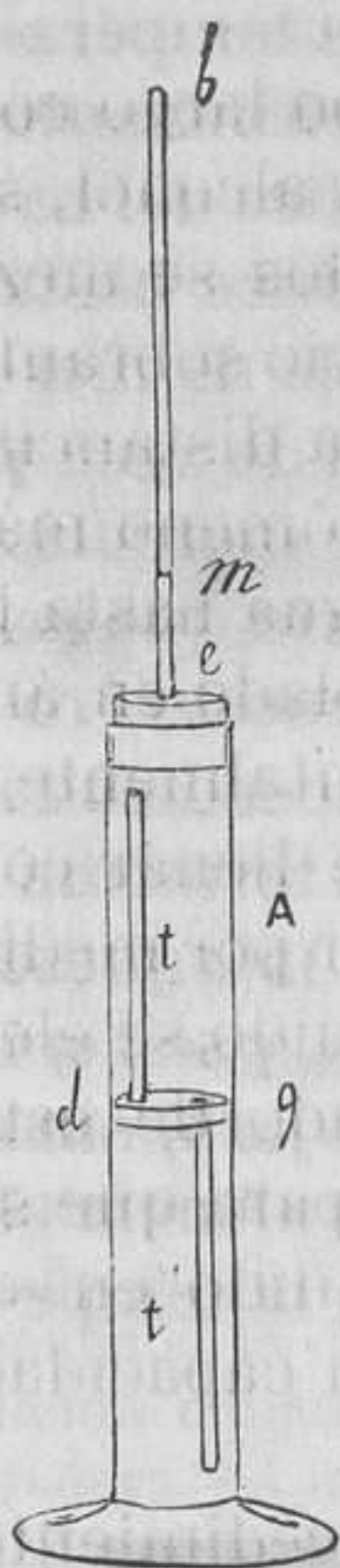


Fig. 57.

mento caiga por el tubo *t'*, se cubre su embocadura con una tela metálica. Hecho esto se acaba de llenar la probeta con agua, procurando que no quede aire interpuesto, y se ajusta el tubo capilar *bc* con la misma precaución. La introducción del tapon en la probeta hace subir el líquido hasta la parte superior *b* del tubo, y entonces el aparato empieza á funcionar. En efecto el líquido de la capacidad superior se satura en contacto con la sal y desciende por el tubo *t'*. En el tubo *t*, ocupado por agua solá, la densidad, y por lo tanto la presión son al contrario menores, y el líquido se eleva. De ahí resulta una circulación que regulariza y acelera la disolución de la sal. A medida que esta se verifica el nivel *m* desciende en el tubo *bc*, manifestándose de este modo la contracción. El efecto se halla aumentado por el enfriamiento que acompaña la disolución, al paso que en la mezcla de los líquidos sucede lo contrario.

Dilatacion de las capacidades de los vasos por la accion del calor. Este fenómeno se demuestra comunmente por medio de un termómetro de alcohol de bola grande que se inmerge repentinamente en un baño de agua caliente. Ese instrumento está muy expuesto á romperse. Yo lo sustituyo con un balon de dos decilitros de capacidad cuyo cuello corto termina en una guarnicion metálica. A esta se ajusta herméticamente con rosca un tubo capilar llenando antes completamente el balon de líquido para que no quede aire interpuesto. Así se evita la operacion engorrosa y delicada de llenar el instrumento por medio de la accion del calor, y se tiene un termómetro de gran sensibilidad y de fácil manejo. Para que se pueda observar mejor el descenso instantáneo de la columna se fija el instrumento por el cuello ó guarnicion metálica por medio de una pinza y se introduce por debajo el vaso que contiene el agua caliente. Un pequeño anillo ó cursor,

que se coloca al nivel del remate de la columna antes de la inmersión, sirve para apreciar exactamente el descenso de la misma. El efecto puede ser muy marcado empleando un balón grande y un tubo delgado. Además para demostrar la influencia de la materia del balón hice construir un balón de zinc de la misma capacidad en el cual el descenso del líquido, á consecuencia de la dilatación de las paredes, es más rápido y considerablemente mayor por razón de su mayor conductibilidad y dilatabilidad, cuyas circunstancias resultan evidentemente demostradas á los ojos de los alumnos.

Una disposición análoga me sirve para demostrar la temperatura de la máxima densidad del agua aplicando el procedimiento de Despretz. Para esto la platina de la guarnición metálica del baloncito tiene una segunda abertura por la que se introduce hasta el centro del balón el depósito de un termómetro sensible de mercurio que se sujeta también con rosca. Se llena el balón de agua y se le ajusta el tubo capilar. Así se tiene un termómetro de mercurio metido dentro de un gran termómetro de agua, de suerte que los dos deben hallarse á una misma temperatura. Esto supuesto, ródeese el instrumento de hielo. La temperatura irá descendiendo gradualmente, y con ella el nivel del líquido en ambos termómetros. Al señalar el de mercurio la temperatura de 4° márquese por medio de un cursor el nivel del agua en el otro tubo, y se verá que, continuando el enfriamiento, dicho nivel ya no bajará, sino que al contrario volverá á subir poniéndose así en evidencia el fenómeno de la máxima densidad ó mínimo volumen á la temperatura de 4° .

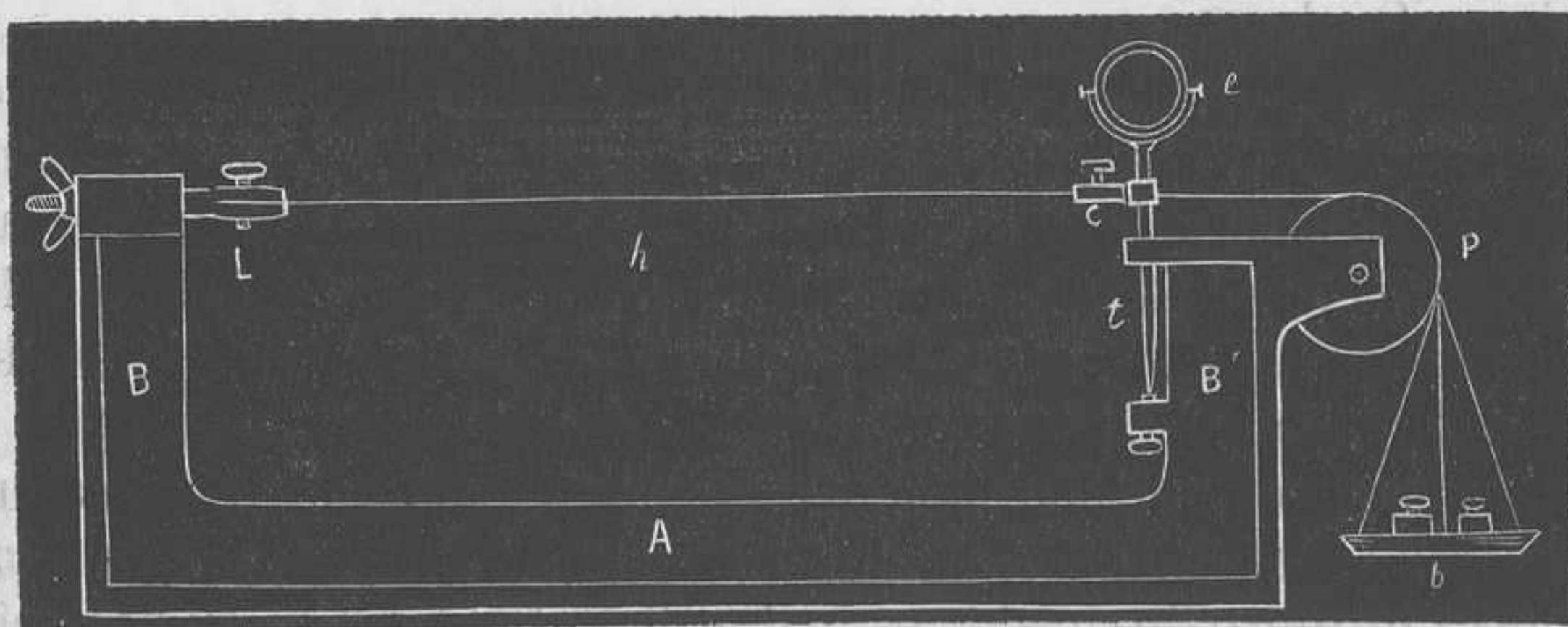


Fig. 58.

Aparato para demostrar la dilatación lineal de los metales. Este aparato es mucho más sensible que el pirómetro de cuadrante generalmente usado para la misma demostración. Se compone, fig. 58, de una barra horizontal A de hierro colado en cuyos extremos se elevan los soportes B y B'. El primero sostiene

una pinza en la que se fija un alambre flexible de cobre ó de otro metal. El segundo B' lleva una polea p por la que se hace pasar el otro extremo del alambre h , tendiéndolo por medio de pesos colocados en el platillo b . El pequeño cursor e se fija por medio de un tornillo de presión en un punto del alambre tal que comprima un diente ó pequeño brazo de palanca saliente en la parte posterior del eje gíatorio del pequeño espejo circular e . La presión producida por la reacción de un resorte antagonista, que no se vé en la figura, asegura el contacto entre estas dos piezas, á pesar del movimiento del cursor. Sobre el espejo convenientemente orientado se refleja un hacesillo de rayos luminosos que se proyectan en el techo ó en la pared. Si el hilo se prolonga, ya sea por tracción colocando más pesos en el platillo, ya sea por calefacción pasando por debajo del mismo la llama de una lámpara de alcohol, el cursor hará girar el espejo, y la imágen luminosa recorrerá una extensión tanto más considerable de la superficie en que se proyecta cuanto mayor sea la distancia de está al espejo. Por este medio puede obtenerse fácilmente una excursión de dos metros.

Si á la gran sensibilidad del aparato se quisiese añadir la precisión necesaria para determinar el coeficiente de dilatación, se debería ante todo calentar con uniformidad el alambre ó varilla metálica á una temperatura conocida, lo que se conseguiría rodeando la longitud del mismo que se quisiese sujetar á la operación con un baño de agua contenido en un tubo, canal ó caja que se calentaría en toda su extensión y que contendría uno ó dos termómetros. La amplificación del movimiento de dilatación se determinaría por el mismo estilo que en el aparato clásico de Lavoisier y Laplace.

Si después de haber obtenido un movimiento de la imágen de una amplitud de dos metros, por ejemplo, se deja enfriar el alambre, y luego se añaden pesos hasta obtener por medio de la tracción un mismo grado de prolongación, se podrá, no diré calcular exactamente el equivalente mecánico del calórico, porque los dos efectos no son precisamente iguales, pero sí dar una idea de la gran potencia ó energía mecánica del calórico, si se atiende á que la cantidad de calórico que absorbe el alambre para calentarse de cierto número de grados es insignificante atendida su pequeña masa y calórico específico poco considerable, al paso que es relativamente muy grande el peso necesario para obtener la misma prolongación. He dicho que los dos efectos no son exactamente iguales, porque la dilatación calorífica se ejerce en todos sentidos aumentando el diámetro del hilo, al paso que la tracción obra solo longitudinalmente tendiendo más bien á disminuir la sección.

LAS SOMBRAS ELÉCTRICAS.

POR A. RIGHI.

INTRODUCCION.—Es sabido que la descarga eléctrica en los gases enrarecidos se compone de dos partes que tienen apariencia y propiedades distintas, la *descarga positiva*, y la *negativa*, separadas por el *espacio oscuro*. Si se aumenta el enrarecimiento, los estratos en número variable de que consta la descarga positiva, retroceden hácia el electrodo de donde se originan, mientras que los dos estratos de que consta la luz negativa se extienden más rápidamente. Al llegar á cierto punto éstos se juntan con los estratos positivos, anulando en consecuencia el espacio oscuro. Si el enrarecimiento es mayor, la luz negativa invade los estratos positivos, como lo ha demostrado recientemente Goldstein¹. La luz negativa en los gases muy enrarecidos produce fenómenos especiales—fluorescencia, sombras, etc.,—demostrados por Crookes² con brillantes experimentos, los cuales, sin él saberlo, habian sido descritos en gran parte por Hittorf³.

Godstein⁴ ha demostrado posteriormente que estos mismos fenómenos se producen tambien con la luz negativa que se manifiesta á lo largo de los electrodos allí donde el tubo presenta una estrechez ó se divide en dos capacidades por medio de un tabique que presente uno ó más pequeños orificios. Cada orificio obra como un electrodo negativo dirigido hácia el verdadero orificio positivo del tubo, y por esto el fenómeno es idéntico al que se presenta cuando la descarga de una batería recorre un tubo de vidrio lleno de agua y que tiene orificios pequeños ó estrecheces en alguna seccion⁵. En tales condiciones aparecen á uno y otro lado del agujero los fenómenos luminosos de las dos electricidades.

Los fenómenos de fluorescencia, y por lo tanto de proyeccion de sombra, son producidos por el segundo estrato negativo al cual Crookes dá el nombre de *espacio oscuro*, aún cuando algunas veces sea bastante luminoso y por más que tal denominacion haya tenido ya otra aplicacion. De estas sombras que parecen revelar una propagacion rectilínea de la descarga procedente del electrodo negativo, debemos ocuparnos especialmente en este trabajo.

Por lo comun se obtienen con el conocido tubo de Crookes,

¹ *Phil. Magazine*, Set. 1880.

² *On radiant matter*, conferencia dada á la Asociacion Británica en Sheffield, el dia 22 de agosto de 1879.

³ *Pogg. ann.*, 136 (1869).

⁴ L. c.

⁵ R. Accademia dei Lincei, 1876; *Il N. Cimento*, 3.ª série, t. I, pág. 234 (1877).

en el cual mientras el electrodo negativo tiene la forma de punta, el positivo está constituido por una cruz de aluminio. La sombra de la cruz aparece bien definida en medio de la fluorescencia del vidrio, y se presta fácilmente al estudio de las desviaciones electro-dinámicas ó electro-magnéticas de la descarga negativa.

Para explicar tales fenómenos imaginó Crookes la conocida teoría de la *materia radiante*, según la cual, el transporte de la electricidad negativa debe verificarse por medio de las moléculas del gas electrizado y repelido por el electrodo negativo. Evidentemente, no hay necesidad de admitir que un gas extremadamente enrarecido constituya un cuarto estado de la materia, y entonces la hipótesis de Crookes se diferencia poco en el fondo de la teoría de la descarga por convección¹. Otros² suponen que los fenómenos de fluorescencia son debidos á partículas desprendidas violentamente y repelidas por el mismo electrodo. Que las partículas luminosas se mueven con la velocidad de la descarga es opinión contradecida por las observaciones de E. Wiedemann³, según las cuales no se nota transporte alguno de las zonas del espectro del gas, como exigiria el principio de Döppler, colocando el instrumento, ora en la dirección en que se mueven las partículas, ora en la opuesta.

De aquí se infiere que las partículas luminosas que resultan de la descarga, no tienen la velocidad de esta; y por lo tanto debe la descarga efectuarse de otro modo en su mayor parte. E. Wiedemann⁴ dá cuenta de una manera muy ingeniosa de la producción de luz en el gas al través del cual se verifica la descarga, mientras el mismo gas se conserva relativamente frío, en la hipótesis de que la electricidad consiste en el éter que forma atmósfera al rededor de cada molécula de todos los cuerpos. En efecto, él supone que la luz es producida por las oscilaciones de las atmósferas de éter de las moléculas gaseosas originadas siempre que se produce ó que cesa á cada descarga la polarización de las mismas moléculas.

Pero aún cuando la *convección* de las partículas electrizadas no constituya la descarga, puede sin embargo acompañarla y producir los conocidos fenómenos de fluorescencia, mecánicos, etc. Los hechos expuestos en el presente trabajo no aspiran á demostrar que esta convección de las partículas electrizadas sea la verdadera causa de los fenómenos en cuestión; tales hechos demuestran á lo ménos que semejante convección es posible aún en las presiones ordinarias y que puede producir fenómenos de

¹ Wiedemann *Galb.* t. III, pág. 298.

² Puluj.—*Beib.*: 1830, n. 11, pág. 812; Gintl.—*Beib.*: 1880, n. 6, pág. 488.

³ *Wied. ann.* 1880, n. 6

⁴ L. c.

sombra completamente análogos á los que se observan en los gases escesivamente enrarecidos.

Me parece oportuno referir la série de ideas que me condujeron á los resultados que expondré más adelante.

Imaginemos un electrodo metálico rodeado de un gas excesivamente enrarecido. Si se dirige al electrodo electricidad negativa de una procedencia cualquiera, aquel atraerá las moléculas del gas y despues de haberlas descargado, las repelerá vivamente. Si las moléculas del gas no poseyesen previamente la velocidad térmica de traslacion, serian rechazadas segun las líneas de fuerza del campo eléctrico; en realidad, seguirán líneas más ó ménos diferentes de aquellas, segun que su velocidad térmica sea más ó ménos grande. Del conjunto de fenómenos parece poderse deducir que la velocidad impresa por la repulsion eléctrica sobrepuja mucho la velocidad térmica, por lo cual las moléculas deberán seguir sensiblemente las líneas de fuerza. Y no debe dejarse de tener en cuenta que sobre la forma de estas líneas influye no tan sólo la electricidad del electrodo, sino además la de las paredes del tubo en el cual se efectúa el movimiento de las moléculas gaseosas como tambien la de las mismas moléculas. Estando el gas muy enrarecido y por lo tanto, siendo grande el camino medio libre de las moléculas, y por otra parte, siendo éstas arrojadas sensiblemente segun las líneas de fuerza, sucederá que podrán atravesar en su mayor parte sin choques recíprocos la distancia que separa el electrodo de las paredes, y descargándose con estas, engendrar fluorescencia. Un cuerpo cualquiera situado al paso de las moléculas electrizadas detendrá una parte de ellas y así se formará la sombra de dicho cuerpo.

Una de las objeciones que pueden hacerse á esta explicacion, es que la distancia á la cual puede producirse la fluorescencia, es susceptible de llegar á ser bastante mayor que el camino medio de las moléculas gaseosas entre dos choques consecutivos. Así Spottiswoode y Moulton¹ obtuvieron el fenómeno á 50 milímetros de distancia operando á la presion de 6 milímetros, bajo la cual la excursion media de las moléculas es ciertamente pequeñísima. Me parece sin embargo que la excursion media calculada en la hipótesis de las moléculas que se mueven indiferentemente en todas direcciones, no puede tener el mismo valor cuando estas por el contrario, se mueven en gran parte segun un sistema de líneas de fuerza.

Sin querer sostener, como ya lo he advertido, que sea esta la exacta explicacion de los fenómenos producidos por la descarga negativa en los gases enrarecidos, propongámonos explicar lo

¹ *Phil. Trans.*, 1879.

que deberá suceder si, en vez de proceder con un gas de pequenísimas densidad, se opera bajo la presión ordinaria de la atmósfera.

Asimismo en este caso las moléculas primero atraídas por el electrodo electrizado y después de cargadas por el contacto con este, serán repelidas. Si las moléculas del gas no poseyesen la velocidad de traslación térmica, ya cuando son atraídas, ya cuando repelidas, se moverían según las líneas de fuerza. En realidad recorrerán líneas tanto más ó tanto menos diversas de aquellas cuanto mayor ó menor sea la relación entre la velocidad térmica y la que les imprimen las acciones eléctricas.

Sobre la magnitud de estas últimas no tenemos dato alguno; pero parece deben considerarse como mucho mayores; de donde se sigue que las moléculas repelidas por el cuerpo electrizado seguirán casi exactamente las líneas de fuerza. Pero siendo grande la presión, serán frecuentes los choques recíprocos. Esto no impide que todas las moléculas electrizadas continúen moviéndose sensiblemente según las líneas de fuerza. Consideremos, en efecto, una molécula que se desprende del electrodo cargada de electricidad: apenas encuentra una molécula descargada, cede á esta segunda molécula una parte de su electricidad, por lo cual mientras la primera continuará siendo repelida por el electrodo, y alejándose por lo tanto aproximadamente según una línea de fuerza, también la segunda molécula será vivamente repelida por el electrodo, y se alejará de él sensiblemente siguiendo una línea de fuerza. Lo mismo sucederá con una tercera, una cuarta, etc., molécula que reciba el choque de las anteriores.

Así pues, á pesar de ser pequeñísimo el camino libre medio de las moléculas, ó en otros términos, á pesar de sus choques recíprocos, las moléculas electrizadas repelidas por el electrodo electrizado, seguirán próximamente las líneas de fuerza. Una pantalla que aquellas moléculas encuentren á su paso, resultará electrizada; y si entre el cuerpo electrizado y la pantalla se interpone un cuerpo cualquiera que detenga á su paso una parte de aquellas moléculas, se proyectará sobre la pantalla una *sombra* de dicho cuerpo constituida por una región en que la pantalla permanece descargada. El medio que espontáneamente se presenta para hacer visible la sombra es el de los polvos de Lichtenberg, que adopté desde luego. Posteriormente tuve ocasión de valerme de otros medios.

La condición necesaria para que las moléculas gaseosas repelidas por el cuerpo electrizado sigan sensiblemente las líneas de fuerza, es que la velocidad que les imprimen las acciones eléctricas sea bastante grande. Convendrá, pues, que la densidad

eléctrica en la superficie del cuerpo electrizado sea igualmente grande. Por eso casi siempre en mis experimentos hice uso de una punta aguda.

En general las líneas de fuerza no son rectas divergentes, y por esto la sombra no tiene las dimensiones y la forma de la sombra geométrica. Las más de las veces la divergencia de las líneas de fuerza disminuye partiendo de la punta, por lo cual la sombra tiene dimensiones menores de las que tendría la sombra óptica que se produciría si la punta electrizada fuese sustituida por un punto luminoso.

Lo expuesto me indujo á disponer el aparato que voy á describir, y á efectuar los experimentos que referiré en seguida.

Se continuará.

FENÓMENOS VOLCÁNICOS EN GRECIA Y EN EL ASIA MENOR,

POR EL DR. J. T. JULIUS SCHMIDT.

Director del Observatorio Astronómico de Atenas

En el número 106 de la CRÓNICA CIENTÍFICA¹ se encuentran algunas noticias referentes á dichos fenómenos que no son del todo exactas. Por este motivo voy á exponer algunos datos fundados en las comunicaciones más auténticas.

En Chios sólo fueron desastrosos los sacudimientos del 3 de abril de 1881, al paso que los del 11 de abril y del 26 de agosto, fueron, aunque peligrosos, ménos violentos.

Segun se desprende de una correspondencia de Chios, publicada en el 'Αιών del 2 de mayo—20 abril—resultan inexactas todas las noticias relativas á otras catástrofes, á la erupcion submarina, al agrietamiento de los terrenos, etc., etc.

El fenómeno en la bahía de Aetolikò, no fué observado de una manera científica. Una primera relacion del Dr. Nider de Mesolongion, impresa en la 'Εστία, número 316, dá una descripcion de la tempestad, de la coloracion de las aguas, de la muerte de los peces. Nada de esto ha sido observado con exactitud, aunque creo que se ha empleado la sonda para averiguar si habian ocurrido variaciones en el fondo del mar. Hace algunos años que el capitán Mons, en Miaulis, midió en el puerto de Kravasserà un levantamiento del suelo.

Los terremotos en Grecia y en las regiones vecinas del Asia no han sido frecuentes posteriormente.

Hé ahí las observaciones que tengo hechas desde noviembre de 1881.

¹ Véase la pag. 239.

1881. Noviembre	5		Chios.—Fuerte sacudimiento.
	7	—11 ^h 57 ^m	Atenas.—Muy débil.
	26		Chios.—Tres fuertes sacudimientos, que se sintieron en Esmirna.
	?		
	27, 28, 29		Chios.—Esmirna.
Diciembre	11	4 28	Atenas.—Muy débil.
	12	4	Aigiòn.—Muy fuerte.
	12		Aetolikò. Mesolóngion.—Débil. Gran tempestad.
	15		Aetolikò.—Olor de azufre. La mar de color rojo.
	23		Samos.
	26		Zante.
	8		Brussa.
	29	—9	Aigiòn.
1882. Enero	12	—2 20	»
	13	3 45	Kourbatzi, al N. de Eubea.
	13		Aetolikò.—Muy débil. Olor de azufre. Mar enrojecida. Dispersion de los peces.
	18		Chios, Krini, Esmirna.—Gran sacudimiento.
	31	—4 30	Volo, Lamia.—Muy fuerte.
Febrero	10		Aetolikò.—Dos sacudimientos. Agua del mar enrojecida.
	10	—11 55	Corinto.—Sacudimiento muy fuerte.
	15	8	Olimpia.—Fuerte sacudimiento.
	16	$\left. \begin{array}{l} 0 \\ 7 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{»} \\ \text{»} \end{array} \right\}$ Débil.
	27	9 7	Syro.—Débil.
Marzo	6	2	Kourbatzi.
	20	—1 10	Olimpia.
	21		Chios.
	22	6 41	Kourbatzi.
	23		Chios.
	25	8	Olimpia.
Abril	1	5 15	Troya.
	8		Samos.
	9	—2 45	Aigiòn.
	22		Tesalónica.
	25		Larissa.
	27	—5 15	Aigiòn.
	27	0 0	»
Mayo	3		Tagial. Mar de Azoff.
	5	—3 45	Isla de Syme.
	6	—8	Syme.
	?		Aetolikò.—Mar roja.
	8	2	Patrás.
	9		»
	11	6 15	Aigiòn.
	14	8 7	Cerigò.
	18		Tesalónica.

Las observaciones de Aigiòn me han sido comunidas por el profesor Venizello, las de Olimpia, por el Dr. Purgold, las de Kourbatzi, por M. Wild y la noticia de Troya, por el Dr. H. Schliemann.

CRÓNICA DE FÍSICA.

J. RUSSNER.—*Dilatacion térmica del azufre, del caucho, de la guttapercha, de la parafina y del caucho endurecido. Aplicacion de esta sustancia á la construccion de péndulos compensados.*—El procedimiento empleado para su determinacion ha sido el del termómetro de peso, valiéndose ya del agua, ya del mercurio como liquido auxiliar. El caucho es de todas estas sustancias la que presenta mayor coeficiente de dilatacion, pues es de 0,000670 entre 0° y 30°.—La parafina ofrece anomalías, de las que deduce el autor que debe ser una sustancia complexa en cuya formacion entren principios fusibles á diferentes temperaturas. El caucho endurecido tiene un coeficiente de dilatacion comprendido entre el del caucho y el del azufre, pero variando en extensos límites, entre 0,00023 y 0,00042, segun la proporcion de azufre, la duracion y la temperatura de vulcanizacion. M. Russner ha aprovechado la gran dilatabilidad de esta sustancia para construir con ella péndulos compensados muy sencillos, apoyando la lenteja sobre un cilindro de caucho cuya base descansa sobre el extremo de una varilla de hierro ó de acero. El caucho endurecido tiene resistencia suficiente para sostener sin deformarse un peso bastante considerable. El único inconveniente del sistema consiste en que siendo los coeficientes de dilatacion del hierro y del caucho funciones diversas de la temperatura, no puede obtenerse una compensacion exacta más que para dos temperaturas arbitrarias. Pero el cálculo demuestra que las diferencias que deben producirse fuera de estos límites son poco sensibles. Para sujetar los resultados del cálculo á una comprobacion experimental, el autor imprime por medio de un cronógrafo electromagnético las oscilaciones de dos péndulos compensados, uno de los cuales permanece á una temperatura constante, mientras que el otro se halla expuesto á temperaturas variables.

A. CORNU.—*Ley simple que rige la doble refraccion circular, espontánea ó magnética.*—La propiedad singular que tienen ciertos cuerpos de hacer girar el plano de polarizacion de la luz, parecería exigir para su explicacion un conocimiento profundo de la constitucion molecular de los mismos; y sin embargo Fresnel con su talento perspicuo supo deducirla de los fenómenos ordinarios de la propagacion de las ondas. Las bases de su teoria son:

1.ª Una *equivalencia cinemática*: una onda de vibracion rectilinea equivale á la superposicion de dos ondas de vibraciones circulares en sentido inverso que se propagan con igual velocidad.

2.ª Una *propiedad física* que Fresnel adivinó y despues comprobó experimentalmente; en los cuerpos dotados de poder rotatorio, como el cuarzo, la velocidad de propagacion de las vibraciones circulares tiene dos valores diferentes, segun el sentido en que estas son descritas; la velocidad mayor corresponde á la vibracion circular cuyo sentido es el mismo que el de la rotacion del cuarzo. Esta teoria fué inmediatamente extendida á la explicacion del poder rotatorio que el magnetismo desarrolla en los medios isótropos. Esta adaptacion estaba tan en armonía con la analogia entre los imanes y los solenoides demostrada por Ampère que hasta estos últimos tiempos no se ha pensado en añadirla la sancion de la experiencia.

Segun la teoria de Fresnel la velocidades v' , v'' de las dos ondas circulares guardan con el arco α de rotacion del plano de polarizacion la relacion

$$\alpha = \frac{\pi e}{\lambda} \left(\frac{V}{v'} - \frac{V}{v''} \right)$$

en la que λ es la longitud de onda en el aire de la radiación simple empleada, V la velocidad de la luz en el aire, e el espesor del medio y π la relación de la circunferencia al diámetro.

M. A. Cornu ha conseguido encontrar entre dichas velocidades una relación sencilla que las determina completamente y que enuncia en los términos siguientes:

1.º En el cuarzo la media de las velocidades de propagación, en la dirección del eje óptico, de las ondas circulares de sentido inverso es sensiblemente igual á la velocidad de propagación de la onda ordinaria perpendicularmente á dicho eje.

2.º En el flint pesado de Faraday, la media de las velocidades de propagación de las ondas circulares de sentido inverso separadas por la acción magnética es sensiblemente igual á la velocidad común de estas ondas cuando la acción magnética es nula.

Experimentos hechos con el cuarzo. La propiedad enunciada ha sido determinada en toda la extensión de las radiaciones comprendidas entre el rojo extremo y el límite de las radiaciones ultra-violetas, es decir, desde la raya núm. 1 del cadmio ($\lambda = 643,7$) hasta las rayas núm. 32 del aluminio ($\lambda = 185$), empleando el método del prisma que permite medir simultáneamente las tres velocidades en cuestión. Para esto dispuso el autor á continuación el uno del otro, y de manera que sus caras se hallasen exactamente en el mismo plano, dos prismas de cuarzo de ángulo igual, de los cuales el uno estaba tallado de manera que el plano bisector del ángulo refringente fuese perpendicular al eje óptico, y siendo la arista del segundo paralela á dicho eje. Este doble prisma, colocado sobre la plataforma del goniómetro de Babinet, da cuatro imágenes de la rendija iluminada con luz monocromática; tres de ellas están muy próximas y perfectamente equidistantes si los dos prismas tienen exactamente el mismo ángulo refringente, condición difícil de llenar, apesar de haber hecho tallar los dos prismas juntos por razón de la influencia de la temperatura y la desigualdad del coeficiente de dilatación del cuarzo en diferentes sentidos. La imagen del medio está polarizada rectilíneamente y paralelamente á la arista común y corresponde á la onda ordinaria; las otras dos están polarizadas circularmente. La cuarta representa la imagen extraordinaria.

La observación micrométrica directa no permite mucha aproximación en la región de las radiaciones visibles á causa de la pequeña distancia angular de las imágenes; pero en la región ultra-violeta las medidas tomadas sobre las pruebas fotográficas presentan una precisión que aumenta rápidamente con la refrangibilidad, puesto que la distancia entre las imágenes refractadas crece como el poder rotatorio, esto es, más que en razón inversa del cuadrado de la longitud de onda.

La insuficiencia de precisión con respecto á las radiaciones visibles, de que adolece el método del doble prisma, ha inducido al autor á completar sus medidas por el método de las interferencias. El experimento consiste en determinar la interferencia de dos haces que atraviesan respectivamente dos masas *perfectamente iguales* de cuarzo, la una en el sentido del eje óp-

tico, y la otra en sentido perpendicular—bicuarzo de ejes cruzados.—Polarizando la luz blanca que ilumina la rendija de manera que solo pase la onda ordinaria al través del segundo cuarzo, se observan dos sistemas laterales de franjas polarizadas circularmente en sentidos opuestos. Con la ayuda de un compensador especial—que no es otra cosa que un doble tubo de Arago—se proyecta sucesivamente la franja similar de cada sistema detrás del retículo, y la media de los movimientos efectuados da exactamente la posición de la franja central del sistema que se obtiene haciendo pasar simultáneamente los dos haces al través de un mismo cristal. La aparición de este nuevo sistema de franjas se obtiene con una ligera translación transversal aplicada al bicuarzo.

Experimentos hechos con el flint pesado. La ley relativa al poder rotatorio magnético no ha podido basarla M. Cornu más que en el método de las interferencias por razón de ser poco pronunciada la doble refracción desarrollada y de la opacidad del flint para las radiaciones muy refrangibles. Los dos haces atravesaban respectivamente dos masas de flint, una de ellas colocada entre las dos armaduras del grande electro-iman de la Escuela Politécnica, al paso que la otra se hallaba sustraída á su acción. La rendija estaba iluminada con luz polarizada circularmente, hacia la izquierda en su mitad superior, y hacia la derecha en la mitad inferior, cuya condición se obtenía por medio de un prisma de Nicol y dos láminas de mica con los ejes en ángulo recto. Por este medio se obtienen dos sistemas de franjas en la prolongación el uno del otro cuando no pasa la corriente; pero los dos sistemas se separan de una cantidad proporcional á la intensidad del campo magnético cuando la corriente circula, y la media de sus posiciones coincide con su posición primitiva común. La inversión de la corriente cambia el signo de las desviaciones y dobla la precisión de las medidas. A pesar de la pequeñez de las desviaciones, que alcanzan apenas $\pm \frac{1}{40}$ de franja, el carácter diferencial de las medidas y el grado de precisión de que son susceptibles han permitido al autor afirmar la igualdad de variación de las velocidades con un error de menos de $\frac{1}{20}$ de su valor, aproximación suficiente si se atiende al orden de magnitud del fenómeno estudiado.

Aunque las investigaciones se han concretado á dos sustancias particulares, como estas se encuentran en las condiciones más favorables para la experimentación, y por otra parte se halla el autor en posesión de hechos análogos que más adelante se propone desenvolver, de aquí que se haya creído autorizado para extender los resultados obtenidos á todos los cuerpos similares con los cuales sería más difícil operar.

La analogía de las dos leyes obtenidas en casos tan diferentes entre sí parece revelar una propiedad óptica general de la materia con respecto á la transformación de las ondas luminosas que puede expresarse según el autor en un enunciado general independiente de las circunstancias en que aquella se ha producido.

«La descomposición de una onda polarizada rectilíneamente en dos ondas polarizadas circularmente en sentidos opuestos se efectúa de manera que la media de las velocidades de propagación de las ondas derivadas es igual á la velocidad de propagación de la onda única existente cuando no obran las causas de descomposición».

CRÓNICA DE QUÍMICA.

P. T. CLÉVE.—*Sobre el didimio*.—El autor determinó en 1874 el peso atómico del didimio con auxilio de un óxido en que el espectroscopio no ha revelado la presencia del lantano ni de la itria. M. Clève encontró el número 147 como término medio. Posteriormente M. Brauner ha fijado el peso atómico en 146,6 que difiere muy poco del anterior. Los químicos que se habian propuesto determinar el peso atómico del didimio encontraron números que se aproximan al 144. Recientemente M. Brauner dice que segun sus trabajos debe asignarse á aquel metal el peso atómico de 145,4.

M. Clève ha sospechado siempre, durante estos últimos años, que existe un nuevo elemento que acompaña al didimio, en vista de lo cual ha hecho varios trabajos para encontrarlo. A principios del año actual precipitó á fracciones unos 200 gr. de óxido de didimio, extraídos de la gadolinita y separados de las tierras de itria con sulfato de potasa por medio de precipitados sucesivos. El peso atómico de la fracción que se precipita primero era 146; la última fracción tenía el de 142.

Examinando el espectro de la chispa en esta última fracción, se vieron rayas bastante intensas de didimio y de lantano, pero además se observaron nuevas rayas, entre las cuales hay una muy intensa que posee la longitud de onda $\lambda = 4333,5$, segun determinó exactamente M. Thalén. Esta raya no corresponde al didimio ó al lantano, ni al itrio, al erbio, al terbio ó al Y α de M. Marignac.

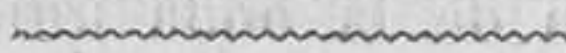
La primera fracción, de peso atómico 146, ha dado solo una débil indicación de esta raya. Es evidente pues que el metal que dá esta raya es más básico que el didimio y ménos que el lantano. El samario es ménos básico que el didimio.

Habiendo sometido el autor el cloruro de didimio á una serie de descomposiciones fraccionadas por el calor, ha encontrado la misma raya en las fracciones que mejor resisten á la descomposición; pero no ha podido encontrar vestigios de ella en las primeras fracciones. Ha observado la raya en el espectro de las fracciones que han sido precipitadas con el ácido fórmico, de donde parece resultar que el formiato debe ser poco soluble, como los formiatos de didimio y los óxidos de la cerita. La sal doble con el sulfato de potasa debe ser también poco soluble.

La raya 4333,5 fué ya observada en 1868 por M. Thalén en una mezcla de lantano y de didimio obtenido por M. Bahr. No pudo volverla á encontrar en 1874, examinando el didimio y el lantano preparados por el autor; por lo cual éste lo habia eliminado por los fraccionamientos reiterados á los cuales sometió el lantano y el didimio.

El metal que produce esta raya parece acompañar al didimio impuro extraído de la hjelmita, de la monacita, de la eucolita, de la ortita de Arendal, de la cerita y de la gadolinita.

De lo que precede parece deducirse que en el didimio se encuentra otro elemento, aun desconocido; para no darle un nombre, el autor propone designarlo provisionalmente por el símbolo Di β , caracterizado por la fuerte raya $\lambda = 4333,5$.



CRÓNICA DE HISTORIA NATURAL.

H. REHM.—Nuevas especies de Ascomicetos.—*Humaria gregaria*, *Heterosphaeria Lojkæ*, *Leptosphaeria Nitschkei*, *Leciographa pulvinata*, *Pharcidia Hageniæ*, *Pustularia Tarzetta Cooke*, *Leucoloma piluliferum Cooke*, *Pezizella hungarica*, *Pyrenopeziza Vitis*, *P. Carduorum*, *Niptera fuscorubra*, *N. Polygoni*, *Otthia Winteri*, *Rosselinia vimicola*, *Leptosphaeria rubicunda*, *Ciboria pseudotuberosa*, *Dermatea Rhododendri*, *Dasyscypha controversa Cooke*, *Pezizella tyrolensis*, *Habrostictis diaphana*, *Pseudographis Arnoldi*, *Stictis foveolaris*, *Sphærella araneosa*, *Amphisphaeria pinicola*, *Niptera maculans*, *Dasyscypha rosea*, *Helotium spicarium*, *Dasyscypha calycioides*, *Trichopeziza caduca*, *Micropeziza Iridis*, *Pezizella Aconiti*, *Valsa macrostoma*, *Lophiostoma glaciale*, *Melanomma Rhododendri*, *Ophiobolus compressus*, *O. Echii*, *Leptorrhaphis acerina*, *Dasyscypha leucostoma*, *Irochila petiolicola*, *Mytilinidion lineare*, *Didymosphaeria acerina*, *Leichospora ampullacea*, *Massaria polymorpha*, *Helotium glanduliforme*, *Odontotrema diffidens*, *Pyrenopeziza Molluginis*, *Trichopeziza echinulata*, *Micropeziza Punctum*, *Niptera citrinella*, *Calloria Primulæ*, *Habrostictis aurantiaca*, *Crumenula nardinicola*, *Colpoma juniperinum*, *Hypoxydon diathrauston*, *Valsa oxystoma*, *Winteria lichenoides*, *W. excellens*, *Lophiostoma insculptum*, *Pyrenopeziza raphidospora*, *Belonidium pruviniferum*, *Helotium calathicolum*, *Nectria thuja-na*, *Leptosphaeria anthostomoides*, *Xenosphaeria apocalypsa*, *Asternia cupressina*, *Pirothæa erubescens*, *Micropeziza subvelata*, *Nævia paradoxa*, *Schmitzowia pachyspora*, *Hypocrea tuberculariformis*, *Nectria Magnusiana*, *Pleospora spinosella*, *Humaria hirtella*, *Pezizella Mali*, *Durella fusco-atra*, *Schizoxylon albo-atrum*, *Melanomma Vindellicorum*, *Trematosphaeria prorumpens*, *Tichothecium decolorans*, *Trichosphaeria Andromedæ*, *Pyrenopeziza laricina*, *P. aterrima*, *Helotium vitellinum*, *Anthostoma astropoides*, *Trematosphaeria pleurostoma*, *Ceratospheeria aeruginosa*, *Leptosphaeria juncicola I*, *Stigmatea Andromedæ*.

F. M. DE VELASCO.—*Costumbres del Axolote*.—M. Wiesman habia emitido la opinion de que en Méjico el axolote no se transforma jamás en amblistoma y que se conoce allí bajo la forma larvaria de axolote. M. Velasco ha podido observar, por el contrario, la transformacion completa de la especie que ha designado con el nombre de *Siredon tigrina*; esta observacion fué efectuada en individuos que provenian del lago de Santa Isabel, situado á una legua y media al N. de Méjico. Además, ha presentado á la «Sociedad mejicana de historia natural» varios *Siredon Humboldti* transformados, que provenian de los lagos Xochimilco, Chalco y Zumpango; este último está situado á diez y seis leguas al N. de Méjico.

Además, los axolotes transformados son muy conocidos por el vulgo en todas las localidades situadas á orillas de estos lagos y son designados comunemente con los nombres de *ajolotes pelones*, *ajolotes môchos*, *ajolotes sin arietes*, cuyas denominaciones se aplican al axolote desprovisto de branquias. A orillas de los lagos Xochimilco y de Chalco, se conoce el amblistoma con el nombre de *Tlalajolotl*, es decir, axolote terrestre, de la palabra azteca *Tlal*, que designa la tierra. Finalmente, es comun encontrarle oculto debajo de las piedras ó en los lugares húmedos, en las montañas que se extienden al S. de Méjico; entonces se le dá el nombre de *ajolote de sierra*.

El lago de Santa Isabel se deseca todos los años. Ya sea esta desecacion

natural, ya se active artificialmente, todos los axolotes que hay en este lago se trasforman desde el momento que el nivel de las aguas empieza á bajar. Estos animales no siguen la corriente que lleva las aguas fuera del lago, ni mueren á consecuencia de la falta de agua, sino que continuan viviendo en la tierra.

El lago de Zumpango se deseca alguna vez cuando las lluvias son poco abundantes; los de Xochimilco y de Chalco no se desecan jamás. En estos últimos los axolotes se trasforman lo mismo que en el lago de Santa Isabel, aunque el agua, que es de excelente calidad y contiene una abundante vegetacion, parece reunir las mejores condiciones para que los axolotes puedan permanecer en ellas en el estado larvario.

Estas observaciones del Sr. Velasco demuestran la falsedad de la opinion que cunde actualmente en Europa, patrocinada por M. Weimann; el axolote se transforma en amblistoma lo mismo en Méjico que en Europa, sean ó no favorables las condiciones en que se encuentra para la conservacion de su estado de larva.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARIS.

Sesion del dia 2 de mayo de 1882.

M. BERTHELOT ha hecho varias investigaciones sobre la absorcion de los gases por el platino. De las consideraciones que expone deduce por qué se obtienen indicios de electrolisis con corrientes muy débiles y la inflamacion de una mezcla detonante en contacto con el platino poroso.

MM. P. BERT Y P. REGNARD dán cuenta de una série de experimentos que demuestran que muchas sustancias descomponen el agua oxigenada. Segun los autores dicha agua tiene las propiedades siguientes: 1^a. muy diluida, detiene las fermentaciones debidas al desarrollo de séres vivos y la putrefaccion de todas las sustancias que no la descomponen; 2^a. no obra en manera alguna sobre las fermentaciones diastásicas; 3^a. no se destruye por las grasas ni por los amiláceos, ni por los fermentos solubles, ni por la albúmina del huevo, la caseina, las peptonas, la creatina, la creatinina, la úrea, la orina, la leche, la saliva, los líquidos del pericardio, del peritoneo y el hidrotorax; 4^a. Es rápidamente destruida por las materias nitrogenadas cológenas, la musculina, la fibrina de la sangre y diversas materias nitrogenadas vegetales; 5^o. toda accion sobre ella queda nula por la elevacion de estas materias á la temperatura de 70°; la putrefaccion, por el contrario, deja producir esta accion.

M. MASCART, tratando del interés que presenta la determinacion del ácido carbónico en diversos puntos de la atmósfera y de las precauciones que deben tomarse, propone sustituir á los métodos empleados, otro basado sobre la medida directa de la disminucion de presion que experimenta una masa de aire á temperatura y á volúmenes constantes, cuando se la priva de su ácido carbónico.

M. GIBOUX ha efectuado varios experimentos que le conducen á confirmar el hecho relativo á la inoculabilidad de la tuberculosis por la respiracion de los tísicos.

S. M. EL EMPERADOR DEL BRASIL trasmite una nota de M. Cruls, sobre

las observaciones del cometa telescópico efectuadas en el Observatorio imperial de Rio Janeiro.

M. A. ROSENTHIEL ha efectuado varios estudios sobre las sensaciones coloreadas, y ha determinado la intensidad relativa de los colores por el empleo de discos giratorios, pudiendo establecer una comun medida numérica que permita expresar la intensidad de cada color refiriéndola al blanco, lo que le conduce á averiguar la distancia que separa á los más hermosos colores obtenidos con las materias colorantes. Así por ejemplo la intensidad total luminosa de un bello azul de anilina representa solo $\frac{1}{15}$ y el cromato de plomo $\frac{1}{7}$ de la intensidad del blanco; para la intensidad de coloracion, la diferencia sería aún mayor.

M. H. BAUBIGNY, examinando la accion del hidrógeno sulfurado en una solucion de sulfato de nikel, atribuye la formacion progresiva del sulfuro metálico á la existencia de un sulfhidrato de sulfuro de nikel compuesto, que á causa de su estabilidad variable con la temperatura y las condiciones del medio, obraria por sus descomposiciones y recomposiciones sucesivas, y determinaría así reacciones que no puede producir el gas sulfhídrico solo en las mismas circunstancias.

M. A. DITTE dá cuenta de sus recientes experimentos. Haciendo obrar monosulfuro de potasio ó de sodio sobre protosulfuro de estaño en contacto del aire, el licor alcalino, aún diluido, disuelve un poco de protosulfuro metálico, pero á favor del oxígeno que le trasforma en bisulfuro soluble y pone álcali en libertad, la reaccion continúa tomando oxígeno de la atmósfera. Si el licor primitivo es concentrado, el protosulfuro de estaño se desdobra en sulfostannato y estaño metálico, y el álcali puesto en libertad es en proporcion demasiado exígua para obrar sobre el gran exceso de sulfuro alcalino, no pudiendo originarse el protóxido de estaño.

M. A. ETARD describe una sal á la que propone llamar octosulfito ácido de cuproso, de cúprico y de sodio, la cual tiende á formarse siempre que las sales de cobre se encuentran en presencia del sulfito ácido de sodio, entre diferentes sales análogas: es un término de estabilidad.

M. AL. GORGEU establece la existencia de subsales de manganeso básicas cristalizadas, así como tambien una combinacion amorfa de protocloruro y de protóxido de manganeso obtenidos en el seno de soluciones acuosas.

M. HARTOG, en un trabajo sobre el ojo impar de los Crustáceos, dice que en todos los animales de dicha clase que poseen este ojo, se nota que está compuesto de tres ojos simples, anteriores al cerebro, con bastoncillos ópticos invertidos, que reciben las fibras conductoras del nervio óptico en su borde externo, aproximadas de suerte que sus capas pigmenticias ó coroides están confundidas en una sola masa.

M. J. KUNSTLER presenta algunos resultados de sus investigaciones sobre los Infusorios flagelíferos.

M. S. DANILLO dá cuenta de sus experimentos relativos á la influencia del alcohol á altas dosis sobre la reaccion cerebro-muscular de la capa cortical del cerebro y á la influencia de la inyeccion de alcohol sobre los ataques de epilepsia cortical.

Sesion del dia 29 de mayo de 1882.

M. LECOQ DE BOISBAUDRAN continúa sus estudios sobre la separacion del galio.

M. BOUQUET DE LA GRYE, en sus estudios sobre las olas de largos períodos en los fenómenos de marea, establece que el nivel medio del Océano ha bajado, ó que el suelo de Brest se ha elevado proporcionalmente un milímetro cada año desde 1834. Es sensible que no se hayan podido hacer las observaciones, á lo ménos por espacio de un siglo.

MM. GREHANT Y E. QUINQUAND hacen notar que los procedimientos empleados hasta ahora para apreciar el volúmen total de sangre no son suficientemente exactas para medidas rigurosas aplicables á la fisiología. Los autores se han propuesto establecer y comprobar un método cuyo principio permite evaluar este volúmen con una gran precision. Claudio Bernard habia establecido que el óxido de carbono daba una hemoglobina oxicarbonada mucho más fija que la hemoglobina oxigenada, sustituyéndose el óxido de carbono al oxígeno volúmen á volúmen. Se obtiene el volúmen total de la sangre haciendo respirar al animal una cierta cantidad de gas que contenga una proporcion de óxido de carbono bien determinada. Apreciando despues de un cuarto de hora, por ejemplo, el volúmen de óxido de carbono restante, se tiene, por diferencia con la cantidad primitiva, el volúmen fijado en la sangre. Por otra parte, se determina el volúmen de óxido de carbono fijado por un volúmen dado de sangre, evaluando la capacidad respiratoria de dos porciones de sangre tomadas antes y despues del envenenamiento. Conociendo el volúmen de óxido de carbono fijado, y el volúmen de este gas fijado por 100 centímetros cúbicos de sangre, se obtiene por una simple proporcion el volúmen de sangre que se busca.

Los autores comprueban experimentalmente su procedimiento, y sus numerosas investigaciones les demuestran: 1.º que sea cual fuere el punto del torrente circulatorio donde se ha tomado la sangre, un volúmen dado de ésta absorbe igual volúmen de óxido de carbono; 2.º que despues de haber determinado el volúmen normal de sangre, si se sustrae por hemorragia una cantidad medida, se encuentra otra cantidad de sangre menor, y la diferencia es casi igual al volúmen que se ha quitado por hemorragia; esta última prueba basta para demostrar la gran exactitud del método.

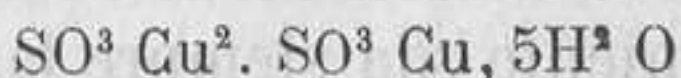
M. DE CHARDONNET, con ocasion de sus estudios sobre las radiaciones ultra-violetas, se encuentra conducido á determinar la absorcion que estas experimentan por medio de los vidrios de los instrumentos ordinarios. Ha fotografiado los espectros de los rayos solares despues de su paso á través de diferentes materias, por medio de las disposiciones que ha expuesto en otras ocasiones, lo cual le permite establecer tres reglas prácticas que serán útiles á los experimentadores: 1.º Hay una clase de vidrio que, aún en placas delgadas y con una exposicion prolongada, deja solo pasar ondas que exceden de un cierto minimum, el cual puede ser considerado como una característica de la materia dada. Otra característica representa el espesor ϵ de la lámina debajo de la cual no disminuye la absorcion; estos limites son para el crown-glass inglés de una fabricacion muy regular $\lambda = 0^{\text{mm}}, 0003$ y $\epsilon = 6$ milímetros próximamente. 2.º A partir de estos limites, el acortamiento del espectro, contado sobre la escala de las longitudes de onda,

parece sensiblemente proporcional al espesor del medio. 3.º Si se define la *absorción actínica* por el acortamiento del espectro sobre la escala de las longitudes de onda, esta absorción para un sistema de óptica dado está comprendida entre la absorción del vidrio de menor transparencia, tomado aisladamente, por una parte, y la suma de los acortamientos proporcionales debidos á todos los vidrios del aparato por otra.

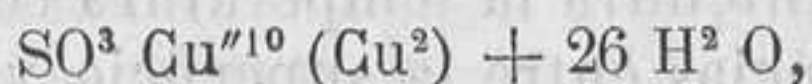
M. A. DITTE estudia la acción del sulfhidrato de amoniaco sobre el sulfuro de estaño, que no difiere mucho de la acción de los dos minosulfuros de potasio y de sodio. Los sulfuros alcalinos no serian los únicos que obran sobre el protosulfuro de estaño; los sulfuros alcalino-térreos obran de una manera análoga; unos y otros se disuelven bastante bien en presencia de un exceso de azufre. Se pueden así obtener muy puros y bajo forma de cristales cierto número de sulfo-estannatos que el autor se propone estudiar.

M. H. BAUBIGNY, examinando la influencia de la tensión del hidrógeno sulfurado en presencia de una solución de sulfato de níquel neutro, llega á las siguientes conclusiones: 1.º La temperatura de 100º permite alcanzar rápidamente, para el níquel, los mismos límites de precipitación, que los que requieren cierto tiempo á la temperatura ambiente. 2.º Este precipitado es tanto más completo cuanto menos concentrada es la solución. El error es menor de 0^{er},0001 si la solución es á un milésimo. 3.º No puede decirse que el precipitado del níquel se interrumpe cuando el licor alcanza cierto grado de acidez, puesto que este límite varia para cada caso particular. 4.º En fin, la acción del calor sobre una solución de sulfato de níquel neutro en presencia de hidrógeno sulfurado ofrece un método preciso de separación con el óxido de manganeso, la alúmina, etc. —excepto el hierro—.

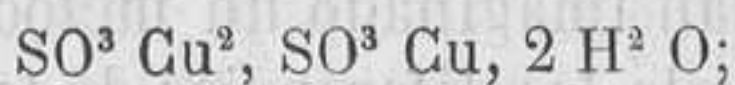
M. A. ÉTARD, continuando sus trabajos sobre las transformaciones de los sulfitos cuproso-cúpricos, dice que cuando se añade una cantidad insuficiente de ácido sulfuroso ó de bisulfato de sosa á una solución de acetato de cobre, se obtiene una sal á la que se habia asignado la fórmula



que debería ser, según las investigaciones de M. Etard:



y que propone denominar octosulfito ácido cuproso-cúprico. Esta sal ofrecería dos reacciones interesantes: primero, por el ácido sulfuroso se transforma en sal de Chevreuil



y, bajo la influencia del bisulfito de sosa, la sal de Péan se transforma en octosulfito ácido de cuproso, de cúprico y de sodio, sal amarilla, ya descrita por M. Étard.

M. G. DAVID, para dosar la glicerina contenida en las materias grasas, propone saponificar directamente estas sustancias por medio del hidrato de barita. Se agita enérgicamente la mezcla calentada en una gran cápsula de porcelana, añadiendo 80 centímetros cúbicos de alcohol de 95º por 100 gramos de sebo ó de aceite que se analice hasta que la masa quede endurecida. Se trata luego la glicerina por un litro de agua destilada, se decanta, se filtra hasta que el agua glicerinada tenga solo un volumen de 50 á 60 centi-

metros cúbicos para que no haya evaporación de glicerina. La densidad dará la riqueza de esta última sustancia. M. David ha hecho un cuadro que evita los cálculos.

Sesion del día 5 de junio de 1882.

MM. BERTHELOT É ILOSVAY tratan de las sales dobles preparadas por fusión.

M. L. TROOST determina la temperatura de ebullición del selenio, por un método indicado en 1880 por H. Sainte-Claire Deville y por él; M. Troost fija esta temperatura constante en 665° bajo las presiones próximas á 760 milímetros. Hace notar que el empleo de las piritas para la fabricación del ácido sulfúrico y del ácido clorhídrico dá selenio en los pozos de las cámaras de plomo ó en el fondo de las bombonas, y propone utilizar la temperatura constante de este metaloide fácil de procurarse actualmente, como la del mercurio y del azufre en ebullición, para efectuar bajo su influencia *en vidrio* poco fusible, como el de Bohemia y algunos franceses, reacciones químicas que exigen un tiempo prolongado y determinar densidades de vapor con toda la precisión de que es susceptible el método de M. Dumas.

El método de M. Troost ofrece una gran superioridad sobre los baños de zinc ó de cadmio, pues estos, cuya temperatura de ebullición es constante y excede de 1,000 grados, necesitan matraces de porcelana que ofrecen una gran dificultad para cerrarlos y para enfriarlos gradualmente con el fin de evitar rupturas en el cuello del matraz.

M. J. VIOLLE ha hecho construir un calorímetro, que permite medir el calor específico de un cuerpo, aun cuando la temperatura inicial de dicho cuerpo esté comprendida entre 100° y 500° , basándose en el método del enfriamiento. Este aparato consiste sencillamente en una pequeña botella de vidrio delgado, de cuello estrecho y con dos envolturas, entre las cuales se hace el vacío. El aparato lleva de este modo en sí mismo su propio recinto y las condiciones de enfriamiento son siempre las mismas. Además, por la boca de la botella se puede introducir al lado del termómetro un agitador por medio del cual se mantendrá la temperatura constante en toda la masa; así se evitarán las diferencias entre la superficie y en el centro, que son el escollo del método de enfriamiento.

MM. THOULET Y LAGARDE, encontrándose en el caso de tener que determinar el calor específico de diversos ejemplares de minerales cuyo peso variaba entre $0^{\text{gr}},4$ y $0^{\text{gr}},5$ han imaginado un método en que son innecesarias las correcciones; midense solo las diferencias de temperatura y se toma como término de comparación un cuerpo dado de calor específico conocido.

Colocando dos soldaduras termo-eléctricas en dos pequeños tubos que contengan un líquido de calor específico determinado —agua ó esencia de trementina—, se podrá, con auxilio de un galvanómetro, medir por la desviación producida, la elevación de temperatura que resulta de la inmersión en uno de los tubos de un cuerpo elevado á una temperatura conocida, y compararla con la que se obtiene con un segundo experimento hecho en el cuerpo tipo —por ejemplo el cobre puro—. Para calentar los cuerpos se les coloca en pequeñas muflas de vidrio delgado, que se tienen en la boca. Siendo entonces muy débil la elevación de temperatura que resulta de

la inmersión de los dos cuerpos, y siendo también las condiciones exactamente iguales para ambos, el galvanómetro indica rápidamente el máximo y no hay necesidad de tener en cuenta el enfriamiento.

Los tubos que contenían los líquidos estaban rodeados de algodón y colocados en vasos de vidrio. De las dos agujas termo-eléctricas, la una permanecía siempre en uno de los tubos y la otra estaba sumergida sucesivamente en los dos otros tubos en que había los cuerpos que debían compararse.

Tres tubos de vidrio pegados á un soporte común están colocados al centro de cilindros de vidrio cerrados con obturadores que llevan los tapones destinados á cerrar los tubos interiores. El fondo de estos tubos está atravesado por un sistema de tres elementos termo-eléctricos que pueden ponerse en comunicación con el galvanómetro. Conservando el tubo del medio para contener el agua sola, se puede operar así sucesivamente con los tubos extremos, en cada uno de los cuales se colocan los cuerpos calentados. El galvanómetro de Weber está astatizado por barrotes exteriores, de manera que pueda obtenerse una duración de oscilación de diez y ocho segundos. Se leen las desviaciones con auxilio de un antejo por el método de Gauss. En estas condiciones se puede admitir la proporcionalidad rigurosa de las tangentes con los arcos de desvío y con las diferencias de temperatura.

M. A. CROVA se ocupa de un nuevo higrómetro de condensación. Las indicaciones de este higrómetro son absolutamente independientes de la agitación del aire y son exactas sea cual fuere el estado higrométrico. La observación puede hacerse en un paraje cerrado, aspirando el aire exterior por medio de un tubo de cobre que atraviese la pared. La temperatura del aire la indica un termómetro-honda.

M. F.-M. RAOULT presenta una memoria sobre la congelación de las soluciones acuosas de las materias orgánicas. La determinación del punto de congelación de estas disoluciones adquiere, según los trabajos del autor una gran importancia práctica. En efecto, podrá servir para comprobar la pureza de los cuerpos, para reconocer el grado de sus disoluciones, para seguir las alteraciones lentas que en ellas se producen; pero su aplicación más importante será la determinación de los pesos moleculares en los numerosos casos, en que es imposible la medida de las densidades de vapor. Si se trata de optar entre varios pesos moleculares múltiples unos de otros, se elegirá el que, multiplicado por el descenso debido á 1 gramo de la sustancia de que se trate, dé el producto más aproximado á la cifra 18,5, que es la que representa el descenso molecular medio de congelación de las materias orgánicas. El autor no ha encontrado aun sustancia orgánica soluble alguna que le conduzca, según esta regla, á un resultado erróneo ó tan solo incierto.

M. J. JOUBERT propone, para la determinación del ohm, un método que, gracias á la rapidez con que pueden sucederse las comparaciones de las dos fuerzas electro-motrices, permite hacer caso omiso de las variaciones de la componente horizontal del magnetismo terrestre; el circuito inducido permanece constantemente abierto, por lo cual puede también hacerse caso omiso de los efectos de inducción sobre sí misma; finalmente, interviniendo solo la

fuerza electro-motriz del circuito inducido no debe contarse con la resistencia de este circuito ni con la longitud y el diámetro del alambre.

M. D. TOMMASI, en sus investigaciones sobre electrolisis, ha comprobado un hecho singular: la fuerza electro motriz de un mismo par varia segun sea su electrodo positivo de platino ó de carbon. De manera que ha notado que un par, por ejemplo, incapaz de producir la electrolisis del agua ó de de una disolucion salina, aunque las calorías desprendidas por el par sean superiores á las absorbidas por la descomposicion del electrolito, si su electrodo positivo es de platino, adquiere la propiedad de producir esta descomposicion si se pone carbon como electrodo.

M. G. ANDRÉ ha obtenido un nuevo oxiclورو de zinc calentando 150 gramos de clورو de zinc fundido junto con 400 gramos de agua y 40 de óxido de zinc; disolviendo despues, por medio de la ebullicion, el precipitado en una solucion concentrada de sal amoniaco, se deposita un polvo blanco que secado, tiene la composicion: $2 \text{ Zn Cl}, \text{ Zn O}, 26 \text{ HO}$. Lavado hasta que no contenga más amoniaco, tiene entonces la composicion: $\text{Zn Cl}, 4 \text{ Zn O}, 11 \text{ H O}$.

Despues de haber buscado el calor de formacion de dos compuestos ya descritos, el primero, calentando una solucion de clورو de zinc con óxido y dejando depositar y desecando el precipitado, y el segundo, tratando clورو de zinc disuelto por una cantidad insuficiente de amoniaco, dejando digerir el precipitado en el líquido y secándolo en el vacío —estos dos compuestos tienen entonces á corta diferencia la fórmula; $\text{Zn Cl}, 3 \text{ Zn O}, 5 \text{ H O}$ — M. André llega al siguiente resultado: estos oxicluros hidratados están formados con desprendimientos de calor muy poco diferentes, variables entre 1, 4 y $\pm 3, 2$, es decir, casi idénticos en los límites de error de los experimentos.

M. A. COLSON tratando de la accion del sulfuro de carbono sobre el silicio llega á la siguiente conclusion: á una alta temperatura, 1 atmósfera de azufre puede ocupar en los compuestos más diversos el espacio de 2 atmósferas de oxígeno y al contrario, puesto que Si S y $\text{Si}^4 \text{ C}^4 \text{ S}$, ardiendo dan Si O^2 y $\text{Si}^4 \text{ C}^4 \text{ O}^2$. En una palabra, á altas temperaturas el azufre es tetratómico.

M. A. BÉCHAMP se ocupa de las fermentaciones espontáneas de las materias animales. Del conjunto de hechos observados, le parece que puede deducirse: 1.º la carne, el hígado, los huevos revueltos, fermentan sin el concurso de causa alguna exterior; 2.º puesto que el solo elemento histológico no transitorio del organismo que persiste despues de la muerte y evoluciona en bacteria, son los microcimas, es natural considerar á estos como los fermentos, organizados productores del alcohol, del ácido acético, etc., en la orina, la leche, el hígado, el cerebro, los músculos, etc.; 3.º que la materia que desaparece primero en un órgano despues de la muerte, es la glucosa y que los productos que se forman, son los de la fermentacion alcohólica, acética, láctica y butírica; 4.º que la causa de la descomposicion de la materia de un organismo está en él, y obra en otras condiciones durante la vida; 5.º que los microcimas, antes y despues de su evolucion bacteridia, atacan las materias glicógenas antes que las sustancias albuminoides y gelatinígenas; 6.º que tan solo á causa del oxígeno y de descomposiciones sucesivas la materia orgánica se destruye convirtiéndose en CO^2 , $\text{H}^2 \text{ O}$, y N, y que, finalmente, los

microcimas son en los organismos los agentes químicamente y fisiológicamente activos de las transformaciones que en aquellos se efectúan durante la vida y después de la muerte.

M. S. DANILLO dá cuenta de un ensayo experimental de localización anatómica de los síntomas del delirio tóxico en el perro.

M. CH. V. ZENGER dirige una nota sobre una nueva combinación de las lentes del microscopio. El autor se ha propuesto obtener con una gran distancia focal un aumento igual á 2,000. Entonces sería posible á los que se dedican á estudios de anatomía y de fisiología, hacer las disecciones y las preparaciones con un aumento muy considerable, á una distancia del objetivo del microscopio igual á $0^m, 004$ ó $0^m, 006$.

CRÓNICA BIBLIOGRÁFICA.

Obras recientemente publicadas. *H. Hildébrand-Hildebranson.*—Observations météorologiques, faites par l'expédition de la «Véga» du cap nord à Yokohama, par le détroit de Behring. 8. Stokolm, 1882.

Th. Bredichin.—Recherches sur les comètes *b* et *c* 1881. 4. Dublin.

L. Kny.—Botanische Wandtafeln. Abtheilg. V. Pfl. 41-50. Fol mit Text. 8. Berlin 1882. M. 30.

H. Zwick.—Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. Cursus 11. 8. Berlin 1882. M. 1, 20.

F. de Thümen.—Contribuciones ad floram mycologicam Lusitanicam. Ser. III, 8. 54 pp. Coimbra 1881.

A. C. Dodel-Part.—Anatomisch-physiologischer Atlas der Botanik. Lfg. 5. 6. Tfln. Fol. mit Text. 4. Esslingen 1882. M. 15.

L. P. Brockett.—Our Western Empire; or, The New West beyond the Mississippi. Containing Geography, Geology, and Natural History, Climate, Soil, Agriculture, Mineral and Mining Products, etc., With full information concerning Manitoba, British Columbia and the Atlantic States, Statistic, of Crops, Areas, Rainfall, etc., etc. 8. 1312 pp. With maps and illustr. Philadelphia 1882.

G. F. Re.—La Flora Segusina, riprodotta nel metodo naturale di De Candolle é commentata da B. Caso. 8. 436 pp. Torino 1881.

L. Achepohl.—Das niederrheinisch westflälische Steinkohlengebirge. Atlas. Lfg. 5. Essen 1882. M. 10.

E. v. Koch.—Mittheilungen über die Structur von Pholidophyllum Loveni E. u. H und Cyathophyllum sp.? aus Konieprus 4. 12. pp. mit Tfl. Cassel 1882. M. 6.

C. Williamson.—On the Organization of the Fossil Plants of the Coal-Measures. Pt. XI. 4. 24 pp. With 8 pl. London 1882.

E. Tuckerman.—A Synopsis of North American Lichens. Vol, 1. 8. Boston, London 1882. 21 s.

S. Garovaglio.—Catalogo sistematico ed alfabetico dei parassiti vegetali infesti agli animali ed alle piante, in saggi naturali e disegni illustrativi secondo l'ordine con cui si succedono nei 166 quadri della Collezione portatile ad uso degli agricoltori. 8. 38 pp. Pavia 1881.

H. Hentig.—Flora von Eberwalde und Umgebung. 8. Berlin 1882. M. 2, 50.

A. Terquem.—Capillarité. 8 Paris 1881.

Piazzì Smyth.—Gaseous spectra in vacuum tubes, etc. 4. Edinburgh 1881.

S. Newcomb.—Observations of the transit of Venus december 8-9 1874, etc. 4. Washington.

A. de Lapparent.—Traité de Géologie, fasc. 5. pp. 641-800. 8. Paris 1882.

CRÓNICA.

Observatorio popular.—El observatorio popular del Trocadero puso el día del eclipse, á disposición del público, cuatro anteojos astronómicos y otros tantos telescopios, así como varios gemelos y vidrios negros. A las 6^h de la mañana habia ya allí unas cien personas. Cada instrumento estaba confiado á la vigilancia de un individuo encargado de procurar que el público viese bien el fenómeno. Uno de los auxiliares habia dispuesto el telescopio de 20 centímetros de diámetro, del cual está encargado, como instrumento de proyeccion, el cual daba sobre un vidrio deslustrado una bella imágen del eclipse y de las numerosas manchas solares que podian observar con comodidad unas quince personas á la vez. Esta disposición permitió examinar los detalles de un buen número de las manchas, y ver también los perfiles negros de las montañas lunares dibujados sobre la imágen iluminada del sol. Se han podido tomar varios calcos de las manchas solares y del eclipse.

Estatua á Mariette.—El día 16 de Julio próximo se efectuará la inauguración de la estatua de Mariette bajá en Boulogne-sur-Mer, poblacion natal del célebre egiptólogo.

Necrologia.—Acaba de fallecer, cuando podia aún prestar grandes servicios á la ciencia á que se habia consagrado, M. Tornouër, conocido paleontólogo, cuyos trabajos son muy apreciados por las personas que se dedican á dichos estudios. M. Tornouër habia tomado una parte muy activa en la redaccion del *Journal de Conchyliologie*.

Telescopio.—El observatorio de Lick situado en el monte Halmiton, Estados Unidos, poseerá en breve uno de los más poderosos telescopios que existen. El disco de flint para este instrumento ha sido ya expedido á los constructores MM. Alvan Clark é hijos, que deben convertirlo en lente. Esta pieza de vidrio pesa 170 kilogramos, tiene un diámetro de 97 centímetros y un grueso de 55. La fusion ha durado cuatro dias, y han sido necesarios treinta para enfriar la pieza. El disco de crown está ya también fundido y pronto estará del todo enfriado. Cada disco cuesta 50,000 francos, y procede de los talleres de M. Feil, de París, que tiene el monopolio de este ramo de la fabricacion del vidrio.

La expedicion Bove.—Esta expedicion italo-platense salió de Buenos-Aires el 17 de diciembre y llegó á Montevideo el 22. El personal científico está todo á bordo de la corbeta de vela *Cabo de Hornos*, de 500 toneladas. Es un buen buque, casi nuevo y de sólida construccion. Vá mandado por el capitán Piedra Buena, hombre muy práctico de los parajes á que se dirigirá la expedicion. En Montevideo se unió á los exploradores un *sloop* de vapor, de dos toneladas, y en Santa Cruz, se aumentará dicha expedicion con un *cutter*, si está entonces disponible. El *Cabo de Hornos* debia partir de Montevideo el 24 de diciembre, tocar en Santa Cruz, y despues de atravesar el estrecho de Lemaire, penetrar en el canal del Beagle. Despues de visitada la parte argentina de la Tierra de Fuego, en cuyo interior se intentarán algunas largas excursiones, la expedicion dejará el archipiélago Magallánico para dirigirse hácia el Norte y visitar algunos puntos de la Patagonia. A su regreso hará escala probablemente en las islas Falkland.

Diaspon.—M. G. Anders, de Pilsen, Bohemia, ha encontrado un nuevo compuesto explosivo al que ha denominado *Diaspon*. Se compone de celulosa, nitroglicerina, nitrato de sosa y azufre. Las proporciones de la mezcla de estas materias pueden variar entre ciertos límites, y la accion explosiva aumenta ó disminuye segun las cantidades relativas de dichas sustancias.

EL DIRECTOR-GERENTE, R. Roig y Torres.

Imp. Suc. Ramires y C.^a