

GEOLOGÍA LUNAR.

POR

JOSÉ J. LANDERER.

I.

En el trabajo de Selenología que voy á exponer, doy por supuesto que el lector se halla ya iniciado en la teoría de Laplace sobre la formación del sistema planetario, y de la nueva modificación que en ella ha introducido Mr. Faye, según puede verse en las Notas que el mismo ha insertado en los *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* correspondientes á 15 y 22 de marzo de este año, publicadas en los números 57 y 59 de la CRÓNICA CIENTÍFICA, con lo cual puedo prescindir de una porción de detalles y contraerme exclusivamente á mi asunto.

Retrocediendo con el pensamiento á aquellos tiempos en que la materia nebulosa comenzaba á dividirse en anillos, pronto se echa de ver que parece no basta considerar bajo un punto de vista puramente mecánico el modo de obrar de las fuerzas que han presidido á la formación de anillos y planetas, como se ha hecho en la teoría de Laplace y Mr. Faye, sino que es preciso, además, tener en consideración los efectos á que debieron dar lugar las fuerzas químicas, inherentes á la materia desde que fué dotada de luz y de calor, y cuyas manifestaciones pudieron tener lugar, ó realizando directamente las combinaciones entre los diversos cuerpos simples cuando la temperatura lo permitió, ó predisponiéndolos para el acto de la combinación, ántes de que la temperatura permitiese la producción de este fenómeno. De aquí resulta que los compuestos más estables, como el cuarzo, la alúmina, la cal, la magnesia, la litina, el agua, y las sales que de sus asociaciones se originan, debieron ocupar la región más exterior de la gran masa lenticular, en tanto que los metales pesados ó ménos oxidables se acumularon hácia la porción central.

Habiendo sido los planetas exteriores los primeros en formarse, deben ser ménos densos que los que se formaron después, cuando la masa lenticular se encontró, por decirlo así, saturada de un exceso de metales pesados, exceso que desarrollaba por sí mismo una afinidad electiva hácia los restos de metaloides todavía libres, dando lugar á óxidos, cloruros, sulfuros de dichos metales, y contribuyendo también á depositarlos al estado nativo. Tenemos un ejemplo experimental de este proceso químico en la descomposición de los óxidos de hierro por el hidrógeno, en donde se ve que cuando dos cuerpos se hallan en presencia de un tercero por el cual tienen afinidades bastante diferentes,

el que predomina dentro de la esfera de actividad es el que interviene exclusivamente en la combinación. Esta segunda fase del trabajo químico tuvo lugar sin afectar apenas á los metales de las secciones intermedias, á la sazón en cantidad relativamente pequeña, salvo el aluminio á causa de su abundancia ó de su gran afinidad por la sílice, resultando que estos metales iban preponderando poco á poco á medida que la lenteja disminuía de volúmen.

Estando determinadas las alternativas de la afinidad electiva por la predominancia de los elementos, y siendo esta predominancia periódica, aunque creciente, para un mismo elemento, en virtud del enrarecimiento progresivo de los demás de la mezcla que permanecen pasivos durante cierto trascurso, sigue-se que la posición y la constitución físico-química de cada anillo y del astro resultante debieron estarle forzosamente subordinadas.

Llegó, en fin, un tiempo en que los últimos vestigios de la lenteja solar fueron concentrados en un reducido espacio. Desde aquel momento data la estabilidad actual del astro del día, de la luz y del calor que le son propios; sea por la transformación del movimiento en calor, que un flujo continuo de materia cósmica proporciona, sea por el juego, sin cesar entretenido, de fuerzas electro-químicas ó electro-magnéticas de cuya magnitud no sabemos formarnos idea porque carecemos de términos de semejanza en la experimentación, si bien se tiene de ello un dato confirmativo que no carece de valor, en la extrema y permanente agitación de sus capas cromosféricas y fotosféricas.

La observación espectral ha demostrado la presencia, en el Sol, de los metales siguientes ¹:

| | | | | |
|---------|-----------|----------|------------|---------|
| Hierro. | Cromo. | Titano. | Calcio. | Cadmio. |
| Bario. | Urano. | Sódio. | Manganeso. | Cobre. |
| Niquel. | Magnesio. | Cobalto. | Hidrógeno. | |

La presencia del aluminio se revela por dos rayas tan solo, de apariencia dudosa, pudiendo concluirse que dicho metal ó no existe en el Sol ó que se halla en proporción exígua. Esto dá un nuevo apoyo á la teoría que expongo, pues según ella, los planetas medios, como la Tierra y su satélite, debieron agotar ó poco menos la existencia de dicho metal.

El Sol contiene también el sódio, el calcio y el hidrógeno, cuerpos que, según las ideas expuestas, debieran haber sido agotados antes de la formación del globo solar. Sin embargo,

¹ Véanse los interesantes trabajos de Lockyer, sobre química solar, publicados en los números 25 y 26 de la CRÓNICA CIENTÍFICA.

puédese explicar su presencia admitiendo que han acompañado á los otros metales del mismo modo que el oxígeno gaseoso de nuestra atmósfera acompañó á los materiales terrestres, sea por un efecto de adhesión, sea porque se encontraron en extraordinaria abundancia, sea por las dos causas á la vez. Digna es de observarse á este propósito la singularidad de que nada probaría, hasta ahora, que aquellos cuerpos se hallen en el Sol en proporción preponderante; el hidrógeno reside en estado gaseoso en las capas exteriores del astro y está, por consecuencia, enrarecido. Por lo que concierne al sódio, baste decir que una diez millonésima de milígramo de una de sus sales basta para hacer aparecer la doble raya D que le es característica. Resulta, pues, que, conforme á lo indicado por la teoría, los metales de las secciones intermedias son los que predominan en el globo solar. Añádase que en ciertas ocasiones el hidrógeno afecta propiedades peculiares á los metales, y que bajo este punto de vista, su presencia en el Sol se explica mejor todavía.

Actuando la afinidad electiva determinada por el exceso de los cuerpos en presencia, sobre los metales de las diversas secciones, al formarse los anillos, debió producir una série de densidades cuyos valores han de oscilar á un lado y á otro de un término sensiblemente medio. Así queda explicada la série de números

1,2; 1,1; 0,7; 1,3; 2,9; 5,5; 4,9; 7,5; 1,4;

que representan las densidades de los planetas, desde Neptuno hasta el Sol inclusive, y en la cual es fácil notar variaciones en opuesto sentido y siempre acentuadas en el ascendente. Otro tanto puede decirse del sistema constituido por Júpiter y sus satélites. Segun este modo de ver, las sales en que intervienen los metales de las primeras secciones, potasio, sódio, litio, bario, estroncio, calcio, magnesio, manganeso, como tambien el agua y las combinaciones más estables de los metaloides entre sí, deben *predominar* en los mundos de Neptuno, de Urano, de Saturno y de Júpiter; los de las secciones medias, aluminio, hierro, níquel, cobalto, cromo, zinc, estaño, y en menor proporción el cobre, el plomo, el bismuto y la plata, en los asteróides, Marte y la Tierra; el plomo, el mercurio, el platino y el oro, en Vénus y Mercurio; los planetas intramercuriales son pobres en metales pesados, puesto que Mercurio los ha absorbido en su mayor parte; en fin, esta escasez resalta de una manera aún más manifiesta en el Sol, en cuyo proceso de formación se reprodujo una de las fases precedentes, bastante análoga á la que habia presidido á la formación de los primeros planetas medios. La presencia del agua en Saturno y Marte, demostrada hoy por

las observaciones de Mr. Janssen, confirma las ideas apuntadas. Compréndese también que no habiendo sido exclusivo el juego de la afinidad electiva, ó al menos no habiéndose manifestado sino durante el tiempo en que el exceso de los cuerpos la desarrollaba, cada planeta debe contener, además de los elementos *predominantes*, cierta cantidad de todos ó casi todos los otros.

Aplicando las consideraciones generales que preceden, á la lenteja luni-terrestre, individualidad planetaria durante las primeras edades que siguieron á su segmentacion de la lenteja solar, no es difícil entrever que si los compuestos más estables, como la sílice, la alúmina, la potasa, y las sales á que sus asociaciones dieron origen, como los feldespatos y las micas, predominaron en la region exterior, y, con mayor razon, en la ecuatorial, el anillo que de aquí provino, ó sea la materia de que habia de formarse la Luna, participó igualmente de esta misma composicion. Pues bien, si por una parte esta masa no era, como se vé, muy heterogénea; si por otra era relativamente pequeña, puesto que no vale sino la $\frac{1}{81}$ de la terrestre, se sigue que entre la densidad de las capas superficiales y la de las profundas debe haber una diferencia muy poco superior á la de la densidad media ó sea 3,27, toda vez que esta diferencia debe ser tanto menor cuanto menor y más homogéneo es el globo. Partiendo de esta consideracion que reviste carácter de ley, dados el rádio y la casi unidad de composicion de la Luna, y conocido el orden en que se suceden las densidades en el globo terrestre, calculo que la densidad del núcleo lunar viene á ser 3,8; la de la corteza discrepa apenas de 2,6 á 2,7, números ambos que concuerdan exactamente con el que representa la densidad del granito ó del gneis.

La constitucion litológica del suelo lunar primitivo se refiere, pues, principalmente, al granito ó al gneis, ó á una roca silicatada muy análoga. Como, por lo demás, la observacion enseña que en los terrenos visibles del astro de la noche todo es francamente macizo y amorfo, fácilmente se comprende hasta que punto son decisivas las razones que conducen á pensar que el granito es el elemento petrográfico por excelencia de este suelo primitivo.

Otras rocas silicatadas debieron también formarse. El meláfido, cuyos minerales constitutivos son bastante estables, ha contribuido asimismo á la formacion de la Luna, colocándose, en virtud de su densidad, inmediatamente debajo de las rocas graníticas. Un meláfido muy parecido á la variedad basanítica llamada *Mineta* del Morvan, en Francia ¹ cuya densidad, medida

¹ Empleo la palabra *mineta* como la más aproximada á la francesa *minette*.

por mí sobre ejemplares que he recogido *in situ*, es de 2,9, llegaría hasta las regiones profundas, ocupando toda la region comprendida entre el $\frac{1}{4}$ y el $\frac{1}{3}$ del radio lunar, á partir de la superficie. No deja de ser notable la deducción que se desprende de una consideracion bien sencilla, á saber, que bastaría una roca de composicion muy análoga á la de la mineta del Morvan, un poco más rica tan sólo en minerales ferríferos (magnetita é ilmenita), con una densidad apenas superior á 3,1, para poder concluir que dicha roca se hallaría colocada inmediatamente debajo de la precedente. De esta suerte se está en camino de poder precisar el orden de sucesion de los materiales, desde un extremo á otro del radio lunar.

Diversos tipos de rocas responden á estas condiciones, sea entre los meláfidos propiamente dichos, sea entre los basaltos, como, por ejemplo, el basalto de Olot, que tiene con la mineta del Morvan muchos puntos de contacto, en cuanto á la disposicion de sus elementos comunes. Entre la colocacion de los primeros materiales terrestres, granitos, pórfidos y basaltos, y la de los lunares, existe, por consecuencia, una gran analogía, ó mejor dicho, deben existir todos los rasgos de semejanza compatibles con las condiciones que han presidido á estos dos procesos de formacion.

La corteza, más ó ménos consolidada, experimentó en sus primeros tiempos contracciones producidas por el enfriamiento, y la materia basanítica, aún líquida ó pastosa, aprisionada por el granito, efectuó su erupcion, desparramándose sobre vastas superficies é invadiendo las circunvalaciones desportilladas. De este momento data la formacion de la materia oscura; por donde se vé que no es necesario hacer intervenir en tal fenómeno el diluvium cenagoso, como lo ha propuesto Chacornac, para explicar el origen de los grandes llanos llamados mares. No habiendo dejado el agua sobre el suelo de nuestro satélite ninguna traza visible de su accion, es harto presumible que no ha representado sino un papel muy secundario en las evoluciones secológicas, conforme he intentado demostrarlo en mis *Principios de Geología y Paleontología*.

Si las cosas se han sucedido así, no hay duda que la observacion debe mostrarnos las consecuencias. La dificultad en hacer tangible esta armonía consiste en que entre las diversas ramas de las ciencias de observacion hay muy pocas que puedan ensayarse para resolver los problemas relativos á la naturaleza petrográfica de la Luna. No habiéndose intentado nada todavía acerca del particular, y siendo, por lo tanto, preciso abordar la cuestion bajo una fase nueva, pensé desde luego en la polariza-

cion y en la fotografía, juzgando que si pudiera medirse con exactitud el ángulo de polarización del suelo lunar, y si además las pruebas fotográficas del astro acusaran una diferencia fotogénica de las porciones de su suelo allí donde ópticamente no se descubre ninguna, se tendrían dos primeros elementos de análisis que se complementarían mutuamente ó marcharían aunados para la resolución del problema. Lo primero es factible, hasta cierto punto; lo segundo resalta á la simple inspección de las fotografías lunares; luégo ya no falta sino organizar un sistema de ensayos con sustancias terrestres de composición conocida, rocas y minerales, para descubrir si entre los resultados sobre ellas obtenidos y los que de la observación de la Luna derivan, existe realmente paralelismo.

La fotografía no me ha dado resultados satisfactorios para mi objeto, pues á pesar de los numerosos ensayos hechos sobre las rocas y minerales más diversos, no me ha sido posible distinguir ninguna diferencia de acción fotogénica entre el color de cada sustancia y el de un fondo uniforme, del mismo color, sobre el cual se destaca. Como por otra parte es evidente la diferencia de acción fotogénica entre los materiales lunares sensiblemente de un mismo color en apariencia, según lo revelan las fotografías directas del satélite, infiero un hecho tan nuevo como interesante, y es, que la atmósfera ejerce una acción sensible sobre los rayos emanados de ciertas regiones de la Luna; esto hace ver que para que las experiencias fotográficas sobre sustancias terrestres sean comparables con las lunares, es indispensable que aquellas se hagan á través de una gran masa de aire, situando las sustancias á distancia considerable, á fin de colocarlas en condiciones similares; lo cual exige aparatos especiales y disposiciones particulares de difícil realización, que tengo en estudio todavía.

Toda mi atención ha debido, pues, converger sobre la polarización, como único medio, por de pronto, de llegar á resultados positivos. Sea la Luna el círculo representado en la figura 23, $T T' T''$ la dirección de la Tierra, y SS' la del Sol; la parte iluminada visible será el huso limitado por los planos LH y LD , y la oscura, la de los LE y LH . Si en esta posición, por ejemplo, se polariza la luz sobre el suelo lunar, ha de ser preciso, para que el rayo OT quede dirigido hácia la Tierra y haga sensible aquella particularidad, que la incidencia se verifique en un punto O , situado en medio del huso DH , único en el cual puede quedar satisfecha la condición de que el ángulo de incidencia $S'ON$ sea igual al de reflexión NOT , lo cual puede comprenderse por razón de simetría ó por una demostración geométrica de las más elementales. Pero esto supone que la superficie del huso es per-

fectamente lisa; no siéndolo, habrá, evidentemente, en esta misma posición de la Luna, una infinidad de facetas polarizadoras en todas las direcciones posibles, y la luz estará polarizada desde un extremo á otro del huso. Es más; si la superficie es, en efecto, rugosa, habrá también facetas polarizadoras fuera de esta posición de la Luna. Sin embargo, no cuesta trabajo comprender que ha de haber una posición en que el máximo de intensidad de polarización sea más acentuado, y ha de ser cuando dicha posición permita que los rayos reflejados hácia la Tierra provengan de la incidencia sobre el centro mismo del huso.

Atendido que SL y LH son perpendiculares se tiene

$$SLO + OLH = 90^\circ,$$

y sustituyendo en vez de SLO su igual $S'ON$ ó ángulo de polarización contado de la normal ON , y despejando OLH , sale

$$OLH = 90^\circ - S'ON,$$

en donde se vé que la mitad del ángulo diedro del huso iluminado es igual al complemento del ángulo de polarización, ó lo que es lo mismo, al ángulo de polarización contado de la superficie. Además, si L representa la Luna (fig. 24), BCD su órbita, T la Tierra, SS' las direcciones del Sol desde la Luna y desde la Tierra, que pueden considerarse como paralelas, γ la línea de los equinoccios, el ángulo b , que es el del huso iluminado, es igual al a por tener sus lados respectivamente perpendiculares; pero

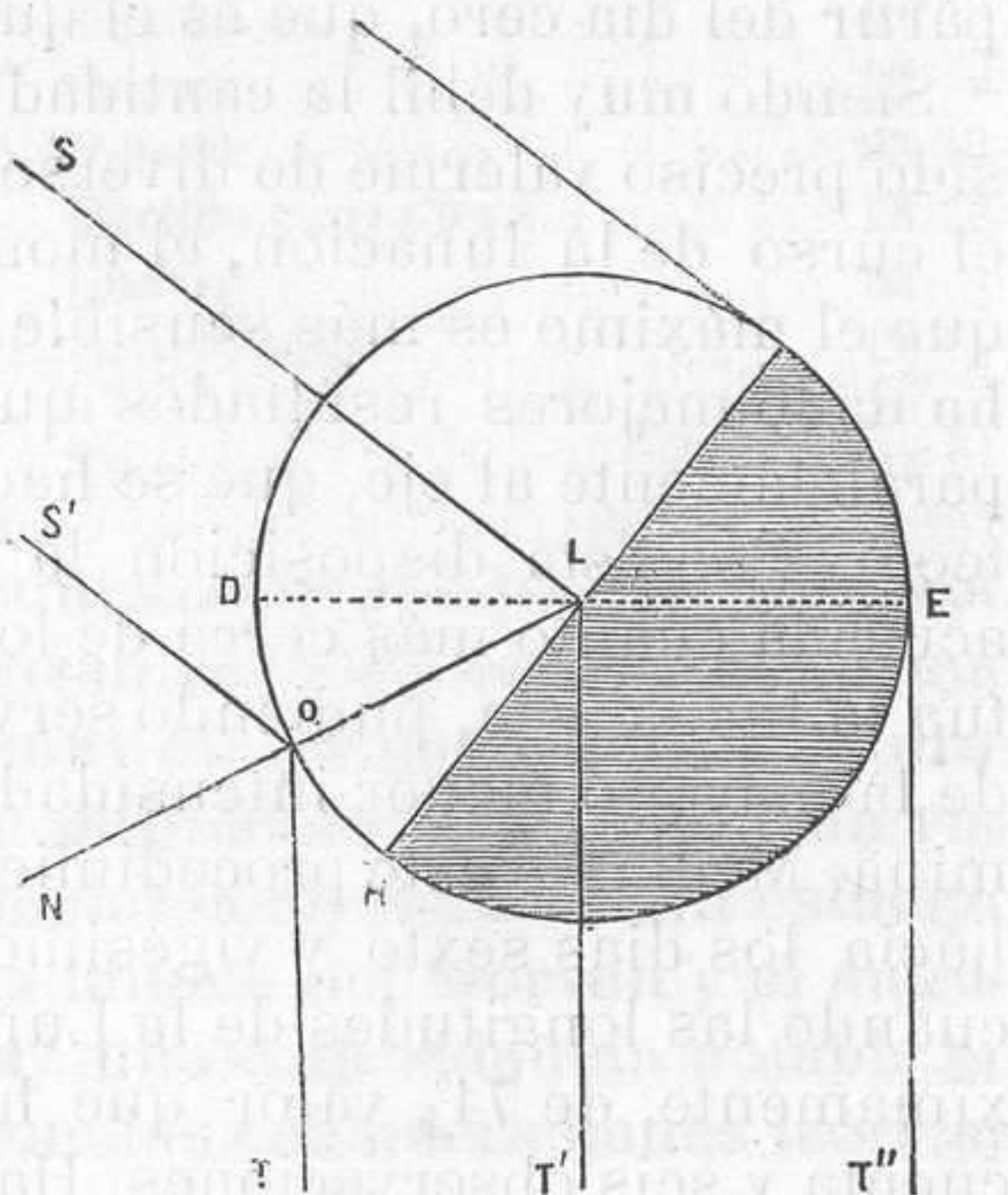


Fig. 23.

el ángulo a es igual al ATS' : y como este equivale á $AT\gamma - S'T\gamma$ ó sea á la diferencia de longitudes de la Luna y del Sol, designándola por L , y por P el ángulo de polarización contado de la superficie, resulta

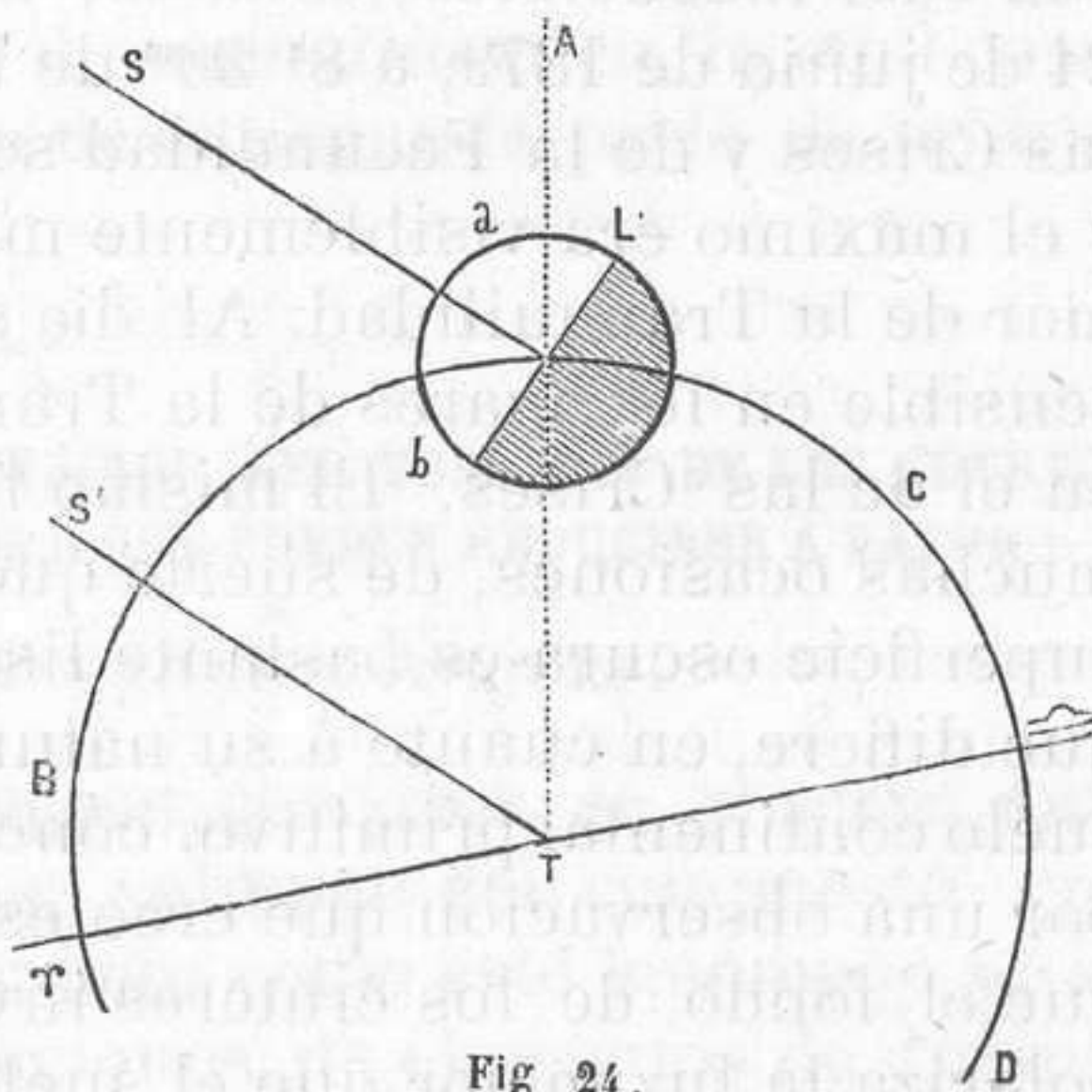


Fig. 24.

$$P = \frac{1}{2} L.$$

Es costumbre contar en *días* de la Luna el arco *b* del huso, á partir del día cero, que es el que corresponde al del novilunio.

Siendo muy débil la cantidad de luz lunar polarizada, me ha sido preciso valirme de diversos métodos para apreciar, durante el curso de la lunacion, el momento, ó mejor dicho, la época en que el máximo es más sensible. El polarímetro ordinario no me ha dado mejores resultados que una simple turmalina tallada paralelamente al eje, que se hace girar delante del ocular del antejo. Con esta disposición la polarización queda tanto mejor acusada cuanto más cerca de los bordes de la turmalina se efectúa la incidencia, pudiendo servir esta particularidad para juzgar de la mayor ó menor intensidad de la luz polarizada que se examina. Mediante este procedimiento he podido apreciar el máximo hácia los días sexto y vigésimo-tercio de la Luna, ó más bien, cuando las longitudes de la Luna y del Sol difieren entre sí, próximamente, de 74° , valor que he obtenido, en promedio, de cincuenta y seis observaciones. Haciendo uso de la fórmula que antecede, resulta

$$P = 37^\circ$$

Este ángulo se refiere principalmente á la sustancia oscura de los mares, en primer lugar porque es la que ocupa el centro del huso, y en segundo, porque en razón de su naturaleza más lisa que el suelo blanco ó continental, polariza mucho mejor. Aunque las diferencias de intensidad para los mares del huso iluminado son casi insensibles, es dado, no obstante, observarlas. El día 24 de junio de 1879, á $8^h 30^m$ de la noche, ocupaban los mares de las Crises y de la Fecundidad sensiblemente el centro del huso, y el máximo era visiblemente más sensible en ellos que en el mar de la Tranquilidad. Al día siguiente, este máximo era más sensible en los mares de la Tranquilidad y de la Serenidad que en el de las Crises. El mismo fenómeno he observado en otras muchas ocasiones, de suerte que bien puede concluirse que la superficie oscura es bastante lisa y está constituida por una roca que difiere, en cuanto á su naturaleza y á su origen, de la del suelo continental primitivo, conclusión que se confirma, además, por una observación que creo es del P. Secchi, quien ha notado que el fondo de los cráteres invadidos por la sustancia oscura polariza la luz mejor que el suelo blanco circunvecino.

Por lo que concierne á la medida del ángulo de polarización de diversas rocas y minerales, la lista adjunta pone de manifiesto los valores que he obtenido para las principales sustancias sometidas á la experiencia. El instrumento de que me he servi-

do viene á ser el de Seebeck, algun tanto modificado para poder apreciar mejor el máximo de intensidad.

| | | | |
|----------------------------|-----|------------------------------|-----|
| Anfibol.. | 28° | Obsidiana.. | 33° |
| Argilófido.. | 22 | Ortosa.. | 32 |
| Basalto de Olot.. | 33 | Piroxeno.. | 25 |
| Diorita.. | 30 | Pórfido cuarcífero.. | 28 |
| Granito.. | 32 | Cuarzo.. | 32 |
| Lava.. | 29 | Sanidófido.. | 26 |
| Mica | 34 | Trap.. | 29 |
| Mineta del Morvan. | 36 | Traquita. | 24 |

Entre estas sustancias hay algunas, como el basalto de Olot, la mineta, el piroxeno, que polarizan bastante bien; otras, como el sanidófido, la lava, polarizan muy mal, á causa de su naturaleza porosa que impide darles un pulimento suficiente. A la vista de los números expuestos, el lector comprenderá sin esfuerzo que entre el que corresponde á la mineta del Morvan y el ángulo de polarizacion de la Luna, hay una concordancia notable en sí misma y en lo que se aviene con las consideraciones teóricas que dejo apuntadas.

Estas consideraciones y la observacion arrojan, como se vé, viva luz acerca de la naturaleza petrográfica del globo lunar, y del orden con que se han sucedido los dos fenómenos más importantes de la vida primitiva del astro, á saber, la consolidacion de su suelo primordial y la erupcion subsiguiente de los materiales ígneos aprisionados, que han cubierto de materia gris los dos tercios de la superficie visible. Falta ahora inquirir las particularidades más sobresalientes que ha revestido este proceso, estudiado bajo el punto de vista dinámico, lo cual constituirá, Dios mediante, el asunto de la segunda parte de mi trabajo.

LEYES Y FÓRMULAS PARA LA DETERMINACION DEL VOLÚMEN DE LOS CUERPOS COMPUESTOS DE ELEMENTOS GASEOSOS Ó QUE PUEDEN REDUCIRSE Á VAPOR ¹.

POR D. ANTONIO SANDARAU Y ARQUÉS.

En la combinacion de los cuerpos gaseosos, se observa muchas veces una contraccion en el volúmen del compuesto, con relacion al de sus componentes; pero como este fenómeno no se realiza más que en las combinaciones de elementos de distinta dinamicidad, he llegado á concebir despues de várias consideraciones, las siguientes leyes:

¹ Publicamos este trabajo que hemos recibido por conducto de nuestro estimado amigo D. José R. de Luanco.—N. de la R.

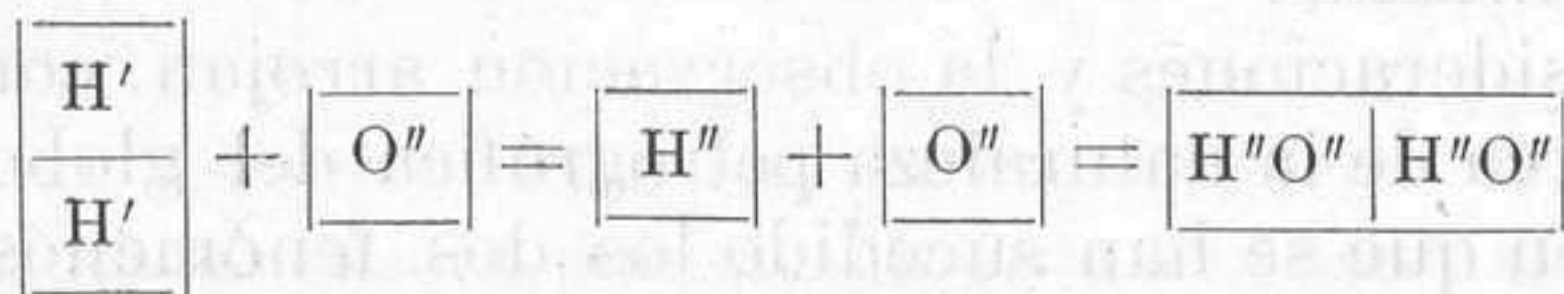
1.^a Los átomos de distintos cuerpos no pueden combinarse si no tienen igual dinamicidad.

2.^a Siempre que dos ó más gases se combinan, el volúmen del cuerpo resultante, si es gas ó puede reducirse á vapor, está expresado por la relacion que hay entre la suma de las dinamicidades de los elementos que se combinan y la del que es más dinámico.

3.^a Si entre los elementos que se combinan existen más átomos de menor dinamicidad de los que son necesarios para satisfacer las atomicidades, del mayor ó vice-versa, unidos entre sí, los volúmenes de los átomos excedentes no sufren alteracion alguna.

Para explicar la primera ley, hay que admitir la hipótesis de que los átomos de los elementos de menor dinamicidad se contraen ántes de combinarse con los que la tienen mayor, formando átomos ó volúmenes de igual dinamicidad que estos últimos.

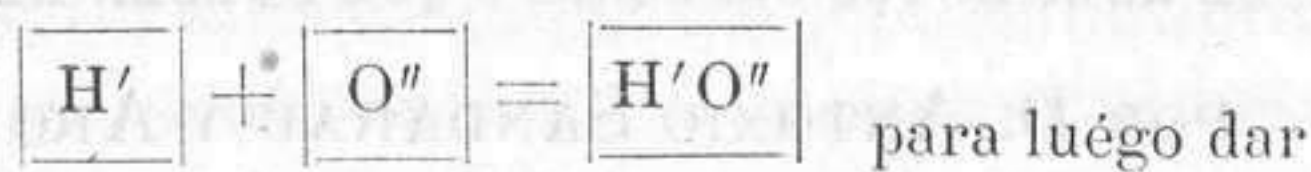
Así, por ejemplo, ántes de combinarse el hidrógeno con el oxígeno, se contraerán ó condensarán dos átomos del hidrógeno, que es monodínamo, para formar un átomo del mismo elemento, que será didínamo, efectuándose la trasformacion siguiente:



En la reaccion del oxígeno con el cloro y el hidrógeno, el átomo del cloro se condensará, sin combinarse con el átomo del hidrógeno, para conducirse en este caso como lo hizo el hidrógeno en el caso anterior.

Supongamos por último que son tres los elementos que reaccionan, todos de diferente dinamicidad, como lo son el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno. En este caso, el átomo de hidrógeno, que es monodínamo, se condensa con otro de oxígeno para formar en conjunto un átomo de la misma dinamicidad que el nitrógeno, que es tridínamo.

Así



Es claro, pues, que debiéndose reducir los átomos de diferentes dinamicidades á otros de una dinamicidad determinada A, el número de átomos ó volúmenes de esta misma clase que podrán formarse será precisamente igual á la relacion que guarden entre sí el número de atomicidades de los elementos en general y el de las que tenga el más dinámico.

O sea

$$[1] \quad V = \frac{\text{Suma de dinamicidades. } S}{A}$$

| | | |
|------------------------------|--|--|
| VOLÚMEN DEL COMPUESTO. | | DINAMICIDADES DEL CUERPO MÁS DINÁMICO. |
|------------------------------|--|--|

que es la expresion de la segunda ley.

Segun se desprende de esta fórmula, en su aplicacion á los ejemplos anteriores, *cuando en la formacion de la molécula de un compuesto entran los elementos en la menor cantidad posible, el volúmen de dicha molécula será siempre el duplo del que tenía ántes de la combinacion el elemento más dinámico.*

Esto se efectúa, en las combinaciones siguientes:



en donde siempre se verifica $V = 2v' [a]$.

En el caso anterior y en el de que sólo entran en la combinacion elementos de dos diferentes dinamicidades, es preciso observar que siempre se verifica la proporcion aritmética siguiente:

| | | | | | | |
|---|---|--|---|----------------------------------|---|-----------------------------------|
| v | · | v' | : | S | · | V |
| Suma de volúmenes de los elementos mé- nos dinámicos. | | Volúmen del elemen- to más dinámicos. | | Suma de volúmenes ($V+v'$). | | Volúmen del cuerpo resultante. |

De esta proporcion se deduce:

$$v+V = v'+S \quad \text{y de aquí:}$$

$$[b] \quad V = (S+v')-v.$$

Y si suponemos que el elemento más dinámico entra en la menor cantidad posible, esto es $v=1$, se verificará:

$$[c] \quad V = (S+1)-v, \text{ y en este caso, } V \text{ es una}$$

cantidad constante, que es igual á 2.

Tambien puede suceder que uno de los elementos componentes entre en la combinacion con un número mayor de átomos de los que serian extrictamente necesarios para satisfacer sus mútuas dinamicidades; y en este caso, la combinacion comprende dos partes. En la primera, los átomos homogéneos se combinan entre sí destruyéndose las dinamicidades necesarias; y en la segunda, reaccionan con éstos el otro ú otros elementos, anulándose entónces las dinamicidades restantes.

Estas dos partes del trabajo de combinacion quedan expresadas y resumidas en la 3.^a de nuestras leyes.

Así, por ejemplo, en el ácido nítrico NHO_3 , en que un átomo de oxígeno y otro de hidrógeno bastaban para satisfacer las dinamicidades del nitrógeno, los dos átomos de oxígeno restantes, segun la ley 3.^a, no sufren alteracion y el volúmen del cuerpo

resultante estará expresado, según la fórmula [1], en las siguientes igualdades:

$$\text{NHO}_3 \left\{ \begin{array}{l} \text{Primera parte } \text{O}_2 = \text{---O---O---} = \frac{1+1}{1} = \frac{2}{1} = 2. \\ \text{segunda parte } \text{NHO} = \begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{---N---} \\ | \quad | \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array} = \frac{\text{N O H}}{\text{N}} = \frac{3+2+1}{3} = \frac{6}{3} = 2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Total} \\ 4 \text{ volúmenes.} \end{array}$$

Como se ve, el volumen de los átomos excedentes no se contrae, porque están comprendidos en el caso de la combinación de los elementos de idéntica dinamicidad.

En el caso de que el elemento que entra con exceso sea el de mayor dinamicidad, podemos indistintamente hacer uso de las fórmulas [1] y [2] ó bien emplear el mismo raciocinio que en el ejemplo anterior.

Ahora bien; si queremos sintetizar el procedimiento anterior, es preciso modificar la fórmula [1] del modo siguiente:

$$V = \frac{\text{N H O}_3 \text{O}_2}{3+1+6-4} + 2 = \frac{6}{3} + 2 = 2 + 2 = 4;$$

Y como en el segundo miembro de la primera igualdad hemos tomado en consideración las atomicidades de los dos átomos de oxígeno inalterable para formar el término S, de la fórmula [1], lo cual no debe suceder, es preciso restarlos y luego á este resultado, que nos da el volumen de la molécula cuando está formada por la menor cantidad posible de sus elementos, debemos añadirle el número de átomos que no han cambiado de volumen. Representando por X este número y por *a* su dinamicidad, tendremos:

$$[2] \quad V = \frac{S - Xa}{A} + X$$

II.

Hemos dicho al empezar este trabajo que los átomos no podían combinarse si no tenían una misma dinamicidad y debe ser así; porque de otro modo ¿cómo se comprende que al combinarse cantidades varias de distintos cuerpos se condensen ó compriman reduciéndose á un volumen menor del que tenían antes de efectuarse la combinación?

La siguiente comparación dará á entender el modo cómo yo concibo esta contracción.

$$\left[\begin{array}{|c|c|c|} \hline a & b & c \\ \hline \end{array} \right]$$

Supongamos que en c hay un volúmen de cierto gas á la presión de dos atmósferas y en a y b otros dos á la presión de una atmósfera.

¿Los dos volúmenes a y b podrán equilibrar la presión de c que es dupla de la suya á pesar de que cada uno de ellos pueda ejercer presión igual á la mitad de c ?

Fácilmente se comprende que no; pero ¿qué es preciso que suceda para que los dos volúmenes de gas a y b , cuya presión es de una, puedan equilibrar sus fuerzas con la de c , que es igual á dos?

Precisamente lo que ántes hemos dicho, esto es, que se condensen, que se compriman, que se reduzcan, en fin, á la mitad de volúmen, para unificar también sus esfuerzos; y de este modo los dos volúmenes a y b de una atmósfera de presión se habrán reducido á un volúmen ab de doble presión, é igual

$$\boxed{\quad \quad \quad} \boxed{ab \mid c \quad \quad}$$

por lo tanto á la de c , y entonces es cuando podrán luchar con la potencia de este último.

Lo que hemos dicho hasta ahora no es otra cosa que aplicar la ley física tan conocida de la relación de los volúmenes, y por lo tanto las fórmulas correspondientes á las distintas leyes que hemos enunciado son deducidas de este principio.

Para la fórmula de la segunda ley suponemos, primero, el volúmen que tendrían los átomos de cualquier elemento, si su potencia fuese uno; y luego la que los mismos considerados así tendrían si fuese igual á la del más dinámico su fuerza de afinidad.

En la tercera ley ya suponemos que los átomos excedentes no sufren alteración de volúmen; lo cual equivale á decir que se mantienen unidos con los demás del compuesto por la adición inter-atómica.

Esta hipótesis la he acariciado en vista de la facilidad con que algunos compuestos sueltan estos mismos átomos, que yo supongo excedentes.

No niego que puede suceder que entrando en distinta cantidad los átomos homogéneos en la formación de compuestos, se combinen íntimamente y en conjunto con los de otro elemento; y entonces la combinación se verifique en todos ellos.

Pero en este caso se observa, que los átomos del elemento gaseoso, que ha entrado en mayor cantidad de la exclusivamente necesaria, se separan del compuesto con tanta más facilidad, cuanto mayor sea el exceso.

Después de lo dicho respecto á determinación de volúmenes, sólo nos resta añadir que, *siempre que los átomos de un mismo elemento se combinan, pueden hacerlo destruyéndose mutuamente sus dinamicidades ó sin destruirlas. En el primer caso no hay condensación; en el segundo sí.*

Como ejemplo del primer caso, puedo citar las moléculas de todos los elementos en que los átomos se unen de dos en dos destruyéndose sus dos dinamicidades; y del segundo, el ozono ú oxígeno *condensado* en el que no se destruyen las dinamicidades y se contrae el volúmen.

DENSIDADES.

Las fórmulas y leyes anteriores no tienen otro objeto que darnos el valor de V ; y fácil es comprender la utilidad y aplicación de este valor en la fórmula $P = VD$, de la cual se deduce la $D = \frac{P}{V}$, para hallar la densidad de los cuerpos de un modo teórico, una vez conocidos los términos P y V .

Actualmente la molécula, según los químicos, consta de dos volúmenes, porque consta de dos átomos homogéneos. Esto sucederá, según la presente teoría, únicamente en aquellos compuestos en que los elementos componentes de menor dinamicidad entren sólo en cantidad necesaria para satisfacer las atomicidades de un átomo del elemento más dinámico. Pero en los demás casos ¿sucede realmente eso ó se verifica la tercera ley? Ya he dicho que me parece más probable lo último.

No he de ser yo precisamente el que afirme que la teoría antigua es un error para ciertos casos, sino la práctica. Mas como hasta hoy se han hallado las densidades de los compuestos gaseosos en función del volúmen dado según dicha teoría, es decir, suponiéndole siempre igual á 2 litros ó volúmenes; si la práctica contradice dicha teoría, las densidades halladas serían inexactas.

CRÓNICA DE FÍSICA.

TH. A. EDISON.—*Empleo del tasímetro para medir el calor de las estrellas y el de la corona del Sol.*—El eclipse total de Sol del 29 julio de 1878 ha permitido al autor poner en evidencia la extrema sensibilidad de su tasímetro. El instrumento se compone de una faja de ebonita uno de cuyos extremos está fijo y el otro en contacto contra un botón de carbon colocado sobre una de las ramas de un puente de Wheatstone; por poco que varíe la longitud de la ebonita, la presión sobre el carbon y la conductibilidad de este último cambian y deja entonces de existir el equilibrio. Una de las más grandes dificultades proviene de la sensibilidad del aparato que hace sea casi imposi-

ble pueda realizarse el equilibrio, á cuyo estado sólo llega empleando con el galvanómetro un reostad del que se aumenta progresivamente la resistencia, colocando cada vez el galvanómetro á cero por medio del tornillo de presión que sobre el carbon obra.

El aparato se fijó en un anteojo que se dirigió primero hácia la estrella Arturo; el espejo del galvanómetro entró pronto en movimiento indicando el calor del astro. El experimento se repitió cinco veces con el mismo resultado y cada vez el galvanómetro pasaba por el cero cuando se colocaba una pantalla delante la lámina de caucho. En el momento del eclipse se dirigió también sobre dicha lámina, la imágen de la corona; el efecto térmico fué tan grande, que en el espacio de la corta duracion del eclipse, fué imposible disminuir lo bastante la sensibilidad del instrumento para que pudieran efectuarse medidas. Los experimentos fueron practicados por el mismo Mr. Edison que formaba parte de la expedicion dirigida por Mr. Henry Draper y organizada á costa de dicho astrónomo para observar el eclipse de Rewlins (Wyoming).

T. STEFAN.—*Relaciones entre la radiacion del calor y la temperatura.*—El autor sustituye la conocida ley de Petit y Dulong por esta otra: *La cantidad de calor perdida por radiacion es proporcional á la cuarta potencia de la temperatura absoluta.* Dividiendo por 6 las diferencias de las cuartas potencias de las temperaturas absolutas del termómetro y del recinto, se encuentra á corta diferencia los números de Petit y Dulong; la ley que ellos han dado concuerda mejor con estos números, pero los dados por MM. Desains y de la Provostaye comprueban mejor la ley de Stefan. Cuando se experimenta en el aire, áun cuando esté muy enrarecido, se obtiene un resultado muy complejo, puesto que los recientes experimentos demuestran que el aire tiene un poder conductor que es invariable cualquiera que sea su densidad. El autor se vale de las experiencias del enfriamiento para el cálculo en valor absoluto del calor radiado por un cuerpo, y termina deduciendo de los experimentos de Pouillet la temperatura del Sol, la cual la evalúa en 5580°.

URBANITZKY Y REITLINGER.—*Tubos de Geissler.*—Los autores se ocupan de los fenómenos que presentan los tubos de Geissler bajo influencias exteriores. Tomando por uno de los electrodos interiores una lámina de zinc muy delgada, suspendida libremente por un alambre de platino, demuestran que es atraída ó repelida por cuerpos electrizados exteriores, y que entre los polos de un poderoso electro-iman sufre desviaciones unas veces inversas de las de la luz positiva y otras en el mismo sentido.

FRANCK GERALDY.—*Electrófono de M. Maiche.*—Como la mayor parte de los aparatos de este género, este trasmisor contiene dos partes distintas: 1.ª una pieza que recoge las vibraciones vocales y que en los teléfonos ordinarios está constituida por el diafragma, la cual podria llamarse el vibrador; 2.ª una combinacion destinada á disponer una corriente eléctrica bajo la influencia de los movimientos moleculares del vibrador con el objeto de transformar finalmente las ondas sonoras en ondas eléctricas. En el electrófono Maiche el vibrador es de vidrio, esto es, un cilindro, ó campana de cristal colocada horizontalmente y cuyo orificio está dispuesto delante de la embocadura. Una notable porcion del aire que vibra penetra en este ancho orificio sin que haya necesidad de aproximarse, transmitiéndole una cantidad considerable de vibraciones. La otra parte del aparato es una especie de micrófono de vários contactos. M. Maiche coloca en la superficie superior del cilindro

una escala en forma de tablero, cuya forma viene indicada en la fig. 26. Una vez dispuesta dicha escala sobre el globo de cristal, se colocan pequeños tro-

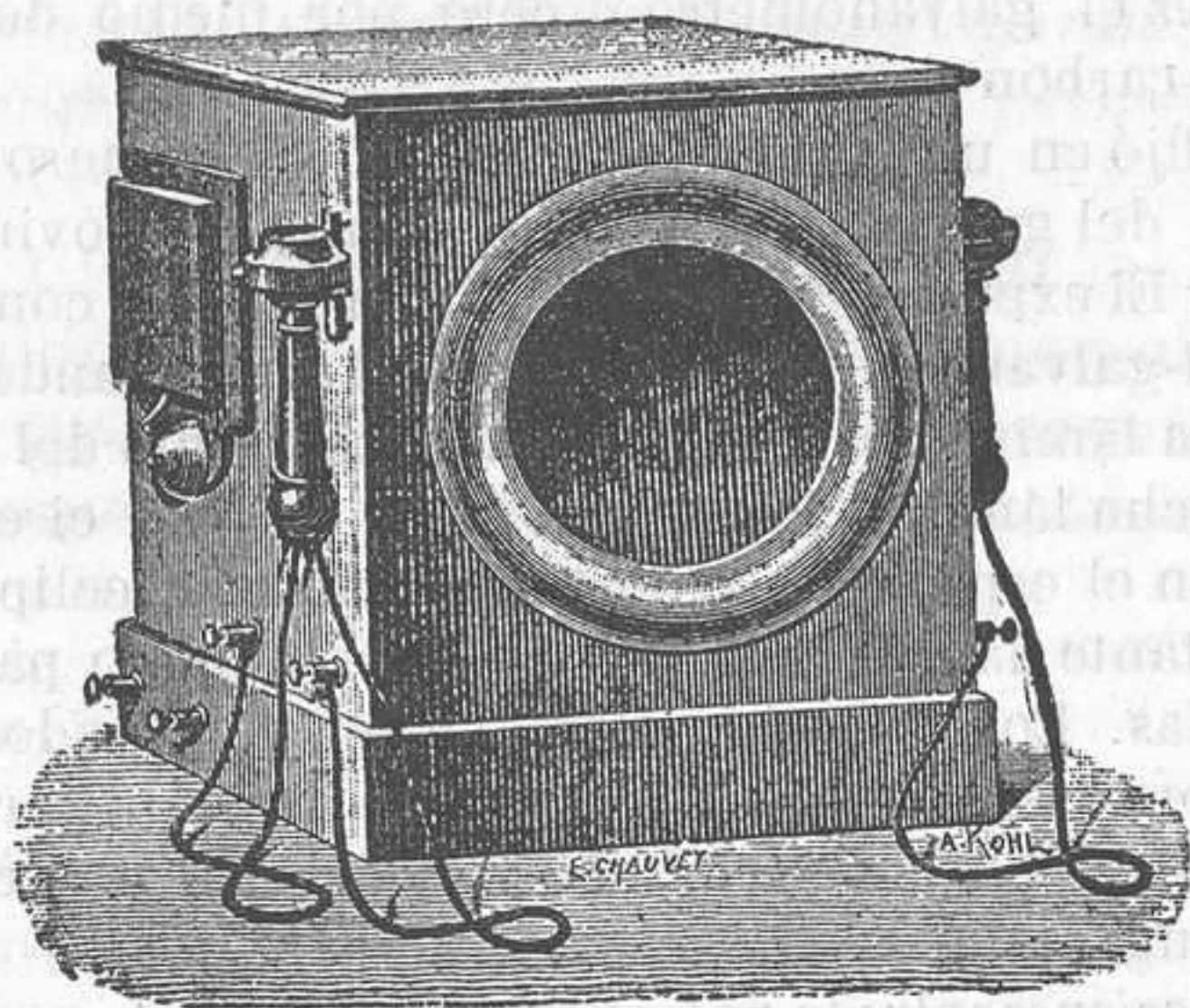


Fig. 25.—ELECTROFONO DE M. MAICHE.

zos de carbon eléctrico de la manera que se representa en A y B, y como la semi-cajita de madera carece de fondo, resulta que los trozos de carbon descansan sobre el vidrio y participan de todos sus movimientos. En los espacios A y B que quedan huecos se colocan otros pedacitos de carbon en contacto por sus extremos con los primeros como indica la porcion de cajita D, de manera que cuando todas las divisiones están ocupadas por los carbones se forman dos líneas quebradas que reuniéndose por medio de una lámina metálica en E F ofrecen una comunicacion continúa. La corriente que se dirige desde una pila de veinte y cuatro elementos, atraviesa las dos líneas de carbones yendo á parar á los alambres que se unen al receptor, órgano que está formado por un teléfono magnético cualquiera. Cuando el operador habla delante del cilindro, á una distancia bastante grande, las vibraciones de la pared del vidrio se comunican á los carbones produciendo en su conjunto movimientos microfónicos que la corriente trasmite al teléfono receptor. Los diferentes órganos del electrófono se encierran en una caja de madera sujetándose contra un muro en la disposicion que aparece en la fi-

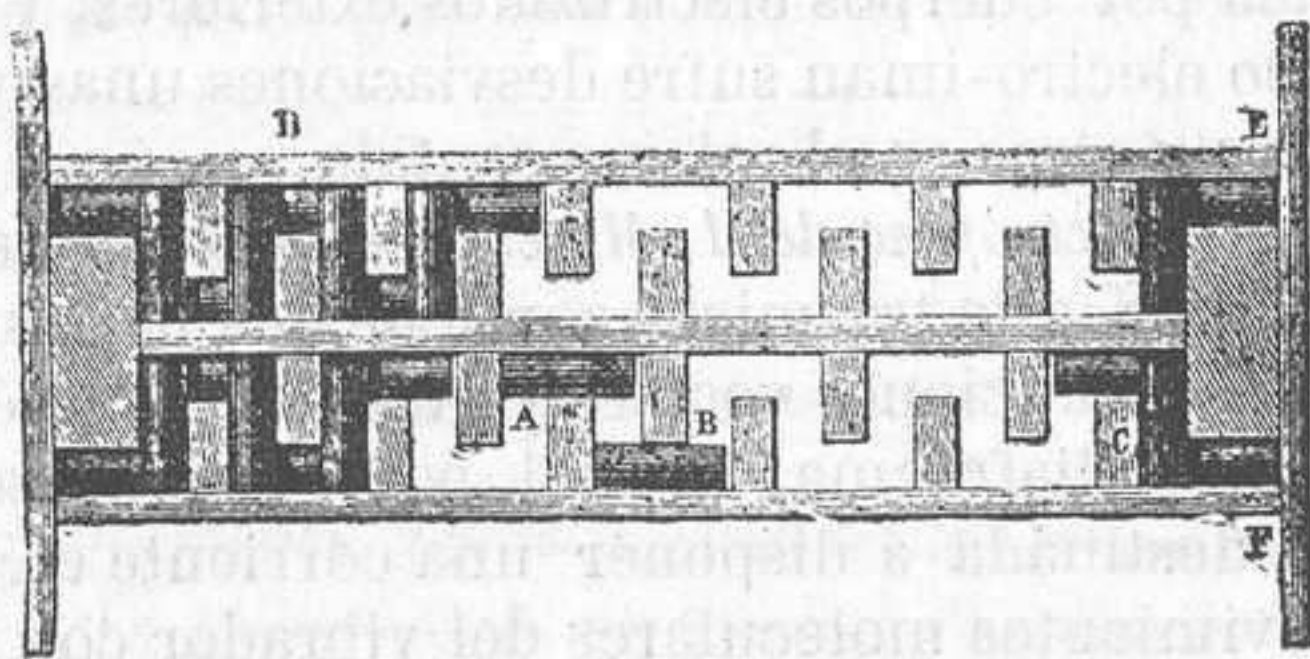


Fig. 26.—APARATO MICROFÓNICO.

gura 25, en cuya cara principal aparece la abertura hácia la cual se dirige la voz al servirse del electrófono.

Las ventajas de este aparato son muy considerables si se tiene en cuenta que no es preciso aproximarse al electrófono para pronunciar las palabras y que siendo todos sus órganos reforzados puede emplearlo cualquiera sin

necesidad de regularlo con tornillos de aproximacion, como otros muchos. Presenta en cambio un inconveniente y es que á causa de la longitud de las dos líneas de carbon introduce en el circuito una resistencia importante que debe ser vencida como se ha visto por un buen número de elementos para que pueda funcionar con resultado.

CRÓNICA DE HISTORIA NATURAL.

DE ZIGNO.—*Sirenios fósiles de Italia.*—Puede deducirse de los individuos descubiertos hasta el presente que los Sirenios terciarios vivian, como los actuales, cerca de las costas, en los golfos y en las desembocaduras de los ríos. Hé ahí las ocho especies encontradas en el terreno terciario de Italia:

A. Eoceno: *Halitherium veronense* Zigno; *H. angustifrons* Zigno; *H. curvidens* Zigno, en el Veronés.—B. Mioceno: *H. bellunense* Zigno, en el Bellunés.—C. Plioceno: *Felsinothorium Forestii* Cap.; *F. Gervasii* Cap.; *F. subapenninum* Cap., y *N. Sp.*, en las inmediaciones de Bolonia, el Piamonte y la Toscana.

El autor opina, segun los cráneos que ha podido examinar, que por medio de la forma del plano superior de la region parietal es posible determinar el período terciario al cual pertenece un Sirenio.

HECKEL.—*Células epidérmicas glandulosas del Messembryanthemum crystallinum.*—El profesor Heckel, de Marsella, niega la existencia de una materia gumosa en el contenido de dichas células, y dice que son formaciones de la naturaleza de los pelos. Se origina en la parte externa de las células epidérmicas de las proeminencias agudas que se prolongan poco á poco, hinchándose la base.

A. CHEVROLAT.—*Nuevos Coleópteros curculiónidos del género Echinocnemus.*—*E. truncatus*, de la China boreal; *E. adustus*, de Siam, y *E. dorsalis*, de la India (Thibet).

X.—*Preparacion de los esqueletos de animales pequeños por medio de los renacuajos.*—El animal cuyo esqueleto se desea obtener debe despojarse y ponerse en el fondo de un vaso con agua al que se introducen buen número de renacuajos, que atacan todas las partes blandas. El esqueleto así obtenido es de una limpieza perfecta; basta sólo vigilar el momento en que los renacuajos, una vez hayan desaparecido todas las partes blandas, empiecen á atacar los ligamentos. El esqueleto se coloca luégo sobre una plancha de madera ó de corcho donde se le hace secar despues de haberle dado la forma conveniente.

A. BOUVIER.—*Dificultad actual en el estudio de los antropoides.*—Dice el autor que hasta el presente no ha habido europeo que haya muerto ningun gorila ni chimpanzé y que todos los ejemplares recibidos no presentan las suficientes garantías para poder con ellos hacer afirmaciones que entrañan problemas de la más alta trascendencia. Hoy dia la ciencia no puede contentarse con un poco más ó ménos, y el gran problema de la descendencia humana -ya sea como prueba ó como refutacion- no puede ser sériamente estudiado y discutido partiendo de semejantes datos.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARIS.

Sesion del 31 de mayo de 1880.

M. JAMIN describe una lámpara eléctrica automática cuyo principio dimos á conocer á nuestros lectores en el número 30 de la CRÓNICA CIENTÍFICA.

M. BERTHELOT estudia el calor de combustion de los principales gases hidrocarbonados y obtiene las siguientes cifras:

| Gases. | Fórmulas. | Calor de combustion á presión constante. | Calor de formacion. | |
|-------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------|----------------------------|
| | | | Carbono diamante. | Car. amorfo de orig. orgá. |
| Hidrógeno. | H^2 | 69,0 | | |
| Oxido de carbono. | C^2O^2 | 68,3 | +25,7 | +28,7 |
| Cianógeno. | $(C^2N)^2$ ó C^4N^2 | 262,5 | -74,5 | -68,5 |
| Formeno. | C^2H^4 | 213,5 | +18,5 | +21,5 |
| Metilo. | $(C^2H^3)^2$ ó C^4H^6 | 388,8 | +6,5 | +12,5 |
| Etileno. | $(C^2H^2)^2$ ó C^4H^4 | 341,4 | -15,4 | -9,4 |
| Acetileno. | $(C^2H^2)^2$ ó C^4H^2 | 318,1 | -60,4 | -54,4 |
| Eter metilico. | $(C^2H^3O)^2$ | 344,2 | +50,8 | +56,8 |
| Hidruro de propileno. | C^6H^8 | 553,5 | +4,5 | +13,5 |
| Propileno. | $(C^2H^2)^3$ ó C^6H^4 | 507,3 | -18,3 | -9,3 |
| Alileno. | C^6H^4 | 466,5 | -46,5 | -37,5 |

Estos números demuestran desde luego que el calor de combustion de un carburo de hidrógeno no es nunca igual al de sus elementos. El calor de formacion de los otros carburos es negativo, aumentando el desprendimiento á medida que el carburo es ménos hidrogenado.

M. FAYE, con motivo de una reclamacion de prioridad dirigida á la Academia por M. Schlötel, da algunas noticias sobre la idea cosmogónica de Kant.

MM. GRIMAUX y ADAM estudian la síntesis del ácido cítrico.

M. ADER describe su teléfono de sobreexcitacion magnética; el nuevo teléfono está fundado en el siguiente principio: si una lámina delgada de hierro ó de acero se coloca delante de los polos de un iman, su accion es más característica cuando detrás de ella se coloca una armadura de hierro que cuando deja de colocarse dicho órgano. El autor cree que se podría dar al teléfono mayor sensibilidad colocando delante del diafragma de un teléfono Bell, ordinario (de dos polos), un disco de hierro que formara armadura y agujereado por su centro en correspondencia con la embocadura del aparato. Gracias á este medio M. Ader ha obtenido teléfonos que con auxilio de un trasmisor microfónico dan resultados muy satisfactorios.

MM. MACÉ y NICATI presentan una nota de óptica relativa al estudio de la distribucion de la luz en el espectro. Supongamos que se trate de determinar la relacion de las intensidades de dos regiones del espectro; para ello colocaremos una señal dibujada sobre fondo blanco en estas dos regiones y haremos variar la intensidad de la luz solar productora del espectro, hasta que en estas dos medidas consecutivas vuelva á ser la misma la distancia en que el observador deba aproximarse al objeto para verlo con limpieza. Así se obtendrán, comparando las diversas regiones del espectro en un mismo punto, la distribucion relativa de la luz en este espectro. Pero cada uno de los números así obtenidos depende de la intensidad absoluta, constante, de la luz, á la que reducimos sucesivamente cada region; obtiéndose así tantas leyes de distribucion de la luz en el espectro como valores diferentes se han elegido para la distancia, constante en cada série, á la que se pone el observador del objeto para verlo. Para una porcion notable del espectro puede variar mucho la intensidad absoluta de la luz, sin que por esto se modifiquen sensiblemente las relaciones obtenidas; para demostrarlo, los autores han elegido en el espectro dos regiones tales que, con una intensidad media,

pareciesen iguales entre sí. En estas condiciones, variando la intensidad de la luz blanca incidente en la relación de 1 á 18 y de 0^m,90 á 1^m,80 la distancia del observador al objeto, la relación de las intensidades fué la misma é igual á la unidad. Las dos regiones comparadas eran el rojo próximo á la raya C y el verde azulado inmediato á la raya E. Terminan los autores diciendo que si bien las demás observaciones que han recogido hasta ahora confirman estos resultados para los colores menos refrangibles que el verde, se demuestra claramente que no pasa lo mismo cuando se compara el azul espectral con el verde ó con el rojo.

M. C.-J.-A. LEROY, en otra nota sobre óptica, se ocupa del astigmatismo.

M. W. LOUGUINE ha encontrado las siguientes cantidades medias de calor desprendido en la combustión de algunos alcoholes isómeros de la serie grasa y el del énantol.

| | Cantidad media para molécula en gramos. |
|---|--|
| Alcohol propílico normal, CH ³ CH ² CH ² OH. Según la ecuación C ³ H ⁸ O líq. | |
| +9O gas.=3CO ² gas+4H ² O líq. desprende.. | 480,313 |
| » isopropílico secundario, (CH ³) ² CHOH. | 478,254 |
| » isobutílico de fermentación, primario, pero no normal, (CH ³) ² CHCH ² OH líq.+12O gas.=4CO ² gas.+5H ² O líq. . . . | 636,706 |
| » amílico de fermentación, C ⁵ H ¹² O líq.+15O gas.=5CO ² gas. +6H ² O líq. | 793,623 |
| Dimetilcarbinol, (CH ³) ² C ² H ₅ COH líq.+15O gas.+5CO ² gas.+6H ² O líq. | 788,543 |
| Énantol, C ⁷ H ¹⁴ O líq.+20O gas.=7CO ² gas.+7H ² O líq.. | 1.062,596 |

M. A. DITTE, ocupándose de las mezclas frigoríficas formadas por dos sales cristalizadas, deduce de sus experimentos que pueden formarse dichas mezclas por medio de dos sustancias salinas, de las cuales haya una que retenga mucha agua de cristalización, cuando se efectue la doble descomposición que puede resultar de su contacto sin un notable desprendimiento de calor.

M. KESSLER dice que el hidrato hidrofluosilícico es, según cree, el único hidrato de hidrácido conocido que cristaliza á la temperatura ordinaria, añadiendo que sería interesante ver si por el mismo procedimiento dejaría de obtenerse el hidrato de ácido hidrofluobórico ó combinaciones de fluoruro de silicio con otros hidrácidos, como el ácido hidrobrómico, el ácido hidriódico, etc.

M. MARIÉ-DAVY trata de la proporción del ácido carbónico en el aire y dice que pueden oponerse numerosos y bien observados hechos á la teoría de la uniformidad de proporción de dicho ácido. Hay que tener en cuenta la cuestión de altura y la de latitud y ver si en todas épocas la proporción es la misma.

M. E. BOURGOIN explica una nueva preparación del ácido malónico, descubierto en 1858 por Dessaignes oxidando el ácido málico por el bicromato potásico y obtenido sintéticamente en 1864 por Hugo Müller y por Kolbe.

M. A. VILLIERS dice que ha obtenido el éter sulfúrico neutro en mayores proporciones que por los procedimientos ordinarios, retirándolo por destilación á medida que se produce en las mezclas de alcohol y de ácido sulfúrico, de manera que se impida establecerse el equilibrio normal, y añade que el modo de descomposición de dicho éter permite considerarlo como el éter etisulfúrico del alcohol, de manera que ha procurado obtenerlo por la

eterificación directa del ácido sulfovínico; pero de esta manera sólo ha podido determinar la producción clásica del éter ordinario, que parece se empieza á producir á la temperatura ambiente.

M. A. LEVALLOIS da cuenta de haber observado la presencia en la semilla de *Soja hispida* (Münch), en la proporción de 9 á 11 por ciento, de una sustancia soluble en el alcohol, que reduce el licor de Fehlin, después de algunos minutos de ebullición con agua acidulada con ácido sulfúrico. Esta sustancia tiene un poder dextrogiro muy notable y por sus caracteres ópticos es próxima á la dextrina, aunque parece diferir de la misma por la rapidez con que se transforma en glucosa.

M. C. MARANGONI, ocupándose de la vejiga natatoria de los Peces, establece: 1.º que dicha vejiga es el órgano que regula la emigración de los Peces; 2.º que dichos animales han de luchar por medio de sus natatorias, contra la influencia de la vejiga; 3.º dicha vejiga produce en los Peces una doble inestabilidad de nivel y de posición que les obliga á una gimnástica continua y contribuye sin duda á hacerles fuertes y ágiles. El autor hace notar que los animales terrestres más ágiles son también los que tienen menos estabilidad.

M. R. GERARD presenta una nota sobre la estructura del eje debajo de las hojas seminales en las Dicotiledóneas, y dice que el punto del eje ó *nudo vital* en que se pierden los caracteres de la raíz para tomar los del tallo no corresponde, como hasta ahora se había creído, al lugar donde el epidermis liso del tallo va á continuación del epidermis veloso de la raíz y que tampoco estos dos órganos presentan la disposición de conos opuestos por la base, según ha podido cerciorarse por la observación en plantas correspondientes á más de treinta familias distintas.

M. ROCHE, en una carta á M. Delesse, se ocupa de la geología de Biskra á Touâregs, estudiada con motivo del trazado del ferro-carril trans-sahariano, y dice que hay terrenos geológicos poco numerosos pertenecientes tan sólo al cuaternario, al cretáceo y al devónico.

M. FR. JIMENEZ envia un mapa celeste proyectado sobre el horizonte de Méjico.

—Se presentan además trabajos sobre astronomía, análisis matemático, mecánica, física matemática, anatomía general, patología comparada y geografía.

Sesion del 7 de junio de 1880.

El presidente, M. BECQUEREL, anuncia el fallecimiento de M. W. Miller, correspondiente en la sección de Mineralogía.

MM. A. CAHOURS y A. ETARD, ocupándose de un derivado bromado de la nicotina dicen que tratando 1^{mol} de nicotina extendida en dos veces su peso de agua por 4^{at} de bromo y calentando esta mezcla á 130º durante algunas horas en vaso cerrado, puede observarse después del enfriamiento que, además de la formación de cierta cantidad de ácidos bromhídrico y carbónico, se separan cristales en gran abundancia.

M. CHANCEL, decano de la Facultad de Ciencias de Montpellier, es elegido correspondiente para la sección de Química, en reemplazo del difunto M. Favre.

M. D. CARRERE presenta una memoria sobre teoremas relativos á la descomposición de los polinomios; en la primera parte demuestra un teorema que permite deducir inmediatamente de las restas obtenidas buscando el

mayor comun divisor de un polinomio y de su derivada, restas mencionadas en el teorema de Sturm. En la segunda parte se propone principalmente demostrar que, modificando el procedimiento seguido actualmente para descomponer un polinomio que tiene raíces iguales en polinomios que sólo tienen raíces simples, se pueden obtener números respectivos de raíces reales de todos los polinomios componentes, esceptuando uno, sin efectuar ninguna operacion en estos polinomios y aún antes de conocerlos.

EL MINISTRO DE INSTRUCCION PÚBLICA trasmite á la Academia una carta del cónsul de Francia en Charleston, en la que indica el descubrimiento del zirconio en los alrededores de Asheville, en las montañas de la Carolina del Sud.

M. A. MANNHEIM, en una nota de Geometría cinemática, se ocupa de una nueva generacion de la superficie de la onda y construcciones diversas.

M. G. CABANELLAS, tratando de la medida directa de la resistencia interior de las máquinas magneto-eléctricas en movimiento, dice que siendo la intensidad de la corriente que circula por el anillo de i webers por segundo y estando representada por ε volts. la diferencia de potencial entre las dos escobillas extremas de los anillos conjugados, en cada uno de los experimentos

le ha dado la relacion $\frac{\varepsilon}{2i}$.

M. P. MARGUERITE da cuenta de un nuevo sulfato de alúmina, correspondiente á la fórmula $Al^2, O^3, 2SO^3, 12HO$, que ha aislado estudiando el sulfato de alúmina que resulta de la descomposicion del alumbre por el calor. Si se refiere dicha fórmula á 3^{er} de ácido sulfúrico, se escribirá $\frac{3}{2} Al^2O^3, 3SO^3, 18HO$, así pues, comparado este cuerpo con los sulfatos monobásico, bibásico y tribásico, corresponderá al sulfato sesquibásico, que es el nombre que le da el autor.

M. H. MOISSAN estudia la accion del cloro sobre el sesquióxido de cromo y dice que este cuerpo es para él el tipo de los óxidos cuyo cambio de propiedades coincide con un desprendimiento de calor.

MM. C. VINCENT y DELACHANAL se ocupan de un alilato obtenido por medio del alcohol alílico y de la barita anhidra. Cuando se combinan estos dos cuerpos se forma una masa que se calienta mucho, se vuelve ligeramente amarilla, y la parte líquida, filtrada para separar el exceso de barita y evaporada en seco al baño maría en el vacío, deja una gran cantidad de cristales microscópicos. Esta combinacion, cuyo estudio no han terminado aún los autores, regenera el alcohol alílico por destilacion en presencia del agua y contiene 62 por 100 de barita en vez de 56,88 que exigiría la fórmula $C^6H^6O^2BaO$.

MM. G. SÉE et BOCHFONTAINE, reasumiendo sus observaciones sobre los efectos fisiológicos de la eritrofleina, alcaloide extraido de la corteza de una leguminosa, el *Erythrophleum guineense*, dicen que aquel principio activo no sólo obra sobre el corazon, sino tambien sobre el aparato respiratorio, y que esta doble accion sobre tan importantes aparatos les conduce á hacer de él la aplicacion clínica, particularmente para el tratamiento de las afecciones cardiacas ó respiratorias.

M. ROBIN expone algunos caractéres anatómicos del Queiróptero *Cynocterris amplexicaudata*; de sus investigaciones resulta que el aparato salival está muy desarrollado y que el tubo digestivo, muy parecido al de los *Pteropus*, no ofrece ninguna particularidad digna de ser notada. La parte del organismo más interesante es el aparato genital, que en la hembra presenta dos



úteros enteramente distintos y abiertos separadamente en la superficie de un hocico de tenca único, disposicion que se ha observado tan sólo en un corto número de Roedores y de Desdentados y que es curioso encontrar en animales tan perfectos. Los órganos genitales masculinos están muy desarrollados, como en todos los Queirópteros, y caracterizados, especialmente por la ausencia de vesículas seminales y la presencia de un útero masculino constituido por dos tubos de 0^m,03 de longitud, replegados sobre sí mismos, estrechos en su base y muy abultados, cerca de su extremidad ciega.

M. ALB. VAYSSIERE ha estudiado la metamórfosis del *Prosopistoma albifrons*, insecto de la familia de los Efemerianos, y dice que aquel animal, en su estado perfecto, es parecido exactamente al *Cænis* y que debe figurar, por tanto, en dicha familia de una manera definitiva é indiscutible; su último anillo está provisto de tres pestañas rudimentarias que representan las natatorias que posee durante su estado acuático. Así, pues, no está conforme con la opinion de M. Mac Lachlan, de que el *Prosopistoma* es un animal adaptado á una vida acuática permanente.

M. MÉGNIN trata de una modificacion especial de un Acárido parásito; M. E. PERRONCITO se ocupa de algunas observaciones helmintológicas é investigaciones experimentales sobre la enfermedad de los obreros de San Gotardo y M. ABBADIE presenta el trabajo publicado el año último en el Japon por M. E. Knipping sobre los ciclones de 1878 en los mares de la China.

—Se presentan otros trabajos sobre análisis matemático, balística y química agrícola.

EXPEDICION SUECA DEL PROFESOR NORDENSKJÖLD. ¹

En uno de los primeros dias se recibió á bordo la visita del jefe de los Tchouktches, el *starost* Vasili Menka. Fué conducido en trineo hasta el buque y exhibió un pergamino que acreditaba su dignidad y certificados donde constaba que habia pagado el impuesto en pieles de zorra rojas. No sabia leer ni escribir, hablaba el ruso de una manera poco inteligible é ignoraba que existiese el Czar. Menka dijo que tenía intencion de ir á Markava, cerca del antiguo Anadirsk, localidad habitada por los Rusos, sobre el Anadyr, y se le confió una carta abierta, redactada en ruso, dirigida al gobernador de Irkoustk.

Menka manifestó deseos de que se le devolviese la visita en el campamento y dos oficiales aprovecharon esta ocasion para reconocer el interior del país. Partieron el 8 de octubre con trineos tirados por perros, precedidos de Menka, en su trineo acompañado de un hombre á pié que servia de guia. Al dia siguiente la pequeña caravana llegó al campamento donde fué recibida por los principales Tchouktches. Vieron diez y ocho tiendas levantadas en las dos orillas de un pequeño arroyo que corria al fondo de un valle, entre las que habia vários trineos diseminados, vacíos unos de ellos y cargados los otros, y todos montados en patines encorvados de madera. El mueblaje interior de la tienda de Menka, aunque muy rudimentario se componia de utensilios del país, ó de procedencia americana, y entre los objetos se veian cuchillos, hachas, cafeteras de cobre, tazas, etc. Esta excursion dió á conocer á los exploradores dos categorías de indígenas; los

¹ V. págs. 144, 197 y 249.

del litoral, que se alimentan de pescado y los del interior, que viven de sus rebaños de renos; su traje es parecido con la sola diferencia de que las gentes del interior emplean pieles de renos, y los otros pieles de vaca marina; algunos llevan blusas de colores vistosos que parecen ser de fabricacion rusa. Por todos los puntos donde los exploradores se detuvieron fueron bien recibidos, les ofrecieron víveres á los que no podian hacer gran honor y la hospitalidad bajo la tienda de pieles. Tres dias despues de su salida estaban de regreso á bordo.

El dia en que fué menester decidirse al invernaje, el mar estaba sólo cubierto por un hielo reciente que apénas hubiera podido sostener un hombre, pero suficiente para tener aprisionada la embarcacion. Ocho dias despues podia descenderse de á bordo con algunas precauciones. El doctor Almquist aprovechó esta ocasion para practicar un reconocimiento hácia el Este y hacerse cargo del estado de los hielos; recorrió á pié unos 20 kilómetros encontrando dificultades en la marcha á causa de las eminencias de las masas de hielo soldadas unas con otras, y siguió á algunos indígenas que habian salido á la caza del morso y regresó sin haber visto el mar libre. Era evidente que no quedaba otro recurso que permanecer allí todo el invierno. Empezaron á hacerse observaciones sobre el espesor del hielo, las que continuaron durante todo el invierno y dieron por resultado que en el mes de diciembre el hielo tenía sólo 0^m,56 de espesor; en enero 0^m,92; en febrero alcanzaba 1^m,08 y á fines de marzo 1^m,27 que fué el espesor máximo. El inmenso campo de hielo que rodeaba el buque se resquebrajó produciendo detonaciones espantosas para aquel que por primera vez pasa el invierno en las regiones polares. Las grietas se prolongaban en línea recta, lo mismo en los nuevos hielos que en los antiguos; unas tenian tan sólo algunos centímetros miéntras que otras alcanzaban hasta 90 de anchura. Estas grietas deben su origen á la contraccion violenta del hielo, á su fuerza expansiva, fenómeno que puede observarse en vários lagos de Europa durante los inviernos rigurosos en que la capa solidificada se divide en una multitud de fragmentos que vuelven á soldarse tan pronto como se han formado. Las resquebrajaduras resultan tambien del movimiento de las aguas que sostienen el hielo y de la presion de los vientos que soplan con violencia. En estas hendiduras el agua era limpia durante los grandes frios cuando estaba léjos de la costa, pero cerca de este punto dicho fenómeno era ménos sensible.

Durante el tiempo que el buque estuvo sólidamente retenido cerca de la costa, algunos hielos estaban en movimiento. Existia á poca distancia un boquete abierto perpetuamente que se acercó al buque durante algunos dias en que soplaban los vientos del Sud. Veíanse gran número de lobos marinos, indicio probable de que existia un mar abierto no léjos de aquella estacion. En el mes de enero se enviaron un teniente y un marinero á practicar un reconocimiento hácia aquel mar donde llegaron despues de cuatro horas, durante las cuales se atravesaron tres líneas de témpanos acumulados por los vientos; una de ellas medía 10 metros de altura. Estos montones eran una prueba de las fuerzas poderosas que obraban sobre el campo de hielo, en que el buque se encontraba encerrado. Formaban un abrigo natural capaz de sustituir á un puerto ó á una ensenada que no pudo encontrarse en el momento de quedar aprisionados. En el mes de diciembre hubo una gran tempestad con viento del Sud-este que hubiera puesto al buque en peligro si hubiese durado tan sólo medio dia más, pues las numerosas fisuras que

se abrian desde las aguas libres en direccion de Este á Oeste indicaban que llegarían al punto donde se encontraba el buque. Los bordes del hielo formaban una muralla vertical y desde allí se divisaba el agua hasta perderse de vista.

(Concluirá).

CRÓNICA.

La generacion espontánea.—Desde 1.º de enero del año actual hasta la fecha, se han expedido por el ministerio de Fomento 244 títulos de licenciados en derecho y 264 en medicina y farmacia!

Total 508 nuevos aspirantes para ocupar humildes plazas en las oficinas del Estado, casas de comercio, fábricas, talleres, etc., etc.

Eléctrico Valentine.—El difunto profesor Clerk Maxwell tenía la costumbre de recrear su imaginacion, despues de sus profundos estudios, escribiendo divertidas parodias físico-cómicas de acreditadas poesías. Una de las mejores es su Eléctrico Valentine ¹ ó billete amoroso-eléctrico que traducimos del inglés literalmente para que se aparte lo ménos posible del original. Dice así:

El Telégrafo Clerk (manipulador) A., al Telégrafo Clerk B.

Los hilos de mi alma están enrollados—con la tuya, aunque separados por muchas leguas;—y los hilos de tu alma giran en circuitos—alrededor del iman de mi corazon.

Constante como Daniell, poderoso como Grove.—Hirviendo en todas sus profundidades como Smee—Mi corazon vierte su pleamar de amor—y todos sus circuitos se cierran en tí.

Oh! dime, cuando rebosando amor—pasa el mensaje de mi corazon por el circuito,—¿qué corrientes inducidas produce en el tuyo?—Un latido que confies al manipulador terminará mis desgracias.

A través de muchos Oms pasó Weber—y me trajo de vuelta esta respuesta:—«Yo soy tu adicto y fiel Faraday»—trasformado en Volta por el amor que te profeso. $\frac{dh}{dt}$.

La incomprensible firma que algunas veces aparecia en los periódicos científicos y sacada de la ecuacion fundamental de la termodinámica, ó sea $\frac{dh}{dt}$ es igual á J. C. M. (James Clerk Maxwell). Esto nos recuerda que los famosos físicos ingleses Thompson y Tait son familiarmente conocidos entre sus alumnos por T y T', apodos tambien sacados de la termodinámica.

Physical Society of London.—La Sociedad de Física de Lóndres, á propuesta de M. A. Cornu, de la Academia de ciencias de Paris, y del Rev. P. St. Pery, director del Observatorio de Stonihurst, ha elegido como miembro de la misma á nuestro director.

Tambien la Sociedad suiza, L' Union Valdotaíne, de la que es presidente el Excmo. Sr. Dr. Manzetti, ha tenido la deferencia, que agradecemos, de nombrar á nuestro director vice-presidente honorario.

El coriza y el eucaliptus.—El doctor Rodolfo Rodolfi, que padecia un coriza intenso, vió con gran sorpresa que masticando una ó dos hojas de *Eucaliptus globulus* y tragando la saliva, que tenia un sabor amargo y aromático, se vió libre á la media hora de su catarro nasal. Algunos dias despues se resfrió, tuvo otro coriza y obtuvo el mismo resultado. Prescribió el remedio á varios clientes y siempre el éxito fué lisongero. El autor cree que la accion del eucaliptus debe limitarse sólo á los casos agudos.

¹ La carta llena de requiebros ó sátiras que los jóvenes ingleses acostumbran á escribir á las señoritas el día de San Vicente.

EL DIRECTOR-GERENTE: R. Roig y Torres.