

cuestiones, que se les ocurrían naturalmente á los físicos, han sido objeto de numerosas experiencias.

El nitrógeno y el oxígeno no forman en la atmósfera más que una simple mezcla, y no una verdadera combinación química; por consiguiente, les son aplicables las leyes de las mezclas de los gases y de su difusión. Así pues, deben considerarse sus atmósferas propias como independientes, resultando de aquí que la disminución de la densidad con la altura no debe variar del mismo modo con respecto al nitrógeno que por lo que hace al oxígeno, y que á mayor elevación, la proporción del primero debe ser también algo mayor. Tal es la opinión de Dalton. Sin embargo, Gay-Lussac recogió aire á 7,000 metros de altura cuando su célebre ascensión aerostática, y al analizarlo no advirtió diferencia alguna entre la composición de la atmósfera de aquellas elevadas

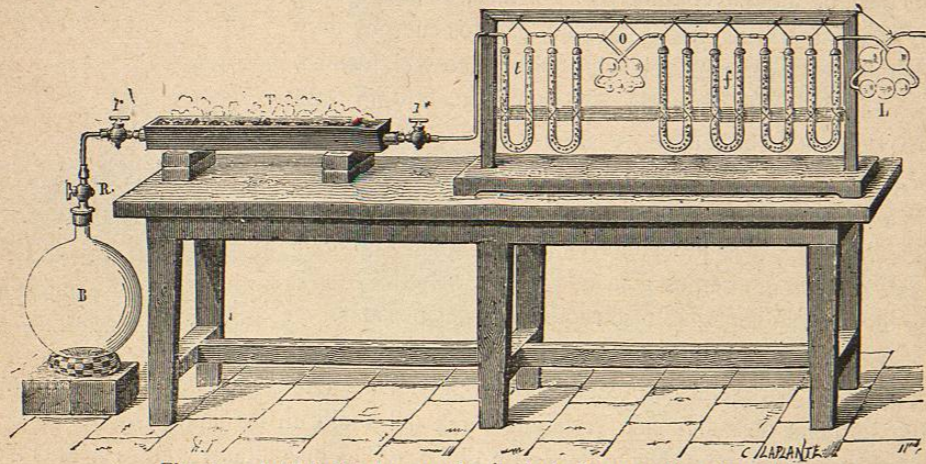


Fig. 17.—Análisis del aire por el método de Dumas y Boussingault

regiones y la que se recogía al mismo tiempo en París al nivel del suelo. Boussingault, durante sus viajes á los Andes, hizo muchos análisis del aire tomado á diferentes altitudes y sacó en consecuencia lo mismo. Por último, los experimentos análogos hechos por Martins y Bravais en el Faulhorn, por Marignac en Ginebra, por Stas en Bruselas, por Bruner en Berna y por Levy en Copenhague, confirmaron la constancia de la composición del aire atmosférico, cualesquiera que sean los lugares y la altitud. Las diferencias notadas son de muy escasa monta para que pueda ponerse en duda este resultado general, dimanado seguramente de la facilidad con que ocurre la mezcla de las capas de aire por efecto de las corrientes que surcan continuamente la atmosférica. Si fuese posible elevarse á la suficiente altitud para penetrar en regiones absolutamente tranquilas, es probable que se pudiera notar la mayor proporción que Dalton indicó relativamente al nitrógeno.

Con todo, se ha advertido una diferencia sensible entre el aire recogido por cima del suelo y el que se halla en contacto con el agua del mar. M. Levy, físico dinamarqués, ha sido quien ha hecho esta observación. Durante una travesía del Havre á Copenhague, recogió cierta cantidad de aire tan cerca como le fué posible de la superficie del mar; comparó su composición con la del aire tomado en Copenhague y en la costa sobre el nivel y con el viento del mar, y halló las siguientes proporciones de oxígeno:

Oxígeno del aire en Copenhague.	229,98 p. 1000 (en peso)
— junto á Kromborg.	230,16 —
— en el mar.	224,73 —

Vese, pues, que la capa de aire en contacto con el agua del Océano contiene una proporción de oxígeno notablemente menor. La explicación de este hecho es sencillísima. Sábese que el aire se disuelve en el agua, y que un litro de este líquido puede contener por tal causa hasta 30 ó 35 centímetros cúbicos de dicha mezcla gaseosa. Pero la solubilidad del oxígeno es mayor, á igualdad de temperatura, que la del nitrógeno; el aire extraído del agua contiene 32 ó 33 volúmenes por 100 del primer gas y tan sólo 68 ó 67 del segundo. La capa de aire que se halla en contacto con la superficie del agua del mar suministra por consiguiente á ésta más oxígeno que nitrógeno, y del análisis debe resultar una proporción de este último gas mucho mayor que la del aire ordinario, según lo han demostrado los experimentos de M. Levy.

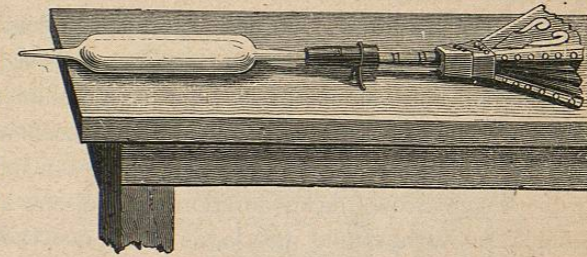


Fig. 18.—Tubo de Regnault: introducción de aire

Algunos años después de las observaciones que acabamos de mencionar, V. Regnault indicó un método muy sencillo para analizar pequeños volúmenes de gas con el eudiómetro; hizo preparar una serie de tubos convenientemente dispuestos, para recoger aire atmosférico en un gran número de puntos repartidos al efecto en la superficie del globo (1). Analizadas las muestras enviadas al laboratorio del ilustre físico del

(1) Moitessier describe en los siguientes términos, en su interesante monografía *El Aire*, el método indicado por Regnault para recoger y conservar el aire atmosférico:

“El recipiente es un simple tubo de cristal aguzado en sus dos extremos. Para evitar que estas puntas frágiles se rompan durante el transporte, las cubre con dos pequeñas campanas sujetas por encima con almáciga, como lo indica la figura 19. Cada tubo, así preparado, iba metido en un estuche de cartón. Para recoger aire, se ablanda la almáciga, se quitan las campanas, y por medio de un tubo de goma (fig. 18) se pone una de las puntas del tubo en comunicación con un fuelle común con el que se sopla por espacio de tres ó cuatro minutos. De esta suerte queda renovado el aire que contenía antes el tubo, reemplazándolo el que en aquel momento existe en la localidad.

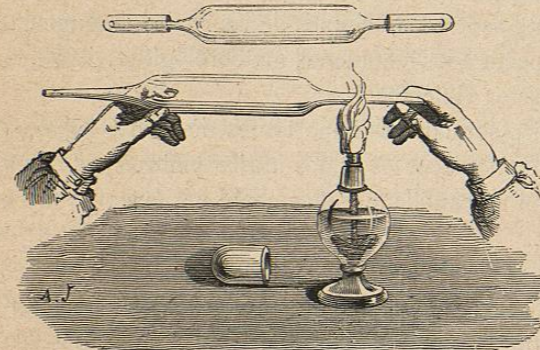


Fig. 19.—Modo de cerrar los tubos de Regnault después de llenos

„Hecho esto, hay que cerrar el tubo herméticamente, lo cual se consigue sin dificultad calentando primero una de las puntas á la llama de una lámpara de alcohol (fig. 19); y cuando se ha reblandecido el vidrio, se tira poco á poco de la punta para desprenderla del tubo, que de este modo queda cerrado por un lado, y en seguida basta repetir la misma operación por el otro extremo. Finalmente, se vuelve á dar de almáciga las dos pequeñas campanas para preservar las puntas cerradas.

“Envióse gran número de colecciones, compuestas de treinta tubos análogos, á varios físicos habitantes en diferentes centros científicos; otros se enviaron á los principales consulados de Francia, y por fin se entregaron otros á oficiales de la marina real que debían mandar puertos en remotos países.

Gracias á los centenares de análisis que se pudieron hacer con estas muestras, cuando se devolvieron al Colegio de Francia se pudo hacer la comparación del aire tomado en gran número de puntos de la superficie del globo con el recogido en París. La ventaja de este sistema consiste sobre todo en las circunstancias en que se pudieron hacer los análisis en cuestión, por ser idéntico el aparato y el método. En cada localidad de ambos hemisferios se había recogido el aire los días 1.º y 15 de cada mes, al mediodía, tiempo medio del lugar,

Colegio de Francia, dieron una composición casi idéntica, ó por lo menos variaciones insignificantes (de 209 á 210 de oxígeno en volumen). Sin embargo, en ciertos casos y especialmente en los países cálidos, esta proporción de oxígeno bajó á 203 (224,69 en peso), es decir, inferior á la que M. Levy había encontrado á la superficie del mar.

En resumen, se puede tener por constante la composición en oxígeno y en nitrógeno del aire atmosférico, al menos en la época actual. No parece posible decidir si esta composición era distinta en los períodos geológicos anteriores, como tampoco será dable averiguar, hasta que hayan pasado muchos siglos, si debe cambiar más adelante, si la relación entre ambos gases llega á ser notablemente diferente de 792 á 208 en volumen y de 769 á 231 en peso. Otra consecuencia importante de las múltiples investigaciones de los físicos y químicos sobre tan interesante punto de física terrestre es que, según hemos dicho anteriormente, el aire atmosférico no es una combinación definida, sino una simple mezcla, de suerte que cada uno de los gases que la forman ejerce su acción como si estuviese aislado, en razón de sus afinidades propias, y no "como si hubiese entrado ya en los vínculos de una combinación que le diera propiedades diferentes de las que se notan en el oxígeno y en el ázoe ó nitrógeno cuando se los estudia separadamente y en estado de pureza absoluta."

V

CONSTITUCIÓN QUÍMICA DEL AIRE ATMOSFÉRICO: GAS ÁCIDO CARBÓNICO

Tenemos, pues, que el oxígeno y el nitrógeno forman la parte permanente de la atmósfera, de suerte que para los físicos y químicos el aire es una mezcla de ambos gases en las proporciones que la observación demuestra. Hay sin embargo en él otras substancias gaseosas casi constantemente asociadas, algunas de las cuales desempeñan un papel importante, ya por lo que respecta á los fenómenos meteorológicos, ó bien en lo que se refiere á la existencia de los seres vivientes.

El vapor de agua y el ácido carbónico son las más importantes de dichas substancias, entre las cuales figuran también el amoníaco, los ácidos nítrico y nitroso, el ozono y una multitud de corpúsculos que flotan en cantidades sumamente variables en las capas atmosféricas.

Aquí sólo diremos dos palabras del vapor de agua, porque su presencia en el aire, sus variaciones en tensión y en cantidad, los fenómenos meteorológicos en que interviene como elemento predominante requerirán un estudio especial, profundo, que será objeto de muchos de los capítulos de este tomo. Las nieblas, las nubes, las lluvias, la nieve, el rocío son otros tantos productos de la condensación del vapor de agua del aire, ya en el aire mismo ó bien en la superficie del suelo; en cuanto á la existencia de este vapor, es una consecuencia inmediata y forzosa de la existencia de la inmensa capa líquida que cubre las tres cuartas partes de la superficie de nuestro globo. Sin el vapor de agua, sin la especie de destilación continua que resulta de la acción de los rayos solares sobre el agua de los mares y sobre la que impregna el suelo de los continentes á consecuencia de las lluvias, no habría en nuestro globo fuentes, arroyos, riachuelos ni ríos, y por consiguiente tampoco vegetales ni animales ni cuanto necesita agua para vivir. La Tierra sería un desierto.

Menos importante para los fenómenos meteorológicos propiamente dichos, el gas

ácido carbónico, cuya presencia en la atmósfera se ha observado en todos los lugares y á todas las altitudes y latitudes, ejerce un cometido tan interesante como el vapor de agua con respecto á los seres organizados. Si no se puede considerar este gas, por el mismo concepto que el oxígeno y el nitrógeno, como elemento constitutivo del aire, á lo menos cuantos experimentos se han hecho para averiguar su presencia y dosificar sus proporciones han demostrado que jamás faltaba en la atmósfera y que la cantidad que de él contiene un volumen dado de aire atmosférico varía entre límites bastante reducidos.

Fácilmente se demuestra la presencia del ácido carbónico en el aire que respiramos. Basta para ello abandonar á sí misma una solución límpida de agua de cal en un vaso abierto de ancha superficie: vese entonces cómo se cubre el líquido de una tenue película blanquecina, que adquiere tintas irisadas á la luz del día (fenómeno de los anillos colorados en las láminas tenues): la materia que forma esta película no es otra cosa sino el resultado de la combinación del ácido carbónico con la cal, llamada por otro nombre carbonato de cal, cuyas propiedades tiene. Black hizo por primera vez este experimento.

El estudio de las propiedades del ácido carbónico es de incumbencia de la química. Por consiguiente, aquí nos limitaremos á recordar que es, lo propio que el nitrógeno, un gas impropio para la combustión y para la respiración, y que si no fuese muy exigua la proporción que de él contiene el aire, conforme vamos á ver, produciría muy pronto la asfixia de todo ser animado. Su densidad á la presión normal excede vez y media (1,529) la del aire, de suerte que se le puede transvasar, por decirlo así, como un líquido. Su solubilidad en el agua es grande; á la temperatura ordinaria, el agua disuelve su propio volumen de gas ácido carbónico: además esta solubilidad crece con la presión. Todo el mundo conoce las aguas gaseosas de Seltz, Spa, Saint-Galmier, ó por lo menos las aguas artificiales que se fabrican con los mismos nombres, comprimiendo el gas con bombas y aparatos especiales. Apenas se disminuye la presión, ya sea destapando la botella que contiene una de dichas aguas, ó bien apretando una palanca que al bajar hace que comunique el interior de la botella con la atmósfera, se observa un desprendimiento tumultuoso del gas, que sube á la superficie en forma de numerosas burbujillas.

La dosificación del ácido carbónico del aire ha sido (1) objeto de muchos experi-

(1) Casi todos los métodos de dosificación consisten en hacer pasar un volumen dado de aire por una serie de tubos, varios de los cuales, llenos de piedra pómez empapada en ácido sulfúrico, retienen el vapor de agua contenido en el aire, estando los otros llenos de piedra pómez humedecida con una disolución de potasa. Esta disolución fija el ácido carbónico, y mediante una pesada hecha antes y después del experimento, se puede calcular el peso de gas ácido carbónico absorbido. La figura 20 representa el aparato que sirve para hacer esta dosificación. El gran cilindro de fondo cónico se llena enteramente de agua y el aire llega á su parte superior por un tubo de goma que comunica con los tubos de que acabamos de hablar. Hace las veces de aspirador, el aire se introduce por él á medida que el agua sale por la llave inferior, y cuando el cilindro queda vacío, se conoce el volumen de aire que se ha empleado en el análisis.

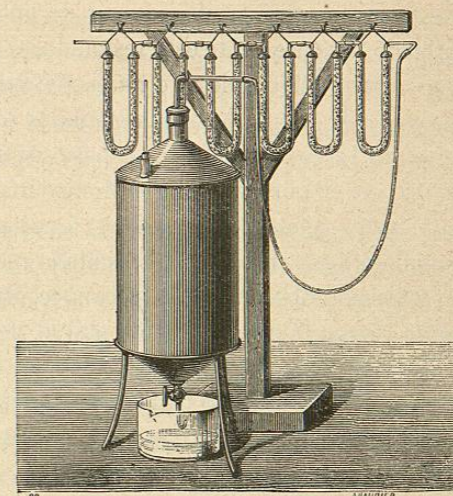


Fig. 20.—Aparato para dosificar el ácido carbónico del aire

mentos efectuados en la primera mitad de este siglo por ilustrados físicos de todos los países, entre los cuales nos bastará mencionar á de Saussure y Boussingault. En estos últimos tiempos han vuelto á ocuparse del mismo asunto Schläesing, Reiset, Alberto Levy, Muntz y Aubín.

Según los resultados de los análisis, parece que la proporción de ácido carbónico contenido en el aire varía entre límites bastante dilatados; pero de todos modos es muy corta, por cuanto está representada por un escaso número de diezmilésimas. Según de Saussure (1816), su promedio es 4,15, es decir, que en 10,000 litros ó 10 metros cúbicos de aire había poco más de 4 litros de gas. El célebre físico dedujo 5,74 como máximum y 3,15 como mínimum. Las indagaciones de Boussingault (1840 y 1841) han dado por resultado menores diferencias, entre 3,5 y 4,3 diezmilésimas, acercándose el promedio á 4 diezmilésimas. Los dos sabios convenían en admitir que el ácido carbónico está en proporción algo mayor de noche que de día. Los análisis de Reiset han confirmado recientemente este resultado, pero la diferencia es insignificante, puesto que en 100 metros cúbicos de aire ha encontrado 28,81 litros de día y 30,74 de noche; 1,93 litros, es decir, menos de 2 cienmilésimas constituyen toda la diferencia en cuestión.

Alberto Levy ha hecho por espacio de siete años dosificaciones diarias de aire atmosférico en el observatorio de Montsouris, y ha visto que el promedio de ácido carbónico es de 3 diezmilésimas (2,97) á corta diferencia: el máximum ha llegado á 3,6 y el mínimum á 2,2. Este último resultado merece confirmación, ó más bien explicación, como el mismo observador lo reconoce. Risler ha observado un promedio de 3,035, cerca de Noyon, á 420 metros de altitud, de agosto de 1872 á julio de 1873.

Las comisiones científicas enviadas por Francia á varias estaciones del Nuevo Mundo han dosificado el ácido carbónico del aire en puntos muy distantes entre sí. Muntz y Aubín, encargados de la dirección de los experimentos, expresan sus resultados en los siguientes términos:

“Las proporciones de ácido carbónico contenidas en el aire de estas remotas estaciones no difieren mucho de las observadas en nuestro clima; en sus variaciones, que no son de importancia, influyen el estado del cielo y la velocidad del viento, que exageran ó atenúan las influencias locales. Las cantidades deducidas son á veces algo inferiores á las obtenidas en Francia y Alemania; pero las máximas no exceden de las nuestras. El promedio general es de 2,78, por consiguiente algo menor que el hallado por Reiset en el Norte de Francia (2,962) y al que yo mismo he observado en el llano de Vincennes (2,84) y en la cumbre del pico del Mediodía (2,86). Parece, pues, que el promedio máximo debe ser algo menor del que debería consignarse como resultado de las observaciones hechas en Europa. El promedio de las que se hicieron de noche es más elevado que el general, y en todos los puntos mayor que el de las diurnas, como se ve por el siguiente cuadro:

	Promedio de observaciones	
	Diurnas	Nocturnas
Haiti.	2,704	2,920
Florida.	2,897	2,947
Martinica.	2,733	2,850
México.	2,665	2,860
Santa Cruz (Patagonia).	2,664	2,670
Chubut (Patagonia).	2,790	3,120
Chile.	2,665	2,820

En resumen, vese que si la proporción de ácido carbónico que existe en la atmósfera varía bastante (la mayor diferencia parece ser de 2,5 á 3,6), el promedio general apenas difiere de 3 diezmilésimas. Antes se admitían cifras muy diferentes: 4 diezmilésimas por el promedio general, y de 3 á 6 diezmilésimas por las proporciones extremas. Réstanos dar cuenta de las variaciones observadas, para lo cual es preciso decir cuáles son los orígenes ó las causas productoras de este gas, y las accidentales ó temporales de su disminución en un punto determinado del globo.

Sábase que los animales hacen al respirar un consumo continuo de oxígeno que les suministra profusamente el aire en que viven, mientras que, por el contrario, exhalan vapor de agua y ácido carbónico; por otra parte, los vegetales descomponen, á causa de la influencia de la luz, el ácido carbónico del aire, fijan el carbono y exhalan oxígeno; si bien es verdad que las plantas hacen de noche lo propio que los animales, esto es, desprenden ácido carbónico. De todos modos, los seres vivientes bastarían para explicar la presencia de este gas en el aire y la constancia aproximada de sus proporciones, si en efecto hay compensación en ellas. Pero ¿se compensan también exactamente los dos fenómenos inversos? Cuestión es esta que se ha planteado con frecuencia y cuya solución parece tanto más difícil, cuanto que no faltan otras causas importantes de la producción del ácido carbónico.

Una de las más poderosas es sin disputa la de las erupciones volcánicas. Ha mucho tiempo ya que Boussingault demostró que los terrenos volcánicos desprenden continuamente enormes cantidades de ácido carbónico por sus grietas y bocas de erupción (1). Se ha calculado que solamente el Cotopaxi exhala diez veces más que la población entera de París (2). Pues bien; hoy se conocen en las diversas regiones del globo exploradas más de trescientos volcanes en actividad, siendo probable que este número sea en realidad mucho mayor. A tan importante foco hay que agregar los innumerables focos de combustión en todos los lugares habitados.

Parece, pues, que la cantidad de ácido carbónico contenida en la atmósfera debería aumentar constantemente, á menos que el cambio continuo entre los seres organizados, animales y vegetales, produzca una pérdida que resulte así constantemente reparada. Mas hay que añadir que la solubilidad de este gas en el agua es tal que, por las lluvias y las nieblas, se condensa una gran cantidad de él que vuelve al suelo, donde recoge la cal necesaria para la formación de los carbonatos, que las corrientes arrastran por fin hasta el Océano. Así también el agua de los mares debe disolver proporciones considerables, resultando así entre la atmósfera y el suelo una serie de cambios que, según M. Dumas, tiene una importancia mucho mayor que las acciones fisiológicas.

Vese, pues, que son múltiples las causas de la producción del ácido carbónico del aire. Además, los manantiales de esta producción están repartidos con desigualdad por la superficie de la Tierra. En los continentes son más ó menos abundantes, según que la población humana ó animal de las regiones es más ó menos densa, que su vegetación es más ó menos activa y que están más ó menos próximas al Océano y vecinas

(1) Los volcanes en erupción desprenden otras muchas sustancias gaseosas. Pero, según observa Fuchs, el desprendimiento de ácido carbónico persiste mucho después de haber desaparecido todos los vestigios de actividad volcánica. (*Volcanes y terremotos*, pág. 85.)

(2) Teniendo en cuenta el consumo de combustible, la población en 1840, el número de caballos y la dosis media de ácido carbónico exhalado por el hombre y por el caballo, Boussingault estimaba, hace más de cuarenta años, en 2.944,641 metros cúbicos el volumen producido por la ciudad de París en veinticuatro horas. En igualdad de proporciones, hoy resultaría un volumen por lo menos dos veces y media igual.

ó no á los terrenos volcánicos y á sus focos de erupción. Por consiguiente son muy naturales las diferencias que los análisis de los químicos han hecho patentes, según las épocas y según los lugares en que los han efectuado. Lo que se podría extrañar, conforme lo ha hecho notar M. Dumas con mucha razón, es que estas diferencias no fuesen mayores. Gay-Lussac dió hace mucho tiempo la razón de la uniformidad relativa de la difusión del ácido carbónico en el seno de la atmósfera.

“Es muy razonable decir que el aire está siempre en movimiento, ya en sentido horizontal ó ya en el vertical, y que un mismo punto está alternativamente oreado, en espacios de tiempo poco considerables, por el aire de los polos y por el de los trópicos. Es preciso que el viento sea muy flojo para que no recorra más que seis leguas por hora, y sin embargo, en esta suposición tan sólo necesitaría quince horas para recorrer la distancia que media entre París y Ginebra y menos de ocho días para venir á Francia desde el polo ó el ecuador. Un movimiento tan rápido del aire y las corrientes continuas ascendentes y descendentes bastan para producir una difusión uniforme del ácido carbónico en la atmósfera, aunque las fuentes de este gas sean muy variables en la superficie de la Tierra, y nosotros no creemos que jamás se haya concebido esto de otro modo.”

Los compuestos químicos gaseosos que se encuentran además en el aire atmosférico son el amoníaco (en estado de carbonato y de nitrato), el hidrógeno carbonado, el ozono ú oxígeno electrizado, sales de sosa y de cal, los ácidos nitroso y nítrico, y por fin algún yodo. Mas aunque algunos de ellos, y en especial el amoníaco, parecen desempeñar un papel importante en la vegetación, sus dosis son tan escasas, que para descubrirlos y medirlos se necesitan emplear enormes volúmenes de aire. Schloesing ha encontrado, según la temperatura, de 1 á 6 centésimas de miligramo de amoníaco por metro cúbico de aire. Otros físicos han encontrado cantidades que variaban entre 0,17 y 5,02 miligramos, por lo cual se ve cuán variables son estas proporciones. Habiendo dosificado M. Truchot, por espacio de tres días consecutivos, el amoníaco del aire en Clermont-Ferrand, en la cumbre del Puy de Dome y en la del pico de Sancy, es decir, á altitudes de 395, 1,446 y 1,884 metros, ha obtenido 1,12, 3,18 y 5,55 miligramos, de lo cual deduce que la proporción aumenta con la altura. Las cantidades de amoníaco aumentan también en los tiempos lluviosos ó brumosos, como sucede con el ácido carbónico, lo cual justifica el refrán popular: *Las nieblas que duran abonan la tierra.*

El origen del amoníaco atmosférico se debe, ora á las emanaciones volcánicas, ora á las descomposiciones pútridas de materia orgánica en la superficie del suelo. Al combinarse el amoníaco del aire con el ácido nítrico que tiene su origen en las descargas eléctricas durante las tormentas (1), da nitrato de amoníaco, que es una de las formas en que se encuentra este compuesto en la atmósfera. Como el ácido nítrico no se halla solamente en las lluvias de tormenta, sino en todas las estaciones, según resulta de los estudios de M. Barral, se ha deducido de esto con razón que las descargas de la elec-

(1) Supónese generalmente que tal es el modo de formación del ácido nítrico de la atmósfera. Cavendish ha demostrado en un experimento célebre que el oxígeno y el nitrógeno, que no se combinan en las condiciones ordinarias, forman ácido nítrico por efecto de las descargas eléctricas. La figura 21 representa el sencillo aparato que sirve para esta demostración, con las modificaciones introducidas en el experimento del sabio inglés por Becquerel y Fremy. Un carrete de Ruhmkorff, alimentado por una pila de bicromato de potasa, da una serie de chispas que estallan dentro de una redoma de vidrio llena de aire; entonces se ve la redoma llena de vapores rutilantes que son los del ácido nítrico procedente de la combinación del nitrógeno con el oxígeno.

tricidad atmosférica no son las únicas causas de la formación de este compuesto, lo cual ha inducido á atribuirle también en gran parte á la acción del ozono.

Y en efecto, el ozono, esa modificación singular, ó según la expresión admitida, esa forma alotrópica del oxígeno, descubierta hace cuarenta años por Schœnbein (1), y estudiada después bajo el punto de vista químico lo mismo que bajo el meteorológico, existe casi en todo tiempo en la atmósfera. Su proporción es muy exigua y también muy variable; en peso es á lo sumo la 450,000.^a parte del aire, y su volumen está representado por una fracción menor aún, por cuanto la densidad del ozono pasa de la mitad de la del oxígeno y de los dos tercios próximamente de la del aire (1,658). Las propiedades químicas del ozono le hacen enteramente distinto del oxígeno ordinario.

Ataca un gran número de cuerpos á una temperatura en que este último gas carece ya de acción; á la temperatura ordinaria oxida el azufre, el fósforo, los ácidos sulfuroso y fosforoso, el arsénico, el yodo, la plata, etc. El ozono oxida con gran prontitud muchas materias orgánicas, comunica un color azul á la tintura de gayaco, destruye las materias colorantes y altera el caucho, que se torna quebradizo por efecto de su acción.

La energía de esta actividad química ha dado lugar á sospechar que el ozono desempeña un papel importante en la atmósfera, aunque seguramente no bajo el punto de vista meteorológico propiamente dicho, sino en cuanto se refiere á su influencia en los seres vivientes y más especialmente en el hombre. Según Schœnbein, siendo el ozono un elemento destructor de los gases mefíticos, de los miasmas de la atmósfera engendrados por la putrefacción de las materias orgánicas que quema y transforma en materias inertes, ejerce en la salud general una acción benéfica. Schröder ha reconocido además que no ocurre dicha putrefacción en el aire ozonizado, habiendo podido conservar así huevos por espacio de cinco semanas sin que sufrieran alteración alguna, para lo cual le bastó la presencia de una tresmillonésima de ozono en la atmósfera.

Por otra parte, cuando la proporción del ozono en el aire llega á una dosis excepcional (que, á decir verdad, jamás se observa en la atmósfera), ejerce una acción muy irritante en las mucosas de las vías respiratorias.

Sería, pues, interesante hacer observaciones continuadas del estado de la atmósfera por tal concepto, dosificar el ozono y comparar la marcha regular ó irregular del fenómeno con la de la salud pública y especialmente con la de las epidemias. Con tal objeto se han empleado varios métodos. Schœnbein ha propuesto medir el ozono atmos-

(1) Van Marum había hablado sesenta y cinco años antes del olor particular que despedían las descargas eléctricas, atribuyéndolo á la materia de la electricidad. Este olor, que se puede comparar con el del fósforo, es característico del ozono.

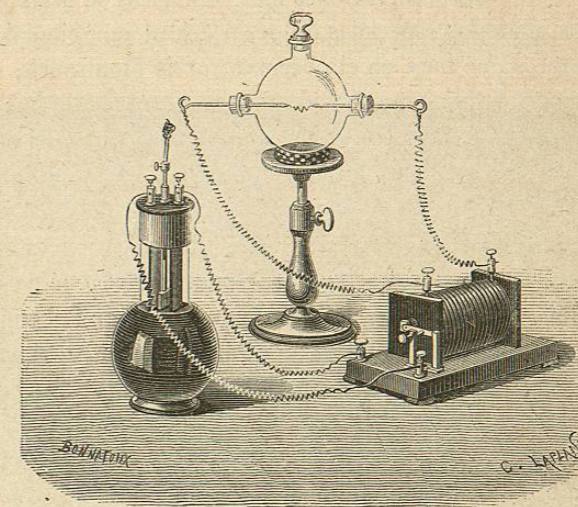


Fig. 21.—Producción del ácido carbónico por efecto de la electricidad