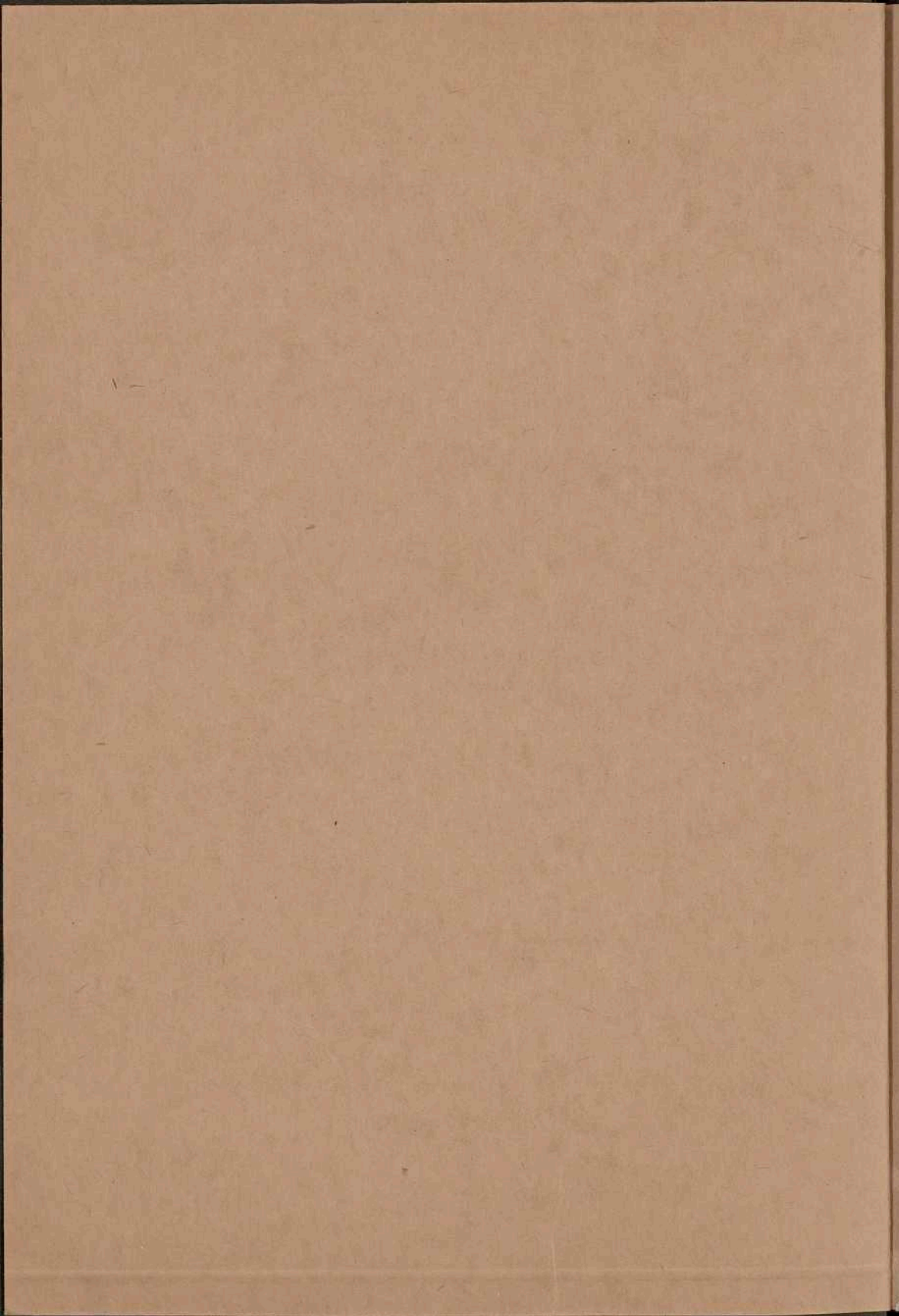


FA02631

41082929



ANILLOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS

POR

P. C. TOMÁS ESCRICHE Y MIEG,

CATEDRÁTICO DE FÍSICA EN EL INSTITUTO DE GUADALAJARA.



650

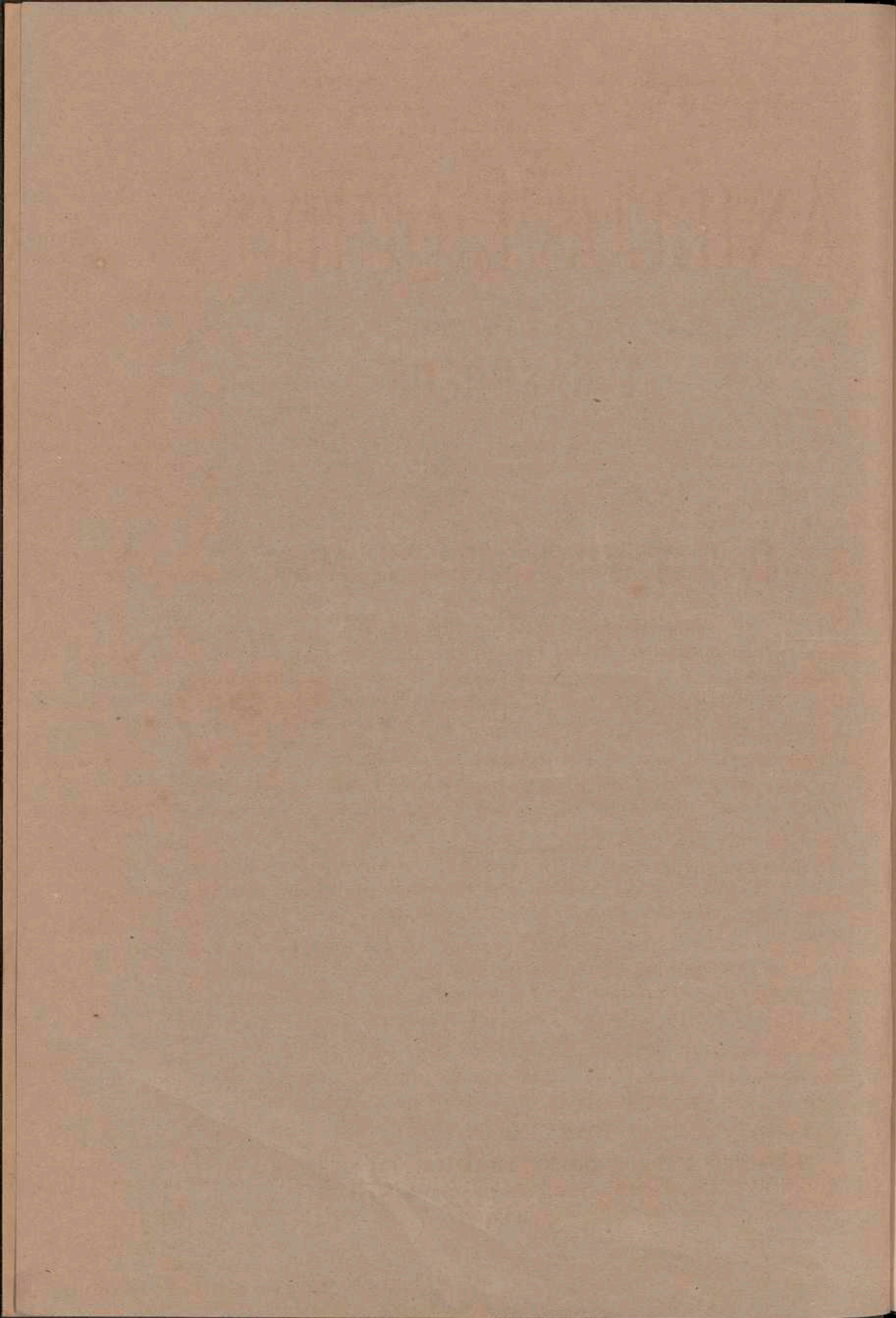


BARCELONA:

REDACCION Y ADMINISTRACION DE LA «CRÓNICA CIENTÍFICA»

CALLE DE FONTANELLA NÚMERO 28.

1881.



ANILLOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS

POR

D. F. TOMÁS ESCRICHE Y MIEG,

CATEDRÁTICO DE FÍSICA EN EL INSTITUTO DE GUADALAJARA.



R. 51.868

BARCELONA:

REDACCION Y ADMINISTRACION DE LA «CRÓNICA CIENTÍFICA»

CALLE DE FONTANELLA, NÚMERO 28.

1881.

~~R. 60.925~~

ANTEROS LIQUIDOS

1880

D. F. Tomas Escheche y Mado

1880



BARCELONA:
ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE LUIS TASSO,
CALLE DEL ARCO DEL TEATRO, NÚMS. 21 Y 23.

ANILLOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS

POR

D. C. TOMÁS ESCRICHE Y MIEG,

Catedrático de Física en el Instituto de Guadalajara.

Nuestros lectores no han olvidado seguramente la sorpresa que experimentaron cuando vieron por vez primera las magníficas aureolas producidas al desprenderse de la superficie del agua las burbujas de hidrógeno fosforado, llamado de Gengembre. Nosotros confesamos que lo contemplamos entonces con una complacencia verdaderamente infantil; pero debemos añadir, en honor de la verdad, que ni un sólo instante dimos acogida á la idea pueril de considerar aquellas aureolas como una propiedad especial é inherente al fosforo trihídrico, con algo del dihídrico.

Al pensar en tan curioso fenómeno nos acordábamos de los experimentos de Plateau, que con tan vivo interés habíamos leído, de las bolitas de jabon, que habian constituido uno de nuestros más gratos entretenimientos de niño, de la cohesion, de la forma esferoidal de los planetas, del mercurio y agua en gotas, de los anillos de Saturno. Buscábamos evidentemente, quizá sin reparar en ello, hechos análogos en la Física: no hallamos ninguno, pero no por esto se debilitó en nosotros lo más mínimo la idea de que habíamos presenciado un fenómeno fisico particular, que en otros cuerpos, dadas las mismas condiciones, la materia debia ofrecer del mismo modo. Algunos, bastantes años despues, cuando el cañon resonó por todos los ámbitos de la Península, vimos con inmenso placer, olvidando por un momento la tristeza y los peligros que nos rodeaban, elevarse pausadamente sobre el mortífero instrumento magníficas aureolas de dos y tres varas de diámetro, formadas por el humo de la pólvora en una atmósfera serena y diáfana. Nunca, jamás, hemos vuelto á ver brotar tan bellísimas coronas de la



boca de un arma de fuego; verdad es que aquella tarde reinaba una calma excepcional.

No es exclusiva de los cuerpos gaseosos la propiedad de formar aureolas en el seno de otros gases, como el aire atmosférico: prodúcelas igualmente un líquido en otro, como es fácil presumir. Dejando caer gotas de leche diluida, en el agua de un vaso, se forman coronas blancas descendentes análogas por completo á las ascendentes de humo de hidrógeno fosforado.

En general, como se verá despues, se obtienen las aureolas gaseosas siempre que se desprende humo en determinadas condiciones. Pues bien, del mismo modo se obtienen las aureolas líquidas produciendo *humo líquido*, es decir, *precipitados químicos*. Si quiere el lector tener una imágen palpable del humo en un precipitado, eche algunas rociadas ó chorros de acetato plúmbico, por ejemplo, en una gran vasija de cristal llena de agua acidulada con ácido clorhídrico; las nubes formadas por las partículas de cloruro de plomo en suspension, reproducen con singular fidelidad las formas caprichosas de las nubes de humo que brotan de un cigarro; y podemos decir con propiedad que cada rociada de acetato de plomo en el agua acidulada, equivale á una bocanada de humo lanzada á la atmósfera. Debemos añadir, sin embargo, que la semejanza no es perfecta si el agua está tranquila, porque nunca lo está el aire, y las corrientes deforman rápidamente las caprichosas formas de las nubes de humo. La semejanza llega á ser perfecta cuando se arroja el humo con las necesarias precauciones.

Hé aquí como hay que proceder para obtener por precipitación química bellas coronas que descendan sin deformarse hasta el fondo de la vasija, y permitan que se conserve por bastante tiempo la diafanidad del líquido que sirve de medio para el experimento. Hay que valerse de una vasija grande, siendo muy á propósito una cuba hidroneumática de cristal, porque reúne la gran ventaja de tener paredes planas y por lo tanto no hay en ella deformacion por refraccion, como en los vasos cilindricos. La disolucion contenida en esta vasija conviene sea muy débil, y bastante concentrada la del líquido que se proyecta gota á gota. Por último, es preciso que esta proyeccion se verifique pausadamente y desde muy poca altura sobre el nivel del líquido en la vasija. El mejor modo de dejar caer las gotas en buenas condiciones es valerse de una pipeta. Conviene además emplear sustancias tales, que el precipitado resultante sea bastante denso, para que se deposite pronto y no enturbie el

líquido. Nosotros hemos obtenido muy buenos resultados en los anillos de cloruro mercurioso. Con estas precauciones y un poco de ejercicio, el experimento es fácil y lo hemos repetido muchas veces con buen éxito delante de nuestros alumnos. No podemos fijar el grado de concentración de las disoluciones, porque este varía según las sustancias empleadas. Además, cuanto más concentrada esté la una, tanto más diluida deberá estar la otra, pues cuando el precipitado es demasiado espeso no se forman anillos. La disolución que haya de servir de medio para la producción del fenómeno, es decir, la de la vasija, debe ser la menos concentrada, por razones de economía y menor densidad. El mejor medio de cerciorarse de que las disoluciones están en el punto debido, es hacer previamente algunos tanteos en una copa.

Veamos ahora el modo de producir aureolas de humo.

Habíamos observado hacia tiempo que el humo desprendido directamente de un cigarrillo de papel —no el arrojado por la boca ó las fosas nasales— formaba á veces coronas más ó menos imperfectas y hasta alguna rara vez llegamos á producirlas de intento. Este hecho nos movió á ensayar algunos experimentos para investigar las condiciones de producción del fenómeno y su verdadera causa. Al efecto estudiamos detenidamente la formación de los anillos de hidrógeno fosforado é hicimos, aunque con escaso éxito, regular número de experimentos con humo de tabaco desprendido en la cuba hidroneumática, ó inyectado en bolitas de jabón. Ocupados en asuntos de mayor urgencia é interés, abandonamos estos trabajos, no sin propósito de reanudarlos cuando tuviésemos mayores ócios. Una circunstancia, sin embargo, nos hizo ocuparnos muy pronto nuevamente del asunto.

Hojeábamos con interés la última edición de la obra de Física alemana de Eisenlohr, cuando vimos con sorpresa y satisfacción tratado el asunto y resuelto el problema de la producción de anillos, con humo de tabaco precisamente. El aparato que con este objeto describe el mencionado autor, se parece mucho en su forma á la balanza de torsión para estudiar las atracciones y repulsiones eléctricas. La gran vasija cilíndrica inferior, tiene por objeto proporcionar á los anillos una atmósfera ó medio ambiente perfectamente en reposo, y el cilindro superior, de corto diámetro, es el destinado á contener y dar salida al humo por su parte inferior. Al efecto está cerrado por este extremo con una cartulina taladrada en su centro y está cubierto en la parte superior por una membrana tensa. Dando ligeros

golpes sobre esta, se desprenden por el orificio inferior, anillos de humo, que bajan hasta el fondo de la vasija grande.

Nos apresuramos á practicar el experimento, y lo repetimos en presencia de nuestros alumnos con el aparato simplificado, dejando caer los anillos desde un cilindrito de cartulina que teníamos en la mano, al interior de un vaso de precipitados. Y con objeto de que la analogía de fenómenos se presentase por sí sola á su mente y dejase indeleble huella, dejamos caer en seguida, y como accidentalmente, algunas gotas de ácido clorhídrico en otro vaso de precipitados lleno de nitrato de mercurio muy diluido que, como residuo de la obtencion del bióxido de nitrógeno, habíamos conservado de intento; observamos con satisfaccion un movimiento de espontánea sorpresa de los alumnos, al ver producirse y descender los anillos líquidos exactamente del mismo modo que acababan de presenciar en los gaseosos.

Eisenlohr explica el hecho como simple fenómeno de cohesion, mejor dicho, adherencia entre el humo y los bordes del orificio, explicacion que no nos satisfizo por completo. Nosotros vimos además un efecto complejo del razonamiento en las paredes, empuje en el eje y expansion del gas á la salida, lo que da perfectamente cuenta de la especie de rotacion de la faja gaseosa sobre sí misma. Era consecuencia ineludible de esta explicacion, que toda corriente de humo, lanzada á intervalos y mediante impulsos repentinos por un tubo, habia de originar anillos, siempre que no lo estorbase la agitacion del aire ambiente. Con el fin de comprobar nuestra explicacion, acudimos con firme conviccion á la experiencia, y esta vez el éxito más completo coronó nuestro estudio, poniendo á la vez en nuestras manos un medio sencillísimo de producir el fenómeno sin aparato alguno. Aunque con objeto de obtener aureolas muy perfectas en nuestros estudios, tomamos precauciones que complican algo la operacion, puede ésta practicarse con entero éxito del modo que vamos á indicar.

Primeramente ha de procurarse evitar toda corriente de aire, para lo cual es preciso tener cerradas las puertas y ventanas de la habitacion. Además, como en medio de la sala no pueden todavía evitarse corrientes, debidas á los movimientos y respiracion de los circunstantes, al acarreo ó conveccion determinada por el calor del cuerpo, etc., es conveniente operar cerca de un ángulo y á pocas pulgadas sobre el nivel de una mesa ó cómoda. Esta última circunstancia de operar sobre una mesa es impor-

tante para que los anillos se formen ó no se destruyan á los pocos instantes, sin duda porque la mesa interrumpe las corrientes ascendentes de aire en la proximidad de nuestro cuerpo.

Dispuestas así las cosas, no hay más que arrollar en forma de tubo un papel, por ejemplo media carta, con un diámetro de uno á dos centímetros y aún más, según las dimensiones del papel y el sentido en que se arrolle; y aplicándolo á los labios, lanzar con intermitencia por su interior algunas bocanadas de humo. A los pocos momentos, cuando el tubo se ha llenado, vese desprender á cada bocanada un precioso anillo estriado y animado del característico movimiento en torbellino de la faja que le forma; estos anillos se alejan más ó menos rápidamente, según el impulso comunicado con los labios, aumentando lentamente de diámetro y seguidos por otros, que á veces, animados de mayor velocidad, pasan por medio de los primeros. El experimento es vistoso por demás y tan fácil de ejecutar, que cuantos nos lo han visto practicar una vez, han acertado á repetirlo, habiendo logrado algunos, á los pocos ensayos, obtener coronas muy perfectas, de algunos centímetros de diámetro en su origen. Con un poco de práctica para calcular la cantidad de humo y el impulso que conviene comunicarle, se pueden obtener anillos de muy variadas dimensiones, cambiando al mismo tiempo las del tubo. Un cuaderno de música arrollado, permite obtener coronas de tres pulgadas de diámetro á la salida del tubo; pero es más difícil y requiere cierta práctica la producción de aureolas de tales dimensiones. Nosotros, sin embargo, las hemos producido de 12 y 14 centímetros de diámetro, perfectamente circulares y persistentes por más de 40 segundos, sin deformación. Invitamos al lector á que no se contente con leer estas líneas y que ensaye el experimento, procurando operar sobre fondo oscuro ó en sombra para percibir mejor los anillos. Cuando se comunica al humo un impulso débil, el anillo producido no es homogéneo, sino que se acumula mayor cantidad de humo en la parte inferior, en cuyo caso se deforma pronto, cayendo verticalmente en filamentos, precedidos de una masa esférica por abajo. En todos los casos éste es el término de los anillos de humo, que persisten bastantes segundos y se alejan conservando su forma, si llevan un impulso proporcionado. Esta manera de caer el humo de los anillos, es idéntica á la que se nota en los precipitados que han formado anillos líquidos. Algunas veces, el anillo no se forma hasta cierta distancia del tubo, cuando el impulso no ha sido bien regularizado en armo-



nía con la cantidad de humo. En la manera de formarse estas coronas á la vista, se conoce fácilmente el rozamiento sufrido en las paredes del tubo y la mayor velocidad del humo en el eje. Este rozamiento sobre todo, y la adherencia á la salida del humo, unido todo á la expansion ó difusion, segun los casos, explican con igual facilidad las coronas formadas por el humo de la pólvora, por el fosforo de hidrógeno, por los precipitados químicos y aún las que á veces se originan al encender repentinamente un fósforo. De esta suerte se agrupan y dan la mano fenómenos producidos en condiciones aparentes muy diversas, en los cuales, sin embargo, la ciencia encuentra comunidad de origen.

