FACULTAD DE MEDICINA

INTOXICACION POR EL FÓSFORO.

TÉSIS

PRESENTADA PARA OBTAR AL GRADO DE DOCTOR

EN MEDICINA

POR

ANTONIO M. SILVA.

10078

BUENOS AIRES.
IMPRENTA DEL ORDEN, MORENO 47.
1868.

FACULTAD DE MEDICINA DE BUENOS AIRES

PRESIDENTE —Doctor D. Juan José Montes de Oca.
VICE-PRESIDENTE— " " Nicanor Albarellos.
SECRETARIO — " " José P. Lucena.

Asignaturas	Catedráticos
Anatomia y Fisiología	Dr. D. Manuel A. Montes de Oca.
Materia Médica, Terapéutica Farmacología é Higiene	" " Adolfo E. Peralta.
Nosografía Quirúrquica	" " Teodoro Alvarez,
Clínica Quirúrgica Operaciones	" " Juan Jose Montes de Oca.
Nosografía Médica	[Vacante.]
Partos, enfermedades de mugeres y niños	" " Francisco J. Muñiz.
Patologia general Anatomía Patológica y Medicina legal	" " Nicanor Albarellos.
Clínica Médica	" " Jose Maria Bosch.

Disector en Gefe:

Doctor D. Daniel Iturriós.

Sustitutos:

Anatomia, etc., etc	Dr. D. Santiago Larrosa, [en ejercicio.]
Materia Médica, etc	" " Pablo Santillan.
Nosografia Quirúrquica	" " Leopoldo Montes de Oca.
Clínica Quirúrgica, etc	" " Daniel Iturriós.
Nosografia Médica	" " Manuel Arauz, [en ejercicio.]
Partos, etc., etc	" " Pedro A. Pardo, [en ejercicio.]
Patologia general, etc., etc	" " Jose T. Baca.

Padrino de Tésis:

Doctor D. Adolfo E. Peralta.

NOTA—El padrino de Tésis no podrá tomar la palabra en la discusion, y su presencia se considerará como un acto de honor para el ahijado.

[*Reglamento de la Facultad.*]

A mis queridos padres:

Al abrigo de nuestras afecciones y acompañada de nuestras esperanzas, he podido llegar, en un día suspirado, al camino que debe guiar al porvenir.

¿A quién, pues, con mas justicia que á vosotros, podria dedicar este pequeño y débil trabajo que señala el término de mis tareas como estudiante?

Con toda la efusion de mi alma, os lo presento en prueba de mi gratitud, esperando que vosotros lo aceptareis con sinceras emociones de cariño.

VUESTRO HIJO,

Antonio.

Ni en el mundo físico, ni en el mundo moral, la ciencia podrá descubrir un solo vicio en su constitucion. Todas aquellas escepciones que creemos observar en el segundo, no prueban por cierto, que en él existe menos órden que en el primero. La sola consecuencia que se desprende de este hecho, es, que los séres racionales y libres, son de una naturaleza diversa de la que tienen los privados de razon y libertad.

Cuando un ser que carece de inteligencia sigue una ley, la sigue aparentemente de una manera invariable. Cuando un ser que está dotado de razon há reconocido una ley y la acata ó no la acata libremente, él la sigue, no obstante, aun en el mismo caso en que parece separarse, puesto que obedece fielmente la ley de su naturaleza, que es una ley de libertad.

Asi pues, esta posibilidad de vicio y de desórden moral, es la primera condicion del órden moral mismo.

Ahora bien, si reflexionamos un instante sobre esta harmonia general de las leyes de la naturaleza, la admirable apropiacion de sus diversos principios á todas las necesidades del vasto teatro en que debemos obrar, y observando que en nuestra constitucion todo se encuentra perfectamente dispuesto para la felicidad humana, fácilmente comprenderemos que la causa de nuestros males está en nuestra propia ignorancia.

Cuando el hombre haya conocido todas aquellas relaciones necesarias que derivan de la esencia misma de las cosas, cuando su inteligencia haya penetrado en todos los misterios de la creacion, recien entonces podrá elevarse á su mayor grado de perfeccionamiento y el goce de su felicidad será el fruto de sus legítimos esfuerzos.

Pero la ciencia humana es en su mayor parte esperimental, y muy pocos son los principios cuya luz se refleja en la intuicion.

En el mundo físico el estudio de la naturaleza está basado puramente en la observacion y la esperiencia. Para esplicarnos la razon especulativa de un fenómeno; esto es, para determinar su causa eficiente y su modo de operacion, nuestros razonamientos tendrán que reducirse á conjeturas mas ó menos probables, mientras una observacion detenida de sus efectos nos coloca en la via de deducciones rectas, que vayan á concluir en la verdad.

La ciencia natural, dice un filósofo, toma sus primeras informaciones de los fenómenos que la naturaleza presenta á los sentidos; informaciones que vigorizando el entendimiento, le ponen en actitud de desprender conclusiones, corolarios y principios que llevan á su turno, mayor fuerza y vitalidad del espíritu impulsándole á nuevas investigaciones y esperiencias, que á su vez le dan otros conocimientos y le abren el camino á nuevas deducciones, fortificando su juicio sucesivamente: hasta que por esta especie de circulacion contínua de los fenómenos á las deducciones y de las deducciones á los fenómenos, la inteligencia adquiere el pleno y entero conocimiento del objeto que estudia.

Bien, pues; colocado el ser humano en ese vasto escenario de la naturaleza, rodeado de inmensos elementos que puede utilizarlos en su prosperidad y engrandecimiento, tendrá que caer muchas veces víctima de sus propias aspiraciones, porque desconociendo las propiedades de aquellos, y haciendo, con mano profana un uso inadecuado, encontrará el dolor y la muerte alli mismo donde esperaba adelantar un paso.

Y aquí, señores, la ciencia médica tendrá que responder y el fruto de sus prolijas investigaciones será la luz que pueda dirigirle en el ejercicio de su delicada mision.

Ella, que se ha constituido en el guardian celoso de la vida de la humanidad, que se ha propuesto conservar pura cuanto sea posible la sávia de su existencia, debe seguirla paso á paso y sin perderla de vista en el camino incierto de su porvenir, para señalarle con dedo maestro los abismos de donde debe separar su pié.

II

Siempre intrépida é infatigable, la industria humana no cesa un solo instante en el ardor de sus especulaciones, y dominada por la aspiracion suprema del progreso, quiere someter á su accion la naturaleza entera. Magno y loable es indudablemente su propósito, pero grandes son tambien los obstáculos y peligros que tiene que vencer.

Asi la vemos un dia llenarse de felicitaciones porque habia añadido á la corona de sus glorias, el laurel de una nueva invencion; habia descubierto el fósforo, agente peligrosísimo que tantas vidas debiera mas tarde aniquilar. Todos se alucinaron con su inmediata utilidad, y hasta la ciencia misma descuidó, en un tiempo, sus observaciones, habiendo sido necesario que sus funestos efectos se produjeran con dolorosa frecuencia, para llamar algun tanto su atencion.

El fósforo es uno de los agentes tóxigos de mas poder y cuya influencia deletérea alcanza á todos los séres organizados, corroyendo y desorganizando los tejidos, destruyendo la harmonia de las funciones y arrancando la vida con terrible prontitud.

Pocos venenos habrán de tan funesta influencia como éste y ninguno tal vez que ofrezca igual facilidad, tanto al homicida alevoso que á la sombra del misterio se propone atentar contra la vida de un semejante, como al desgraciado delincuente, que en un momento de desesperacion desconoce sus mas sagrados deberes, arrancando su propia existencia.

La economia doméstica ha llegado á considerar al fósforo como un objeto de sus necesidades, y la industria elaboradora le prodiga sin reparo alguno, consultando únicamente su interés.

Hoy ya es conocido el veneno, las víctimas se han repetido, la humanidad se resiente diariamente de sus efectos, y sin embargo ni una sola medida preventiva se ha tomado hasta ahora, por aquellos que podian y estaban en la imperiosa obligacion de hacerlo.

Los gobiernos han descuidado siempre los altos deberes que su posicion les impone, y menospreciando tal vez la responsabilidad de su elevada mision, no han fijado su atencion un solo instante, en la dolorosa estadística de víctimas que ha formado aquella industria peligrosa.

Baste decir, señores, que en Francia solamente y en el corto período de seis años, han habido ciento y tres acusaciones criminales de envenenamiento por el fósforo; las que uniéndose á los casos de suicidio y á los producidos por descuido, forman una cifra considerable de vidas aniquiladas. Y ya es una verdad de observacion que, desde mucho tiempo á esta parte, las víctimas del fósforo han escedido á las del arsénico,

sin embargo de ser éste un agente universalmente conocido y empleado para estos casos.

En nada se hubiera perjudicado la industria y la humanidad se viera tal vez á salvo de los peligros que á toda hora le amenazan, si se hubiese puesto en práctica el consejo dado á la academia de Medicina de Paris por el Dr. Caussi d' Albi en 1854. El procedimiento era sencillo, pues agregando á la pasta que sirve para confeccionar los cerillos, el tartrato antimoniado de potasa, cuya presencia provocase el vómito con prontitud, parte del veneno injerido se espeleria con facilidad antes que su accion mortífera se hiciera sentir. El señor Chevallier Chivalier, aceptando este procedimiento, propuso, ademas, agregar otra sustancia en la composicion, como la caloquíntida ó el áloes, cuyo amargor escesivo fuera una señal de prevencion para la víctima.

Pero mucho mas ventajosa todavia hubiera sido la adopcion del fósforo amorfo ó rojo descubierto por M. Schrötter, químico de Viena y propuesto por el mismo Chevallier á la Academia de Paris. La inocencia de este agente en la economia está constatada por innumerables esperiencias, al mismo tiempo que su propiedad inflamable le coloca á igual altura del fósforo que actualmente se emplea para los usos domésticos.

Nada se ha hecho hasta ahora, todo ha quedado en proyectos mas ó menos halagüeños y la muerte tiene siempre á su disposicion un elemento de poderosa influencia.

Considerando pues, esta amenaza constante que pesa sobre la salud de las familias, por el uso universal y sin precaucion alguna que se hace de este ajente, cuyos efectos destructores acabo sumariamente de indicar; y en vista de la criminal negligencia de los que están en el deber de velar por la seguridad pública, me he decidido á adoptar como punto de mi desertacion, el "Envenenamiento por el fósforo."

No desconozco la debilidad de mis esfuerzos y preveo tal vez la esterilidad de mis trabajos por la deficiencia de mis conocimientos; mas espero encontrar en vosotros la indulgencia del maestro, que alentará indudablemente al discípulo, próximo á dar los primeros pasos en su carrera profesional.

El fósforo

Su descubrimiento—Propiedades físicas y químicas—Su preparacion.

I. La existencia del fósforo, que habia escapado á las investigaciones de los mas afamados químicos de la antigüedad, llegó por fin á ser descubierta de una manera casual y algo curiosa á la vez.

Por los años de 1667, segun unos, y 69 segun otros, existia en Hamburgo un mercader llamado Brandt, cuyos desastres de fortuna le tenian completamente preocupado.

Su espíritu enérgico y emprendedor, no podia resignarse á soportar impasiblemente el peso de su mala suerte, decidiéndose á luchar con ella sin descanso.

No dejaba un solo medio por tentar y allá en sus profundas cavilaciones, investigaba todos los secretos donde creia encontrar la satisfaccion de sus aspiraciones.

Por fin, su mente calenturienta llegó hasta concebir el pensamiento mas atrevido;—se propuso descubrir la *piedra filosofal.* Con este objeto, y despues de otros muchos esperimentos, resolvió someter las orinas á variadísimos ensayos, que si no le dieron el tesoro acariciado de sus sueños, salvaron al menos su nombre de la oscuridad y levantaron en un tanto su crítica posicion. Brandt habia descubierto en sus esperiencias un cuerpo cuyas propiedades y caractéres llamaron vivamente su atencion, porque Brandt era alquimista y comprendió desde el primer instante que su casual descubrimiento podia serle muy provechoso;—sin pensarlo, pues, y sin buscarlo habia encontrado el fósforo.

Impulsado siempre por sus ambiciones, trató de conservar el secreto del cual se proponia obtener halagüeños resultados. Al efecto se lo propuso en venta á Kunkel, químico muy distinguido de Wittemberg; pero este, cuyos recursos no alcanzaban para satisfacer las exigencias de Brandt, suplicó á un amigo suyo de Dresde, llamado Kraff, que se asociase con él á fin de comprar aquel precioso secreto.

Lisonjeado Kraff con la esperanza de una brillante esplotacion, no guardó fidelidad á su amigo, entrando en pactos secretos con el inventor, mediante 200 risdaler (1156 fr.) y haciéndole prometer que jamás comunicaria el procedimiento á Kunkel. Este proceder tan poco caballeresco, indignó justamente al químico de Wittemberg, que se propuso entonces descubrir á fuerza de estudios esperimentales, el secreto tan cuidadosamente ocultado.

Los únicos datos que habia podido recojer, eran que Brandt empleaba en sus procedimientos las orinas putrefactas. Alli, pues, se dirijieron sus investigaciones, sometiéndolas á tantos y tan variados esperimentos, que por fin, consiguió obtener el fósforo cuyo modo de estraccion publicó poco tiempo despues.

Justamente es á Kunkel á quien pertenece la gloria de este descubrimiento. El no le halló casualmente como Brandt, sinó por sus propios esfuerzos y despues de laboriosas y directas investigaciones; él fué tambien quien le dió publicidad ensanchando de este modo los dominios de la ciencia, y el nombre de fósforo de Kunkel que ha conservado hasta nuestro dias, prueba, como lo observa Laboisier, que el reconocimiento público es para el que publica y no para el que descubre, cuando este oculta misteriosamente la invencion.

II. El fósforo á la temperatura ordinaria, es un cuerpo sólido incoloro, transparente, insípido, dotado de un leve olor de ajos que proviene, segun algunos, de la formacion de pequeñas cantidades de ozono que se originan en el aire por su presencia.

Cuando la temperatura no llega á cero y se halla en completo estado de pureza, entonces es elástico y flexible á punto de podérsele plegar sobre sí mismo; siendo, por el contrario, ligeramente frágil y quebradizo, si la temperatura es baja ó contiene algo de azufre.

Su densidad es de 1. 83, funde á 45° y entra en ebullicion á 290°.

Tal como circula en el comercio el fósforo es amorfo, pero susceptible de adquirir la forma cristalina, afectando la forma de dodecaedros romboidales.

Insoluble en el agua, en la que se le tiene que conservar por su estrema inflamabilidad, y en la que esperimenta al

cabo de cierto tiempo un cambio en la disposicion de sus moléculas, volviéndose blanco y completamente amorfo. Y este es uno de los diversos estados alotrópicos que los dinamideos hacen esperimentar á este metaloide.

Es muy soluble en el sulfuro de carbono, que le deposita por la evaporacion espontánea al estado cristalino, é igualmente soluble en la benzina, aceites esenciales, éter, alcohol, &a.

Uno de los fenómenos mas curiosos del fósforo es la emision de luz en la oscuridad, fenómeno atribuido esclusivamente por algunos á la oxidacion que en efecto se produce siempre que esta se halla sostenida en presencia de la atmósfera cargada de vapores acuosos, si bien es cierto tambien que no es esta la única condicion que se necesita para producirlo, por cuanto tiene igualmente lugar en la cámara barométrica, en el hidrógeno y en el ázoe sobre todo.

En el oxígeno puro no se verifica la fosforescencia, á no ser que este gas se halle enrarecido ó bien esté saturado de vapor de agua, en cuyo caso coincide el fenómeno luminoso con la produccion de vapores blancos debidos á la formacion de los ácidos fosforoso y fosfórico.

La influencia de la luz sobre este cuerpo da orígen tambien á vapores blancos; pero estos no son entonces debidos á la formacion de los ácidos antedichos, sino á la de nitrato de amoniaco y agua oxigenada; esta última en muy pequeñas proporciones.

Los humos blancos debidos á la oxidacion, no se originan cuando el aire contiene las menores proporciones de cloro, ácido sulfihídrico, hidrógeno, bicarbonado, esencia de trementina, sulfuro de carbono, éter, alcohol etc., mientras que cuerpos como el bromo, ácido clorhídrico, alcanfor etc., no alteran absolutamente su produccion.

III. La avidez ó afinidad por el oxígeno es el carácter mas notable de la historia química del fósforo, y esto hace que sea como dijimos antes, muy dificil su manejo fuera del agua, pues el choque mas ligero, el roce, el calor de la mano y directamente una temperatura de 60° basta para inflamarlo, produciéndose entónces ácido fosfórico anhidro bajo la forma de humareda blanca y densa.

Las quemaduras que origina este cuerpo en la piel son en

estremo graves y dolorosas, y muy difíciles de cicatrizar, pues siendo el ácido fosfórico que se forma muy ávido de agua, penetra los tegidos, los impregna y destruye por su accion corrosiva.

El cloro, bromo y iodo se combinan con él dando orígen á un abundante desprendimiento de luz, calor y electricidad. Con el primero de estos cuerpos arde aun en el seno del agua, formando un protocloruro de fósforo.

El azufre lo ataca con energia á 110°.

Las disoluciones alcalinas producen á la temperatura de su ebullicion, hidrógeno fosforado é hipofosfitos.

El ácido nítrico fumante, puesto en presencia del fósforo, ocasiona inmediatamente una esplosion, tal es la rapidez con que lo ataca.

A parte de este grupo de propiedades químicas que dejamos enumeradas y que bastarian para dar una idea de la enérjica actividad de este metaloide y de la lujosa ostentacion con que se exhibe en cada una de sus combinaciones, existen otras debidas á la accion prolongada que el calórico imprime á su constitucion molecular y que podia ser un ejemplo de la onda y eficaz influencia que los dinamideos llevan á las moléculas constituvas de los cuerpos.

Para facilitar la esposicion de este nuevo estado alotrópico del fósforo, vamos á hacer un paralelo comparativo entre ambos estados; es decir, entre el fósforo ordinario y el fósforo rojo ó amorfo.

Fósforo ordinario.	*Fósforo amorfo.*
Incoloro.....	Rojo escarlata
Cristalizado.....	Amorfo.
Muy soluble en el sulfuro de carbono.....	Insoluble en este liquído
Densidad 1. 83-,.....	Densidad 1. 96.
Calor específico 0. 188.....	Calor específico 0, 169
Olor *sui géneris* al aire..	Inodoro.
Fosforescente.....	No fosforece.
Funde á 44°.....	No funde.
Hierve á 190°.....	No hierve, pues empieza á transformarse en fósforo ordinario á 260°

Se oxida con rapidez al aire húmedo.....	Se oxida con lentitud pasando al estado de fósforo ordinario.
Arde á 60°.....	Arde á la temperatura de su transformacion, es decir, á 260°
Se combina con esplosion con el azufre.....	Se combina lentamente á 240°
Es atacado por las disoluciones alcaloideas.....	No es atacado por los álcalis.
Es atacado por el ácido nítrico diluido.....	No es atacado por este ácido.
Es venenoso.....	No es venenoso.

Esta profunda modificacion que opera el calor á punto de presentárnoslo completamente inócuo en las vias digestivas, en nada altera su naturaleza ni sus tendencias, que solo fueron amortiguadas ó adormecidas, y que solo esperan el determinismo especial que las haga recobrar su actividad primitiva.

Esta especie de estupor (permítasenos esta palabra) transitorio, que presenta el fósforo en sus acciones electivas, no se estiende sin embargo, hasta ciertos cuerpos enérjicos como el cloro, bromo &a. Su combinacion con estos cuerpos tiene lugar con muy corta diferencia, mayormente si se halla en el estado pulverulento. Se podrá objetar que la division de las moléculas activa la afinidad de los cuerpos, pero esto mismo prueba que su naturaleza no ha cambiado y que todas estas variaciones en la forma y en las propiedades que presenta esta sustancia, dependen solamente como lo ha probado Berthelot, de la mayor ó menor cantidad de calórico latente que conservan sus moléculas.

IV. Desde la época de su descubrimiento hasta un siglo despues, el fósforo era estraido de las orinas y por el mismo procedimiento que Kunkel habia publicado.

Las inmensas dificultades que aquel procedimiento ofrecia á causa de la deficiencia de los aparatos de la época y la poca cantidad de fósforo que este líquido contiene, le daban entonces un valor exhorbitante.

Un siglo despues de la invencion, es decir, en 1769 Gahn

le descubrió tambien en los huesos de los animales y Scheele, su amigo y compatriota, halló pronto el medio de estraerlo en cantidades bastante considerables de las cenizas de estos.

El método empleado generalmente desde aquella época hasta nuestros dias, es el de Scheele, con algunas modificaciones que los progresos de la ciencia han introducido.

Cuando se quiere obtener el fósforo en los laboratorios, se procede del modo siguiente:

Se someten los huesos á la calcinacion en contacto del aire, para destruir la materia animal que contienen. Estos, despues de la operacion adquieren un color blanco y se vuelven muy friables; conteniendo en este estado cerca de 87 partes de fosfato de cal, 10 de carbonato de la misma base y una pequeña cantidad de otras sales. Entonces se reducen á polvo fino, del cual se toman 6 partes que se reducen por medio del agua á una papilla semi-líquida y á la cual se agregan de 4 á 5 partes de ácido sulfúrico, vertiéndole poco á poco.

El ácido sulfúrico, con ayuda de la ebullicion, cambia el carbonato de cal en sulfato de cal, desprendiéndose el ácido carbónico, se ampara al mismo tiempo de una parte de la cal del subfosfato y le transforma en fosfato ácido de cal. Esta última sal es muy soluble en el agua, mientras que el sulfato de cal es apenas soluble; tratando pues, la masa por el agua, se disuelve el fosfato ácido de cal y el sulfato se precipita.

Se evaporan entonces las aguas que tienen en disolucion el fosfato ácido de cal, en una cápsula de porcelana ó en calderas de cobre, cuando se opera en grande: durante la evaporacion la mayor parte del sulfato tenido en disolucion se deposita; se quita esta sal con cuidado y se obtiene un líquido siruposo que es una disolucion de fosfato ácido de cal casi puro.

Este líquido se mezcla íntimamente con la cuarta parte de su peso de carbon de leña pulverizado, y se deseca hasta el rojo en una vasija de fierro fundido. La desecacion no se detiene sino cuando la masa comienza á desprender algunos vapores de fósforo. En este estado se introduce en una retorta de barro cubierta de una capa refractaria de arcilla.

La retorta, llena hasta las tres cuartas partes de su volúmen, de la mezcla, comunica por medio de una alargadera de cobre encorvada con un gran frasco de boca ancha, lleno hasta la mitad de agua y el cual lleva un tubo destinado á dar salida á los gases. Encerrada luego en un hornillo de reverbero, es elevada hasta la temperatura del rojo vivo y el fósforo se condensa en el frasco.

Tambien puede ser preparado en los laboratorios, por el método siguiente:

Se evapora casi hasta sequedad 50 á 60 gramos de fosfato ácido de cal mezclándolo con 25 gramos de carbon de leña tamizado. Se deseca completamente la mezcla y se le introduce en una retorta de barro que se calienta fuertemente en un horno de reverbero, adaptándose á su cuello un tubo de un diámetro de tres pulgadas, en cuya parte media debe haber una curvatura hácia abajo destinada á recibir el fósforo, y que debe ser constantemente enfriada por medio de paños mojados. A la estremidad opuesta de este tubo, se adapta otro de mucho menor diámetro, doblado en ángulo y cuya estremidad inferior queda sumerjida en una cuba que contiene agua; en el centro de esta hay una proveta boca abajo que recibe la estremidad inferior del último tubo, cuyo destino es el de dar paso á los gases.

En esta operacion sucede la misma reaccion que en la anteriormente espuesta; es decir, tratando el fosfato de cal contenido en los huesos por el ácido sulfúrico, se transforma en fosfato ácido de cal y en sulfato insoluble en el agua. El fosfato ácido calcinado con un esceso de carbon se cambia en pirofosfato de cal, que es indescomponible por el carbon, en óxido de carbono y en fósforo que se volatiliza.

Se opera tambien con mucha frecuencia en los laboratorios sobre el ácido fosfórico ó sobre una mezcla de este cuerpo y de fosfato ácido de cal, que se obtiene tratando los huesos calcinados por un gran esceso de ácido sulfúrico, con el objeto de robarles la totalidad de la cal que contienen. Y siendo el ácido fosfórico poco volátil, es descompuesto por el carbon y transformado en óxido de carbono que se desprende y en fósforo que destila.

Woehler elevaba á una fuerte temperatura en cilindros de arcilla refractaria, munidos de sus correspondientes recipien-

tes, una mezcla de carbon aminal, arena cuarzosa y carbon vejetal pulverizado. Aqui el ácido fosfórico es desalojado por la cílice y reducido en seguida por el carbon: se forma un cilicato de cal, óxido de carbono y fósforo que destila.

Cuando se trata de obtener el fósforo en cantidades mayores para las artes, se emplea con mas generalidad el proceder de Scheele; calcinando los huesos en grandes hornos y empleando á la vez hasta diez retortas colocadas en un solo horno de una forma especial.

Sucede en esta operacion lo que ya dejamos indicado al hablar de su estraccion en pequeño.

El señor Cary-Mantrand ha sido premiado por un nuevo proceder para la estraccion del fósforo, que consiste en descomponer una mezcla de huesos calcinados y carbon por medio del gas ácido clorhídrico seco.

En este método, los huesos calcinados son puestos en digestion en una disolucion de ácido clorhídrico suministrado por la fabricacion misma. Para el efecto, se utilizan las aguas de los recipientes, que se encuentran precisamente cargadas de todo el gas, que ha pasado sin obrar sobre la mezcla de fosfato y de carbon de una operacion precedente.

La papilla espesa de una consistencia gelatinosa que forman los huesos al contacto del ácido clorhídrico, es incorporada con la cantidad de carbon necesaria para quitar bajo la forma de óxido de carbono todo el oxígeno del fosfato. Esta mezcla es evaporada hasta sequedad é introducida en cilindros de descomposicion. Los cilindros son de barro barnizados interiormente y colocados en sentido horizontal sobre un horno de reverbero; son abiertos en sus dos estremidades: una recibe el tubo abductor del gas clorhídrico y la otra lleva una alargadera encorvada, de cobre, cuyo pico sumerje hasta la mitad en un recipiente lleno de agua. Cuando la mezcla de fosfato de cal y carbon, que no debe de llenar los cilindros sino hasta sus tres cuartas partes, es elevada hasta el rojo, se hace pasar una corriente de gas ácido clorhídrico.

El fósforo pasa por completo á la destilacion y viene á condensarse en los recipientes convenientemente enfriados. La operacion se termina cuando en una corriente rápida de gas clorhídrico no se desprende mas óxido de carbono.

Despues de la rápida esposicion de los diferentes métodos puestos en práctica para la preparacion del fósforo, solo nos resta decir algunas palabras sobre el modo de purificarlo de las impurezas que lo acompañan en su destilacion.

Para este objeto se hace uso de una piel de gamuza, en la que se vierte el fósforo despues de fundido en agua caliente; se anuda sólidamente la gamuza y se esprime con fuerza debajo del agua, valiéndose ya de las manos ó de un aparato especial, compuesto de palancas.

En el comercio le encontramos en forma de cilindros, forma que comunmente se le da del modo siguiente:

Se funde el fósforo en agua caliente y luego se aspira por medio de un tubo de vidrio ligeramente cónico. El fósforo asciende por el tubo llevando encima una capa de agua que preserva al operador de la accion corrosiva de aquella sustancia. Luego, tapada herméticamente la estremidad superior del tubo, es retirado del agua caliente y puesto en un baño frio donde se solidifica y de donde se le estrae empujándolo con una varilla.

V.

Preparacion del fósforo rojo ó amorfo.

Sin embargo de que no entra en el círculo de nuestras tendencias ni en los límites de nuestra tésis, vamos á consignar una breve esplicacion sobre el procedimiento de obtener este cuerpo. Nuestro objeto es patentizar mas las ventajas que resultarian reemplazándole al fósforo ordinario; puesto que su elaboracion, absorviendo muy poco tiempo y trabajo sobre aquel, no encareceria su precio de una manera sensible. Y la inocencia de que goza, bien merece algun esfuerzo mas para librar á la humanidad de un agente tan destructor como lo es el fósforo ordinario.

El procedimiento es el siguiente:

Se coloca el fósforo ordinario en un vaso circular de fierro fundido que se introduce dentro de un segundo vaso de la misma sustancia lleno de arena; este segundo vaso va colocado tambien dentro de un tercero, que contiene una mezcla

de partes iguales de plomo y estaño. Al vaso que contiene el fósforo se adapta una tapa de fierro que se comprime por medio de un tornillo de presion, pasando por medio de un estribo. La tapa contiene un agujero, al cual se ajusta un tubo de cobre encorvado en forma de sifon y cuya otra estremidad sumerje en un vaso de mercurio.—Este tubo está munido de una llave para impedir la entrada del mercurio en el vaso del fósforo cuando el aparato se enfria.—Una lámpara de alcohool calienta el tubo á fin de que no tenga lugar la solidificacion del fósforo que se volatiliza durante la operacion—Dos termómetros, uno metido en el baño de arena y otro en la mezcla fusible de plomo y estaño indican la temperatura.

Se calienta al principio gradualmente el aparato para hacer desprender el aire y el vapor de agua.—En seguida se eleva la temperatura hasta que se desprendan vapores que se inflamen al aire, despues de haber atravesado el mercurio.—Transcurrida una ó dos horas desde que este fenómeno se ha producido, se hace elevar la temparatura hasta 170° y se mantiene en este punto durante diez ó doce dias.

Despues del enfriamiento del aparato, se saca el fósforo, se muele y se lava primeramente con el sulfuro de carbono y en seguida con una solucion alcalina.

Toxicologia.

Síntomas y marcha del envenenamiento.

I. Indudablemente que el estudio de los síntomas y marcha del envenenamiento por el fósforo, será la parte mas laboriosa é imperfecta de este trabajo. Sin tiempo ni ocasion todavia para consignar el fruto de nuestras esperiencias, y sin fuentes donde pudiéramos recojer el producto de prolijas generalizaciones, hechas por los hombres de la

ciencia: tenemos que concretarnos á hacer una breve esposicion de las manifestaciones mas distintas que tienen lugar en estos casos.

Como lo hemos indicado anteriormente, la toxicologia ha estado un poco tardía en el estudio de este agente de envenamiento, y ha ido paulatinamente en la marcha de sus investigaciones. Recien en los últimos tiempos algunas inteligencias laboriosas han emprendido un estudio sério en esta parte de la toxicologia, de tanta importancia para el bienestar de la humanidad. Entre esos obreros de la inteligencia se distingue en primera línea el eminente médico Ambrosio Tardieu, á quien hemos tomado por guia y cuyas observaciones son las que á nuestro juicio arrojan mayor luz en esta cuestion.

Este autor, despues de rechazar las divisiones que el Doctor Falck de Marbourg, impulsado indudablemente por las manifestaciones del veneno, ha querido establecer de *fosforismo intestinal agudo*, *fosforismo cerebro-espinal y fosforismo pneumogástrico*, opina que la marcha de este envenenamiento es rápida ó lenta, negando la existencia de casos fulminantes y verdaderamente latentes, y señalando á la vez tres distintos modos de manifestacion de los síntomas, que se prestan á una fácil distincion; sin embargo de que estas mismas formas suelen encontrarse reunidas con mucha frecuencia. Ellas son, la forma comun, la forma nerviosa y la forma hemorrágica; es decir, manifestaciones sintomáticas que revelan una fuerte irritacion del tubo intestinal, ya con desórdenes tambien por parte del sistema cerebro-espinal y finalmente con hemorragias, que indican una alteracion de la sangre.

Estas tres formas se encuentran claramente separadas en los veinte casos de observacion que se leen en el tratado de toxicologia de aquel profesor, los que sumariamente vamos á consignar.

Sin embargo de la autoridad de la opinion del señor Tardieu, que niega la existencia de la marcha fulminante, nos permitiremos citar aqui el hecho referido por M. Louis Figuier en el "*Año científico é industrial*" de 1857, que prueba que esta marcha puede tener lugar en el envenamiento por el fósforo.

El libro citado dice asi: (Año primero—páj. 350.)

Dos individuos entran en un café en Cambrim, Paso de Calais, y piden dos pocillos de ese líquido. Apenas han apurado el contenido, cayeron exámines y sin dar señales de vida. Asustada la dueña de casa, corre á dar parte á la autoridad. Esta se transporta al lugar del suceso y se constata una doble muerte, dando lugar á suposiciones de envenenamiento. La señora asegura que las víctimas no han tomado otra cosa que café, del cual quedaba todavia un poco que ella misma iba á tomarlo.

"Diciendo esto, se acerca á una cafetera que se halla en el fuego, vierte en una taza un poco de su contenido y le traga, y.....cae inmediatamente exánime, cerca de los otros dos cadáveres. Se hace la inspeccion de la cafetera y se encuentra en el fondo una caja de cerillos químicos."

Atendiendo, pues, á la marcha disigual progresiva, que ha hecho este veneno en los veinte casos de observacion recogidos por M. Tardieu, y á la gran distancia de sus períodos estremos, se toca la mayor dificultad para determinar con exactitud el término medio y mas general en que se producen sus efectos.

De esos veinte casos, diez y nueve han sido de muerte, habiendo resistido las víctimas desde veintiocho horas hasta ocho meses, y siendo mas comun la terminacion entre los tres y los diez dias aproximativamente.

Respecto de la forma y siguiendo al mismo autor, son nueve los casos que se han producido en la comun, seis en la nerviosa, dos en que la forma hemorrágica se observó sin complicacion nerviosa y en los últimos tres, con esta complicacion.

En el primer caso de forma ordinaria, comunicada por el Dr. Jules Mascarel, solo se acusa la existencia de vómitos, sin hablar de otras manifestaciones, acaeciendo la muerte al séptimo dia, despues de una mejora aparente.

En el segundo caso, observado por el mismo M. Tardieu en un niño pequeño, la manifestacion se hizo por los vómitos, diarrea y soñolencia, feneciendo el enfermo á las veinte y ocho horas.

En el tercero, citado por los Sres. Fritz, Ranvier y Verliac, los primeros síntomas fueron los vómitos y dolores epigástri-

cos vivos, que se exasperaban por la presion; manifestándose, en el segundo dia de la enfermedad, un tinte ictérico muy marcado, particularmente en las conjuntivas, postracion, enfriamento; y finalmente supresion de orina, descenso del pulso y una cámara diarreica al tercer dia, que fué el de su terminacion funesta.

En la cuarta observacion hecha por M. Lewin, los vómitos, que fueron los primeros síntomas, se pronunciaron recien á las diez y ocho horas, persistiendo por espacio de tres dias sin ser acompañados de otras manifestaciones. Subsiguientemente vinieron dolores lumbares, postracion, viva rubicundez en las mejillas, icteria, temperatura elevada á 38° R., 108 pulsaciones por minuto, lengua seca y cubierta de una capa grisienta, anorexia, sed viva, gusto desagradable de fósforo en la boca, y aunque el epigástrio no estaba doloroso, bastaba una pequeña presion para provocar agudos dolores. La enferma se quejaba ademas de dolores en los flancos y en los hipocondrios que se agrababan por la presion. La region epigástrica parecia tumefacta y renitente, el hígado aumentado de volúmen y doloroso á la presion, la region esplenica daba un sonido mate á la percusion en una gran estension indicando consiguientemente un aumento del vaso. Existia tambien constipacion y alguna albuminuria reconocida por el ácido nitrico.

Estos mismos síntomas, aunque con mayor plenitud del pulso, sed mas viva, disminucion notable de los dolores, lengua mas cargada y cámaras frecuentemente teñidas por bilis, se observaron en el quinto dia, llegando la muerte casi instantáneamente al sesto.

En la quinta observacion, recojida por el señor Karajan, en el hospital general de Viena, en el servicio del doctor Standtharner, los síntomas que llamaron mas la atencion fueron la icteria, aumento de volúmen del hígado, dolor provocado por la presion en esta region y la existencia de albumina en la orina.

En el sesto caso observado por el doctor Tüngel, los síntomas que empezaron á manifestarse á las cinco horas, fueron dolores de vientre, vómitos de materias negruzcas, sensacion de peso al estómago y opresion. Al dia siguiente habia ya tinte ictérico, pulso pequeño y débil, dolor en la

region del estómago, que calmaba instantáneamente con algunas aplicaciones tópicas, volviendo en seguida con mayor fuerza. Posteriormente la icteria se pronunció mas, quejándose la enferma de dolores en los piés, si bien no presentaban estos alteracion alguna á la simple vista; la inteligencia se oscureció un poco, la piel estaba fresca y el pulso muy débil. En adelante se notó mucha bilis en la orina y algunos cilindros de exudacion guarnecidos de células epiteliales, el pulso apenas se apercibia, enfriamiento y color azulado de las estremidades, pesadez de cabeza y oscurecimiento de la vista, siguiendo la muerte al octavo dia.

La séptima observacion fué hecha tambien por el doctor Tüngel, siendo los síntomas conocidos mas ó menos los que se habian observado en los casos anteriores. Primeramente los vómitos, dolor quemante en el estómago, sed viva, insomnio, tinte ictérico, estado normal del pulso y de la temperatura, ligera matitez en la region estomacal y orinas ligeramente albuminosas. Despues, la enferma empezó á gozar de una notable mejoria, sintiendo solamente un ligero estado de embriaguez; mas este estado duró pocos momentos, apareciendo de nuevo los mismos síntomas con empequeñecimiento del pulso, pesadez de cabeza, colapsus progresivo, seguido de la muerte á los tres dias.

Viene la octava observacion tomada por el mismo profesor Tüngel. Los síntomas primeros fueron la icteria, sed viva, dolor quemante al epigástrio, insomnio, temperatura á 31° R. disminuyendo hasta 28°, vómitos, diarreas negruzcas, pulso débil y pequeño y colapsus progresivo. Poca ó ninguna alteracion se notaron en estos síntomas, durante todo el período de la enfermedad, sobreviniendo la muerte en el quinto dia.

La novena y última observacion de forma ordinaria ó comun, citada por M. Tardieu fué hecha por M. Mannkopff. En este caso los primeros accidentes se sintieron á las ocho horas despues de la injestion del veneno, consistiendo en dolores epigástricos, que se estendieron á los hipocondrios y region lumbar, sed viva, insomnio, vómitos de materias fosforescentes, disminucion notable de la orina; pero sin embarazo en la mision, dolores de cabeza momentáneos, abatimiento, piel seca sin calor exagerado, toz seca tambien, pulso peque-

ño, frecuente y depresible, lengua cargada, anorexia, dolor en el farinx al paso de las bebidas tibias y calientes. La inspeccion de la garganta nada de notable daba; la voz era débil, pero no enronquecida, el abdómen elevado mas no tenso; habia aumento de volúmen del hígado y del vaso, la orina presentaba reacciones nada dudosas que demostraban la existencia de pigmento biliar y de albúmina, las evacuaciones escrementicias que al principio eran frecuentes y líquidas, se hicieron despues raras y consistentes. Y finalmente, en las últimas veinte y cuatro horas, la orina disminuyó mas, la respiracion se aceleró y el calor se elevó para descender algunas horas antes de la muerte acontecida en el sesto dia.

De la breve esposicion que acabamos de hacer referentemente á todos los casos citados por M. Tardieu, y clasificados por el mismo autor, en los de forma comun, resulta que las manifestaciones mas generales del envenenamiento por el fósforo, demuestran que su accion es llevada con preferencia al tubo intestinal, sin indicar desórdenes en el sistema nervioso ni alteraciones en la sangre.

Examinando ahora los casos de forma nerviosa y hemorrágica, se observa, desde luego, que en todos ellos tienen lugar la mayor parte de los síntomas de la forma comun, acompañados con otros accidentes que caracterizan y distinguen á las primeras respecto de esta última.

Seria pues, incurrir en una inoficiosa repeticion, considerar cada uno de ellos en todas sus manifestaciones. Esplicando con exactitud los síntomas distintivos de la forma nerviosa y hemorrágica, quedará claramente determinada la diferencia de todas.

Cuando ademas de los síntomas comunes tienen lugar en el enfermo, vértigos, síncopes, convulsiones, calambres, anestecia, parálisis, afonia &a., y otros accidentes que indiquen alteracion en el sistema nervioso, entonces la manifestacion del veneno se hace en la forma que se denomina nerviosa.

La forma hemorrágica, que comunmente se complica con la nerviosa, se distingue por todos aquellos accidentes que demuestran alteracion de la sangre, como hemóptisis, gastrorragias, enterorragias, metrorragias, epístasis, espistasis, equímosis, manchas de púrpura, tepequias &a.

Sin embargo de la complicacion que existe entre los sínto-

mas distintivos de las últimas dos formas que hemos espuesto, con la comun,—complicacion que vemos tambien en los mismos casos citados por M. Tardieu, este señor cree posible y aun asevera que "cada una de estas tres formas puede mostrarse aisladamente y llenar por sí sola todo el curso de la enfermedad producida por el veneno."

Aunque como ya lo hemos dicho, respetamos mucho el juicio de este sábio; sin embargo, debemos hacer notar que otros autores tambien de reputacion, entre los que citaremos á Orfila, Fabre &a. opinan decididamente que el fósforo se manifiesta siempre por síntomas constantes, como los vómitos, dolores epigástricos &a.

Ahora bien, la variedad de los síntomas que revelan un envenenamiento por el fósforo, y la circunstancia de que muchos de ellos pueden observarse y se observan en los producidos por otras sustancias, que gozan de una accion igualmente irritante, presentará muchas veces la mayor dificultad para el diagnóstico.

El único medio que tiene el médico en estos casos, para llegar al conocimiento de las verdaderas causas, es el exámen prolijo y atencioso de las materias espelidas en los vómitos. La fosforescencia de estos en la oscuridad, el olor aliaceo que despiden y la existencia de algunas partículas del veneno arrojado, serán los datos mas precisos que puedan proporcionarle alguna luz para formar su opinion.

II.

Lesiones anatómicas.

Entre las diversas alteraciones anatómicas producidas por el fósforo, en la economia animal, no se conoce una sola, cuyo carácter de constancia é infalibilidad pueda conducir al práctico investigador por el camino de la verdad en el plan de sus deducciones.

Desde la simple erocion de la mucosa bucal hasta las perforaciones intestinales, y desde la placa gangrenosa hasta la esteatosis de los tejidos, pueden muy bien encontrarse producidas por la accion de otros venenos.

Esta dificultad de señalar con exactitud una lesion carac-

terística, cuya sola presencia fuera bastante para que el médico legista llegase á una conclusion precisa, nos coloca en el forzoso caso de examinar aqui la inmensa variedad de aquellas alteraciones.

El fósforo en sustancia ó mezclado con los cuerpos grasos, gozando de una acritud muy pronunciada, deja huellas indelebles en el trayecto que recorre, cuya sola observacion nos trasmite una idea precisa de la violencia de su accion. Inflamaciones violentas de la mucosa bucal, laringea y exofágica, placas gangrenosas, escaras y hasta perforaciones intestinales son las principales alteraciones que produce. Fragmentos del fósforo adheridos á la mucosa, corroyendo las túnicas de los intestinos, operan de este modo aquellas perforaciones.

Pero cuando el veneno se mezcla con otras sustancias como sucede frecuentemente con la pasta ó mastic de los cerillos químicos cuya composicion es:

Cerillos comunes.

Fósforo	4 partes	Minio	3 partes
Nitro	10 "	Cola fuerte	6 "

Cerillos de lujo.

Fósforo	2, 5 partes.	Clorato de potasa	3, 0 partes
Goma	2, 5 "	Arena fina	2, 0 "
Agua	3 "	Materia colorante	0, 5 "

entonces las alteraciones no son tan profundas y hasta puede suceder, segun la espresion de M. Tardieu, que no se encuentre en los individuos que han sucumbido, ninguna lesion apreciable, ni en el tubo dijestivo ni en ninguna otra parte. Sin embargo, lo mas comun es encontrar sino alteraciones que revelen una fuerte irritacion de este aparato, al menos signos inequívocos de hemorragias, como manchas equimóticas, difusas é irregulares en el peritoneo visceral, en las pleuras, pericardio, endocardio &a. Prodúcense tambien derrames sanguinolentos en estas mismas cavidades, en los intestinos, en la vegiga &a; y el corazon, por lo general está blando, flácido, descolorido y va-

cio ó conteniendo alguna sangre fluida; la sangre misma es difluente y descolorida; pero sin alteracion notable en sus glóbulos. El esterior del cadáver, presenta un tinte ictérico sin que se note nada de particular respecto de su rigidez y putrefaccion.

No es tampoco estraño encontrar en el tubo digestivo esas mismas alteraciones hemorrágicas, y se observan con mucha frecuencia coloraciones violaceas y algunas veces negruzcas en la mucosa de las primeras vias y aun del estómago é intestinos.

Suele tambien quedar adherida á las primeras vias la materia colorante de los cerillos, hecho que el doctor Dionis d'Auxérre ha podido constatar aun despues de los diez y ocho meses de la muerte.

Preséntase asi mismo otra clase de lesiones, cuya frecuencia ha llamado la atencion de los observadores y sobre las que muchos médicos, entre los que se encuentran Tardieu, Fabre, Fritz, Verliac, Rouvier, Bergeron, Cornil, Olliviers y Mannerkopff, han hecho prolijos estudios. Hablamos de la degeneracion grasosa ó esteatosis de los tejidos.

Las investigaciones microscópicas practicadas por estos hábiles profesores, diéronles por resultado el reconocimiento de un líquido oleaginoso en el parénquima mismo de los tejidos del hígado, del vaso, de los riñones, del corazon, de las glándulas del estómago y hasta del tegido fibrilar de los músculos.

La alteracion que invade los tejidos produce en estos un cambio de color, consistencia y volúmen, haciéndose la invacion algunas veces con una prontitud sorprendente. El mismo M. Tardieu la ha observado en la persona de Clotilde Eprittoz, muerta á las cuarenta y ocho horas despues de la injestion del veneno, en el hospital de Lariboisier, y en la cual, á pesar de la prontitud de su muerte, la esteatosis habia invadido el hígado, el vaso, los riñones, el corazon, los músculos psoas y las glándulas del estómago.

Digamos ahora algunas palabras de las alteraciones de textura en estos diversos órganos.

El hígado que por la constancia con que se le encuentra alterado parece ser el órgano donde con mas frecuencia tiene lugar esta alteracion, está ordinariamente aumentado de vo-

lúmen, aunque conservando su forma normal; su superficie lisa y unida es de un amarillo uniforme, algunas veces salpicada de rojo. Blando y friable, conserva la impresion del dedo. Los lóbulos se diseñan bajo formas de manchas amarillas del tamaño de un grano de trigo sobre un fondo rojo formado por el sistema vascular interlobular. Cuando se le incinde segrega la superficie cortada un líquido oleoso y muy poca sangre.

Examinando su tejido bajo el microscopio, se notan las células hepáticas en diversos grados de alteracion. Unas, donde los progresos de la alteracion son recientes, se ven conservando su volúmen y forma, pero cubierto completamente su núcleo por infinidad de granulaciones grasosas; en otras, las granulaciones y los glóbulos oleosos llenan completamente la célula sin dejar vestigio de núcleo, y en fin, en otras donde los progresos de la alteracion están muy adelantados, la célula está destruida y las granulaciones grasosas se encuentran libres.

El tejido conjuntivo perilobular está hipertrofiado y entre sus láminas se encuentran núcleos ovales y granulaciones grasosas; las células epiteliales de los canales biliares están igualmente infiltradas de granulaciones grasosas.

En los riñones el aumento de volúmen es muy notable, debido á la hipertrofia que se apodera de la sustancia cortical; la sustancia medular solo se encuentra un poco hiperemiada. Reblandecidos y friables tienen un tinte de un oscuro amarillento; los corpúsculos de Malpighi suelen encontrarse diseñados con alguna frecuencia en forma de puntos rojos que resaltan sobre el color pálido de la sustancia cortical. Todas las partes constitutivas de esta sustancia suelen ser invadidas por esta alteracion, empezando casi siempre por el epitelio de los tubos uriníferos, cuyas células, se encuentran llenas de granulaciones grasosas que las dan mayores dimensiones, obligándolas á abrirse y dejar libres á estas. Mas tarde es el epitelio de los *tubuli contorti* y las paredes de los vasos que sufren la misma degeneracion.

La masa muscular del corazon tambien está reblandecida y friable y ostentando, como los tejidos del hígado y riñones, un tinte amarillo rojizo. Y no es solamente en este músculo hueco donde se observa la alteracion de que nos ocupa-

mos, muchos otros músculos, las fibras musculares de los intestinos y de los gruesos vasos próximos al corazon, se encuentran tambien infiltrados de grasa. En el tejido del corazon, las estrias transversales desaparecen por completo, sostituyéndolas granulaciones grasosas irregularmente diseminadas.

La superficie interna del estómago se encuentra desigual, mamelonada y amarillenta debido á la hipertrofia muy manifiesta de las glándulas. En toda la superficie interna, tanto en la region pilórica como en el gran fondo de saco, las glándulas examinadas por simple diseccion y bajo el microscopio, á un débil acrecentamiento, se ven opacas á la luz directa y blancas á la luz refleja.

A un mayor aumento de 200 á 420 diámetros se ven las membranas de envoltorio delgadas y sanas; pero su contenido es compuesto de células epiteliales llenas de finas granulaciones en unas y en otras. Esas células están completamente cubiertas ó sostituidas por granulaciones mas gruesas, amarillas y refringentes, midiendo de 1 á 3 milésimos de milímitro.

Todas las glándulas se ven alteradas, ninguna tiene su transparencia normal. El ácido acético apenas las modifica; pero la sosa disuelve una parte de las granulaciones. Hay tambien un gran número notablemente de las mas gruesas, que no se disuelven sino en el éter.

Las fibras musculares del estómago no se han visto alteradas.

Investigacion del fósforo.

I.

Desde tiempo inmemorial el arsénico ha sido el instrumento terrible, que la mano del crímen ha manejado en sus zañosos ataques contra la humanidad. El ha gozado de un

privilegio funesto que hará eterna y tristemente célebre su nombre.

Ciertas condiciones propias y especiales le merecieron aquella preferencia.

El arsénico tiene muy poco sabor, es absolutamente inodoro y soluble particularmente en el agua caliente. Por cierto que no se podrá encontrar otro agente cuyas condiciones fuesen tan favorables á los designios del alevoso homicida, que siempre cobarde, busca la sombra del misterio para terminar sus inmorales maquinaciones. Si los famosos Borgia y la no menos célebre *Signora Toffana*, que con su *acqua di Napoli* estinguió mas de 600 vidas, le dispensaron su preferencia, fué sin duda alguna, en mérito de esas cualidades que no pudieron encontrar en otros agentes igualmente destructores.

Pero si el arsénico ofrece una gran facilidad en ese sentido, el criminal que esquiva siempre la responsabilidad de sus acciones, tambien está rodeado por otros inconvenientes que hacen mas ó menos peligroso su empleo.

Conocidos ya universalmente sus efectos destructores y el uso tan frecuente que de él han hecho los envenenadores, la autoridad se ha visto en el forzoso caso de tomar medidas enérjicas, y preventivas en seguridad de la vida de los individuos. En esta virtud ha prohibído el libre comercio de este veneno, responsabilizando gravemente á los que deben espenderlo, de tal modo que hoy el envenenador se encuentra coartado en sus empresas delincuentes y espuesto á ser descubierto no con mucha dificultad.

Pero el crímen si bien es cobarde, es tenaz y constante tambien en sus resoluciones, lucha y luchará siempre por satisfacer sus propósitos y fijar su preponderancia en la tempestuosa vida de la humanidad.

Coartado por una parte, él ha buscado y ha encontrado al fin nuevos medios de triunfar. La industria misma se los ha dado. El fósforo ha reemplazado al arsénico.

Este nuevo agente se ha hecho, como lo hemos dicho, un objeto de necesidad para la economia de las familias y hasta ahora su uso y su comercio es completamente libre. Hé aquí la razon porque desde hace quince años mas ó menos el fósforo ha conquistado el triste privilegio de que en tiempos

anteriores habia gozado el arsénico. Los envenenadores le emplean hoy especialmente y no seria muy aventurado suponer que antes de la terminacion de este siglo, las víctimas del fósforo excederán á las producidas por todos los venenos conocidos.

La planilla estadística que nos permitimos agregar, tomada del *Journal de Chimie* de M. Chevallier, demuestra claramente lo que dejamos indicado.

Naturaleza de las sustancias empleadas.	Número de crímenes por envenenamientos. AÑOS										Total	Término médio anual	Término proporcional sobre 100
	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862			
Fósforos	4	12	21	14	23	20	16	15	13	16	154	15	30
Arsénico	33	25	42	14	18	9	9	3	14	5	172	17	33
Sulfato de cobre ó vitriolo azul	10	8	4	2	9	5	15	5	4	9	71	7	14
Acido sulfúrico	2	1	2	7	1	4	4	4	1	2	28	3	5
Oxido de cobre ó verde gris	10	4	6	2	1	—	—	—	—	—	23	2	4
Cantáridas	3	3	—	6	1	2	2	—	—	—	17	2	3
Opio	—	1	—	—	—	2	1	1	1	2	8	1	2
Otros venenos (1)	9	2	3	2	5	7	2	4	6	2	42	4	8
Número total	71	56	78	47	58	49	49	32	39	36	515	51	
Número proporcional sobre 100 de envenenamientos cometidos por el fósforo	6	21	27	30	40	41	33	47	33	44	30		

(1) Bajo este título son comprendidos el ácido nítrico, estramonio mercurio, belladona, acetato de plomo, nuez vómica, eléboro, alcalí, etc

Desde luego, se nota la progresion decreciente de los envenenamientos por el arsénico, al mismo tiempo que el rápido progreso de las funestas conquistas del fósforo.

Asi es que el estudio de la investigacion de este agente en los casos de envenenamientos, ha llegado á ser de un interés marcado y creciente en la toxicologia de nuestros dias. Dicha investigacion ofrece muy sérias dificultades, en razon de que el fósforo es un cuerpo que entra en la composicion de nuestros tejidos y alimentos al estado de ácido fosfórico; cambio que tambien sufre cuando es injerido en sustancia en la economia, y no encuentra un cuerpo rico en hidrógeno que impida su oxigenacion.

Con este motivo varios autores recomiendan que se proceda á la determinacion exacta de la cantidad de ácido fosfórico encontrado en el seno de los envenenados y que se compare con la que ordinariamente existe en el estado normal.

Los Sres. Persoz, Oppermann y Villemin han trazado reglas que deben observarse en casos semejantes; pero nosotros preguntaremos con el señor Puiggarí,—¿ es posible establecer algun límite respecto de la proporcion normal del ácido fosfórico que deba encontrarse en tal ó cual materia ó mezcla alimencia? ¿No pueden variar las proporciones de este ácido segun la edad, robustez, estado de salud, alimentacion ó medicacion á que haya estado sujeto el individuo?

En nuestro juicio, este trabajo seria inútil, por que no daria datos algunos precisos para que el investigador pudiera ser concluyente.

Asi pues, en la investigacion del fósforo, el práctico que desee llegar á un verdadero conocimiento, tratará de obtener:

1.° El fósforo en sustancia.

2.° La luminosidad característica de este agente; haciendo al mismo tiempo por constatar la existencia de los ácidos del fósforo al estado libre; esto es, cuando se trata de un cadáver.

II. Para obtener lo primero:

Se toman las sustancias que deben examinarse, [1] se bus-

[1) Puede ser un líquido en el que se sospecha la existencia del veneno al estado de solucion, suspension ó division; pueden ser materias vomítadas, ó una mezcla ó pasta almenticia, y por fin el contenido del tubo digestivo de un cadáver y aun los mismos órganos de éste.

ca en ellas con especial cuidado y con el auxilio de un lente si necesario fuere, las partículas sólidas que pudieran existir, las que se lavan en seguida y se secan por medio de un papel secante.

Si fueran los órganos de un cadáver los que se exáminan, se comenzará por abrirlos longitudinalmente y colocarlos sobre una superficie plana, de modo que su membrana mucosa quede á la parte esterior, y por medio de unas pinzas pequeñas se escudriñarán todas sus sinuosidades buscando las partículas sólidas. Encontrados aquellos fragmentos, se procederá á reconocer el fósforo por las propiedades físicas y químicas cuyo análisis hemos dejado espuesto—Si no se encontrase, se tratará entónces la sustancia sospechosa por el agua destilada en un tubo de cristal, que se calentará tratando de llevar rápidamente su contenido á la ebullicion. El agua hirviendo funde al fósforo haciéndolo depositar en la parte inferior del tubo, de donde puede estraerse despues de enfriado y solidificado.

III. Para reconocer la existencia del fósforo en virtud de su luminosidad característica, se pueden someter primeramente, al calor en una cámara oscura, las sustancias examinandas. Si en ellas hubiere cantidad abundante de este agente, bastará este procedimiento para que se produzca al instante la fosforescencia.

Orfila recomienda para la investigacion del fósforo cuando se encuentra mezclado con materias de las que no ha sido posible separarle, por el proceder mecánico que hemos señalado mas arriba, estenderlas en forma de una capa muy delgada sobre una plancha de fierro caliente. El fósforo se consume entonces manifestando los caractéres que son propios, y las sustancias examinadas muestran á la oscuridad algunos puntos luminosos.

Sin embargo, cuando la cantidad de fósforo contenida es pequeña, no se podrá obtener con esta sencillez aquel de sus rasgos característicos. Entonces se empleará con eficacia el aparato inventado para este fin por Mitscherlich, cuya sensibilidad le ha dado una justa preferencia sobre todos los otros procedimientos propuestos por diferentes autores.

Dicho aparato se compone de un serpentin de vidrio colocado en una alargadera, de tal modo que una de sus estre-

midades atraviese un tapon de corcho que cierra la estremidad de esta. La otra punta del serpentin sale algunos centímetros fuera de la alargadera y penetra en un frasco de boca ancha. Se puede tambien hacer uso de un simple refrigerante de Liebig.

A un matraz, cuya capacidad pueda ser ocupada apenas hasta la mitad por las materias á examinar, se le adapta un fuerte tapon de corcho que da paso á un tubo de vidrio dos veces encorvado, y el cual se liga al serpentin por medio de otro tapon ó de un tubo de caouchouc. Este matraz reposa sobre un gran baño de arena, que se puede calentar por debajo, ya con el carbon simplemente ó por medio de un hornillo de gas.

Investigando el fósforo por medio de este aparato, hay que divir en pequeños fragmentos las sustancias sospechosas que sean sólidas, todo lo cual se introduce en el matraz juntamente con una cantidad de agua suficiente para que la mezcla pueda formar una papilla líquida. Con esta papilla se agrega una pequeña cantidad de ácido sulfúrico, necesario para la saturacion del amoniaco, que haria toda fosforescencia imposible. En seguida se cierra el matraz con la tapa de corcho, se adapta el serpentin al tubo abductor y se llena la alargadera, de agua fria, destinada á condensar los vapores. Concluidas estas operaciones, no hay mas que colocar la alargadera y serpentin en una completa oscuridad, donde se producirá la fosforescencia si el fósforo ha existido. Para ello puede hacerse uso de telas de paño oscuro que cubran el aparato, dejando una pequeña abertura por donde pueda el observador reconocer la produccion de la luz.

Dispuesto asi el aparato, se calienta el baño de arena de manera que lleve rápidamente el líquido de matraz á la ebullicion. Cuando los vapores de agua llegan al serpentin, se condensan al contacto del agua fria de la alargadera que vá renovándose á medida que se calienta. Entonces si las materias contenidas en el matraz contienen fósforo libre, la luz se produce inequívocamente en el punto de condensacion de los vapores. Fijo ú oscilante el anillo luminoso, siempre es un dato positivo que ya no deja lugar á duda, pero si se quisiera para mejor observacion tenerlo permanente en un punto dado, se cuidará de que la refrigeracion del serpentin sea

completa y uniforme, pues si fuera descuidada en cortos instantes no mas, las capas superiores de agua de la alargadera calentándose harán que la condensacion de los vapores descienda en el serpentin, y como la fosforescencia se produce siempre en ese lugar, variará y oscilará juntamente con aquella.

Es tal la sensibilidad de este aparato, que una sola cabeza de cerillo mezclada á 150 gramos de despojos ó alimentos, basta para producir una viva luz que puede durar hasta media hora, y si alguna vez llega á demorar su aparicion, es debido á la presencia del alcohol, éter, esencia de trementina, sulfuro de carbono, cloro, ácido sulfihídrico, hidrógeno bicarbonado en la mezcla que se examina. Entonces para que la fosforescencia tenga lugar, es necesario esperar á que estos productos volátiles sean completamente eliminados por la destilacion.

Examinado el procedimiento de Mitscherlich que es reconocido, sin duda como el mejor para poder descubrir la existencia del fósforo por medio de sus propiedades luminosas, no estará demas hacer una rápida consideracion de los otros métodos propuestos y aun empleados por diversos autores.

Lipowitz establece este sistema.

Inquiere primeramente los fragmentos de fósforo perceptibles, por el medio mecánico que dejamos indicado ya, en las materias que va á examinar; si no los hay, agrega una porcion de ácido sulfúrico concentrado hasta obtener una débil reaccion ácida, vertiendo la mezcla en seguida con algunos pedazos de azufre puro en una retorta tubulada, á la cual adapta ligeramente un recipiente, y entonces comienza la destilacion. Despues que ésta se ha producido por espacio de media hora, deja enfriar la mezcla y estrae del fondo de la retorta los fragmentos de azufre que han absorvido el fósforo que existia. Los lava seguidamente y los somete á la prueba, frotándolos ó tratándolos por el agua caliente, por cuyos medios se produce la luz fosforescente.

Los Sres. Otto y Berkner recomiendan esta esperiencia como la mas fiel en sus resultados. Sin embargo, M. Tardieu, cuya autoridad es muy respetable en esta materia, la impugna como ineficaz en muchos casos, haciendo observar que si ella se aplicase á materias que contuviesen pequeñas canti-

dades del cuerpo inquirido, seria imposible su descubrimiento.

Mülder propone la combinacion de los dos métodos y reasume su nuevo procedimiento en la forma siguiente:

Investigar primero el fósforo por medio de los fragmentos de azufre empleados por Lipowitz; y examinarlos en seguida por el aparato de Mitscherlich para obtener los efectos luminosos que constatarán su existencia.

En nuestra opinion, ninguna nueva ventaja nos ofrece el sistema del Sr. Mülder.

¿Qué objeto puede tener esta combinacion; qué adelantos ni mayores datos resultarian para el investigador, convirtiendo una operacion simple en otra mas complicada que produce al fin los mismos resultados?

Por el aparato de Mitscherlich se determina claramente la fosforescencia de las materias examinadas, por pequeñas que sean las cantidades de veneno que existan en ellas. Esto está reconocido y confirmado por los mas respetables profesores, y no hay una razon entonces para hacer mas embarazoso y dificil un procedimiento simple y de la mayor eficacia en sus propósitos.

E. Duzart recomienda otro sistema fundado sobre la propiedad que tienen el fósforo, los fosfatos y los ácidos de aquel cuerpo, de formar gas hidrógeno al estado naciente, cuya llama posee un tinte de cristal verde, ofreciendo á la vista un reflejo del mismo color, que se hace muy intenso cuando se corta ó aplasta con una placa de porcelana ó con la parte convexa de una cápsula de la misma materia llena de agua fria. Y á fin de hacer mas constante la llama, el autor semerje la estremidad encorvada del tubo en un baño de mercurio, de modo que la embocadura de éste toque precisamente al nivel del mercurio y enfriándose asi el vidrio, el gas continúa ardiendo en forma de un cono verde esmeralda.

El aparato que deba emplearse para el desprendimiento del hidrógeno, será cualquiera que llene bien el objeto; pudiendo usarse el de March ó simplemente la lámpara filosófica.

La reaccion que presenta este método es muy sensible, pues con la cabeza de un solo cerillo llega á producirse el fenómeno por espacio de mas de una hora.

La observacion tiene que hacerse en la oscuridad y es necesario tambien que el tubo de desprendimiento termine en punta de platino, á fin de que no se altere el color especial de la llama del hidrógeno fosforado que se forma; debiendo cuidarse así mismo de la pureza de los ingredientes empleados para la eleboracion del hidrógeno.

Ahora bien, siendo conocidos algunos cuerpos como la esencia de trementina, aceites esenciales, tártaro emético, &a, que tienen la propiedad de hacer variar ese especial color de la llama del fósforo, producida por este medio, varios autores, entre los que citamos á Christofle, Beilstein, Mülder y entre nosotros al señor Puiggarí, han sometido la llama al análisis, por medio del espectrómetro. Por este instrumento eminentemente analítico y deslindador de los espectros especiales de las sustancias cuyas llamas poseen un color particular, puede verse clara y distintamente el espectro propio del fósforo, aun cuando éste se hallase mezclado á otras sustancias; espectro notable que consta de tres rayas de un magnífico verde á la izquierda de la línea amarilla del sodio.—Dos de ellas son mas intensas y están algo separadas de la tercera.

Cierto es que no carece de buenos resultados este procedimiento y que seria el mas eficaz si no tuviéramos el de Mitscherlich que indudablemente le aventaja en mucho. Sin embargo, no estaria de mas emplearlo como complementario de este último para analizar los líquidos resultantes de la destilacion en el aparato, ó para continuar la investigacion del fósforo en los casos en que los resultados fueran negativos, pues el investigador que comprenda bien sus deberes y responsabilidad, debe tentar todos los medios que le ofrezcan algunas probabilidades para descubrir la verdad oculta entre los velos del misterio.

Reveil, Giseka y otros, tratan por el sulfuro de carbono las sustancias sospechosas que deben ser desecadas de antemano en el vacio de la máquina pneumática, buscando ademas la presencia del clorato de potasa de los cerillos en los productos acuosos.

Ninguna ventaja y sí por el contrario mayores dificultades é incertidumbres nos puede proporcionar este sistema.

Efectivamente, para hacer la desecasion en la máquina

pneumática se necesitaria, desde luego, una gran cantidad de tiempo y de trabajo, lo que agregándose al penoso empeño de extraer el fósforo de la mezcla grasa, que el sulfuro de carbono disuelve conjuntamente con aquel, haria el problema mucho mas difícil y laborioso.

Por otra parte,—¿qué se proponen al buscar el clorato de potasa en la mezcla que se examinase? ¿Podria su prepresencia autorizar suficientemente para asegurar que el fósforo existia tambien? ¿No emplean los fabricantes de cerillos el peroxido de manganeso, el nitrato de potasa, el óxido de plomo, &a, en lugar del clorato de potasa?

El señor Frederic Hoffmann habiendo tenido que examinar las vísuras de algunas personas que habian muerto con síntomas de envenenamiento, buscó inútilmente la existencia del fósforo por los medios ordinarios. Destilando en seguida una parte de los entestinos con el ácido oxálico, obtuvo un líquido que no daba señal de fosforescencia; pero tratando una parte de él por el sulfidrato de amoniaco, evaporándolo hasta sequedad y adicionándolo luego al residuo percloruro de hierro, observó la aparicion de un color violeta pasagero, sin indicio alguno de coloracion roja. Hoffmann asegura que esta coloracion es debida á la presencia de un compuesto fosforado. (Annalen der Chemie.)

Pero el señor Huppert queriendo verificar la reaccion señalada por Hoffmann, y pensando que el alcohol en el cual habian permanecido las sustancias sospechosas debia presentar la misma reaccion, lo sometió á este exámen y constató la coloracion indicada. Ensayando despues sobre alcohol que habia servido para conservar piezas anatómicas exentas de fósforo, observó la misma coloracion, cerciorándose finalmente que ese fenómeno es independiente de la presencia del fósforo y que se produce con el sulfihidrato de amoniaco solo. Y el señor Spech ha podido producirlo tambien empleando, en lugar de agua fosforada, agua destilada.

Ademas de los procedimientos que acabamos de mencionar y que son los mas conocidos y empleados para la investigacion del fósforo, hay otros muchos propuestos por los autores, que no quremos analizar por la inferioridad de sus resultados. Entre ellos indicaremos solamente el método de

Lintner, que se propone encontrarle por medio del sulfato de cobre y el de Tassinari que hace uso del nitrato de plata.

Bien pues; por el breve análisis que acabamos de hacer de la mayor parte de los sistemas recomendados para el caso, resulta inmediatamente la preponderancia que sobre todos ejerce el del señor Mitscherlich.

No es esta una opinion aislada y sin fuerza, emitida únicamente por nuestra parte, pues los Sres. Chevallier y Mirus, prácticos científicos y cuya autoridad merece todo respecto, se han decidido por la adopcion de este aparato como el mejor para la investigacion del fósforo. Y los Sres. Pelouze Fremy, Poggiale, Devry, Vanderburg, Graf, Regnault y muchos otros que tambien le han ensayado no trepidan en recomendarle con preferencia á todos. Hoffmam mismo reconociendo sin duda la inferioridad de su procedimiento, hace especiales recomendaciones del referido de Mitscherlich.

Y finalmente M. Tardieu, que ha hecho un estudio especial de la toxicologia del fósforo, analizando los diversos procedimientos empleados para su investigacion, concluye estableciendo terminantemente, que "el método de Mitscherlich es hasta hoy el único que pueda inspirar confianza y cuyas indicaciones permíten al observador afirmar la presencia de este agente".

IV. Espuestos los sistemas de la investigacion del fósforo, por su luminosidad característica, debemos examinar ahora los medios de constatar la existencia de los ácidos libres de este agente, que nunca se encuentran en el estado ordinario. Su adquisicion será un dato mas de fuerza, que vendrá á corroborar la presencia del veneno en las sustancias examinadas.

Estos ácidos, representados por las fórmulas $Ph, 0^2$ (ácido hipofosforoso), $Ph, 0^3$, (ácido fosforoso) y $Ph, 0^5$ (ácido fosfórico), pueden formarse al contacto de las materias oxidantes que suelen encontrarse en el tubo digestivo de la víctima, ó al contacto del aire al practicarse la investigacion en el aparato de Mitscherlich.

El ácido fosfórico ($Ph, 0^5$) se reconoce fácilmente usando del procedimiento aconsejado por los Sres. Svanberg y Struve, que permite apreciarle hasta en muy pequeñas cantidades. Es el siguiente:

A una disolucion de nueve partes de agua y una de mo-

libdato de amoniaco, se agrega una cantidad de ácido nítrico, sucifiente para que el precipitado que se forme se disuelva; agregando en seguida á este líquido, la sustancia que se examina, se verá colorarse de amarillo depositando á la vez un precipitado del mismo color, si el ácido inquirido existe realmente.

Para reconocer el ácido fosforoso (Ph, 0^3) trataremos una pequeña cantidad de la sustancia por el bicloruro de mercurio, por el nitrato de plata ó por el cloruro de oro. Con el primero de estos reactivos se vé oscurecer al líquido, dejando depositar en el fondo de la vasija un precipitado de calomel; y con los otros dos sucede casi la misma reaccion, con la sola diferencia que dejan depositar al metal en forma de polvo muy fino.

Con igual proceder reconoceríamos el ácido hipofosforoso [Ph, 0^2], observándose el mismo fenómeno en la reaccion, aunque con mayor rapidez y ademas el desprendimiento de hidrógeno. Por el calor da lugar al despendimiento de hidrógeno fosforado, y comunica á la llama del alcohol un tinte amarillo.

V. Cuando el investigador llegase á constatar todas las propiedades características del veneno que estudiamos, podria, sin peligro de equivocarse, ser concluyente en sus afirmaciones; cuya evidencia apareceria incontestable si se presentase el mismo fósforo en sustancia. Sin embargo, para mejor satisfacer su conciencia y arraigar su conviccion, no estaria demas que tratase de esclarecer todas las circunstancias comprobantes, que son posibles en estos casos de envenenamiento.

Es notorio el uso frecuente, que con este objeto, se hace de los cerillos, por la facilidad de obtenerlos. Bien podrian, pues, ofrecer una presuncion mas ó menos fuerte, ya los fragmentos del cerillo propiamente dicho y su materia colorante, como las partículas leñosas, las de azufre y tambien la materia colorante de los que son confeccionados sobre madera.

El práctico debe buscar todos estos datos, y por los medios que tiene á su alcance reconocerlos en su existencia real, que le dará mayor luz para la solucion precisa del problema.

Valiéndose de un lente de gran aumento ó haciendo uso del microscópio no le será difícil reconocer estos pequeños fragmentos de madera formados de una porcion de céludas leñosas, como asi mismo los tubos de algodon que forman la mecha encerada del verdadero cerillo.

VI. Los fragmentos de azufre y la materia colorante serán reconocidos por las propiedades físicas y químicas de que gozan, cuyo análisis hacemos sumariamente.

El azufre es cuerpo muy fácil de caracterizar por lo saltante de sus propiedades; sin embargo, tratándose de envenenamientos y especialmente con el producido con los cerillos fosfóricos, ocurre alguna dificultad, dependiente de las proporciones en que se encuentra este cuerpo; lo que hace necesario renunciar á la evidenciacion de sus caractéres físicos, esceptuando la forma cristalina, que suele á veces ser perceptible con ayuda de un lente.

Por lo demás, por mínima que sea la cantidad del cuerpo hallado, se podrá siempre caracterizar, procediendo del modo siguiente:

Se toma una pequeña cantidad de la sustancia sospechosa, en la cual se supone existe el azufre, y agregándole dos ó tres veces su peso de nitrato de potasa, se le proyecta por pequeñas porciones, despues de haberlo mezclado íntimamente, en un crisol incandescente. La mezcla arde, deflagra, dejando un resíduo salino en el cual existe el azufre al estado de ácido sulfúrico,—cambio operado por los productos oxidantes que resultan de la descomposicion del nitrato de potasa por el calor. Este resíduo salino se trata por el agua destilada; se filtra y se trata en un tubo de ensayo, por una sal soluble de varita. En caso de haber azufre, se formará un precipitado blanco, insoluble en el agua y en los ácidos concentrados.

Una parte se puede tratar por una disolucion de una sal soluble de cal; se formará tambien un precipitado blanco de sulfato de cal (yeso), que se favorece con la adicion de una pequeña cantidad de alcohol.

Una reaccion análoga tiene lugar con las sales solubles de plomo.

Como corroborante de estas reacciones se toma una parte del sulfato de varita formado, y agregándole un peso igual

al suyo, de potasa ó de sosa caústica, se le somete en un pequeño cucharoncito del platino, á la accion del dardo luminoso producido por el soplete, en una lámpara de alcohol.—Despues de algunos minutos se retira la mezcla del fuego, se deja enfriar, y agregándole una gota de agua destilada se coloca sobre una lámina de plata bien limpia, y se formará en esta una mancha negruzca, debida á la sulfuracion de la plata.

Luego se coloca, otra pequeña parte del resíduo del cucharoncito, en un tubo de ensayo; se vierte sobre ella, y por medio de una varilla de vidrio, una gota de ácido clorhídrico y se introduce dentro del tubo una tira de papel mojada en una disolucion de acetato de plomo, la cual tomará tambien un tinte negruzco, debido á la formacion de un sulfuro de plomo.

Entrado ahora al exámen de las materias colorantes, se observa desde luego, que los colores generalmente usados, ya en los cerillos verdaderos como en los palillos fosforados, son el rojo ladrillo, el amarillo y el azul.

Las sustancias que con especialidad se emplean para producir estas coloraciones,—son el plumbato de protoxido de plomo (minio,) el cianuro de hierro [azul de Prusia,] el sulfuro de mercurio (cinabrio) y el cromato de plomo.

Su investigacion suele ser difícil y de mucha proligidad á causa de las nimias cantidades en que se hace el uso de estas sustancias—Sin embargo, existe una circunstancia que neutraliza hasta cierto punto aquel inconveniente—Siendo generalmente insolubles dichos cuerpos, no se difunden consiguientemente en la masa de las materias contenidas en el tubo digestivo y su caracterizacion es mas fácil. Por lo regular, se les encuentra constituyendo manchas adosadas á la mucosa ó bien núcleos coloreados en distintos puntos de la masa indo-intestinal; lo que hace fácil su separacion por medio de una espátula, de un cuchillo ó de cualquier otro instrumento parecido.

Para reconocer estas sustancias, procederíamos del modo siguiente:

Si se tratase del minio, se procurará separar toda la parte en que exista la mancha, colocándola en una cápsula; y sometiéndola á la accion del calor, se le va vertiendo por peque-

fias porciones, ácido nítrico, el cual disuelve una parte de este cuerpo. Diluida luego la disolucion con un poco de agua destilada y filtrada, dará con el ácido sulfihídrico una precipitacion negruzca; con el yoduro potásico una amarillo intensa, teniendo presente que todos estos ensayos deben hacerse de un modo especial y sin olvidar las reglas generales de análisis.

Con respecto al cinabrio se procederá de un modo análogo, tratando de conseguir, despues de disuelto por medio de los ácidos, el protocloruro y el biyoduro que lo caracterizan de un modo evidente.

El azul de Prusia tiene un reactivo de una sensibilidad sin igual;—el sulfocianuro de potasio. Se tratará, pues, de conseguir, en primer lugar, la coloracion roja que produce este cuerpo, y la azul y negra del cianaferruro de la misma base y ácido tánico, teniendo siempre presente que este dato no podrá ser de un valor desicivo, atenta la circunstancia de existir hierro en casi todos los alimentos y hasta en la misma sangre.

Hé aquí señores, el humilde fruto de nuestros trabajos.

El hombre tiende necesariamente al cumplimiento de sus altos destinos, buscando la satisfaccion de las aspiraciones supremas de su espíritu, su perfeccionamiento y su felicidad.

La ciencia médica juega un rol importante en esta afanosa lucha de la humanidad, y todo esfuerzo en el sentido de sus adelantos por débil y pequeño que sea, no debe ser absolutamente despreciado. Al menos merecerá tenerse en consideracion, la buena voluntad del obrero y sus saludables intenciones.

Esta tésis está conforme con lo que prescribe el Reglamento.

NICÁNOR ALBARELLOS.

ADOLFO E. PERALTA.

PROPOSICIONES ACCESORIAS

I. **Anatomía**—¿ Cuáles son las leyes fundamentales que presiden al desarrollo del cuerpo humano ?

II. **Fisiología**—¿ Cómo se opera la absorcion de las grasas, y qué vasos las llevan al torrente circulatorio ?

III. **Materia médica**—¿ Cuáles son las indicaciones y contra-indicaciones de los eméticos ?

IV. **Nosografía Quirúrgica**—¿ Cuál es el mecanismo de la formacion del callo, en las fracturas de los huesos largos ?

V. **Clínica Quirúrgica**—¿ Qué inconvenientes tiene la operacion del *trépano cefálico*, y en qué casos está indicada ?

VI. **Clínica Médica**—Signos distintivos de la congestion y hemorragia cerebral.

VII. **Partos**—¿ Qué se entiende por evolucion y version espontánea ?

VIII. **Medicina legal**—¿ Es el embarzo capaz de alterar las funciones intelectuales hasta el punto de hacer cometer actos reprobados por las leyes ?

IX. **Nosografia médica**—En la escarlatina, los dolores á las articulaciones del quinto al sesto dia, ¿ anuncian una buena terminacion ?

X. **Enfermedades de niños**—¿ Cuáles son los síntomas de la asfixia en los recien nacidos ?

ERRATAS

Páj.	1	lín.	6	dice,	ser:	léase,	Ser.
"	11	"	12	"	Chivalier:	"	Chevallier.
"	"	"	17	"	Schrotter:	"	Scrótter.
"	13	"	18	"	el:	"	él.
"	23	"	3	"	posillos:	"	pocillos.
"	25	"	8	"	exuducion:	"	exudacion.
"	26	"	38	"	epístosis, espitasis:	"	epistasis.
"	28	"	9	"	la ringea:	"	laringea.
"	29	"	1	"	vacio:	"	vacío.
"	Planilla			"	fósforos:	"	fósforo.
"	34	"	17	"	trasado:	"	trazado.
"	38	"	36	"	March:	"	Marsch.
"	40	"	13	"	vísuras:	"	vísceras.
"	"	"	16	"	entestinos:	"	intestinos.
"	41	"	8	"	Chivallier:	"	Chevallier.
"	"	"	12	"	Fumy:	"	Fremy.
"	42	penúlt.		"	soluccion:	"	solucion.
"	44	"	16	"	Entrado:	"	Entrando.
"	"	"	33	"	indo-intestinal:	"	endo-intestinal.
"	"	"	38	"	minimo:	"	minio.