

15/B

completado

ANALES

DE LA

ASOCIACIÓN DE QUÍMICA Y FARMACIA

DEL URUGUAY

SUMARIO

	<u>Págs.</u>
GARESE R.: Micro-análisis	3
PELUFFO P.: Contribución al estudio de la destrucción de las materias orgánicas en vista de la investigación de tóxicos minerales. Nueva técnica.	28
LINDMAYER E.: ¿Cómo se explica el fenómeno de la elasticidad?	32
JULIÁ E. R.: Sobre « Anticuerpos ».	38
Notas presentadas al Consejo de Salud Pública y a la A. N. C. A. P.	52
Debe llevarse nuevamente control de la codeína, dionina y papaverina	57
Bibliografía	58

Toda la correspondencia debe ser dirigida a la Asociación de Química y Farmacia del Uruguay, calle Ejido, 1589.—Montevideo.

MONTEVIDEO
 Imprenta Artística, de Dornaleche Hnos.
 Calle Cerro Largo, 783-785
 1933

Contribución al estudio de la destrucción de las materias orgánicas en vista de la investigación de tóxicos minerales. Nueva técnica.

Por el Profesor PEDRO PELUFFO

Los diversos métodos y las distintas técnicas que se ensayan en la destrucción de las materias orgánicas en toxicología, variando, o en la naturaleza de los reactivos oxidantes a emplearse o en el orden en que esos reactivos deben intervenir, responden a satisfacer dos condiciones esenciales una oxidación integral y el evitar pérdidas de los tóxicos minerales volátiles. Las críticas que se hacen a los diversos procesos de oxidación son motivadas por no cumplirse esas dos condiciones necesarias a toda investigación precisa de elementos tóxicos minerales, sean o no volátiles.

Los métodos por calcinación, sean practicados en presencia del aire, o con auxilio de reactivos oxidantes, conducen a pérdidas total o parcial de arsénico, antimonio y mercurio. No son aplicables en casos de cantidades de sustancias, puesto que la incineración se hace difícil a causa de que el carbón es retenido por las sales alcalinas al fundirse. Dan resultados satisfactorios cuando hay que oxidar pequeñas cantidades de sustancias y tener que investigar elementos fijos como el cobre, plomo y bario. A excepción del plomo y bario que pueden quedar total o parcialmente en el residuo bajo la forma de sulfatos, los otros tóxicos son arrastrados por el tratamiento de las cenizas con el agua acidulada por el ácido clorhídrico.

De los métodos en que se emplean el ácido nítrico o la mezcla nitrosulfúrica, y terminan en una carbonización de la sustancia orgánica, se extraen los tóxicos, por tratamiento del carbón con soluciones ácidas. En éstos hay pérdidas de los metales volátiles, porque si bien éstos han pasado al estado de óxidos o sales durante la primera faz del proceso de destrucción, la presencia del carbón en

la última parte y la temperatura al provocar la reducción de aquéllos, favorecen las pérdidas por volatilización.

Los procedimientos que emplean los mismos reactivos y llegan a una oxidación completa, terminan en un líquido en el que se encuentran disueltos los tóxicos, a excepción del plomo y bario, que quedan como residuo. En éstos se ha comprobado la pérdida del mercurio. Las causas probables serían la volatilización de algunas de sus sales o la del mercurio resultante de la reducción de éstas por el carbón y la temperatura de la operación. En el método de DENIGES, y en el caso especial del mercurio, para evitar pérdidas de éste, se detiene el proceso de la oxidación en la primera etapa y se ensaya la investigación del metal por electrólisis. Junto con el mercurio se depositan sustancias orgánicas y su caracterización obliga a efectuar la oxidación del depósito obtenido en condiciones que evite toda pérdida.

En los métodos en que se emplean el cloro o los compuestos clorados como el de FRESENIUS y BABO, hay pérdidas del mercurio dada la volatilidad del bicloruro. Además la destrucción no es completa, el precipitado por el hidrógeno sulfurado arrastra materias orgánicas, las que son necesario eliminar por una nueva oxidación antes de la caracterización del tóxico. Si la pérdida por volatilización queda subsanada, en la modificación de OGIER, dado el aparato empleado en la operación, hay pérdida del mercurio por la destrucción incompleta de los compuestos orgánicos de este metal, que impiden su precipitación ulterior por el hidrógeno sulfurado.

En cuanto a los otros procedimientos, pueden dar resultados en casos especiales, pero no son de aplicación general, por las causas apuntadas.

Además, todos los métodos presentan el inconveniente de exigir la presencia del operador durante todo el tiempo del proceso, exponiéndolo a los vapores tóxicos que se desprenden, por la necesidad de la adición, a intervalos, de los reactivos.

El procedimiento ideal para la destrucción de las sustancias orgánicas, es el de la bomba calorimétrica, preconizado por BERTRAND y utilizado por éste con pequeñas cantidades de sustancias. En éste hay oxidación integral, no hay pérdidas de los tóxicos minerales volátiles y

no se desprenden vapores que puedan dañar al operador, pero resulta prácticamente irrealizable, dado el volumen a dar a la bomba para cantidades de sustancias.

En la investigación toxicológica de los metales, a excepción de la del mercurio, el procedimiento de DENIGES da excelentes resultados a pesar de las molestias que representa para el operador. Para la investigación de ese metal, OGIER establece en la página 654 de su libro, lo siguiente: "A excepción de la calcinación, que haría desaparecer en totalidad las sales mercuriales, todos los procedimientos de destrucción son utilizables, pero todos exponen a pérdidas grandes. El más ventajoso, aunque haya sido discutido por BARTHE, nos parece siempre ser el del clorato". Es por estas circunstancias que he ensayado una nueva técnica, que aunque un poco larga, subsana los inconvenientes señalados, sobre todo la pérdida del mercurio y que me ha dado excelentes resultados en la investigación de este metal y en la del arsénico. Esta nueva técnica es el método de DENIGES en su primera etapa, ensayado en un matraz, terminando la destrucción por el cloro producido en el mismo seno del líquido por la acción del ácido nítrico y clorhídrico y en un matraz con la boca al esmeril, al que se adapta un refrigerante. Consiste en lo siguiente: Se toman 100 gramos de vísceras perfectamente trituradas y se colocan en un matraz común. La capacidad del matraz a emplear debe ser de 1000 c.c. por cada 100 gramos de vísceras a destruir. Si éstas vienen en alcohol, es necesario eliminarlo completamente a baño-maría o a la estufa a 90°. Se agregan a las vísceras 5 c.c. de ácido sulfúrico D-1,84 y 100 c.c. de ácido nítrico D-1,40. Se coloca en la boca del matraz un embudo de unos 100 m/m. de diámetro y se calienta ligeramente debajo una campana. Se produce espuma abundante que no llega a derramar, dada la suficiente capacidad del matraz. Cuando la espuma ha dejado de producirse y toda la sustancia esté disuelta, se agregan unos 100 c.c. de agua destilada y se lleva a la ebullición durante 15 minutos. Pasado este tiempo se pone a enfriar el matraz, separándose una capa de grasa. Se decanta el líquido, filtrándolo por amianto. La capa de grasa es tratada por agua acidulada con ácido nítrico y se lleva a la ebullición, después de enfriamiento, se decanta nuevamente el líquido y se reúne al primitivo. Éste es evaporado en un matraz común, en cuya boca se

coloca el embudo que ha servido en el tratamiento anterior, hasta que su volumen quede reducido a 10 o 15 c.c. Cuando el líquido llega a ese volumen cesa el desprendimiento de vapores nitrosos, produce una espuma abundante y toma un color ambarado. Se deja enfriar, se lava el embudo exterior e interiormente con agua caliente, recogiendo las aguas en el matraz. El líquido obtenido se pasa a un nuevo matraz, que tiene la boca al esmeril (1), y se le agrega 20 c.c. de ácido nítrico D-1,40 y 75 c.c. de ácido clorhídrico D-1,19. Se adapta al matraz un refrigerante al esmeril y para hacer el cierre más perfecto conviene mojar el esmeril de las dos piezas con ácido sulfúrico puro. Se llena el refrigerante de agua, se calienta el matraz hasta desprendimiento de cloro, se retira el fuego y se deja en maceración durante 12 horas. Pasado este tiempo se calienta hasta eliminación del cloro, resultando de todo el proceso un líquido de color amarillo. Se deja enfriar y como la cantidad de ácido clorhídrico agregada es la necesaria para destruir el ácido nítrico, quedando un pequeño exceso de ácido clorhídrico, se adiciona por pequeñas porciones de 20 a 25 gramos de bisulfito de sodio en polvo, eliminando el exceso de anhídrido sulfuroso por ebullición, adaptando al matraz el refrigerante. Al líquido resultante una vez frío, se le reúne el agua caliente proveniente del lavado interior del refrigerante, se neutraliza por amoníaco y se acidula por el ácido clorhídrico. Si se produce precipitado se filtra y el filtrado se somete a la acción del hidrógeno sulfurado. En el precipitado se investiga el bario o el plomo, que en el caso que existan, se insolubilizan bajo la forma de sulfatos.

(1) La casa Greiner y Friedrichs, de Thuringen, fabrica ese material.