

X ELEMENTOS
DE
QUÍMICA LEGAL

TEÓRICO - PRÁCTICOS

PARA USO DE LOS ESTUDIANTES DE 4º Y 5º AÑO DE FARMACIA

EXTRACTADOS POR

X Juan José Egüez

Profesor de Química en la Universidad Central



DEFINICIÓN, OBJETO Y DIVISIÓN

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Química legal es la ciencia que estudia los procedimientos que el químico perito debe emplear, para ayudar á las autoridades en la investigación de los hechos criminales.

Para cumplir con este objeto, esta ciencia se ocupa:

- 1º De la conducta de los peritos al recibir las sustancias que han de ser analizadas.
- 2º Del laboratorio químico toxicológico.
- 3º De los instrumentos, utensillos y aparatos necesarios.
- 4º De las sustancias, que han de ser analizadas.
- 5º De los reactivos.
- 6º De los caracteres físicos y químicos de los venenos.
- 7º De las operaciones analítico-químico-toxicológicas que haya que practicar.

- 8º De la aplicación del microscopio.
- 9º De la espectrometría.
10. De la experimentación fisiológica y
11. De la interpretación de los datos adquiridos por los análisis químicos.

CAPITULO I

DE LA CONDUCTA DE LOS PERITOS

Los peritos químicos no debén recibir las sustancias para ser analizadas como no les llegue por el conducto regular; es decir, si no proceden de las autoridades de Policía, y con las debidas seguridades, esto es, en frascos de cristal ó de porcelana, muy limpios, lacrados y sellados. Deben dar recibo de lo que se les entregue, refiriéndose siempre á lo que diga el oficio de remisión y contestando *únicamente* á las preguntas del juez.

En la pieza destinada á la redacción de los documentos, junto al laboratorio químico - toxicológico, habrá un libro de registro, en donde se anote la entrada, día, mes y año, el número del caso, su precedencia, el conducto por donde les llega, los documentos judiciales que acompañan á los objetos, éstos objetos cuáles, cuántos y en qué forma, los resultados de los análisis, los honorarios devengados, la salida, los documentos que se devuelven y los que quedan. En otro libro se copiarán las minutas de los documentos. Las minutas de las declaraciones, consultas, etc. y los documentos oficiales se guardarán en expedientes entre cartones numerados por años.

CAPITULO II

DEL LABORATORIO QUÍMICO - TOXICOLÓGICO

Para practicar debidamente los análisis químicos, ha de haber un laboratorio químico - toxicológico construído al efecto.

Debe tener varias piezas destinadas á sus diversos objetos: una para el hogar con sus hornillas, carbonera y chimenea, con horno ó fragua y baño de arena á los lados; mostrador junto á las ventanas, estantes para reactivos, mesa en el medio, fuente y armarios para colocar instrumentos, utensillos y aparatos; otra pieza para guardar los instrumentos y aparatos que podrían alterarse con los vapores de las operaciones, las materias remitidas para el análisis y los libros y expedientes. Otra para almacén; y finalmente, un patio espacioso con árboles y plantas, una fuente, etc.

El personal del laboratorio se compone: de un director, otro perito, un ayudante, un amanuense y un sirviente.

El director y el otro perito practican los análisis con el ayudante y redactan las minutas de los documentos periciales; el escribiente cuida de los libros y pone en limpio los documentos; el sirviente se encarga de lo mecánico y del servicio de fuera.

CAPITULO III

DE LOS INSTRUMENTOS, UTENSILLOS Y APARATOS DESTINADOS AL ANÁLISIS

Un laboratorio químico-toxicológico debe estar provisto de todos los instrumentos, utensillos y aparatos para los análisis químicos, principalmente para el *cuantitativo*, ó sea el destinado á investigar los elementos de que se compone una sustancia, ó los caracteres químicos de un veneno.

Estos instrumentos y aparatos se distribuyen á tenor de las operaciones para que se necesitan, las que se dividen en: *mecánicas, físicas y químicas*.

§ I.—OPERACIONES MECÁNICAS

1º La *disgregación mecánica* de los sólidos comprende: la *percusión*, la *tritiración*, la *porfirización*, la *lammación*, la *limadura* y el *corte*.

Para estas diferentes operaciones sirven: el martillo, los morteros, sus manos de cobre, hierro, pórfido, porcelana, vidrio, ágata, escorfinas, limas de diferentes tamaños y formas, tijeras y cuchillos. Además, para clavar y desclavar las cajas y otras cosas mecánicas sirven las tenazas, alicates, barrenas, punzones, serrucho, sierra, espátulas, clavos, etc. Todos estos instrumentos se colocan en un aparador.

2º La *separación* de las partes mayores de las menores de un sólido en polvo, ó de dos ó más sólidos mezclados, tiene cuatro operaciones: *imantación, apartamiento, tamisaje y levigación.*

Sirve para la primera, un imán ó barra imantada; para la segunda, las pinzas; para la tercera, los tamices de seda ó metálicos de diferentes tamaños; para la levigación, cápsulas de porcelana, vasos cónicos de vidrio, etc.

3º La *separación de sólidos y líquidos* ó de estos de diferente densidad se hace *por decantación* ó *por filtración.*

Sirven para la decantación: copas de vidrio, varillas, las pipetas y sifones. Para los líquidos de diferente densidad sirven los embudos con espita en su cuello, trípodes para sostenerlos y copas que recojan lo decantado.

Para la filtración, que consiste en hacer pasar un líquido al traves del papel sin cola, sirven los embudos de vidrio que tengan un ángulo de 60º, grandes ó chicos, los trípodes ó apoyos de madera con abrazaderas movibles y provistos de tornillos, los papeles de filtro y copas que reciban lo filtrado. Los filtros son lisos ó en pliegues: los primeros sirven para cuando haya que examinar lo que queda en el filtro, y los segundos para cuando no haya interés en examinarlo.

§ II.—OPERACIONES FÍSICAS

1º—*Disolución, evaporación y cristalización*

La *disolución* es cuando un cuerpo sólido se une al

agua ú otro líquido disolvente: es *simple*, cuando el cuerpo no muda de naturaleza; *química*, cuando se altera su composición. Sirven para esta operación, en uno y otro caso: copas, cápsulas, vasos de boca ancha, tubos de ensayo, balones, frascos, varillas de vidrio para agitar. Para tapar las copas y cápsulas, obturadores; para guardar lo disuelto, probetas.

Para *evaporar* y *cristalizar* se emplean vasijas ó vasos de boca ancha, evaporadores ó platitos de porcelana á propósito. Se evapora en frío á la temperatura ordinaria y en el vacío, empleando para este caso la máquina pneumática.

2º—Aplicación del calórico

Para esta aplicación se emplean instrumentos y aparatos varios, según sean las temperaturas que se necesitan y las operaciones que hayan de practicarse.

Desde este punto de vista se dividen aquellos en varios grupos que son: 1º los que sirven para contener el combustible que ardiendo da calor; 2º los que son calentados por los anteriores y sirven para proporcionar á otros temperaturas determinadas; 3º los que contienen las sustancias que se han de calentar á mayor ó menor temperatura, según los casos; 4º finalmente, aquellos que sirven para otras varias operaciones relacionadas de un modo ó de otro con la aplicación del calórico.

A. Los combustibles de que se hace uso son: el alcohol, el aceite común, el gas del alumbrado, el aceite esencial de trementina y el carbón; la leña, el carbón de piedra y el cok se usan poco. Para contener el alcohol sirven las lámparas sencillas y de doble corriente, como la de Berzelius; para el aceite común la lámpara de esmaltar; y la para el soplete; para el gas y el aceite de trementina, tubos y aparatos especiales; para el carbón los hornillos del hogar, las hornillas portátiles, evaporatorias y de reverbero; la fragua y el horno de fundición ó copelación. Los grados de calor que pueden darse

con esos combustibles y los instrumentos y aparatos que los contienen varían desde los grados termométricos á los pirométricos.

Las operaciones toman nombres diferentes y son: *calefacción, ebullición, fusión, volatilización, evaporación, destilación, sublimación, concentración y desecación.*

Las lámparas de aceite sirven, la una para trabajar las varillas y tubos de vidrio, doblarlos, aguzarlos, ensancharlos, soldarlos, etc., la otra para el soplete.

Las lámparas de gas son varias: entre ellas se cuenta el aparato de Wiesneg y la lámpara del Dr. Normandy.

El aceite de trementina sirve para la lámpara fragua de Deville.

B. Los instrumentos y aparatos que sirven para ser calentados y proporcionar temperaturas determinadas son: los baños de maría, de cloruro sódico y cálcico, de aceite, de arena, las estufas de Gay-Lussac y de Darcet, las telas metálicas, las pantallas, las láminas de platino, etc.

Se hace uso cuando se ha de calentar á determinadas temperaturas y conviene que no se pase de ellas.

C. Los instrumentos y aparatos que sirven para contener los cuerpos que se han de calentar son: cápsulas de porcelana de varios tamaños, de platino, vidrios de reloj, tubos de ensayo, balones, retortas de vidrio, de porcelana, recipientes, tubos de vidrio ó porcelana, crisoles de barro, de platino, plata, etc. Tanto la forma como la materia, de esos instrumentos los hace más propios para unas operaciones que para otras: si la temperatura ha de ser alta sirven los de porcelana, barro ó platino. El crisol de plata sólo sirve para ciertos cuerpos y no á gran temperatura, porque se derrite.

D. Los instrumentos y aparatos que sirven para otras varias otras operaciones en las que se aplica el calórico son: la lámpara de esmaltar y su fuelle, el soplete y sus accesorios, las pantallas y chimineas, los trípodes y demás apoyos con abrazaderas ó sin ellas, las alargaderas y tubos rectos, encorvados, con bolas

etc., los triángulos, diafragmas, *tenacillas*, *badilas*, *alambique* y demás aparatos de destilación.

La *lámpara de esmaltar* sirve para trabajar los tubos de vidrio. Debe estar encima de una mesa, debajo de la cual hay un fuelle que mueve el operador con el pie, mientras aplica el tubo al lado de la llama de la lámpara.

El *soplete* sirve para ensayos por la vía seca. Con este instrumento se ensayan cuerpos minerales; se sopla con los carrillos, no con el aliento; se puede emplear un aparato que dé una corriente de agua en vapor, ó el fuelle de la lámpara de esmaltar, aplicándole un tubo recto y el extremo de éste al soplete; éste es el medio más fácil y más sencillo de emplearle. Son accesorios del soplete la lámpara de aceite, tubos, láminas y cucharas de platino, pinzas, carbón de encina preparado, martillo, mortero de ágata, etc.

Las *pantallas* y *chimeneas* sirven para moderar el calor, ya para avivarle é impedir que el aire agite la llama de las lámparas.

Los *trípodes* y demás apoyos, las cuñas, rodetes de paja, etc. sirven para sostener otras piezas como cápsulas, balones, etc.

Las *alargaderas* y los *tubos* sirven para los aparatos de destilación, enlazando las retortas con los recipientes, unos frascos con otros, etc.

Los *triángulos* y *diafragmas* de hierro se emplean para sostener las cápsulas ó retortas en los hornillos.

Las *tenacillas* y *badilas* se usan para trasladar cápsulas ó crisoles calentados y carbón encendido.

El *alambique* sirve para destilar el agua. Sus piezas principales son: la cucúrbita ó caldera donde se calienta el agua, el capitel por donde va el vapor al serpentín, tubo encorvado en hélice, al que se adapta el capitel y por donde corre el vapor condensándose al contacto del agua fría que le rodea en una caja llamada refrigerante. El agua sola pasa al extremo interior del serpentín y se recoge en botellas. Un chorro continuo de

agua fría reemplaza á la que sale de la caja

3º—Aplicación de la luz

Los instrumentos y aparatos para la aplicación de la luz son: los lentes de aumento, los microscopios y los espectrómetros.

Los microscopios más usados son los de Oberhauser y de Nacet; éste aumenta más que aquel.

Todo microscopio se compone de una parte mecánica y de otra óptica; las diferencias de forma y estructura varían principalmente sobre la primera. La mecánica contiene un pie ó tambor y un espejo plano-cóncavo circular y movable; diafragmas que giran horizontalmente, la tapa ó platina, que es el campo del microscopio, con un agujero en el centro donde se pone los vidrios porta-objetos entre los cuales está el objeto observado. Por último tiene una columna con una rama horizontal y un anillo que sostiene el cuerpo del microscopio, que es la parte óptica, y se le sube y baja por medio de tornillos.

El cuerpo del microscopio ó parte óptica es un tubo abierto por sus extremos: en el superior se pone el *ocular*, tubo pequeño, con dos lentes de aumento; en el inferior otro que se enrosca y tiene tres lentes acromáticas, es el *objetivo*. Así oculares y objetivos tienen diferente fuerza de aumento; los oculares llevan los números 1, 2, 3; los objetivos 0, 1, 2, 3, 4, 5 y 7.

Los aparatos espectrométricos son tres: el primitivo de Kirchof y Bunsen, el de Steinheil y el de Dubosq; éste es el que llena más su objeto.

4º—Aplicación de la electricidad

Los que sirven para la aplicación de la electricidad son: las máquinas eléctricas, la botella de Leyden, la pila de Volta, la de Wollasten y la de Bunsen.

5º—Los aparatos que sirven para el recogimiento de los gases y para apreciar su *volumen y densidad* son, además de los frascos que los contienen como retortas, alargaderas, recipientes, tubos rectos y encorvados, terminados ó no en embudo, frascos con una, dos ó tres tubuladuras, etc., los siguientes: lámparas de vidrio, probetas, las cubetas hidroneumática, é hidrogironeumática y los gasómetros.

6º—*Aplicación del peso, densidad, temperatura, presión atmosférica, humedad y dimensión*

Los que sirven para la apreciación del peso son: las balanzas ordinarias, de báscula, el pesillo y las balanzas de precisión.

Para la densidad: los arcómetros y pesa-licores, que llevan hoy nombres diferentes, según sirven para apreciar la densidad del alcohol, leche, vinagre, ácidos, etc. Hay los arcómetros de Baumé, de Cartier y el alcoholímetro de Gay-Lussac.

Los termómetros sirven para apreciar las diversas temperaturas: hay el de Celso ó centigrado, el de Reaumur y Farenheit; los pirómetros marcan los mayores grados.

Para la presión atmosférica hay los barómetros.

Para la extensión las medidas, vara y metro con sus divisiones.

§ III.—OPERACIONES QUÍMICAS

1º—ANÁLISIS CUALITATIVO

Las operaciones químicas son: precipitación, oxidación, tostadura, reducción, desagregación con fundentes, calcinación, carbonización, incineración y el análisis.

A. *Precipitación*.—Consiste en dar lugar por medio de una reacción á que se forme uno ó más cuerpos insolubles que van al fondo del vaso ó enturbian el licor.

Sirven para esta operación, principalmente las copas y tubos de ensayo. Las varillas se emplean para agitar el contenido, antes ó después de precipitar.

B. Oxidación.—La oxidación consiste en hacer que el oxígeno ataque un cuerpo ó se le añada más equivalentes de aquel. Puede hacerse esta operación por la vía húmeda ó por la vía seca; esto es, empleando líquidos á la temperatura ordinaria ó elevada, y sin emplear líquidos, pero elevando la temperatura. Sirven para lo primero, que suele hacerse empleando ácidos, las cápsulas de porcelana ó los cristales; y para lo segundo los crisoles de barro, porcelana ó platino, colocados en las hornillas, ó lámparas de alcohol de doble corriente, y aparatos de gas.

C. Tostadura.—Consiste en calentar cuerpos para evaporar el agua ú otros principios volátiles que tengan. Los instrumentos son los mismos que para la oxidación.

D. Reducción.—Esta operación consiste en quitar á un ácido su oxígeno, ó disminuirle la cantidad del que tiene. También se hace por la vía húmeda y por la seca. Sirven para lo primero, láminas de zinc que introducen en el líquido, y aparatos para corriente de hidrógeno, copas, probetas, etc. Para lo segundo crisoles de barro ó de carbón de retortas y aparatos de combustión, que suelen ser hornillas. Los instrumentos para los otros modos de reducción por medio del cianuro potásico, flujo negro, ó una mezcla de carbonato de sodio y carbón, se reducen también á crisoles y aparatos de combustión apropiados.

E. Desagregación.—La desagregación con fundentes consiste en hacer obrar, por medio del fuego, un cuerpo insoluble con ciertos reactivos que le atacan y dan lugar á la formación de cuerpos solubles, por lo menos en los ácidos. Los crisoles y retortas sirven principalmente para eso, ayudados por los aparatos de combustión.

F. Lo mismo puede decirse de las ya conocidas operaciones: *calcinación, carbonización é incineración.*

2º—ANÁLISIS CUANTITATIVO

El análisis *cuantitativo* investiga las proporciones en que están los elementos de un compuesto. Los instrumentos y aparatos necesarios para esta clase de análisis son los mismos que los propios para el análisis *cualitativo*.

Las operaciones son también las mismas, en especial las mecánicas y físicas. Entre las químicas, además de las ya indicadas, hay el tratamiento de los precipitados, la dosificación y la determinación del agua de los cristales ú otros cuerpos. El mortero de ágata se usa para triturar; los tamices de seda chicos para cerner. Para lavar los precipitados se usa la redoma de chorro, el frasco de lavadura continua de Gay-Lussac, y el de Berzelius. Para apreciar el peso se emplean las balanzas químicas y el pesillo. Las densidades de los líquidos se aprecian con areómetros. Para apreciar el volumen de los gases, además de los tubos y vasijas graduadas, sirven las cubetas hidroneumática é hidrargiro-neumática.

La *evaporación y desecación* en análisis cuantitativo, además de los aparatos é instrumentos iguales á los del cualitativo, exigen aparatos particulares para evaporar ó desecar por medio de corrientes de aire seco; algunos de estos tienen un cuerpo de bomba para hacer el vacío.

Las diferencias que hay entre las operaciones químicas del análisis cualitativo y cuantitativo, más bien versan sobre el modo de emplear los reactivos y disponer los instrumentos, que sobre éstos.

La *dosificación* de muchos cuerpos exige aparatos particulares.

Lo mismo puede decirse del agua de cristalización.

(Continuará)