

1022

Señor Decano de Medicina i Farmacia:

Segun orden, procedi a leer la memoria del Sr. Dn. Heriberto Silva E. para obtencion del Titulo de Farmaceutico, denominada "Análisis volumétrico de los gases", y a presenciar las operaciones químicas i galénicas, reglamentos, preparacion del ácido prússico, bicloruro de mercurio (sublimado), yoduro rojo, pildoras de Vallet, jarabe de tolin, licor de Donovan.

La tesis mencionada, aunque reducida, deja comprender que el autor ha apurado personal i prácticamente el análisis volumétrico de los gases. En cuanto a las preparaciones nada tengo que observar.

Es lo que puedo decir a V. Sr. Decano, en cumplimiento de mi Comiteo.

Santiago, 20 de Noviembre de 1879

Juan B. Miranda



1022

1889

Donis Heriberto Silva Espinosa

~~~~~



Museo Nacional de Medicina  
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Farmacéutico  
el

23 de Nov. de 1889.

23 Nov. 89

Análisis volumétrico

de los gases.



Museo Nacional de Medicina  
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

## Análisis volumétrico de los gases

Como es que el análisis de los gases en general y principalmente de aquellos que se producen por la combustión en chimeneas y estufas que se usan, en la estación del invierno, para el caldeo de las habitaciones, es de gran importancia tanto personal como industrial, puesto que por el uno puede evitarse al abigo de accidentes fatales sabiendo que los gases que se desprenden de su estufa es o no perjudicial a la salud.

Y digo importancia industrial, porque se buscará siempre la manera como mejorar de una manera mas completa la combustión de la materia, es decir impedir que el ácido de carbono, tan nocivo para la salud, se escape por escape. En la combustión y por consiguiente liberados en sí una pérdida de calor utilizable.

En una palabra, el industrial estudiará el modo de construir sus aparatos caloríficos de manera que produzcan bastante calor siendo pocos los gastos de combustibles que demanden y a la par que baratos.

Y siendo el farmacéutico el llamado a hacer esta clase de trabajos, me he atrevido a presentar, sobre este punto, la presente memoria.

El análisis de los gases está fundado en la propiedad que tienen ciertos cuerpos de absorberlos cuando se ponen en contacto con ellos, ya sea formando combinaciones químicas o simplemente, si se puede decir, una solución gaseosa. Tal es por ejemplo la fúlsula caústica en presencia del ácido carbónico que forma una combinación química, el carbonato de potasio, el alcómpor que en presencia del ácido sulfuroso, se liquida ambos cuerpos quedando una simple mezcla y tanto es así que basta el calor de la mano para que el ácido sulfuroso se desprenda, dejando al alcómpor en su estado primitivo.

Los aparatos que mas comodidad prestan a esta clase de operaciones son; los embudimetros y la punta de Goumer, en la cual he hecho algunos trabajos.

No entraré aquí en detalles sobre los embudimetros, aparatos conocidos de todo el mundo; solo me concretaré a la punta de Goumer; su descripción y la manera de usarla.

Dicho aparato consiste en un tubo de vidrio graduado de capacidad de 150 cm<sup>3</sup> terminando en su parte superior en un pequeño embudo, está cerrado por sus dos extremos por llaves de las cuales la superior tiene dos superficies, una que pone en comunicación con el tubo y el otro ya al embudo o al tubo con el

aparato, hasta ponerse en comunicacion con el segundo orificio de la llave superior; mientras que por otra parte se sumerge el frasco en una cuba de agua y se abre su otra llave para que el agua de la cuba desaloje al gas encerrado en el frasco.

Ligamos con nuestros analisis se deja salir el agua de la punta hasta que el aire ocupen  $105 \text{ cm}^3$  y se cierran las llaves.

Se hace que los  $105 \text{ cm}^3$  de aire ocupen con exactitud solo  $100 \text{ cm}^3$  para esto tendremos que comprimirlo y para lo cual nos serviremos de un frasco lleno de agua hasta la mitad de una sola tubuladura; cuyo orificio tiene dos tubos; uno que llegue hasta el fondo y terminase en su parte superior por otro de caucho, y el otro que no alcance a tocar el agua del frasco.

Comprimamos con el aliento el aire encerrado en el frasco y por el otro saldra el agua y asi en estas circunstancias se le aplica a favor del de caucho a la parte inferior de la punta; de tal manera que ~~no~~ <sup>se</sup> escape en esta la menor burbuja de aire; se abre (operiéndose sin cesar la presion) la llave inferior y se comprime el aire hasta que ocupe exactamente  $100 \text{ cm}^3$ .

Como tenemos mas de  $100 \text{ cm}^3$  de aire; puesto que está comprimido, se desaloja el exceso por el orificio de la llave superior que lo faremos comunicando con el tubo (que debe estar lleno de agua) lo que debe hacerse de manera que

exterior, pero jamas al embudo con el tubo.

Descrito ya, el aparato, vamos como se sirve de él: supongamos que la muestra gaseosa que vamos analizar es el aire, para esto pondremos en comunicacion la parte inferior de la bureta, por medio de un tubo de caucho, con un depósito de agua destilada que esté colocado a una altura poco mayor que la parte superior del aparato. En seguida se abren los dos llaves y se hace subir el agua hasta que llene al embudo, se cierra la llave inferior y se retira la comunicacion con el depósito de agua.

Ahora para <sup>introducir</sup> el aire al aparato se le hace en comunicacion con el ambiente por medio del segundo orificio de la llave superior, al mismo tiempo que se abre la inferior, el aire va ocupando el espacio que deja el agua a medida que sale.

Esto se aplica solo, cuando el analisis que se hace es al ambiente que por una redica que para los gases se desprende de las chimeneas para facilitar recoger hasta poner en comunicacion por medio de un tubo de caucho, al cañon por donde se escapan los gases con un frasco completamente lleno de agua, provisto de otro tubo con llave, habiendo esta sale el agua y el gas que el otro el gas de la chimenea. Los frascos se cierran las llaves y para introducir dicho gas en el

el aire salga burbuja por burbuja; porque de  
esta manera el agua del embudo entrará  
la punta y por consiguiente ya no tendríamos  
los 100 cm<sup>3</sup> que necesitábamos.

Hecho esto y cerrada la llave cuando ya  
no se escape más aire, procedemos a analizar  
para esto nos serviremos de los reactivos  
más apropiados para el caso presente.

Principiamos por absorber el ácido  
carbónico, tomamos de una disolución con  
cantidad de potasa cáustica; para poderla introducir  
en la bureta y para ella así en contacto con el  
aire, tendremos que disminuirla presión que  
hay dentro de la bureta y para ello usamos  
el mismo aparato que nos sirvió para compri-  
mirla.

La operación se hace lo mismo que antes  
solo se a la inversa; es decir a la inversa en  
vez de introducir agua, sacamos a. p. 10 cm<sup>3</sup> y se  
cierra la llave.

Algunas veces se vale de un pasquillo  
con llave; en el cual se ha hecho de antemano  
el vacío.

Tendremos en contacto la parte inferior de  
la bureta con la disolución de potasa cáustica  
y abriendo la llave veremos que esta función  
en el aparato a favor de haberse disminuido  
dentro la presión, se cierra la llave, se desmonta  
el aparato y se le invierte repetidas veces,  
se le vuelve a poner en contacto con la potasa  
hasta que suba en el tubo, lo  
que nos indica que todo el ácido carbónico

ha sido absorbido, se lee en la graduación y se anota el número de centímetros cúbicos que ha disminuido el volumen primitivo y tendremos la cantidad de ácido carbónico que tiene por cuantos el aire en volumen.

Para el oxígeno se introduce una solución de ácido pirogálico en potasa caustica que lo absorbe con mucha avidéz, se le vuelve a introducir nueva cantidad hasta que cesamos que la operación se terminada. En cuanto al agua en volumen sea solo por diferencia, pues no se conoce un cuerpo ácido para absorverlo.

Los gases que se encuentran por lo general en los análisis son: agua, oxígeno, ácido carbónico, ácido de carbono, hidrógeno, hidrógeno sulfurado, metano, etileno, ácido sulfuroso, ácido clorhídrico.

Para todos los gases que siguen desde el hidrógeno para adelante es necesario usar mejor el embudo, porque así se evita la operación analítica.

Las reacciones por medio de las cuales se pueden separar los gases son:

Agua — Como ya hemos dicho, hasta el presente no se conoce un cuerpo capaz de absorverlo, se le deja siempre como residuo, después de haber absorbido los demás gases.

Oxígeno — Por el fósforo o del ácido pirogálico en disolución en la potasa.

Acido carbónico — Por la potasa caustica. En una mezcla de oxígeno, agua y ácido carbónico se principia primero por el ácido



carbonico, oxígeno etc.

Oxido de carbono — Por una disolución concentrada de cloruro cúprico en ácido clorhídrico concentrado.

En una mezcla de todos los gases precedentes se debe principiar por eliminar primero el oxígeno, ácido carbonico, oxido de carbono.

Hidrógeno — Se introduce en el eudiómetro una cantidad de su volumen de oxígeno y se hace pasar la chispa eléctrica. Los dos tercios del volumen desaparecido representa el del hidrógeno.

Hidrógeno sulfurado — Por una botella de peróxido de manganeso impregnada de ácido sulfúrico simple, o bien por la potasa; pero debe usarse lo primero cuando en la mezcla se encuentran ácidos carbonicos.

Metano — Se le hace detonar con un exceso de oxígeno; la contracción debe de ser de dos volúmenes, de los cuales la mitad repone al metano; se forma en esta experiencia una cantidad de ácido carbonico igual al volumen del gas, se le absorbe por medio de la potasa.

Étileno — Por una botella de coke humedecida en ácido sulfúrico <sup>fuerte</sup> concentrado, se recurre esta hasta que retirada después de algún tiempo del contacto con el gas, se hace humos en contacto con el aire; se introduce después un poco de potasa para absorber el ácido sulfúrico formado; como también los vapores de ácido sulfúrico.

En una mezcla de los gases precedentes.

se deben eliminar, hidrógeno sulfurado, ácidos carbónicos, stiburos, oxígenos etc.

Ácido sulfuroso — Por la potasa; pero si hay ácido carbónico se debe emplear una salita de peróxido de manganeso impregnada de ácido fosfórico.

Ácido clorhídrico — Por la potasa o por el sulfato de sodio cristalizado; este último se emplea principalmente cuando hay gases que fuerdan ser absorbidos por la potasa.

He aquí un breve resumen de esta parte tan importante de la química analítica, reminiscencia de mis trabajos hechos en el laboratorio.

Luis Beriberto Liba E

Santiago 17 de Septiembre de 1889

