

ber adquirido aquel la conveniente presion puede pasar algun tiempo sin necesidad de renovarse la inyeccion mientras permanezcan cerradas las válvulas *a b*.

e' e' Escaleras para el uso de los trabajadores en ambas cámaras.

Pueden agregarse, á mas del tablero que se vé en la cámara de trabajo y la plataforma superior, los tres barómetros indicadores de presion que se indican en la cámara de trabajo, al modo como lo están en el nautilo, comunicando el 1.º con el agua exterior, el 2.º con la de la cámara O y el 3.º con el aire comprimido B; el 1.º y el último deben tener siempre igual graduacion. De este modo se dan los buzos conocimiento exacto de la profundidad á que se halla el aparato y el grado de presion del aire.

En la parte superior lleva cristales que alumbran las cámaras de entrada y aun la de trabajo.

Habana 5 de Mayo de 1861.

NICOLAS VALDES.

ANALISIS DE LAS AGUAS POTABLES.

Una de las cuestiones que mas interesan á la salubridad pública es la de las *aguas potables*; y persuadidos de su gran importancia vamos á manifestar los datos teóricos y prácticos que tienen relacion con este útil estudio.

En el exámen de que se trata, uno de los puntos esenciales es reconocer si el agua es *incrustante*, es decir, si deja depositar en los conductos por donde pasa sales calizas que al cabo de tiempo concluirían por obstruirlos.

Las aguas que contienen 25 ó mas centigramos de sales calcáreas por litro, producen una incrustacion mas ó menos grande en los tubos. Por consiguiente el agua limite será la que contenga menos de 25 centigramos de cal por litro; las que pasen de este número podrán ocasionar incrustaciones particularmente en los conductos de fundicion. Las aguas del Sena, segun demuestran los resultados de los análisis que vamos á esponer no son incrustantes.

Aqua potable, definicion organoléptica y quimica.

Para que el agua sea perfecta y buena para los usos ordinarios de la vida, es necesario que sea

inodora, de un gusto agradable y que disuelva el jabon sin formar copos. Estas son las principales condiciones que tiene que cumplir. Ademas el agua potable no debe dar precipitados demasiado abundantes por los nitratos de barita y de plata, ni por el oxalato de amoniaco. El peso total de las sustancias salinas que contenga no ha de exceder de cuatro decigramos por litro. Debe contener tambien aire en disolucion, un poco de gas ácido carbónico, de sal marina y una cantidad sumamente pequeña de yodo: aun cuando existen todavia diversas opiniones entre los quimicos acerca de este último punto.

Análisis de las aguas del Sena, del Canal del Ourcq, etc.

Las aguas del Sena son excelentes en Berg, esto es, antes de entrar en Paris.

Aguas del Sena (antes de Paris).

Carbonato de cal..	0,1180
de magnesia..	indicios
Sulfato de cal..	0,0391
Sal marina..	0,0180

Peso total de las materias salinas por litro. 0,1751

Contienen ademas 6 miligramos de sílice y 51 miligramos de ácido carbónico por litro.

Aguas del Canal del Ourcq.

Sulfato de magnesia..	0,0700
Carbonato de cal..	0,1750
de magnesia..	0,0200
Sulfato de cal..	0,1530
Sal marina..	0,0410

Materias salinas por litro. . . 0,4590

Estas aguas contienen cerca de 2½ mas de sales calcáreas que las del Sena.

Aguas del Marne (antes de Paris).

Carbonato de cal..	0,1050
de magnesia..	0,0090
Sulfato de cal..	0,0310
de magnesia..	0,0121
Sal marina..	0,0170

Materias salinas por litro. . . 0,1741

Análisis del agua del manantial de Auxerre, como ejemplo de agua poco incrustante.

Carbonato de cal.	0,2980
Sal marina.	0,0008
Cloruro de calcio.	0,0150

Materias salinas por litro. 0,5138

Para completar los estudios relativos á las aguas de Paris, segun el análisis de M. Payen, la composicion de las aguas del pozo de Grenelle es

Carbonato de cal.	0,0680
de magnesia.	0,0142
Bicarbonato de potasa.	0,0296
Sulfato de potasa.	0,0120
Cloruro de potasio.	0,0109
Silice.	0,0057
Materias orgánicas.	0,0024

Esta composicion comparada con la de las aguas del Sena, demuestra que la de Grenelle contiene cerca de una mitad menos de sales calcáreas y ninguna parte de sulfato de cal, que es un compuesto perjudicial en muchas aplicaciones. La presencia de las sales de potasa es muy digna de llamar la atencion de los geólogos y explica tambien la desaparicion del sulfato de cal que entra en los análisis descritos anteriormente.

Procedimientos para el análisis de las aguas potables.

Vamos á esponer los métodos prácticos que hay que emplear en el análisis de las aguas potables, empezando por la determinacion de las materias minerales.

Determinacion del peso total de las materias minerales del agua.

Para hacer el análisis cuantitativo de las materias minerales contenidas en el agua, se evapora un litro en una cápsula de porcelana. Esta operacion que es muy importante, debe ejecutarse lentamente, á fin de no esponerse á las pérdidas por proyeccion. Cuando el liquido se ha reducido cerca del $\frac{1}{20}$ se le decanta en una cápsula de platino ya pesada ó tarada, y se continúa la evaporacion hasta la sequedad. El residuo seco que se obtiene se calienta á unos 150 grados para no volatilizar los cloruros. El aumento de peso de la cápsula es el que demuestra fácilmente el peso total de las ma-

terias salinas que contiene el agua sometida al ensayo. El residuo seco procedente de la operacion anterior se compone generalmente de carbonato de cal, carbonato de magnesia, silice, cloruros, sulfatos y materias orgánicas. La determinacion del carbonato de cal, de la magnesia y de la silice, se verifica sencillamente sobre el mismo residuo. Se le trata por el ácido clorhídrico dilatado que disuelve todas estas sustancias, excepto la silice que se recibe en un pequeño filtro de papel Berzelius.

Carbonato de cal. En el liquido filtrado se encuentran la cal y la magnesia. Se neutraliza el ácido libre por un exceso de amoníaco y se precipita la cal por el oxalato de amoníaco. El precipitado se recoje en un filtro que se quema luego en una cápsula tarada ó pesada y de esta manera venimos en conocimiento de la cal en el estado de carbonato.

Magnesia. La magnesia se precipita en el estado de fosfato de magnesia añadiendo al liquido un poco de fosfato de sosa.

Proporciones de los cloruros y de los sulfatos. El conocimiento de las proporciones ó cantidades de los cloruros y sulfatos se verifica de esta manera. Se toma la mitad de un litro de agua y se acidula con el ácido nítrico, y echando un pequeño exceso de nitrato de plata, se forma un precipitado que se recoje en el filtro. Obtiénese así el cloro en el estado de cloruro de plata y se pesa tomando las precauciones que se acostumbra para su completa exactitud. Un gramo de cloruro de plata representa 0,407 de sal marina.

Sulfatos. En el liquido filtrado se añaden en seguida algunas gotas de nitrato de barita; y se obtienen los sulfatos en el estado de sulfato de barita, el cual se pesa despues de la inmersión del filtro. Para que este análisis fuese completo, era preciso determinar el óxido de hierro contenido en el agua sometida al ensayo; el conocimiento de esta dosis es de una grande importancia tratándose de las aguas minerales, y podria hacerse empleando el método de M. Marguerite para la determinacion del hierro por medio de los liquidos normales.

Oxido de hierro. Se evapora un litro de agua hasta cerca de un décimo de su volumen, y se acidula por el ácido clorhídrico. Anádense al liquido algunos pequeños trozos de zinc que reducen el hierro al mínimo de oxidacion, despues se echa un liquido normal de permanganato de potasa, de modo que se obtenga una coloracion rosada persistente. Segun el volumen vertido, se tendrá in-

mediatamente el peso de óxido de hierro por litro de agua.

Determinacion de los elementos gaseosos.

En pocas palabras referiremos el método que hay que seguir en la determinacion de los elementos gaseosos. Estos elementos forman generalmente una mezcla en proporciones muy variables de gas ácido carbónico, azoe y oxígeno.

Acido carbónico. Se llena de agua un balon ó recipiente de una capacidad bien determinada y se adapta un tubo recurvo que se introduce en una probeta graduada. Durante algunos minutos se calienta el agua hasta la ebullicion, todos los gases pasan á la probeta que está llena de mercurio, y se obtiene de este modo su volumen total. Se hace pasar debajo de la probeta un pequeño trozo de potasa que absorbe el ácido carbónico, y la disminucion del volumen manifiesta inmediatamente las proporciones ó cantidades de este elemento.

Oxígeno. Añádase en la probeta un poco de ácido pirogálico sólido, el cual, bajo la influencia de la potasa, absorbe en pocos segundos todo el oxígeno de la mezcla gaseosa.

Azoe. Por último, el gas que rehusa combinarse, bien sea con la potasa, ó bien con el ácido pirogálico, es el azoe, el cual se obtiene así directamente.

Determinacion de las materias orgánicas.

Hay pocas sustancias que sean mas importantes de determinar que las materias orgánicas, y á pesar de todo, el conocimiento de sus dosis ha estado por mucho tiempo descuidado.

Espondremos con este objeto el método presentado en el año próximo pasado á la Academia de las Ciencias en Paris.

Si se vierte gota á gota un liquido normal de permanganato de potasa en un agua que contenga materias orgánicas, se advierte, sean las que quieran sus proporciones, que los volúmenes decolorados son sensiblemente proporcionales al peso total de estas materias insalubres. El problema está, pues, limitado á determinar en miligramos el peso del reactivo descompuesto por cada litro de esta agua.

Materias orgánicas de las aguas de Paris.—Tomando el miligramo por unidad de base; veamos

los resultados mas notables obtenidos por este procedimiento. Las aguas de los pozos de Paris descomponen de 4 á 12 miligramos de permanganato de potasa por litro. El Sena, en Bercy, descompone 6 miligramos y en Passy 7,1 por litro. Este aumento bastante notable, es debido evidentemente á las materias orgánicas de que se cargan las aguas al atravesar Paris. Estas materias orgánicas de una naturaleza muy compleja, provienen de las alcantarillas de aguas sucias, y todavía mas del Bievre. En efecto, las aguas insalubres del Bievre descomponen por litro 58 miligramos de permanganato. Contienen por lo tanto diez veces mas de materias orgánicas que las aguas del Sena antes de Paris.

Liquido normal. El liquido que espresa la ley ó calidad de los otros líquidos, ó sea liquido normal, y que hemos empleado en estos ensayos, se prepara disolviendo un gramo de permanganato cristalizado y puro, en un litro de agua destilada. Cada centimetro cúbico de este liquido rosado, representa un miligramo de reactivo.

Procedimiento. Se vierte en un matraz ó recipiente medio litro de agua que se eleva á una temperatura de unos 70 grados, y se añade por medio de una pipeta un centimetro cúbico de ácido sulfúrico puro. En esta agua se echa el liquido normal, y entonces se obtiene una coloracion rosada bien persistente. El número de centímetros cúbicos vertidos, da al momento el peso del reactivo descompuesto, y por consiguiente, el grado de impureza de las aguas que se analizan.

A la temperatura de 70 grados la oxidacion de las materias orgánicas se desarrolla rápidamente; á la temperatura ordinaria serian necesarias mas de 24 horas para que fuese completa, sean las que quieran las cantidades de reactivo.

Para terminar este estudio pondremos á continuacion el análisis de las aguas del hospital general de Cambrai, que es el trabajo hecho últimamente por M. Monnier director del laboratorio industrial.

Agua del hospital de Cambrai.—Contiene por litro;

Materias orgánicas. . . .	0,084
Carbonato de cal. . . .	0,280
— de magnesia. . . .	0,020
Sal marina. . . .	0,340
Sulfato de cal. . . .	0,102

Peso total del residuo. . 0,826

El grado de impureza que proviene de las materias orgánicas está representado por 11,5 miligramos de permanganato.

Antes hemos visto que este valor es de 6 miligramos en las aguas del Sena, resultado aproximadamente menor en una unidad. Las aguas del hospital de Cambrai, bajo el punto de vista de las materias orgánicas y minerales, pueden ser consideradas como insalubres y perjudiciales á los usos ordinarios de la vida.

E. BARRON.

REVISTA BIBLIOGRAFICA.

La Real Academia de la Historia, con arreglo al programa que tiene publicado para la adjudicacion de premios por descubrimientos de antigüedades, ha acordado en una de sus últimas sesiones agraciarse al Ingeniero Don Eduardo Saavedra con uno de primera clase de aquellos, por el importante trabajo que ha presentado de la vía romana comprendida entre Uxama y Augustóbriga.

Al remitir este Cuerpo literario al señor Saavedra este premio, que consiste en el diploma de Académico correspondiente, una medalla de honor, de plata y tres mil reales de indemnización, lo ha hecho con una satisfactoria comunicacion, manifestando además que teniendo en consideracion el celo é inteligencia con que dirigió en 1855 las escavaciones de Garray, donde se supone estuvo *Numancia*, ha acordado la Academia que sea agregado á la Comision nombrada para entender en dicho asunto.

El aprecio y la distincion con que esta respetable Corporacion ha recibido y estimado el trabajo del Sr. Saavedra, así como las muchas personas ilustradas que han tenido ocasion de examinarlo, es el mayor elogio que de él pudiera hacerse, al que dedicaríamos gustosos algunas columnas de nuestra REVISTA, sino estuviese ya acordada por la misma Academia la impresion y grabado de la Memoria y planos; por lo cual nos limitaremos á dar una ligera re-

seña de este curioso é interesante documento.

El trabajo académico de que nos ocupamos se compone de tres partes.

1.º Una Memoria descriptiva del trozo de vía romana comprendida entre Uxama y Augustóbriga, hoy Osma y Muro de Agreda, construida por Trajano en sus consulados 3.º y 5.º, correspondientes á los años 100 y 105 de la era cristiana, en cuyo trayecto se encuentran las mansiones de Voluce y Numancia que corresponden á Calatañazor y Garray. La longitud de este camino desde la salida de Uxama á la entrada de Augustóbriga es de 107.810 metros, de los cuales hay de vía conocida unos 52 kilómetros, distribuidos en diez porciones muy desiguales y el resto está suplido por conjeturas apoyadas en las tradiciones del país y en los numerosos datos y estudios que el autor de este trabajo tenía hechos, desde la época en que como Ingeniero estuvo encargado de la provincia de Soria.

En los nueve capítulos ó partes en que se halla dividida la memoria, el Sr. Saavedra con una gran erudicion y los variados conocimientos que posee, espone el sistema que ha seguido para reconocer ó descubrir la situacion topográfica de Uxama, Voluce, Numancia y Augustóbriga, así como el itinerario entre cada dos de estos puntos; los diferentes planos y documentos de que ha hecho uso para el trazado del plano general, las autoridades de que se ha valido para algunas observaciones y el método que ha seguido en el levantamiento del plano de la vía.

Concluye la Memoria haciendo ver la confianza que merece la traza adoptada en el plano, pues satisface cumplidamente á la distancia que establece el itinerario romano entre Uxama y Turiassone (hoy Tarazona), cuya distancia es de 90 millas romanas ó sean 155 kilómetros, acompañando por último reunidas todas las inscripciones copiadas en su viaje así como las miliarias que se citan de otros autores.

2.º Los planos divididos en tres hojas. La primera comprende el plano general de la vía romana y sus inmediaciones en escala de $\frac{1}{50.000}$, abrazando por cada lado una zona de 5,5 kiló-