

LABORATORIO QUÍMICO

DE

DON FAUSTO LA GASCA

Doctor en ciencias

FÍSICO-QUÍMICAS

Análisis general cualitativo
de una muestra de agua dulce ordinaria,
entregada en este Laboratorio por Don Mariano More-
no Ayala, procedente de la casa de dicho Señor
denominada «Caserío del Rotario» en la
barriada de Aguafuente, término
municipal de Sanlúcar, en
5 de Marzo de
1907.

ALMERÍA

Tip. de Fermín E. Sevilla.

1907



LABORATORIO QUIMICO
DE
DON FAUSTO LA GASCA
Doctor en ciencias
FÍSICO-QUÍMICAS

Análisis general cualitativo
de una muestra de agua dulce ordinaria,
entregada en este Laboratorio por Don Mariano Moreno
Ayala, procedente de la finca de dicho Señor
denominada «Casera del Rosario» en la
barriada de Aguadulce, término
municipal de Enix, en
5 de Marzo de
1907.

o

Se me entregaron tres botellas, lacradas, de unos 700 centímetros cúbicos, cada una de cabida, con la marca «Agua de Aguadulce-Enix» conteniendo un agua perfectamente incolora y trasparente, con un ligerísimo sedimento de arena cuarzosa, inodora é insípida. Tomada de ella una porción y evaporada por ebullición prolongada durante una hora; se produjo un abundante depósito blanco amarillento que por filtración fué separado del resto del líquido.

Ensayo del precipitado.

El precipitado obtenido por la ebullición, se trató sobre el mismo filtro, por el ácido clorhídrico diluido, en el que se disolvió, produciéndose una viva efervescencia, que prueba la presencia del ácido carbónico.

Investigación del hierro.

Una pequeña porción del líquido filtrado, acidificado con una gota de ácido nítrico y colocado en una placa de porcelana, se trató por unas gotas de solución de sulfocianuro potásico, originándose una coloración rojiza aunque débil, que prueba la existencia del hierro en el agua ensayada. Se comprobó sin embargo su presencia, tomando directamente una porción del problema, acidificándole con el ácido clorhídrico y unas gotas del nítrico y evaporándole hasta reducirle á muy poco volumen, y en estas condiciones se le añadieron unas gotas de la solución de sulfocianuro potásico, produciéndose una hermosa coloración roja intensa característica de las sales férricas.

Investigación de la sílice.

El resto del filtrado, se evaporó á sequedad, al baño de María, en cúpula de por-

celana y el residuo se trató por ácido clorhídrico diluido, en el que se disolvió parcialmente, dejando un depósito de sílice insoluble que fué separado por filtración.

Investigación del ácido fosfórico.

Se tomó una porción del líquido filtrado, se acidificó con el ácido nítrico, se evaporó hasta reducirle á pequeño volúmen y trató por el molibdato amónico, dejándole en reposo durante 24 horas á 40° de temperatura, no apareciendo precipitado alguno ni aún enturbiamiento en el líquido, lo que demuestra la no existencia del ácido fosfórico en esta parte del agua.

Investigación del ácido sulfúrico.

Otra porción del líquido filtrado, se trató por el cloruro bórico, originándose solo al cabo de algunas horas y favoreciendo la acción del reactivo por un suave calor, un ligerísimo enturbiamiento, perceptible solo mirando el tubo de ensayo en el sentido de la dirección de su eje, lo que nos demuestra que solo se encuentran débiles trazas de ácido sulfúrico en esta parte del agua precipitable por el calor y ebullición prolongada.

Investigación de la cal.

La parte restante del filtrado, tratada por amoniaco, hasta neutralizarla, filtrada nuevamente y adicionada de una solución de oxalato amónico, produjo instantáneamente y en frio, un abundantísimo precipitado de oxalato de cal, lo que nos prueba no solo la existencia de este cuerpo, sino también el que se halla en gran cantidad.

Investigación de la magnesia.

Separado por filtración el precipitado de oxalato de cal formado, se trató el líquido filtrado por mas amoniaco y fosfato sódico, produciéndose casi instantáneamente un precipitado bastante abundante de fosfato amónico magnésico; queda por tanto demostrada la presencia de la magnesia en notable cantidad.

Exámen del líquido filtrado.

— — —

Investigación del ácido sulfúrico.

Una parte del líquido filtrado procedente de la separación del precipitado producido por la ebullición, se acidificó por el

ácido nítrico y trató por el nitrato bárico, produciéndose al cabo de algún tiempo un ligerísimo precipitado que demuestra la presencia de sulfatos, aunque en pequeña cantidad.

Investigación del cloro.

Otra parte del mismo líquido filtrado acidulado con ácido nítrico, se trató por el nitrato de plata que dió lugar á la formación de un voluminoso y abundante precipitado blanco de cloruro de plata que pone de manifiesto la existencia de una gran cantidad de cloruros.

Investigación del ácido fosfórico.

Tomada una nueva porción del filtrado acidificado por el ácido nítrico, evaporada y concentrada hasta muy pequeño volumen y tratado por el molibdato amónico, no se produjo precipitado ni enturbiamiento, ni aún tras el reposo de 24 horas á una temperatura de 40°. Demostrada la ausencia de fosfatos en el agua.

Investigación de la sílice.

La parte restante del filtrado, se acidificó con el ácido clorhídrico, se evaporó á se-

quedad al baño de maría y trató el residuo seco por el ácido clorhídrico diluido en el que se disolvió casi por completo, dejando solo un ligerísimo residuo apenas visible, de sílice que fué separada por filtración.

Investigación de la cal.

Sobre el líquido filtrado de la operación precedente, se añadió amoníaco hasta neutralizar el ácido clorhídrico y luego solución de oxalato amónico apareciendo solo, tras un ligero caldeo, un precipitado muy débil de oxalato de cal.

Investigación de la magnesia.

Separado por filtración el ligero precipitado originado por el tratamiento por el oxalato amónico, se trató el líquido filtrado una parte de él, por amoníaco y fosfato sódico, originando sin necesidad de calentar, un abundantísimo precipitado de fosfato amónico-magnésico, lo que demuestra una gran cantidad de sales magnesianas en el agua ensayada.

Investigación de la potasa y de la sosa.

La parte restante del filtrado antes dicho, se evaporó á sequedad calentando el

resíduo fuertemente hasta el rojo para eliminar las sales amónicas introducidas en el problema. De este tratamiento solo quedó un pequeño resíduo, que tratado por una poca de agua, se disolvió; y de la solución se hicieron dos partes. Una de ellas colocada sobre un vidrio de reloj, se trató por el antimonio potásico frotando las paredes del cristal con un agitador y apareció un precipitado cristalino que demuestra la presencia del sodio.

La otra parte de la solución, colocada en una capsulita de porcelana y tratada por unas gotas de cloruro de platino, no produjo precipitado alguno, pero evaporada á sequedad y reedisuelto con agua y alcohol, dejó un ligero sedimento amarillento que indica la existencia de trazas de potasa.

Investigación de la materia orgánica

Evaporada á sequedad una porción de agua en un pequeño matraz de vidrio, pudo observarse que el resíduo aparecía de un color grisáceo, aunque débil, que desaparecía tras la calcinación, quedando sensiblemente blanco; puede por tanto asegurarse la presencia de pequeñas cantidades de materia orgánica.

Investigación del ácido nítrico.

El residuo procedente de la operación anterior, se trató por unos cristalitos de brucina y unas gotas de ácido sulfúrico concentrado, originando una coloración rosa intensa característica de los nitratos, con este reactivo; queda por tanto demostrada su presencia.

Investigación del ácido nitroso.

Una porción de agua adicionada de ácido sulfúrico diluido, ioduro potásico y un poco engrudo de almidón y abandonada al reposo, no produjo coloración azul ninguna; demostrando la ausencia de nítritos.

Investigación del amoníaco.

Otra porción de agua fué tratada por carbonato é hidrato potásicos, dejándole en reposo durante algún tiempo; se filtró y añadió al filtrado 1 c. c. de reactivo de Nessler, no produciendo ni precipitado rojizo, ni aún siquiera coloración amarillenta, lo cual nos demuestra que no existe el amoníaco.

RESÚMEN

El agua contiene, según puede deducirse del resultado del análisis cualitativo y de la mayor o menor importancia de los precipitados obtenidos.

SEDIMENTO

Arena cuarzosa.

Salas disueltas precipitables por ebullición.

Bicarbonato cálcico	} Predominantes y en gran cantidad
Bicarbonato magnésico	
Bicarbonato ferroso—pequeña cantidad.	
Acido silícico	

Salas disueltas no precipitables por ebullición.

Sulfatos de cal y magnesia—pequeña cantidad.

Cloruros de magnesia y sodio—gran cantidad.

Cloruros cálcico y potásico.—pequeña cantidad.

Sílice; nitratos; materia orgánica.

Según esta composición cualitativa, hipotética en cuanto al agrupamiento de ácidos y bases, aunque racional por las grandes diferencias que en la importancia de los precipitados se observa, el agua ensa-

yada corresponde al tipo de las bicarbonatadas cálcicas-magnesianas.

Ensayo hidrotimétrico.

1.º Grado hidrotimétrico del agua en estado natural 29.º

2.º Grado hidrotimétrico previa separación de la cal por el oxalato amoníaco. 24.º

3.º Grado hidrotimétrico después de una ebullición prolongada y separado el residuo sedimentado 14.º

4.º Grado hidrotimétrico después de hervida y separada de ella la cal por el oxalato amónico. 10.º

Representando el 1.º, ó sea 29.º la totalidad de sales de cal y magnesia, mas el ácido carbónico contenidos en el agua; y el 2.º, 24.º, sólo las sales de magnesia y el ácido carbónico restante, después de la separación de la cal por el oxalato amónico, la diferencia $29 - 24 = 5.º$, representará las sales de cal exclusivamente.

El 3.º, $14 - 3 = 11.º$, representa las sales de magnesia y las de cal, hecha exclusión del carbonato; por consiguiente $29 - 11 = 18.º$, representará el carbonato de cal mas el ácido carbónico.

El 4.º, 10.º, representa las sales de magnesia, no precipitadas por ebullición ni por el oxalato amónico y correspondiendo á 5.º las sales de cal y 1.º grados las de magnesia, en total 15.º, la diferencia hasta 29.º, ó sean 14.º representa el ácido carbónico.

Tendremos por tanto:

1.º	Acido carbónico mas sales de cal y de magnesia	29.º
2.º	Sales de cal	5.º
3.º	Sales de magnesia	10.º
4.º	Acido carbónico	14.º

Equivaliendo á 14.º el ácido carbónico y á 18.º el ácido carbónico y carbonato de cal reunidos será:

5.º Carbonato de cal $18-14=4$.

Y estando representadas por 5.º las sales de cal en totalidad y por 4.º el carbonato de cal exclusivamente, su diferencia 5-4-1 representará:

6.º Sulfato de cal ó sales de cal distintas del carbonato 1.º

EN RESÚMEN:

1.º	Acido carbónico	14.º
2.º	Carbonato de cal.	4.º
3.º	Sulfato de cal ó sales de cal	

distintas del carbonato	1.º
4.º Sales de magnesia en general	10.º
TOTAL.	29.º

Cifras todas ellas que no llegan ni con mucho á las que se señalan como límite máximo para considerarlas como aguas potables de buena calidad y con grandes ventajas sobre muchas de las que como tales se consideran; baste para ello recordar que las que se utilizan en Almería para el abastecimiento público triplican la cantidad de sales de la de la ensayada, y aún más, la proporción aumenta considerablemente en aquellas sales que, como el sulfato de cal, es la que las hace de peor calidad, alcanzando en ella la enorme cifra de 0,458 gramos por litro, debiendo ser inferior á 0,200 gramos para que se considerase como potable, y esta sal es precisamente la que en más pequeña proporción se encuentra en el agua ensayada (10º), que corresponde á 0,014 gramos por litro.

Y para que conste y á petición del interesado, firmo la presente en Almería á 12 de Abril de 1907.

Fausto La Gasca.

