

una áscua encendida por medio del soplete. Se aguarda á que la masa deje de hincharse y que el vidrio de borraj se derrita tranquilamente; se añade á la sazon una corta cantidad de alambre, para cuyo metal el fósforo tiene más afinidad que para la cal; el ácido fosfórico se reduce, y se forma un fosfuro de hierro que se funde en un glóbulo. Se deja enfriar el vidrio, luego se rompe y se saca el fosfuro de hierro con la punta de una barra magnética.

Si el fosfato está en disolucion, se decanta el ácido fosfórico por adición del agua de cal, que da un precipitado blanco filamentoso parecido á la gelatina. Es fosfato de cal. Entonces se quema al soplete como queda dicho.

Para comprobar la presencia del fósforo puede aun meterse potasio en el fondo de un tubo cerrado, se le añade la materia que ha de ensayarse muy seca, y se calienta. El exceso de potasio se sublima. Despues del enfrio se echa mercurio en el tubo, calentándolo despacio hasta que el potasio se le combine, y luego se echa fuera del tubo. Se le sopla enseguida aire húmedo para sacar la materia despues de algunos instantes; y si encierra fósforo, esparce un vivo olor de hidrógeno fosforado.

Otro medio de conocer los fosfatos consiste en que la disolucion neutra mezclada con nitrato de plomo dé un precipitado que fundido al soplete tome, en el momento de cuajarse, facetas cristalinas, que es una propiedad particular del fosfato de plomo.

8. AZUFRE, ÁCIDO SULFÚRICO Y SULFATO. § 173. Se descubre la presencia del azufre por las siguientes propiedades:

El sulfato mezclado con polvos de carbon y calentado en un vaso cerrado se convierte en sulfuro. Esto sucede tocante á los sulfatos alcalinos y gran número de sulfatos metálicos; ó bien el sulfato exhala ácido sulfuroso que se volatiliza, y la base queda en estado de óxido. Es lo que sucede con los

sulfatos de magnesia, los sulfatos terrosos y algunos sulfatos metálicos.

Para conocer la presencia del azufre de una manera positiva se hacen las siguientes pruebas:

Mézclase la materia que ha de examinarse con carbonato de sosa, y se calienta la mezcla en un carbon con el soplete en fuego de reduccion.

Fórmase entonces una porcion de sulfuro de sodio, en el que se descubre la presencia del azufre cortando la parte del carbon en que se encuentra la masa fundida, colocándola en un pedazo de plata y echándole algunas gotas de agua. El azufre ennegrece al punto la plata. Cuando la cantidad de azufre es muy corta, el metal se oscurece pasados unos instantes. Pueden tambien echarse algunas gotas de ácido en la masa fundida que se encuentra en el carbon: entonces se exhala un olor muy notable de hidrógeno sulfurado.

Cuando se trata de descubrir pequeñas cantidades de azufre, la materia que ha de ensayarse, se derrite á fuego de reduccion con carbonato de sosa y un pedazo de vidrio, que para no fallar, se ha fundido antes junto con la sosa. Obtiénese entonces sulfuro de sodio disuelto en el vidrio, que permanece incoloro mientras está caliente, y se vuelve amarillo ó rojo durante el enfrio. Si hay poco, el vidrio queda trasparente, y en caso contrario, se pone enteramente opaco.

Los caractéres debidos á la presencia del ácido sulfúrico son: la sal disuelta mezclada con una disolucion de una sal de barita da un precipitado de sulfato de barita insoluble en el agua y en los ácidos. Los sulfatos insolubles en el agua se disuelven en el ácido hidroclórico y se precipitan con una disolucion de cloruro de bario. Cumple en tal caso observar que esta última sal se precipita con todos los licores muy ácidos, y que por consiguiente la disolucion ácida debe ser muy diluida antes de añadirle el cloruro de barrio.

La insolubilidad del precipitado en los ácidos debe ensayarse aparte; y además para mayor seguridad puede calentarse este precipitado como acaba de decirse para reconocer la presencia del azufre.

9. POTASA Y SOSA. § 174. Para determinar los álcalis que se encuentran en las cenizas de una planta disuélvese primero la masa en el ácido hidroclórico. La disolucion se cuaja comunmente en forma de gelatina; se evapora hasta la sequedad, luego se humedece con ácido hidroclórico concentrado y despues con agua. Entonces es cuando se separa la sílice por filtracion. Se vierte amoníaco en la disolucion, que precipita la alúmina, y en fin se separa la cal de la disolucion, filtrada, con el oxalato de amoníaco. El licor no encierra entonces más que el álcali fijo y nada de sal amoníaca. Se le vaporiza hasta la sequedad; se calienta la sal en un crisol de platino pesado, hasta que no se exhale más sal amoníaca, despues de lo cual se pesa el residuo. No debe calentarse hasta el punto de fundirlo, porque á esa temperatura podría volatilizarse una parte del cloruro alcalino. Este cloruro es de base de potasa ó de sosa. Si despues de añadir el oxalato de amoníaco se hubiese descuidado calentar la disolucion, no se precipitaria toda la cal; y en tal caso el residuo contendría cloruro de calcio que atrae la humedad; pero su presencia queda fácilmente indicada, porque la disolucion se precipita con el carbonato de amoníaco. Si la masa encerrase magnesia, esta última quedaria en la mezcla calcinada, y podría fácilmente separarse por el agua que no la disolviese, de modo que así pudiera determinarse la cantidad.

Para saber si el álcali que se ha encontrado es potasa ó sosa, pueden emplearse varios medios, como por ejemplo: verter ácido tártrico en la disolucion salina y evaporar despacio, precipitándose entonces tartrato ácido de potasa; ó bien se le puede verter una disolucion de ácido fluosilícico, que precipita el fluo-

silicato de potasa. Tambien se puede probar con una disolucion de cloruro de platino, y en tal caso se precipita una sal doble de potasa y de platino. Si no ocurre ninguna de esas reacciones, la base de la sal presente es la sosa.

Si por casualidad se presenta una mezcla de dichos dos álcalis, es bastante difícil separarlos, de modo que se determinen exactamente las proporciones. Por ello *Berzelius* mezclaba la sal obtenida con tres veces $\frac{3}{4}$ de su peso de cloruro doble de sodio y platino cristalizado; proporcion que es cabalmente bastante para que el potasio pueda reemplazar el sodio contenido en la sal doble, en el caso en que la sal que se ensayara no encerrase más que cloruro de potasio. Despues disolvía la mezcla en un poco de agua; la evaporaba á calor suave hasta secarla y enseguida la trataba con el alcohol. Ese menstuo disolvía el cloruro de sodio encerrado en la mezcla, así como el exceso de cloruro doble de sodio y de platino, mas no tocaba la sal doble de platino y de potasa que se formaba. Luego la lavaba con alcohol, la secaba y pesaba. 100 partes de esta sal contienen $30\frac{7}{3}$ de cloruro de potasio; deduciendo su peso del de la mezcla salina empleada, se tiene el cloruro de sodio, y las cantidades de álcali se calculan por las de cloruro.

§ 175. Hemos dicho que era importante que el agua que sirve para la vegetacion estuviese saturada de aire, añadiendo que si esta saturacion no se elevase á más de $\frac{1}{50}$ de su peso, seria poco favorable á la alimentacion de las plantas. De ahí, pues, que pueda ser útil al agricultor conocer el grado de aerificacion del agua que emplea. Hé aquí un medio docimástico muy sencillo y fácil de apreciar:

Se llena con dicha agua un globo cuya capacidad se conozca exactamente; se le adapta un tubo encorvado lleno de agua destilada, que desemboca bajo una campana

de mercurio. El globo está en un baño de arena que se calienta despacio hasta la ebullición. El aire huye en estado de burbujas. Cuando dejan de verse, se pára la operación y se mide el gas desprendido teniendo en cuenta la temperatura ambiente y la presión atmosférica. Comparando el volumen del aire así obtenido con el del agua que ha quedado, se tiene con un cálculo fácil el peso del gas.

Después de la sucinta explicación de los procedimientos químicos que necesita cono-

cer el agricultor, y que aquí no hemos es-
puesto más que en cuanto hayan sido san-
cionados por la práctica, desechando tal vez
algunos más modernos, pero inseguros toda-
vía, que podrían servir para el mismo fin,
pasaremos á la cuestión no menos importan-
te de los abonos agrícolas y de las enmien-
das ó mejoras que pueden introducirse en
los terrenos laborables. Seguiremos el ca-
mino que hasta aquí hemos emprendido, su-
jetándonos en lo posible á la aplicación y á
la práctica.

CAPÍTULO IV

ABONOS Y ENMIENDAS Ó MEJORAS

1. Diferencias esenciales.—2. De los abonos y su fabricación.—3. Materias fecales humanas.—4. Fie mos recientes de las aves, etc.—5. Fie mos de las grutas.—6. Del guano.—7. Estiercol de establo ó de granja.—8. Composición de los diversos estiércoles con base de fie mos usados actualmente.

1. DIFERENCIAS ESPECIALES. § 176. Después de haber escrito rápidamente el admirable mecanismo de la vegetación, hemos pasado en revista los elementos de la nutrición de las plantas, lo mismo en lo tocante al suelo que les sirve de armazón, que en lo concerniente á las materias que se les deben dar para su crecimiento.

Esas materias forman el asunto de la cuestión que aquí vamos á estudiar. Llevan el nombre de *abonos* por lo que toca á los vegetales, y de *enmiendas ó mejoras* por lo que incumbe á la tierra que los recibe.

§ 177. Llamaremos, como *Rohart*, abonos á todas las sustancias que pueden contribuir por una parte cualquiera á la vegetación, dando á las plantas los alimentos que les son necesarios, y llamaremos particular-

mente enmiendas, ó más bien aun, mejoras, las materias que dan al suelo la fertilidad restituyéndole las cantidades de elementos minerales de que sin cesar les despojan las cosechas.

La palabra abono se aplica más especialmente á una ó á varias sustancias susceptibles de asimilarse á las partes vegetantes de una planta; el de fomento se aplicaría muy bien á una reunión de abonos agregados para completar lo que falta al conjunto de la planta (1).

2. DE LOS ABONOS Y SU FABRICACION. Párrafo 178. En el presente capítulo vamos á

(1) Sin embargo, seguiremos confundiendo aquí las denominaciones *abonos* y *estiércoles* en vez de *fomentos*, sirviéndonos de aquellas dos indistintamente para designar las sustancias ó materias empleadas en la nutrición de los vegetales.