

una bureta la solución de cianuro á las dos soluciones de cobre hasta que desaparezca la coloración en las dos, anotando el número de centímetros cúbicos de solución de cianuro que sean necesarios para decolorar cada una de las soluciones cúpricas. El número de centímetros cúbicos empleados para decolorar la solución del sulfato de cobre multiplicado por 25 y dividido entre el número de centímetros cúbicos necesarios para decolorar la solución del cobre puro, dará en peso el tanto por ciento de cobre metálico contenido en el sulfato; y multiplicando esta cantidad por 3.93 se obtendrá el tanto por ciento de sulfato de cobre puro contenido en el sulfato analizado (1).

La descripción anterior da alguna idea acerca de la manera de ejecutar el Beneficio de Patio; y ahora me ocuparé, en la segunda parte de este escrito, de las reacciones químicas de las cuales depende este sistema metalúrgico.

AGRICULTURA

EL AGUA EN SUS RELACIONES CON LA AGRICULTURA.

PRIMERA PARTE.

(CONTINUA).

Las nieves pulverulentas determinan remolinos y ventisqueros á la menor corriente de aire que las levanta; pero cuando el viento sopla violentamente se alzan los copos juntándose los unos contra los otros, que cubren los caminos, depresiones y partes hondas, amontonándose y cubriendo á los hombres y animales.

Si de la cúspide de las altas montañas se desprende una masa de nieve por sus vertientes, al girar en su camino descendente va creciendo de volumen por las nuevas capas de nieve que va adquiriendo al pasar por ella. El enorme peso y fuerza que desarrolla al pasar bajando, hace que arranque y precipite peñascos, destruya árboles y arbustos que encuentre á su paso.

La *avalancha* [nombre de la masa de nieve] es temida por las poblaciones cercanas á una montaña cuya cúspide se cargue de nieve, porque destruye los edificios y causa desolación á las comarcas que tienen la desgracia de sucumbir á su acción.

El papel de la nieve en la naturaleza es como el de la lluvia, unas veces desempeñan benéficas acciones y otras desastrosas.

En los climas fríos la nieve no deja de contrariar los trabajos que hay que ejecutar en los campos, pero sí deja compensaciones en ellos de alta importancia, cuales son los principales elementos útiles á las plantas.

Humedece ligera y uniformemente el terreno sin deslavarlo; impide el enfriamiento del mismo y no lo comprime.

En algunos cultivos la nevada produce beneficios notables, que se explican porque preservan á aquellos de los hielos intensos, y al mismo tiempo que empanan á la tierra perfectamente de humedad.

Los efectos benéficos que produce la nieve, son tan

(1) Para este análisis del sulfato de cobre puede emplearse también el "procedimiento industrial para la determinación cuantitativa del cobre, del zinc y de otros metales, por licores titulados," cuyo estudio y descripción presenté á la Sociedad Antonio Alzate, en sesión del 5 de Octubre de 1903.—Memorias, t. XX.

importantes, que los labradores dicen: "Año de nieves, año de bienes."

Cuando la tierra se encuentra recubierta por una capa de nieve de algún espesor, esta desempeña dos papeles, obrando como manto protector y además como pantalla que se opone á los efectos de la radiación nocturna ó á la emisión del calor terrestre á los espacios planetarios que se encuentran más fríos. Esta capa protege á las cosechas de invierno de la intensidad del frío, absorbiendo en su provecho una parte del calor obscuro de la tierra.

Debajo de la nieve la temperatura es más elevada que por la parte superior, y naturalmente por esto favorece á las raíces de los árboles y á las plantas que brotan en el otoño, porque la extremada división de sus partículas y su porosidad dan origen á que guarden en sus intersticios cierta cantidad de aire. Por otra parte, la mala conductibilidad de la nieve se opone á que el calor sea transmitido á la atmósfera.

La fusión lenta de la nieve hace que el agua que resulta de su liquefacción penetre y humedezca profundamente la tierra, en tan mejores condiciones que lo haría una lluvia fuerte y prolongada. La nieve esponja las tierras, preparando su mullido, y causa destrucción de los insectos, animales nocivos y plantas dañosas.

Las nieves de las altas montañas son los depósitos naturales de los cuales se alimentan las corrientes de agua de todo género, así es que podemos decir que con la prolongada estancia de las nieves, sea en montañas ó en el suelo, los manantiales duran muchos meses y á la vez que garantizan una humedad primaveral.

Los efectos desastrosos de la nieve en la vegetación, son debidas al aumento de volumen del agua al solidificarse en el interior de los vasos de la planta, ocasionando por consecuencia desgarraduras en el vegetal.

Producen también grandes crecientes en los ríos y otras de estas desastrosas inundaciones. Esto sucede cuando en vez de fundirse la nieve poco á poco y gradualmente sufre un fuerte y repentino calor, que provoca una fundición rápida y da origen á torrentes de agua que se precipitan por los valles y cañadas, deslavando cuantas tierras labradas encuentren á su paso.

Verglás.—Si después de una helada muy intensa que haya durado muchos días cae una llovizna, ésta se congela al tocar la tierra, recubriéndola con un barniz muy fino y helado que lleva el nombre de *verglás*. La teoría de la formación de este hidrometeoro es que: si después que ha caído la helada, la temperatura del aire se suaviza súbitamente, el suelo, que conserva todavía su frío muy intenso, inferior al cero termométrico, hace que la lluvia fina que moja la tierra sufra su cambio físico, pasando del estado líquido al sólido, y como se extiende un poco la superficie del suelo del lugar y se mantiene en igualdad de frío, da por resultado que se forma el barniz de hielo sobre la tierra.

He aquí en pocas palabras el estudio de los diferentes hidrometeoros que guardan alguna relación con la agricultura, que dan con ventaja sus buenos efectos destruyendo á éstos aquellas acciones malas que también provocan.

De una manera muy sucinta he tratado los puntos que hemos desarrollado, únicamente puedo decir que he resumido aquellos hechos más comunes de la meteorología, sin ocuparme de otros que por ser de poca importancia en nuestro estudio que vamos siguiendo, sería también difícil desarrollarlos en una tesis como la presente, puesto que de esto se ocupan los grandes tratados de física agrícola.

Ahora nos ocuparemos de las acciones que tiene el agua sobre las plantas, para lo cual comenzaremos con la

NECESIDAD DEL AGUA PARA LAS PLANTAS.

Todo ser viviente tiene indispensablemente necesidad de agua para que pueda desarrollarse y vivir, por lo que la planta siendo uno de estos seres estará sujeta á las leyes que rigen á todos.

Todo vegetal para crecer y sufrir su elevación de desarrollo, necesita oxígeno, hidrógeno, carbono, ázoe y otras materias minerales que la atmósfera y el suelo se encargan de suministrarle. Las radiaciones solares llevan también el contingente de trabajo luminoso necesario para poner en acción los diversos materiales. Quedarían sin destino todas las substancias que hubiere en abundancia en el suelo, siempre que no se encontrare como primer elemento el agua, que es necesaria para la preparación de la tierra, para la introducción en el organismo vegetal y para el transporte de los principios elaborados en las hojas, á los órganos destinados á darles la forma definitiva.

Una lluvia presentada oportunamente y siendo moderada, dará á las plantas el agua necesaria para su completo desarrollo. Si al contrario, se tiene una lluvia fuerte y tempestuosa, lo que se tendrá en las plantas será pérdida.

Si las plantas han terminado su madurez y ya se encuentran en estado de poderse cosechar, una lluvia prolongada puede determinar la putrefacción de la vegetación en pie, y si ha sido segada, por lo menos impide que se seque. Si la lluvia cae cuando las mieses están dorando, perjudica á la madurez del grano, si cae con insistencia.

Los malos efectos de la acción prolongada de la lluvia sobre los demás frutos, son también bastante dañosos, porque retrasan su madurez, los hacen demasiado jugosos y de difícil conservación.

Continuará

RECREATIVO

ENERGIAS DE LO PEQUEÑO.

Acostumbrados á la admiración de tantos progresos de todo linaje, realizados ó descubiertos en poco tiempo por el ingenio humano; deslumbrados con las maravillas industriales y los prodigios científicos que, formando hermosa serie, constituyen este capital de adelanto que á cada momento aumenta su valor y aquilata sus cualidades, apenas paramos mientes en indagar cómo se llega á tanto, ni menos inquirimos, la mayoría de las veces, la parte que en tales grandezas pudo haber tenido lo pequeño, de continuo desdeñado antes por insignificante, desprovisto de toda influencia positiva en aquellos hechos y en aquellos progresos á los cuales son atribuidos los presentes adelantamientos. Y es que cuesta cierto esfuerzo reconocer por causas de tantas grandezas, cosas en apariencia insignificantes, y se ha menester ya bastante reflexivo estudio para ver, por ejemplo, cómo ciertas rocas, de naturaleza caliza, representan el trabajo acumulado de muchas generaciones de seres vivos, conforme de buenas á primeras no se entiende de qué manera y por cuales mecanismos los gérmenes orgánicos pueden, en su desarrollo evolutivo, llegar á producir las terribles catástrofes de las enfermedades infecciosas. Mas, aun sin apelar á complicadas manifestaciones de la vida, la materia mineral, dicha inorgánica, ofrece singulares ejemplos del poder de lo

pequeño y de los asombrosos efectos de sus energías, y en algunos de ellos quiero fijarme, con intento de hacer notar cómo de esto resultan magníficos provechos.

Paremos la atención en el metal de más uso, el que mayores aplicaciones ha recibido, es el hierro. Cosa bien extraordinaria es verlo puro; sólo algún bólido lo contiene y es entonces casi blanco, en extremo oxidable, y tan agrio que se pulveriza con los golpes del martillo, y ni se extiende en láminas, ni menos es convertible en finos alambres; de sus minerales se sacan muchos hierros: fundiciones blancas y grises y hierros llamados dulces, son los principales, y con aquéllas prodúcense variadísimos aceros, y los hay en gran número. No busquéis en lo grande la razón de tanta diversidad, que se halla en las pequeñísimas cantidades de carbón que al hierro se le añaden ó se le quitan, y de estas insignificantes proporciones depende que unas veces sirva para hacer puentes ó construir locomotoras, y otras veces para fabricar cuerdas de piano; en ambos casos es incombustible y se altera lentamente; mas puede hallarse en extremado grado de división, y entonces arde con llama al más leve choque; es el hierro nombrado pirofórico exento de carbono y casi puro, hierro al cabo reducido á pequeñísimas partes, diminutas porciones, que por serlo gozan de actividades y energías que en otros estados jamás tiene el mismo metal.

Conócense ahora muchas clases de aceros, tan duros unos que rayan sin dificultad el vidrio y sirven para cortarlo; elásticos otros, algunos dotados de extraordinaria resistencia al choque; los hay dúctiles en extremo, apropiados para el temple, susceptibles de laminado, casi puede decirse que la industria prodúcelos de tal manera, que cada uno se distingue de los demás por aquella cualidad que lo hace apto para la aplicación á que es destinado. Todos estos aceros provienen de que el hierro, primera materia del acero, contiene leves proporciones de otros metales, como son: el manganeso, el cromo, el níquel, el vanadio, el titanio y el tungstenio ó wolframio; á este metal deben la bondad de su temple las antiguas armas damasquinas, cuyo hierro procedía de minerales que en cantidades insignificantes lo contienen.

Valdría la pena citar cómo poquísima agua puede determinar la forma cristalina y el color de las sales; de qué suerte una insignificante cantidad de plomo aumenta la maleabilidad del estaño y cambia su estructura, y la necesidad de añadir arsénico al mismo plomo, cuando se aplica á la fabricación de perdigones.

Otro caso notabilísimo del poder de lo pequeño, ofrécenlo algunos metales, el platino y el níquel en particular, y de ello ya se utiliza la mayor industria química del ácido sulfúrico. Sería vano intentar combinaciones ó disociaciones por medio de grandes masas de platino laminado ó forjado, compacto, unido y tal como en el comercio lo vemos; pero si empleamos el musgo ó esponja de platino, ó lo obtenemos en el extraordinario grado de división en que resulta calentando el amianto impregnado de cloruro platínico disuelto en agua, entonces tórnase activísima sustancia, capaz de unir, con sólo su contacto, el anhídrido sulfuroso y el oxígeno del aire, constituyendo el anhídrido sulfúrico y en su presencia fórmase la esencia de pña americana, combinándose con el alcohol el ácido butírico.

Quizá tienen más valor y son de seguro más singulares aquellos fenómenos, no explicados aún, puestos á la orden del día, y que parecen rayanos de lo misterioso y sobre natural. Es cosa que asombra sobre manera la propiedad de algunos cuerpos; como los sulfuros de bario, estroncio, calcio y zinc: cuando están puros