

de diferente forma, que pueden cambiarse fácilmente si se quiere abrir un surco pequeño junto al surco principal. Esta herramienta es muy útil, y en cierto modo preferible al marco triangular ordinario hecho de madera con cinco dientes, y es tan ligera que puede ararse con una sola mula, y puede guiarle un muchacho, con tal que alcance á los mangos.

Otra herramienta se ha inventado que promete ser de mucha utilidad, á la cual se da el nombre de "doble arado", ó arado para terrenos interiores: en algunos puntos de los Estados-Unidos se la distingue con el nombre de "Arado de Michigan." Hé aquí en lo que consiste su peculiaridad. En el punto en que se coloca generalmente el cortador, tiene una reja comun de hierro colado, que corta y remueve los terrones á la profundidad necesaria, y la reja principal penetra en el centro del surco unas 4 ó 5 pulgadas, y deja los terrones completamente pulverizados y una cama de tierra horizontal.

Otro arado-modelo se presentó para terrenos interiores. Está combinado de manera que cuando se quiere dar la vuelta, se quita un gancho que sujeta el arado; mientras la yunta da la vuelta, la cabeza de arado, reja y demas piezas dan vuelta tambien, y luego se vuelve á colocar el gancho y puede comenzarse ya el nuevo surco. Hay arados de esta clase de distintos tamaños, y se puede abrir con ellos un surco de 5 á 7 pulgadas de profundidad y de 10 á 12 de anchura; á pesar de ser de tosca construccion, son ligeros y sirven igualmente para terrenos iguales. Con una de estas herramientas puede un labrador empezar un surco por la parte inferior

de un terreno inclinado, dar vuelta en el centro de él, avanzar, retroceder y cambiar fácilmente de una mano á otra el mango en cada extremo de los surcos.

Experimentos acerca de la formacion de los minerales en los terrenos húmedos y en los depósitos metalíferos.

La memoria que á continuacion insertamos, fué leida por M. de Sanarmont en la Academia francesa.

La geología comprende medios de investigacion peculiares á ella, y actualmente cierto número de verdades especiales adquiridas definitivamente para la ciencia. Así es como ha podido la geología, sin auxilio de otra ciencia, caracterizar la formacion de las rocas sedimentarias y arreglarlas en series; así es como ha podido distinguir en las piedras cristalinas, y en los depósitos metalíferos, diferentes clases, cuyo origen puede aproximativamente asegurarse; y como hasta ahora jamas ha sacado conclusiones que se aparten mucho de sus principios fundamentales, sus cálculos han sido casi siempre confirmados por la esperiencia. La geología debe los útiles experimentos de sus concepciones racionales á la química mineralógica. Todos los minerales cristalinos tienen un origen completamente químico; los experimentos químicos harán avanzar todavía mas su estudio y conocimiento.

Mucho puede hacer, pues, la química por la geología, auxiliándola con sus experimentos, pero limitándose á su propia condicion y permaneciendo puramente geológica, y admitiendo á su vez medios

particulares de estudio, y los datos generales que ha recogido la ciencia *á priori* acerca de las peculiaridades condicionales de la estructura, posicion relativa y asociacion ó esclusión mútua, á los cuales deben estar sujetas ciertas especies minerales. En una palabra; es preciso que en todas las circunstancias en que las operaciones naturales han dejado alguna huella característica, descubierta por los geólogos, vuelva ésta á presentarse en las operaciones artificiales de los químicos.

Los esperimentos de la composicion mineralógica pueden, pues, abrazar los diferentes grupos de especies minerales que están unidas por la naturaleza, y apoyarse en ciertas inducciones geológicas probables, concernientes á la formacion de las capas que encierran. Algunas especies aisladas se han obtenido ya, y principalmente las que se aproximan á los productos usuales segun el método seco. Yo he procurado obtener algo mas, y descubrir algunos indicios acerca de las causas generales que originan las distintas capas metalíferas. Empiezo este problema por el estudio de las venas correccionarias que mas se aproximan á las formaciones existentes, y los principios que acabo de sentar han sido la base principal de las indagaciones que me propongo someter á la Academia.

Los depósitos correccionarios parecen estar formados por la solucion; las especies minerales que en ellos encontramos serian, pues, los productos del método húmedo, derivados de los depósitos líquidos, y pueden compararse en cierto modo á los manantiales termales. Por otra parte, los principios

que mas generalmente prevalecen hasta ahora, en estos manantiales, son los gases carbónico é hidrosulfúrico, las sales alcalinas, y entre otros los carbonatos y sulfatos; estos son, pues, los agentes que me propongo emplear los primeros. Pero entre las diferentes influencias que pueden modificar en los canales subterráneos las reacciones químicas usuales, debemos reconocer indudablemente ante todo la presion, y una temperatura que aumenta indefinidamente con la profundidad: yo he tratado de obtener esta doble condicion esperimental. Ciertamente es que esto presenta numerosas dificultades; y no debe sorprendernos el que el estado cristalino de los productos, entonces formado, sea algunas veces imperfecto y siempre microscópico. Además, lo que resulta de tales problemas no es la condicion de los cristales, sino el hecho de su creacion: para obtener algo mas, lo que se necesita es tiempo, espacio y descanso, y esto solo pertenece á la naturaleza.

El método que he seguido esencialmente consiste en reducir todas las reacciones químicas á una *condicion líquida*, y despues de meterla en un vaso herméticamente cerrado, calentarla de 100° á 350° c. Cuasi siempre he empleado solamente soluciones de gases carbónico é hidrosulfúrico, de azufres bicarbonato y alcalino, solos ó mezclados con otras soluciones. Ya he dicho que como principio fundamental adopto la composicion de las aguas minerales y sus mas enérgicos principios. Con este procedimiento he logrado formar artificialmente un gran número de compuestos naturales. Cada una de las familias minerales crece generalmente alrededor de

un agente generador comun; de manera que podemos clasificarlas en relacion á la supuesta composicion de las deposiciones termales que han servido para producirlas. No quiero sentar esta aproximacion de un modo harto absoluto, pues me parece que esto seria ir mas allá de la inmediata interpretacion de los hechos; me limitaré, pues, á mencionar los compuestos que he obtenido y la diferente clase de minerales á que pertenecen.

Minerales naturales.—Cobre y plata, mezclados, pero no combinados, tales como se observa en ciertos minerales de la América del Norte. Arsénico natural.

Óxidos.—Mineral de hierro rojo $Fe^2 O^3$. Cristal de roca $S O^3$ regularmente de prismas de seis lados, terminando con seis planos, con estrias, y algunas veces terminando con planes desarrollados sin orden, cosa muy frecuente en los cristales naturales. Mineral de cobre rojo, ú óxido rojo de cobre, en actaedros rojos, brillantes y traslucientes.

Carbonatos.—Carbonatos de magnesia, de hierro, de manganesa, de cobalto, de níquelio, de zinc, y de cobre ó malaquites.

Sulfatos.—Sulfato de barita, en su forma primitiva.

Sulfuratos.—Rejalgar, en cristales transparentes, con colores, lustre y forma, tales como están en las venas minerales. Sulfurato de antimonio, en cristales brillantes, metálico-transparentes. Sulfurato de bismuto, con los mismos caracteres del anterior. Sulfuratos de hierro, de magnesia, de cobalto, de níquelio, de zinc y de cobre. Estos últimos son ma-

cizos, como los que están preparados en nuestros laboratorios; pero parece que el ácido hidrosulfúrico, bajo ciertas condiciones de temperatura y presion, es un resolvente de los sulfuratos, y un agente general de la cristalizacion. Las propiedades de este ácido esplican el acúmulo de sulfuratos metálicos en las partes mas hondas de los depósitos minerales, y de los carbonatos metálicos cerca de su boca. Tambien se forman sulfuratos de arsénico y de antimonio.

Conclusion.—Me he propuesto establecer, valiéndome de pruebas esperimentales, la atacada, y segun creo probable opinion, que atribuye el que se llenen las venas refractarias á que se incrustan las deposiciones termales, y demostrar que la formacion de una gran parte de los minerales que en ellas se encuentran, ya sean cristalizados, ya imperfectos, no siempre presuponen condiciones ó agentes muy distintos de las causas actuales existentes.

Efectivamente notamos que los dos elementos principales del manantial termal mas estenso, los sulfuratos y los alcalinos bi-carbonatos, han bastado para producir 29 minerales de distinta especie, casi todos cristalizados, pertenecientes á todas las grandes familias de los compuestos químicos peculiares á las capas correccionarias, cada uno de los cuales figura en mis esperimentos. Medios de composicion igualmente sencillos, aplicables empero á los compuestos como variables, dan por cierto grandes probabilidades á las ideas que me han obligado á hacer tantas indagaciones. No obstante, seria necesario clasificarlas de un modo harto estenso; y

cuando habremos estudiado del mismo modo los diferentes agentes químicos y las distintas influencias que pueden modificar sus efectos, entonces lograremos sin duda definir la condicion probable de la formacion peculiar de cada una de las clases de capas metalíferas; y al describir su origen por grados, siguiendo el orden de los esperimentos sistemáticos, llegaremos á ocuparnos por fin de las rocas cristalizadas que se unen á esas capas por métodos y fenómenos de continuidad que es imposible equivocarse.

Estudios sobre la cristalización.

M. Lavalley presentó hace poco una memoria á la Academia Francesa, en la cual esplicaba algunos fenómenos notables y recientemente descubiertos, observados por él. Todos los cuerpos, cuya composicion está claramente definida, tienen una tendencia á la cristalización; en otros términos, cuando pasan al estado sólido de un modo lento, sus últimas partículas, al agruparse unas sobre otras, se disponen de manera que forman una masa que el geólogo divide en capas planas, en hilos rectilíneos y en partículas elementarias. Así como estas están paralelamente colocadas unas sobre otras y á distancias iguales para formar hilos, las capas se forman con la reunion de los hilos paralelos y equidistantes, y así el paralelismo y la igualdad de distancias presiden á la agregacion de capas que componen las masas sólidas. Resulta de esto que el cristal es idéntico á sí mismo en todas sus partes, y que todas las partículas afectadas en el espacio, y que están en relacion con las partículas inmediatas, tienen

la misma relacion y la misma direccion que todas las demas partículas de la masa. Esta regularidad de estructura interior se presenta generalmente al exterior por medio de formas características, que descubre siempre el ojo práctico. Por muy variadas que sean estas formas, pueden reducirse á un corto número de especies, á las cuales se da el nombre de sistema cristalino, en el que están naturalmente colocados todos los cristales reales y posibles. Jueces competentes creen que nada revela mejor la existencia de las partículas elementarias que el fenómeno de la cristalización; pues si la partícula no existiese en la misma forma que tiene el mas pequeño cristal sensible, las últimas partículas, cuya integridad parece necesaria á la conservacion de las propiedades del cuerpo, tendrían direcciones particulares y fijas. Sea lo que fuere, jamas llegaremos á ver tal vez la misma partícula; pero no disminuye esto en nada el interes de los fenómenos que están en conexion con la misteriosa operacion de su libre agregacion. La observacion de M. Lavalley se refiere á este punto. Entre muchos y curiosos esperimentos, hizo M. Lavalley uno sobre un cristal de alumbre, perfectamente octógono; destruyó una de las seis puntas formando una superficie cuadrada, paralela á una de las caras del tubo correspondiente; colocando luego el tubo sobre el cristal, dejó éste en el fondo del vaso, que contenia una solucion saturada; el cristal se hinchó como de costumbre, escepto quizás la superficie igual á la cara cuadrada en que estaba, y subió luego y espontáneamente al extremo opuesto. Esto confirmó de un

modo patente la gran ley de simetría que, en los cristales naturales, opone siempre caras simétricas. Otro de sus experimentos fué cortar los puntos angulares de un cristal y sus caras, para destruir completamente todo indicio de su forma primitiva. No debe suponerse que esto destruya su naturaleza original; su estructura es siempre la misma. El observador no debe hacer sino meterlo de nuevo en la disolución en que fué formado, verle enteramente sumergido y cubrir despues sus ángulos y sus caras. Puede suceder, empero, que esa especie de restauracion se haga con harta rapidez, y que numerosos y pequeños cristales suban á la superficie del alterado cristal. Esto procura un nuevo estudio, pues todos esos pequeños cristales tienen una direccion comun que coincide con la de la masa de que brotan, y esto demuestra la constancia de la estructura y la identidad de las partículas de que se compone. No debemos admirarnos, pues, de que si se rompe un fragmento de un cristal en estado de formacion, se repare prontamente su pérdida. Se ha visto, pues, que si un cristal se rompe en fragmentos, cada uno de los fragmentos reproduce en el agua saturada un cristal entero, imitándose bajo este respecto aquella maravilla de organizacion que, de un pólipo, dividido en varias partes, hace en pocos dias tantos pólipos cuantas son las partes. Cuando se traslada un cristal de una solucion á otra, se operan curiosos fenómenos.

Mejoras en la fabricacion del papel.

Los señores Coupier y Mellier inventaron hace poco en Inglaterra un nuevo sistema para la fabricacion de papel. La primera parte de su invento consiste en preparar la pulpa de la paja y de otras materias vegetales para los papeleros, así como la corteza del nogal ó del sauce, empleando una solucion hirviente de hidrato de potasa ó de soda, junto con otros preparativos químicos, sin valerse de operaciones mecánicas.

He aquí cómo describen los inventores su máquina.

Se sirven de una caldera abierta, que tiene un falso fondo, en la cual colocan los materiales que deben emplearse y que de antemano se han reducido á fragmentos. En la superficie de la caldera (que debe estar tapada mientras dure la operacion), hay un tubo que comunica con otra caldera que debe contener de 60 á 70 galones, en la cual se echa la solucion alcalina, á la cual se da una fuerza de 7° á 10° de Baume. El extremo del tubo que está en la primera vasija debe tener una llave. Cuando empieza la operacion, debe meterse vapor en la solucion alcalina y calentar ésta hasta hacerla hervir. Cuando hierve ya se añade otra pequeña cantidad de vapor; entonces la solucion penetra forzosamente en el tubo y se derrama sobre la paja; cuando toda la solucion ha caido sobre el material, se vuelve á llenar la caldera y se repite la operacion.

Se establece una nueva comunicacion entre las

dos calderas por medio de un tubo que pase por debajo del falso fondo de la primera, y se deja fermentar el líquido durante unas ocho horas. Se añade luego agua caliente, que se va echando sin cesar hasta que la solución llega á 1° de Baume; despues se echa agua fria á los materiales hasta que quedan lavados. Para blanquear y separar las fibras, se las somete á la acción de una solución de hipoclorito de lúmina, que tenga la fuerza de unos 3° de Baume, y se lavan de nuevo con agua caliente para remover el líquido blanqueado. La masa queda convertida entonces en una especie de media pasta con la cual se hace el papel segun los medios empleados, y se fabrica sin que sea necesario añadirla trapo alguno. La cantidad de solución alcalina que se consume por medio de este procedimiento, es de unos 30 ó 40 galones por cada 100 galones del peso de la fibra, y la de hipoclorito es de un 25 por 100 del peso de la fibra. El hidrato que se necesita para la solución alcalina se obtiene disolviendo soda ó potasa en agua de cal y trasegando el licor claro; y el hipoclorito de alúmina para blanquear los materiales, se hace disolviendo sulfato de alúmina en una solución de hipoclorito de cal (clorido comun). Cuando las aguas producidas por este procedimiento se evaporizan, dejan una especie de jabon resinoso que puede mezclarse con otros materiales y emplearse como combustible, ó usarse como jabon. Este procedimiento puede emplearse tambien para preparar el residuo del lino, del algodón, del cáñamo &c., pero antes deben convertirse estos materiales casi en pasta.

La segunda parte de este invento consiste en mezclar las acepilladuras de pino, fresno, olmo y haya, que sirven para este objeto, con ácido de nitrato, para obtener una pulpa que sirva para fabricar papel.

Una vez hecha la operación de que hemos hablado, se sirven los inventores de dos calderas que están en comunicación una con otra y tienen un falso fondo en el cual se colocan las acepilladuras un poco mojadas y prensadas. Se coloca despues en una de las calderas que contiene las acepilladuras, un 80 por 100 del peso de los materiales de ácido nítrico blanco (de la fuerza de unos 36° de Baume), que se debilita hasta 5° ó 6° de Baume, y despues de permanecer así unas cuatro horas, se calienta hasta que hierve, y el vapor de nitro se dilata. Se hace pasar este vapor á la otra caldera, donde se pone en contacto con las húmedas acepilladuras, que se convierten en ácido hiponítrico. Cuando el líquido ha hervido ya bastante tiempo, se dejan las acepilladuras durante unas dos horas bajo el influjo de una solución de hidrato de potasa ó de soda, que tenga la fuerza de unos 2° de Baume, del modo explicado, se las lava y se blanquean con hipoclorito de alúmina, no empleando empero sino un 2 por 100 del peso de los materiales que están en solución. Esta última operación convierte las acepilladuras, despues de algunas lavadas, en pasta, que puede usarse entonces, sola ó con trapos, segun el sistema empleado en las fábricas de papel. El licor ácido que se emplea en la operación que sufren las acepilladuras, conserva todavía un 40 por 100 del peso de los materiales que

se le añaden, y sirve para igual cantidad, empleándose el vapor nitroso del modo que hemos dicho. Evaporando los licores ácidos que han servido, se obtiene ácido oxálico, así como otro ácido parecido al nitropérrico.

Máquina para amoldar letras de imprenta.

El objeto que se propuso Mr. Green al inventar la máquina que vamos á describir, fué amoldar letras de imprenta por medio de una poderosa presión, de modo que la letra formada saliese mas exacta y entera del molde. El aparato, que está colocado de manera que se pueda manejar cómodamente, se compone en primer lugar de una pequeña hornilla, que contiene cierta cantidad de metal derretido, en cuyo estado le mantiene el fuego que está debajo; la ventanilla que alimenta el fuego está á uno de los lados de la hornilla. Sobre el centro, y mas elevada que el metal derretido, hay una bomba de presión que hace penetrar en el molde una pequeña cantidad del derretido metal. Está unido á la bomba un tubo que da vuelta á la hornilla y se comunica con una abertura que tiene la caja de amoldar, cuando ésta avanza para recibir de la hornilla el derretido metal. La caja de amoldar es de acero, y su extremo superior descansa sobre charnelas, de modo que puede quitarse para poner en su lugar la matriz. La matriz, ó cuño, se compone de una simple pieza de cobre de la forma de los tipos, que tiene en su fondo la letra que debe amoldarse. Como todos los tipos no difieren sino en la letra, resulta que cuando se quiere amoldar una le-

tra distinta no debe hacerse sino cambiar la que está en el fondo de la matriz. El molde está preparado de manera que pueda correrse por todos lados por medio de resortes, y se hace avanzar para que recibiera el metal por medio de una flecha que manobra fácilmente. Al hacer maniobrar la bomba se hace avanzar á un tiempo el molde por medio de una palanca que está en relacion con la mencionada flecha, y cae en la matriz el metal suficiente para formar una letra. Esta última operacion se efectúa con auxilio de una válvula de seguridad que impide cuando se quiere la salida del metal, y como la flecha se retira de la hornilla luego que ha recibido el metal, resulta que no sale sino la cantidad necesaria, como hemos dicho mas arriba. Durante esta operacion, el molde se mantiene unido por medio de una empalmadura ó muelle; otro muelle en aspiral hace retroceder el molde, la empalmadura se afloja, y un nuevo resorte que toca la letra amoldada la hace pasar por un cañon que está lleno de agua, que se comunica con un receptáculo que está en el fondo. El inventor calcula que pueden amoldarse con esta máquina 175 letras por minuto. La ventaja que tiene esta máquina sobre las demas, es que deja el metal un 10 por 100 mas duro que las otras.

Separacion de la fibra de la parte leñosa de toda planta fibrosa.

El Sr. D. J. C. Smith, residente en Guadalajara, es inventor de un procedimiento químico por el cual se logra el objeto espresado, así como el de preparar las hojas y ramas de toda clase de pino; por lo