

aun mas afinidad que con él. El efecto que los químicos llaman delicuescencia y aun el de la eflorescencia, demuestran ademas de que hay una excesiva cantidad de agua en el aire, que dicha agua solo está unida al aire por una simple afinidad que facilmente cede á una afinidad mayor, y que hasta cosa de obrar sin ser combatida ó balanceada por otro agente que por la rarefaccion del aire, pues se desprende del agua cuando esta queda sin la presion de la atmósfera, bajo el recipiente de la máquina neumática.

En el órden de la conversión de los elementos, creemos que el agua es para el aire lo que el aire es para el fuego, y que todas las trasformaciones de la naturaleza, dependen de aquellos agentes. El aire como alimento del fuego se asimila con él y se transforma en este primer elemento: rarificada el agua por el calor, se transforma en una especie de aire capaz de alimentar el fuego como el aire comun; asi es que el fuego tiene un doble recurso de subsistencia; si consume mucho aire, mucho tambien puede producir por la rarefaccion del agua, reparando de este modo las pérdidas que produjo en la masa de la atmósfera; mientras que ulteriormente y en union del aire, conviértese en materia fija en todas las sustancias terrestres que penetra con su calor ó su luz.

Y del mismo modo que una parte del agua se convierte en aire ó en vapores no menos volátiles que el aire á causa de su rarefaccion, tambien se convierte en sustancia sólida por una especie de condensacion, diferente de las condensaciones comunes. Todo fluido se enrarece por el calor y se condensa por el frio: esta misma ley sigue el agua, y se condensa á medida que pierde calórico. Llénese con agua un tubo de cristal hasta los tres cuartos de su altura y se la verá descender á medida que el frio aumenta, condensándose del mismo modo que lo hacen todos los demas fluidos;

pero muy pocos grados antes de la congelacion se verá que asciende el agua hasta ocupar mayor volumen que antes, aumentando este considerablemente hasta convertirse en hielo. Mas si el tubo está herméticamente cerrado y en perfecto reposo, continuará bajando el agua y no se helará aunque el termómetro señale ocho ó diez grados bajo cero: el agua, pues, no se congelará sino se abre el tubo ó se agita con frecuencia. Parece por tanto que la congelacion nos presenta inversamente los mismos fenómenos que la inflamacion.

Por muy intenso, por muy grande que sea el calor contenido en una vasija bien cerrada, solo se inflamará cuando se le acerque una materia inflamada. Análogamente á cualquier grado que un fluido se enfríe, no se congelará sin el contacto de alguna sustancia ya helada; y esto es lo que sucede cuando se remueve ó destapa el tubo; pues las particulas de agua ya heladas en el aire exterior, ó en el aire contenido en el tubo, cuando este se abre ó agita, bieren la superficie del agua y le comunican su hielo. En la inflamacion, enrarecido ya el aire por el calor, pierde de su volumen y se fija de repente: en la congelacion condensada desde luego el agua por el frio, adquiere mas volumen é igualmente se fija, porque el hielo es una sustancia sólida mas ligera que el agua y que conservaría su solidez si el frio fuese siempre el mismo. Nos inclinamos á creer que llegaria á fijarse el mercurio con un grado menor de frio si se sublimase y recogiesen los vapores con intermedio de un aire muy frio: tambien creemos que ya que el agua solo debe su liquidez al calor y que la pierde cuando él le falta, vendria á formar un cuerpo tanto mas sólido y tanto menos fusible cuanto que esperimentase mas enérgicamente y por mas largo tiempo el rigor del frio: no se hicieron bastantes esperimentos acerca de este objeto importante.

Pero sin admitir ni escluir la posibilidad de la conversion del hielo en materia infusible, ó tierra fija y sólida, ocupémonos de los medios que emplea la naturaleza para la trasformacion del agua. El mas poderoso de todos y el mas evidente es el filtro animal: el cuerpo de los animales de concha al alimentarse de particulas acuosas, trabaja á la vez su sustancia hasta el punto de desnaturalizarla. La concha es ciertamente una sustancia terrestre, una verdadera piedra, á la que todas las demas que los quimicos llaman calcáreas, y muchas otras materias deben su origen: dicha concha parece en verdad que hace parte constitutiva del animal á quien cubre, puesto que se perpetúa por la generacion, y que lo mismo se observa en los mariscos acabados de nacer como en los que ya adquirieron su completo desarrollo: mas no por eso deja de ser una sustancia terrestre, formada por la secrecion ó la exudacion del cuerpo animal: se la vé crecer y aumentar en espesor por anillos y por capas, á medida que adquiere su desarrollo; y con frecuencia la materia pétreá es cincuenta ó sesenta veces mayor que la masa ó materia real del ser animado que la produce.

Representémonos por un instante el prodigioso número de los animales de concha, ó para comprenderlos todos, de los animales de trasudacion pétreá: tal vez abundan mas en el mar que abunda en la tierra el considerable número de todas las especies de insectos: representémonos en seguida su rápido crecimiento, su asombrosa multiplicacion y la poca duracion de su vida á la que daremos sin embargo el término medio de diez años (1): consideremos des-

(1) La mas larga duracion de los grandes caracoles terrestres solo alcanza á catorce años: puede presumirse que los mas grandes mariscos tienen mas larga vida; pero en cam-

pues que es necesario multiplicar por cincuenta ó sesenta el número casi infinito de todos los individuos de este género para formar una idea de toda la materia pétreá producida en diez años: que finalmente se considere que la mole ya voluminosa de la materia pétreá que resulte, debe ser multiplicada por un número igual al cociente que resulta de dividir por diez años los muchísimos que ya trascurrieron desde el principio de los siglos... entonces nos familiarizaremos con la idea, ó mas bien con la verdad á primera vista repugnante, de que todas nuestras colinas, rocas de piedra calcáreas, mármol, greda, etc., proceden originariamente de los despojos de dichos animalillos. De ello no podrá dudarse con la inspeccion de las mismas materias, todas las cuales aun contienen conchas ó detrimientos de conchas muy fáciles de reconocer.

Por lo dicho, podemos deducir que las piedras calcáreas en gran parte, no son otra cosa que agua y aire en ella contenido, trasformados ambos elementos por el filtro animal: las sales, los betunes, los aceites, las grasas del mar muy poco ó nada contribuyen á la formacion de la concha, y por eso la piedra calcárea ninguna de estas materias contiene; así, pues, dicha piedra no es mas que el agua trasformada, unida á alguna pequeña porcion de tierra vitrificable y á una gran cantidad de aire fijo que se desprende por la calcinacion. Esta operacion produce los mismos efectos sobre las conchas que se estraen del mar, que sobre las piedras esplotadas en su cantera: forman igualmente cal en la que no se observa otra diferen-

bio los menores y los muy pequeños, por ejemplo los que forman el coral y todas las madreporas tienen una duracion mas corta: hé aqui la razon que hemos tenido para prefijar el término medio de diez años.

cia que la de su mejor ó peor calidad. La cal hecha con conchas de ostra ú otro marisco, es mas débil que la cal procedente del mármol ó de la piedra dura: las conchas y las piedras, pierden igualmente por la calcinacion cerca de la mitad de su peso: el agua que ha conservado en su interior la concha, se desprende en primer lugar: despues de lo cual el aire fijo se desprende; en seguida, el agua fija que entra en combinacion de las sustancias pétreas, recobra su primitivo ser elevándose en vapores enrarecidos y arrebatados por el fuego; ya no queda otra cosa que las partes mas fijas de agua y aire, tan intimamente ligadas entre sí, ó á la pequeña cantidad de tierra fija, que ya el fuego no puede separarlas de la concha. La masa, pues, se encuentra reducida á una mitad menos, y mas se reducirá aun si se le aplica un fuego mas violento.

Y lo que con mas evidencia nos parece acreditar que la materia espelida de la piedra por el fuego, no es otra cosa que aire y agua, es la rapidez, la avidéz suma con que la piedra calcinada recibe el agua que se le proporciona, y la energía con que absorbe la de la atmósfera cuando aquella se le rehusa. La cal por su estincion ya en el aire ó en el agua, recobra en mucha parte la masa que habia perdido por la calcinacion: el agua con el aire que contiene, reemplaza al agua y al aire que contenia precedentemente y la piedra recobra desde luego su naturaleza primitiva; porque mezclando su cal con los detrimentos de otras piedras, resulta un mortero que se endurece y viene á ser con el tiempo una sustancia sólida y pétreo como aquellas de que se ha compuesto.

Despues de esta esposicion ya no creemos que se pueda poner en duda la trasformacion del agua en tierra ó en piedra, por medio de las conchas. Hé aqui de una parte todas las materias calcáreas cuyo origen debe atribuirse á los animales, y de otra parte todas

las materias combustibles procedentes no mas que de las sustancias animales ó vegetales: juntas, ocupan una considerable estension de la superficie de la tierra y por su volúmen inmenso, puede juzgarse quanto la naturaleza viva trabajó para la naturaleza muerta; porque en este caso las sustancias brutas son las sustancias muertas.

Pero las materias calcáreas y las sustancias combustibles, por grande que sea su número, por inmenso que nos parezca su volúmen, no forman mas que una pequeña porcion del globo de la tierra, cuya base principal y la mayor y mas considerable cantidad, consiste en una materia de la naturaleza del vidrio, materia que debe considerarse como el elemento terrestre con esclusion de todas las demas sustancias, á las cuales sirve de base como tierra, siempre que se formen por medio de los animales y vegetales, ó por el detrimento de los mismos, ó por la trasformacion de otros elementos. No tan solo esta materia primitiva sirve de base á todas las demas sustancias, y constituye sus partes fijas, sino tambien es á la vez el término ulterior, al cual pueden volver todas ellas como punto de partida.

Antes de presentar los medios de que la naturaleza y el arte se pueden servir para verificar esta especie de reduccion de toda sustancia en vidrio, es decir, en tierra elemental, bueno será que inquiramos si los medios esplayados hasta aqui, son los únicos que pueden convertir el agua en sustancia sólida. Parécenos que toda vez que la convierte en piedra el filtro animal, tambien el filtro vegetal podrá trasformarla, cuando se halle en circunstancias idénticas: como el calor peculiar de los animales conchíferos, es algo mayor que el de los vegetales, y los órganos de su vida mas poderosos que los de la vegetacion, solo podrá producir el vegetal una pequeña cantidad de

pedras que con bastante frecuencia se hallan en su fruto; pero puede convertir, y convierte realmente en sustancia propia una gran cantidad de aire y una cantidad de agua todavía mayor: la tierra fija que se apropia y que sirve de base á aquellos dos elementos, es en tan corta porcion, que sin temor de engañarnos podemos asegurar que no constituye la centésima parte de su masa: desde luego el vegetal casi enteramente está compuesto de aire y de agua trasformados en madera, sustancia sólida que despues se convierte en tierra por la combustion ó la putrefaccion.

Lo mismo puede decirse por lo que respecta á los animales; pues además de trasformar el aire y el agua hacen lo mismo con el fuego, y con mayor actividad que los vegetales: creemos por tanto que las funciones de los cuerpos organizados completan uno de los mas poderosos medios que para la conversion de los elementos emplea la naturaleza. Cada animal ó vegetal puede reputarse como un pequeño centro particular de calor ó de fuego, que se apropia el aire y el agua que le rodean; se las asimila para vegetar ó para nutrirse, y vivir con las producciones terrestres (que no son otra cosa que aire y agua precedentemente fijos); se apropia al mismo tiempo una pequeña cantidad de tierra, y recibiendo las impresiones de la luz y las del calor solar y del globo terrestre, convierte en sustancia propia tan diversos elementos, y los trabaja, los combina, los reúne, los deposita hasta que hayan sufrido la alteracion necesaria á su desarrollo, esto es, al sosten de la vida y al crecimiento de la organizacion, cuyo molde una vez existente modela toda la materia que admite, y de bruta que antes era, la torna en organizada.

El agua, que tan bien sabe hermanarse con el aire, que entra con él y en tan gran cantidad para constituir los cuerpos organizados, se une asi mismo

preferentemente con algunas materias sólidas tal como las sales, y por este medio es como muchas veces entra en la composicion de los minerales. La sal, al primer golpe de vista, parece no mas que una tierra disuelta en el agua y de un sabor picante; pero los químicos al examinar su naturaleza han reconocido que consiste principalmente en la reunion de lo que ellos llaman el *principio térreo* y el *principio acuoso*: el experimento del ácido nítrico que solo deja despues de su combustion un poco de tierra y agua, les hizo tambien pensar que la sal de donde procede y tal vez todas las demas sales, absolutamente están compuestas mas que de aquellos dos elementos: parécenos sin embargo, que fácilmente puede demostrarse que el aire y el fuego entran en su composicion, puesto que el nitro produce en la combustion una gran cantidad de aire fijo, y que este aire fijo supone la existencia de fuego tambien fijo, que al mismo tiempo se desprende; que desde luego todas las esplicaciones que se dan por lo que hace á la disolucion no pueden sostenerse, á menos que se admitan dos fuerzas opuestas, la una atractiva y la otra expansiva; y por consiguiente la presencia de los dos elementos aire y fuego, únicos que están dotados de aquella segunda fuerza; que finalmente seria contra toda analogía que la sal esté compuesta solo de los dos elementos tierra y agua, mientras que las demas sustancias están compuestas de todos cuatro.

Asi, pues, no debe tomarse rigorosamente lo que los grandes químicos MM. Stalil y Macquer dijeron acerca del particular: los experimentos de Mr. Haler demuestran que el vitriolo y la sal marina contienen mucho aire fijo, que el nitro aun contiene mas, y como próximamente una octava parte de su peso, y la sal de tártaro todavía mucho mas. Puede, pues, asegurarse que el aire entra como principio en la com-

posicion de todas las sales, y como no puede fijarse en sustancia alguna sin el auxilio del calórico, ó del fuego que con él se fijan, deben ser contados aquellos en el número de sus partes constitutivas. Mas esto no impide que la sal deba ser tenida por una sustancia media entre la tierra y el agua: estos dos elementos entran en proporcion varia á componer las diferentes sales ó sustancias salinas, cuya cantidad es tan considerable que apenas puede enumerarse; pero presentados generalmente bajo la denominacion de ácidos y alcalies, nos muestran que en general hay mas tierra y menos agua en estas últimas sales; y al contrario, mas agua y menos tierra en las primeras.

Sin embargo, aunque intimamente mezclada en las sales el agua, no está fija en ellas ni reunida por una fuerza bastante poderosa para trasformarla en materia sólida como á la piedra calcárea: reside en la sal ó en su ácido bajo su forma primitiva, y el ácido mejor concentrado, el mas depurado de agua que en este caso pudiera llamarse tierra líquida, no mas debe su liquidez á la cantidad de aire y de fuego que contiene. Toda liquidez y hasta toda fluidez suponen la presencia de cierta cantidad de fuego; y cuando quisiera atribuirse la de los ácidos á un resto de agua que no es dable separar, y aunque pudieran reducirse todos á una forma concreta, no sería menos cierto que su sabor, olor y color, igualmente tienen por principio el de la fuerza expansiva, esto es, la luz y las emanaciones del calor y del fuego; porque tan solo estos principios llenos de actividad pueden obrar sobre nuestros sentidos, y afectarlos de una manera diferente y vária segun los vapores ó partículas de las diferentes sustancias que se ponen en contacto de dichos sentidos: en consecuencia á dichos principios debe atribuirse la liquidez de los ácidos é igualmente su sabor.

Un experimento que hemos repetido con frecuencia nos convenció plenamente que el álcali es producto del fuego y la cal hecha como se acostumbra y acercada á la lengua antes de que el agua ó el aire la apaguen, tiene un sabor que desde luego, revela la presencia de cierta cantidad de álcali. Si la cal sufrió una prolongada calcinacion por medio del fuego tiene un sabor mas picante, que sube de punto cuando en las forjas dura la calcinacion cinco ó seis meses continuos. Mas el álcali no estaba contenido en la piedra antes de la calcinacion, y puesto que aumenta en fuerza ó en energía al paso que el fuego se aplica mas violentamente y por mas largo tiempo, claro está que el álcali es el producto inmediato del fuego y del aire, que se incorporaron á la sustancia de la piedra durante la calcinacion, por cuyo medio resultó parte fija de la última, habiendo préviamente desalojado el fuego la mayor parte de las moléculas líquidas, sólidas y acuosas que abrigaba en su interior. Esto nos parece suficiente para decidir que el fuego es el principio de la formacion del álcali mineral, pudiendo en conclusion añadir por analogia que los demas álcalis deben asi mismo su ser al calor constante del animal ó vegetal de que proceden.

Por lo que respecta á los ácidos la demostracion de que deben su origen á las partes fijas de aire y fuego, aunque menos inmediato que la de los álcalis, no por eso es menos evidente: hemos probado que la formacion del nitro y del fósforo puede atribuirse á las materias vegetales y animales, que el vitriolo debe la suya á los azufres, piritas y otras materias combustibles: sábese por otra parte que el ácido, ya sea vitriólico, fosfórico ó nítrico, contiene siempre cierta cantidad de álcali: por tanto pueden referirse su formacion y su sabor al mismo principio, y reduciendo todos los ácidos á un solo ácido y todos los álcalis á un

solo álcali, conducir todas las sales á un origen comun sin considerar sus diferentes sabores y sus propiedades particulares y diversas, sino como el producto vario de las diferentes cantidades de tierra y agua, y especialmente de aire fijo y fuego fijo que han entrado en su composicion. Los que contengan mas de estos principios activos de aire y fuego, serán mas enérgicos y tendrán un sabor mas decidido; y en este caso entendemos por energía la fuerza que parece animar á los ácidos para disolver las demas sustancias.

Sabido es que la disolucion supone la fluidez, que ésta jamás tiene lugar entre materias secas ó sólidas, y que por consecuencia supone tambien en el disolvente el principio de la fluidez; es decir, el fuego: la energía del disolvente ó sea su potencia, será, pues, tanto mayor quanto que por una parte contenga aquel principio activo en mayor proporcion, y que por otra tengan sus partículas acuosas y térreas, mayor afinidad con las que de su especie encuentren en las sustancias que han de disolver. Como los grados de afinidad dependen absolutamente de la figura de las partes integrantes de los cuerpos, lo mismo que las figuras deben variar hasta el infinito: no debe sorprendernos por tanto la accion mas ó menos enérgica y hasta nula de ciertas sales sobre determinadas sustancias. Su principio activo es el mismo, la misma su potencia de disolucion, pero queda sin ejercer cuando la sustancia que se le presenta rechaza la del disolvente, ó ninguna afinidad tiene con él: mientras que por el contrario aquella lo recibe con avidéz cuando tiene mas fuerza de afinidad que de coherencia, es decir, cuando los principios activos contenidos en el disolvente bajo la forma de aire y fuego, se encuentran mas poderosamente atraidas por la sustancia que se ha de disolver, que por la tierra y el agua que contienen: entonces sepáranse los principios activos, se desarro-

llan y penetran la sustancia que dividen y descomponen hasta el punto de hacerla susceptible de obedecer libremente por medio de dicha division, á todas las fuerzas atractivas de la tierra y el agua, contenidas en el disolvente, y de unirse con ellas con bastante intimidad para no poder ser separadas mas que por otras sustancias que tengan con el mismo disolvente, un grado mayor aun de afinidad.

Newton es el primero que señaló á las afinidades por causa de los precipitados quimicos: adoptando esta idea Stahl la trasmitió á todos los quimicos, y estamos en la creencia de que en el dia se halla acogida como una verdad que no es lícito poner en duda. Pero ni Newton ni Stahl se elevaron hasta el punto de reconocer que todas estas afinidades aparentemente tan distintas entre sí, no son otra cosa en el fondo que efectos particulares de la fuerza general de la atraccion universal, y por falta de estension no podia ser su teoria ni luminosa ni completa, pues se veian obligados á suponer tantas leyes subalternas de las afinidades diferentes, como diferentes fenómenos observaban; cuando realmente es única la ley de afinidad y exactamente la misma que la que rige á la atraccion universal; de esta sola, de esta misma causa debe deducirse la esplicacion de todos los fenómenos.

Las sales, pues, concurren á muchas operaciones de la naturaleza, por el poder que tienen de disolver las demas sustancias; pues aunque vulgarmente se dice que el agua disuelve la sal, facilmente se reconoce un error de expresion fundado en llamar disolvente al liquido y disuelto al sólido que en aquel se sumergió; pero realmente, cuando la disolucion se verifica, los dos cuerpos son activos é igual razon milita para que los dos puedan ser llamados disolventes: asi considerada la sal, los cuerpos disueltos pueden ser, ó sólidos ó líquidos, y con tal que las partículas

salinas tengan bastante division para ponerse en contacto con las demas sustancias, obrarán y producirán todos los efectos de la disolucion. Por lo dicho se ve cuanto debe influir en la composicion de las materias minerales la accion peculiar á las sustancias salinas y la del elemento del agua que las contiene.

La naturaleza puede producir por la disolucion ó la combinacion todo lo que nuestro arte produce por medio del fuego: tiempo no mas se requiere para que las sales y el agua operen sobre las sustancias mas compactas y mas duras, la division mas completa, y la mas grande atenuacion de sus partes; esto las hace susceptibles de todo linage de combinaciones, de unirse con todas sustancias analogas y de separarse de todas las demas. Pero el tiempo que nada es para la naturaleza, pues dispone de él á su arbitrio y nunca llega á faltarle, es de todos los elementos necesarios el que mas escasea para el hombre, pues por falta de él no puede imitar sus procedimientos ni seguir su marcha: la mas preciosa invencion seria sin duda la de abreviar el tiempo, es decir, el hacer en un dia lo que en un siglo hace la naturaleza: vana parece esta pretension, pero no debemos renunciar á ella: no tenemos en verdad ni las grandes fuerzas ni el tiempo aun mas grande de la naturaleza; pero le llevamos la ventaja de poder aplicar nuestros agentes con la mas completa libertad: nuestra voluntad es una fuerza que domina á todas las fuerzas si con inteligencia sabemos dirigir las. ¿Por ventura no hemos llegado á crear el fuego que la naturaleza nos habia ocultado? ¿No nos hemos apoderado de los rayos de luz que solo para alumbrarnos nos enviaba? ¿No hemos encontrado el medio de abreviar el tiempo al dividir los cuerpos por una fusion tan rápida como lenta hubiera sido su division por otro medio? ¿Pues, por qué desmayará nuestro ánimo y no hemos de concebir las mas lison-

jezas esperanzas? Pero esto no debe hacernos perder de vista que la naturaleza no puede hacer ni hace realmente por medio del agua todo lo que hacemos nosotros por medio del fuego.

Para cerciorarse bien preciso es considerar que como la descomposicion de toda sustancia solo se consigue por medio de la division, cuanto mayor sea esta, mas completa la descomposicion será: el fuego parece dividir tanto como es posible las materias que pone en fusion: puede no obstante sospecharse que las que tienen el agua y los ácidos en disolucion están mas divididas. ¿Y los vapores que el calor suspende, no contienen acaso materias aun mas atenuadas? En el interior de la tierra por medio del calor que en su seno abriga y con auxilio del agua que en ella se insinúa, tienen lugar una infinidad de sublimaciones, de destilaciones, de cristalizaciones, de agregaciones y disyunciones de toda especie.

Con el tiempo todas las sustancias pueden ser compuestas y descompuestas por el mismo estilo; y estas partes atenuadas, hasta tal estremo divididas, se juntarán, se seuniran del mismo modo que las del metal fundido se reúnen al enfriarse.

Para esplicarnos con mas claridad, dediquemos algunos instantes á la cristalización: solo se efectua esta cuando una sustancia, desprendida de otra cualquiera se encuentra muy dividida y en presencia de un fluido que teniendo con ella muy poca ó ninguna afinidad le permite que se reúna y forme en virtud de su fuerza de atraccion, masas de una figura casi semejante á la de sus partes primitivas: esta operacion que supone todas las circunstancias acachadas de enunciar, puede hacerse por el intermedio del fuego tan bien como por el del agua y con frecuencia se verifica por el concurso de los dos elementos, porque todo esto solo exige una abundante division de materia para

que las partes primitivas puedan entresacarse y formar por su reunion cuerpos igualmente figurados. Pero el fuego tan bien ó mejor que otro disolvente puede reducir muchas sustancias al mismo estado, y la observacion lo demuestra en los régulos, amiantos, basalitos, y otras producciones del fuego, cuyas figuras son regulares y todas deben ser tenidas por verdaderas cristalizaciones.

Y este grado de division excesiva necesario á la cristalización no es aun el de la mayor division posible y real, pues aun en este estado las pequeñas partes de materia son muy gruesas para constituir una masa que como todas las demas solo obedece á la fuerza atractiva y cuyos volúmenes acercándose no mas que por puntos no pueden adquirir la fuerza repulsiva que una division mucho mas completa no dejaria de obrar por un contacto mas inmediato, y esto es lo que sucede con las efervescencias donde á la vez el calor y la luz se producen en virtud de la mezcla de dos líquidos frios. Este grado de division de la materia, tal como lo hemos descrito, es mayor que el necesario á la cristalización, y aquella operacion se hace tan rápidamente como esta se verifica con lentitud.

La luz, el calor, el fuego, el aire, el agua, las sales, son como otros tantos escalones que acabamos de descender desde lo alto de la naturaleza hasta su base que es la tierra fija, y aquellos son al mismo tiempo los únicos principios que se deben admitir y combinar para la esplicacion de todos los fenómenos. Estos principios son reales, independientes de toda hipótesis y de todo método: su conversion tambien es real y lo mismo su transformacion, puesto que está acreditada por la esperiencia. Lo mismo acaece con el elemento de la tierra que al volatilizarse puede sufrir una conversion y tomar la forma de los demas elementos, como estos al paso que se fijan toman la suya.

Pues del mismo modo que las partes primitivas del fuego, el aire ó el agua, jamás por sí solas formarán cuerpos ó masas que considerarse puedan como agua, fuego ó aire, menos del mismo modo nos parece inútil y desacertado buscar entre las materias terrestres una sustancia de tierra pura: la dureza, la homogeneidad, el brillo transparente del diamante desvanecieron los ojos de nuestros químicos cuando acordaron reconocer á esta piedra por tierra elemental y pura. Lo mismo pudiera decirse con tanto y tan poco fundamento que al contrario es agua pura, cuyas partes todas se han fijado para componer una sustancia sólida, diáfana como ella: estas ideas no se hubieran llevado adelante si se hubiese pensado que el elemento terreno no tiene un privilegio de sencillez absoluta sobre los demas elementos; que como es el mas fijo de todos y por tanto el mas constantemente pasivo, recibe como base todas las impresiones de los demas: los atrae, los admite en su seno, se une, se incorpora con ellos, los sigue y se deja arrastrar por su movimiento; y por consiguiente no es mas simple ni menos convertible que otro cualquiera. Téngase presente que en todas circunstancias y cuando se quiere definir la naturaleza, preciso es considerar las grandes masas; los cuatro elementos han sido bien comprendidos por todos los filósofos sin exceptuar los de la antigüedad mas remota: el sol, la atmósfera, el mar y la tierra son las grandes moles que han servido para cimentar su opinion: si existiese un astro de flogisto, una atmósfera de álcali, un océano de ácido, y unas montañas de diamante, pudieran entonces mirarse y reconocerse como los principios generales y reales de todos los cuerpos; mas sucede lo contrario porque los objetos ya indicados solo son sustancias particulares, producidas como todas las demas por la combinacion de los verdaderos elementos.



En la enorme masa de materia sólida que nos representa el elemento de la tierra, la capa superficial es la tierra menos pura: todas las materias depositadas por el mar en forma de sedimentos, todas las piedras producidas por los animales de concha, todas las sustancias compuestas por la combinacion de los detrimentos del reino animal y vegetal, todas las que han sido alteradas por el fuego de los volcanes, ó sublimadas por el calor interno del globo, son sustancias mistas y transformadas; y aunque constan de grandes masas no nos representan con exactitud el elemento de la tierra.

Pero las materias vitrificables, cuya masa es mil y cien mil veces mas considerable que las de todas las demas sustancias, esas deben ser miradas como el fondo de aquel elemento: son á la vez las que están compuestas de la tierra mas fija, las que son mas antiguas, y sin embargo las menos alteradas: de este fondo comun es de donde las demas sustancias han estraído la base de su solidez; porque toda materia fija, descompuesta tanto como puede serlo, conviértese ulteriormente en vidrio por la sola accion del fuego: recobra su anterior naturaleza cuando se la desprende de las materias fluidas ó volátiles que á ella se habian unido; y este cristal ó materia vítrea que compone la masa de nuestro globo, tanto mejor representa al elemento tierra, quanto no tiene ni color, ni olor, ni sabor, ni liquidez ni fluidez, cualidades todas que, ó provienen de los demas elementos ó les son peculiares.

Si el vidrio no es precisamente el elemento de la tierra, es al menos la sustancia mas antigua: los metales son mas recientes y menos nobles; la mayor parte de los demas minerales se forman á nuestra vista; la naturaleza solo produce el cristal en los focos particulares de sus volcanes... mientras que todos los dias

forma otras sustancias por la combinacion del cristal con los demas elementos. Si queremos formar una idea justa del modo con que procede en la formacion de los minerales, es preciso que nos remontemos al origen de la formacion del globo, y él nos demuestra que ha sido fundido y liquidado por el fuego: considerar en seguida que de su inmeaso grado de calor pasó sucesivamente al grado de su calor actual: que desde los primeros instantes en que su superficie comenzó á tomar consistencia, debió formar desigualdades tal como las que descubrimos sobre la superficie de las materias, fundidas primero y despues cuajadas: que las mas altas montañas compuestas todas de materias vitrificables, existen y datan desde este momento, que es tambien el de la separacion de las grandes masas de aire, agua y tierra; que en seguida y durante el largo espacio de tiempo que el enfriamiento supone. (ó llámese si se quiere disminucion de calor del globo hasta el punto de su temperatura actual) en las mismas montañas por ser las partes mas espuestas á la accion de los agentes exteriores, tuvieron lugar una infinidad de fusiones y sublimaciones de toda especie debidas al fuego de la tierra combinado con el calor del sol y todas las demas causas que aquel fuego voraz hacia mas activas que actualmente lo son: asi, pues, desde esta época data la formacion de los metales y minerales que encontramos en grandes masas, y en filones espesos y continuos.

El fuego violento de la tierra abrasada despues de haber elevado y convertido en vapores todo lo que era volátil, despues de haber lanzado de su interior las materias que componen la atmósfera y los mares, debió sublimar al mismo tiempo todas las partes menos fijas de la tierra, elevarlas y depositarlas en todos los espacios vacios, en todas las hendiduras que iban

formándose en la superficie á medida que aquella se enfriaba. He ahí el origen y la gradacion del yacimiento y de la formacion de las materias vitrificables que todas forman el núcleo de las mas grandes montañas y encierran entre sus hendiduras todas las minas de los metales y de otras materias que el fuego pudo dividir, fundir y sublimar. Despues de este primer establecimiento, aun subsistente, de las materias vitrificables y de los minerales en grande masa que solo puede atribuirse á la accion del fuego, el agua, que hasta entonces solo formaba con el aire un vasto volúmen de vapor, comenzó á tomar el estado en que hoy subsiste, cuando la superficie del globo se halló bastante fria, para no rechazarla ni disiparla en vapores: juntóse, pues, y cubrió la mayor parte de la superficie terrestre, sobre la cual hallándose agitada por un movimiento continuo de flujo y reflujo, por la accion de los vientos, y por la del calor, comenzó á obrar sobre las creaciones del fuego, alteró poco á poco la superficie de las materias vitrificables, acarreó sus despojos, los depositó en forma de sedimentos, pudo alimentar los animales de concha, recogió sus detrimientos y produjo las piedras calcáreas en forma de colinas y de montañas, que desecándose recibieron con el tiempo entre sus grietas todas las materias minerales que pudo disolver ó trasportar el agua.

Para establecer una teoria general concerniente á la formacion de los minerales, preciso es distinguir con todo cuidado 1.º los que han sido producidos por el fuego primitivo de la tierra cuando esta estaba aun abrasada por el calor; 2.º los que han sido formados del detrimento de los primeros, por medio del agua, y 3.º los que en los volcanes ó en otros incendios posteriores al fuego primitivo, por segunda vez experimentaron un violento calor. Estas tres clases son muy distintas y comprenden todo el reino mineral:

no perdiéndolas de vista y distribuyendo respectivamente cada sustancia mineral, no podremos engañarnos acerca del origen y los grados de su formacion. Todas las minas que en masas ó gruesos filones hállanse en nuestras montañas, deben referirse á la sublimacion del fuego primitivo; al contrario las que se encuentran en pequeñas ramificaciones, en vegetaciones, en filetes, solo han sido formadas del detrimento de las primeras, acarreado por la destilacion del agua.

Esto se vé evidentemente comparando, por ejemplo, la materia de las minas de hierro de Suecia, con la de nuestras minas de hierro en granos: estos son la obra inmediata del agua y pueden formarse á nuestra vista, no son atraibles por el iman, no contienen azufre, y solo se encuentran dispersadas en las tierras: todas las demas clases de hierro, son mas ó menos sulfurosas, todas atraibles por el iman, lo que supone haber sufrido la accion del fuego: están dispuestas en grandes masas duras, sólidas, y su sustancia está mezclada con una gran cantidad de asbesto, nuevo indicio de la accion del fuego.

Lo mismo acaece con los demas metales: su antigua base ha sido el fuego, y todas sus grandes masas fueron reunidas por su accion: pero todas sus cristalizaciones, vegetaciones, granulaciones, etc., pueden atribuirse á causas secundarias en que el agua desempeña el principal papel. Detenemos aqui el curso de nuestras reflexiones sobre la conversion de los elementos, por no anticipar aquellas á las que exige en particular cada sustancia mineral y que serán mas oportunas, desarrolladas convenientemente en los artículos de la *Historia natural de los minerales*.