

**OBRAS**

**COMPLETAS**

**DE BUFFON.**

U-11/8(3)

# OBRAS

COMPLETAS

# DE BUFFON,

AUMENTADAS

CON ARTICULOS SUPLEMENTARIOS SOBRE DIVERSOS ANIMALES  
NO CONOCIDOS DE BUFFON,

**POR CUVIER.**

Traducidas al castellano por P. A. B. C. L.

Y DEDICADAS

A S. M. la Reina Ultra. Sra. (Q. D. G.).

---

**SUPLEMENTO DE CUVIER.**

**TOMO III.**

---

**BARCELONA.**

IMP. DE A. BERGUES Y C<sup>ª</sup>., CALLE DE ESCUDELLERS, N<sup>º</sup>. 13.

CON LICENCIA.

1835.

**HISTORIA DE LOS PROGRESOS**

**DE LAS**

**CIENCIAS NATURALES,**

desde 1789 hasta el día,

por el Sr. baron G. Cuvier.

**TOMO III.**



# HISTORIA DE LOS PROGRESOS

DE LAS

# CIENCIAS NATURALES.



## SEGUNDO PERIODO.

Desde 1809 hasta 1827.



*Año 1815.*

Dos años hace que hemos hablado de esos ácidos sin oxígeno, ó como se llaman ahora, de esos *hidrácidos* que tan considerable brecha han abierto en el imponente edificio de la teoría química de Lavoisier. Los trabajos de Gay-Lussac han demostrado este año que hay otro además que debe colocarse en esta clase, y es el que Morveau habia llamado ácido prúsico, porque entra en la composición del azul de Prusia, y no siendo conocido su radical, no era posible derivar del mismo su denominación.

Los experimentos de Marcgrave, de Bergman,

y de Scheele ponían fuera de duda que en el azul de Prusia el hierro estaba unido con una sustancia que desempeñaba el papel de un ácido: sin embargo, Berthollet había sospechado ya desde mucho tiempo que no entraba oxígeno en su combinación, sino tan solo carbono, ázoe é hidrógeno, y tal sospecha fue convertida en certeza por Gay-Lussac.

Descomponiendo con las precauciones que indica el prusiato de mercurio por el ácido hidrocórico (por otro nombre muriático), obtiene el ácido prúsico puro; y ya hemos hablado en nuestros precedentes informes de las singulares propiedades que le ha reconocido en tal estado, y principalmente de su estremada volatilidad. Quemando en seguida el vapor de este ácido por el oxígeno y la chispa eléctrica, obtiene determinadas cantidades de agua, de ácido carbónico y de ázoe; desfalca el oxígeno consumido en la producción de las dos primeras de estas sustancias, y llega á la conclusión de que un volúmen de vapor de ácido prúsico resulta de la combinación y de la concentración de un volúmen de vapor de carbono, de medio volúmen de ázoe, y de medio volúmen de hidrógeno, ó espresando estos volúmenes en peso según la densidad de cada uno de dichos vapores, que 100 partes de ácido contienen

4,439 de carbono,

51,71 de ázoe,

3,90 de hidrógeno.

Así pues, el ácido prúsico contiene mas ázoe y menos hidrógeno que las demas sustancias animales, de las cuales se distingue sobre todo por la falta total de oxígeno.

Es el primer hidrácido conocido cuyo radical sea descomponible; y Gay-Lussac ha logrado tambien obtener este radical descargado de su hidrógeno. No pudiendo conservar el epiteto de *prúsico*, que se refiere tan solo á un accidente, le ha dado el nombre de *cianógeno* (es decir, *engendrador de azul*). El ácido prúsico tomará pues en adelante la denominacion de *hidrociánico*, sus combinaciones con las bases la de *hidrocianatos*, y las combinaciones de su radical la de *cianuros*.

Quisiéramos poder dar cuenta de los numerosos y delicados esperimentos por los cuales Gay-Lussac ha referido á una ú otra de estas clases los diversos productos de la accion del ácido prúsico sobre los cuerpos, y todas las propiedades que en los mismos ha dado á conocer; pero no nos lo permite el espacio. Séanos lícito empero decir que el *azul de Prusia* en particular le parece mas bien un *cianuro de hierro* que ha retenido agua, que un *hidrocianato*, ó como se decía antes, un *prusiato*.

Ese *cianógeno*, aisladamente considerado, ha ofrecido propiedades muy notables: es un fluido elástico permanente, cuya densidad es á la del aire como 1,8064 á 1; de olor particular y muy vivo; comunica al agua un sabor picante, y arde en llama purpúrea. El agua lo absorbe en cantidad de cuatro veces su volúmen, y de veinte y tres veces el alcohol. Su análisis directo ha producido igual resultado que el del ácido hidrociánico, es decir, un volúmen de vapor de carbono por medio volúmen de ázoe.

Gay-Lussac ha presentado tambien á la Academia algunas memorias sobre el frio resultante de la evaporacion, y acerca de la evaporacion en el aire á diferentes grados de temperatura y presion, espresando por medio de una fórmula los resultados de la esperiencia. La última va seguida de una memoria sobre la higrometría que ofrece sus consecuencias inmediatas; pero el autor ha creido deber diferir la impresion de estas obras, por quanto no alcanzan á su gusto aquella exactitud y aquel órden que acostumbra reinar en todo lo que publica.

Dulong, profesor en Alfort, ha presentado acerca del ácido oxálico algunos esperimentos que sin formar todavía un todo completo, abren sin embargo á la ciencia sendas interesantes. Saturando este ácido de barita, de estronciana, ó

de cal, se obtienen sales que representan siempre el ácido empleado, aun despues de haberlas espuesto á un calor superior al del agua hirviendo; pero con el óxido de plomo ó de zinc se pierde siempre veinte por ciento de ácido por la desecacion. Esponiendo en seguida al fuego esos oxalatos metálicos desecados, no se manifiesta agua; pero se obtiene ácido carbónico, gas óxido de carbono, y quedan óxidos de los metales empleados, de los cuales el de plomo ofrece propiedades particulares. Al contrario, los oxalatos de cobre, de plata y de mercurio dan siempre agua en su descomposicion, por desecados que hayan sido, y ácido carbónico, y el residuo se halla en estado metálico. Hay detonacion en cuanto al oxalato de plata, y sabemos ya que detona por el choque, lo mismo que los oxalatos de mercurio.

La descomposicion por el fuego de los oxalatos de barita, de estronciana y de cal, da aceite empireumático, agua, óxido de carbono, hidrógeno carbonado, ácido carbónico, y queda una mezcla de sub-carbonato y de carbon.

De dos modos pudieran esplicarse estos fenómenos: ó el ácido oxálico estará compuesto solamente de carbono y de oxígeno en proporciones intermedias entre las del ácido carbónico y del óxido de carbono, pero contendrá agua que cier-

tos oxalatos, como los de plomo y de zinc, abandonan por la desecacion, al paso que los otros la retendrán; ó bien estará compuesto de ácido carbónico y de hidrógeno. Este último con el oxígeno del óxido formará agua, que tambien dejarán escapar esos primeros oxalatos, y no quedarán entonces mas que el ácido carbónico y el metal, combinacion nueva en química, pues considerábase como un principio general de esta ciencia el que los metales no pueden unirse con los ácidos sino despues de oxidados. Dulong, que se inclina á favor de esta última esplicacion, piensa que esos oxalatos de plomo y de zinc desecados no son verdaderos oxalatos; y propone darles, lo mismo que á las combinaciones de igual género que se puedan descubrir, el nombre de *carbónidos*. Los oxalatos que no dan agua por la desecacion, contendrian el ácido oxálico en su integridad; y como segun su composicion se le llamaria en lo sucesivo hidrocarbónico, las mismas sales se llamarian hidrocarbonatos.

Dulong llega por analogía á conclusiones muy generales, por las cuales hace entrar bajo las mismas leyes no solo los ácidos ordinarios, sino tambien los hidrácidos; pero de eso daremos cuenta mas circunstanciada cuando el mismo haya remitido las memorias mas estensas que promete.

La acción química de la luz solar sobre los cuerpos, tan digna de toda la atención de los sabios por su influjo en la mayor parte de los fenómenos de la naturaleza viva, ha sido hasta ahora poco examinada. Vogel acaba de añadir algunos experimentos á los que poseíamos sobre el particular. El amoníaco y el fósforo, que no obran uno sobre otro en la oscuridad, desprenden á la luz solar gas hidrógeno fosforado, y depositan un polvo negro compuesto de fósforo y de amoníaco íntimamente combinados. Casi otro tanto sucede en el fósforo con la potasa. La acción de los diversos rayos no siempre es semejante: los rojos no producen efecto sobre una disolución de sublimado corrosivo en el éter, al paso que los azules y la luz completa operan en ella una descomposición mutua. Los muriatos metálicos muy oxidados son convertidos por igual via al mínimo de oxidación.

En los dos años precedentes dijimos ya alguna cosa de las investigaciones de Chevreul sobre el jabon, y lo que ocurre en la saponificación. Este hábil experimentista ha reconocido que la acción de la potasa produce entre los elementos de la gordura nuevos modos de combinaciones, de las cuales resultan sustancias que antes no existían completamente formadas, y dos de las cuales, la margarina y una especie de aceite ó

de grasa flúida, adquieren todas las propiedades de los ácidos. Prosiguiendo el autor sus tareas, ha se convencido de que iguales efectos son producidos por la sosa, las tierras alcalinas, y diversos óxidos metálicos, y que las sustancias resultantes se hallan en una misma proporción, cualquiera que sea el agente de que nos hayamos servido: la magnesia y la alúmina se limitan, al contrario, á contraer cierta unión con la gordura, pero sin repartir de este modo sus elementos en diversos compuestos. La cantidad de álcali necesaria para convertir en jabon una cantidad dada de gordura, es cabalmente la que puede saturar la margarina y el aceite que produce esta gordura. Nuestro laborioso químico ha terminado sus memorias sobre esta materia asignando la capacidad de saturación de la margarina y de la gordura flúida, y dando á conocer las propiedades de muchas nuevas combinaciones jabonosas que ha producido por el juego de las afinidades dobles, mezclando una disolución caliente de gordura flúida y de potasa con diferentes sales térreas ó metálicas. De este modo ha conseguido hacer los jabones, cuyo estudio se habia descuidado hasta ahora, casi tan conocidos como las sales de que mas se han ocupado los químicos.

Fourcroy habia dado á conocer bajo el nom-

bre de *adipocira* una sustancia que se separa, por medio de los ácidos, de la materia grasa en la cual se convierten los cuerpos de los animales sepultados en la tierra; y la habia considerado como idéntica con la que se saca en estado cristalino de los cálculos biliares del hombre, y con el espermacéti ó blanco de ballena que se encuentra con abundancia en ciertas cavidades de la cabeza del cachalote.

Conducido Chevreul, por sus investigaciones sobre los cuerpos grasos, á examinar esas materias, ha encontrado que la de los cálculos biliares no da jabon, mientras que el espermaceti lo suministra tan fácilmente como la gordura, bien que alterándose un poco, en otras proporciones y con propiedades particulares. La gordura de los cadáveres es mucho mas compuesta de lo que creia Fourcroy, y encuéntranse en ella diferentes cuerpos grasos combinados con el amoníaco, la potasa y la cal. Es una gordura que ha sufrido ya la accion de los álcalis.

Todos habrán podido observar una escrecion resinosa de un amarillo anaranjado que sale de las resquebrajaduras de la corteza de los leños ó troncos espuestos á la humedad, bajo forma de láminas ó de filamentos revueltos como los fideos. Bidault de Villiers ha hecho algunos experimentos químicos sobre esta materia. Disuél-

vese una parte de ella en el agua, otra en el alcohol, y el residuo tiene muchas de las propiedades del glúten. El ácido nítrico la convierte en ácido oxálico, en materia amarilla amarga muy abundante, y en un cuerpo graso; pero no produce ácido alguno mucoso. Tratada por el fuego da mucho carbonato de amoníaco y un aceite fétido; de modo que, los comisionados de la Academia debieron considerarla de naturaleza muy análoga á la de las sustancias animales. Será interesante hacer averiguaciones sobre las causas de su produccion.

Una de las épocas en que la química se ha manifestado mas brillante y mas útil, ha sido sin contradiccion aquella en que la Francia, separada por espacio de veinte años de las comarcas cuyas producciones se habian constituido para nosotros en verdaderas necesidades, se ha visto obligada á suplirlas con productos de su suelo. Las artes conocidas se han visto perfeccionadas, y se han creado artes nuevas. Hemos visto sucesivamente estraer la sosa de la sal marina, formar en todas sus partes el alumbre y la caparrosa, hacer fijos ciertos colores que se consideraban como falsos, el índigo del pastel reemplazar el de añil, la rubia suplir la cochinilla, y el azúcar de remolacha sustituir al de caña.

Este último artículo, que es sin duda el mas

interesante, no ha perdido de mucho su importancia en las circunstancias actuales. Verdad es que muchas fábricas han caído; pero las que han sido dirigidas con inteligencia subsisten y prosperan todavía; y según el conde Chaptal, su producto podrá siempre rivalizar con el azúcar de las colonias. Este sabio químico da una prueba sin réplica de su aserto, puesto que continúa fabricando con beneficio. Verdad es que en todos los pormenores del cultivo, de la cosecha y de la preparación, así como en el empleo de los diversos desperdicios, se halla ilustrado por las luces de la ciencia y de la experiencia, en términos de no despreciar cosa que pueda servir, y de destinar para otros usos todo lo que se ve obligado á desechar. Ha descrito sus procedimientos de un modo bastante claro para que puedan comprenderlos todos los fabricantes; y es de esperar que su obra cooperará á conservar en Francia una industria preciosa que mil acontecimientos diversos pudieran nuevamente convertir en industria necesaria.

Ha visto la luz pública el tercer volumen de la *Química elemental* de Thénard. Este sabio profesor trata en él con la mayor minuciosidad y según los descubrimientos mas modernos (muchos de los cuales debe la ciencia al mismo autor) de los principios inmediatos de los cuerpos or-

ganizados, de los diversos productos de sus descomposiciones, y de sus usos en las artes. El cuarto, que está en prensa, terminará la obra.

*Año 1816.*

Sabido es que los diversos cuerpos, y especialmente los diversos líquidos, se dilatan por el calor bajo proporciones muy diferentes.

Gay-Lussac ha tratado de descubrir alguna ley que indicase la regla de esas relaciones: á este efecto, en vez de comparar las dilataciones de los diversos líquidos sobre y bajo una temperatura uniforme para todos, ha partido de un punto variable en cuanto á la temperatura, pero uniforme en cuanto á la cohesion de las moléculas; del punto en que cada líquido entra en ebullicion bajo una presion dada; y entre los que ha ensayado encontró dos que partiendo de aquel punto se dilatan igualmente, y son el alcohol y el sulfuro de carbono, que hierven, el primero á  $78^{\circ} 41$ , y el segundo á  $46^{\circ} 60$ , al paso que otros líquidos no presentan igual semejanza sobre el particular. Buscando entonces las otras analogías de los dos líquidos indicados, ha reconocido Gay-Lussac que se parecen en que un mismo volumen de cada uno de ellos, á la temperatura que le hace hervir, da bajo una misma presion igual

volúmen de vapor, ó en otros términos, que las densidades de sus vapores son entre sí como las de los líquidos á sus respectivas temperaturas de ebullicion.

Gay-Lussac ofrece continuar sus experimentos, y presentar luego trabajos mas completos sobre la dilatacion de los líquidos y sobre su capacidad para el calórico, comparadas con las de sus vapores.

Entre las delicadas cuestiones de que se ocupa en el dia la química, débese colocar en el primer puesto la de las proporciones bajo las cuales pueden unirse los elementos para formar las combinaciones de los diversos grados. Se ha creido notar en estos últimos tiempos que habia ciertos límites afectados con preferencia por la naturaleza, y espresados por términos generalmente sencillos; y segun las investigaciones de Gay-Lussac, esta idea es principalmente aplicable á las combinaciones de los gases, si se atiende no á su peso absoluto, sino á su volúmen bajo una presion igual.

Estas especies de investigaciones están sujetas á graves dificultades, porque no siempre es posible obtener las combinaciones aisladas, y porque cuando quiere estraérselas de las sales de que forman parte, se descomponen ó alteran por la mezcla de los demas principios de estas sales

ó del agua que en las mismas entra casi siempre.

De este modo pueden esplicarse las notables diferencias de los resultados de Davy, Dalton y Gay-Lussac, relativos á las combinaciones del ázoe y del oxígeno.

De los experimentos presentados este año á la Academia por Gay-Lussac resulta que el gas nitroso contiene un volúmen de ázoe y otro igual de oxígeno sin condensacion; que en ciertas circunstancias se forma una combinacion de un volúmen de ázoe contra un volúmen y medio de oxígeno, á la cual Gay-Lussac da el nombre de *ácido pernitroso*; que el ácido nitroso ordinario se compone de un volúmen de ázoe contra dos volúmenes de oxígeno; por último, que en el ácido nítrico hay un volúmen de ázoe y dos volúmenes y medio de oxígeno.

Entre esas diferentes variedades, si así podemos espresarnos, de los óxidos ó ácidos que tienen el ázoe por radical, encuéntrase una que se obtiene por la destilacion del nitrato neutro de plomo ya desecado. Es un liquido muy volátil, de color anaranjado. Gay-Lussac lo consideraba como un ácido nitroso cuyos elementos se hubiesen mantenido por la accion del agua que formaba parte del mismo; pero Dulong se ha cerciorado, mediante procedimientos analíticos muy exactos, de que no contiene agua, y por esta razon

lo llama ácido nitroso anhidro. Su resultado ha sido confirmado por la síntesis. Un volúmen de gas nitroso, y algo mas de dos volúmenes de gas oxígeno, espuestos á un frio artificial de  $20^{\circ}$ , dan ese ácido que, entre otras propiedades, cambia de color no solo por su mezcla con el agua, sino tambien por el calórico: sin color á  $20^{\circ}$  bajo cero, se pone anaranjado á los  $15^{\circ}$  sobre, y casi rojo á los  $28^{\circ}$ . Cuatro partes de gas nitroso y una de oxígeno, condensadas tambien por el frio, han dado un líquido de color verde-oscuro mucho mas volátil que el precedente, y que Dulong considera como una simple mezcla de ácido nitroso y de otro ácido en el cual fuese mucho mayor la proporcion del gas nitroso.

Dulong ha examinado tambien las proporciones en que el oxígeno se combina con el fósforo para formar ácidos. Antes de él no se admitian mas que dos; pero sus investigaciones le persuaden que existen cuatro. Aquella en que entra menos oxígeno se obtiene echando en el agua un fósforo alcalino: despréndese hidrógeno fosforado, y el oxígeno del agua forma con el fósforo restante un ácido que queda combinado con el álcali, y que es espelido por el ácido sulfúrico. Dulong lo llama *hipofosforoso*, pero cree que su radical se compone en parte de hidrógeno.

El segundo ácido, al cual trasfiere Dulong el nombre de *fosforoso*, se obtiene por medio de la descomposicion del agua por la combinacion de cloro y de fósforo al mínimo, descomposicion de la cual resultan dos ácidos, á saber, el hidróclórico ó muriático, y el de que hablamos. Dulong lo cree compuesto de 100 partes de fósforo, y de unas 75 de oxígeno.

El tercer ácido es el que se produce por la combustion lenta del fósforo en el aire. Descompónese, cuando se le satura, en ácido fosfórico y en ácido fosforoso, dando á la vez fosfitos mas solubles, y fosfatos que no lo son tanto. Sin embargo, Dulong no lo considera como una simple mezcla, sino mas bien como una combinacion de estos dos ácidos, que ofrece alguna semejanza con las combinaciones salinas, y en la cual el ácido fosforoso hace las funciones de base. Conforme á esta opinion propone llamarle *fosfático* para recordar la analogía que tendria con los fosfatos.

El último término de la oxigenacion es el ácido fosfórico: la proporcion del fósforo al oxígeno es en él de 100 á 124. Resulta de la combustion viva del fósforo, ó de la descomposicion del agua por el cloruro de fósforo al máximo, y aun de otros muchos modos. Es idéntico al que se estrae de los huesos de los animales.

Los químicos holandeses Van-Marum, Deyman y Paets-Van-Troostwick dieron á conocer en 1796 un gas compuesto de hidrógeno y de carbono, al cual llamaron *gas oleificante* por consistir su propiedad mas notable en formar un líquido aceitoso por su mezcla con el gas muriático oxigenado. Segun la teoría que entonces se profesaba en orden al gas ácido muriático oxigenado, debíase creer que su oxígeno se unia con el hidrógeno carbonado, y daba de este modo una especie de aceite; pero hoy dia, en que se considera este gas como un cuerpo simple, al cual Davy ha dado el nombre de *cloro*, es fuerza buscar otra esplicacion. Robiquet y Colin se han dedicado á esta investigacion, y han visto que haciendo llegar con lentitud á un recipiente un volúmen de gas oleificante y dos volúmenes de cloro, se convierten completamente y sin residuo en líquido aceitoso, el cual, descompuesto por el fuego, da hidrógeno no saturado de carbono, un depósito de carbono, y mucho gas muriático ó sea gas hidrocórico, segun la nueva teoría: el cloro entra pues en sustancia en el líquido aceitoso. Pero ¿está allí como cloro y directamente unido con el hidrógeno sobre-carbonado, ó bien se encuentra allí unido al hidrógeno y como ácido hidrocórico, ó llámese muriático? Los autores fueron conducidos á la primera de

de esas conclusiones ó inducciones sacadas de la gravedad específica de los componentes y del compuesto; al paso que el éter muriático, que ofrece numerosas relaciones con dicho líquido aceitoso, les ha parecido formado por la union del gas hidrocórico con el hidrógeno carbonado.

Chevreul sigue trabajando siempre con incansable zelo en su *Historia química de los cuerpos grasos*. A su tiempo dijimos, insiguiendo las ideas de este químico, como la grasa de cerdo se compone de dos principios, uno consistente, y otro líquido; como la accion de los álcalis altera su combinacion, separa un nuevo principio análogo al cuerpo dulce de Scheele, y ocasiona la formacion de otros dos principios de naturaleza ácida, con los cuales se combina el álcali para formar el jabon; hemos espuesto la diversa afinidad de los álcalis y de las tierras con estos dos ácidos, y las capacidades de saturacion de estos últimos; en fin, hemos dado cuenta del exámen comparativo hecho por Chevreul de diversos cuerpos mas ó menos análogos á la grasa, tales como el cálculo biliar, el espermaceti, la adipocira de los cadáveres y de las diferencias esenciales que los caracterizan. En una Memoria presentada este año á la Academia ha empezado ese laborioso químico á indagar las causas de que dependen las consistencias, los olores y los

colores particulares de algunos aceites y grasas, habiéndose ocupado ya de las grasas de hombre, de buey, de carnero, de jaguar y de oca. Las variedades de consistencia dependen de la proporción de los dos principios generales de los cuerpos grasos; pero las otras diferencias dependen de principios particulares y estraños. Chevreul propone un sistema de nomenclatura análogo al resto de la nomenclatura química, tanto para los principios que ha descubierto, como para sus combinaciones salinas. Los dos principios de la gordura se debieran llamar *steatina* y *elaina*, conforme á las palabras griegas que significan *sebo* y *aceite*. Su principio ácido mas consistente, ó su margarina, será el ácido margárico; el otro, el ácido eláico. El espermaceti llevará el nombre de *cetina*, etc. Sin duda que estos nombres cargarán la memoria; pero eso es un inconveniente inseparable de los progresos de la ciencia; é inconvenientes no menos graves tendrian las perífrases que alargarian el discurso sin aclararlo.

Año 1817.

Los físicos saben hoy dia, por los trabajos de sus mas ingeniosos predecesores, que los efectos de la distribución del calórico en lo in-

3.

terior de los cuerpos sólidos se refieren á tres calidades, variables segun los cuerpos, pero determinables y fijas para cada uno de ellos: su capacidad para el calórico, es decir, la cantidad que necesita cada uno para pasar de un grado de calor á otro; su conductibilidad interior, es decir, la mayor ó menor facilidad con que se distribuye igualmente el calor; y su conductibilidad exterior, ó sea la mayor ó menor facilidad con que se atemperan al calor del aire ó de los cuerpos ambientes.

Ya hace tiempo que está apreciada para cada cuerpo la primera de estas calidades: la tercera depende en gran parte del estado de la superficie; y en una teoría exacta es necesario distinguirla de la segunda, la cual indudablemente depende de la mutua disposicion de las moléculas de los cuerpos.

El difunto Rumfort habia hecho numerosos experimentos sobre la conductibilidad exterior de un mismo cuerpo, segun está mas ó menos pulimentado, ó cubierto de diversos envoltorios.

Desprets acaba de hacer tambien varios experimentos para comparar la de los cuerpos diferentes y de superficies semejantes. Sirvese al efecto de esferas bastante pequeñas para que su conductibilidad interior no influya demasiado en la exterior: sus termómetros tienen su reser-

vatorio en medio de cada esfera, y las superficies están ó simplemente pulimentadas, ó empegadas de un barniz y de un número de capas del mismo, acreditado por la experiencia como el mas favorable para el enfriamiento.

Desprets ha redactado de este modo una tabla de los espacios de tiempo que emplean en enfriarse, en el mismo grado, los principales metales empleados en las artes; y combinando del modo oportuno esta tabla con la de las capacidades, obtiene la de la conductibilidad exterior: el plomo es el que la posee en el mas alto grado, luego el bronce, despues el hierro, el estaño, el zinc, y por último el laton.

Los baños del Mont-Dor, cerca de Clermont, dan un agua á 42 ó 43° centígrados de temperatura, contienen algunas materias salinas, y exhalan gran cantidad de ácido carbónico. Obsérvanse muy notables diferencias en su accion sobre los que las toman, y en el malestar que ocasiona su vapor; y cuando estos efectos son mucho mas marcados que de costumbre, cuando los baños están *azufrados*, segun dicen vulgarmente, puede asegurarse que está próxima una tempestad, y que será tanto mas violenta, cuanto mas manifiestas hayan sido esas señales precursoras.

Bertrand, médico de aquellos manantiales,

atribuye esos fenómenos á la electricidad que, en sus comunicaciones de la tierra á la atmósfera, ó viceversa, debe segun él seguir con preferencia las tortuosas ramificaciones de las aguas minerales; pero los signos de electricidad que ha obtenido no han parecido bastante constantes ni evidentes para fundar su hipótesis; y quizás no hay necesidad de recurrir mas que á la mayor ó menor diferencia de calor dentro y fuera del baño, y á la mayor ó menor abundancia de ácido carbónico resultante de la mayor ó menor dificultad que opone á su disipacion el estado de la atmósfera exterior.

Todos sabemos que los álcalis fijos se unen con el azufre, y forman con él esa combinacion cuyo color fue causa de que se le impusiese antiguamente el nombre de *hígado de azufre*, y que la nueva química coloca en la clase general de los sulfuros; pero desde que sabemos, por los brillantes experimentos de Davy, que los álcalis fijos no son mas que óxidos metálicos, convenia saber si entran en el sulfuro como óxido ó como metal, es decir, si entrando en él, conservan ó pierden el oxígeno á que están unidos.

Vauquelin habia presentado plausibles motivos para adoptar la primera de esas opiniones por lo que toca al sulfuro obtenido á una alta temperatura; y Gay-Lussac acaba en cierto modo de demostrarlo.

Efectivamente, Vauquelin habia advertido que el sulfuro que se obtiene á una alta temperatura, cuando es disuelto en agua, da sulfato cuyo ácido sulfúrico contiene precisamente tanto oxígeno como la potasa empleada; y si este ácido existia en el sulfuro antes de la disolucion, no puede haber tomado su oxígeno sino de la potasa: mas pudiera objetarse que no se forma sino en el momento de la disolucion y descomponiendo el agua.

A esto responde ahora Gay-Lussac. Formando el sulfuro una temperatura suave, no se obtiene sulfato en el momento de la disolucion, sino tan solo hiposulfito. La simple disolucion en el agua no produce pues ácido sulfúrico; y si lo hay, ha debido formarse al mismo tiempo que el sulfuro y en un momento en que solo la potasa tenia oxígeno para darle.

El óxido negro de manganeso, tratado en caliente con la potasa cáustica, se funde en una materia verde, cuya disolucion, en un principio del mismo color, pasa en seguida al azul, al violado y al rojo. Scheele, que fue el primero que observó esas variaciones, habia dado á la combinacion que las presenta el nombre de *camaleon mineral*.

Chevreur ha notado que puede pasar por todos los tintes de los anillos colorados, y que se

producen en ella alternativamente los diversos matices, ya añadiendo gradualmente agua, ácido carbónico, potasa, etc., ya mezclando en diversas proporciones los dos colores extremos: puede quitarse todo color por medio de ciertos ácidos, etc.

Habiendo estudiado esta singular sustancia, Chevillot y Edwards se han cerciorado primero de que no puede formarse camaleon sin concurso del aire; que se forma en el oxígeno con mas facilidad que en el aire, y que absorbe oxígeno, formándose en mayor cantidad que con la potasa sola. Variando en seguida las proporciones de los componentes, han visto que el camaleon es de un verde tanto mas claro y puro, en cuanto se ha empleado menos manganesa y mas potasa, y que aumentando el primer componente y disminuyendo el otro hasta que se encuentren en partes iguales, se logra hacer inmediatamente camaleon rojo, el cual, disuelto y evaporado, da bellos cristales comparables al carmin, inalterables al aire, y capaces de dar color á gran cantidad de agua. El álcali se encuentra allí perfectamente neutralizado. Estos químicos se proponen seguir sus experimentos, y esperan poder deducir de ellos las causas de los notables fenómenos que ofrece el camaleon mineral.

La medicina emplea diariamente raíces, semillas ú otras partes de plantas y de animales, en las que se ha reconocido una acción muy señalada sobre la economía animal, y preciosas virtudes contra diversas enfermedades; pero esas virtudes no pertenecen á la totalidad de los principios inmediatos que componen las sustancias, sino al contrario son esclusiva propiedad de uno de entre ellos; y cuando la química logra distinguir ese principio privilegiado, y descubrir los medios de extraerlo, presta á la medicina un servicio tanto mayor, en cuanto por lo comun los demas principios á que está unido debilitan su acción, y producen inconvenientes que limitan el uso de la sustancia en que entra.

Así es que desde mucho tiempo conocemos el poder de la ipecacuana para escitar el vómito, y los felices efectos de este remedio en los resultados de la disenteria; y se sabe por los recientes trabajos de Decandolle, que las raíces empleadas en farmacia bajo el nombre de *ipecacuana* provienen de plantas bastante diversas y cuya fuerza no es siempre igual, á saber, de un *psychotria*, de un *calicocca*, y de una *viola*; pero se trataba de determinar á cual de los principios inmediatos de estas raíces pertenece la virtud que tan preciosas las constituye; única cosa que podia dar los medios de señalar con exactitud

sus respectivos grados de poder, y de establecer los mejores métodos de prepararlas para su uso en medicina. Esto es lo que han ensayado Magendie y Pelletier por medio de un análisis químico muy esmerado, y con algunos experimentos sobre los hombres y los animales.

Después de haber quitado, por medio del éter, una materia aceitosa, de olor desagradable, tratan la ipecacuana por el alcohol, y obtienen cera y una sustancia particular que separan de aquella cera por medio del agua. El residuo no contiene mas que goma, almidon y partes leñosas.

La sustancia disoluble en el alcohol y en el agua goza la propiedad de hacer vomitar; motivo por que se le ha dado el nombre de *emetina*. Preséntase bajo forma de escamas transparentes, pardo-rojizas, casi sin olor, levemente acres y amargas; es delicuescente al aire, y ofrece muchos caracteres que al parecer le son particulares. A la dosis regular de dos á cuatro granos tiene los efectos de la ipecacuana, pero no su olor nauseabundo, que reside en la materia aceitosa. El vómito que ocasiona es seguido de fuerte propension al sueño. En dosis mas alta, de seis á doce granos por ejemplo, mata los perros después de violentos vómitos y muchas horas de profundo sopor.

La raíz de ipecacuana parda (*psychotria emetica*) contiene diez y seis centésimas de emetina; pero la parte leñosa interior de la misma raíz no posee sino algo mas de una centésima. Hay catorce centésimas en la corteza de la ipecacuana gris (*callicocca ipecacuanha*), y cinco en la totalidad de la raíz de la ipecacuana blanca (*viola emetica*).

El opio, ó el zumo de la cabeza de adormideras, cuyo uso se ha hecho tan general en la medicina moderna, es tambien un compuesto de muchos principios; y no obstante los numerosos trabajos de que ha sido objeto, Sertürner, farmacéutico de Einbeck, en Hanover, ha descubierto recientemente en él un ácido, y lo que es mas extraordinario, un nuevo álcali, ó al menos una sustancia que tiene todas las propiedades generales de las bases salificables. A ella atribuye el poder somnífero y venenoso del opio, dándola por esta razon el nombre de *morfina*. Amarga, cristalizable, fusible por el calor, poco soluble aun en el agua hirviendo, pero mucho en el alcohol y en el éter, forma con la mayor parte de los ácidos sales neutras particulares, de las cuales es precipitada por el amoníaco: al fuego se resuelve en oxígeno, en carbono, en hidrógeno, y tal vez en un poco de ázoe. El ácido unido al opio es llamado *mecónico* por Sertür-

ner; pero este químico no ha tenido el gusto de poderlo examinar con prolija atención.

Robiquet se ha dedicado á seguir y comprobar los descubrimientos de Sertürner con respecto á esas dos sustancias: ha reconocido que el ácido mecónico es muy soluble en el alcohol y en el agua; que forma sales diversamente solubles con los álcalis; que da al sulfato de cobre un bello color de esmeralda, etc.: pero Robiquet se ha cerciorado, contra la opinion de Sertürner, de que la sal esencial estraida del opio por Derone en 1813 no es la morfina ni una combinacion de la morfina con el ácido mecónico, sino una tercera sustancia que existe en el opio al mismo tiempo que aquellas dos.

Sertürner habia visto efectos deletéreos bastante intensos de la morfina disuelta en el alcohol; pero cuando se la da sola, obra poco. El Sr. Orfila la ha hecho tomar sin efecto á varios perros en una dosis en que el extracto acuoso de opio hubiera producido un fuerte envenenamiento. Todas las sales solubles de morfina obran al contrario con igual intensidad que el opio, y determinando los mismos síntomas, al paso que el opio al que se le haya quitado la morfina pierde su eficacia.

La morfina, pues, es únicamente la que debe buscarse en los vegetales indígenas, si se

quiere descubrir en ellos algun sustituto del opio.

Durante este año ha publicado Sage cuatro memorias sobre el agua de mar: admite en ella un gas particular, al cual da el nombre de *gas neptuniano*, *oleaginoso*, *alcalino é inodoro*, el cual, segun él, debe impedir que la destilacion pueda extraer del agua de mar una bebida saludable. Muy luego sabremos á qué atenernos, segun los esperimentos que el capitan Freycinet está encargado de hacer en el dilatado viaje que ha emprendido.

#### Año 1818.

La química se ha enriquecido este año con dos nuevas sustancias doblemente interesantes, en cuanto la una es á la vez metálica y alcalina, es decir, que su óxido es un nuevo álcali fijo, y en cuanto la otra es metálica y acidificable, y al propio tiempo mas análoga al azufre que á otra materia alguna.

Debemos la primera á Arfredson, jóven químico sueco, discípulo de Berzelio. La ha descubierto en una piedra llamada *petalita*, en la cual no ha encontrado mas que de tres á cinco centésimas; pero luego reconoció hasta ocho centésimas en otra piedra llamada *triphania*.

Esta sustancia da con la mayor parte de los

ácidos, sales muy fusibles; su carbonato en fusión ataca la platina casi con tanta fuerza como los nitratos de los demás álcalis, y se disuelve difícilmente; su muriato es muy delicuescente; su sulfato cristaliza sin agua de saturación. La capacidad de este álcali para saturar los ácidos es mayor que la de otro alguno, y entra en mayor cantidad en las sales que con ellos forma.

El autor del descubrimiento ha dado á su nueva sustancia el nombre de *lithion*, para recordar que fue descubierta en una piedra, al paso que los otros dos álcalis fijos fueron en un principio estraidos de los vegetales.

La segunda sustancia ha sido descubierta por el mismo Berzelio en una fábrica de ácido sulfúrico de Falun, en Suecia. Depositase en el fondo del departamento en que se quema el azufre sacado de las piritas una masa rojiza, que en gran parte tampoco es mas que azufre, pero que al arder exhala un olor acre de rábano. Siendo este olor otro de los caracteres de un metal descubierto algunos años hace por Klaproth y llamado *teluro*, se podia creer que era debido á la mezcla de este metal con el azufre. Sin embargo, Berzelio y Gahn, que examinaron al principio esa materia roja, no pudieron sacar de ella teluro. El primero se llevó una porción de dicha sustancia á Estokolmo para examinarla mas detenidamente,

y encontró en ella una sustancia muy volátil, muy fácilmente reductible, y que no se dejaba precipitar por los álcalis. Su color es gris brillante; es dura, friable, y su rotura se parece á la del azufre. Su gravedad específica es de 3,6. Da un polvo rojo por la trituracion, se reblan-dece á la temperatura del agua hirviendo, se derrite un poco sobre la misma, y queda algun tiempo, á medida que se enfria, blanda, amasable y filamentosa como el lacre. Subiendo un poco mas el calor, hierve y se sublima en un gas amarillento, y se fija en forma de flores de un bello rojo, las cuales sin embargo no son oxidadas. En el aire se evapora en humo rojo, ó arde con una llama azul, y exhalando tan fuerte olor de rá-bauo, que  $\frac{4}{50}$  de grano bastaria para apestar un aposento muy capaz.

Berzelio ha dado á esta sustancia el nombre de *selenio*, conforme al nombre griego de la luna, y para recordar la relacion que tiene con el telururo; relacion que por otra parte pudiera muy bien no depender mas que de la misma presencia del selenio en los telururos examinados hasta el dia.

Habiendo sido anunciadas á la Academia las nuevas de estos descubrimientos por Gillet-Lau-mont, y muy luego después por una carta del mismo Berzelio á Berthollet, Vauquelin se de-

dicó inmediatamente á comprobar lo concerniente al álcali; y sus observaciones agregaron algunos pormenores á los dados por Arfredson. Aunque Vauquelin no tuvo á su disposicion mas que una corta cantidad de petalita, encontró en ella hasta siete por ciento de lithion.

Berzelio, prosiguiendo sus investigaciones sobre el selenio, ha sometido su sustancia á la mayor parte de los agentes químicos, y ha reconocido el cómo se comportan con ella; y habiendo venido á Paris este año, ha publicado él mismo su trabajo con la mayor estension en los *Annales de chimie*. Bajo todos los aspectos manifiesta en el selenio una especie de intermedio entre las sustancias combustibles y las sustancias metálicas.

Lo ha comparado sobre todo, por una parte, con el azufre y el teluro, y por otra, con el cloro, el flúor, y el yodo; sustancias que muchos químicos han querido colocar, en estos últimos tiempos, en la misma clase que el azufre, porque combinándose con el hidrógeno, daban ácidos lo mismo que el azufre. Puédese recordar sobre este punto lo que llevamos dicho en nuestros análisis de 1813 y de 1814, al dar cuenta de la nueva teoría de Davy, acerca de los ácidos que cree formados sin oxígeno.

Encontrando Berzelio que las combinaciones,

ya del azufre, ya del telurio, ya del selenio, con los metales y las sustancias combustibles tienen entre sí grande analogía; y observando por otra parte que las combinaciones del yodo y del cloro con las mismas materias son también muy análogas entre sí y con las de los ácidos oxigenados, pero que de ningún modo se asemejan á las precedentes: este sabio químico infirió que son dos órdenes muy distintos de sustancias, y deja entrever que aun no considera como demostrada la teoría de Davy.

Ese selenio es muy poco abundante: quinientas libras de azufre quemado en la fábrica de Falun no dieron mas que una tercera parte de grano. ¡Cuanto menos considerable debe de ser aun á proporcion en la pirita de donde se extrae aquel azufre! Berzelio lo ha encontrado despues formando cerca de la cuarta parte de una ganga de plata y de cobre sumamente rara, que á causa de su olor se habia considerado como una ganga de telurio, y que se sacaba en otro tiempo de una mina de la provincia de Esmoñandia (Suecia) hoy dia abandonada. Ha encontrado tambien algunas particulillas combinadas con cobre sin plata.

Cuanto mas se reflexiona sobre esos elementos químicos, que están diseminados de este modo á la aventura por la naturaleza en particulillas

de tan poco efecto en el universo, que el arte mas delicado, la ciencia mas profunda bastan apenas para hacerlas visibles, mas inclinados nos vemos á creer que una ciencia todavía mas profunda les quitará muy luego su calidad de elementos.

Gay-Lussac hizo en 1811, acerca del principio colorante del azul de Prusia, ó de lo que se llama *ácido prúsico*, investigaciones que han hecho reconocer en esta sustancia, en su estado de pureza, propiedades muy notables y hasta entonces ignoradas, tales entre otras, como la pequeñez del intervalo que separa para él el punto de la congelacion y el de la evaporacion, y su terrible influjo en la economía animal. Continuando este sabio químico sus investigaciones sobre tan importante objeto, descubrió en 1814 que este principio es un hidrácido, es decir, uno de esos cuerpos parecidos á los ácidos en cuanto á su accion exterior, pero en los cuales no puede demostrarse la presencia del oxígeno, y que parecen resultar de la combinacion del hidrógeno con un radical. El ácido prúsico es además el primer hidrácido cuyo radical es conocido en cuanto á sus elementos; y Gay-Lussac ha encontrado que se compone de carbono y de ázoe en proporciones poco diferentes. Ha dado á este radical el nombre de *cianógeno*, llamando *hidrocianico* al ácido que lo su-

ministra, á causa de su propiedad de teñir de azul el óxido de hierro. Ya anunciámos todos estos descubrimientos en nuestros análisis de 1811 y de 1814.

Vauquelin ha trabajado de nuevo sobre la materia siguiendo, segun dice él con su acostumbrada modestia, la senda que le habia abierto Gay-Lussac; pero esta senda tenia ramificaciones que no podian sustraerse á la penetrante vista de un hombre como Vauquelin.

El cianógeno gaseoso se disuelve en cosa de cuatro veces y media su volúmen de agua, y le da un olor y un sabor muy picante, pero sin colorarla. Al cabo de algunos dias esta disolucion se tiñe de amarillo, luego de pardo, deposita una materia parda, toma el olor de ácido hidrociánico, y desarrolla amoníaco cuando se mete en ella potasa. Sin embargo, no puede dar todavía azul de Prusia. Ulteriores esperimentos han manifestado que contiene hidrocianato, carbonato de amoníaco, y amoníaco combinado con un tercer ácido que Vauquelin llama *ciánico*, sin haber absolutamente determinado la composicion de su radical.

Hay pues descomposicion del agua: su hidrógeno se une con una parte del cianógeno para formar ácido hidrociánico; otra parte se une con el ázoe del cianógeno para formar el amo-

niaco; el oxígeno de esta misma agua con una parte del carbono del cianógeno forma ácido carbónico. El tercer ácido resulta de alguna combinación del mismo género; y sin embargo, queda todavía carbono y ázoe, que aquel oxígeno no basta á convertir en ácido, y que dan la materia parda del depósito.

Los óxidos alcalinos producen efectos semejantes, pero con mucha mas rapidez.

Otras muchas aplicaciones del cianógeno á los óxidos, á los metales, y á las sustancias combustibles, han dado á Vauquelin resultados no menos curiosos. La cuestion mas interesante que podian resolver era la de saber si el azul de Prusia es un cianuro ó un hidrocianato, es decir, si es una combinación del óxido de hierro con el cianógeno, ó bien con su hidrácido. Habiendo visto Vauquelin que el agua impregnada de cianógeno puede disolver el hierro sin trasformarlo en azul de Prusia, y sin que haya desprendimiento de hidrógeno, dejando empero azul de Prusia en la porcion no disuelta, y que el ácido hidrocianico convierte el hierro ó su óxido en azul sin el socorro de los álcalis ni de los ácidos; establece, contra la opinion de Gay-Lussac, que el azul de Prusia es un hidrocianato, y que cuando se espone hierro á la accion del agua impregnada de cianógeno, se forma á la

vez ácido cianico que disuelve una parte del hierro, y ácido hidrocianico que convierte otra en azul.

Establece además una regla general, la cual consistiría en que los metales que pueden descomponer, como el hierro, el agua á la temperatura ordinaria, forman hidrocianatos; y que los que no tienen esta facultad, como la plata y el mercurio, no forman mas que cianuros.

Ya sabe todo el mundo que la mayor parte de los ácidos resultan de las combinaciones del oxígeno con ciertas sustancias á las que se ha dado el nombre de radicales, y que segun entre en la combinacion una cantidad mayor ó menor de oxígeno, el ácido formado logra diferentes propiedades y toma nombres á los cuales los químicos modernos han dado cierta regularidad, indicando el grado de oxigenacion por medio de la terminacion.

Así es que el ázoe, mediante sucesivas adiciones de oxígeno, produce el gas nitroso, el ácido nitroso, el ácido nítrico; y ya hablámos, en nuestro análisis de 1816, de las combinaciones de proporciones diferentes descubiertas por Gay-Lussac y Dulong.

Thénard acaba de hacer algunos experimentos, de los cuales resulta que muchos ácidos pueden admitir proporciones de oxígeno muy supe-

riores á la que hasta ahora se consideraba como constituyente de su estado mas oxigenado. Disolviendo con precaucion barita sobre-oxidada por el ácido nítrico, y precipitándola por el ácido sulfúrico, su exceso de oxígeno queda unido al primer ácido, que de este modo se convierte en ácido nítrico oxigenado. Por los medios que indica Thénard se le puede concentrar lo bastante para que dé por medio del calor once veces su volúmen de oxígeno; lo que, segun los cálculos de este sabio químico, seria una combinacion de un volúmen de ázoe contra tres volúmenes de oxígeno. El ácido hidroc্লórico se oxigena por el mismo procedimiento, y adquiere entonces propiedades singulares. Aplicado al óxido de plata, forma agua y un cloruro; y quedando libre su oxígeno produce una efervescencia tan viva como si se vertiese un ácido sobre un carbonato alcalino.

El ácido sulfúrico y el fluórico pueden ser oxigenados del mismo modo, y aun se pueden oxigenar todos estos ácidos una ó muchas veces. Los hay á los cuales Thénard ha añadido de este modo hasta siete y aun hasta quince dosis sucesivas de oxígeno. De este modo ha logrado que el ácido hidroc্লórico llegase á absorber hasta treinta veces su volúmen de oxígeno. Nada es capaz de igualar entonces la efervescencia que ocasiona

en él el contacto del óxido de plata. Por medio de estos ácidos sobrecargados de oxígeno, y por procedimientos análogos, se pueden tambien sobreoxigenar tierras y óxidos metálicos. Thénard ha conseguido sobreoxigenar el agua, vertiendo poco á poco agua de barita en el ácido sulfúrico oxigenado: el ácido sulfúrico se une á la barita, se precipita con ella, y deja al agua su exceso de oxígeno. El agua oxigenada de este modo en el vacío se congela ó se evapora sin perder oxígeno; antes al contrario, se concentra allí en términos de absorber hasta cuarenta ó cincuenta veces su volúmen: pero la ebullicion se lo quita; el carbon, la plata, el óxido de plata, y los de otros muchos metales lo hacen salir con viva efervescencia; y lo mas singular es que un paso tan rápido al estado de gas de una cantidad considerable de materia, lejos de producir frio, calienta el licor á un grado muy sensible. Thénard sospecha que la electricidad interviene en este fenómeno.

Sabemos hoy dia, por los célebres experimentos galbánicos de Davy, que los álcalis fijos no son otra cosa que óxidos de metales escesivamente combustibles; y por los de Thénard y Gay-Lussac, que pueden reducirse al estado metálico por medio del carbono y de una temperatura muy alta. Ya hablámos de esos importantísimos

descubrimientos en nuestro análisis del año 1808.

Habiendo reducido últimamente antimonio por medio de flujos alcalinos, notó Vauquelin que este metal puesto en agua daba gran cantidad de gas hidrógeno, y que el agua se volvía alcalina. Otros metales, reducidos por igual medio, le han presentado el mismo fenómeno. De aquí ha concluido que una parte del álcali que había empleado se había combinado, durante la operación, con el antimonio bajo forma metálica, y descomponía el agua para volver al estado de óxido; pero también se ha visto obligado á concluir que la presencia de un metal es favorable á la reducción del álcali; pues si así no fuese, no hubiera el álcali podido tomar la forma metálica con un calor tan débil.

También hablamos el año último de los experimentos de Chevillot y Edouard sobre esa singular combinación de óxido de manganeso y de potasa, que se ha llamado *camaleon mineral* á causa de la facilidad con que sucesivamente toma colores diversos.

Estos jóvenes químicos, prosiguiendo sus investigaciones, han reconocido que la sosa, la barita y la estronciana pueden dar, lo mismo que la potasa, diferentes especies de camaleones uniéndose con el óxido de manganeso y absorbiendo oxígeno. Pero ateniéndose principalmente

á la especie de camaleon de potasa en el cual el álcali se halla perfectamente neutralizado, y que es de un bello color rojo, han observado que los cuerpos muy combustibles obran sobre ella con mucha energía; que la descomponen, y se inflaman frecuentemente con fuerte detonacion: el fósforo la produce por el simple choque. Por otra parte, ese camaleon rojo, espuesto al fuego, se descompone y da oxígeno, óxido negro de manganeso, y camaleon verde en el cual domina la potasa.

Concluyen de estos hechos que la intervencion del oxígeno en la formacion del camaleon oxida mas el manganeso y lo convierte en un verdadero ácido; de modo, que el camaleon seria un manganesiato de potasa; el camaleon rojo, en particular, seria un manganesiato perfectamente neutro, y el verde un manganesiato con exceso de álcali. Sin embargo, no han podido aislar este ácido cuya existencia admiten; pero han hecho numerosos experimentos, los cuales corroboran á su parecer la opinion que anunciaron ya el año último de que el camaleon verde no difiere del rojo sino por la mayor cantidad de álcali.

Ora se viertan ácidos sobre el camaleon verde, ó álcali sobre el rojo, siempre se le hace pasar de un color á otro; pero la ebullicion y la agitación pueden tambien desprender el exceso de

potasa del camaleon verde y trasformarlo en rojo. Muchos ácidos vertidos en exceso descomponen todo el camaleon apoderándose de la potasa, desprendiendo oxígeno, y precipitando el manganeso en estado de óxido negro. El azúcar, las gomas, y otras sustancias capaces de robar el oxígeno, descomponen igualmente el camaleon; igual efecto produce la esposicion al aire: circunstancia que los autores atribuyen á los cuerpillos estraños que flotan por la atmósfera, y que cayendo en la disolucion, le roban tambien una parte del oxígeno que le es esencial.

El cobalto y el nickel son dos semi-metales que es muy difícil obtener puros, y sobre todo separar enteramente uno de otro: sin embargo, necesitase esta preparacion para poder determinar exactamente sus propiedades. Habiendo Laugier seguido los métodos mas recientemente publicados para conseguir este objeto, ha encontrado en el nickel vestigios inequívocos de cobalto. Para separarlo disuelve la mezcla en el amoníaco, y precipita por el ácido oxálico; vuelve á disolver el oxalato de nickel y de cobalto obtenido por esta operacion en el amoníaco concentrado, y espone la disolucion al aire. Conforme se exhala el amoníaco, se deposita oxalato de nickel mezclado con amoníaco. Por medio de repetidas cristalizaciones se despoja el líquido

de todo su nickel, y no queda mas que una combinacion de oxalato de cobalto y de amoniaco, que se reduce fácilmente. El poco cobalto que permaneció en el precipitado de nickel se separa por algunas disoluciones sucesivas en el amoniaco : de este modo la misma operacion da los dos metales en estado de pureza.

El azúcar de leche tratado por el ácido nítrico da un ácido cuyo descubrimiento hizo Scheele, y que despues ha sido llamado *ácido múcico*, porque se produce igualmente por la accion del ácido nítrico sobre las gomas y los mucilagos. Cuando se espone este ácido al calor, se sublima una materia salina parda que da mucho olor, que arde con llama sobre las ascuas, y es disoluble en el agua y en el alcohol. Tromsdorf, que hizo un exámen particular de esta materia sublimada, creyó encontrar en ella ácido succínico, piro-tartárico, acético, y otras diversas sustancias; pero habiendo notado Houtou-Labillardière, al leer el trabajo de Tromsdorf, que atribuia á su ácido succínico caracteres muy diferentes de los que realmente tiene, creyó conveniente repetir sus investigaciones.

Ha leído á la Academia una Memoria en la cual prueba que ese supuesto ácido succínico es un ácido nuevo, al cual da el nombre de *piro-múcico*. Cuando se le ha descargado del aceite y

del ácido acético que con él se mezclan, cristaliza fácilmente, es blanco, inodoro, de un sabor ácido bastante intenso, funde á los  $130^{\circ}$  (termómetro centigr.), se volatiliza pasando de esta temperatura, no atrae la humedad, se disuelve en el agua hirviendo con mayor abundancia que en el agua fría, y resolviéndolo en sus partes constituyentes se obtienen unos nueve volúmenes de vapor de carbono, tres de hidrógeno, y dos de oxígeno. Houtou-La-Billardière describe con sumo cuidado las combinaciones de este ácido con diversas bases salificables, y todos los fenómenos que refiere apoyan el aserto de ese jóven y hábil químico.

Chevreul ha hecho nuevas é importantes adiciones á sus trabajos sobre los cuerpos grasos, de los cuales ya varias veces hemos hablado. Después de haber reconocido que la materia del cálculo biliar, que llama *colesterina*, no forma jabon con los álcalis, lo que la distingue esencialmente de las grasas, habia creído notar que el espermaceti, al cual ha dado el nombre de *cetina*, se reducía por la acción de los álcalis á un ácido análogo á uno de los dos que esos mismos álcalis producen en las grasas, esto es, al que denominó *margárico*; pero que este ácido del espermaceti gozaba una capacidad de saturación mucho menor. Habia creído pues necesari-

rio dar á este ácido un nombre particular, y le habia llamado *cético*. Experimentos mas seguidos le han demostrado que no es otra cosa sino ácido margárico, cuyas propiedades están encubiertas por un resto de sustancia grasa no ácida. Pero el aceite de delfin tratado por el método de Chevreul, es decir, convertido en jabon por los álcalis, le ha dado realmente, á mas de los dos ácidos que suministran todas las grasas, un ácido de una tercera especie al cual llama *delfínico*; lo cual sin duda no se observa en el aceite de pescado ordinario del comercio.

Es de notar que el oxígeno no puede demostrarse en esos nuevos ácidos ternarios estraidos de las grasas, y que son, respecto de los ácidos vegetales ordinarios, como el acético, el oxálico, etc., lo que en el reino mineral los hidrácidos de Davy respecto de los ácidos minerales antiguamente conocidos, como el nítrico, el sulfúrico, etc.

La cochinilla, ese singular insecto que por razon de la materia colorante que da es un artículo muy importante de comercio, no habia sido aun estudiada por los químicos con la atencion que merece. Pelletier y Caventou, que la tomaron por objeto de sus experimentos, reconocieron que la materia colorante tan notable que forma su parte principal está mezclada en ella

con una materia animal particular, con una grasa semejante á la ordinaria, y con diferentes sales. Despues de haber quitado la gordura por medio del éter y haber tratado el residuo por el alcohol hirviendo, dejan enfriar ó lentamente evaporar el alcohol, y obtienen de este modo una materia colorante, mezclada tan solo con un poco de gordura y de sustancia animal, que se separa disolviendo otra vez por el alcohol en frio, y mezclando con la disolucion éter que precipita de ella la materia colorante en estado de suma pureza. Todos saben que es de un bello color rojo, y los químicos de que hablamos le dan el nombre de *carmina*. Derrítese á 50°, se hincha en seguida, y se descompone sin dar amoníaco; es muy soluble en el agua, muy poco en el alcohol, y nada absolutamente en el éter sin intermedio de la gordura. Los ácidos la hacen pasar sucesivamente del carmesí al rojo vivo y al amarillo; los álcalis, al contrario, y en general todos los protóxidos la vuelven violada; la alúmina le roba al agua.

Estos esperimentos esplican muchos de los procederes del arte del tintorero y del fabricante de colores, y particularmente lo que pasa en el tinte de escarlata y en la fabricacion del carmin y de la laca.

La laca no está formada mas que de carmin

y de alúmina; tiene el color natural de la carmina, que es el carmesí. El carmin es un compuesto triple de materia animal, de carmina, y de ácido que realza su tinte: la acción del ácido muriático es la que convierte el carmesí de la cochinilla en bello color de escarlata.

Las causas mas aparentes de los fenómenos atmosféricos, la densidad del aire, su humedad, su calor y su electricidad parece debieran depender principalmente de la acción del sol; pero la irregularidad de sus efectos en nuestros climas prueba bastante que sufren además otras influencias, y que se complican con causas todavía desconocidas; y esto hace que aun en nuestros dias la meteorología parezca ser entre todas las ramas de la física la que menos se ha acercado á ese grado de certeza que pudiera hacerla considerar como una ciencia positiva.

El Sr. de Humboldt ha observado que si algun dia podemos esperar la determinacion de sus leyes, ha de ser estudiándola en los climas donde esos fenómenos se presentan con mas sencillez y regularidad; y bajo este título la zona tórrida es incontestablemente la que debe merecer la preferencia del observador.

En los trópicos es donde se han podido reconocer las leyes de las leves variaciones horarias del barómetro; en la zona tórrida es donde la

sequedad y las lluvias, y la direccion de los vientos en cada estacion, están sometidos á reglas invariables.

El Sr. de Humboldt se ha dedicado al estudio de la relacion de la declinacion del sol con el principio de las lluvias en la parte septentrional de la zona. Conforme el sol se acerca al paralelo de un lugar, las brisas del norte se ven reemplazadas por calmas ó vientos del sudeste. La transparencia del aire disminuye; la desigual refringencia de sus capas hace centellear las estrellas á  $20^{\circ}$  sobre del horizonte. Muy luego se amontonan los vapores en forma de nubes; la electricidad positiva no se manifiesta mas constantemente en la parte baja de la atmósfera; óyese el trueno; sucédense durante el dia imprevistos chaparrones; y la calma de la noche solo es interrumpida por impetuosos vientos del sudeste.

El Sr. de Humboldt esplica estos hechos con la mayor ó menor desigualdad que se nota entre esta parte de la zona tórrida y la zona templada contigua. Cuando el sol se halla al sur del ecuador, es el invierno del hemisferio boreal. El aire de la zona templada es muy diferente del de la zona tórrida. Escúrrese de continuo en fresca y uniforme brisa, que lleva el aire caliente y húmedo á lo alto de la atmósfera, de donde vuelve

sin cesar hácia la misma zona templada, restablece en ella el equilibrio, y deposita la humedad: así el calor medio es siempre menor de 5 á 6° en tiempo de sequedad que en tiempo de lluvias; pero los vientos del sudeste no obran como los del norte, porque proceden de un hemisferio mucho mas acuático, y sobre el cual la corriente de aire superior no se dispersa del mismo modo que en el hemisferio boreal.

Moreau de Jonnés ha comunicado algunos pormenores extractados de su correspondencia sobre la ráfaga de viento que tantos estragos causó en las Antillas el 21 de setiembre último: aquel fenómeno fue precedido de completa calma; el viento pasó del norte al noroeste, y desde este punto sopló con violencia. El Sr. de Jonnés observa con este motivo que en el año anterior la ráfaga de viento del 20 de octubre venia del sudeste, y que existe entre esos dos puntos un espacio de 90° al sur y al norte, de donde no sopla jamás corriente de aire. La agitacion del aire fue seguida de alta é impetuosa marea, que destrozó hasta navíos de alto bordo; pero no se observó movimiento alguno extraordinario en el barómetro. Observóse entonces que el efecto comunmente atribuido á esos huracanes de purificar el aire de los países que devastan, no se verificó en aquella ocasion, pues no por eso cesó de hacer sus estragos la fiebre amarilla.

El mismo observador ha dado tambien una noticia de los temblores de tierra observados este año en las Antillas, en los cuales se observó que afectaban una especie de periodicidad. Ha habido ocho desde el mes de diciembre hasta mayo, uno cada mes, escepto en abril, en cuyo mes hubo dos, y todos entre nueve y once de la noche.

### Año 1819.

La permanencia que Berzelio, sabio químico sueco, corresponsal de nuestra Academia y recientemente nombrado secretario perpetuo de la de Estokolmo, ha hecho en Paris durante una parte de este año, nos ha proporcionado una traduccion francesa de su interesante obra sobre la *Teoría de las proporciones químicas y sobre el influjo químico de la electricidad*; obra en la cual trata de determinar las ideas sobre los dos puntos fundamentales de la doctrina química, á saber, la disposicion relativa de las partículas elementares de los cuerpos cuando han alcanzado una combinacion fija, y la fuerza impulsiva que las conduce á ese estado, ó que las obliga á cambiarlo y á reunirse en combinaciones nuevas, ya entre sí, ya con partículas de otras especies.

El autor se funda en las leyes recientemente profesadas por los químicos sobre las proporcio-

nes bajo las cuales se verifican las diversas combinaciones de las mismas sustancias.

Era tan natural creer que la identidad en las calidades químicas de cada sustancia compuesta depende de la identidad de especie y de proporción de los elementos que la componen, que ya se habia adoptado esta opinion mucho antes que se hubiesen podido dar pruebas rigurosas de la misma. Hasta se llegó á pasar mucho tiempo sin andar en busca de sus pruebas, porque los autores se contentaban con esa idea vaga y general.

Sin embargo, los experimentos de Bergman sobre la precipitacion de los metales unos por otros, los de Wenzel, y sobre todo los de Richter sobre la mutua descomposicion de diferentes sales por doble afinidad, empezaron á establecer alguna exactitud en este modo de concebir la composicion de los cuerpos; probaron que ciertos óxidos y ciertas sales neutras no alcanzan un estado fijo y caracterizado sino mediante proporciones fijas de sus partes constituyentes: pero poco despues la mayor parte de los químicos, exclusivamente ocupados en las discusiones que habia motivado la nueva teoría de la combustion, echaron en olvido esta clase de investigaciones.

Berthollet fue el primero entre nosotros que

se ocupó seriamente de ellas en su célebre obra de la *Statique chimique*. Reconoció muy bien el principio resultante de los experimentos de Wenzel y de Richter, que los ácidos y las bases salificables poseen, cada uno en su especie, capacidades constantes de saturacion, y que si una base, por ejemplo, satura el doble de cierto ácido que otra base, saturará tambien el doble de cualquier otro ácido, y viceversa. Pero Berthollet no creyó que dos sustancias debiesen unirse siempre bajo proporciones fijas. «Si esas proporciones son fijas en ciertos casos, decia él, es porque sobrevienen circunstancias que interrumpen la accion química, tales como la tendencia á solidificarse ó á tomar la forma gaseosa: fuera de esto, la accion sigue combinando los cuerpos, y nada impide que los mantenga unidos en todas las proporciones imaginables.»

Originóse sobre el particular animada discusion entre este sabio químico y Proust, otro de nuestros colegas. Este último sostuvo que lo dicho no sucede sino en las soluciones simples, tales como las de una sal neutra en el agua; pero que las verdaderas combinaciones entre dos mismas sustancias no se verifican sino en proporciones fijas; y que si algunas veces parece resultar lo contrario de los análisis, procede la ilusion de una mezcla que se verifica del escedente de uno

de los elementos con la masa verdaderamente combinada: mezcla muy diferente de una combinación propiamente tal, y que con facilidad se distingue. Hasta llegó á sostener que cada metal no podia combinarse mas que en dos proporciones con el oxígeno: proposición harto esclusiva, y que fue combatida, al mismo tiempo que la de Berthollet, por Thénard.

Las ideas de Dalton sobre el modo con que pueden combinarse las moléculas determinaron en Inglaterra la práctica de investigaciones todavía mas exactas; y los bellos experimentos de Wollaston establecieron en cierto modo definitivamente, no solo que las diversas combinaciones caracterizadas entre sustancias dadas se verifican en proporciones fijas, sino que las cantidades de la una, que pueden unirse sucesivamente con la otra para formar dichas combinaciones, se dejan espresar por números enteros y por números bastante bajos.

Poco tiempo despues Gay-Lussac probó que todos los gases se combinan en volúmen en relaciones sencillas, y de tal manera, que su contracción aparente se halla tambien en razón simple con su volúmen primitivo. Si los volúmenes están en razones simples, las mismas guardan los pesos. Por otra parte, como se pueden gasificar muchos líquidos y muchos sólidos, y se podrian

gasificar todos esponiéndolos á un calor bastante fuerte, es muy natural creer que las leyes de composicion se aplican tambien á estas clases de cuerpos. Así que, del descubrimiento de Gay-Lussac se pudiera inferir toda esta doctrina de las proporciones múltiples.

Berzelio, que con sus propios esperimentos ha contribuido á aumentar el número de los hechos sobre los cuales descansa en el dia esta doctrina, ha tratado, en la obra de que damos cuenta, de establecer de ellos una teoría, ó lo que es lo mismo, de representarlos por una teoría; pues en estas materias las teorías no pueden ser mas que la representacion de los hechos recogidos.

Adoptando al efecto el idioma de la filosofía corpuscular, supone las sustancias homogéneas formadas de átomos ó de partículas de materias, no que digamos absoluta ó metafísicamente indivisible, pero en las cuales ninguna fuerza mecánica pudiera producir ulterior division.

Cuando las fuerzas químicas son igualmente impotentes, el átomo es lo que Berzelio llama *simple*; lo cual quiere decir que es no solo una partícula de materia insecable, intriturable, sino tambien indescomponible para nosotros en toda la estension del término. Combinándose entre sí átomos químicamente simples, pero de especies diversas, forman átomos compuestos.

En el reino inorgánico, el primer orden de composición no resulta mas que de la reunión de átomos de dos especies ; en el reino orgánico, al contrario, á lo menos siempre los hay de tres especies. Los átomos compuestos del primer orden se unen á su vez en átomos compuestos del segundo, y estos en átomos del tercero, y aun del cuarto ; pero la tendencia de los átomos á unirse disminuye conforme aumenta su composición. Pasado cierto grado de composición, necesita, para continuar obrando, circunstancias de las que no es dueño el hombre ; y aun cuando la naturaleza haya formado en otro tiempo y forme quizás todavía en las entrañas del globo minerales de composición en extremo complicada, y sin embargo químicamente homogéneos, no nos hallamos en estado de producir cosa semejante en las rápidas operaciones de nuestros laboratorios.

Fácil es comprender que este modo de representarse los elementos de los cuerpos, esos átomos diversos que por otra parte se suponen, cada uno en su especie, con figuras y tamaños semejantes, agrupándose de dos en dos, de tres en tres, en una palabra, formando reuniones en las cuales entraa en número determinado por el espacio que pueden ocupar segun su figura, concuerda bastante bien con la regla de las proporciones múltiples, y hasta da de ella una especie

de esplicacion general; pero fácil es comprender tambien que la misma regla de las proporciones múltiples, y por consiguiente, la teoría que á ellas se refiere, depende de la determinacion del átomo simple, la cual no puede verificarse sin alguna mezcla de hipótesis. Efectivamente, tórnase por base de esta determinacion la de todas las combinaciones conocidas en que existe en la menor cantidad relativa el elemento cuyo átomo simple se quiere determinar; y encuéntrase entonces generalmente que las cantidades adicionales de esa sustancia que producen compuestos fijos tienen lugar segun la regla de los múltiplos por números enteros. En algunos casos raros, en que se encuentran números fraccionarios, para no tener que hacer excepcion á la regla, es fuerza admitir que existen combinaciones desconocidas en las cuales la sustancia fraccionaria se encuentra en cantidad todavía menor que en otra alguna de las que se conocen. De este modo se establece un átomo hipotético cuyas diversas combinaciones fijas entran efectivamente en los múltiplos por números enteros. Entre las combinaciones que el gas ázoe forma con el oxígeno, por ejemplo, las hay, tales como el ácido nitroso y el ácido nítrico, en las cuales entra en cantidad de  $1\frac{1}{2}$  y  $2\frac{1}{2}$ ; pero si el ázoe fuese un cuerpo compuesto que contuviese ya

la mitad de su volúmen de oxígeno, estos números fraccionarios se trasformarian en los números enteros 4 y 6. Mas para este caso particular sin duda estamos autorizados, bajo muchos aspectos, á admitir esta composicion; pues otros muchos experimentos, y señaladamente aquellos por los cuales se descompone el amoníaco por medio de la pila galbánica, anuncian al parecer que el ázoe es, lo mismo que los álcalis fijos, un óxido metálico.

Desde el momento en que se ha convenido en orden á la combinacion en la que debe encontrarse el átomo simple de cada sustancia, y admitiendo que son todos del mismo volúmen, es fácil determinar la gravedad relativa de los átomos de cada especie, y aun la de los átomos compuestos.

Berzelio ha formado sobre el particular una tabla en la cual toma por unidad el átomo de oxígeno, y en cuyo lenguaje no le es difícil traducir todos los análisis conocidos. Casi en todas partes encuentra entonces confirmaciones de la regla de las proporciones múltiplas.

En lo restante de su libro trata Berzelio de especificar las causas que aproximan los átomos ó los separan, es decir, trata de remontarse al mismo principio de la accion química.

Nadie ignora en el dia que toda la química

puede referirse á las afinidades , entre las cuales la mas poderosa é importante es la que produce la combustion. Todos sabemos asimismo que la teoría de Lavoisier, que domina de treinta años á esta parte , atribuye toda combustion á una combinacion del oxígeno con los cuerpos; y el calor que se produce , al desprendimiento del calórico latente que mantenía aquel oxígeno en estado de gas antes de su combinacion: mas para que esta esplicacion fuese exacta , seria menester que el producto de la combinacion hubiese perdido cabalmente tanto calórico latente cuanto se hubiese manifestado bajo forma libre.

Mas dista mucho la esperiencia de conformarse con este cálculo.

En muchas combustiones el calor que se manifiesta y el que queda latente en el producto de la combustion , forman juntos una cantidad muy superior á la del que contenian el oxígeno y el cuerpo quemado. Sucede tambien algunas veces, como en la combustion del gas hidrógeno, que el producto de la combustion, es decir el agua, contiene él solo casi el duplo del calórico latente que poseian á la vez los dos gases cuya union la compone. Esta combustion , segun la esplicacion que se admite , debiera haber producido frio ; y sin embargo , bien sabido es que desarrolla inmensa cantidad de calórico.

Berzelio cuenta estos fenómenos entre otros muchos en los cuales una combinacion química cualquiera produce considerable calor, sin que haya fijacion de gas alguno, ni cambio de estado, ni otra causa alguna de las que en el dia se consideran como propias para poner en libertad algunas partes de calórico latente. La magnesia, por ejemplo, al unirse con el ácido sulfúrico concentrado, se calienta con frecuencia hasta el rojo; la union del azufre con los metales produce fuego, lo mismo que la de los metales y la del mismo azufre con el oxígeno.

La teoría de Lavoisier admitia tambien la oxigenacion como causa general de la produccion de los ácidos; y sobre el particular recuerda Berzelio lo que se halla en el dia probado por mil experimentos, á saber, que la oxigenacion no solo no es necesaria para producir ácidos, sino que con un gran número de cuerpos da bases salificables en vez de ácidos; y que con un solo y mismo cuerpo puede dar, ora un ácido, ora una base, segun la cantidad de oxígeno que se fija.

Por consiguiente, segun él, no podemos dispensarnos de buscar, ya para la produccion del calor en los experimentos químicos, ya para la acidez, causas mas generales y de un orden mas elevado que las que únicamente se refieren á la

lijacion del oxígeno: causas en cuya dependencia estarian como casos particulares las combustiones y las acidificaciones por el oxígeno.

Por el descubrimiento de la accion química de la electricidad, en el cual tanta parte tuvo el mismo Berzelio, créese conducido á reconocer tales causas. La pila galbánica resuelve, segun es bien sabido, toda combinacion química en sus elementos, atrayendo uno de ellos hácia el polo positivo, y el otro hácia el polo opuesto. El oxígeno, los ácidos y los cuerpos que obran como ellos, se dirigen hácia el polo positivo, siendo rechazados por el polo negativo: comórtanse pues, en el momento en que se desprenden, cual si estuviesen electrizados negativamente. Berzelio da á estas sustancias el nombre de *electro-negativas*. Lo inverso sucede en el hidrógeno, en los álcalis, y en las bases salificables, sustancias que Berzelio llama *electro-positivas*. Por lo regular, estos efectos son tanto mas señalados en cada sustancia, cuanto mas enérgicas sus afinidades en el sentido de la clase á que pertenecen; y como un mismo óxido puede desempeñar alternativamente el papel de ácido ó de álcali, segun los cuerpos á cuya accion se le espone, así tambien una sustancia puede ser electro-positiva con respecto á otra, y electro-negativa con respecto á una tercera. El oxígeno, cu-

yas afinidades son tan generales y tan fuertes, es tambien el cuerpo que mas señalada presenta la calidad electro-química; y se manifiesta electro-negativo con respecto á todos los demas cuerpos.

Para esplicar esta disposicion constante á tomar un carácter eléctrico determinado, recurre Berzelio á un fenómeno observado algun tiempo hace por Erman, y que se puede llamar una parcialidad eléctrica. Sucede á veces que la polarizacion de la electricidad se verifica de un modo desigual, y que uno de los polos aventaja al otro.

De esta superioridad de un polo sobre otro en las moléculas de esa unipolaridad, como la llama Berzelio, dependieran su modo de comportarse con respecto á la pila, y su tendencia á unirse entre sí, es decir, su accion química.

Así pues, la combinacion, ó en otros términos, la mutua neutralizacion de los agentes químicos, ni siquiera seria análoga ó parecida á la de las dos electricidades: segun Berzelio, fuera un efecto directo; el calor y la ignicion que produce la combinacion, serian de igual naturaleza que las que producen el relámpago ó la conmocion eléctrica; y lo que se llama afinidad química mas fuerte no seria mas que una intensidad mayor de polarizacion.

En los cuerpos oxigenados el carácter electro-

químico depende por lo comun del radical, y no del oxígeno; y he aquí porque la oxigenacion no produce necesariamente ácidos; he aquí porque aun con ciertos radicales, como los de la potasa y de la sosa, el mas alto grado de oxigenacion nunca alcanzará la acidez; he aquí finalmente porque existen combinaciones muy íntimas de sustancias que se comportan recíprocamente cual harian los ácidos y las bases, aun cuando ni una ni otra manifieste separadamente las calidades ordinarias de un ácido.

En este modo de ver nótese alguna semejanza con las ideas que el difunto Winterl, químico húngaro, habia adelantado hácia principios de este siglo, en sus *Prolusiones chimicæ seculi XIX*; pero Winterl no se apoyaba mas que en experimentos falsos, ó en especulaciones metafísicas, vagas, incapaces de conciliarle los votos de los hombres acostumbrados á seguir en las ciencias una marcha rigurosa.

Berzelio ha establecido, sobre los principios de que acabamos de dar cuenta, una clasificacion de los cuerpos químicos, á la cual ha adaptado al propio tiempo una nomenclatura perfeccionada. Este trabajo, bastante difícil para los cuerpos simples, no lo era tanto para los cuerpos compuestos.

Sabido es que la nomenclatura química fran-

cesa, que ya es casi general en el día, representaba la composición de los cuerpos tal cual se la suponía en la época en que fueron creadas las denominaciones. Desde entonces los descubrimientos químicos han inducido grandes cambios en las ideas admitidas. Hanse encontrado compuestos cuerpos que se creían simples; otros, en los cuales no se distinguían entre los elementos mas que una ó dos variaciones de proporciones, que se designaban por medio de la terminación, han ofrecido proporciones numerosas, todas muy caracterizadas, muy fijas, dignas de llevar nombres particulares: así es que por fuerza han debido multiplicarse los sustantivos y las terminaciones adjetivas. Ha sido necesario buscar para las sales denominaciones que indicasen no solo la especie de su ácido y de su base, y el grado de oxigenación de uno y otra, sino tambien su proporción mutua. Medios parecidos se han debido imaginar para las combinaciones de los cuerpos combustibles.

Thomson habia emprendido ya un trabajo semejante; Berzelio presenta un nuevo ensayo que le parece mas metódico: advierte, sin embargo, que cuando sea conocido el número respectivo de los átomos de cada elemento, se encontrará en él para los compuestos un principio de nomenclatura todavía mas sencillo y riguroso.

Berzelio ha hecho una aplicacion aun mas importante de sus principios á la clasificacion de los minerales.

Una vez considerados el sílice y diferentes óxidos como participantes del papel de los ácidos, todas las combinaciones térreas vienen como de por sí á colocarse en la clase de las sales; y por otra parte, las leyes de las proporciones múltiples sirven como una especie de regulador y de piedra de toque á los análisis mineralógicos, facilitando la distincion de las partes esenciales de un mineral de las mezclas accidentales que turban su pureza.

Berzelio divide las sustancias que componen la masa del globo en unas que están formadas, segun la ley de la naturaleza inorgánica, por la union de muchos compuestos binarios; y en otras que se forman de compuestos ternarios, segun la ley de la naturaleza orgánica. En efecto, todas las circunstancias accesorias prueban al parecer que las sustancias de esta última clase deben su origen á la vida.

La lista de las sustancias químicamente simples comprende tres órdenes: el oxígeno, los cuerpos combustibles no metálicos en número de ocho, y los metales actualmente en número de cuarenta y dos comprendidos los de los álcalis y los de las tierras.

Berzelio ordena todas estas sustancias atendiendo á su grado de intensidad electro-negativa, de modo que cada una de ellas es electro-negativa con respecto á las que están despues, y electro-positiva con respecto á las que están antes en la lista. Constitúyense gefes de otras tantas familias mineralógicas que se pueden formar, ya tomando todas las combinaciones en las cuales la que se constituye gefe de familia desempeña el papel de base, es decir, que es electro-positiva, ó aquellas en las cuales desempeña el papel de ácido ó electro-negativo.

El autor ha dado á conocer su método en una segunda obra, que igualmente ha mandado traducir al francés durante su permanencia en Paris bajo el título de *Nuevo sistema de mineralogía*; y además de sus nociones generales y de su cuadro metódico, da en ella algunas muestras del modo con que se propone tratar cada una de las familias.

Semejantes escritos, por sucintos que sean, ofrecen siempre suma importancia cuando descubren una carrera tan nueva y que tan fecundos resultados promete. Por esta razon hemos creído deber analizarlo con algun minuciosidad.

Gay-Lussac y Welther acaban de añadir á la lista algunas sustancias debidas á las diversas combinaciones que pueden producir los elemen-

tos, siguiendo la regla de las proporciones múltiples.

Han descubierto un ácido formado por la union del azufre y del oxígeno, y sin embargo diferente del ácido sulfúrico y del ácido sulfuroso, entre los cuales se halla. Así es que estos químicos le llaman *ácido hipo-sulfúrico*, y sus sales *hipo-sulfatos*. Fórmase cuando se hace pasar gas ácido sulfuroso en agua que tenga en suspension peróxido de manganeso. Obtiénese de este modo sulfato é hipo-sulfato de manganesa; descompónense estas sales por la barita, y se logra hipo-sulfato de barita, que es una sal soluble; por último, se hace pasar en la solución ácido carbónico que se une con la barita y se precipita con ella.

Este ácido es inodoro; el vacío y el calor lo descomponen en ácido sulfuroso y en sulfúrico; sus sales, con la barita, la cal, etc., son solubles. El calor hace desprender de ellas el ácido sulfuroso y las convierte en sulfatos neutros. Su análisis da dos proporciones de azufre, cinco de oxígeno, y cierta porción de agua que parece esencial á su existencia.

Así, el azufre, con una proporción de oxígeno, da el ácido hipo-sulfuroso; con dos, el sulfuroso; con dos y media, el hipo-sulfúrico; con tres, el sulfúrico.

En nuestro análisis del año último anunciá-  
mos los ingeniosos procedimientos por medio de  
los cuales consiguió Thénard aumentar conside-  
rablemente la cantidad de oxígeno que pueden  
absorber los ácidos y el agua. Los resultados de  
este hábil químico son principalmente intere-  
santes en lo que concierne á la oxigenacion del  
agua. Multiplicando las precauciones y las ope-  
raciones delicadas, ha hecho absorber á este lí-  
quido seiscientas diez y seis veces su volúmen  
de gas oxígeno, saturándolo de este modo ente-  
ramente. En tal estado contiene el agua una can-  
tidad de oxígeno dupla de la que entra esencial-  
mente en su composicion. Es casi la mitad mas  
densa que el agua ordinaria; y cuando se vierte  
aquella en esta última, aun cuando se disuelva  
fácilmente en ella, vésele al principio fluir como  
una especie de jarabe : ataca el epidermis, lo  
vuelve blanco y causa picazon. Su contacto pro-  
longado acabaria por destruir la misma piel ; su  
sabor deja una sensacion semejante á la del emé-  
tico ; cada gota echada sobre el óxido de plata  
seco experimenta violenta esplosion, con des-  
prendimiento de calórico y de luz ; efectos aná-  
logos producen otros muchos óxidos y diversos  
metales cuando están muy divididos : siempre  
hay entonces desprendimiento del oxígeno aña-  
dido al agua ; y á veces una parte de este oxí-

geno se combina con el metal cuando este es fácilmente oxidable. Muchas materias animales, entre otras la fibrina y el parénquima de algunas vísceras, poseen, como los metales nobles, la facultad de desprender el oxígeno del agua sin experimentar alteracion, sobre todo cuando el agua oxigenada se halla estendida en agua común.

Esta última observacion no pertenece tan solo á la química ordinaria: es de importancia suma en fisiología, pues en ella se ven sólidos, tales como los que existen en muchos cuerpos animados, que obran sobre un líquido por su solo contacto, y lo trasforman en productos nuevos, sin que nada absorban, sin que nada le cedan, en una palabra, sin que experimenten cambio alguno en su propia naturaleza. Un espíritu ejercitado concibe desde luego toda la analogía de este fenómeno con los de las secreciones, las cuales abrazan por decirlo así toda la economía viva.

Ya hablámos en nuestro análisis de 1817 de la nueva base salificable ó alcalina descubierta en el opio por Sertürner, y á la cual dió este químico el nombre de *morfina*, porque por ella ejerce el opio su virtud soporífica.

Pelletier y Caventou, jóvenes químicos que con infatigable zelo se dedican á examinar cuales son los principios inmediatos de las sustancias

farmacéuticas en que residen sus propiedades medicinales, han descubierto este año otras dos materias del mismo género, y que tambien deben colocarse en la lista de los álcalis.

La primera, que han llamado *estricnina*, se encontró en la haba de san Ignacio, fruto de una especie del género *strychnos*; y nuestros químicos la reconocieron tambien en la nuez vómica, que es otra especie del mismo género, así como en la madera de una tercera especie, llamada comunmente *madera de culebra*. Obtiénesela tratando estas materias por el alcohol hirviendo, y precipitando por la potasa cáustica, ó tambien dejando enfriar el alcohol despues de haberlo estendido en agua, y abandonándolo á sí mismo. Manifiéstase bajo forma de cristal en escamitas. Es casi insoluble en el agua fria; muy soluble en el alcohol; su sabor es escesivamente amargo; restituye el color azul á los jugos vegetales enrojecidos por los ácidos, y goza de todas las propiedades generales de los álcalis. Su descomposicion da oxígeno, hidrógeno y carbono: hasta ahora no se ha podido descubrir en ella ázoe. En los vegetales de que hablamos encuéntrase unida con un ácido particular, cual lo está la morfina en el opio.

Pelletier y Caventou han descrito con cuidado las sales neutras que forma la estricnina con di-

versos ácidos; mas se han detenido especialmente en el exámen de su accion sobre la economía animal. Esta accion es de igual naturaleza que la de la nuez vómica, pero llevada á una intensidad espantosa: las mas pequeñas cantidades deglutidas ó puestas en contacto con la superficie interna de la piel matan en pocos minutos con tétanos y convulsiones. Iguales son sus efectos á los del jugo del *upas*, otro *strychnos* célebre por el uso que hacen de él los habitantes de Java para envenenar sus armas, y sobre el cual Lesche-naud, Magendie y Delile hicieron en 1811 algunos esperimentos de que ya hablámos á su debido tiempo.

La segunda de las sustancias de naturaleza alcalina, descubierta por Pelletier y Caventou, se estrae de la angustura (*brucea antidysenterica*). Como la accion de este vegetal se parece mucho á la de la nuez vómica, nuestros jóvenes químicos buscaban en ella la estriçnina; pero la sustancia que sacaron era algo diferente. Disuélvese con mucha mas facilidad en el agua; su sabor amargo va mezclado con un poco de acre; su energía es menor. Nuestros químicos han dado á este nuevo álcali el nombre de *brucina*; y los esperimentos que han hecho sobre las sales neutras en cuya composicion entra, no son menos exactas ni menos curiosas que las que han practicado en la estriçnina.

Sentimos no poderlos ofrecer á la vista de nuestros lectores ; pero advertiremos á lo menos que ese nuevo género de álcalis producidos por la vegetacion, y compuestos de oxígeno, hidrógeno y carbono, es adquisicion sumamente importante para la química, aun bajo el aspecto de su teoría general. Por aquí se ve que la naturaleza puede producir efectos semejantes por los medios mas opuestos. La potasa, la sosa, la barita, y quizás todas las bases salificables minerales, son óxidos metálicos ; el amoníaco es una combinacion de hidrógeno y de ázoe ; y he aquí sin embargo bases salificables en las que no entra ázoe ni metal, sino tan solo hidrógeno, carbono y oxígeno, los mismos elementos que entran, sin duda en otras proporciones, en otros veinte géneros de principios vegetales que ninguna semejanza tienen con los álcalis.

A las tres especies bien reconocidas, la morfina, la estricnina, y la brucina, débese agregar tambien el principio estraído del coco de Levante por Boullai, y el que Vauquelin habia observado en el *daphne mezereum* ; pues debemos advertir que Vauquelin fue el primero que tuvo alguna sospecha de una sustancia de esta naturaleza, y que si hubiese insistido un poco mas en la idea que concibió, á su nombre se referiria tambien esta nueva clase de compuestos.

Chevreul continúa con inalterable constancia sus largas investigaciones sobre los cuerpos grasos. Este año ha examinado la manteca de vaca.

Mauteniéndola derretida á una temperatura de  $60^{\circ}$ , sepáranse porciones análogas al suero. La parte superior, que es del todo trasparente, constituye la verdadera manteca en estado de pureza: coagúlase á  $32^{\circ}$ . El alcohol disuelve una porcion, y toma á veces un carácter ácido. La saponificacion lo convierte, como la grasa de cerdo, mas en proporciones algo diferentes, en ácido margárico, en ácido oléico, y en principio dulce. Este jabon tiene además un olor desagradable y tenaz que le es particular, y cuyo principio puede separarse por medio de lociones. Chevreul ha reconocido en él dos ácidos especiales.

De la numerosa serie de esperimentos que ha recogido llega ya Chevreul á una especie de clasificacion de los diversos cuerpos grasos. Los unos, como la colessterina, no experimentan cambio por la accion de los álcalis; otros, como la cetina, no son acidificados mas que en parte; otros, como la esteatina y la elaina, son trasformados en principio dulce, en ácido margárico, y en ácido oléico. Finalmente, los hay, como la manteca y el aceite de delfin, que dan además ácidos volátiles.

Hase observado muchas veces en los Alpes nieve teñida de un rojo mas ó menos vivo, y se ha controvertido bastante acerca de las causas que le dan tal color.

Habiéndose reproducido este fenómeno en las costas septentrionales de la bahía de Baffin, visitada el año último por los Ingleses bajo las órdenes del capitan Ross, fue traída á Europa cierta cantidad de agua procedente de aquella nieve. Era de color rojo oscuro: con el microscopio se veian en ella globulillos del mismo color; y Decandolle, que presentó un frasco de esta agua á la Academia, la ha sometido á experimentos de los cuales cree poder inferir que su color es debido á una materia animal.

*Año 1820.*

Mr. Moreau de Jonnés, que considera las Antillas bajo todos aspectos, ha presentado este año á la Academia varios objetos y trabajos relativos á la meteorología de aquellas islas.

Tomando un término medio de seis años, hállese que en la Martinica y en Guadalupe el número de los dias lluviosos es de 230, con 35,040 de lluvias escesivas. Este número es al de los dias lluviosos que se observan en Paris como 5 á 3. Si entrasen todas las Antillas en la compa-

ración, su número de días lluviosos sería al de París como 7 á 4. La cantidad media de agua en la Guadalupe y Martinica es de 216 centímetros (80 pulgadas), distribuida con bastante irregularidad entre las diversas regiones y entre los diversos meses del año. Lluve mas en las partes elevadas, circunstancia que Jonnés atribuye menos á la misma elevacion que á la proximidad de los bosques. Bajo el influjo del viento de sus montañas es cuando cae mas lluvia, porque sus montañas no son bastante elevadas para interceptar las nubes.

En la Martinica se notó el dia 16 de octubre un terremoto mas señalado por su duracion que por su violencia, y que acaeció en medio de una furiosa ráfaga de viento. No causó accidente alguno; mas entonces quedó claramente demostrado que la fiebre amarilla no depende, segun se ha dicho, de los vapores que se exhalan en los temblores de tierra.

Santa Lucía, que está separada de la Martinica por un canal muy profundo y de siete leguas de ancho, participó de este terremoto. Al mismo tiempo las abundantes lluvias que habian caido durante los tres dias anteriores, causaron grandes hundimientos, desapareciendo cuevas de terrenos enteros con las cañas de que estaban plantadas, desprendiéndose enormes moles de

basalto cuya caída fue fatal á muchos individuos.

Aunque el número de las piedras caídas de la atmósfera sea bastante crecido , y aun cuando se haya averiguado este fenómeno con bastante cuidado para poner fuera de toda duda su realidad, no bastan todavía las observaciones particulares que han ofrecido estas piedras para que puedan señalarse exactamente todas las circunstancias que acompañan su caída.

Habiendo tenido Fleurieu de Bellevue ocasion de examinar las que cayeron en el mes de junio de 1819 en las cercanías de Jonzac, departamento del Charenta inferior , ha presentado á la Academia una Memoria en la cual, despues de haberlas descrito con toda minuciosidad, y despues de haber referido todo lo que se observó en el momento en que cayeron, trata de explicar los hechos interesantes que refiere; lo que le conduce á combatir algunas de las ideas teóricas de los físicos que mas han estudiado la materia.

El cielo estaba sereno, y ya habia dos horas que se habia asomado el sol por oriente, cuando se oyeron muchas detonaciones que partian de un meteoro luminoso de forma irregular, que recorria velozmente una línea recta del N. N. O. al S. S. E., y que parecia estar elevado de 50 á 60° sobre el horizonte. En el mismo instante verificóse una caída de piedras en un espacio de

muchos millares de toesas. Una de dichas piedras pesaba seis libras, y tenían todas formas mas ó menos angulares. Su gravedad específica era algo menor que la de las otras piedras meteóricas, y diferenciábanse tambien de ellas por la falta de nickel, segun el analisis que de ellas hizo Laugier. Compónense de una agregacion cristalina de dos sustancias, la una generalmente de un blanco mate y muy delicado, y la otra de un gris verdoso, opaca, mas dura, y en menor cantidad que la primera, en la cual se halla diseminada con bastante uniformidad. No se percibe en ella partícula alguna de hierro, y son muy poco atraibles por el iman. Sus caracteres pues son los mismos que los de la aerólita caída en Stannern (Moravia), y se le parecen además por la capa vítrea y brillante de que están revestidas. Esta especie de barniz presenta particularidades importantes que suscitan algunas ideas acerca del movimiento de que estaban animadas esas piedras en su caída. Son unas estrías que parecen nacer de un fondo comun, estenderse divergiendo, y detenerse sobre los bordes de una de las caras mas anchas, llamada por Fleurieu grande cara ó cara inferior, en la cual se reúnen para formar una arista uniforme y salida. Al parecer, se nos podria figurar un líquido espeso que se ha desecado despues de ha-

ber fluido por lo largo de los declives que le presentaban las caras oblicuas de la piedra, y despues de haberse detenido allí mismo donde se detenian aquellas. Sobre este hecho principalmente insiste Fleurieu para establecer la direccion del movimiento de estas piedras. Opina, 1.<sup>o</sup> que la costra que las envuelve no pudo tomar su disposicion sino cuando estaban en movimiento; 2.<sup>o</sup>., que este movimiento era simple; 3.<sup>o</sup>., que era perpendicular á la grande cara.

Examinando en seguida el origen de estas piedras, se ve conducido á combatir la idea de Chadni, quien supone que las aerólitas al recorrer nuestra atmósfera experimentan un grado mayor ó menor de fusion; la de Léman, quien atribuye los efectos del fuego que demuestra su costra vítrea á la combustion de las sustancias combustibles que contienen; y la de Isarn, quien supone las aerólitas producidas por la súbita condensacion de ciertos gases. Cree que esos cuerpos llegan á la tierra en toda su integridad; que el fuego que los acompaña resulta de la inflamacion de la atmósfera de que están cercados; que estallan por la accion desigual del fuego; que el número de las detonaciones que acompañan ordinariamente su caida prueba que solo se dividen de un modo sucesivo por efecto de causas esternas, y no por una causa única y central;

y que experimentando cada porcion de aerólita á su vez el efecto del fuego, se vitrifica en su superficie, de donde resultan esas estrias cuya esplicacion hemos dado.

Varias veces hemos hablado á nuestros lectores de los bellos descubrimientos de Gay-Lussac sobre el ácido del azul de Prusia y sus combinaciones. Este interesante punto dista mucho todavía de ser agotado, y diariamente enriquece la química con verdades nuevas.

El químico inglés Porrett ha descubierto que la sal conocida bajo el nombre de *prusiato triple de potasa*, que se consideraba como compuesta de ácido prúsico, de óxido de hierro y de potasa, es realmente una combinacion binaria formada de potasa y de un ácido particular que encierra los elementos del ácido prúsico y del óxido de hierro: ácido cuyas enérgicas afinidades roban el peróxido de hierro á los ácidos mas poderosos, para dar inmediatamente el azul de Prusia.

Robiquet, á favor de un nuevo procedimiento, ha logrado obtener puro y en estado sólido este ácido, que Porrett no habia conseguido mas que disuelto en mucha agua: efectivamente, el ácido hidroc্লórico concentrado descompone el azul de Prusia, reteniendo el hierro, y deja precipitar el ácido de Porrett bajo forma de polvo

blanco, que se purifica mediante nuevas lociones con el ácido hidroclicóricó.

Los repetidos é ingeniosos esperimentos que Robiquet ha hecho con ese ácido de Porrett han demostrado que no contiene oxígeno, y que el hierro se halla de consiguiente en estado metálico: el autor lo considera como formado de ácido hidrocianico y de cianuro de hierro, y su union con el peróxido de este metal es el azul de Prusia.

Continuando Pelletier y Caventou sus investigaciones sobre el análisis vegetal, han hecho un descubrimiento de la mayor importancia, cual es el del principio febrífugo de la quina, que pertenece á esa nueva clase de álcalis vegetales compuestos de oxígeno, de hidrógeno y de carbono, de los cuales anunciámos ya cinco especies en nuestro análisis del año último. Este principio habia sido entrevisto por Gómez, químico portugués, quien sin embargo no habia reconocido su naturaleza alcalina: encuéntrase en la materia colorante de la quina unido con un ácido que le hace soluble. Lavando esta materia con agua levemente alcalizada que se apodera del ácido, se hace precipitar el principio febrífugo, que no conserva mas que un poco de materia grasa, que se le quita disolviéndola en el ácido hidroclicóricó debilitado y precipitando

por un álcali. Puédese tratar tambien inmediatamente la materia colorante por el ácido hidroclórico y precipitando por la magnesia. Los autores dan á este principio el nombre de *cinconina*. Es blanco, cristalino, amargo como la quina sin tener su calidad astringente, insoluble en el alcohol y en el agua, pero débilmente soluble en el éter; forma sales solubles con la mayor parte de los ácidos, menos con el agállico, el oxálico y el carbónico.

La cinconina se halla en la quina gris: la quina amarilla contiene un principio muy semejante, bien que con algunas leves diferencias, y que los autores han llamado *quinina*; por último, la quina roja contiene los dos en proporcion considerable.

Fácilmente se concibe toda la importancia de semejante descubrimiento, sobre todo para el hallazgo de un sucedáneo de la quina en los vegetales indigenas: la memoria de Pelletier y Caventou ofrece además otros muchos resultados interesantes, en especial relativamente á dos materias colorantes rojas que se encuentran en la quina, y de las cuales una es soluble en el agua y la otra insoluble.

Los mismos químicos han examinado diversos vegetales de la familia de los cólchicos muy empleados en medicina, tales como el *veratrum al-*

*bum*, el *veratrum sabadilla*, y el mismo *cólchico vulgar*; y han encontrado una séptima sustancia alcalina compuesta, á la cual han llamado *veratrina*.

Es blanca, acre, y en corta dosis produce estornudos y vómitos violentos. Se derrite por el calor, y por el enfriamiento toma la apariencia de la cera. Su descomposicion no da ázoe; tiene poca facultad saturante, y con los ácidos da sales no cristalizables.

Las plantas de las cuales se la ha estraído suministran además otras sustancias que importa conocer, mas para cuyos pormenores nos vemos precisados á remitirnos á la misma obra, que se halla impresa en los *Annales de chimie*.

Gay-Lussac ha comunicado un procedimiento que si no impide que ardan las telas, á lo menos hace que al arder no despidan grande llama, lo cual puede ofrecer grandes ventajas para las decoraciones de los teatros y contener los incendios. Consiste en embadurnarlas de sales neutras muy fusibles, tales como el fosfato de amoníaco y el borato de sosa.

Goldsmith ha dado á conocer un procedimiento por el cual se aplican sobre el vidrio una especie de dendritas metálicas que no dejan de ofrecer su vistosidad. Colócanse sobre el vidrio algunos granos de limaduras de hierro

y de cobre, sobre cada uno de los cuales se vierte una gota de nitrato de plata. La plata se precipita en estado metálico; al mismo tiempo el hierro y el cobre se oxidan, y dispónense según el efecto que se quiere producir las ramificaciones de esas diferentes materias, por medio de una pequeña espátula de madera. Por último, se espone el vidrio en la parte superior de una bugía, la cual evaporando el licor ennegrece la parte inferior de la placa, realzando de este modo la brillantez de las dendritas aplicadas á la cara opuesta.

Año 1821.

Ocupado siempre Moreau de Jonnés en la *Historia física de las Antillas*, ha presentado grandes series de observaciones acerca de su clima y particularmente acerca de su temperatura. Las variaciones diarias están contenidas de ordinario en una escala de  $10^{\circ}$ , y su término medio es de 5. Las variaciones anuales no dan mas de  $20^{\circ}$  de diferencia; y en la Martinica no llegan á 15. El mayor calor no propasa del del centro de la Rusia: por lo demás, las causas de las variaciones, así regulares como irregulares, y las épocas de su *máximo* y de su *mínimo*, son casi las mismas que en las otras partes; pero respecto de

que las causas irregulares, tales como los vientos, los movimientos de los flujos, los nublados y las lluvias repentinas, ejercen suma actividad, las mutaciones, aunque poco estensas, son allí muy rápidas y frecuentes; por manera, que su acción sobre el cuerpo vivo es harto violenta. El autor describe una parte de sus efectos, y entra también en grandes pormenores sobre las relaciones respectivas á las diferentes alturas, así como sobre la temperatura de las cuevas, de los pozos y de los manantiales.

Una botella vacía tirada al mar por los  $5^{\circ} 12'$  de latitud sur, y por los  $26^{\circ} 60'$  de longitud, al oeste de Paris, fue llevada en diez meses por las corrientes entre la Martinica y Santa Lucía; de lo cual infiere Moreau de Jonnés que existe una gran corriente que viene del sur de la línea, y que penetra hasta el mar de las Antillas, por entre los numerosos estrechos que separan las islas de barlovento; y así es como concibe el porqué ciertas plantas propias del Africa se encuentran también en las islas, adonde habrán sido llevadas sus semillas por el mar.

Los terremotos han sido también estudiados en aquellas islas por Mr. de Jonnés. Dependen en general de causas de naturaleza volcánica. Aunque con frecuencia se conmueva la tierra sin que haya erupción, cada una de estas va

acompañada de un terremoto. Su propagacion se dilata algunas veces á distancias inmensas y del modo mas rápido. El que desoló á Lisboa, en 1755, se sintió antes de ocho horas despues en la Martinica y en la Barbada, que están á mas de 1100 leguas, por repentinos movimientos de las aguas del mar; siendo esta velocidad seis veces mayor que la del viento mas impetuoso. Pero otras veces esta propagacion se encuentra ceñida por circunstancias desconocidas, y el movimiento no afecta mas que una isla ó corto número de ellas. El desastre de Venezuela, en 1812, á consecuencia del cual quedaron destruidas cinco ciudades, no se sintió en las islas. Estos terremotos de las Antillas son tan desastrosos como los de cualquiera otra comarca, y muchos de los que han experimentado, en nada cedieron á las horribles catástrofes de Lisboa y Mesina. Son la mitad menos frecuentes en la Martinica cuyos volcanes se han estinguido tiempo hace, que en Guadalupe donde conservan todavía alguna actividad los focos subterráneos. No guardan relaciones apreciables con esos terribles fenómenos ni las estaciones, ni la hora del dia, ni las fases de la luna: el barómetro tampoco se presenta afectado. Por lo comun acompaña el huracan al terremoto, para colmo de desgracia; pero manifiéstase tambien casi siempre un aumento

de electricidad, y son generalmente anunciados por el mugido de los ganados, por la inquietud de los animales domésticos, y en los hombres por esa especie de desazon ó malestar que sienten las personas nerviosas en Europa poco antes de sobrevenir una tempestad.

Entre las piedras caídas de la atmósfera desde los pocos años que los físicos estudian seriamente este fenómeno, ninguna hay que se asemeje á la que cayó en el departamento del Ardeche el 15 de junio de 1821. La atmósfera estaba serena. Esta caída fue anunciada por una detonacion que duró veinte minutos, y que se oyó á ocho y diez leguas de distancia, en términos de creer algunos que provenia de algun terremoto. La piedra se habia hundido hasta cinco pies en el suelo, y pesaba 92 kilogramos (184 libras): á su lado habia otra de igual naturaleza, pero mucho mas pequeña, que pesaba kilogramo y medio. Desgraciadamente los labradores que recogieron los pedazos rompieron la primera en varios fragmentos. Por lo demás, son parecidas en lo esencial á todas las demas aerólitas. El señor Prefecto del Ardeche y algunos amigos de las ciencias enviaron algunos fragmentos á la Academia, los cuales han sido analizados y depositados en el Gabinete del Rey.

De siete á ocho años á esta parte hemos ha-

blado varias veces de los estudios de Chevreul sobre los cuerpos grasos, y particularmente del bello resultado de sus investigaciones sobre la saponificación ó formación del jabón; operación que no consiste tan solo en la unión del álcali con la grasa ó con dos de sus principios inmediatos, la esteatina ó la elaina, sino en que los elementos primitivos de esos principios, para poder contraer tal unión, se combinan entre sí de una manera nueva, y forman compuestos que no existían antes, á saber, un principio dulce y los ácidos que Chevreul llamó margárico y oléico.

El autor ha dedicado este año á un importante trabajo para determinar con exactitud los pormenores de esa metamórfosis, y saber en qué proporción se encuentran los elementos primitivos (oxígeno, carbono é hidrógeno) antes y después de la operación, ya en la grasa entera, ya en sus principios inmediatos. Al efecto se ha valido de los bellos procedimientos ideados por Gay-Lussac para analizar radicalmente las sustancias orgánicas, quemándolas por el peróxido de cobre.

El esmero con que indica todas las precauciones que exigen aquellos procedimientos da la mas ventajosa idea del empleo que de los mismos hizo.

La grasa de hombre y la de cerdo, tomadas en masa, dan casi las mismas proporciones de oxígeno, de carbono y de hidrógeno; pero la de carnero tiene menos oxígeno. En todas tres el carbono es al hidrógeno casi como 10 á 18 en volúmen, lo cual se acerca á su relacion en el hidrógeno percarburado.

El análisis particular de los dos principios inmediatos (esteatina y elaina) da tambien á poca diferencia la misma relacion para la primera, pero es mas débil en la segunda.

La suma de los pesos de la grasa saponificada y del principio dulce, que son el resultado de la saponificacion, es mayor que el peso de la grasa empleada; lo cual prueba que en la operacion se ha fijado agua.

Hay la mitad mas de oxígeno en el ácido margárico del hombre y del cerdo que en el del carnero; de modo, que Chevreul propone llamar este último ácido margaroso. Los ácidos oléicos de esas especies tienen mas oxígeno que sus ácidos margáricos respectivos; y su composicion pudiera ser representada por el hidrógeno percarburado, mas el óxido de carbono.

De estos análisis comparativos resulta que en la accion de los álcalis sobre las grasas, la mayor parte del carbono y del hidrógeno, en proporcion muy parecida á la que tienen en el hidró-

geno percarburado, retiene una porcion de oxígeno para constituir los ácidos margárico y oléico, al paso que el resto del hidrógeno y del carbono, con una porcion de oxígeno igual á la mitad de la que se necesitaria para quemar el hidrógeno, forma el principio dulce, fijando cierta cantidad de agua.

Aquí, lo mismo que en otros muchos fenómenos químicos, la fuerte afinidad del álcali para con los ácidos es la que provoca esa ruptura de equilibrio en los elementos de la grasa, y los obliga á reunirse de modo que forman ácidos. Así pues, todas las bases salificables dotadas de cierta energía, la barita, la cal, y aun los óxidos metálicos, son capaces de producir la saponificacion; y mediante ciertas precauciones, Chevreul ha logrado producirla tambien por la magnesia y el amoníaco, que siempre se habian resistido á ella. Es una operacion inversa de la disolucion del hierro y del zinc en el ácido sulfúrico debilitado con agua, disolucion en la que la fuerte afinidad del ácido para con las bases salificables determina la formacion de estas bases por la union del oxígeno del agua con el metal.

Cuando los álcalis se hallan en estado de subcarbonato, es decir, cuando no están saturados por el ácido carbónico, no obran mas que por una de sus porciones, la cual, para unirse con

los ácidos que se forman, empieza por ceder su propio ácido carbónico á la otra porcion; y este exceso de ácido saturado se trasforma en carbonato. La adipocira, ó esa célebre materia blanca y jabonosa descubierta por Fourcroy, y en la cual se convierten los cadáveres sepultados en lugares húmedos, es debida, segun el autor, á la accion del subcarbonato de amoníaco, producto de la putrefaccion sobre la parte grasa del cadáver.

Algunos químicos habian creido notar que el alcohol y el éter pueden convertir en parte toda sustancia animal azootizada en adipocira; pero Chevreul prueba que esta opinion relativamente á la fibrina no es exacta, y que la adipocira, que en ella se encontraba completamente formada, es simplemente estraida. Se la puede sacar por medio del agua; y despues de separada la fibrina no da ya mas al ácido nítrico.

Hemos espuesto anteriormente el esmerado analisis por medio del cual Chevreul ha enseñado á distinguir esa adipocira del blanco de ballena y de los cálculos biliares que Fourcroy consideró por largo tiempo como sustancias idénticas con aquella. El principio del blanco de ballena, ó la materia denominada cetina, da por la saponificacion mucho ácido margárico, un poco de un ácido bastante parecido al oléico, y un cuerpo

graso particular. La coleslerina, ó el principio de los cálculos biliares, á causa de un escés de carbono, no produce ácido margárico cuando se le espone á la accion de los álcalis. El autor acaba de descubrir además una sustancia de este género en la fibrina desecada. Disuélvese por el alcohol y por el éter, del cual se separa bajo forma de láminas y de agujas; funde al calor del agua hirviendo; no es ácida ni alcalina, y lo que es mas particular, no se altera aun cuando se le someta á larga ebullicion en una solucion alcohólica de potasa. Esta sustancia existe tambien en la sangre del hombre y del buey, y Chevreul le encuentra alguna analogía con la materia grasa del cerebro.

Elevándose Chevreul á consideraciones generales sobre la naturaleza de las sustancias orgánicas, cree que en vez de considerarlas como compuestas de tres ó cuatro principios elementares ó primitivos, convendria representárselas como resultantes de la combinacion de dos principios mas ó menos compuestos, y unidos entre sí como un ácido á un álcali, ó como un comburente á un combustible, á la manera casi que Gay-Lussac ha representado el éter sulfúrico como hidrógeno percarburado unido con agua.

Estas observaciones son de mucha importancia, y mayor la adquirirán todavia conforme se

dirijan hácia los efectos de esa ley química por la cual una sustancia enérgica se halla en estado de inducir la formación de sustancias opuestas con las cuales pueda unirse. Indudable es casi que no solo la química general, sino aun la fisiología de los cuerpos vivos, puede sacar de aquellas muchísima luz.

El mismo sabio y laborioso químico Chevreul ha hecho acerca del influjo mutuo del agua y de muchas sustancias azootizadas esperimentos que no dejarán de ser igualmente fecundos. El agua es la que da á las ternillas frescas su flexibilidad y nacarado brillo. Las ternillas desecadas recobran estas propiedades después de algunas horas de inmersión en el agua. El tejido amarillo elástico que forma muchos ligamentos del cuerpo animal, recobra tambien por este medio su elasticidad después de muchos años de desecación. La espresión mecánica del agua produce sobre esas sustancias efectos muy análogos á los de la desecación.

Chevreul cree que esta agua es retenida en lo interior de los órganos por fuerzas análogas á las que hacen subir los líquidos en los tubos capilares: presume que desempeña gran papel en el estado de vida, y apoya su conjetura en los esperimentos de Edwards, quien ha demostrado que los peces puestos en seco mueren por la

sola trasudacion del agua necesaria al juego de sus órganos.

*Año 1822.*

En las cercanías de Epinal (Francia) cayó este año una piedra meteórica, muchos de cuyos fragmentos fueron depositados en el Museo de historia natural. Su caída ofreció todos los fenómenos acostumbrados.

La de que hablamos el año último, y que cayó el 15 de junio de 1821 en Juvenas, departamento del Ardeche, ha sido analizada por Vauquelin y Laugier. Difiere de las otras tan solo en que falta en ella nickel, y en que contiene una corta cantidad de potasa que procede de un poco de feldespató diseminado en su masa. Bajo este y otros muchos aspectos se le asemejan las piedras de Jonzac y de Lontola: falta en ellas el nickel, pero contienen cromo, algo de azufre y de magnesia, y mucha cal y alúmina.

Un globo de fuego que se vió en Sens y á quince leguas al rededor, con una detonacion semejante á la de un cañonazo, y cuya relacion comunicó Thénard á la Academia, pudo presagiar una caída de aerólitas; pero por mas indagaciones que se hicieron, no se recogió ninguna.

Moreau de Jonnés ha dado cuenta de un me-

teoro luminoso visto en la Martinica en 1.º de setiembre á las ocho de la tarde. Era de considerable magnitud, movíase rápidamente hácia levante, produciendo un ruido igual al del trueno, y estallando con violenta detonacion. Puede creerse que era una aerólita, lo cual seria el primer fenómeno de esta especie en el archipié- lago de las Antillas : desgraciadamente no se recogieron los productos; y aun cuando hubiesen caido, seria difícil poderlos descubrir en una isla profundamente recortada por el mar, y cubierta de bosque en su mayor estension.

En la misma isla hubo un terremoto el dia 1.º de agosto á las ocho de la mañana : era el primero de dos años á esta parte.

Moreau de Jonnés ha reunido todas las noticias presentadas por él á la Academia desde muchos años acá; y enriqueciéndolas con eruditos comentarios, ha formado una *Historia física de las Antillas*, cuyo primer volúmen ha visto ya la luz pública. El autor habla en él de la estructura geológica de aquellas islas, de su clima, y de los minerales particulares que encierran. Nótanse en él capítulos llenos de sumo interés acerca de las variaciones locales de su temperatura, acerca del estado higrométrico de su atmósfera, y acerca de los huracanes que tan cruelmente las devastan. Tratará el autor en otro volúmen de sus ve-

getales y animales, habiendo prevenido este trabajo con una Memoria sobre el número de las plantas de la flora caribe, y sobre la proporción numérica de las familias que la componen. Son tanto mas sorprendentes la multitud y diversidad de esas plantas, por cuanto contrastan con el reducido número de animales, y porque siendo casi invariables las corrientes de aquellos mares, han debido arrastrar siempre las mismas semillas; pero es tan grande la fuerza de la vegetación, que todo lo que llega prueba bien y se propaga. Opone además graves obstáculos á las tareas agrícolas, y aun en el día, despues de dos siglos de esfuerzos el terreno de las ciudades y los campos cultivados no ocupan mas que el intervalo penosamente desmontado entre los dilatados bosques de las montañas y los mangles de los rios. El fuego solo puede destruir momentáneamente aquellos apiñados bosques, que renacen por poco que se descuide el terreno. Los senderos poco frecuentados se ven luego poblados de arbustos; cada año es necesario estirpar los vegetales que cubren los glacies de las fortalezas; por poco abandonada que esté una vivienda, sus corredores y tejados se ven luego convertidos en maleza que cubre enteramente sus paredes. Con mucha frecuencia durante la estación de las lluvias salen agáricos y otros hongos de las paredes

de los aposentos. Moreau de Jonnés ha observado hasta 1823 especies de vegetales fanerógamos en el archipiélago Caribe, y calcula que pueden encontrarse en él unos 600 criptógamos. El mismo ha visto mas de 160 especies de helechos. El autor se dedica á importantes investigaciones para determinar qué proporciones cuentan en este número las principales familias de plantas, con la idea de estender de este modo, en lo concerniente á aquellas islas, las bellas indagaciones del Sr. de Humboldt sobre la distribución geográfica de las familias vegetales.

Cuando se pone en contacto con el cloro, ya alcohol, ya éter sulfúrico, ya hidrógeno percarbonado, obtiéndose compuestos líquidos cuyo análisis no se ha hecho todavía completamente.

El producto del tercero de estos contactos descubierto por los químicos holandeses, y particularmente estudiado por Robiquet y Colin, se miraba como un compuesto de partes iguales en volúmen de cloro y de hidrógeno percarbonado; fundando esta determinacion en que la densidad del líquido es igual á la de los dos gases.

En cuanto al producto de la accion mutua del cloro y del alcohol, no se tenia idea determinada de su composicion.

Despretz ha presentado á la Academia algunos experimentos que prueban debe estar formado

de un volúmen de cloro y de dos volúmenes de hidrógeno percarbonado.

El éter sulfúrico tratado por el cloro da dos líquidos de apariencia aceitosa, de diferente densidad, y uno y otro menos volátiles que el líquido producido por el cloro y el alcohol.

Despretz ha tratado de pasar al análisis; y sin estar aun totalmente satisfecho de sus resultados, dice que uno de esos dos líquidos á lo menos, es un nuevo compuesto de cloro y de hidrógeno percarbonado: esta conclusion solo podrá ser confirmada por un análisis completo, cuando sea dable practicarlo con todo rigor.

En tal averiguacion, Despretz ha hecho algunas observaciones interesantes, poniendo en contacto hidrógeno percarbonado con los cloruros de azufre y de yodo.

El cloruro de yodo tratado por este estilo le dió un líquido sin color, de olor y sabor agradables, que se congela al cero del termómetro en láminas cristalinas; y cuando se aumentó la cantidad del gas percarbonado, formóse un sólido blanco y cristalino.

El cloruro de azufre no da con los gases de que hablamos mas que una sola sustancia viscosa, mas fija que el agua, dificilmente combustible, y de olor desagradable.

Estas observaciones nos ponen en carrera de

ulteriores descubrimientos, que completarán sin duda la historia de todas esas trasformaciones.

Desde las tareas de Crawford y de Lavoisier, los fisiólogos han resucitado las opiniones emitidas desde el siglo xvii por Mayow y por Willis, y han atribuido generalmente el calor animal á la fijacion del oxígeno absorbido durante la respiracion, ó en otros términos, á la especie de combustion que se verifica en aquel acto. Efectivamente, en los bellos esperimentos de Lavoisier y de Laplace el carbon hacia derretir, al arder, mas de noventa y seis veces su peso de hielo; y la licuefaccion del mismo género que producía un animal de sangre caliente correspondía á la cantidad de ácido carbónico producida por su respiracion, ó mas bien, á la del oxígeno que su respiracion combinaba con el carbono de su sangre, salvo un leve escedente que los autores atribuian á la combustion de una parte de su hidrógeno.

Habia sin embargo en estos esperimentos una causa de incertidumbre, y era que se habia medido el efecto calorífico en un animal, y la absorcion del oxígeno en otro; al paso que despues se ha puesto fuera de duda que el estado de los animales, y la mayor ó menor pureza ó calor del aire que respiran, inducen diferencias muy considerables.

Para dar á esas investigaciones toda la fuerza de que son capaces, Dulong, á quien la Academia acaba de invitar á su seno, se ha servido de un aparato en el que se mide á la vez y en el mismo individuo al calor producido y el oxígeno absorbido. Emplea el calorímetro de agua, de la invencion de Rumford, del cual hablamos en 1814, y en el cual el agua, al empezar la operacion, se halla tan inferior á la temperatura atmosférica como superior al acabar. Encierra el animal en una caja de metal forrada con una jaula de mimbre y sumergida en el agua del calorímetro, pero en la cual no puede penetrar el agua, al paso que se renueva en ella el agua á voluntad por medio de un gasómetro de presión constante; y ese aire, cuya corriente se dirige de modo que la absorcion no pase de cinco centésimas, vuelve á salir, despues de respirado, por tubos que trasmiten su calor al agua que atraviesan, y que lo llevan á otro gasómetro donde una lámina de corcho, envuelta en tafetan impermeable, lo separa de la superficie del agua impidiendo que absorba su ácido. Diríjese á voluntad la presión en cada uno de los dos gasómetros; y á cada instante se puede determinar fácilmente el volúmen, la temperatura, y la composición, ya del aire que se da á respirar, ya del que sale despues de respirado.

Cuando el agua del calorímetro ha adquirido tantos grados sobre la atmósfera cuantos tenia bajo de la misma cuando se empezó á hacer respirar el animal, no falta mas que analizar el aire espirado, y comparar el calor adquirido por el agua con la cantidad de oxígeno absorbido.

Dulong ha encontrado que el volúmen del ácido carbónico producido era siempre menor que el del oxígeno absorbido: de un tercio en las aves y en los cuadrúpedos carnívoros, y de una décima parte en los herbívoros.

Ha observado además que habia siempre exhalacion de ázoe, y tan fuerte, que en los herbívoros el volúmen del aire espirado superaba al del inspirado, no obstante la disminucion de volúmen de gas ácido carbónico.

Ha encontrado por último que la porcion de calor correspondiente á la del ácido producido no forma casi mas que la mitad del calor total dado por el animal en los carnívoros, y llega apenas á tres cuartos en los herbívoros; y que si se toma por base la cantidad de oxígeno absorbido, en vez de la cantidad de ácido carbónico producido, suponiendo que una parte de este oxígeno se empleó en formar agua, hállase una diferencia en mas, pero que nunca equivale, casi á una quinta parte de diferencia, al calor producido por el animal.

Suponiendo exactas las valoraciones de Lavoisier y Laplace sobre el calor dado por el carbono y el hidrógeno, solo falta, para apreciar perfectamente los resultados de Dulong, asegurarse de que la combustion de esas sustancias, cuando forman parte de ciertos compuestos, da el mismo calor que cuando se las quema separadamente y aisladas; pero la incertidumbre que sobre este particular pudiera subsistir, no llegaría á la proporcion que acabamos de anunciar, no siendo casi dudoso el que haya de buscarse todavía otra causa diferente de la fijacion del oxígeno para explicar la totalidad del calor animal.

*Año 1823.*

Vauquelin ha presentado un trabajo sobre las combinaciones del ácido acético con el cobre, tan conocidas en el comercio bajo los nombres de verdete y cardenillo. De sus esperimentos resulta que esas combinaciones se presentan en tres proporciones diferentes: 1º. un sub-acetato insoluble en el agua, pero que sumergido en este líquido se descompone en frio, y se convierte en peróxido y en acetato; 2º. un acetato neutro cuya solucion no se descompone en frio, sino por medio de la ebullicion, y se trasforma entonces en peróxido y en sobre-acetato; 3º. y por úl-

timo, un sobre-acetato cuya disolucion no se descompone en frio ni en caliente, y que no se puede obtener cristalizado, sino dejándolo evaporar en frio ó en el vacío. El verdete gris del comercio es una mezcla, ordinariamente en proporciones iguales, de acetato y de sub-acetato.

En el departamento del Meurthe acaba de hacerse un grande y útil descubrimiento, cual es el de inmensos depósitos subterráneos de sal gema. Las exploraciones que se han hecho ya y la explotación principiada dan á conocer su estension sobre mas de treinta leguas cuadradas, y su profundidad de mas de trescientos pies. Encuéntrase en ellos sal blanca, sales grises diversamente mezcladas, y sal colorada de rojo por el hierro.

La Academia, á instancias del Gobierno, ha hecho analizar esos productos por su seccion de química, siendo Darcet el encargado del informe.

Su pureza es extraordinaria: la sal blanca no contiene á lo mas sino siete milésimas de sustancias estrañas; pero tambien la hay absolutamente pura. Las variedades menos puras de sal gris no contienen mas que cinco centésimas de arcilla bituminosa, de óxido de hierro, y de sulfato de sosa, de cal y magnesia. La sal roja está colorada por dos centésimas de óxido de hierro.

Como ninguna de esas sales estrañas es deliquescente, la sal gris convendrá para la salazon,

pudiendo usar de ella todas las artes que emplear la sal. La blanca suministrará para la mesa una droga mas pura que la de otra salina alguna ; y el consumidor encontrará en ella tanto mayor beneficio, por cuanto no atrae la humedad del aire.

La plata y el mercurio fulminante son sustancias que conocemos desde que, difundidas por el comercio á causa de servir para el cebo de las armas de fuego, han causado tantos accidentes funestos: Fórmanse uniendo la plata ó el mercurio con el ácido nítrico y el alcohol. Estas tres sustancias, dos de las cuales son compuestas, reaccionan unas sobre otras, y el compuesto definitivo que se obtiene detona con violencia por el calor ó por un leve choque. Mas ¿ en qué consiste? ¿ Cuáles son los elementos de los cuerpos que para formarlo han quedado en él? ¿ Cómo y en qué proporciones se han combinado?

El Dr. Liebig, jóven químico aleman, ha tratado de resolver el problema. Poniendo potasa en la disolucion de mercurio fulminante, ha precipitado óxido de mercurio, y obtenido por medio de la evaporacion una sal cristalizable y fulminante en menor grado que la primera: todas las bases alcalinas se han comportado del mismo modo. Así que, la propiedad de fulminar pertenece, no al mercurio, sino á una combinacion que puede unirse con diversas bases, neu-

tralizándolas mas ó menos completamente, cual lo haria un ácido.

Otro tanto sucede en cuanto á la plata fulminante: puédesse precipitar una gran parte de plata sustituyéndola un álcali ú otro óxido metálico.

Liebig, despues de haber empleado como base el agua de cal y haberla vuelto á separar por el ácido nítrico, ha conseguido aislar á poca diferencia el principio que sospechaba, y ha visto que se precipitaba bajo forma de polvo blanco soluble en el agua hirviendo, y que enrojecia la tintura de girasol, en una palabra, de naturaleza evidentemente ácida, pero distinguiéndose por la propiedad de detonar, de la cual goza en el mas alto grado.

Liebig ha ensayado el análisis de ese ácido, y por poco le cuesta caro su zelo por la ciencia, pues las detonaciones se verifican hasta en el agua y al menor choque. Por último, mezclándolo con mucha magnesia ha llegado á descomponerlo sin accidente. Los productos son un resto del metal por intermedio del que se le habia formado, gas ácido carbónico, amoniaco y agua. Es la composicion mas complexa que hasta ahora ha creado la química, pues ofrece una sustancia metálica y los elementos ordinarios de las materias animales, á saber, oxígeno, hidrógeno y ázoe. Mas faltaba saber el cómo se han combi-

nado entre sí esos elementos ; si el amoníaco y el agua están allí completamente formados ; si el metal se halla en estado de óxido , y cual fuese este , etc.

Nuevos experimentos practicados este año por el autor y Gay-Lussac nos han demostrado que ese ácido , que desde un principio se habia llamado fulmínico , cuando se le descarga del resto de metal que contiene es ácido ciánico , es decir , una combinacion del oxígeno con esa combinacion de ázoe y de carbono que se ha llamado cianógeno.

Dœbereimer , profesor en Jena , es el autor de una observacion muy curiosa sobre la propiedad de que goza la platina precipitada de su solucion nitro-muriática ( lo que le da una forma y una consistencia esponjosa ) , sobre la propiedad que tiene , decimos , cuando se hace pasar por ella una mezcla de oxígeno y de hidrógeno , de operar la combinacion de esos dos gases produciendo un calor que alcanza luego al rojo. Thénard y Dulong han repetido y comprobado esos experimentos. Han visto además que el paladio y el rodio gozan de esta propiedad , lo mismo que la platina , á la temperatura ordinaria ; que el iridio se calienta fuertemente á aquella temperatura ; que el osmio llega al rojo , pero debiéndose haber calentado un poco de antemano ; por último , que

para dar al nickel y al cobalto la propiedad de producir la combinacion, es necesario calentarlos hasta los 300°: han reconocido tambien que en tal estado la platina, á la temperatura ordinaria, descompone el protóxido de ázoe.

Chevreul, que con su descubrimiento de los ácidos que se producen en el acto de la saponificacion ha dado tan grande impulso á la teoría de esa operacion y abierto un nuevo campo al estudio de las sustancias orgánicas, ha proseguido sus investigaciones y determinado los caracteres de muchos de esos ácidos, que varían segun las diversas grasas con que se verifica la saponificacion, y que son los principios de los olores de los jabones formados con aquellas grasas y de una parte de estas mismas. La manteca da dos, el *butírico* y el *cáprico*; la grasa de delfino, el *jocénico*; y la grasa de carnero otro, el *hírcico*: todos son sin color, mas ligeros que el agua, pero de menos de una décima, de diverso olor, y de sabor cáustico. El cáprico se solidifica á quince grados sobre cero; los otros se mantienen todavía líquidos á los nueve. Varían mas por sus capacidades de saturacion y por las propiedades de sus sales.

El número de los álcalis ó bases salificables orgánicas y compuestas de muchos principios combustibles ó gaseosos aumenta rápidamente,

sobre todo desde las investigaciones y trabajos de Pelletier y Caventou; y las notables propiedades de que están dotadas esas sustancias hacían muy interesante el conocimiento de las composiciones distintivas de cada una de ellas.

Pelletier y Dumas les han aplicado el método de análisis ideado por Gay-Lussac, que consiste en quemar una cantidad determinada de ellas con otra cantidad, igualmente determinada, de óxido de cobre, recogiendo luego los productos. Esas sustancias se parecen mucho á las resinas en cuanto á la proporción de sus elementos; tienen un poco más de ázoe; hasta se duda de que lo haya en la morfina; solo la cafeína contiene hasta un quinto y más de su peso. Las más tienen una capacidad de saturación (una alcalinidad) casi proporcionada á su cantidad de ázoe; pero la morfina tiene más de lo que indicaría la diminuta cantidad de ese principio que parece contener.

Estos experimentos, hechos con todas las precauciones que podían dar resultados rigurosos y exactos, conducen á ideas importantes y que interesan á toda la química orgánica, no menos que á la materia médica.

Hase encontrado por primera vez en Francia, en el cálculo de un perro, una especie particular y muy rara de piedra de la vejiga, descubierta por Wollaston, y llamada por él *óxido úrico*.

Lassaigne, preparador de química en la Escuela veterinaria, ha dado su descripción y espuesto sus propiedades características: halla encontrado compuesta de 36 partes de carbono, 34 de ázoe, 17 de oxígeno y 12 de hidrógeno.

La dahlia, grande y hermosa planta con la cual acabamos de enriquecer nuestros jardines, tiene raíces tuberosas como la cotufa, que es de la misma familia. Payen sospechó que esos bulbos contenían un principio alimenticio de buena calidad, y al efecto los analizó. Obtuvo un azúcar incristalizable, un aroma parecido al de la vainilla, un aceite volátil, un aceite fijo, muchas sales de base de cal, una sustancia nueva que llamó *dahlina*, de la cual contienen una décima parte de su peso los bulbos de dahlia: ofrece alguna analogía con el almidon y la gelatina, pero diferenciase sobre todo por la propiedad de precipitarse en masa granujienta cuando el agua que la mantiene en disolución se ha evaporado hasta formar una película. El ácido sulfúrico la convierte en azúcar incristalizable, mas sabroso que el que proviene del almidon.

Año 1824.

A consecuencia de la helada que hizo perecer tantos olivos en el invierno de 1821 á 1822, el

Ministerio del Interior, deseando conocer si el clima de Francia ó de algunas de sus partes habia sufrido cambios particulares, y las causas á que podian atribuirse, pidió á los prefectos memorias sobre la estension de los desmontes que se han verificado en los bosques desde 1819, y sobre el influjo que la opinion de sus departamentos atribuye al descuaje de las montañas relativamente á la temperatura, á la disminucion de las aguas, á la fuerza y á la frecuencia de los vientos.

Hanse recibido sucesivamente contestaciones de cincuenta y seis de aquellos magistrados, y conforme era ya de esperar, las cuestiones se hallan en ellas tratadas bajo muy diferentes puntos de vista, y los resultados no son siempre muy concluyentes. Sin embargo, parece cierto, por los documentos escritos y por el testimonio de los ancianos, que en los lugares donde se cultivaba en otro tiempo el olivo, la vid, el castaño y otros vegetales sensibles á la helada, no se ha mantenido aquel cultivo, ó quizás se ha hecho imposible.

Los descuajes no han sido tan generales como se ha querido suponer. En treinta y cuatro departamentos que contaban juntos 3,439.943 hectáreas de bosque, no se han descuajado mas que 204.092; pero los efectos de estos descuajes

deben juzgarse, no por la sola estension, sino por la naturaleza de los bosques suprimidos: los bosques de árboles resinosos, los mas importantes como abrigo ó resguardo, son generalmente los que mas han disminuido; los arbolados de encinas y de hayas de nuestras montañas de segundo órden, casi han sido todos trasformados en monte tallar, y serian necesarias leyes severas y observadas por espacio de un siglo paraque los grandes árboles propios para las construcciones civiles y navales volviesen á ser tan abundantes como en 1789.

Por lo demás, solo en catorce departamentos se ha creido que el descuaje de las montañas haya causado el enfriamiento del aire ó del suelo; y treinta y nueve departamentos han manifestado la opinion contraria. Se ha reconocido en treinta y dos de ellos que los inviernos son menos frios y mas largos, y los veranos mas cortos y menos calientes que sesenta años atrás: en veinte y uno de ellos no se considera este hecho como constante. En veinte y siete departamentos están persuadidos de que los vientos se han vuelto mas fuertes; y otros veinte y seis sostienen lo contrario.

La corta de los montes no se pone en duda en ninguna de las contestaciones que se han dado, concordando igualmente bastante en órden á sus

consecuencias actuales y venideras. Una de las mas generalmente reconocidas es la disminucion de los manantiales, por cuanto el agua de las lluvias, en vez de filtrar por el suelo con lentitud, se escurre con rapidez, y arrastra las tierras que ya no retienen los árboles ni las yerbas: sin embargo, aun sobre el particular distan mucho de ser unánimes los informes. Veinte y ocho departamentos hay que afirman la disminucion de las aguas permanentes; y veinte y cinco que aseguran que las inundaciones son mas frecuentes que en 1789.

No hablarémos de los demas artículos de meteorología, tales como la nieve, el granizo, etc., sobre los cuales todavía han sido mas vagas y contradictorias las contestaciones. Los datos suministrados por este primer trabajo no pueden considerarse mas que como un ensayo todavía sobrado imperfecto; y para alcanzar resultados mas positivos seria necesario sentar cuestiones mas exactas, y trazar con mas rigor el método que se debiese seguir para resolverlas.

Sin embargo, las memorias pasadas á la Academia contienen preciosas particularidades sobre la estadística de muchos puntos de Francia; y bajo este aspecto al menos no puede negarse su utilidad.

Moreau de Jonnés, que cuida de dar parte á

la Academia de todos los fenómenos notables que se manifiestan en las Antillas, ha presentado la noticia de dos terremotos acaecidos en aquellas islas, y que han sido bastante violentos para aterrorizar á la poblacion.

El primero ocurrió el dia 11 de noviembre, á las cinco horas y cuarenta y cinco minutos de la mañana.

El segundo se sintió en la Martinica el dia 13 de diciembre siguiente á la una de la noche.

Cada uno de esos terremotos ha consistido en dos sacudimientos: los del primero fueron los mas fuertes y prologados.

Los que están un poco al corriente de las tareas de los químicos saben las trascendentales discusiones que han reinado en estos últimos tiempos sobre las causas y el modo exacto de las combinaciones, y particularmente sobre la cuestion de si se verifican en todas proporciones, y por decirlo así en todas gradaciones ó matices, ó si se verifican tan solo en ciertas proporciones fijas, que puedan espresarse por números enteros y bastante bajos.

Esta última opinion prevalece al parecer en el dia, no obstante la larga oposicion que á la misma ha manifestado el ilustre químico el difunto Berthollet: sin embargo, el dictámen contrario cuenta todavía algunos defensores, y Long-

champ ha tratado de apoyarlo con nuevos argumentos.

Búscalos en el análisis del ácido fosfórico y de sus sales, géneros de sustancias que ofrecen grandes dificultades, puesto que dos químicos tan célebres como Davy y Berzelio han llegado sobre el particular á resultados muy diversos.

Ha acidificado primero el fósforo por el ácido nítrico, y saturado el ácido fosfórico por la cal cáustica. El aumento de peso de esta última sustancia le ha dado á conocer la cantidad de ácido fosfórico correspondiente al fósforo empleado, y por consiguiente la cantidad de oxígeno que entra en el ácido fosfórico; pero este procedimiento da resultados muy discordes. Los desvíos son menos considerables cuando se emplea el óxido de cobre en vez del de cal.

En cuanto á los fosfatos, empieza el autor por determinar la cantidad de ácido que contiene el fosfato de amoníaco cristalizado calcinándolo con un exceso de carbonato de cal: calculando en seguida las proporciones de los fosfatos que se forman cuando se calcinan con el de amoníaco las diferentes sales de base de barita, sosa ó cal, deduce la cantidad de ácido fosfórico que toman los diversos álcalis, y llega para cada base á proporciones muy variables y que concuerdan poco con la teoría de las combinaciones fijas y

de proporciones simples. Igual conclusion se deduce, segun él, de las operaciones en las cuales se descomponen las sales solubles de cal y de barita por el fosfato de sosa cristalizado; pero los comisionados de la Academia han observado que en esas sales liquidadas por el calor falta la circunstancia mas esencial para producir proporciones fijas, cual es la cristalización: el término en que se detiene la descomposicion variaria tambien probablemente con la temperatura.

Ya hablámos á su tiempo de los bellos descubrimientos del yodo y del cianógeno, dos sustancias de las cuales una es hasta ahora indescomponible, y se distingue eminentemente por el color violado de su vapor; y la otra, formada de una combinacion de carbono y de ázoe, uniéndose con el hidrógeno, da el principio colorante del azul de Prusia. Estas sustancias pueden unirse cuando se les presenta una á otra en estado de gas naciente, lo cual sucede cuando se calienta una mezcla de dos partes de cianuro de mercurio y una de yodo: prodúcese entonces protoyoduro de mercurio y cianuro de yodo. Esta última combinacion, que es muy volátil, se eleva bajo forma de humo espeso, y se condensa en agujas sumamente ligeras. Tiene un olor muy picante, un sabor de los mas cáusticos; pero en nada participa de los caracteres de los ácidos ni

de los álcalis. Disuélvese en el agua y en el alcohol, pero no experimenta acción alguna del cloro ni del ácido sulfuroso cuando se hallan en estado seco : al contrario, el ácido sulfuroso líquido y los álcalis la atacan, resultando diversos compuestos.

Serullas, que fue el primero que produjo y estudió esa notable combinación, no ha podido aun determinar sus proporciones sino de una manera aproximativa : encuentra en ella 82,8 sobre 102 de yodo, y 17,2 de cianógeno.

Las acusaciones de envenenamiento que han ocupado los tribunales el año último, han provocado los esfuerzos de muchos químicos hácia la inquisición de señales por cuyo medio pueda reconocerse en los intestinos la presencia de algunos de los venenos recién descubiertos. Si desgraciadamente los progresos de las ciencias prestan á veces al crimen instrumentos nuevos, dan tambien por lo general los medios de prevenir sus efectos, ó al menos de apreciar sus causas y asegurar el castigo de los autores.

Con el objeto de llenar este deber, impuesto en algun modo á los químicos por sus propios descubrimientos, se ha propuesto Lassaigne encontrar en una masa alimenticia las mas mínimas partículas de morfina ó de ácido hidrocianico.

En cuanto á la morfina, trata por el alcohol

las materias que la contienen : despues que el alcohol ha disuelto la cantidad que puede , lo evapora , y trata el residuo por el agua pura ; deja evaporar espontáneamente esta agua , y si encubre acetato de morfina , esta sustancia deletérea cristaliza en prismas divergentes , que se conocen por su sabor amargo , por su descomposición por el amoníaco , por el desprendimiento de ácido acético que en ellos produce el ácido sulfúrico , y finalmente por el color rojo anaranjado que hace nacer el contacto del ácido nítrico.

Cuando se sospecha la presencia del veneno en un cuerpo sólido , se le hace hervir en agua , y luego se opera sobre el decocto segun acabamos de esponer.

Si la materia fuese alcalina , convendria añadir al agua y al alcohol una corta cantidad de ácido acético para restablecer el acetato de morfina que hubiese podido ser descompuesto.

Lassaigne ha encontrado por tal procedimiento esa sustancia venenosa en la materia de los vómitos , en el estómago y en los intestinos de animales muertos despues de haber tomado solamente doce ó diez y ocho granos . Las materias vomitadas contienen cantidades considerables de materia venenosa ; mas parece que no pasa á la sangre , y tampoco se han encontrado vesti-

gios de ella en la de los perros y caballos en cuyas venas habia sido inyectada, y que habian sobrevivido á la operacion; de modo, que cuando el animal resiste á la accion del veneno, la morfina se descompone ó es espelida de uno ú otro modo.

Para ser aun mas exacto en sus procedimientos, y recelando que alguna materia animal de la que la morfina no se hubiese podido descargar enteramente, contribuyese al color anaranjado que en ella produce el ácido nítrico, ha logrado suprimir esta causa de incertidumbre vertiendo en la solucion acuosa del extracto alcohólico subacetato de plomo, que precipita las materias animales, y no el acetato de morfina.

Dublanc, farmacéutico en Paris, ha encontrado un procedimiento muy útil para reconocer las mas mínimas moléculas de morfina cuando este álcali ó alguna de sus sales está en disolucion en agua pura, pero que no logra igual ventaja cuando está mezclada con materias animales, cual se halla siempre en los intestinos. Este medio se funda en la indisolubilidad de la combinacion que forma la morfina con el tanino. Una disolucion de acetato de morfina que contiene solo  $\frac{4}{45000}$ , se enturbia sensiblemente por el infuso alcohólico de nuez de agallas saturado en frio. El autor creia poder distinguir los tana-

tos de morfina de los de las materias animales, por la mayor solubilidad de los primeros en el alcohol; pero la esperiencia ha demostrado que semejante propiedad no es tan exclusivamente constante cual creia, de manera que su medio pudiera inducir á funestos errores, siendo inocentes los culpados.

El ácido hidrocianico ó prúsico, deletéreo en tan pequeña dosis, y que los malvados sabian emplear mucho antes que los químicos hubiesen determinado su naturaleza, era mas difícil de reconocer que la morfina. Sin embargo, Lassaigne ha conseguido descubrir pequeñísimas porciones del ácido de que se trata.

Quando se vierte persulfato de hierro en una disolucion de ácido prúsico saturada de potasa, prodúcese un bello color azul que, cuando la proporcion del ácido hidrocianico es muy débil, no se manifiesta hasta al cabo de algunas horas: por este medio se pudiera ya descubrirlo en un líquido que no contuviese mas que  $\frac{1}{10000}$ ; pero otra de sus propiedades nos permite alcanzar doble precision, y descubrir hasta  $\frac{1}{20000}$ . Tal es la descubierta por Vauquelin, y que consiste en formar con el deutóxido de cobre hidratado un compuesto amarillento que se vuelve blanco por la adicion de agua caliente y que es insoluble en este líquido.

Para aplicar esta propiedad á la solución del problema, se alcaliza levemente por la potasa el líquido en que se hace la prueba; viértense en él algunas gotas de sulfato de cobre, y en seguida bastante ácido hidroclicórico (muriático) para volver á disolver el exceso de óxido de cobre precipitado por el álcali. Si el líquido contiene ácido hidrocianico, toma un aspecto lechoso que desaparece con frecuencia al cabo de algunas horas.

Así los signos de veneno que da el sulfato de hierro desaparecen con el tiempo, y este desarrolla los que suministra el sulfato de cobre: de consiguiente, siempre será ventajoso emplear comparativamente los dos métodos.

Por su medio ha encontrado Lassaigne el ácido en los intestinos de animales muertos de resultas de su ingestión al cabo de diez y ocho y hasta cuarenta y ocho horas; pero los demás órganos, el cerebro, la medula espinal, el corazón, no obstante el olor que exhalaban, no ofrecían de él vestigio alguno.

Sabido es en efecto que los cuerpos envenenados por el ácido hidrocianico, sobre todo su cerebro y su medula espinal, exhalan un olor de almendras amargas, y que este olor puede ponernos en el caso de descubrir ese género de envenenamiento. Pero no basta este primer indicio, pues Hard ha observado que en ciertas

afecciones inflamatorias se desenvuelve un olor semejante.

Al tratar de examinar si en tales circunstancias procede tal olor del ácido hidrociánico que se produce por efecto de la misma enfermedad, los medios de reconocer su presencia, lejos de servir á la justicia, no podrian hacer más que descarriarla, denunciándole un crimen cuando solo hubiera obrado la naturaleza.

Cuando se tratan por el ácido nítrico ó por el alcohol las sustancias orgánicas en que entra ázoe, ó tambien cuando se las deja en la tierra húmeda ó debajo del agua, obtiéndose de ellas una materia grasa, siendo cuestion de bastante interés el averiguar si tal materia preexistia ya en aquellas, ó si es producida por las operaciones á que se las espone. Chevreul, naturalmente conducido, por su importante trabajo sobre las materias grasas en general, al deseo de una solucion de este problema, ha hecho numerosos experimentos con la esperanza de alcanzarla. Sometiendo partes iguales de tendones de un animal á la accion del alcohol, á la del ácido nítrico, ó á la del ácido hidroclicórico, ha obtenido cantidades iguales de una gordura semejante á la del animal á quien habian pertenecido los tendones: esponiéndolos debajo del agua por espacio de un año, se obtiene adipocira formada

de ácido margárico y oléico, en cantidad correspondiente á la proporcion de gordura que suministran el alcohol y los ácidos; por último, disolviéndolos por la potasa, el licor deposita submargaratos de potasa, cual si se hubiese disuelto en ellos gordura.

El tejido amarillo, elástico que forma ciertos ligamentos ha presentado los mismos fenómenos, solo que la proporcion de la gordura es en él mas abundante.

La fibrina de la sangre da tambien una materia grasa, pero de otra naturaleza, que forma con el agua una especie de emulsion, y lo mas notable, que presenta los mismos caracteres y las mismas propiedades que la que se estrae del cerebro y de los nervios.

De estos experimentos infiere Chevreul que las materias grasas forman parte constituyente de las sustancias de las cuales se las estrae.

Los recién nacidos están propensos á una enfermedad casi siempre fatal, y que consiste en una induracion y coloracion amarilla de la piel. Cuando se incinde la piel de los infantes muertos de esta enfermedad, sale un líquido que Chevreul halló formado de albúmina, de un principio colorante anaranjado, y de otro principio colorante verde; y examinando el suero de su sangre, ha reconocido en él una composicion

semejante. Estos dos líquidos, abandonados á sí mismos, se convierten en parte en una especie de gelatina membranosa, y los principios colorantes quedan en las porciones que se mantienen líquidas. A esta disposición que manifiesta el suero de la sangre á coagularse, atribuye Chevreul la causa directa de la enfermedad.

Payen, que el año último habia presentado á la Academia un análisis de las raíces de dahlia, se ha dedicado recientemente al de la cotufa. Ha encontrado en ella un aceite análogo al de la alcachofa, y que contribuye á la semejanza del sabor de esos dos vegetales: parece aun mas al de la cebada, y compónese de dos principios grasos, uno de los cuales forma un jabon soluble con la potasa, y el otro un jabon casi insoluble. Esos tubérculos contienen además un aceite volátil; el principio llamado dahlina, que se disuelve en el agua hirviendo y se precipita por el enfriamiento en una materia granulosa que con los ácidos sulfúrico y fosfórico forma un jarabe muy azucarado; la *fungina*, especie de sustancia leñosa señalada en los hongos por Braconnot; una materia gelatinosa; un azúcar cristalizable, pero que fermenta con facilidad y da aguardiente análogo al de los granos; por último, ácido agállico, al cual probablemente debe la cotufa, lo mismo que la alcachofa, la

propiedad de volverse azulada al aire cuando está cocida.

Segun Payen, la cantidad de materia azucarada formaria la quinta parte del tubérculo, aun cuando el sabor sea menos dulce que el de la remolacha ó de la caña. Si este aserto se verifica, la cotufa fuera el vegetal que daria mas aguardiente: propiedad digna de llamar la atencion de los cultivadores, en cuanto su tallo logra tambien la ventaja de dar mucha potasa, y su hoja es excelente pasto para el ganado lanar.

Empléase con ventaja el carbon para clarificar los jarabes y otras soluciones; y las sustancias carbonosas minerales, como las empelitas y las esquitas bituminosas, gozan de esta facultad á proporcion del carbon que contienen: pero habiendo Payen ensayado sobre este particular ciertos carbones fósiles mezclados con piritas, encontrados en la llanura de Grenelle, notó que los jarabes se ponian pardos en vez de perder el color; y hasta despues de haberlos tratado por un grande exceso de ácido hidroclórico y por el agua hirviendo, no recobró el residuo calcáreo sus propiedades naturales. Payen busca la causa de esta diferencia en el protosulfuro formado por la calcinacion de la pirita, y que se separa por medio del ácido hidroclórico.

Hase hablado mucho durante algun tiempo de

ciertos asperones encontrados en el bosque de Fontainebleau, y que ofrecían una semejanza exterior, pero bastante grosera, con un cuerpo humano y una cabeza de caballo revestidos aun de su carne, cual lo están siempre los restos fósiles ó petrificados de animales, habiéndose anunciado que el análisis químico confirmaba la suposición de que en efecto eran cuerpos que habían gozado de vida.

Vauquelin y Thénard se tomaron la molestia de repetir este análisis en fragmentos tomados de diversos puntos de esas piedras figuradas: no han encontrado fosfato de cal sino en el fragmento tomado de la parte que se consideraba como una mano, y su proporción no era mas que de una á dos centésimas; el resto de la masa estaba formado solo de asperones, mas por la destilación daba un poco de productos ácidos y amoniacaes, procedentes al parecer de las materias que cubrían la superficie. Las partes de la roca que rodeaban esas concreciones daban los mismos productos. Algunos han conjeturado que esa mínima porción de fosfato de cal encontrado en un solo punto podia proceder de que hubiesen hecho su nido en aquella parte algunas abejas obreras.

Una de las aplicaciones mas útiles que se han hecho en estos últimos tiempos de los conoci-

mientos químicos á la economía pública y doméstica, es sin duda la del alumbrado por el gas hidrógeno obtenido por la destilacion de la ulla ó del aceite; pero algunas esplosiones acaecidas en parajes cerrados donde se habia introducido aquel gas, y donde se habia mezclado con el aire atmosférico en la proporcion necesaria para la detonacion, habian inspirado al público ciertos recelos que era del caso desvanecer, y cuya realizacion convenia sobre todo evitar. Encargóse á la Academia el estudio de tan interesante objeto; y en vista del informe que aquel cuerpo ha elevado al Gobierno, se ha espedido la Real ordenanza que manifiesta las precauciones que deben tomarse en la disposicion de los talleres donde se produce el gas y donde se le descarga de los principios que embarazarian su uso, de los reservatorios donde se le almacena, y de los tubos por los cuales es conducido á los diferentes puntos donde debe consumirse.

Hase partido en este trabajo del hecho que el gas hidrógeno solo puede arder tan bien como otra cualquiera sustancia combustible, pero no detonar; y que para verificarse una esplosion, es necesario que esté mezclado con aire atmosférico en una proporcion cuádrupla al menos de la propia, pero que no pase de dodécupla.

Es físicamente imposible, á menos que todos

los empleados de un laboratorio conspiren al atentado, el que se realice tal proporcion en el reservatorio, pudiéndose verificar tan solo en el lugar donde abocan los conductos y donde se abren las llaves; pero aun en esos parajes fuera menester que no hubiese abertura alguna, corriente alguna de aire, paraque pudiese acumularse una cantidad de esa mezcla detonante, suficiente para producir efectos considerables.

No entraremos en el pormenor de las precauciones prescritas relativamente á las demas partes de la operacion, respecto de que son bastante conocidas del público por el reglamento ú ordenanza que hemos citado.

Fórmase sobre el agua mineral de Vichy una materia verde cuya naturaleza ha tratado de averiguar Vauquelin. Estendida sobre el papel se vuelve azul al aire; el álcali cáustico hace desaparecer su color; pero el ácido nítrico debilitado se lo restituye, y al cabo de algun tiempo lo vuelve de color de rosa. Precipita de su dissolution alcalina copos verdes, que se vuelven azules por un leve exceso de ácido, y que se comportan casi como la alúmina. El cloro y el ácido nítrico concentrado cambian el verde en amarillo. Prodúcese en esta materia ácido acético y acetatos de sosa y de potasa. Son tan complicados todos sus elementos, y tan fugaz su natura-

leza, que fuera vana tentativa el querer imitar su combinacion; y así es que Vauquelin dista mucho de convenir, cual pretenden algunos quimicos, en que el arte de fabricar las aguas minerales sea un émulo perfecto de la naturaleza.

*Año 1825.*

Moreau de Jonnés ha leído una noticia sobre los últimos terremotos que se han observado en las Antillas.

El dia 3 de octubre de 1824 hubo uno en la Martinica, á la una de la noche, y que consistió en dos sacudimientos, bastante fuertes para despertar á los habitantes de las villas de S. Pedro y del Fuerte Real.

El dia 30 de noviembre de 1824, á las tres y treinta minutos de la tarde, despues de muchos dias de un calor extraordinario que cesó súbitamente, hubo un sacudimiento muy intenso acompañado de grande ruido. Cayeron inmediatamente lluvias diluviales, aunque se hallaban á la sazón en la temporada seca, y hubo una marea muy fuerte.

El dia 13 de enero de 1825, á la una y treinta minutos de la noche, se experimentaron dos sacudimientos en San Pedro: la temperatura se habia mantenido muy elevada hasta el momento de este fenómeno.

El día 26 de agosto el huracan que ha devastado la Guadalupe , y cuyos espantosos pormenores son demasiado sabidos , se hizo sentir en la Martinica , mas sin causar grandes estragos. El viento sopló fuertemente desde las seis de la mañana , pareciendo disminuir su violencia una prodigiosa lluvia que cayó hasta las dos de la tarde. Hubo grandes avenidas en todos los rios.

Los bellos resultados que ha obtenido Chevreul de sus investigaciones sobre los cuerpos grasos han escitado á los químicos á examinar esos cuerpos bajo otros aspectos y por diferentes medios.

Dupuy de Bussy y Le Canu se han valido de la accion del calórico. Habíase creido hasta ahora que la destilacion los trasformaba en agua , en ácido carbónico , en ácido acético ó sebácico , en carbon , y en aceite alterado y muy oloroso. Pero Dupuy ha obtenido por la destilacion lenta de los aceites de adormidera y de linaza un producto sólido que no entraba en ninguno de los que acabamos de nombrar; y de Bussy y Le Canu , llevando mas adelante el exámen , han visto que además de esos productos se obtienen otros muchos , y sobre todo esos ácidos que Chevreul ha llamado *margárico* y *oléico*. Operando sobre el sebo se extraen mas de tres décimas de

su peso de ácido margárico; y los autores han creído esta observacion capaz de aplicaciones bastante útiles para apropiársela mediante un privilegio esclusivo. Opinan que otro tanto sucede en la destilacion del succino, y que el ácido succínico es producido por la misma operacion.

Sabíase por los esperimentos de Priestley y de algunos otros físicos, que los carbones hechos con la misma madera, pero á diversos grados de temperatura, no logran las mismas propiedades físicas; que el que, por ejemplo, ha sido fuertemente calentado, es mucho mejor conductor de la electricidad, que el fabricado á fuego suave.

Cheuvreusse, profesor de química en la Escuela Real de artillería de Metz, ha vuelto á ocuparse de la materia, y la ha tratado de un modo mucho mas estenso. No solo ha repetido con mucha exactitud los esperimentos relativos á la calidad conductriz de la electricidad, sino que ha reconocido y demostrado propiedades semejantes relativamente al calórico: el carbon fuertemente calentado es un buen conductor; el carbon preparado á baja temperatura conduce mal el calórico; y por cierto que andábamos muy equivocados cuando para impedir el enfriamiento de un aparato, nos contentábamos con cubrirlo de carbon, sin distinguir de que modo habia sido preparado.

Fácil será en lo sucesivo evitar esta falta, ensayando antes el carbon relativamente á la electricidad; pues la facultad de conducirla es concomitante á la de conducir el calórico.

La propiedad higromética del carbon está en razon inversa. Quanto menos calentado ha sido, mas agua absorbe, y si ha sido preparado con leño verde, si está á pedazos y no en polvo, aumenta todavía mas su facultad absorbente. La combustibilidad del carbon, que es su calidad mas importante para las artes, no puede menos de depender en gran parte del modo de carbonizacion; mas el autor reserva este punto para otra memoria, en la cual examinará igualmente el influjo de la temperatura sobre las propiedades químicas del carbon.

Interesante será tambien averiguar de que modo produce el calor estas diversidades, y si es por la mayor ó menor disipacion del hidrógeno, por una reaccion de las sales contenidas en el carbon, ó tan solo por otra disposicion de las moléculas carbonosas.

La produccion del alcohol, ó lo que se llama fermentacion vinosa, se establece en una mezcla de materia azucarada y agua por medio de agentes de naturaleza particular, conocidos bajo el nombre de *levaduras*; pero ya se sabia que el glúten podia determinar aquella especie de mo-

vimiento, y Seguin ha descubierto igual propiedad en la albúmina.

Collin acaba de establecer, por medio de experimentos seguidos con perseverancia, que todas las materias animales pueden producir el mismo efecto; pero solo obran débilmente, al cabo de un tiempo bastante largo, y á una temperatura de 26° y mas, al paso que la levadura de cerveza produce su efecto casi instantáneamente y á la temperatura de 10°. Sin embargo, cuando esta primera fermentacion es producida por una materia animal cualquiera, fórmase un depósito mucho mas activo, y que presenta á veces todos los caracteres de la levadura ordinaria. Sospéchase tambien que la accion de las materias animales pudiera no ser inmediata, y provenir de que al descomponerse hubiesen producido levadura.

Habiendo observado Collin que la pila galbánica acelera mucho la fermentacion, cree que las materias animales ejercen su accion por medio de la electricidad.

*Año 1826.*

Moreau de Jonnés ha comunicado á la Academia una noticia de los terremotos ocurridos en las Antillas el año 1826.

El primero se experimentó en la Martinica el día 7 de enero, á las siete de la mañana: consistió en dos sacudimientos consecutivos; el último fue muy violento.

El segundo fue percibido el día 2 de mayo, á las doce y treinta y cinco minutos de la noche: el movimiento de oscilacion del suelo fue largo y bastante fuerte.

El último terremoto sucedió el día 12 de agosto, á las cinco de la mañana. En el Fuerte Real no se sintió mas que un solo sacudimiento muy prolongado.

Los violentos nortes que empezaron á soplar en enero de 1826 por el mar de las Antillas, y que reinaron por espacio de mas de dos meses y medio, hicieron bajar de tal modo la temperatura, que en el Archipiélago se experimentó un invierno extraordinariamente frio.

Hemos hablado en el año último de los experimentos de los señores de Bussy y Le Canu sobre la destilacion de los cuerpos grasos, los cuales les han demostrado que se obtienen por este medio, lo mismo que por la saponificacion, los ácidos margárico y oléico. Este año han generalizado sus observaciones y han llegado al notable resultado de que los cuerpos grasos susceptibles de trasformarse en jabon por los álcalis, son tambien los que dan ácidos por la destilacion, y

que los que no pueden ser saponificados no dan ácidos por esta vía.

En un trabajo particular sobre el aceite de ricino han visto que da ácidos, y hasta que los da de tres suertes; y saponificándolo los han vuelto á encontrar: pero les ha parecido que los ácidos diferían de todos los demás cuerpos grasos. El primero, que llaman *ricínico*, es fusible á  $22^{\circ}$  sobre la congelación del agua; otro, que llaman *estearoricínico*, cristaliza en hermosas lentejuelas, y no se funde hasta los  $130^{\circ}$ ; el tercero, que denominan *oleoricínico*, se mantiene líquido á muchos grados bajo del punto de congelación del agua. Los ácidos son volátiles, más ó menos solubles en el alcohol, y completamente insolubles en el agua. Forman con diversas bases, sobre todo con la magnesia y el óxido de plomo, sales cuyos caracteres son muy distintos. El aceite de ricino, que no da ácido oléico ni ácido margárico, no contiene pues oleína ni estearina, y es de naturaleza particular.

Efectivamente, tanto si se le destila como si se le convierte en jabón, da resultados peculiares. Cuando se le ha destilado, por ejemplo, después que los aceites volátiles y los ácidos han pasado al recipiente, queda en la retorta un ácido sólido equivalente á los dos tercios de su peso, blanco-amarillento, abofellado, pa-

recido á la miga de pan, que arde fácilmente sin derretirse, que no es soluble mas que en los álcalis, y que forma con ellos una especie de jabon. Los autores creen que se pudiera sacar de el un barniz propio para los palastros que deben sufrir un calor bastante fuerte.

Sin duda se acordará el lector del descubrimiento del yodo hecho en 1813 en el sargazo por Courtois, y de las notables propiedades que en tal sustancia han reconocido Gay-Lussac y Davy.

Balard, preparador en la facultad de las ciencias de Mompeller, tratando por el cloro la lejía de las cenizas de los fucos y agua madre de las salinas, y añadiendo solución de almidon, cual se hace para reconocer el yodo, notó que además de la materia azul producida por la union del yodo y de la solución de almidon, se manifestaba una materia de fuerte olor y de un amarillo anaranjado, tanto mas intenso, cuanto mas concentrado era el líquido que observaba. Vertiendo sobre la mezcla ácido sulfúrico estendido en agua, y recogiendo por fin los vapores que se desprenden, sus propiedades anuncian al parecer un principio particular. Puédese obtener separadamente esta materia, ya destilando el agua madre despues de la accion del cloro y condensando por el frio los vapores rutilantes que da,

ya por un procedimiento mas complicado, pero mas productivo, separándola del agua por el éter, del éter por la potasa, y mezclando esta con peróxido de manganeso. En masa parece de un rojo oscuro; su liquidez se conserva hasta  $18^{\circ}$  bajo el punto de congelacion; es muy volátil, y hierve á  $47^{\circ}$ ; su olor se parece mucho al del cloro; su densidad es triple de la del agua; soluble en este líquido, en el alcohol, en el éter, destruye los colores como el cloro, comportándose lo mismo con el hidrógeno, con el oxígeno, con los óxidos alcalinos. Combinada con el gas hidrógeno percarburado, produce un líquido oleaginoso de un olor etéreo muy suave.

El autor le ha dado el nombre de *bromo*, sacado de *βρῶμος*, mal olor. Lo ha sometido á ensayos análogos á los que hizo Gay-Lussac en el yodo.

Dumas ha obtenido compuestos en los cuales entra esta sustancia, y de naturaleza bastante parecida á los que se obtienen del yodo, entre otros, bromitos metálicos é hidrobromatos alcalinos.

Prosiguiendo Serullas la misma marcha, ha obtenido hidrocarburo de bromo y éter hidrobromico.

Liebig ha estraído esta misma sustancia de algunas salinas de Alemania, y ha formado de ella el objeto de algunos esperimentos.

En 1813, época en la que Gros emprendió decorar la cúpula de Sta. Genoveva con la magnífica composición en la cual desplegó tan admirable talento, consultó á Thénard y Darcet sobre el método que debia seguir para fijar la pintura al oleo sobre la piedra, y guardar contra una pronta destruccion las obras maestras del arte: creyeron que el medio mas seguro era hacer penetrar en la piedra un cuerpo graso licuefacto por el calor, el cual enfriándose llenase todos los poros ofreciendo al pincel del artista un fondo de igual naturaleza que los colores que debian aplicarse. Compusieron ese barniz con una parte de cera amarilla y tres de aceite cocido con una décima parte de su peso de litargirio. Calentáronse fuerte y sucesivamente todas las partes de la cúpula por medio de una estufilla de dorador, y se aplicó la mezcla calentada tambien hasta la temperatura del agua hirviendo. A medida que se embebía la primera capa, era reemplazada por otra, hasta que la piedra se resistia á absorber mas: una vez bien impregnadas las paredes, bien unidas y secas, fueron cubiertas de albayalde diluido en aceite, y sobre esta capa blanca ejercitó sus pinceles el ilustre pintor. Once años de prueba han demostrado que las ideas de esos químicos habian sido felices: la mezcla que propusieron, no solo guarda

la pintura contra la humedad, sino que tambien obvia aquella desigualdad de brillo ocasionada por la mayor ó menor absorcion del aceite, dispensando de este modo al pintor de barnizar su cuadro. Del mismo modo se han preparado las cuatro pechinas de la cúpula inferior, que deben ser pintadas por Gérard. El barniz las ha penetrado hasta tres y cuatro milímetros y medio.

Este procedimiento puede emplearse en el yeso lo mismo que en la piedra; y cuando está espuesto al exterior, preserva tambien de la accion del aire y de la humedad. Un bajo relieve barnizado en su mitad con la composicion de Thénard y Darcet fue espuesto por largo tiempo debajo de unas canales: todo lo que estaba embarrado se conservó, al paso que lo restante quedó corroido, disuelto, y los dibujos completamente desfigurados.

Por medio de semejantes barnices se han hecho perfectamente salubres aposentos bajos, que el salitre habia puesto inhabitables aun en verano; y se ha empleado resina en vez de cera, lo que hace mucho menos cara la mezcla.

Poniendo jabones metálicos en el barniz se puede dar al yeso el color que se quiera. Es indudable que puede servir para las estatuas de yeso, y hacerlas casi tan inalterables por los elementos como si fuesen de marmol ó de bronce.

Una de las mas provechosas industrias que han proporcionado los químicos á la Francia es la de estraer la sosa de la sal marina : todas nuestras fábricas de jabon , todos nuestros hornos de vidrio , obligados antes á introducir por valor de muchos millones de sosa estraída de plantas marinas que crecen en las costas de España , la obtienen ahora de fábricas plantificadas á su lado , y que benefician el inagotable producto de nuestros mares.

A la verdad , el impuesto sobre la sal que se consume en el interior , hubiera anonadado esta industria en su propia cuna , pues la misma sal , antes de toda preparacion , habria sido mas cara que la sosa extranjera : así es que el Gobierno concede franquicia á los fabricantes de sosa en cuanto á las cantidades de sal que necesitan. Fácil es prever que algunos hombres poco delicados no han reparado en abusar de tal concesion : la enormidad del impuesto hace que haya mas ganancia en revender fraudulentamente esta sal , que en emplearla para su regular destino ; y el Gobierno hubiera querido encontrar un medio que , sin impedir que la sal que libra de impuesto diese sosa , imposibilitase su curso para el consumo ordinario , dispensándole de este modo de la vigilancia que debe ejercer sobre aquellos á quienes la ha concedido.

Habia tambien otra cuestion muy interesante para el arte del vidriero.

Para confeccionar el vidrio puede emplearse el sulfato de sosa resultante de la primera operacion que se hace en la sal marina por medio del ácido sulfúrico, y sin necesidad de descomponer aquel sulfato ni de estraer la sosa, estraccion que exige complicados trabajos, mucho combustible, y mas maniobra. La economía subiria á un setenta por ciento del gasto que en el dia hace el vidriero para procurarse la sosa pura; y la disminucion de precio resultante para el vidrio comun seria de un treinta por ciento: pero el sulfato de sosa puede fácilmente convertirse en sal marina por medio del muriato de cal, faltando saber todavia si el impuesto sobre la sal hiciera esa conversion mas lucrativa, que el empleo del sulfato en la vidriería.

Los cálculos de Thénard y Darcet han demostrado que la ganancia seria muy poca para tentar á los fabricantes, al paso que el permiso concedido tiempo hace á los fabricantes de sosa para estraer el sulfato daba á los vidrieros estranjeros mucha ventaja sobre los nuestros. El único medio ventajoso de fraude hubiera sido que los fabricantes de sosa hubiesen hecho circular por el comercio sulfato de sosa que hubiese contenido aun notable cantidad de sal marina sin descom-

poner. Pero es fácil averiguar el hecho descomponiendo hasta cierta proporcion el sulfato de sosa por el muriato de cal, y ensayando el residuo por el sulfato de barita. Los comisionados de la Academia han indicado los medios de cerciorarse de que no quede una décima parte de sal, proporcion en la que ya no seria ventajoso el fraude.

Sobre el particular ha hecho el Gobierno algunas concesiones que con justicia se reclamaron para los fabricantes de vidrio.

Otra cuestion química, que interesaba mucho al comercio en sus relaciones con el fisco, era determinar por medios seguros las proporciones respectivas de lana y de hilo, de algodón ó de seda, que entran en los tejidos que contienen parte de tales sustancias: el motivo de este interés procede de la ley de aduanas, que concede premios muy diferentes á la estraccion de los tejidos de lana pura ó mezclados con otras sustancias.

Si no se tratase mas que de telas blancas y compuestas de una parte de lana y otra de hilo ó de algodón, la ebullicion prolongada en la sosa cáustica disolviera toda la lana y daria un medio sencillo de resolver el problema; pero la seda, materia animal, se disuelve como la lana en los álcalis cáusticos, y el algodón y el hilo se

hacen solubles cuando han sido teñidos por ciertos procedimientos.

De ahí es que hasta ahora no se ha descubierto un procedimiento que pueda servir para todos los casos.

Cuando se volvió á construir el teatro del *Odeon* despues de su último incendio, exigió la administracion, para retardar ó disminuir los efectos de un nuevo accidente, que el teatro estuviese separado del salon por una gruesa pared que no tuviese otra abertura que la de la escena; y se habia ideado completar esta medida por medio de una cortina de palastro que pudiese bajarse ó correrse en el momento en que el escenario ó el salon empezase á incendiarse. Esperábase por este medio poder preservar una de las dos mitades del edificio; pero Darcet observó que aquella cortina adquiriria muy luego un calor rojo que se convertiria por lo mismo en un medio de propagar el incendio, que al propio tiempo impediria echar agua desde la parte intacta del edificio hácia la parte incendiada, y por último, y sobre todo, que impediria una corriente de aire que se manifiesta de ordinario cuando el escenario es el que se incendia por el fuego del salon hácia dicho local, y que, dirigiendo las llamas hácia la parte donde empezaron, es muy favorable tanto á la salida de los

espectadores como á la conservacion del edificio. Propuso de consiguiente sustituir una cortina de tela metálica, la cual, sin tener ningun inconveniente de los dichos, bastaria para impedir que las pavesas y los desechos inflamados cayesen de una parte del edificio á otra.

Esta medida, adoptada en parte con el tiempo en el *Odeon*, acaba de serlo completamente en el teatro de la *Novedad*, siendo de desear lo sea muy luego en todos los salones de espectáculo. En el caso en que un incendio estallase de modo que se desesperase de salvar la parte incendiada, recomienda Darcet abrir al aire tantas salidas como sea posible, á fin de determinar con mayor energía la corriente de la que espera un efecto tan favorable para la parte opuesta.

---

## MINERALOGIA Y GEOLOGIA.

Año 1809.

GUYLON nos ha dado á conocer una nueva forma cristalina del diamante. Sabido es que las que mas comunmente presenta esa piedra preciosa son el octáedro regular y el dodecáedro de caras romboidales. La variedad que ha descu-

bierto nuestro colega está formada de dos semi-esferoides cuya posición revuelta, imperfectamente terminada en una de sus extremidades, presenta en la otra ángulos entrantes muy señalados, que caracterizan la forma llamada hemítropa por Hauy.

Habiendo el mismo individuo fijado su atención en la tenacidad de los metales, se ha visto conducido á nuevos experimentos sobre la disminución de peso específico del plomo por el temple en frío, demostrado por Muschenbroeck, y cuya causa había quedado desconocida. Acuñaéronse en birolas tejuelos de este metal; y cuando estos y las birolas eran bastante ajustados para que no pudiese escapar rebaba alguna, y para que el plomo no pudiese obedecer á la facilidad con que se reblandece, se vió que con esta operación aumentaba de peso específico, lo mismo que todos los demas metales.

Sage ha dado parte al Instituto de sus investigaciones sobre el esmeril y las sustancias que pudieran suplirle en el pulimento. Resulta de sus observaciones que la crisólita de volcanes pulverizada puede reemplazar al esmeril: todos los artistas que la han usado han quedado satisfechos de los efectos que han obtenido.

Las observaciones de las cuales puede la geología sacar los mayores resultados, son sin con-

tradición las que tienen por objeto los animales fósiles, y particularmente los animales terrestres. Cuvier ha continuado las tareas que habia emprendido sobre esta importante materia, y ha terminado juntamente con Brongniart la geografía mineralógica de las cercanías de Paris, de la cual se dió ya un bosquejo en la relacion de los trabajos del Instituto que se hizo el año último. Ha dirigido en seguida su atencion hácia los mármoles óseos de las costas del Mediterráneo. Esas rocas singulares, que se encuentran en Gibraltar, cerca de Teruel en Aragon, en Cette, en Antibio, en Niza, cerca de Pisa, en Córcega, en las costas de Dalmacia, y en la isla de Cé-rigo, han sido formadas en hendeduras del calcáreo compacto que constituye el suelo principal de aquellos diversos lugares, y todas están compuestas de los mismos elementos: es un cemento de color rojo de ladrillo que une confusamente numerosos fragmentos de hueso y desechos del calcáreo donde están encerrados aquellos mármoles. Los huesos contenidos en tales rocas pertenecen todos á animales herbívoros, la mayor parte conocidos, y aun existentes en los mismos sitios: están mezclados con pechinas de tierra ó de agua dulce; lo cual nos induciria á pensar que 'aquellas rocas son posteriores á la última permanencia del mar sobre nuestros continentes,

pero sin embargo muy antiguas relativamente á nosotros, pues nada anuncia que se formen todavía tales rocas, y hasta hay algunas, como las de Córcega, que encierran animales desconocidos.

Los terrenos de aluvion contienen tambien huesos de roedores: se han descubierto algunos en los hornagueros del valle del Soma con cornamentas de ciervo y cabezas de buey, y en las cercanías de Azof, junto al mar Negro. Estos huesos han pertenecido á especies de castores: los primeros se parecen bastante á los del castor comun; los otros, que forman una cabeza completa, provienen de una especie mucho mayor que la que conocemos; y Fischer, que ha descubierto este animal, le da el nombre de *trogontherium*, que Cuvier adopta como denominacion específica.

Hanse encontrado tambien desechos de roedores en las esquitas, de los cuales se han descrito tres especies. Cuvier ha visto la figura de uno que algunos autores consideraban como perteneciente á un conejillo de Indias, y otros á un veso. Cuvier distinguió bien en aquel diseño los caracteres de un roedor; pero no pudo determinar su género, ni de consiguiente la especie.

Entre los huesos fósiles de rumiantes encontrados en los terrenos movedizos, reconoció Cu-

vier una especie de alce diferente del que en el dia conocemos. Los desechos de este animal han sido recogidos en Irlanda, en Inglaterra, cerca del Rin y en las cercanías de Paris, en lechos de marga poco profundos, y que parecen haber sido depositados en el agua dulce. Otros leños, descubiertos con abundancia en las cercanías de Etampes, en arena cubierta por caláreo de agua dulce, han demostrado la existencia de una pequeña especie de rengífero que parece no se encuentra ya en el dia. Cuvier ha observado además restos de palazon de corzo, de gamo y de ciervo, que en su dictámen no diferian esencialmente de la palazon de nuestras especies conocidas. «Nada, dice el autor, es mas abundante: todos los aluviones recientes lo han presentado; y si no se encuentran muchos testimonios en esas cornamentas fósiles, es porque, manifestándose á muy pequeñas profundidades, no han ofrecido cosa alguna digna de atencion.»

En los fósiles de rumiantes de cuernos huecos ha observado cráneos de auroch, descubiertos en las orillas del Rin y del Vístula, en las cercanías de Cracovia, en Holanda, y en la América septentrional: solo es de notar que esos cráneos esceden en magnitud á los del auroch; pero, segun observa Cuvier, esta diferencia podria muy bien depender de la abundancia de

nutrimento que tenían antes aquellos animales cuando disponían á su antojo de los espaciosos bosques y succulentos pastos de Francia y Alemania.

Existe otra especie de cráneo fósil que solo difiere del cráneo de nuestros bueyes domésticos por su mayor magnitud y por la diversa dirección de los cuernos. Esos cráneos se han encontrado en el valle del Soma, en Suabia, en Prusia, en Inglaterra y en Italia. «Si hacemos memoria, dice Cuvier, de que los antiguos distinguían en la Gaulia y en Germania dos especies de bueyes silvestres, el uro y el bisonte, ¿no nos inclinaremos á creer que una de las dos era la de este artículo, la cual, despues de haber dado nuestros bueyes domésticos, habrá sido estirpada en su estado montaraz; al paso que la otra, que no pudo ser domada, subsiste todavía en muy corto número tan solo en las selvas de la Lituania?»

Encuéntranse tambien en los terrenos movidizos huesos de caballos y de jabalíes: los primeros acompañan casi siempre á los elefantes fósiles, y se han encontrado con los mastodontes, los tigres, las hienas, y los demas huesos fósiles descubiertos en los terrenos de aluvion; pero no ha sido posible averiguar si estos huesos pertenecían á una especie de caballo dife-

rente de nuestra especie doméstica. Los huesos de jabalí han sido casi todos sacados de los hornagueros, y no presentan carácter alguno que los distinga de los huesos del jabalí comun.

Hanse encontrado tambien otros huesos que Cuvier ha demostrado habian pertenecido á una especie desconocida de manatí, y que se han descubierto en las capas de calizo marino grosero que coronan las riberas del Layon, en las cercanías de Angers, y estaban mezclados con otros huesos, de los cuales los unos parecian procedentes de una gran especie de foca, y los otros de un delfin.

Han sido tambien objeto de las investigaciones de Cuvier los esqueletos de tres especies de cuadrúpedos ovíparos fósiles, conservados en esquitas calizas.

El primero se encontró en las esquitas de Oeningen, situadas en la ribera derecha del Rin, á su salida del lago de Constancia. Habia sido descrito y figurado como el esqueleto de un hombre antediluviano; pero reconocióse el error. Cuvier ha inquirido el género á que pertenecia, y ha probado por una serie de observaciones osteológicas que ese reptil guardaba analogía con las salamandras, y que debia entrar en el género *proteo*.

El segundo, encontrado igualmente en las es-

quitas de Oeningen, parece haber pertenecido al género *sapo* y aproximarse al *bufo calamita*.

El tercero y mas singular, que fue descubierto en las canteras de Altmuhl, cerca de Aichstedt y de Pappenheim en Franconia, y que habia sido descrito y figurado por Colini en las *Memorias* de la Academia de Manheim, es considerado por Cuvier como perteneciente á una especie de saurio. La longitud de su cuello, la de su cabeza, su prolongado pico armado de agudos dientes, sus largos brazos, indican que este animal se alimentaba de insectos, y que los cogia al vuelo: por último, la capacidad de sus órbitas debe hacer suponer que tenia ojos muy grandes, y que era animal nocturno. Actualmente no existe en el globo reptil alguno conocido de los naturalistas que tenga la menor relacion con ese habitante del antiguo Mundo.

Cuvier ha publicado además un suplemento á sus memorias sobre los fósiles de Montmartre, en el cual da la figura y descripcion de un ornitolita, mucho mas completa que las que hasta ahora se han publicado. Es probable que pertenecia á la clase de los gallináceos, y la especie de este pais con la cual tiene mas semejanza por el tamaño es la codorniz comun.

Sage nos ha dado la descripcion de algunas carpolitas ó frutos petrificados. La una era una

almendra de nuez que se habia vuelto caliza, y se encontró en Lons-le-Saulnier; otra parecia ser el fruto de un árbol de la nuez moscada silvestre que crece en Madagascar y en algunas de las Molucas, y su sustancia se habia vuelto tambien calcárea; la tercera, que al parecer habia pertenecido á un género afine del durion, se habia trasformado en jaspe. A esos nuevos hechos añade Sage algunas de las observaciones que se habian hecho sobre las carpolitas, é infiere de ellas que los frutos petrificados que se encuentran en nuestros climas son exóticos. Entra además en pormenores químicos por medio de los cuales esplica el cómo se han operado esas petrificaciones.

*Año 1810.*

Brongniart y Cuvier, en su trabajo general sobre los terrenos de las cercanías de Paris, del cual dímos cuenta dos años hace, habian descubierto al derredor de aquella ciudad capas muy estensas de piedras que no contienen mas que conchas de agua dulce, y que parecen haber sido depositadas en lagos y estanques, al paso que hasta ahora se creía que todos los terrenos secundarios habian sido formados en el seno de los mares: una parte de aquellas capas está tam-

bien separada de la otra por bancos marinos intermedios, lo cual parecería probar que el mar hizo una irrupción sobre los continentes que antes había abandonado, y confirmaría las tradiciones del diluvio tan universalmente difundidas entre los pueblos.

Estendiendo Brongniart sus investigaciones, ha reconocido aquel terreno formado en el agua dulce en muchos lugares de Francia muy distantes de Paris; ha presentado los caracteres mineralógicos que lo distinguen, y los caracteres zoológicos de las conchas que encierra; ha demostrado que un gran número de estas, aunque pertenecientes á géneros conocidos y sin duda de agua dulce, son sin embargo especies desconocidas; y como se encontraban entre ellas algunas conchas cuyas análogas se han referido hasta ahora á géneros marinos, ha probado que tan solo por falta de atención se les había podido dejar en aquellos géneros, y que las conchas conocidas que llevan los mismos caracteres viven á lo menos en los embocaderos de los rios. Por último, como en un corto número de lugares se ven algunas conchas verdaderamente marinas mezcladas con conchas de agua dulce, Brongniart ha manifestado que este fenómeno se verifica siempre en el plano de reunion de los dos terrenos, y no debe admirarnos el que in-

mediatamente despues de las revoluciones que cambiaron la naturaleza de las aguas, los últimos restos del mar hubiesen podido mezclarse con los primeros productos del agua dulce, ó viceversa.

Esta Memoria establece de una manera invencible un hecho completamente nuevo para la historia del globo.

Cuvier la ha apoyado con otra Memoria sobre los huesos fósiles de reptiles y de peces de las canteras de yeso de las cercanías de Paris. Sus investigaciones, que terminan el trabajo que está siguiendo de diez á doce años acá sobre los huesos de que están llenos nuestros yesares, le han demostrado que entre los numerosos cuadrúpedos de géneros desconocidos que han suministrado aquellos huesos, habia también una especie de esas tortugas blandas, llamadas poco hace *trionyx* por Geoffroy, y que viven todas en las riberas; otras dos especies de tortugas de agua dulce ordinarias; una especie de pequeño cocodrilo, y cuatro especies de peces, tres de las cuales son por cierto de géneros que viven en el agua dulce, y la cuarta pudiera muy bien haber vivido allí. Jamás se ha encontrado desecho alguno de reptil ni de pescado, señaladamente marino.

Además, sobre los bancos de espejuelo y de

marga que encierran aquellos huesos y en los cuales se encuentran tambien conchas de agua dulce y troncos de palmeras petrificados, descansan considerables bancos llenos de innumerable cantidad de productos marinos; y sobre estos se encuentran otros bancos de agua dulce, pero cuyos huesos y conchas no son los mismos que en los bancos inferiores. Es imposible dar indicios mas manifiestos ni mas claros de una revolucion.

Entre todas las piedras formadas en el agua dulce, la mas notable es la que se llama *mármol de Château-Landon*, y la cual sirve para la construccion del arco triunfal de *l'Etoile*. Brongniart ha reconocido en ella los caracteres mineralógicos de dicha formacion, y examinándola mas de cerca ha encontrado finalmente las conchas.

En Auvernia ha observado Brongniart el terreno de agua dulce cubierto por los productos de los volcanes apagados, tan numerosos en aquel pais.

En Alsacia y junto á Orleans, Hammer y Bigot de Morogues han encontrado en aquel terreno los huesos de los mismos géneros de cuadrúpedos que ha determinado Cuvier en las cercanías de Paris.

Sage y de Cubières han llamado la atencion

del Instituto sobre un hecho particular de geología, del cual se ocuparon ya muchos sabios, y que ha dado lugar á infinitas conjeturas.

Trátase de un templete que se halla cerca de Puzolana, del cual quedan tres columnas, agujereadas á una misma altura, y á treinta pies sobre el actual nivel del mar, por folados, especie de conchas que saben penetrar en el espesor de las piedras sumergidas en el agua.

¿Estrajéronse aquellas columnas de una cantera sumergida por algun tiempo debajo las aguas? Mas, ¿á qué fin se hubieran escogido piedras carcomidas, y cómo se hallarian tan á nivel los agujeros? ¿Habría sido el templo sucesivamente deprimido y elevado, en aquel terreno volcánico sujeto á tantos movimientos irregulares, de modo que quedase durante algun tiempo bañado por el mar? Pero ¿cómo se hubieran mantenido en pie aquellas columnas despues de tan recios sacudimientos? Por último, ¿no han producido las erupciones volcánicas algun dique que, reteniendo las aguas, haya encerrado por algun tiempo aquel templo en una laguna, la cual desaguándose haya restituido el terreno á su sequedad natural?

Arduas por demás son todas estas esplicaciones. La mayor dificultad, relativamente á las dos últimas, consiste en saber cómo han podido ve-

rificarse tales revoluciones despues de la construcción del templo sin dejar recuerdo alguno en la memoria de los hombres ; pues si bien se habla de una erupcion acaecida en 1528, época en que se formó la colina llamada aun en el dia *Monte-Nuovo*, y en la cual el mar inundó parte de la ribera, no se habla de dos revoluciones sucesivas.

Cubiéres ha encontrado junto á ese templo fragmentos de una variedad particular de mármol, cuya descripción y análisis ha leído ante el Instituto : es blanco, semi-transparente, susceptible de hermoso pulimento; disuélvese con dificultad por el ácido nítrico; arroja chispas mediante el choque, y contiene 22 centésimas de magnesia.

Cubiéres, que le da el nombre de *mármol griego magnesiano*, cree que es el mismo de que se servian los antiguos para construir los templos sin ventanas, en los cuales no se recibia otra luz que la que dejaba pasar la transparencia de las paredes.

Sage ha presentado experimentos propios para dar á conocer la composición de la plumbagina ó de ese mineral que sirve para la fabricación del lápiz inglés. Segun este químico, no contiene hierro, sino tan solo una materia carbonosa, mezclada con una décima parte de alúmina; y

el cinder ó carbon fósil de San Sinforiano, junto á Leon de Francia, fuera entre todos los minerales conocidos el que mas se le asemejaria.

Habiendo Daubuisson, ingeniero de minas, presentado al Instituto una Memoria sobre ciertas combinaciones naturales del óxido de hierro con el agua, Sage ha reproducido diversos análisis, con los cuales habia probado que la hematita parda y el ocre ó bol amarillo contienen, la una 12 centésimas, y el otro 1 décima de su peso de agua.

El mismo Daubuisson ha dado á conocer la particular disposicion de cierta mina de plomo. Es una capa muy estensa de galena ó plomo sulfurado, contenida en un terreno pechinoso considerado por este ingeniero como de formacion reciente, siendo así que las materias metálicas se hallan por lo mas comun en los terrenos de antigua formacion. Daubuisson ha observado esta mina junto á Tarnowitz, en Silesia. Para conocer realmente la edad de las capas calizas que la encierran, convendria determinar las especies de conchas que las llenan.

*Año 1811.*

El difunto Abildgaard, profesor en Copenhague, descubrió algunos años atrás una combina-

cion de alúmina y de ácido fluórico, desconocida hasta entonces de los mineralogistas. Bruun-Neergardt, gentilhombre de cámara del Rey de Dinamarca, ha presentado una nota histórica sobre esta sustancia muy rara, originaria de Groelandia: describe algunos pedazos en los cuales está cercada de otros minerales que inducen á presumir la clase de terreno que la encubre.

Lelièvre, miembro del Instituto, ha dado otra nota sobre el descubrimiento de un corindon gris, que hizo en algunos pedazos de rocas graníticas que le fueron remitidas del Piamonte por Muthuon, ingeniero de minas.

El corresponsal Brongniart ha completado la descripción mineralógica de las cercanías de Paris, que habia emprendido con Cuvier, con un nivelamiento de las principales alturas del territorio que ha descrito. Véanse sus resultados en la obra que esos dos naturalistas acaban de publicar sobre la materia, y que entrará tambien en la coleccion de las investigaciones sobre los huesos fósiles que dentro de pocos meses dará á luz Cuvier.

Dauxion-Lavaysse, antiguo colono de Santa Lucía, ha presentado una descripción geológica de la Trinidad y de las demas islas contiguas á la embocadura del Orinoco. Estas últimas son bajas é inundadas con frecuencia por el rio, del

cual parecen aluviones. La Trinidad tiene un lago que produce mucho betun, y hácia la costa meridional el mar arroja tambien porcion de esa sustancia en dos parajes diferentes. En dos montecillos contiguos hay unos pequeños cráteres que exhalan vapores sulfurosos. Encuéntrase en ellos azufre, alumbre y vitriolo cristalizados. En otra parte de la isla hay una mina de plombarina y de carbon de tierra. Por lo demás, la Trinidad se parece tanto á la parte vecina del continente, por la naturaleza de sus rocas, que hay fundadísimo motivo para creer, segun Lavoysse, que en otro tiempo formaba parte de este último. Todo es en ella esquita gris ó arcilla, siendo muy raros el calizo y el espejuelo que tanto abundan en las Antillas.

*Año 1812.*

Los despojos fósiles de los cuerpos organizados ocupan constantemente á los naturalistas.

Traullé, de Abbeville, ha presentado al Instituto la cabeza petrificada de un pequeño cetáceo que parece haber pertenecido al género de la ballena, y que se encontró en las escavaciones de la cuenca de Ambéres: el conde Dejean, senador, ha dirigido otra igual, y desde el mismo punto, á la Administracion del Museo de

historia natural. Allí mismo se han encontrado tambien inmensa cantidad de vértebras de animales de la misma clase, y muchas conchas.

Traullé ha presentado además una porcion de mandíbula inferior de rinoceronte, encontrada en los arenales del valle del Soma, en las cercanías de Abbeville.

Daudebart de Férussac, jóven militar, trasladado sucesivamente por los deberes de su profesion á las partes mas opuestas de Europa, ha aprovechado sus momentos de ocio para observar los fósiles; y como ha hecho particular estudio de las conchas de tierra y de agua dulce, se ha fijado con preferencia en esa especie de terreno descubierto en las cercanías de Paris por Brongniart y Cuvier, el cual no conteniendo mas que conchas de agua dulce, ha sido considerado por aquellos naturalistas como que no debe su origen al mar, cual la mayor parte de los demas terrenos secundarios.

Férussac ha encontrado terrenos semejantes, que contenian las mismas conchas, y compuestos de las mismas sustancias, en el mediodía de la Francia, en muchas provincias de España, en Alemania, y hasta en el fondo de la Silesia; de modo, que casi no puede dudarse de que los hay formados en todas partes.

Para dar mayor exactitud á sus observaciones,

ha estudiado Férussac las mismas conchas, ha determinado sus especies con mucho rigor y precisión, y ha dado observaciones sumamente acertadas acerca de las variaciones que pueden sufrir, emitiendo muchas ideas felices sobre los caracteres que pueden servir para diferenciar los géneros.

Cuvier acaba de dar á luz, en cuatro volúmenes en 4<sup>o</sup>., con muchas láminas, la *Coleccion de todas sus memorias sobre los huesos fósiles de cuadrúpedos*. Describe setenta y ocho especies, cuarenta y nueve de las cuales son indudablemente desconocidas de los naturalistas, habiendo diez y seis ó diez y ocho que son todavía dudosas. Los otros huesos encontrados en terrenos recientes pertenecen al parecer á animales conocidos. En un discurso preliminar espone el autor el método que ha adoptado y los resultados que ha conseguido. De los hechos que ha averiguado dedúcese en su dictámen que la tierra ha experimentado muchas, grandes y súbitas revoluciones, la última de las cuales, que no se remonta más allá de cinco á seis mil años, destruyó los países entonces habitados por las especies actualmente vivientes, ofreciendo para morada á los débiles restos de aquellas especies los continentes que habian sido ya habitados por otros seres, á quienes habia abismado una revolucion

anterior, y que reaparecieron en su estado actual cuando sobrevino la última.

*Año 1813.*

El método de la observacion positiva se va volviendo mas y mas dominante en geología, y cada dia se adquieren nociones mas exactas sobre los terrenos que componen los diversos países, sobre las leyes generales de su superposicion, y sobre los cuerpos organizados cuyos restos contienen.

Las capas petrosas que no encierran mas que conchas de agua dulce, de las cuales Cuvier y Brongniart descubrieron tan dilatada estension en las cercanías de Paris, y que Brongniart, Omalio de Halloy, Marcel de Serres, Daudebart de Férussac, etc. han encontrado tambien en otras muchas comarcas, escitaron particularmente la atencion, y han promovido el estudio de los naturalistas para distinguir las conchas de agua dulce de las de aguas salobres y saladas. Férussac y Marcel de Serres han dado su respectiva Memoria sobre esta cuestion. Solo las especies, dice el primero, pueden alegarse como prueba, y no los géneros, pues la mayor parte de estos contienen especies marinas y fluviátiles: tampoco es indiferente el estudio de las variedades, pues una misma especie, segun las ob-

servaciones del autor, cambia á veces de forma, en términos de hacerse desconocida á cualquiera que no haya observado sus diferentes transiciones, aumentando la dificultad cuando se trata de determinar las conchas en estado fósil, en el que han desaparecido la epidermis, los pelos y todos los demas caracteres de poca solidez.

Hay especies, sobre todo entre las operculadas, que viven en ambas aguas, y que por lo mismo se encuentran con mas abundancia hácia el embocadero de los rios; y obsérvanse entre los fósiles vestigios de este hábito, pues nuestros bancos de agua dulce contienen en ciertos parajes una especie de *potámide*, género que suele mantenerse hácia los embocaderos.

Marcel de Serres, que ha visitado espresamente los estanques de agua salobre de las orillas del Mediterráneo para examinar las conchas que los habitan, ha observado en ellos paludinas muy parecidas á las que forman grandes bancos en las cercanías de Maguncia, donde se encuentran con ellas muchas conchas marinas. Un geólogo, que habia confundido aquellas paludinas con una de las bulimas de nuestros terrenos de agua dulce, habia inferido que estas últimas son tan marinas como las otras; pero de Serres deshace esta equivocacion, y manifiesta que se trata no solo de especies, sino de géneros diferentes.

Este observador, que ha buscado los límites de esos viajes de los animales del agua salobre hácia el agua dulce y viceversa, ha reconocido que ningun animal, ni tampoco planta alguna, resiste á una saladura de ocho grados : ha distinguido, tanto entre los animales como entre las plantas, las especies que no están bien halladas en las orillas del mar sino por razon de la arena que allí se encuentra, pudiendo vivir tambien en otros parajes arenosos; las que no son atraídas y retenidas mas que por la sal, y que vegetan muy bien cerca ó dentro de los lagos ó estanques salobres del interior de las tierras; y por último, las que necesitan el mar tal cual es, y que se separan poco del mismo.

Prueban estas observaciones la dificultad que ofrece el decidir si una concha es marina ó de agua dulce; mas en nada invalidan el hecho de las inmensas capas en las cuales no existen mas que conchas bien determinadas de agua dulce, esplicando hasta el cómo se encuentran tambien algunas de esas conchas esparcidas en bancos marinos.

Serres coloca los lignitos ó leños bituminosos entre los fósiles que mas frecuentemente están mezclados con conchas terrestres y de agua dulce; lo cual hace mas verosímil el que dichos leños han crecido en los mismos sitios donde

hoy dia se encuentran sepultados, y concuerda con todos los demas hechos demostrativos de que la superficie actual del globo estaba seca ó enjuta y poblada de animales y vegetales terrestres antes de la última irrupcion de los mares.

Los jóvenes y aventajados naturalistas Desmarests y Léman han encontrado en los terrenos de agua dulce de nuestras cercanías hasta conchas de esos pequeños entomostráceos que se han llamado *cypris*, y hasta semillas del género de plantas conocido bajo el nombre de *chara*. Antes de ellos se tomaban esas semillas por conchas, y se les habia impuesto la denominacion de *gyrogonites*.

El sistema geológico de las cercanías de Paris, que ha formado el principal objeto de las observaciones y descubrimientos de Brongniart y Cuvier, es hoy dia estudiado con suma atencion por muchos sabios naturalistas. Tristan y Bigot de Morogues han descrito con sumo cuidado las partes contiguas al Loira; y Omalio de Halloy, ingeniero de minas, valiéndose de sus propias investigaciones y de las que hizo anteriormente nuestro colega Desmarests, se ha dedicado á trazar exactamente todos sus límites y á levantar del mismo un mapa. Las capas de este sistema, depositadas sobre greda, representan un trapecio irregular y curvilíneo, cuyo lado meridional,

paralelo al Loira, sigue esa ribera al sur desde Cosne hasta mas abajo de Blois; el lado oriental pasa por cerca de las poblaciones de Montargis, Nemurs, Montereau, Villenoxe, Sézanne, Epernay, Laon, Crepy, La Fère; el lado septentrional por las de Chauny, Noyon, Compiègne, Clermont, Beaumont, Chaumont, y Gisors; por último, el lado occidental baja por Mantes, Houdan, Epernon, Auneau, y sigue el Loira hasta cerca de Vandoma, desde donde va á juntarse con aquel en Blois. Todo este espacio está cercado de greda; y esta, en la cual Halloy ha reconocido tres modificaciones muy distintas, está cercada, excepto hácia el mar, de un calizo compacto mas antiguo que ella, y que forma una gran parte del Berri, de la Borgoña y de la Lorena hasta los Vosges, y que reaparece pasada la Selva Negra, hasta Franconia y Hesse. Las formaciones del sistema de Paris estienden sobre esa greda diversas ramificaciones; y la agricultura, la industria y todos los recursos de cada lugar están comunmente determinados por el órden geológico de su suelo.

Halloy no ha manifestado menos constancia que sagacidad en recoger los materiales de su trabajo; pues ha recorrido todo el pais á pie, visitando los lugares mas inaccesibles cuando le prometian alguna instruccion, y no reparando

en el mal tiempo ni en las incomodidades ni fatigas.

Brongniart, corresponsal del Instituto, ha visitado una parte de la Francia igualmente interesante para la geología, cual es la que forma en el día el departamento de la Mancha; y Halloy, que fue á visitarlo despues de él, ha confirmado y completado una parte de sus observaciones. De la descripción que da Brongniart de las rocas de aquel país y de su mutua posición, resulta que lo que en ellas se consideraba como granitos propiamente dichos, pertenece á otro género de roca llamado *sienita* por Werner, y caracterizado por el anfibolio que entra en su composición, á la par que por su formación mucho mas reciente que la del verdadero granito. Esas sienitas de la Mancha descansan sobre esquitas y otras rocas muy posteriores al granito; y hasta parece que en ciertos lugares tienen debajo de ellas calizo que contiene desechos de cuerpos organizados, hecho que seria análogo á los observados por Buch en Noruega, y del cual se pudiera inferir que ha habido tambien precipitaciones de rocas cristalizadas despues de la manifestación de la vida en las aguas que cubrian antiguamente el globo.

Brongniart, que se está ocupando de un tratado general de geología, ha presentado el plan

bajo el cual se propone distribuir las *rocas*, es decir, esas agregaciones de minerales que componen la costra actual del globo tal cual la conocemos. Aplicando los principios admitidos en el día por todos los naturalistas, quiere que las bases y pormenores de todo su método descansen en caracteres tomados en las mismas rocas y de los que llevan consigo, desechando todos aquellos que pudieran sacarse de su mutua posición en el globo, la cual pertenece á su historia, pero no á su division sistemática; y separa de las rocas y deja con los minerales simples las materias minerales que parecen simples á la vista, y cuya heterogeneidad no se manifiesta mas que á fuerza de lociones y otras operaciones que, sin que puedan llamarse análisis químicos, alteran sin embargo la apariencia y tejido de aquellas materias: tales son las esquitas, la arcilla, etc. Las rocas así reducidas, ó conforme se espresa Brongniart, las *rocas mezcladas*, se subdividen en *cristalizadas* y en *agregadas*: las primeras tienen sus partes en proporciones casi iguales, ó bien la una de esas partes domina sobre las otras; en el primer caso, establécense los géneros segun las sustancias esenciales, es decir, segun las que se encuentran constantemente; en el segundo, segun la base, es decir, segun la sustancia dominante; y en ambos casos el número

de las sustancias componentes y la estructura resultante de su modo de unión sirven para distinguir las especies. Las rocas agregadas se dividen según sea más ó menos aparente el cemento que las une, y según la naturaleza de ese cemento y de los granos que empasta.

En ese trabajo, tan importante para servir de base á la historia de las rocas propiamente dicha, el autor ha conservado casi siempre los nombres dados por Hauy en el arreglo que de ellas hizo en el Museo de historia natural.

Brongniart ha dado también noticia al Instituto de la división que cree deber establecer entre las rocas consideradas con referencia á las épocas de sus formaciones y á los restos de cuerpos organizados que encierran, y que son los indicios más señalados de dichas épocas. Debajo de todos los otros se encuentran los terrenos graníticos sin cuerpos organizados, los más antiguos que conocemos: los terrenos que los cubren no contienen todavía despojos de seres organizados más que en corto número y casi todos de la clase de los zoófitos; una tercera serie, cual es la de los terrenos syeníticos, ya no los presenta, como si su producción hubiese sido momentáneamente interrumpida; en la cuarta empiezan á encontrarse las conchas, y principalmente las llamadas *cuernos de Amon*, y que

pertenecen á la familia de las jibias; la quinta y sexta clase de terrenos se caracterizan por las grifitas y ceritas, que dominan entre sus conchas. Por último, hay terrenos de distribución tan irregular, que no puede clasificárseles en el orden de los tiempos: tales son las rocas trápeas de una parte, y de otra las que resultan de las eyecciones de los volcanes. En todos esos grupos se ven mezclados terrenos de transporte, productos de fuertes movimientos que ocasionaron las sucesivas revoluciones, é índices bastante exactos del momento en que empezó cada una.

*Año 1814.*

Las caídas de piedras de la atmósfera, desde que estamos convencidos de su realidad, observanse con tanta frecuencia, que lo mas extraño y sorprendente es la larga incredulidad en que se ha estado sobre el particular. Este año ha habido una muy notable en el departamento del Lot-y-Garona, el dia 5 de setiembre, notándose como de ordinario hermoso tiempo, con fuerte explosion y una nube blanquecina. El número de las piedras fue harto considerable: dicese que hubo una que pesaba diez y ocho libras. Dispersáronse sobre el radio de una legua poco mas ó menos: sus caracteres exteriores y su composi-

cion son absolutamente iguales á los de las demas piedras del mismo origen, solo que su quebradura ofrece tintes algo menos jaspeados. Las relaciones estendidas por dos hábiles observadores de Agen, los Sres. de Saint-Amans y Lamouroux, y dirigidas por el Prefecto del departamento, nada han dejado que desear acerca de los pormenores del fenómeno.

El conde Berthollet ha presentado al Instituto, de parte de Tennant, una de las piedras caidas en Irlanda el año último, y parecidas á todas las demas, con la diferencia de contener un poco mas de hierro.

Es sabido, y repetidas veces hemos tenido ocasion de decirlo en nuestros informes, que la piedra llamada *aragonita* prestaba la mas fuerte objecion que hacerse puede contra el empleo de la cristalización en la clasificación de los minerales, por no haber sido dable á los químicos encontrar diferencia alguna de composicion entre aquella aragonita y el espato calizo ordinario ó carbonato de cal, bien que sus formas cristalinas fuesen esencialmente distintas. Esta objecion parece desvanecida en el dia. Stromeyer, profesor de química en Gotinga, ha descubierto la presencia constante de tres centésimas de estronciana en la aragonita, y por cierto que no la hay en el espato calizo. Laugier, profesor en

el Museo de historia natural, ha repetido el análisis y obtenido el mismo resultado. Falta saber ahora el cómo la adición de tan corta cantidad de materia componente puede cambiar de un modo tan completo la forma de la molécula primitiva de un mineral.

Habrá mas de un siglo que se sacó de las canteras de Oeningen, cerca del lago de Constancia, un esqueleto petrificado que Scheuchzer, naturalista de Zurich, habia creído ser de hombre, y que mandó grabar bajo el nombre de *hombre testigo del diluvio*. Otros naturalistas mas modernos habian creído ver en él un pescado. Cuvier, por la simple inspeccion de la estampa publicada por Scheuchzer, la tomó por una especie de salamandra desconocida y gigantesca. Habiendo hecho un viaje á Harlem, donde aquel célebre fósil se halla depositado en el Museo de Teiler, y habiendo obtenido de Vanmarum, corresposal del Instituto y director de aquel Museo, permiso para vaciar la piedra á fin de poner patentes las partes del esqueleto que todavía se encontraban envueltas en la misma, descubrió Cuvier unas patas con sus huesos, con sus dedos, pequeñas costillas, dientes á lo largo de dos anchas mandíbulas, en una palabra, todas las partes características que ponen fuera de toda duda el que aquel esqueleto perteneció efectivamente

á una salamandra. Ha presentado al Instituto el diseño de aquel fósil completamente descubierto, y que va á dirigir con su descripción á la Academia de Harlem.

El mismo individuo ha presentado una cabeza recientemente sacada del espejuelo de Montmartre, de la especie de animal perdido que ha llamado *palæotherium medium*. Esta cabeza estaba completa, y confirmaba todo lo que hasta ahora se habia podido inferir en vista de los fragmentos aislados.

Humboldt, socio extranjero, ha comunicado la historia verdaderamente asombrosa del volcan de Jurullo, que se abrió en Méjico en 1759, sobre una meseta lisa, bien cultivada, por la cual se deslizaban dos manantiales de agua fria, y donde no hay recuerdo de que se hubiese percibido el menor ruido subterráneo. La catástrofe fue anunciada algunos meses de antemano por sacudimientos y bramidos que duraron quince ó veinte dias. Acaeció en seguida una lluvia de ceniza, y oyéronse bramidos mas violentos que determinaron la fuga de los habitantes. Levantáronse llamas sobre una estension de mas de media legua cuadrada; fueron lanzados á grandes alturas algunos fragmentos de roca; la costra del terreno se elevaba y bajaba cual las olas del mar; salieron gran multitud de pequeños conos de seis

á nueve pies que erizaron la superficie de la meseta como ampollas, y los cuales subsisten todavía; elevóse por fin en la direccion de S. S. E. á N. N. O. una serie de seis colinas, de las cuales la principal, que conserva aun en el dia un cráter inflamado, no baja de mil seiscientos pies de altura. Esas terribles operaciones de la naturaleza duraron desde el mes de setiembre de 1759 hasta el mes de febrero siguiente. Testigos oculares afirman que el estrépito igualaba al que hubieran podido producir millares de piezas de artillería, y que fue acompañado de un calor ardiente, del cual se conserva parte aun en el dia; pues Humboldt ha encontrado el calor del suelo veinte grados mas elevado que el de la atmósfera. Todas las mañanas elévanse millares de ráfagas de humo de los conos y resquebrajaduras de aquella dilatada meseta: los dos manantiales ó riachuelos no dan mas que agua caliente impregnada de hidrógeno sulfurado, y la vegetacion empieza apenas á renacer en aquel revuelto suelo.

Ese volcan se halla á cuarenta y seis leguas del mar, y á una distancia casi igual del volcan activo mas cercano; y con este motivo, Humboldt nota que muchos volcanes del nuevo Mundo se hallan tan separados del mar como este, al paso que en el antiguo ninguno se conoce que diste mas de doce

leguas, y la mayor parte se encuentran en sus mismas orillas. Este sabio viajero nos dice tambien que todos los grandes volcanes de Méjico se encuentran no solo casi sobre una misma línea transversal á la direccion de las cordilleras, sino tambien, con diferencia de pocos minutos, bajo un mismo paralelo, cual si hubiesen sido todos sollevantados sobre una raja subterránea que tocasse de un mar á otro; habiéndose cerciorado de todos estos hechos por medio de medidas y determinaciones no menos exactas que penosas. El público leerá todos los pormenores en la continuacion de la célebre obra en la cual Humboldt ha consignado los resultados de su dilatado viaje por América.

*Año 1815.*

Entre las cuestiones que agitan ordinariamente los sabios ocupados de la teoría de la tierra, no hay otra mas difícil ni que haya ocasionado disputas mas largas y sostenidas, que la del origen de los basaltos y de las vakes, especie de rocas que los unos consideran como productos de antiguos volcanes, al paso que otros las miran como depositadas en el líquido general donde se han formado las rocas ordinarias, y como análogas á los trapes de los terrenos primitivos.

Habiendo Cordier, inspector divisionario de minas y corresponsal de la Academia, fijado tambien su atencion sobre este grande problema, ha ideado medios enteramente nuevos para resolverlo.

Sus primeras reflexiones le indujeron á advertir que la mayor dificultad para comparar las materias de naturaleza contestada, con aquellas cuyo origen, sea ó no volcánico, es incontestable, depende de que unas y otras se componen con frecuencia de partículas tan mezcladas, reducidas á pasta de apariencia tan homogénea, que es imposible discernirlas á simple vista. La química no puede aquí auxiliar los sentidos, porque confunde todas esas partículas en sus análisis, y no da en resultado mas que la lista total de sus elementos primitivos, en vez de distinguir los que pertenecen á cada una de sus especies.

Cordier ideó pues un nuevo modo de análisis mecánico, que consiste en reducir primero á particulillas las especies minerales cuya existencia puede sospecharse en las rocas que se quieren examinar; en determinar bien los caracteres físicos de dichas particulillas y su modo de comportarse espuestas á la accion del soplete; en pulverizar luego las rocas que forman el objeto del estudio; en sacar, por medio del achamiento,

ó de la lavadura, las diversas especies de partículas que separó unas de otras la pulverización, y en someterlas á las mismas pruebas por las cuales se hacen pasar las particulillas de sustancias bien conocidas.

Esto no viene á ser mas, segun se ve, que una especie de mineralogía microscópica, de la cual ha sacado Cordier excelente partido. Las partes petrosas, reconocidas por lavas, é históricamente comprobadas tales, se han prestado muy bien á ese nuevo análisis: sus partículas se han separado con bastante facilidad, no le han ofrecido mas que un corto número de combinaciones, en las cuales dominaba ora el feldespató, ora el piróxeno, y en las cuales se aligaban en diversas proporciones con el hierro titaniado: á esos tres elementos constantes se juntaban, bien que de un modo menos general, la anfibolia, la anfigena, la mica, el peridoto, y el hierro oligisto.

No ha sido mas difícil dividir las pastas basálticas de origen mas ó menos contestado en sus partes constitutivas, y estas no se han encontrado diferentes. Todas esas pastas antiguas ó modernas, reconocidas ó no por lavas, son pues, segun el autor, granitos microscópicos en los cuales la uniformidad del tejido entrelazado no es interrumpida mas que por pequeñísimos

vacíos, algo menos raros en ciertas lavas que en otras, y que á simple vista parecen masas homogéneas en las cuales dominan ya los caracteres del piróxeno, ya los del feldespato, y que ya no pueden distinguirse mas que en dos especies.

Una parte de las escorias que acompañan las lavas petrosas y que son los primeros productos de la coagulación de las materias en fusión, se compone también de granos diversos, pero mas finos, menos regularmente entrelazados, y sin embargo de las mismas especies que las masas que cubren; otra parte, mas alterada por la acción del fuego, se aproxima mas al estado vitrificado; otras por último se hallan completamente en este estado, mas quédanles siempre hartos vestigios de su origen para que nunca puedan ser desconocidas. Refiérense siempre á uno de los dos órdenes principales de combinaciones reconocidas entre las lavas petrosas.

Cordier trata de explicar, por la diferencia de estado de las escorias, aquel fenómeno que tanto ha chocado á muchos viajeros, á saber, que ciertas corrientes de lavas quedan eternamente estériles, al paso que otras se cubren prontamente de la vegetación mas lozana. Depende de que las primeras, mas vitrificadas que las otras, se descomponen con menor facilidad.

Examina tambien el autor las obsidianas ó vidrios volcánicos; y comparando todas las gradaciones de su mayor ó menor vitrificacion, encuentra siempre algunos vestigios de ese piróxeno ó de ese feldespato, principios dominantes de los dos órdenes de lava; y las obsidianas que se derriten en vidrio negro le han manifestado transiciones perfectas hasta el basalto mas densò: en una palabra, las obsidianas, las escorias, las lavas y los basaltos no difieren en composicion, sino tan solo por los accidentes de su tejido. Hasta en las arenas y cenizas volcánicas se encuentran, por medio de la locion, los mismos materiales cuya agregacion forma las lavas contiguas. Cordier ha seguido esos materiales en las diversas sustancias despues que fueron alteradas por el tiempo, y los ha desprendido de las nuevas sustancias que los han envuelto ó que han filtrado en sus intervalos: en una palabra, no ha descuidado el exámen de modificacion alguna de los productos volcánicos verdaderos ó contestados, y nunca han salido fallidas sus reglas generales; pero cuando ha pasado por último á esos trapes, á esas córneas, á esos pedernales, ó finalmente, á esas antiguas rocas á las cuales se habian querido referir los basaltos, no ha visto ninguno de esos caracteres tan marcados que establecen incontestables conexiones entre las lavas y los basaltos.

La masa de esas antiguas rocas no ofrece vacíos aparentes: apenas se perciben algunos granos, y no difieren entre sí por el color; no se les puede aislar ni pasar á su análisis mecánico. De consiguiente, si una parte de esas rocas se compone de materiales heterogéneos, no es posible determinar las especies mineralógicas á que pertenecen los últimos.

Su análisis químico da tambien otros resultados, sobre todo porque no demuestra vestigio alguno de hierro titaniado.

Así es que la supuesta analogía entre los trapés y los basaltos no pudiera resistir un serio exámen.

En cuanto al origen de las lavas y á las causas de su fusion, Cordier no se atreve á hacer ninguna conjetura; pero considerando su masa como coagulada por una cristalización instantánea, resuelve fácilmente el problema particular por tanto tiempo controvertido, de si los cristales contenidos en las lavas fueron separados de las entrañas de la tierra enteramente formados, y envueltos por ella, ó si se han formado posteriormente en sus vacíos, ó por último, si han cristalizado en el mismo instante que se endureció el resto de su masa: fácil es comprender que adopta este último partido.

Termina ese grande y hermoso trabajo con

una enumeracion metódica de los basaltos y de los productos de los volcanes, dispuestos conforme á sus materiales de agregacion, y con respecto á las dos sustancias que en ellos predominan, cuales son el feldespató y el piróxeno.

Esa naturaleza tan misteriosa de los volcanes, esos inmensos focos de calor, fuera de todas las condiciones que lo mantienen en la superficie de la tierra, serán todavía por largo tiempo uno de los grandes objetos de la curiosidad de los físicos, y escitarán sus esfuerzos mientras les quede alguna esperanza de feliz éxito. Mesnard de La Groye, de Angers, jóven mineralogista tan zeloso como instruido, tuvo en 1812 y 1813 ocasion de observar de cerca muchos de los fenómenos del Vesubio, y redactó sobre ello un diario con la mas singular exactitud, adornándolo además con muchas ideas y suposiciones originales.

Desde la enorme disminucion que experimentó el cono del volcan en 1794, época en que bajó mas de 400 pies, todas las erupciones se han verificado por su vértice, lo cual al parecer ha hecho no fuesen tan abundantes ni tan destructivas como las que estallaban por sus costados. El fondo del cráter se ha elevado, y no seria imposible que se llene: de aquí saca de La Groye la consecuencia de que no siempre debe negarse á

una montaña la calificación de volcánica por el solo hecho de no tener cráter.

Las corrientes de lavas son tanto menos abundantes, cuanto mayor es el número de escorias y de lápilis arrojados por la erupción. Todo el cono está cubierto de esas pequeñas piedras que son muy luego alteradas por los vapores ácidos, y toman esos colores vivos y variados que hacen sean equivocadas de lejos por céspedes en flor; y han persuadido, hasta á algunos naturalistas, que el cráter está lleno de azufre, lo cual dista tanto de la verdad, que muy rara vez se perciben vapores sulfurosos: levántanse al contrario fuertes y continuas exhalaciones de ácido muriático, y la sal marina se halla por todas partes concreta.

Mesnard de La Groye toma de aquí ocasión para dividir los volcanes en dos clases: unos en que el azufre desempeña el papel esencial; y otros en los cuales domina el ácido muriático. Entre estos últimos coloca el Vesubio.

Débase notar también el continuo humo que se levanta de las corrientes de lavas y que anuncia una grande humedad: en efecto, es puramente acuoso. No se ven llamas; mas las arenas y piedras abrasadas, y la reverberación del foco interior sobre los vapores que salen, producen aquella ilusión. La lava corre lentamente; sus

bordes enfriados le forman un canal, y la mantienen elevada sobre el terreno enteramente cubierto de escorias: es sumamente difícil ver su parte fluída. Ya es sabido por otra parte que su calor no se acerca de mucho al del vidrio fundido; pues cuando cubre el tronco de algunos árboles, no lo carboniza hasta el centro. Así es que de La Groye cree que la lava debe su fluidez á algun principio que se consume por el mismo hecho de la fusion, y que de esto depende la dificultad de refundir la que se ha enfriado. El cuerpo de la masa, la parte no abofellada en escorias, ofrece el aspecto enteramente petroso: esto es lo que los Alemanes llaman *graustein*. El autor compara los períodos de la fusion á aquellos por los cuales pasan las sales despues de haberse abofellado; refiere curiosos hechos sobre la prodigiosa duracion de su calor, y de ahí infiere que las lavas llevan en sí mismas el principio de su calentamiento, y que no gozan simplemente de un calor comunicado. A todas esas notas añadé de La Groye una relacion muy circunstanciada de la grande erupcion de 1813, la cual produjo una infinidad de lápilis y de ceniza, pero cuyas lavas no llegaron hasta los terrenos cultivados.

Despues de haber estudiado con tanto esmero los volcanes ardientes, de La Groye ha querido

tambien averiguar los motivos por que pueden colocarse diversas montañas entre los volcanes estinguidos ; y ha visitado una que Saussure y otros grandes geólogos habian colocado ya en esta clase , pero en la cual los porfiados neptunistas encontrarian todavía pretestos para apoyar sus dudas.

Hablamos de la montaña de Beaulieu , á cosa de tres leguas de Aix (Provenza) : las desigualdades del suelo que la rodean figuran regueros comparables á las corrientes de lavas ; su estension es de 1200 toesas de largo sobre 6 á 700 de ancho ; su elevacion media sobre el mar es de 200 ; el suelo que la cerca es calcáreo hasta una distancia indefinida : hácia levante parece que los terreros basálticos forman el núcleo de todo el sistema ; mas en la misma parte basáltica hay tambien conchas marinas y mucho calizo. Las amigdaloideas y los basaltos están cubiertos de aquellas en muchos puntos ; en otros, sus fragmentos están empastados en las mismas, y componen con dicho calizo una especie de mármol ; y con frecuencia penetra en las celdillas de las amigdaloideas.

Sin embargo , la roca principal es el *grunstein* secundario de los Alemanes, compuesto de feldespato y de piróxeno, á veces en granos tan gruesos, que se parece al granito. Forma un largo

reguero, y se pasa de esta roca por intermedios comparables á trapes ó escalones propiamente dichos hasta el basalto ordinario que contiene peridoto, y algunas de cuyas partes Saussure vió divididas en prismas. Hay tambien vake que sirve de base á la amigdalóidea, y que, cuando están vacías esas celdillas, se parece perfectamente á una lava porosa, pero en la cual por lo comun están llenas de calizo, como en el *mandelstein* de los Alemanes. Encuéntrase por fin una toba basáltica llena de pequeños morrillos calizos, y que contiene piróxenos, peridotos, micas, y esas otras especies minerales tan comunes en las lavas. Mesnard vió en Beaulieu hasta hundimientos que le parecieron ser un resto de cráter. Por último, despues de haber entrado el autor en algunos raciocinios generales contra las objeciones de los neptunistas, establece que esa montaña es producto de una erupcion submarina, y que el mar donde se verificó ha continuado largo tiempo despues depositando calizo. Saussure se habia manifestado ya inclinado á esta opinion; Faujas la ha considerado como incontestable, y Mesnard cree ver en ella un medio de conciliar todas las opiniones acerca de los supuestos trapes secundarios, objeto de tan largos debates.

Entre esos numerosos despojos de organiza-

ciones desconocidas que llenan las capas de la tierra, encuéntrase impresiones de animales de forma singular, compuestos de una especie de coselete y de un abdómen formado de muchos segmentos, cada uno de los cuales está dividido en tres lóbulos. Los naturalistas les han dado el nombre de *entomolitas* y de *trilobulitas*; mas no las habian distinguido bastante entre sí, ni se habian dedicado á determinar á qué orden de capas pertenece cada especie.

Brongniard, corresponsal y director de la manufactura de Sévres, á quien el Instituto acaba de adquirir en el número de sus miembros en la seccion de mineralogía en sustitucion del difunto Desmarests, ha presentado un trabajo sobre este punto, en el cual, atendida la exacta comparacion de las muestras que se ha proporcionado, manifestó que existen á lo menos siete especies de aquellas trilobulitas; que sus formas principales son bastante diferentes para repartirlas en cuatro géneros, los cuales deben colocarse en la clase de los crustáceos y en el orden de aquellos cuyas branquias están descubiertas. La mayor parte de esas trilobulitas pertenecen á los mas antiguos, es decir, á los mas profundos terrenos que ocultan despojos animales: deben pues haber sido del número de los primeros seres vivientes; y en efecto, conforme nos acerca-

mos á la superficie encuéntranse crustáceos mas parecidos á los que el mar alimenta en el dia; pero las trilobulitas desaparecen completamente.

Gillet-Laumont, miembro del Consejo de minas y corresponsal del Instituto, ha presentado unas ágatas en las cuales ciertos pequeños círculos blanquizcos, dispuestos en tresbolillo, simulaban alguna petrificación de la clase de los políperos; pero eran producto del artificio. Laumont, que ya habia notado que golpes dados de cierto modo desprendian de un monton de asperones conos muy regulares, ha aplicado golpes semejantes á las ágatas, y ha producido tambien en ellas fisuras cónicas cuyo corte ha presentado círculos enteramente parecidos á los que en un principio habian causado la ilusion.

Cordier que ha publicado una memoria sobre las minas de ulla en Francia, y sobre los progresos que ha hecho su laboreo de veinte y cinco años á esta parte, prueba que en este intervalo han mas que cuadruplicado los productos. Esta obra, muy importante para la administracion, va acompañada de un mapa que designa la estension de nuestros terrenos abundantes en ulla, las escavaciones principales que se benefician, y la direccion de sus diversos conductos: ha sido insertada en el *Journal des mines*.

Tambien han caido este año piedras de la at-

mósfera en las cercanías de Langres, con todas las circunstancias acostumbradas. Pistollet, médico de aquella población, ha recogido algunas: parécense en todo á las demas piedras del mismo origen, solo que su fractura es tal vez algo mas blanca.

Vauquelin, encargado el año último de examinar las aerólitas de Agen, ha presentado algunas reflexiones sobre el estado en que se encuentran los principales elementos de aquellas especies de piedras. Parécele que una parte del sílice está en combinacion con la magnesia; hay en ellas azufre unido con hierro, pues da gas hidrógeno sulfurado al disolverse en los ácidos: en cuanto al cromo, parece estar aislado, y se manifiesta á veces en moléculas bastante gruesas para apartar toda idea de combinacion.

#### Año 1816.

Hace algunos años que la Groenlandia suministra una piedra en pequeños cristales dodecáedros de un verde garzo, que se ha denominado *sodalita*, porque contiene cerca de una cuarta parte de su peso de sosa unida con sílice y alúmina.

El conde Dunin-Borkowsky, gentilhombre de Galitzia y mineralogista zeloso é instruido, ha

descubierto una variedad sin color y en gruesos prismas de aquella misma piedra en la parte de la cuesta del Vesubio llamada *Fosso-Grande*, tan célebre por el número y variedad de los minerales que ha ofrecido á los que se han propuesto formar colecciones. La composicion de estos, muy análoga á la del vidrio, hubiera podido chocar en cristales arrojados por un volcan, si no fuesen acompañados de una infinidad de otras especies que nada tienen de comun con el vidrio, y si las sodalitas de Groenlandia no se encontrasen en terrenos donde ningun rastro se percibe de fuegos subterráneos.

La geología, en la forma científica á que se ha elevado en estos últimos tiempos, se dirige menos á imaginar, cual en otras épocas, sistemas sobre los estados por los cuales ha pasado el globo, que á describir exactamente su estado actual y la posicion relativa de las masas que componen su corteza. Sabido es que bajo este último aspecto se han distinguido aquellas masas en primitivas, es decir, en las cuales no se ve vestigio de cuerpos organizados, y que se creen anteriores á la vida; y en secundarias, que todas están mas ó menos llenas de desechos de aquellos cuerpos, y que en consecuencia deben haber sido formadas despues de la existencia de estos. Esas masas son además general-

mente distintas por su naturaleza y por las materias que las componen: hase creído tambien por mucho tiempo que aquellas materias se habian sucedido y reemplazado de una manera igualmente señalada; de modo, que ninguna de las que se depositaran antes de la existencia de los cuerpos organizados se hubiera depositado despues, y viceversa.

Este fue un aserto prematuro, que observaciones mas exactas han desmentido posteriormente. Hase visto que entre esos dos géneros de terrenos los hay mezclados, en algun modo, en los cuales se reproducen antiguas materias despues de haberse manifestado otras nuevas, y algunos cuerpos organizados son cubiertos por masas de la misma naturaleza que aquellas que se creia habian cesado de depositarse desde que la vida se habia manifestado sobre el globo. Esos monumentos del pase de un estado de cosas á otro han sido denominados terrenos de transición.

No siempre es fácil reconocerlos por tales: Brochant, en una Memoria publicada algun tiempo hace, habia necesitado toda su sagacidad para referir á esa clase intermedia los mas grandes trechos del valle de Tarentesa, tanto mas, en cuanto aun no se habian descubierto entonces algunas conchas cuya existencia en aquellas ro-

estas ha confirmado del modo mas satisfactorio las conjeturas y los raciocinios de aquel sabio geólogo. Ha estendido despues ese género de investigaciones, y las ha aplicado principalmente este año á los espejuelos antiguos que se encuentran en abundancia en ciertas partes de los Alpes, y cuyas enormes moles no pueden menos de llamar la atencion de los viajeros que atraviesan el Monte-Cenis. Despues de haber descrito con escrupulosa exactitud todas las circunstancias de su criadero, y de haber dado repetidas veces la vuelta á las montañas sobre cuyos costados se presentan, manifiesta el autor sus relaciones de situacion y de naturaleza con los terrenos de transicion, y prueba que deben colocarse en esta clase.

Difícil es á veces caracterizar los mismos terrenos primitivos: la irregularidad de su posicion, la enormidad de los espacios por los cuales se deben á veces seguir sus relaciones, y las matizadas variaciones de su composicion, ofrecen las mayores dificultades. Así es que Brochant ha reconocido, despues de largos viajes y de penosos análisis, que las altas cimas de los Alpes, desde el Monte-Cenis hasta San Gotardo, y señaladamente el Monte-Blanco, no están formadas, cual se habia creido, de granito propriamente dicho, sino de una variedad mas cris-

talina y mas-abundante en feldespatos, de una roca talcosa y feldespática que domina en una parte bastante considerable de los Alpes, y que por lo comun contiene gangas metálicas en capas: hase cerciorado al propio tiempo de que reina sobre la circunferencia meridional de la cordillera un verdadero terreno de granito, y fundado en la analogía, tiene por muy verosímil que aquel terreno granítico sostiene el terreno talcoso; de donde infiere que las altas cimas de los Alpes no son la parte relativamente mas antigua de aquellas montañas.

A su tiempo dímos cuenta de una disposicion muy análoga descubierta en los Pirineos por Ramond: débese sin embargo advertir que la primordialidad del granito entre las rocas conocidas sufre algunas escepciones. Buch ha visto en Noruega granitos, evidentemente reconocidos por tales, superpuestos á terrenos que se creian mas modernos y hasta á terrenos de petrificaciones. Este hecho se ha observado igualmente en Sajonia y hasta en el Cáucaso.

Bonnard, ingeniero de minas en Francia, quien por una singularidad honrosa para nosotros ha dado á la geología la primera descripcion completa del Ertzgeburg, de esa provincia de Sajonia que es en algun modo la patria de la geología, se ha esmerado en su obra en de-

terminar los lugares donde el granito es inferior á los demas terrenos , y aquellos en que es superior á algunos. Atendidas sus investigaciones, es indudable que el granito de Dohna se halla en este último caso, segun lo habian anunciado algunos observadores sajones; mas en otros parajes, y sobre todo cerca de Freyberg, se ha procedido un tanto de ligero al querer inferir la superioridad del granito de algunas irregularidades en la forma de sus masas, cuyas partes salidas se abren á veces paso al través de las rocas que las cubren. Parece, por lo demás, que la cordillera que separa la Sajonia de la Bohemia tiene tambien los granitos de un lado de su cresta hácia la parte meridional.

Este escrito de Bonnard contiene otros muchos é interesantes pormenores sobre la naturaleza y posicion de los terrenos de la célebre provincia que ha estudiado, así como sobre las ricas venas metálicas que la recorren en todas direcciones, y sobre las cuales se está ejercitando la industria de los mineros. Bajo esos aspectos, es de igual interés para la geología y para el arte de laborear las minas.

Héron de Villefosse, hoy dia socio libre de la Academia, ha prestado un importante servicio á este mismo arte con su obra titulada *De la riqueza mineral*. El primer volúmen, que tenia por

objeto la administracion de las minas , é impreso desde 1810 , es conocido y apreciado por todos los inteligentes. El segundo , en el cual se trata de su laboreo , ha sido presentado manuscrito á la Academia. A todas las direcciones que dan las numerosas ciencias de las cuales deriva la teoría , reúne en él el autor inmensa cantidad de hechos prácticos que ha recogido en sus viajes y en el ejercicio de sus funciones , de modo que los preceptos están allí apoyados en ejemplos , no imaginarios , sino realizados todos en algunos puntos. Todó lo visible de aquellos ejemplos se halla presentado en un magnífico atlas , en el cual se ven mapas geológicos de Hartzwald y de Sajonia , paises célebres por la antigüedad de sus minas ; planos y secciones de todos los modos cómo existe la ganga en el seno de la tierra , igualmente que de las vias que ha sabido abrir el arte para estraerla , y de las mecánicas de todos géneros que se emplean al efecto : casi todos esos materiales son inéditos y han sido recogidos por el autor en los mismos sitios. Indudable es pues la utilidad de semejante obra para un pais en el cual tan atrasado se halla el arte de que se trata.

El importante descubrimiento geológico hecho por Brongniart y Cuvier de ciertas capas petrosas que no contienen mas que conchas de tierra,

y de agua dulce, y que de consiguiente no pueden haber sido formadas en el mar como las demás capas pechinosas, ha motivado infinitas investigaciones en toda Europa. A su tiempo dímos cuenta de las de Marcel de Serres y Daudebart de Férussac sobre los terrenos de agua dulce de diversas comarcas de Francia, España y Alemania: otras análogas y muy estensas se han hecho en Inglaterra. Este mismo año, Beudant, profesor en Marsella, ha considerado la materia bajo un nuevo aspecto. Como en algunos parajes se encuentran conchas de agua dulce mezcladas con conchas marinas, ha tratado de descubrir por la esperiencia hasta qué punto los moluscos de agua dulce pueden acostumbrarse al agua salada; y viceversa, hasta qué punto pueden tolerar el agua dulce los moluscos marinos. Ha encontrado que todos esos animales mueren con prontitud cuando se muda súbitamente su morada; pero que aumentando por grados la salumbre del agua para los unos, y disminuyéndola por grados para los otros, habitúanse los mas á vivir en una agua que no les es natural. Hay sin embargo algunas especies que se resisten á estas tentativas, y que no sufren variaciones en el agua que habitan.

La naturaleza indicaba ya de antemano esos resultados: ciertas ostras, algunas ceritas, la al-

meja comun suben bastante arriba en los rios , y vense algunas limneas en parajes donde el agua participa mucho del sabor salobre del mar.

Marcel de Serres ha proseguido sus primeros trabajos acerca de esos terrenos de agua dulce, de que dimos cuenta en nuestro analisis de 1813. Ha dado á conocer principalmente en este año una formacion de este género, que considera como mas nueva que todas las demas , y que ha descubierto en siete lugares diferentes de las cercanías de Mompeller. Sus observaciones se refieren en parte á las de Beudant: distingue las especies de las cercanías de Mompeller en unas que al parecer no pueden vivir mas que en aguas dulces ; en otras que pueden subsistir en aguas salobres cuyo máximo es de 2° 75; y por último, en otras á las cuales parecen necesarias las aguas marinas. Por aquí esplica algunas mezclas muy raras de los despojos de aquellos séres.

El terreno que describe compónese primero en algun modo de dos pisos , que encierran conchas diferentes. El superior las contiene terrestres al propio tiempo que acuáticas. La nueva formacion está aplicada sobre la superficie de terrenos diversos , y principalmente sobre lo alto de las colinas ó de las mesetas. Vense allí muchas conchas terrestres y vestigios de vegetales muy parecidos á las especies que vegetan actualmente en el mismo suelo.

A medida que se van profundizando en Europa los métodos de observacion geológica, en-cuéntrense naturalistas zelosos que los aplican á los paises mas distantes, encontrando siempre en ellos la naturaleza fiel á las mismas leyes.

Varias veces hemos hablado de los inmensos trabajos de Humboldt sobre la estructura y la elevacion respectiva de las montañas de ambas Américas. Este sabio viajero al parecer se ha preparado á trabajos no menos importantes con un cuadro de los resultados obtenidos en la India sobre la altura de diversos picos de aquella dilatadísima cordillera conocida de los antiguos bajo el nombre de Imao, y en la cual colocan los Indios los principales hechos de su mitología.

Segun las medidas trigonométricas del ingeniero inglés Webb, cuatro de aquellos picos serian mas encumbrados que el Chimborazo, y uno de ellos, que es la mas alta montaña conocida hasta el dia sobre el globo, tendria 4013 toesas, ó 7821 metros; y aun, segun otros cálculos, 4201 toesas, ó 8187 metros.

Humboldt se sirve felizmente en esta Memoria de las leyes de la geografia vegetal, para suplir la medicion de altura de ciertas mesetas cuya medida no se ha podido tomar aun inmediatamente; y cuando tal ó cual planta se cultiva en un lugar, determina por la latitud la

altura de que no puede haber pasado la meseta sobre la cual se encuentra dicho lugar. Este será un curioso objeto de comprobacion para los viajeros, los cuales, en virtud de las nuevas relaciones que se establecen, van sin duda en mayor número á visitar aquellos valles y aquellas montañas del Imao, aquel Tibet, aquel Butan, aquel Nepaul, comarcas las mas interesantes quizás del mundo para la historia del género humano, si, cual todo lo anuncia, de allí desciende nuestra especie.

En un espacio mas limitado, Moreau de Jonnés, nombrado poco hace corresponsal, ha hecho observaciones sumamente útiles. Ha presentado á la Academia el mapa geológico de una parte de la Martinica, en el cual están marcadas con mucho esmero las alturas de las montañas y de las colinas que la erizan, y principalmente del volcan estinguido que parece haber dado origen á aquellas desigualdades que domina.

El autor ha estendido sus investigaciones á la geología de una gran parte de las Antillas. Picos volcánicos denominados *mornes* ocupan los elevados centros de aquellas islas; las crestas de lavas que de los mismos han manado se llaman *barras*, y se designan bajo la denominacion de *planeros* las mesetas que han formado estendiéndose en su parte inferior.

Las islas donde no se encuentra mas que un pico y un solo sistema de deyecciones, tales como Saba, Nieves, San Vicente, son mas pequeñas, y menos importantes á la agricultura. No tienen buenos puertos, porque estos no son mas que la estremidad de los valles abiertos entre dos ó muchos sistemas, tales como se ven en Guadalupe, en la Martinica, en la Dominica, en Santa Lucía, en Granada, etc.: la Martinica en particular parece deber su origen á seis focos volcánicos, y muestra todavía seis picos á los cuales se refiere todo su terreno. Jonnés nos da la exacta topografía y mineralogía del monte Peleo, otro de los seis. Cree tan general aquella naturaleza volcánica, que la supone como base hasta para las de las Antillas, que no presentan al exterior mas que calizos evidentemente pechinosos, tales como la Barbada y la gran tierra de la Guadalupe. La Guadalupe propiamente dicha está formada de cuatro sistemas de erupcion, uno de los cuales (*la Azufrera*) conserva todavía alguna actividad. Jonnés los describe tambien con bastante esmero en una estadística general de aquella isla.

*Año 1817.*

Los minerales, considerados bajo un punto de vista general, no ocupan esencialmente mas

que á los naturalistas ; pero las relaciones particulares de un gran número de sus especies con las urgencias y comodidades de la sociedad son por decirlo así infinitas. Sus usos menos importantes , los que no interesan mas que la vanidad , producen aun en el comercio y en las mutuas relaciones de los pueblos movimientos que la política estudia , y que no debe desdeñar la filosofía , por cuanto siempre saca de ellos algun provecho. El mas pueril de todos los lujos es por cierto el de las piedras preciosas ; y sin embargo , á él debemos el primer conocimiento de remotos climas , y muchos hechos de física dignos de toda nuestra atencion. Hauy , cuyas tareas han dado á la alta mineralogía tan nueva faz , sometiéndola á los procedimientos de una física delicada y á los cálculos de la rigurosa geometría , ha querido que esos mineralogistas prácticos , que no estudian mas que los minerales de lujo , fuesen tambien partícipes de los progresos de la ciencia. Acaba al efecto de publicar un tratado de los caracteres físicos de las piedras preciosas , en el cual da los medios mas seguros de distinguir sus especies , no obstante las alteraciones que les hace sufrir el arte cortándolas , calentándolas , etc. ; y lo que era mas arduo , no obstante todas las diversidades de color y de transparencia que les comunica la naturaleza. Estas

no son mas que accidentes : la esencia de cada especie consiste en la forma de su molécula integrante, en la disposicion de sus láminas, y en la naturaleza de sus elementos ; mas estos caracteres no pueden comprobarse en una gema sin destruirla : nos vemos reducidos pues á los que derivan de los primeros y son en algun modo sus índices, á saber, á la dureza, á la gravedad específica, á la doble refraccion, y á la electricacion, ya por el frote, ya por el calor. Sobre estos últimos insiste Hauy en una obra que será igualmente ventajosa á los que labran las piedras preciosas y á los que gustan ataviarse con ellas.

Varias veces hemos hablado de la importante cuestion suscitada entre los cristalógrafos y los químicos, acerca de la preferencia que merecen los caracteres suministrados por sus respectivas ciencias para la distincion de los minerales ; y ya tambien hemos citado algunos ejemplos de sustancias cuya composicion química varía en un grado asombroso, aun cuando su forma cristalina y muchas de sus propiedades físicas se mantengan las mismas. Vémosnos reducidos á creer que en esta especie de casos se verifica una mezcla puramente mecánica, una interposicion de sustancias estrañas entre las moléculas del verdadero cristal, las cuales conservan sus relaciones lo mismo que si no hubiesen sobrevenido

aquellas materias heterogéneas; mas en esta hipótesis nos vemos obligados á admitir un hecho muy extraordinario, y es la predominante potencia de que gozan ciertas sustancias, y en virtud de la cual obligan á otras á que se adapten á sus formas, á que se sometan á sus leyes, aun cuando esas otras sustancias tengan tambien formas y leyes cristalinas que les son propias, y aun cuando entren en la mezcla (si así quiere llamársela) en cantidad incomparablemente mayor que aquella á la cual se ven obligadas á obedecer.

Esto es lo que Beudant acaba de justificar con experimentos muy exactos que ha sometido á la Academia.

Despues de haber reconocido que dos sales se unen poquísimas veces en los mismos cristales, á menos de tener un principio comun, ha mezclado diferentes sulfatos para determinar cual de ellos predominaba sobre los otros.

El sulfato de hierro ejerce un poder, ó si se quiere, un despotismo asombroso. Basta, por ejemplo, que en una disolucion de sulfato de hierro y de sulfato de cobre haya una décima parte del primero, para que la totalidad cristalice bajo la forma que le es propia, y para que la del sulfato de cobre no se manifieste absolutamente. Con sulfato de zinc se necesita una dé-

cima parte y media de sulfato de hierro para dominar: por último, si se mezcla una cuarta parte de sulfato de zinc y tres cuartas partes de sulfato de cobre, bastará añadir de dos á tres centésimas de sulfato de hierro para que el todo cristalice como si fuese sulfato de hierro puro.

Para manifestar hasta qué punto asombra este resultado basta recordar que la molécula integrante del sulfato de cobre es un paralelepípedo oblicuángulo irregular; que la del sulfato de hierro es un romboide agudo; que Hauy sospecha que la del sulfato de zinc es un octaedro regular, y que las formas secundarias comunes de esas tres sustancias se asemejan tanto como sus elementos mecánicos. ¿De qué modo se reúnen esas pocas moléculas romboidales carita por carita para formar el cristal general sin ser turbadas en su táctica ordinaria por ese número prodigiosamente superior de moléculas figuradas de un modo absolutamente distinto? ¿Cómo pueden ser estas forzadas á apiñarse, á compilarse en los vastos intervalos de las primeras, sin órden alguno relativo á la atracción de sus propias facetas? Hay aquí por cierto misterios dignos de todas las investigaciones de los físicos, y de un órden mucho mas sublime que la cuestion de averiguar si deben los minerales clasificarse por su análisis ó por su forma.

Lelièvre, que en 1786 habia encontrado en una mina de plomo de los Pirineos una sustancia de aspecto particular que á primera vista tomó por una especie de calcedonia, ha dado su análisis hecho por Berthier, ingeniero de minas, quien ha reconocido en ella 44,5 de alúmina, 15 de sílice, y 40,5 de agua. En su consecuencia Lelièvre la llama *alúmina hidratada silicífera*. Su fractura es un poco resinosa, enrojecida al fuego se vuelve friable, y pierde 40 por 100 de su peso; no funde al soplete; los ácidos nítrico y sulfúrico la convierten en magma salino.

Habíanse notado ya muchas semejanzas entre las aerólitas y esa célebre masa de hierro nativo, observada en la superficie de la tierra en Siberia por el difunto Pallas: Laugier acaba de completar aquella noticia con el análisis que ha dado de un fragmento de aquella mole.

No solamente ha encontrado en ella el nickel, sino tambien el azufre y el cromo, cuyo último cuerpo descubrió antes que otro alguno en las aerólitas.

Verificanse en algunos puntos de Italia y de Sicilia erupciones de un fango arcilloso y frio, y que sale de tierra, se eleva y fluye casi como la lava; y se han dado á esta especie de volcanes los nombres de *salsa*, de *gorgogli*, y de *bollitori*. De uno de estos, situado en Sassuolo en el Mo-

denes, parece salieron las violentas deyecciones, acompañadas de llamas y terremotos, de que habla el célebre Plinio. Otros autores mucho mas modernos hablan tambien de llamas, de barro, y de piedras arrojadas á grande altura. Pero Spallanzani, que lo ha descrito estensamente en sus viajes, lo ha encontrado mucho mas tranquilo; y Mesnard La Groye, que lo ha visitado aun mas recientemente, lo hubiera casi despreciado, si despreciables pudiesen ser jamás para un físico tan singulares fenómenos de la naturaleza. Un pequeño otero de tierra arcillosa presenta una abertura bastante angosta llena de un limo blando, sobre el cual se ven algunos filamentos de petróleo. Exhálanse continuamente de allí burbujas de un gas inflamable, que es hidrógeno carbonado mezclado con ácido carbónico, y se desprende de las ondas de un agua salobre: al rededor de aquella boquita hay un gran círculo estéril y salado, vestigio de las antiguas erupciones, y muestra irrevocable de cuan considerables debieron ser. Pero no se verifican mas que de vez en cuando, como las de los volcanes ordinarios.

El autor compara aquella salsa con otras dos ó tres que vió en las cercanías; con la de Macaluba en Sicilia descrita por Dolomieu; con otra mayor de Crimea, de la cual ha hablado Pallas; y

en general con todas aquellas de que ha encontrado vestigios en los diferentes autores. Sin querer señalar la causa de esos notables fenómenos, Mesnard La Groye se ciñe á advertir que se observan siempre en las cercanías de las fuentes de petróleo, de los manantiales ardientes, de los fuegos naturales, y cerca del límite del último calizo marino. Dice por lo demás, y harto claro se ve, que las salsas no pueden realmente compararse con los verdaderos volcanes.

Las cavernas que en tantas montañas se observan pertenecen tambien á los fenómenos notables que estudia el geólogo.

Humboldt, que tiempo hace habia observado las de las cordilleras calizas de una parte de Alemania, no ha podido menos de fijar su atención en las de la gran cordillera porfirítica y volcánica de los Andes. Lo que en las primeras pertenece á la acción de las aguas parece haber sido á veces en las otras efecto de emanaciones gaseosas. Vense cerca de Quito algunas de esas cavernas bastante capaces para servir de refugio y como de parador á los viajeros. Por lo general son poco profundas, y están tapizadas de azufre. El enorme grandor de sus aberturas hace que puedan fácilmente distinguirse de las que ofrecen las tobas volcánicas en Italia, en Canarias, y hasta en los Andes.

*Año 1818.*

Beudant continúa enriqueciendo la cristalografía con investigaciones tan nuevas como interesantes. Ya vimos el año último como en sus experimentos un principio salino de cierta especie imprime á veces su forma cristalina á una mezcla de la cual no forma de mucho la mayor parte.

Este año se ha dedicado á una cuestion no menos importante para la ciencia de los cristales: tal es la de las causas que determinan el que una sal cuyas moléculas primitivas y núcleo tienen una forma constante, afecte, por la acumulacion de aquellas moléculas bajo leyes diversas, formas secundarias tan variadas, que su número asusta á veces la imaginacion.

Habiendo observado que las formas secundarias de una misma sustancia son comunmente iguales en los mismos criaderos, y en los lugares donde se encuentran asociadas del mismo modo con otros minerales, ha creido que aquellas formas secundarias deben ser determinadas por las circunstancias en medio de las cuales se verifica la cristalización.

Ya desde mucho tiempo se sabia, por los experimentos de Romé de Lille y por los de Fourcroy y de Vauquelin, que la presencia de la urea

hace que la sal marina tome la forma secundaria octáedra, mientras que en el agua pura cristaliza en cubos parecidos á sus moléculas constituyentes. Dicho principio produce un efecto inverso en el muriato de amoniaco, el cual cristaliza en octáedro en el agua pura, y en cubos por medio de la urea.

Un poco mas ó un poco menos de base en el alumbre le imprime formas secundarias cúbicas ú octaédricas; y un cristal octáedro de alumbre sumergido en una disolucion mas rica en base se envuelve y cubre de capas que en definitiva le darán la forma de un cubo.

Partiendo de estos primeros hechos, Beudant ha tratado la cuestion en grande y ha sometido la cristalización de las sales á la prueba de todas las circunstancias que ha creído capaces de influir en ella, á saber: 1º. Las circunstancias externas y generales, como el calor, el peso de la atmósfera, la mayor ó menor rapidez de la evaporacion, el volúmen de la solucion, la forma del vaso, etc.

2º. Las mezclas mecánicas que enturbian la solucion, encontrándose ya en simple suspension, ya en precipitado sin coherencia, ya bajo forma de depósito gelatinoso.

3º. Lo que él llama mezclas químicas existentes en las mismas soluciones.

4<sup>o</sup>. Por último, las variaciones entre las proporciones de los principios constituyentes de la sustancia cristalizada.

Las circunstancias del primer género no ejercen acción alguna sino en el tamaño y la limpieza de los cristales. Otro tanto sucede con las cortas cantidades de materia que pueden quedar en suspensión permanente en un líquido; mas no puede decirse lo mismo de los precipitados y de las mezclas químicas.

Los cristales que se forman en medio de un precipitado sin coherencia, de una papilla depositada en el fondo del líquido, arrastran siempre consigo una parte mas ó menos considerable de las moléculas de aquel depósito, perdiendo entonces ordinariamente todas las pequeñas facetas adicionales que hubieran podido modificar su forma dominante. Esta forma alcanza mayor sencillez cuando debiera ser complicada; pero las sustancias que á no ser esto hubieran dado cristales simples continúan dándoles, y no reciben modificación alguna.

En un depósito gelatinoso los cristales están rara vez agrupados, sino casi siempre aislados, sumamente limpios y regulares, no experimentando otra variación, que la que resulta de la intervención química de la sustancia del depósito.

Las variaciones son bastante numerosas en

los cristales que se forman en una mezcla química, es decir, en una solución de otra sustancia, aun cuando esta no pueda unirse con aquellos. Los fenómenos de que hemos hablado mas arriba se repiten aquí de diversos modos: la sal marina que cristaliza en una solución de borax adquiere truncaduras en los ángulos sólidos de sus cubos; el alumbre en el ácido muriático afecta una forma que Beudant nunca ha obtenido de otro modo.

Si la disolución puede unirse en una porción cualquiera con el cristal de otra sustancia que allí se forme, y si este cristal determina por su mayor energía la forma de la molécula constituyente, segun hemos visto el año último para el caso del sulfato de hierro, la materia de la solución ejerce tambien á su vez algun influjo sobre la forma secundaria, y este influjo consiste por lo comun en simplificarla haciendo desaparecer las superficies adicionales.

Así es que 30 ó 40 centésimas de sulfato de cobre se someten aun á la cristalización romboédrica del sulfato de hierro, pero reduciéndose al puro romboide, sin truncadura alguna, ni en los ángulos, ni en las aristas.

Un poco de acetato de cobre reduce á esa forma un sulfato de hierro, por mas dispuesto que esté á complicarse con superficies adicionales.

Otras mezclas simplifican un poco menos : así es que el sulfato de alúmina reduce el de hierro á un rombóedro truncado en los ángulos laterales, ó á lo que Hauy llama *variedad unitaria*; y cuando en el comercio se encuentra caparrosa de esta variedad, lo cual es bastante comun, ya podemos asegurar, segun Beudant, que contiene alúmina.

Por último, las proporciones de la base al ácido, ó en las sales dobles, de las dos bases entre sí, producen tambien efectos muy sensibles sobre la forma secundaria sin alterar en lo mas mínimo la forma primitiva. Esto ya se ha visto mas arriba en cuanto al alumbre, y Beudant lo ha comprobado en otras muchas sales.

El autor de esas investigaciones hace de ellas ingeniosas aplicaciones á los fenómenos de diversas sustancias minerales cristalizadas, sobre las cuales no podemos hacer experimentos directos en el estado actual de la ciencia ; y nota en ellas grandes analogías : los cristales mezclados con sustancias estrañas son en general mas sencillos ; algunos se ven hasta en la especie de aximita, ó chorbo violado del Delfinado, una de cuyas estremidades mezclada con clórita está reducida á la forma primitiva, al paso que la otra, mas pura, está variada en muchas facetas producidas por diversas disminuciones.

Encuéntrense con bastante abundancia en una torrentera del Mont-Dor (Auvernia) fragmentos de una especie de mármol brecha, cuya dureza y demas calidades exteriores eran causa de que se le considerase como silíceo, y al cual los mineralogistas no habian prestado atencion sino con motivo de algunas particulillas de azufre que se ven á veces en sus pequeñas cavidades.

Cordier lo sometió á varias pruebas, y advirtió que por el calor daba notable cantidad de ácido sulfúrico; y bajo esta importante indicacion, procedió á un análisis completo, del cual resulta que aquella piedra contiene unas 28 centésimas de sílice, 27 de ácido sulfúrico, 31 de alúmina, 6 de potasa, y un poco de agua y de hierro. Esta composicion es á poca diferencia igual á la de la célebre piedra de *la Tolfa* que da el alumbre de Roma. Y efectivamente, tratando la piedra del Mont-Dor segun los procedimientos usados en la tolfa, es decir, triturándola, tostándola y esponiéndola al aire húmedo, se ha obtenido de 10 á 20 por 100 de un alumbre muy puro: tambien lo da sin tostarla, y por la simple esposicion en un lugar húmedo.

Segun las investigaciones hechas por Ramond en el mismo sitio, es probable que con un poco de cuidado se descubririan en la parte media del Mont-Dor las capas de las cuales se han des-

prendido los fragmentos esparcidos en aquella torrentera, y que se pudieran abrir en ella canteras cuya explotación no dejaría de ser beneficiosa.

Cordier mira esas especies de piedras como una especie mineralógica cuya esencia consiste en la presencia del ácido, de la alúmina y de la potasa. El sílice es menos esencial, pues existen en Montrone (Toscana) canteras de una piedra que no lo contiene, pero que posee todos los demás principios constitutivos, y da los mismos productos que la de la tolfa. Las variedades de esta especie, en las que entra sílice, se distinguen fácilmente por la gelatina que forman cuando se las trata sucesivamente por la potasa cáustica y el ácido hidroc্লórico estendido en agua.

Cordier refiere á ella muchas piedras volcánicas designadas vagamente hasta ahora por los geólogos bajo la denominación general de *lavas alteradas*.

Algunos labradores del departamento del Lot, estimulados por el cebo de supuestos tesoros que se decía haber sido enterrados en otro tiempo por los Ingleses en ciertas cavernas de las cercanías de Breugue, han penetrado en aquellas cavidades, y habiendo escavado y ensanchado algunas resquebrajaduras que se encontraban en

su profundidad, han descubierto un depósito de huesos, de los cuales unos pertenecian á caballos, otros á rinocerontes de la misma especie de los que hay tan crecida cantidad de huesos fósiles en Siberia, en Alemania y en Inglaterra; los terceros á una especie de ciervo desconocido hoy día en el globo, y cuyas astas tienen remota conexión con los del rengífero jóven.

Guettard habia encontrado gran número de esas mismas astas en las cercanías de Etampes.

Esos importantes testimonios de las revoluciones de nuestro continente han sido recogidos por Delpont, fiscal del Rey en Figeac, y presentados á la Academia por Cuvier. Hállanse depositados en el Real Gabinete.

Palisot de Beauvois ha dado parte á la Academia de un fenómeno geológico bastante singular que ha observado en el condado de Rowan, provincia de la Carolina del norte. En medio de una colina de finísima arena, entremezclada de piedrecillas de cuarzo y de numerosas particulillas de mica plateada, encuéntrase una vena de piedras dispuestas con tanta regularidad, que los habitantes, que lo han notado tiempo hace, le dan el nombre de *muro natural*; y no faltan naturalistas que suponen era un verdadero muro que pudo haber sido construido en épocas remotas por algun pueblo actualmente descono-

cido. Las piedras tienen generalmente cuatro aristas, están adelgazadas en uno de sus extremos, y ofrecen una pequeña entalladura debajo del vértice: hállanse ordenadas horizontalmente. La especie de muro que forman tiene unas 18 pulgadas de espesor; su altura, en el paraje donde está descubierto, es de 6 á 9 pies: pero se le ha seguido escavando hasta 12 y 18 pies en el suelo, y se ha reconocido que se estiende á mas de 300 pies en longitud. Una especie de cemento arcilloso llena los intervalos de las piedras, y las embarra al exterior; y cada una de ellas está revestida de una capa de tierra ocrácea y arenosa.

Beauvois ha traído algunas, las cuales examinadas por los mineralogistas de la Academia han presentado la mayor parte de los caracteres de los basaltos; pero como todavía no se ha observado en los Estados-Unidos ningun vestigio de basaltos ni de volcanes, y como el terreno contiguo es generalmente primitivo, podria ser que aquel supuesto muro no fuese mas que una capa de trap, roca anfibólica muy parecida á ciertos basaltos.

Ya hablámos en 1816 del trabajo emprendido por Moreau de Jonnés para determinar la naturaleza geológica de las Antillas, de las ideas generales que formó, y de las descripciones parti-

culares relativas á la Martinica y á la Guadalupe, que presentó á la Academia. Ha continuado la redaccion de su trabajo, y ha leído una Memoria sobre el Vauclain, uno de los montes mas notables de la Martinica, no porque sea el mas elevado, sino porque es el que sirve de punto de reconocimiento y el que anuncia aquella isla á los navegantes. No tiene la forma de un cono ahuecado en su vértice, sino la de un prisma tendido ó de una inmensa arista basáltica; y Jonnés lo mira como una parte de la orla y del borde de un gran cráter cuyo circúito todo cree haber reconocido. El fondo de aquel cráter es en el dia un valle fértil y bien cultivado.

El mismo autor ha dado una descripcion geológica de la Guadalupe. Ha reconocido que la isla occidental, donde hay una solfatara en actividad, y cuya superficie es de unas sesenta y siete leguas cuadradas, debe su origen á erupciones salidas de cuatro grandes focos volcánicos submarinos; y que la isla oriental, conocida bajo el nombre de *Grande tierra*, está formada de una base volcánica cubierta por una grande estratificación de calizo pechinoso. En la Martinica los cuarteles situados al oriente están igualmente cubiertos de lechos de calizo marino, ya pechinoso, ya coralino.

La segunda parte de la *Riqueza mineral* de

Héron de Villefosse, que habia sido presentada manuscrita á la Academia en 1816, ha salido impresa este año con el atlas. Esta obra ha justificado el concepto que de ella habia formado la sociedad, y se ha constituido guia indispensable de todos los que se dedican á la administracion y labores de las minas.

*Año 1819.*

La rama mas interesante, pero quizás la mas difícil del conocimiento de los minerales, la que desde Pallas, Saussure y Werner ocupa mas generalmente la atencion de los naturalistas, es la respectiva posicion de las sustancias minerales en las moles que forman la corteza del globo. Efectivamente, solo en su superposicion pueden encontrarse los vestigios de su historia y los monumentos de su cronología. Ya nos ofrece hechos generales bien justificados, de los cuales se deja deducir una primera clasificacion de los terrenos segun su mayor ó menor antigüedad; pero cuando quieren fijarse los lindes de cada una de esas clases principales, y sobre todo cuando se trata de distribuir bajo el orden de superposicion las especies particulares de terrenos que pertenecen á cada clase, vemos que distan mucho todavía de ser bastante exactos y nu-

merosos los hechos recogidos. Harto frecuente es el que se escape al observador toda apariencia de orden, y hasta despues de penosos trabajos y delicadas combinaciones no logra anudar el hilo que se habia roto en sus manos.

Muy bien puede juzgarse de este estado de la ciencia en una obra titulada *Aperçu géognostique des terrains*, que Bonnard, ingeniero en jefe de minas, ha presentado á la Academia. Consiste en una esposicion de las diversas rocas conocidas, de las posiciones en que se encuentra cada una de ellas, de la mayor ó menor estension que ocupan, y de los fósiles que contienen sus lechos. El autor ha puesto en contribucion las mas recientes observaciones de los demas geólogos, y las que él mismo ha hecho en repetidos viajes. Difícil seria por cierto analizar aquí una obra que en sí ya no es mas que un análisis muy concentrado. Presentarémos tan solo los principales resultados. Por ella se ve que en la remota época en que se formaban los terrenos primordiales, el líquido depositaba á veces, á dos y tres vueltas consecutivas, las mismas sustancias que habia depositado al principio. Las irregularidades, las repeticiones de las rocas se hacen mas frecuentes en la segunda época, cuando se depositan tambien bancos compuestos de desechos de las rocas primitivas, y cuando empiezan á manifestarse

las rocas que dominarán en la tercera época. A medida que adelantamos hácia los tiempos recientes pónense las rocas menos caracterizadas, ó mas bien, los mineralogistas no las distinguen ya de un modo tan claro, porque prestan menos atención á sus diferencias. Llega por fin una cuarta época en la cual no se forman ya esas capas generales que abrazan casi todo el globo, sino solamente depósitos parciales que parecen haberse precipitado en hoyas separadas unas de otras.

Bonnard da á conocer las rocas que pertenecen á cada una de esas grandes clases, no ya por orden de formación, porque los retornos y las repeticiones le hubieran presentado mucha dificultad, sino por su naturaleza mineralógica, lo cual se aparta quizás un poco de su plan primitivo: solo el tiempo y los esfuerzos de observadores dotados de esclarecido númen pueden descubrir leyes que permitirán al método descender hasta los lechos mas particulares.

Brongniart ha manifestado con un curioso ejemplo que en efecto los mismos lechos que contienen fósiles de igual naturaleza, se encuentran á veces en puntos muy distantes unos de otros, con circunstancias cuya semejanza es palpable.

Hozack, médico y naturalista americano, ha-

bia dirigido á la Academia una piedra con la marca ó impresion de esa especie singular de crustáceo desconocido hoy dia en los mares, y que con bastante frecuencia se encuentra petrificada, á la cual se ha dado el nombre de *trilobalita*.

Brongniart, que tiempo hace estudiaba de un modo particular ese género de fósiles, habia manifestado que todos los terrenos en los cuales existe pertenecen á la clase llamada de los terrenos de sedimentos antiguos; y que las diferencias específicas que presenta están en relacion con la mayor ó menor antigüedad de los depósitos que componen dichos terrenos.

Lo que se ha observado en las trilobulitas de América está en perfecta consonancia con el resultado de las observaciones hechas en el antiguo Mundo.

Rigollot, miembro de la Academia de Amiens, ha presentado algunas observaciones sobre un género de fósil mas comun, en dientes de elefantes y de rinocerontes desenterrados en la puerta de Amiens en capas de casquijo. El valle del Somma, lo mismo que otros muchos, abunda en esa especie de desechos orgánicos, y ya muchas veces hemos tenido ocasion de hablar de ellos segun las investigaciones de Traullé, corresponsal del Instituto en Abbeville.

Debemos á Brochant un tratado elemental sobre la cristalización, que el autor ha insertado en el *Dictionnaire des sciences naturelles*. Todos los hechos que esta interesante parte de la historia de los minerales debe á las largas y sabias investigaciones de Hauy sobre las formas de los cristales y sobre el modo de reducir las de cada especie á una forma primitiva constante, se hallan clara y metódicamente espuestos en esta obra. El autor ha presentado además los resultados de los nuevos experimentos de Beudant sobre las causas exteriores é internas que pueden determinar en cada especie la producción de una forma secundaria mas bien que la de otra.

Sage, bien que molestado por muchas y crueles dolencias, no deja sin embargo de dar al público algunos productos de su pluma.

La Academia ha recibido de él este año un cuaderno sobre sus descubrimientos mineralógicos, y una obra que ha titulado *Mélanges historiques et physiques*.

Año 1820.

Cordier, en una Memoria de que dimos cuenta el año último, nos ha comunicado que la piedra de alumbre compacto no se encuentra tan solo en la Tolfa, en algunos parajes de Italia y de Hun-

gría, sino tambien en muchos volcanes ardientes y en los volcanes estinguídos de Auvernia: ha establecido además aquella piedra como una especie mineralógica caracterizada. El mismo mineralogista ha descrito este año los cristales conforme unas bellas muestras de la tolfa que le proporcionó el caballero de Parga, consejero de Estado del Rey de España.

Aquellos cristales no esceden de tres milímetros. Su forma primitiva es un rombóedro de  $89^{\circ}$  y de  $91^{\circ}$  de ángulos, de modo que á la vista se la confundiria con un cubo. Es subdivisible en el sentido de un plano perpendicular al eje. A mas de la forma primitiva, se conoce una variedad truncada por los vértices, y cuya truncadura puede convertir el cristal en una lámina hexágona. Su gravedad específica es de 2,7517; su análisis ha dado:

Acido sulfúrico. . . . .	35.263
Alúmina. . . . .	39.533
Potasa. . . . .	10.377
Agua. . . . .	14.827

Beudant, que ha examinado en Hungría y en su propio sitio rocas de la misma naturaleza, las ha visto en medio de otras rocas á las cuales pasan insensiblemente, y que le han parecido resultar de la descomposicion de la piedra pómez

y de una nueva combinacion de sus elementos. Encierran con frecuencia desechos orgánicos.

Las rocas llamadas *serpentinias*, ó *gabbro* de los Italianos, y en los últimos tiempos *ofiolitas*, y esas otras rocas que los Italianos llaman *granitone* y á las cuales se acaba de dar el nombre de *eufótitas*, forman, ya cada una de por sí, ya reunidas unas con otras, considerables trechos de terreno; y los geólogos mas hábiles habian creido hasta ahora que se colocaban siempre debajo de las rocas calizas que las rodean, perteneciendo en su consecuencia á formaciones mas antiguas: referíanlas sino á los terrenos primordiales, al menos á los primeros terrenos de transicion.

Brongniart, que ha estudiado mucho la posicion de aquellas rocas en su último viaje por Italia, cree haber reconocido capas muy posteriores á todos los terrenos de transicion.

Las ha visto distintamente en tres sitios diferentes de la cresta de los Apeninos, á saber, sobre Spezzia, sobre Prato, y entre Florencia y Bolonia, descansando sobre jaspes y bancos de diferentes calizos de sedimento y de agregacion, tales como el calizo compacto, de grano fino, gris-pardo, cortado por venas espáticas, que forma en ciertos parajes una gran parte de la mole de los Apeninos; el calizo sólido, de apariencia granulosa y micácea de un gris azulado, llamado

*pietra serena* por los Florentinos; y aquel otro calizo granujiento y micáceo, de textura esquitosa, llamado *macigno* ó *bardellone*.

Nótanse algunas veces entre los lechos de aquellas piedras núcleos de sílice, siempre extraños á los antiguos terrenos de transición; mas no contienen, como estos últimos, metales ni *antracitas*: al contrario, si se les compara con los que se llaman *alpinos*, y que indudablemente son mas modernos que los terrenos de transición, obsérvase que tienen con ellos la mayor semejanza. Así es que las capas de ofiolitas colocadas sobre las piedras de naturaleza alpina son necesariamente mas modernas que los terrenos de transición.

A la verdad Brongniart notó en algunos sitios, señaladamente en Monte-Ramazzo, mas allá de Ginebra, que la ofiolita descansa inmediatamente sobre terrenos talcosos y esquitosos antiguos; mas cree que en aquellos parajes han llegado á faltar los calizos que deberian interponerse.

Ha observado en el mismo lugar que el célebre mármol conocido en las artes bajo el nombre de *verdemar*, y que se compone de calizo y de serpentina, pertenece á los terrenos ofiolíticos.

El autor nos ha dado á conocer tambien en el curso de su Memoria que las emanaciones del

gas hidrógeno que alimenta los famosos fuegos de *Pietra-Mala*, entre Florencia y Bolonia, y los de *Barigazzo*, entre Pistoia y Módena, salen del calizo arenoso; pero los demas vapores, no menos notables, de calor escesivo, y que llevan el ácido borácico á los pequeños lagos de las cercanías de Volterra, atraviesan el calizo compacto.

En cuanto á la opinion que forma el principal objeto de su trabajo, es tan diferente de la de todos los geólogos que hasta ahora han visitado la Italia, que Brongniart pregunta si quizás hay en aquel pais dos formaciones ofiolíticas. Inclínase á creerlo, sobre todo por una descripcion muy esplicita dada por Brocchi, del promontorio de Argentaro cerca de Orbitello, por la cual parece que la serpentina se halla efectivamente debajo del calizo.

Los geólogos habian fijado ya desde un principio su atencion en las grandes moles petrosas que forman por decirlo así la armazon del globo: las dilatadas cordilleras graníticas ó esquitosas, las capas de mármoles salinos, las montañas calizas de grande estension, habian sido ya objeto de sus estudios; mas por largo tiempo habian descuidado los terrenos mas modernos que forman nuestras llanuras y colinas inferiores: hasta puede decirse que veinte años

atrás eran casi desconocidos los pormenores de aquellos terrenos y las leyes de su composición; considerábaseles como depósitos de trasportes locales, y tan limitados, que apenas merecían el trabajo de observarlos, cuando realmente ofrecen al espíritu tantos y mas objetos de meditación, y aun de descubrimientos, que los terrenos primordiales y los que inmediatamente los acompañan. Las investigaciones hechas en las cercanías de Paris por Cuvier y Brongniart, y las que han hecho otros sabios en diversas partes de Inglaterra, han empezado á abrir esa nueva mina: hase visto que ciertas sucesiones de seres organizados, y bancos correspondientes de diversas piedras, ocupan en un órden determinado espacios infinitamente mas considerables de lo que se habia pensado; hase conocido que la misma historia de los hombres estaba interesada en esos vestigios de las revoluciones que han precedido de un modo inmediato al establecimiento de los pueblos; y por lo mismo los observadores se han dedicado con ardor á una rama que ofrecia hechos enteramente nuevos.

Prevost, discípulo de Brongniart, ha estudiado con este objeto las cercanías de Viena en Austria; y ha encontrado en ellas muchas de las circunstancias mas importantes reconocidas en nuestros alrededores.

La cuenca de Paris, encerrada en una grande escavacion de greda, se compone de tres formaciones principales: una caliza, de origen marino, situada en lo inferior, y que da nuestras piedras de sillería; una intermedia, principalmente espejuelosa, y que no encierra mas que productos de la tierra y agua dulce; por último, una superior, de naturaleza arenosa, producida de nuevo por el mar, y cubierta por una última capa de terreno de agua dulce.

El fondo de la cuenca de Viena, apoyado en la base septentrional de los Alpes, no es de greda, sino de ese calizo compacto que se ha llamado alpino, y muy inferior á la greda, cubierta de esa especie de almendrilla llamada *nagelflue* en Suiza: los terrenos terciarios marinos que llenan aquella cuenca están cubiertos como los nuestros de terrenos de agua dulce, pero falta en ellos nuestra formacion espejuelosa, y por sus conchas se parecen, no á nuestro calizo marino inferior, sino al superior; y con esta ocasion, habiendo Prevost comparado conchas de nuestros dos terrenos de origen marino, ha percibido en ellas diferencias mas considerables de las que en su primer trabajo habian notado Brongniart y Cuvier.

Pero las conchas á las cuales las de los alrededores de Viena se parecen aun mas que las

de Paris, son las que llenan las capas de las colinas del pie del Apenino, y las que Brocchi ha dado á conocer perfectamente en su bella obra titulada *Conchiologia subapennina*.

Prevost ha encontrado tambien las mismas conchas en muchos terrenos superficiales del mediodía de Francia.

Año 1821.

Cuvier da una edicion nueva y enteramente refundida de su *Histoire des ossements fossiles*.

El primer volúmen salió seis meses atrás; el segundo y tercero verán la luz pública dentro de pocos dias. Algunos de los nuevos descubrimientos que entran en esos tres volúmenes han sido comunicados á la Academia por el autor. Tales son sobre todo una nueva y muy pequeña especie de hipopótamo fósil, y tres nuevas especies de rinocerontes fósiles. Una de estas especies tiene dientes incisivos, como todos los rinocerontes de Asia; y otra reúne á este carácter el de ser todo lo mas igual al jabalí en cuanto á magnitud.

Cuvier ha recógido tambien muchas especies fósiles de tapires de enorme corpulencia, y hasta seis ú ocho especies de un género desconocido, afine de los tapires, y al cual llama *lofiodon*.

En su tercer volúmen, que trata de los animales sepultados en los espejuelos de las cercanías de Paris, agregando Cuvier todos los pedazos y muestras que le han traído desde su primera edición, y presentándolos bajo un orden mas metódico del que habia podido combinar en un principio, restituye quince especies de géneros perdidos, que ha designado mucho tiempo hace bajo los nombres de *anoploterio* y de *paleoterio*: da á conocer otros dos géneros de paquidermes diferentes de los primeros, y á los cuales denomina *caropótamo* y *adapis*. Aquellas mismas canteras de espejuelo le han suministrado muchas especies de carnívoros, dos roedores, y hasta ocho ó diez especies de aves. Sabido es cuan raras son las aves entre los fósiles, y que tan solo en Montmartre se habian encontrado de ellas algunos vestigios incontestables. Cuvier ha recogido en efecto algunos que no dejan la menor duda, y entre otros, uno que presenta todas sus partes, el pico, las alas, el esternon, el bacinete, y las patas perfectamente distinguibles.

Acábanse de descubrir tambien en Auvernia, y el señor conde de Chabrol, prefecto del Sena, ha enviado al Museo de historia natural, algunos fragmentos cuyos caracteres están perfectamente asegurados.

El mismo tercer volúmen contendrá la des-

cripcion de un género de paquidermes enteramente desconocido y muy notable, que acaba de encontrarse en las lignitas de Liguria.

Así es como diariamente se estiende y enriquece el catálogo de esos animales que habitaban en lo antiguo la superficie de la tierra, y que fueron destruidos por las revoluciones del globo, haciéndose mas y mas verosímil que aquella antigua poblacion del mundo no era menos hermosa ni menos variada que la que actualmente lo ocupa.

No podemos confiar en el hallazgo de los vestigios de las catástrofes que han sufrido tantos seres considerables, sino mediante un profundo estudio de las capas y bancos que encubren los despojos de aquellos seres. Sobre el particular Brongniart y Cuvier han dedicado, segun es bien sabido, toda su atencion al radio que estaba al alcance de sus observaciones.

Su *Description géologique des environs de Paris* reaparece aumentada con muchos hechos nuevos, y Brongniart le ha añadido sobre todo un trabajo de sumo interés.

Consiste en una comparacion de las capas de nuestros alrededores con las capas análogas de los otros paises: comparacion de la cual resulta que la mayor parte de nuestras capas se estien- den infinitamente mas lejos de lo que se habia

creído, conservando siempre sus caracteres, y lo que es mas, los desechos de las mismas especies, tanto de animales vertebrados, como de conchas.

Así es que en la parte de ese trabajo que concierne á la greda, y que Brongniart ha leído ante la Academia, encuentra las mismas conchas, y en el mismo órden de superposicion, en Francia, en Suiza, en Inglaterra, en Alemania, en Polonia, y hasta en América.

En otra parte de su trabajo da á conocer las relaciones de los terrenos calizos y trápeos que ocupan el pie meridional de los Alpes de Lombardia, con nuestro calizo grosero inferior. La posicion relativa de esos terrenos, que Brongniart ha estudiado en cinco parajes diferentes, es la misma; encuéntranse allí los mismos desechos orgánicos; y hasta en las capas de naturaleza trápea encuentra Brongniart analogía con los granos de tierra verde tan abundantemente diseminados en aquella parte de nuestros bancos calizos.

Las investigaciones de este sabio mineralogista sobre la arcilla plástica que cubre la greda, y sobre las lignitas ó leños fósiles que contiene, no son menos dignas de atencion. Esas lignitas que contienen el ámbar amarillo, fueron depositadas en el agua dulce; y siempre que se

manifiestan véselas con conchas de agua dulce; de modo, que el gran fenómeno de la irrupcion del mar sobre paises poblados antes de animales y vegetales terrestres no puede ya en ningun pais ponerse en duda. En el nuestro es cierto que se verificó en tres épocas distintas. En la segunda de estas épocas quedaron sumergidos los paleoterios y demas cuadrúpedos sepultados hoy dia en nuestros espejuelos, igualmente que las palmeras y demas vegetales que les daban sombra ó alimento.

El bosquejo de la historia de aquellos vegetales ofrecia de suyo tan grande interés, que Adolfo Brongniart, digno hijo de un hombre cuyos trabajos han adelantado tanto la geología, se ha dedicado con ahinco á este ramo de la ciencia. Al efecto hase visto obligado á buscar en los vegetales caracteres distintivos deducidos de las partes que conservan en el estado fósil, y que por lo comun son muy diferentes de las que mas estudian los botánicos; y de este modo ha logrado, no solo estender lo que ya habian dicho Schlotheim y Sternberg acerca de los vegetales fósiles en general, sino determinar tambien particularmente muchas especies de nuestras capas. Esas especies no difieren menos que los animales de los vegetales que cubren hoy dia la superficie del pais.

Férussac, que tanto se ha dedicado al estudio de la historia de las conchas de tierra y de agua dulce, ha tratado nuevamente de aplicarlo á la historia de las revoluciones del globo, y ha leído ante la Academia una serie de memorias geológicas sobre los terrenos que llama terciarios, particularmente sobre los depósitos de esa especie de carbon de tierra que se ha llamado lignita, y sobre las conchas fluviátiles que les acompañan. Ha descrito en ella esos terrenos tales como se observan en las diversas cuencas de los rios de Francia, en Inglaterra, en Italia, en los Alpes; y cree poder inferir las siguientes inducciones de los hechos observados por él ó por los demas geólogos.

Segun él, todas esas especies de formaciones son locales. La sucesion de los diversos depósitos marinos ó de agua dulce es diferente por lo comun en cuencas contiguas. Los desechos de la antigua vegetacion del globo cubren partes considerables de su superficie: encuéntranse en todas alturas y en todas latitudes. Esta última observacion prueba que á elevaciones ó á un grado de temperatura que en el dia no permite ya el desarrollo de la vegetacion, era esta antes muy lozana. Sus restos manifiestan que era análoga á la que cubre en el dia la zona en que vivimos; al paso que los despojos de los vegetales conte-

nidos en las partes bajas de nuestro suelo son análogos á la vegetacion actual de la zona tórrida. De ahí infiere Férussac que la temperatura de la superficie de la tierra ha variado notablemente; que ha habido una lenta emigracion de la vegetacion de las partes elevadas hácia las partes medias, y de estas hácia las partes bajas. A la par que los mas de los geólogos del último siglo, refiere el anonadamiento de las razas de animales perdidos á las mismas causas que han hecho variar la vegetacion, es decir, á la baja de la temperatura y á la de las aguas, aunque ya sepamos en el dia que los animales, tales como los mamutes, que se creian naturales de la zona tórrida, pudieron estar bien hallados con el frio, á causa de la lana y de los largos pelos de que estaban vestidos.

Habíanse encontrado en la Guadalupe, hace ya algunos años, en un paraje cubierto por la alta marea, esqueletos humanos incrustados en una roca caliza: de este hecho quiso deducirse un argumento contra la proposicion generalmente admitida en geología, que no existen en nuestros continentes actuales huesos humanos en estado fósil. Moreau de Jonnés, que ha examinado los mismos sitios, ha demostrado que la roca que contiene aquellos esqueletos es de origen muy moderno, y formada en aquel paraje, como en

otros muchos puntos de la ribera, por la aglutinacion de los fragmentos de madreporas, y de otras partecillas calizas que arroja allí el mar.

Estos esqueletos no pertenecen pues á aquel órden de huesos fósiles que en tanta abundancia llenan las capas regulares y estensas del globo, quedando comprendidos en los fenómenos locales y accidentales que siguen produciendo las causas actualmente en accion.

*Año 1822.*

La Academia ha tenido la desgracia de perder al señor Hauy, otro de sus mas ilustres miembros, en el momento en que estaba ocupado en publicar una nueva edicion de su célebre obra sobre los minerales; pero no por esto estará privado de ella el público: todo el manuscrito estaba preparado, y la impresion se está concluyendo bajo la direccion de Delafosse, otro de los mas distinguidos alumnos de Hauy, y el mismo á quien habia escogido de mucho tiempo á esta parte para auxiliarle en los pormenores de aquella importante empresa.

Tenemos ya á la vista dos volúmenes que abrazan toda la teoría matemática de la cristalización, y otros tres sobre la mineralogía propiamente dicha: solo falta vea la luz pública el cuarto y último.

Después de haber llevado á ese grado de perfección una obra tan celebrada por el mundo científico, ha terminado este hombre eminente una carrera que tan útil ha sido para los progresos de una de las ramas más importantes y escabrosas de las ciencias naturales.

Los materiales más útiles para la geología son las descripciones especiales y topográficas de los diversos países, en las cuales se nota cuidadosamente el orden bajo el cual se suceden los bancos que componen su suelo, ya en una superposición horizontal, ya apoyándose oblicuamente unos sobre otros. Este último género de sucesión, propio de los bancos más antiguos, se ve más fácilmente que en otra parte á lo largo de las orillas escarpadas del mar, donde se pueden seguir horizontalmente en mucho mayor número que por medio de taladros verticales, puesto que allí se ven salir sucesivamente en algún modo de bajo tierra capas que en otros sitios se hallan á suma profundidad. Penetrado de esta idea Constant Prévost, hábil naturalista y discípulo de Brongniart, ha seguido los *acantilados* de Picardía y de Normandía, desde Calés hasta Cherburgo.

En las dos estremidades de esta línea, que es de unas ochenta leguas, se distinguen las mismas rocas, y rocas que pertenecen á los terrenos

primordiales, formando como los bordes de la dilatadísima cuenca en la que se han depositado los bancos de los terrenos posteriores.

Hácia Dieppe parece hallarse el punto medio de aquella cuenca, y no son allí visibles mas que los bancos superficiales, que están casi en posición horizontal. Por ambos lados se levantan oblicuamente los bancos intermedios.

Prevost ha presentado un cuadro de aquel corte, en el cual un ingenioso mapa iluminado manifiesta las grandes divisiones de terreno con sus caracteres generales y sus últimas subdivisiones, y por consiguiente todos los pormenores que constituyen su historia.

— En esta serie el calizo pechinoso mas antiguo es el caracterizado por las ostras llamadas *grifeas*, y que se encuentra idéntico al pie del Jurá. Viene despues el calizo llamado *lias* por los Ingleses, y en seguida el calizo *oolítico*. Entre los bancos de este último se halla interpuesta aquella marga arcillosa que contiene una especie notable y desconocida de fósil llamado *ictiosauro*, otro de los reptiles que mas antiguamente vivieron sobre el globo. La piedra de Portland y las piedras de Caen, tan conocidas por la facilidad con que se labran y por su uso en la agricultura, pertenecen á este calizo oolítico. Sobre él descansa la greda con sus bancos de sílice; pero hay un hecho muy notable

justificado al parecer por Prevost, y es que en ciertos oólitos se observan en abundancia conchas llamas *ceritas*, y otras muy comunes tambien en el calizo grosero, terreno superior á la greda y que está separado del terreno oolítico por todo el inmenso espesor de aquella, al paso que ningun vestigio semejante se nota en la misma greda. Encuéntranse tambien en el oólito huesos de peces y de reptiles, y señaladamente de un cocodrilo desconocido. Hay tambien allí una y aun dos especies mas de cocodrilos en las margas azuladas, puestas entre el calizo oolítico y la greda, las cuales no deben confundirse con las que se ven entre el oólito y el calizo con grifeas. Sobre la creta se ven algunos trozos de nuestros terrenos de las cercanías de Paris, y en especial de nuestro terreno de agua dulce inferior, y de lignitos que forman por lo comun una gran parte de aquella.

Así es como Prevost logra unir por una sucesion no interrumpida los antiguos terrenos llamados primitivos, ó anteriores á la vida, con nuestros terrenos recientes de las cercanías de Paris, descritos con tantos pormenores por Brongniart y Cuvier; mas sobre estos mismos últimos terrenos ha hecho Prevost interesantes observaciones.

Los de transporte, situados á levante de la ri-

bera de Dive, no le han presentado mas que desechos de sílice de la greda y de sus capas mas profundas, al paso que á poniente no le han ofrecido mas que fragmentos rodados de cuarzo y de asperones pertenecientes á las capas de transicion del Cotentin, que son de mucho inferiores á la greda. Esos diversos desechos no proceden sin embargo de la profundidad, pero se esplican por la primera observacion del autor, esto es, que á medida que uno se dirige hácia las estremidades de la cuenca encuéntranse los terrenos mas antiguos y profundos que se elevan y abrazan los terrenos mas recientes y superficiales. De las crestas enderezadas de esos terrenos antiguos pudieron desprenderse sus desechos sobre los terrenos modernos que forman llanuras menos elevadas.

Este resultado general de las observaciones de Prevost va acompañado de muchos hechos circunstanciados cuyas consecuencias interesan á toda la geología. Así es como ha visto en la greda sílice en capas continuas y muy estensas, algunas de cuyas partes parecen haber sido rotas y separadas de su lugar, y otras dobladas y diversamente encorvadas; lo cual anuncia que en cierta época se hallaron en estado de blandura.

Ha demostrado que las bellas canteras de Caen, tan celebradas, pertenecen á las capas

superiores del calizo oolítico. Ha visto en Valognes depósitos que Gerville había dado ya á conocer, y que contienen mezcladas sin orden conchas de edades muy diferentes; pero ha visto tambien que aquellos depósitos están en valles estrechos ó en largas cavidades situadas entre bancos casi verticales de rocas primitivas, y que las conchas se hallan allí bajo un orden inverso de su antigüedad y con todas las señales de un trasporte violento y lejano, sin estar cubiertas por roca alguna.

Beudant, sabio mineralogista cuyos trabajos hemos tenido repetidas ocasiones de citar, y que acaba de ser nombrado profesor en la facultad de ciencias de Paris, hizo en 1818 por orden del Rey un viaje á Hungría, otro de los países de Europa mas interesantes con respecto á los numerosos productos del reino mineral que encubre y por su disposicion geológica, de la cual no teníamos aun bastante conocimiento. Ha presentado á la Academia el resultado de sus observaciones, las cuales ha publicado en tres volúmenes en cuarto. Convenia sobre todo trazar en aquel país el límite todavía incierto entre los terrenos de *quijo de oro* y los llamados de *traquites*, considerados como del mas antiguo origen volcánico. Al efecto Beudant eligió el punto de Schemnitz como centro de escursiones que ha

dirigido en diversos sentidos, y que ha llevado aun hasta las minas de sal de Wieliczka en Galitzia. De las fronteras de la Transilvania ha vuelto por Pest y el sudoeste del lago Balaton, donde ha observado inmensos terrenos basálticos. Un gran mapa de todo aquel reino, dos mapas particulares de las cercanías de Schemnitz y de las del lago Balaton, y diez y siete láminas de cortes, representan todo cuanto pudo determinar en órden á la disposicion geológica de los terrenos. En cuanto á la Transilvania y al Banat, el autor no ha podido hablar mas que en boca de otros mineralogistas.

Demuestra que el terreno de quijo de oro, formado de una *sienita* ó *grunstein porfirítico*, pertenece á la serie de los terrenos de transicion, ó todo lo mas, á los últimos terrenos primitivos; y lo cree en vista de las capas subordinadas que contiene, de naturaleza agena de los volcanes, aun euando con frecuencia esté cubierto por terrenos volcánicos, y contenga piróxenos y feldespatos vitrosos muy parecidos á los de las traquites. De estos últimos terrenos da el autor una descripcion muy circunstanciada, distinguiendo con el mayor esmero sus diferentes variedades, así como todas las sustancias que envuelven y las capas formadas por hacinamientos de sus despojos.

Las variedades se suceden ó mas bien se circunscriben en un órden bastante determinado, y son circunscritas á su vez por las capas de sus desechos, en términos de formar grupos de montañas, cada una de las cuales tiene un centro é irradiaciones: en las capas de desechos ó en los conglomerados están situadas las rocas de donde se saca el alumbre, y allí están engastados en algunos puntos aquellos hermosos ópalos tan célebres en joyería. En aquellos conglomerados que están formados de los desechos de las rocas mas porosas, las mas parecidas á la piedra pómez, se encuentran maderas trasformadas en ópalo, estampas vegetales y conchas, muchas de las cuales se parecen á las de nuestras piedras cañizas.

Lo mas extraordinario es que las rocas traquíticas encierran á veces en montones irregulares plata sulfurada que contiene oro.

Esos terrenos de traquites nunca están cubiertos mas que por terrenos terciarios análogos á los de nuestras cercanías; de donde se desprende que su formacion es relativamente bastante moderna.

Beudant sigue la opinion de los que atribuyen un origen ígneo á esos terrenos traquíticos; pero considera como muy probable que son debidos á erupciones submarinas. En Hungría están constantemente separados de los basaltos.

Otras muchas observaciones y discusiones, en cuyo pormenor nos es imposible entrar, aumentan en grado sumo el mérito de esta obra, la cual según los comisionados de la Academia se distingue eminentemente de la mayor parte de las del mismo género.

La importancia de los desechos fósiles de cuerpos organizados, considerados como monumentos de las catástrofes del globo, se estiende hoy día á todas las clases.

Desmarests se ha dedicado á la de los crustáceos, y ha presentado á la Academia una obra que ya ha visto la luz pública, en la cual trata de los *cangrejos* y de las *langostas de mar* encontradas en estado de petrificación. Desmarests, lo mismo que todos los naturalistas que estudian los fósiles, se ha visto obligado á descubrir los caracteres distintivos que pudiesen notarse en individuos mutilados, y reemplazar los que los naturalistas suelen sacar é inferen fácilmente de los individuos enteros, pero que por su naturaleza han debido casi siempre desaparecer en los fósiles. Ha estudiado pues la concha de aquellos animales, y ha tratado de distinguir en ellos por medio de denominaciones exactas los diversos compartimentos que ocupan la superficie de aquella, y los surcos que los separan, y de determinar las relaciones del número y curvatura

de aquellos compartimentos y de aquellos surcos con los géneros y los subgéneros ó divisiones y subdivisiones naturales de aquellos animales: idea tanto mas feliz, en cuanto aquellos compartimentos corresponden con bastante constancia á vísceras diferentes cuyos volúmenes relativos influyen en la estension de aquellos compartimentos, de modo que el mayor ó menor grandor de estos últimos se halla en íntima relacion con la naturaleza de cada animal.

Un surco en forma de H mayúscula colocado sobre la parte media de la concha de las langostas y de los cangrejos, y cuyas ramas se subdividen en diversas direcciones, divide aquella concha en tres regiones medias colocadas una á continuacion de otra, y en tres divisiones laterales en cada costado, á las cuales Desmarest da nombres análogos á los órganos que cubren: conforme á sus proporciones y á sus posiciones relativas, junto con la forma general, distingue sus géneros y sus subgéneros.

Así describe hasta treinta y cuatro especies de crustáceos fósiles, pertenecientes á subdivisiones zoológicas distintas, y sepultados en terrenos de diferentes formaciones. Los mas antiguos se encuentran en las esquitas de calizo arcilloso del valle de Altmuhl, y señaladamente en las canteras de Pappenheim. Hay una espe-

cie de cola tan larga, que no puede referirse á ninguno de los subgéneros conocidos en el dia, y se ve una del cangrejo de las Molucas, género actualmente exótico para Europa; pero aun no se ha descubierto allí ningun cangrejo propiamente dicho, ó de cola corta y replegada: estos cangrejos son al contrario muy comunes en las capas superiores. La serie de estos animales empieza en algun modo donde acaba la de las trilobulitas, de las cuales hemos hablado segun Brongniart en nuestro analisis de 1819.

Continúase en seguida por los terrenos mas recientes; pues existen crustáceos fósiles en las capas arcillosas é inferiores á la greda, en el calizo grosero, y hasta en los últimos terrenos de agua dulce.

A esta obra, que está impresa con la de Brongniart sobre las trilobulitas, van añadidas hermosas láminas litografiadas, en las cuales el autor ha tenido el cuidado de completar cada figura con la comparacion de individuos diferentemente mutilados, pero cuya identidad de especie no por esto quedaba dudosa.

El trabajo de Adolfo Brongniart sobre los vegetales fósiles, del cual hablamos el año último, ha sido publicado con finisimas litografias. Este arte, á la par que se perfecciona, se va haciendo cada dia mas útil á las ciencias naturales, que

tanto necesitan de medios poco dispendiosos para representar las formas, objeto principal de su estudio.

Latreille ha comunicado una Memoria de Germar sobre uno de esos crustáceos fósiles. Es una especie de *cimotoa*, género afine de las cucarachas, que debia vivir en cavidades de rocas, al modo de algunas especies vivas descubiertas poco hace en las costas de Inglaterra. Hásele encontrado en una esquita bituminosa de Sajonia.

Brongniart ha descubierto cerca de Coulommiers una piedra análoga á la que vulgarmente se llama *espuma de mar*, compuesta de 24 partes de magnesia, 54 de sílice, 20 de agua, y 1 ó 2 de alúmina. Un exámen atento de las capas entre las cuales estaba colocada, y de las conchas que allí se encontraban, le hizo reconocer que su criadero estaba en aquel terreno de agua dulce, mezclado con calizo y sílice, que en nuestras cercanías se halla interpuesto entre dos formaciones marinas. Bajo esta indicacion la ha encontrado en otros muchos puntos de la cuenca de Paris; y se ha cerciorado de que en muchos paises remotos, cerca de Madid en el Piamonte, y en otras partes se encuentran piedras de igual naturaleza en criaderos muy análogos.

Así es como cada dia van adquiriendo mas generalidad las leyes geológicas.

En ninguna parte se ve esto mejor que en el inmenso trabajo con que Brongniart acaba de enriquecer la descripción geológica de las cercanías de Paris, de mancomun con Cuvier. En este trabajo adicional, enteramente propio de Brongniart, este sabio geólogo sigue todos los terrenos análogos á los de Paris en todos los países donde ha sido posible observarlos, y demuestra que se estienden á enormes distancias sin modificación de importancia particular.

Ha comunicado á la Academia el artículo que concierne á los terrenos de agua dulce, y principalmente á los de Suiza é Italia. El autor refiere á ellos esas esquitas de Oeningen, cerca del lago de Constancia, tan célebres por los innumerables peces cuyos restos encubren, y que todos pertenecen efectivamente á géneros de lagos ó riberas. Esa colección de petrificaciones se refiere por otra parte á aquel inmenso depósito de psammitas ó arenas y guijarros rodados conocido en Suiza bajo el nombre de *nagelflue*; y Brongniart la considera como de una época casi contemporánea y quizás posterior á la de los espejuelos de nuestras cercanías.

Las canteras de travertín, piedra tan útil en Italia para edificios, pertenece igualmente á los terrenos de agua dulce; y por lo general casi no hay en aquel país ningún valle donde no se des-

cubra algun depósito de la misma: de modo, que este órden de formacion, apenas sospechado veinte años atrás, á pesar de su influjo en las hipótesis geológicas, será, gracias á los trabajos de Brongniart, uno de los mas conocidos sobre la actual superficie del globo.

Multiplícanse cada dia los descubrimientos de animales terrestres destruidos por las revoluciones del globo, y que no pueden reconocerse mas que por sus despojos.

Cuvier, que acaba de publicar el cuarto volumen de su grande obra sobre esta materia, ha comunicado algunos artículos del mismo á la Academia antes de proceder á su impresion.

Ha presentado por ejemplo huesos y dientes de un cuadrúpedo de género desconocido, descubierto por Lafin de Turin en las lignitas de Cadibona, cerca de Savona, y que era afine de los jabalíes y de los hipopótamos. Encuéntranse dos especies diferentes por el tamaño, y acábanse de descubrir tambien especies análogas en algunos puntos de Francia. Cuvier ha dado á este género el nombre de *antracoterio*.

Habiendo el mismo naturalista comprobado que en diversos parajes de Francia se desentieran huesos fósiles de una especie afine del ren-gifero, se ha dedicado á averiguar los datos sobre que se funda la opinion bastante admitida

de que en el siglo XII existian rengíferos en los Pirineos; y al efecto ha reconocido que este dictámen, emitido por Buffon, procedia tan solo de una cita truncada de un pasaje del *Traité sur la chasse* del conde de Foix Gaston III; y habiendo comprobado en los manuscritos de aquel tiempo este pasaje, que los impresos manifiestan de un modo ininteligible, se ha cerciorado de que Gaston habla allí tan solo de los rengíferos que habia visto en sus viajes por Noruega y Suecia.

Ya hace tiempo que se conocian diferentes especies fósiles de cocodrilos. Hase descubierto además una nueva en el calizo oolítico de las cercanías de Caen, del cual acabamos de hablar segun Prevost. Lamouroux, sabio naturalista de aquella ciudad, ha dirigido una noticia y muchos fragmentos interesantes de la misma; y la Academia de ciencias y bellas letras de Caen ha enviado modelos en yeso al Museo de historia natural, y en vista de ellos podrá Cuvier dar una historia completa de aquella especie en el quinto volúmen de su obra.

Unos misioneros trajeron de Africa á Lóndres una cabeza de rinoceronte de dos astas de estremada magnitud, y notable por la forma delgada y escesivamente oblongada de su colmillo anterior: á consecuencia de un exámen superficial se la habia creido semejante á esas cabezas de

rinocerontes fósiles comunes en Siberia, en Alemania y en Inglaterra; lo cual, probando que estas últimas no eran de especie estinguida, hubiera dado motivos para dudar de la estincion de otros muchos animales fósiles.

Cuvier, mediante una comparacion mas atenta, ha manifestado al contrario que aquella cabeza africana se parece, escepto en el tamaño, que sin duda procedia de la edad, á todas las de la especie bicorne de Africa; y que difiere de los rinocerontes fósiles, tanto como otra cabeza cualquiera de rinocerontes vivientes.

Año 1823.

Cuvier, que ha publicado este año el cuarto volúmen y la primera parte del quinto de la segunda edicion de sus *Recherches sur les animaux fossiles*, ha comunicado á la Academia muchos de los artículos nuevos que entran en aquella obra. Ha mostrado entre otros los desechos de una especie desconocida de cocodrilo, algunos de cuyos esqueletos se han estraído de las canteras de piedra caliza oolítica de las cercanías de Caen; y cabezas de cetáceos de un género diferente de los que existen en el dia, desenterradas en la playa de Provenza cuando la escavacion de la cuenca de Ambéres.

Una sola falange , encontrada en un paraje arenilloso del pais de Darmstadt, le ha dado una prueba de la antigua existencia de un cuadrúpedo del género de los pangolines , pero de talla gigantesca.

Ya desde mucho tiempo se hablaba de esqueletos humanos incrustados en una roca de la costa de Guadalupe, uno de los cuales habia sido depositado en el Museo británico. Habiendo el Ministro de Marina dado órdenes para que se llevase otro al Real Gabinete, Cuvier lo ha presentado á la Academia, y ha demostrado, por las conchas terrestres y marinas enteramente semejantes á las de la costa contigua, y por la situacion en que se hallan aquellos esqueletos, que la piedra que los envuelve es de origen moderno y el producto de algunos manantiales incrustantes que fluyen hácia aquel paraje.

Ha leído tambien una Memoria sobre cabezas humanas de monstruosa magnitud y escesiva dureza, que algunos autores tomaron por petrificaciones, y aun por restos de una antigua raza de gigantes : una de ellas , encontrada en Champaña, es celebrada tiempo hace, y ha sido grabada muchas veces; la otra se estrajo de una huesera. Cuvier ha establecido que las dos son cabezas desfiguradas por una afeccion de los huesos que se llama enfermedad ebúrnea; y que probable-

mente procedían de infantes en la edad de mudar los dientes. Por lo mismo no es dable producir ninguno de estos hechos como prueba de que existan huesos humanos en las capas antiguas y regulares.

Boussingault, francés, y Rivero, peruano, jóvenes naturalistas que salieron poco hace para la América meridional, han comunicado ya muchas observaciones interesantísimas.

A veinte leguas nordeste de Santa Fe han examinado una aerólita que pesaba mil quinientas libras, encontrada en 1810 sobre una colina de asperones por una joven, sin que nada se haya sabido de su caída; pero vese todavía la escavacion que formó, y hállanse de ella muchos fragmentos en las cercanías.

El grano de aquella masa es fino, y no tiene la costra vitrificada comun á las aerólitas. Su análisis ha dado 91,41 de hierro, y 8,59 de nickel.

Estos mismos naturalistas han dirigido al Museo de historia natural huesos de mastodonte con dientes estrechos, encontrados cerca de Bogotá, aumentando con esto el número de nuestros conocimientos sobre aquel animal perdido.

La principal necesidad de la geología consiste en la determinacion positiva del orden bajo el cual se sobreponen unos á otros los diversos terrenos; y no se puede llegar al conocimiento

de las leyes generales de aquella superposicion sino por medio de descripciones exactas de los distritos donde es posible examinar cierto número de aquellos en su orden natural.

Bertrand Roux, negociante é ilustrado naturalista de Puy-en-Velay, se ha propuesto dar á conocer bajo tales aspectos los alrededores de su residencia, y ha formado de este punto el objeto de una obra considerable, en la cual se hallan descritas todas las capas, indicadas sus relaciones de posicion, y medidas con el barómetro sus alturas, así como las diferentes desigualdades del terreno.

La misma ciudad de Puy está situada en el centro de una cuenca ceñida de montañas bastante altas, y de la cual se escapa el Loira por una estrecha garganta. Los núcleos de aquellas montañas son graníticos y de tres variedades, caracterizadas en parte por su mayor ó menor consistencia, y que se distinguen de lejos por lo mas ó menos escarpado de sus cimas y de sus declives; pero una gran parte de sus crestas está erizada de volcanes muy distinguibles, bien que apagados mucho tiempo antes de las épocas históricas. En aquel recinto, cual en el fondo de un vaso, están depositados los terrenos posteriores: primero, algunos depósitos esparcidos de psammitas formadas de los desechos del granito,

apareciendo ya en uno de ellos restos de vegetales; en seguida, y de golpe, terrenos terciarios, fuertes capas de arcilla, margas en numerosos lechos, sin cuerpos organizados, y que el autor cree análogas á nuestras arcillas plásticas de los alrededores de Paris; y debajo de ellas, terrenos de mas de cien metros de espesor, que solo contienen conchas de agua dulce, restos de tortugas ó huesos de animales terrestres desconocidos en el dia, y señaladamente de los *paleoferios*, tan comunes en nuestros yesares de Paris, y de un género afine llamado *antracoterio* por Cuvier.

Sobre este fondo de la cuenca en tales términos constituido, se hallan diseminadas las deyecciones de los volcanes, que forman picos, colinas y mesetas. Roux las divide en dos especies: las mas antiguas tienen por base el feldespató, y componen terrenos que llama traquíticos cuando el feldespató es laminoso, y fonolíticos cuando es compacto; las otras, en las cuales abunda el piróxeno, comprenden lavas basálticas de diversas épocas, escorias y cenizas.

Estos son incontestablemente mas recientes que los terrenos terciarios, á los cuales cubren de un modo evidente en muchos parajes. A veces se les ve estenderse sobre las traquites, lo cual prueba la anterioridad de estas últimas. Roux

cree que las traquites, igualmente que las lavas y los basaltos, son mas recientes que los terrenos terciarios. Sin embargo, no los ha visto sobrepuestos á esos terrenos; mas saca principalmente su conclusion del hecho de que los terrenos terciarios no contienen restos de traquites, sino tan solo los de los granitos.

Esas traquites se han depositado principalmente á lo largo de la cordillera oriental, que separa el Velay del Vivarés, y cuya cima principal es conocida bajo el nombre de *Mezin*: sus contexturas son uniformes, y deben haberse depositado en un tiempo bastante corto, al paso que las lavas y los basaltos difieren entre sí por la estructura y por las épocas de las erupciones que los produjeron. Por lo demás, las últimas de aquellas erupciones son ya muy antiguas; pues las elevaciones que han formado tenian ya tiempo de haberse deteriorado y escarpado, cual se hallan en el dia, desde el tiempo en que los Romanos formaron en aquellas cercanías sus primeros caminos y edificios.

La cordillera de poniente es aquella donde ardieron los volcanes, principalmente los mas modernos: vense en ella ciento á lo menos; pero á escepcion de dos ó tres, han desaparecido casi todos sus cráteres.

Una de las elevaciones volcánicas mas nota-

bles del Velay es la *Roca roja*, pico basáltico aislado, muy negro, enteramente cercado de granito, y que Roux considera como solevantado de abajo arriba y ofreciendo vestigios de un antiguo boqueron volcánico.

A esas descripciones, cuyo extracto abreviamos á pesar nuestro, añade Roux conjeturas mas ó menos ingeniosas sobre las causas que han inducido tantas modificaciones diversas, aumentando de este modo el interés de una obra cuya publicacion dará á conocer una de las comarcas del interior de Francia mas interesantes respecto á la historia natural, á la singularidad de sus puntos de vista, y á la bella amenidad de los paisajes.

Entre los muchos bancos que forman los terrenos de las cercanías de Paris, hay uno compuesto principalmente de arcilla que se beneficia en diversos puntos para fabricar vidriado mas ó menos hermoso. Por esta razon se la ha llamado arcilla plástica. Su origen es ya antiguo, pues está cubierta de inmensas moles de piedra sillar, de yeso, arena y asperones que forman todas nuestras colinas; y en nuestras cercanías, solo la creta le es inferior. Encuéntranse allí diversos cuerpos estraños, y entre otros maderas reducidas á carbon, las cuales en muchos puntos son todavía útiles como combustibles, y han

sido denominadas lignitas. Entre estos se hallan frecuentemente algunos granos de succino y de ámbar amarillo; y aun todo contribuye á persuadirnos que el ámbar amarillo de las orillas del Báltico, tan celebrado desde los tiempos mas remotos, pertenece á aquella formacion, cuya estension es considerable y que se ha seguido á mucha distancia de Paris y hasta Inglaterra.

El jóven químico Bequerel ha estudiado capas de aquella arcilla que algunas escavaciones acababan de descubrir cerca de Auteuil. Ha recogido allí minerales poco comunes en semejante posicion, fosfato de cal en núcleos oblongos, y sulfato de estronciana en cristalizaciones particulares. Ha encontrado tambien lignitas con hermoso ámbar amarillo, y pequeños cristales de sulfuro de zinc sobre aquellas lignitas. Todos los cuerpos organizados que allí hay son de tierra ó agua dulce, y en su número se cuentan sobre todo algunos fragmentos de huesos de cocodrilos. Las observaciones hechas sobre esta arcilla en otros lugares no han dado mas que restos de animales de agua dulce, y sin embargo está cubierta de dos formaciones marinas harto considerables. Esta es otra prueba de las repetidas invasiones del mar sobre los continentes.

Esos terrenos colocados sobre la greda, y que

llenen casi solos la cuenca en que está situado Paris, pertenecen á las últimas épocas de las revoluciones del globo, y no obstante están depositados sobre dilatados trechos, y cubren, en una infinidad de sitios con frecuencia muy distantes, los terrenos mas antiguos: si se hallan ocultos y poco reparables en algunos parajes por la interposicion de alguna formacion local, ó por mutaciones ocasionadas por catástrofes particulares, á la sagacidad del geólogo toca poner en claro aquellas circunstancias accidentales, y averiguar las causas que en tales términos han podido modificarlos.

Brongniart, que tanto ha contribuido á ilustrar su historia, ha encontrado medio de reconocerlos en el Vicentin, pais en el cual todo lo que les acompaña parecia á propósito para descarriar un observador menos ejercitado.

Ha observado en las colinas que rodean el valle de Nera un calizo que contiene las mismas conchas que el nuestro, alternando cuatro veces con una especie de mármol en pequeños fragmentos de córnea, y superado por basaltos. Pero áquellas colinas no forman de mucho la mole de la montaña. Esta pertenece al órden mucho mas antiguo de capas llamadas terrenos del Jura, y las colinas están solamente apoyadas contra sus costados.

Disposiciones análogas se han manifestado en el valle de Ronça. En Montecchio-Maggiore, lugar célebre por las numerosas especies mineralógicas que encierra, sus amigdaloides dominan los basaltos y las brechas de córnea. El calizo no está allí mas que en indicio; sus conchas están envueltas tambien en la pasta de las brechas, pero no en los fragmentos de basalto y de amigdaloides que envuelve aquella pasta. Encuéntrase por allí esparcidas algunas lignitas; y estas en Monte-Viale presentan tambien algunos peces fósiles.

Esta indicacion ha conducido á Brongniart á determinar la posicion geológica de las célebres canteras de Monte-Bolca, donde se hallan depositadas tan asombrosas cantidades de aquellos peces. Bajo diversos lechos de basalto, de brecha y de calizo se hallan dos bancos de aquellas ictiólitas separados por un calizo pechinoso que contiene numulitas y otras conchas. Todos los peces corresponden á géneros marinos: el segundo de aquellos bancos contiene, además de los peces, lignitas y plantas, terrestres las mas, ó de agua dulce.

En Montecchio-Maggiore dominan las capas trápeas; en Bolca al contrario, predomina de mucho el calizo: pero salvo la proporcion, es muy grande la semejanza de aquellos sitios y

de otros muchos de las cercanías; y su calizo, por su naturaleza, por las conchas, sílex y demás objetos que encierra, se parece mucho también al calizo grosero de nuestros alrededores, al que descansa sobre la greda y que sostiene el espejuelo.

Las rocas trápicas constituyen la diferencia esencial: aun se encontrarían muchos de sus elementos en nuestro clórico y en nuestra arcilla plástica.

Las colinas del pie del Apenino al contrario, se parecen mucho más á las de nuestro calizo y de nuestro asperon superiores á los espejuelos. Prevost lo había notado en una Memoria sobre las cercanías de Viena, cuyo extracto dimos hace algunos años; y Brongniart lo ha confirmado mediante el escrupuloso exámen que hizo de la colina de la Superga, cerca de Turin.

Lo más extraordinario es que un terreno y conchas muy parecidas se encuentren en el vértice de la montaña de los Diablerets, sobre Bex, no solo á más de tres mil metros de altura, pero superados por bancos de naturaleza alpina y de origen muy antiguo. Brongniart produjo un corte de aquella parte de la montaña, el cual parece probar que es un depósito formado en un hueco antiguo de aquellos bancos.

Ha encontrado hasta en las montañas de cerca

de Haris algunas capas, las cuales, segun las conchas y sustancias que las componen, ha creido deber referir á nuestros terrenos de sedimento superiores.

Buch, examinando bajo el aspecto geológico una comarca contigua al Vicentin, el Tirol meridional, ha encontrado en gran masa esos terrenos porfiríticos ó mas bien piroxénicos que cree sollevantados por la accion del fuego, ó segun él se espresa, opuestos á los calizos contiguos, pero no depositados del mismo modo que ellos: sollevantándose esos terrenos, ora atravesaron, ora levantaron consigo los pórfidos rojos, los asperones rojos, y las dolomías ó calizos magne-sianos que les superaban, y los han roto y desordenado en términos de ser hoy dia imposible reducirlos al mismo nivel. Buch, que habia aplicado ya esta misma idea á las montañas de Auvernia, cree poder estenderla á la mayor parte de los Alpes, á lo menos de los Alpes calizos; y en muchos parajes al pórfido piroxénico que permanece oculto en otros sitios, pero que siempre ha sido la causa de los sollevantamientos. No observando en aquellos territorios las moles de dolomía sino hendidas en sentidos diversos, ó ahuecadas por cuevas, y situadas sobre el pórfido piroxénico y al nivel del calizo ordinario de los Alpes, cree Buch que aquella piedra es una

transformacion del calizo penetrado por la magnesia que el pórfido introdujo en la misma : en una palabra , no es mas que un accidente. Querer distinguir una formacion de calizo magnesiano ó de dolomía, seria, segun Buch, lo mismo que proponerse formar una especie de una encina que tuviese agallas, y otra de la que no las tuviese.

Los naturalistas acaban de lograr un poderoso auxilio para conocer la Auvernia , pais clásico para el estudio de los antiguos volcanes, y de todas esas moles solevantadas por los fuegos subterráneos.

Desmarets hijo ha publicado el mapa sobre el que habia trabajado su difunto padre casi durante toda su vida , y en el cual ha marcado la naturaleza de cada pico , los cráteres de las diferentes épocas , las corrientes de lavas descendidas de cada uno de ellos , los basaltos que han depositado , por último , todas las modificaciones estampadas en aquel pais por la sucesiva accion de aquellos misteriosos focos , y las que con el tiempo han experimentado sus mismos productos por parte de los agentes actuales. Con esto el jóven naturalista ha prestado un importante servicio á la ciencia, y ofrecido un tributo natural de respeto á la memoria de su padre.

Bory de Saint-Vincent ha puesto una base esen-

cial para la geología de España, describiendo con exactitud la geografía física de aquel país, determinando la dirección y altura de los diferentes pisos de sus montañas, el declive de sus llanuras, y el curso de sus ríos. Este trabajo, ejecutado con todo esmero, y acompañado de un mapa, ha salido en la *Guide du voyageur en Espagne*, publicado por el autor en un volumen en 8°.

Vemos que la geología positiva, ó sea la que se dedica á determinar el estado de las capas, da cada día nuevos pasos. De eso hubiéramos podido producir otras muchas pruebas, si nos hubiese sido dable esponer todos los que han dado los sabios estraños á la Academia; pero puede verse su resultado, y al mismo tiempo el cuadro mas brillante y exacto del estado actual de la ciencia, en la obra que acaba de publicar uno de nuestros colegas, el mismo que quizás mas que otro ha contribuido á sus progresos. Humboldt, en su *Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hemisphères*, ha abrazado de una sola ojeada su órden y sucesion en todas las partes del mundo conocido; y nadie habia manifestado mejor, por la uniformidad de los productos, la generalidad de las causas que obraron en otro tiempo sobre el globo con tanto poder, y cuya naturaleza es en el día para sus

habitantes un enigma no menos oscuro que interesante.

*Año 1824.*

Leschenault de La Tour habia recogido en las Indias algunos minerales cuyos caracteres exteriores no eran bastante evidentes para poder determinar sus géneros y especies. Lausier los analizó. El primero, procedente de Bombay, llamado bombita por de Bournon, compuesto de sílice con protóxido de hierro, alúmina, magnesia, cal en corta cantidad, carbon y vestigios de azufre, fue reconocido por una verdadera piedra de toque. El segundo, originario de Ceilan, que no se fundió sino con 1200 partes de potasa y en cuatro tratamientos, se compone de 65 partes de alúmina,  $16\frac{1}{2}$  de óxido de hierro, 13 de magnesia, 2 de sílice, 3 de cal, y leves vestigios de manganesa. Es casi el análisis de la ceilanita, tal cual lo habia hecho el difunto Collet Descoltils; y de consiguiente esta piedra, como la ceilanita, es una espinela.

El tercero, procedente tambien de Ceilan, es el mas notable por su composicion complicada y por la reunion de dos metales raros. Es de un pardo negruzco de fractura vitrosa, se abofella al fuego, es atacado por los ácidos y los álcalis, y por el análisis ha dado 36 partes de

óxido de cerio, 19 de óxido de hierro, 8 de óxido de titanio, 8 de cal, 6 de alúmina, 1,2 de óxido de manganeso, y 11 de agua. Sin embargo, no perdió al parecer mas que  $\frac{1}{10}$  de su peso; pero dependió sin duda de que el cerio, que no se hallaba sino en estado de protóxido, se oxidó mas completamente, compensando con su aumento de peso el agua que se habia perdido. Púedesele considerar como una variedad de *cerita titanífera*.

Mediante el escrupuloso estudio de la superposicion y de las relaciones de los terrenos en los distritos particulares, hase perfeccionado la geología en estos últimos tiempos en términos de hacernos concebir la lisonjera esperanza de dar un carácter de demostracion á sus leyes generales. El feliz ejemplo producido por algunas investigaciones de este género es hoy dia apreciado en toda Europa.

Bonnard, ingeniero en el Cuerpo Real de minas, ha presentado á la Academia una obra que contiene el mas detenido exámen de una comarca de Francia muy notable por el contacto casi inmediato en que calizos de formacion muy secundaria, los oólitos del Jura, se encuentran con el granito mas antiguo de los terrenos primitivos conocidos: tales son las cercanías de Avalon en Borgoña. En la superficie de las par-

tes elevadas se manifiesta un calizo compacto que parece ser el mismo que el que sirve para la litografía: debajo hay el oólito con las conchas que contiene de ordinario, y las margas blancas que siempre le acompañan. Luego un calizo enteramente compuesto de entrocas ó tallos de encrinitas, al cual siguen lechos de calizo margoso llenos de amonitas y de la especie de grifita llamada *gryphæa cymbium*. A este sucede el verdadero calizo con grifeas, caracterizado por la abundancia del *gryphæa cymbium*. Guarda la misma posición en Inglaterra, en Normandía, en el mediodía de Francia, en Alemania, y sobre todo en la dilatada cordillera del Jura. Aquí, como en todas partes, descansa sobre otro calizo mas fino, mas gris, menos margoso, que comprende el terreno llamado *muschel-kalk*, y el calizo alpino llamado en Alemania *zechstein*. Hasta aquella profundidad se sostiene la analogía, y los bancos se hallan en el orden generalmente reconocido; pero penetrando mas abajo, no se descubre el asperon de piedra de labrar, ó *quaader-sand-stein* de los Alemanes, ni otro calizo pechinoso que se halla ordinariamente bajo aquel asperon, ó á lo menos, uno y otro están muy imperfectamente representados. Otra diferencia todavía mayor consiste en que entre las rocas calizas y el granito no se encuentra,

en bancos distintos, mas que una roca arenácea compuesta de granos de cuarzo y de feldespatos, mezclados con calizo, barita y galena, roca que Bonnard refiere á las psammitas. Faltan pues en aquella parte de Borgoña muchas formaciones, y siu embargo quedan de ellas algunos vestigios que Bonnard, á fuerza de observaciones y sagacidad, ha logrado distinguir y conocer. Sus partes constituyentes existen allí, pero en una mezcla casi completa, en vez de presentarse, como en otras partes, en bancos distintos y sobrepuestos unos á otros: las mismas partes metálicas, los mismos desechos orgánicos que de ordinario están envueltos por aquellas capas que faltan, se encuentran en las partes inferiores de la psammita.

Palassou, que ha pasado los muchos años que cuenta de vida observando los Pirineos, y á quien debemos tres volúmenes sobre aquellas montañas llenos de hechos importantes para la geología, acaba de publicar el cuarto, en el cual ha reunido diferentes pormenores que se le habian pasado por alto. En él describe la faja caliza que se prolonga al pie de los Pirineos desde el Océano hasta el Mediterráneo; determina allí la posicion y altura de cierto número de picos; describe, segun el abate Pounel, diversos volcanes estinguidos de Cataluña, y presenta un

cuadro de los innumerables desmontes hechos en aquellas comarcas desde épocas conocidas, sin querer inferir de eso que hayan ejercido sensible influjo en las variaciones de la atmósfera.

Palassou habla tambien de una familia antiguamente establecida en Visos, y cuya estatura era de desmesurado grandor, en términos que en aquel país mostraban sus moradores suma repugnancia á emparentar con ella; y los individuos de la misma que morian no eran enterrados en el cementerio comun. Llamábanles *Prousons*: el último murió en 1777; no tenia mas que seis pies; pero dícese que en las tumbas de sus antepasados se han encontrado tibias de 20 á 24 pulgadas.

La segunda parte del quinto tomo, que termina la obra de Cuvier sobre los huesos fósiles, ha visto este año la luz pública, y el autor, antes de darlo á la prensa, ha sometido muchos capítulos al exámen de la Academia; hale presentado sobre todo numerosas y considerables muestras ó fragmentos de dos géneros extraordinarios de reptiles descubiertos en los acantilados de Inglaterra y descritos por los geólogos ingleses, pero de los cuales se han encontrado tambien algunas muestras en Francia y en Alemania. El uno es el del ictiosauro, que á un cuerpo de lagarto reúne una cabeza enorme, bastante pare-

cida á la de un cocodrilo del Ganges, y cuatro patas cortas y comprimidas que se asemejan á las aletas de los cetáceos: hanse recogido ya los huesos de cinco ó seis especies, cuyas tallas varían de 3 á 25 pies.

El otro ha sido denominado plesiosauro; tiene tambien la forma de un lagarto y patas en forma de aletas; mas su cabeza es pequeña, reuniendo la particularidad sin ejemplo de estar sostenida por un cuello delgado casi tan largo como el cuerpo, y compuesto de treinta y tantas vértebras, número que escede al de las vértebras del cuello del cisne.

Esos animales, que ni remotamente podemos comparar á nada de lo que hoy dia conocemos en estado de vida, están incrustados en bancos de un órden de terrenos muy antiguos, que forman parte de los que fueron llamados calizos del Jura.

La obra de Cuvier contiene la historia de otros muchos reptiles de aquellos mismos terrenos, notables todos por su talla ó por otros caracteres singulares: algunos, por ejemplo, volaban probablemente, como el dragon, por medio de uno de sus dedos muy prolongados, al cual debia sostener una membrana. Sus huesos no van acompañados de osamenta de cuadrúpedos vivíparos, de modo que en la época de la for-

macion de aquellos terrenos la clase de los reptiles debia ser infinitamente mas numerosa y potente que en el dia, al paso que la de los cuadrúpedos vivíparos ó mamíferos, si existia, estaria reducida á algunas pequeñas especies poco multiplicadas.

En las detenidas investigaciones sobre las cuales ha fundado su obra Cuvier, nunca ha encontrado huesos fósiles de monos ni de otros cuadrúmanos; pero recientemente el conde de Bournon, mineralogista célebre por sus obras y por la bella coleccion que á las mismas ha servido de base, le ha dado á conocer un verdadero murciélago en la piedra de yeso de Montmartre.

Férussac ha comunicado á la Academia al extracto de una obra en la cual está trabajando, sobre la *geografía de los moluscos*, y sobre todo de las conchas animales, que por su organizacion ofrecen los hechos mas concluyentes para la determinacion de las leyes que han presidido á la distribucion de la vida sobre el globo.

Resulta de los hechos mas generales de su reparticion, tales como los anuncia Férussac, que pueden reconocerse en la superficie de la tierra centros ú hoyas de producciones semejantes, equivalentes ó distintas segun los lugares. Parecele que la animalizacion no ha dependido en cuanto á las formas mas que de ciertas con-

diciones relativas á la naturaleza del suelo, á su mayor ó menor elevacion, al estado del aire y de las aguas, de modo que ciertos géneros y aun ciertas especies se reproducian á grandes distancias, y hasta en continentes opuestos, segun el influjo de las localidades, y sin que se realice la sospecha de que hayan allí llegado por via de difusion, partiendo de un centro único ó de muchos centros de producciones distintas. Estos resultados prueban, segun su dictámen, que la ley general de la reparticion de las especies se funda en la analogía de las *estaciones*, es decir, de las circunstancias influyentes en las cuales las especies semejantes ó equivalentes están destinadas á representar un papel análogo, siendo correlativos y estando en mutua dependencia esos dos términos, es decir, la analogía de estacion y de destino.

El exámen de la reparticion de las especies fósiles en las diferentes capas de las diversas comarcas suministra, segun Férussac, hechos y conclusiones análogas respecto al estado antiguo de la vida sobre el globo, y conduce al autor á hipótesis harto diferentes bajo muchos sentidos de las que antes de él han prevalecido en geología. Admite tres grandes épocas para cada parte de la superficie terrestre: 1<sup>o</sup>. la época anterior á la existencia de la vida, época comun á la vez

á toda aquella superficie, y en la cual el imperio de la encandecencia primitiva no permitió el establecimiento de la vida; 2<sup>o</sup>. aquella en la que el suelo estaba cubierto por las aguas, pero en que era todavía sobrado enérgica la acción del fuego central para permitir el desarrollo de la vida terrestre; 3<sup>o</sup>. la época en que quedó libre el suelo. Entre estas dos últimas épocas encuentra con frecuencia el señor Férussac resultados de una época intermedia, en la cual la superficie terrestre estaba todavía en pugna con el elemento acuoso, y las aguas tendían á equilibrarse: entonces, dice, se advierten en las cuencas y valles alternados y mezclas de producciones marinas, fluviátiles ó terrestres, cubiertas frecuentemente de producciones volcánicas. Fácil es conocer, añade, que en aquellos diversos períodos geológicos no eran unas mismas las condiciones de la vida: conforme cambiaron aquellas condiciones, desaparecieron ciertas especies, siendo reemplazadas por otras con nuevo destino; pero la continuación de ciertas razas en depósitos de diversas épocas prueba, según el autor, que los cambios se verificaron de un modo gradual y para cada especie, según fueron para ella más ó menos latas ó ceñidas las condiciones de existencia: circunstancia que según Férussac determina aun en el día los límites de la extensión de las que pueblan la tierra.

El exámen de los hechos parece demostrarle que la baja de la temperatura en la superficie terrestre sacó la vida de las regiones septentrionales hácia el mediodía, y de las altas cumbres hácia las llanuras; de modo, que la analogía de las estaciones entre los tiempos antiguos y la época actual se establece en razon de la baja de las latitudes y de la mengua de elevacion sobre el suelo, lo cual esplica la analogía de la antigua vegetacion y de las razas primitivas de nuestras comarcas con las de las regiones ecuatoriales. Férussac infiere de todos los hechos que ha referido sobre las especies fósiles, 1.º que la analogía de estacion y de destino, es decir, de las condiciones de existencia y del papel que respectivamente se ha de desempeñar, fue en todas épocas, lo mismo que en el dia, la ley general de la distribucion de las especies sobre el globo; 2.º que los cambios que ha experimentado la vida fueron graduales, que no ha sido renovada, que las razas no han sido modificadas; pero que segun variaban las condiciones de existencia y se formaban otras, reemplazaron especies nuevas á las que ya no tenian que representar papel alguno, y esto hasta la época en que para cada parte de la superficie se estableció sucesivamente el equilibrio entre las causas influyentes. Férussac habia ya propuesto muchos de esos

resultados, hace algunos años, en una serie de memorias que leyó entonces ante la Academia, y de las cuales hemos dado cuenta: es de creer, sin embargo, que no estiende sus conclusiones mas allá de las clases de seres organizados, sobre los que han versado sus observaciones; pues seria difícil aplicarlas á los cuadrúpedos vivíparos, cuyos desechos óseos ofrecen por lo comun en los mismos puntos restos de animales parecidos á los que viven en el Norte, mezclados indistintamente con otros cuyos análogos parece están confinados hoy dia en la zona tórrida.

Año 1825.

Varias veces hemos hablado del yodo, sustancia de naturaleza muy particular, descubierta en los sargazos por Courtois, y cuya propiedad mas notable consiste en que su vapor adquiere un color de púrpura. Al principio no se la habia encontrado más que en algunos vegetales y moluscos marinos. Cantu ha hallado vestigios de ella en el agua mineral de Asti, y recientemente Vauquelin acaba de descubrirla en una ganga de plata de Méjico llamada *plata vírgen de serpentina*, y que contiene plata, azufre, plomo y carbonato de cal. El autor parece dispuesto á creer que el yodo está allí especialmente com-

binado con la plata, siendo esto tanto mas probable, en cuanto el yodo, lo mismo que el cloro, ejerce mucha accion sobre aquel metal, y se separa de dicha ganga cierta cantidad de yodato de plata por la simple ebullicion con el amoníaco.

Encuéntrase en las cercanías de Freyberg una ganga de hierro, que á causa de su aspecto ha sido denominada *hierro resinita*. El análisis que de la misma hizo el difunto Klaproth la hacia considerar como un sulfato de hierro peroxidado; pero Laugier, que ha hecho nuevas investigaciones sobre aquella ganga, ha descubierto en la misma, además del agua y del ácido sulfúrico, la presencia del ácido arsénico. El resultado de sus experimentos es que 100 partes de dicha ganga contienen 35 de peróxido de hierro, 20 de ácido arsénico, 14 de ácido sulfúrico, y 30 de agua; lo cual no deja mas que una centésima de pérdida. Stromeyer de Gotinga, que tambien se habia dedicado al mismo análisis, pero sin saberlo Laugier, habia obtenido resultados idénticos.

Repetidas veces hemos trasladado los análisis químicos de las piedras caidas de la atmósfera; mas todavía no habian sido estas suficientemente examinadas bajo el puro aspecto mineralógico.

El señor de Humboldt ha comunicado á la Academia algunas observaciones hechas por Gustavo Rose de Berlin sobre una grande muestra de la aerólita de Juvenas. Aquel sabio mineralogista ha logrado separar de ella cristales, cuyos ángulos ha medido con el goniómetro de reflexion. Uno de aquellos cristales es la variedad dioctáedra, fig. 9 de la *Mineralogía* de Hauy. Aquel mismo tejido encierra cristales hemitropos microscópicos que parecen ser feldespatos de base de sosa, es decir, albita. Rose ha examinado tambien, á instancias del señor de Humboldt, la aerólita de Pallas y las traquites recogidas en el Cimbrazo y en otros volcanes de los Andes. Ha reconocido que la olivina de la masa de Pallas está perfectamente cristalizada, y que las traquites de los Andes son en parte mezclas de piróxeno y de albita, como la aerólita de Juvenas, y quizás las de Jonzac y Stannern, cuyos tejidos no han sido aun examinados mineralógicamente por los medios de la trituracion, el microscopio y el goniómetro de reflexion.

Empiézanse á descubrir algunas de esas piedras, que al parecer cayeron antiguamente, quedando aisladas en sitios poco frecuentados.

El señor de Humboldt ha presentado á la Academia en nombre de los señores Noggerath y Bischof, profesores de química y de mineralo-

gía en la Universidad de Bonn, una muestra de una masa de peso tres mil cuatrocientas libras, encontrada en Bitburg, cerca de Tréveris, en lo alto de una colina. Contiene nickel y azufre, pero no cromo ni carbono.

El señor de Humboldt ha comunicado también á la Academia muestras de seleniuros descubiertos por Zinke en vetas del Harz oriental, y que Enrique Rose de Berlin ha analizado recientemente. Dichos quijos son combinaciones de selenio con el plomo, el cobalto, el mercurio y el oro.

Existe en los Andes de Mérida un lago llamado *Laguna del Urao*, del cual extraen los Indios masas salinas confusamente cristalizadas. Rivero y Boussingaud, viajeros cuyos trabajos hemos ya anunciado muchas veces, las analizaron, y encontraron que consisten en una mezcla de carbonato, y de bicarbonato de sosa enteramente parecido al de los lagos de anatron de Egipto, tal cual fue analizado por Klaproth. Sus elementos se hallan en la proporción de 0,39 de ácido carbónico, 0,41 de sosa, y 0,19 de agua.

Desde que los geólogos se han convencido de la necesidad de conocer los hechos antes de pasar á explicarlos, afánanse por todas partes en describir la superposición de los terrenos en los diversos territorios, y en examinar si es posible reducirlos á reglas generales.

Basterot ha estudiado bajo este aspecto una gran parte del sudoeste de Francia, y ha empezado á presentar sus observaciones á la Academia. Ha tratado primero de las conchas que se encuentran en estado fósil en las diversas capas de que se componen aquellos terrenos, y las cuales son efectivamente uno de los medios mas eficaces para ilustrar su historia; mas el autor advierte que todavía se halla en su cuna esta parte de la historia natural: en la edicion del *Systema naturæ*, publicada en 1789 por Gmelin, no hay todavía mas que cincuenta y tres especies de conchas fósiles; y Basterot, que ha hecho un catálogo de las que han sido descritas en estos últimos tiempos ó que ha visto en los gabinetes, hace subir su número á mas de dos mil quinientas.

El autor ha observado en la distribucion de esos desechos una ley que parece general; y consiste en que quanto mas antiguas son las capas que los encubren, á tanta mayor distancia se estiende la semejanza de las conchas y de los demas séres organizados: en las capas superficiales, al contrario, las diferencias se multiplican con las distancias, y encuéntranse muy pocas conchas que sean comunes á cuencas muy lejanas.

Basterot ha recogido en las arenas de las Lan-

das, en las cercanías de Burdeos y de Dax 330 especies, 110 de las cuales no han podido encontrarse mas que en aquella circunscripción, pero de las cuales se hallan 91 en los terrenos de Italia, 70 en los de las cercanías de Paris, 24 en los de Inglaterra, y 18 tan solo al rededor de Viena en Austria.

La acción de los mares actuales arroja sobre una de las orillas de aquella cuenca de las Landas médanos de arena que avanzan lentamente hácia lo interior de las tierras; pero el depósito es muy limitado y harto diferente del gran depósito que cubre la superficie del país; pues entre las 330 conchas fósiles no hay mas que 45 en las cuales pueda encontrarse alguna analogía con las de los mares vecinos, aun comprendiendo en ellos el Mediterráneo.

Este trabajo de Basterot ha sido impreso en la colección que se han propuesto formar unos jóvenes y zelosos naturalistas, y de la cual han salido ya seis ó siete volúmenes bajo el título de *Anales des sciences naturelles*. Va acompañada de muchas láminas litografiadas, en las cuales las nuevas especies están representadas con mucha exactitud, y que con las que da Deshayes sobre las conchas de las cercanías de Paris, con la grande obra de Brocchi sobre las de Italia, y con las láminas de muchas memorias de Brong-

niart, Prevost y Férussac, contribuirán á formar un cuerpo muy completo sobre la conchología fósil.

El señor conde Fossombroni, primer ministro del Gran duque de Toscana, y que ha prestado tan grandes servicios á su país, desecando mediante los mas ingeniosos procedimientos un distrito que la estagnacion del Chiane ó del Clanis habia hecho siglos hace inhabitable, ha publicado al mismo tiempo observaciones de sumo interés para la parte de la geología que trata de los cambios que ha experimentado la superficie de la tierra desde los tiempos históricos. Ya tiene de ellas noticia el mundo científico con la importantísima obra sobre el valle de Chiane que el Sr. Fossombroni publicó en 1789, y de la cual acaba de dar una nueva edicion. De un pasaje de Estrabon, en el cual se dice que antes de llegar de Arezzo á Pisa se divide el Arno en tres ramales, habia inferido el autor que antiguamente el Arno daba un brazo que iba á parar al Chiane ó al Clanis, y que corria de norte á mediodía hácia el Tíber, en vez de que hoy dia el Chiane fluye de mediodía á norte y cae en el Arno. Para esplicar este cambio en el curso de las aguas supone que su comunicacion fue interrumpida, y que durante cierto tiempo hubo entre las dos riberas un espacio mas ó menos

pantanosos; pero que habiendo gradualmente bajado el Arno ahondando gradualmente el terreno, y rompiendo el Chiane los obstáculos que los separaban, se le reunió en otra dirección, y en vez de recibir una parte de sus aguas, le comunicó las suyas.

El Sr. Fossombroni ha tenido la fortuna de encontrar un mapa del siglo XIII, en el cual el curso del Chiane está aun marcado como que se dirigiese de norte á mediodía; lo cual confirma plenamente su conjetura.

Ha dado á conocer este importante documento en una Memoria particular que se halla inserta entre las de la Sociedad italiana de Módena, discurso interesante á la vez para la historia y para la geología.

El Sr. de Humboldt, ocupado siempre en comparar bajo muchos aspectos las principales cordilleras del globo, ha presentado los perfiles de muchas de aquellas cordilleras trazados segun el método gráfico, que fue el primero en emplear en su grande obra sobre la América; y los ha acompañado con noticias circunstanciadas acerca de las dimensiones de aquellas cordilleras, de su composición geognóstica, y de los fenómenos meteorológicos que presentan. Hase tomado sobre todo mucho trabajo para alcanzar alguna certeza relativamente á la excesiva altura

de algunas de las cimas del Himalaya. Una de ellas ( el pico de Jawahir ) escede en seiscientas setenta y seis toesas la punta mas encumbrada de los Andes ; y existe otro todavía mas descolante llamado por los naturales *Dhawalagiri*, lo que significa exactamente *Monte - Blanco*. Dos operaciones distintas le dan con diferencia de doce toesas la prodigiosa altura de cuatro mil trescientas noventa toesas.

Comparando los picos mas altos de las montañas de Europa, América y Asia, hállase que están entre sí como los números 10, 14, 18, 24.

Calculando la altura media de las crestas, hállase que en casi todas las cordilleras es á la de los picos como 1 á  $1 \frac{8}{10}$ , ó como 1 á 2. En los Pirineos la diferencia es mucho menor, y aun la altura media de la cresta de los altos Pirineos es superior á la de los altos Alpes, al paso que los picos de la primera cordillera están lejos de alcanzar á los de la segunda. La proporcion de la cresta á los picos en los Pirineos no es mas que de 1 á  $1 \frac{1}{2}$ .

Segun las investigaciones espuestas en aquella Memoria, la altura media de los continentes sobre el nivel de los mares está limitada entre 120 y 160 metros.

La cordillera del Himalaya no difiere menos de la de los Andes por la naturaleza mineraló-

gica de sus moles que por su elevacion. En los Andes dominan los pórfidos ó las traquites y las fonolitas del terreno basáltico, rocas todas que parecen solevantadas ó alteradas por el fuego. En un solo punto se les ve atravesar las rocas llamadas comunmente *primitivas*. Estas dominan al contrario en el Himalaya: compónese de granito, de gneiss, de mica-esquita con distena, y de esas anfibolitas que se designan vulgarmente con el nombre de *grunstein primitivo*. Las cercanías del lago Mahasarowar y del ventisquero de los manantiales del Ganges presentan una semejanza particular con la constitucion geognóstica de los Alpes en las cercanías de San Gotardo.

Las nieves perpetuas empiezan en el Cimborazo á la altura del Monte-Blanco, ó á 2.460 toesas; pero sobre el declive boreal del Himalaya no empiezan hasta 140 toesas mas arriba: circunstancia que depende de la irradiacion del calor de las mesetas elevadas del Asia, conforme dijimos ya insiguiendo al autor en nuestro analisis de 1821.

En cuanto á los vegetales, advierte el señor de Humboldt que no se debe generalizar demasiado la analogía entre los de los terrenos contiguos á las nieves perpetuas en la zona tórrida y en las regiones circumpolares. La distribucion mas igual de temperatura durante el curso del año

da á los primeros mayor semejanza con los de los países templados: las formas de las plantas alpinas del Cimboraço y de la Antizana ofrecen una fisonomía en cierto modo europea.

*Año 1826.*

El Sr. Karsten, miembro del Consejo de minas de Prusia, y corresponsal de la Academia, ha publicado acerca de los combustibles minerales una obra de suma importancia, de la cual presentó un extracto á la Academia el Sr. Héron de Villefosse, otro de nuestros académicos libres.

Esos combustibles son conocidos bajo los nombres de madera fósil, de lignita, ulla, antracita, y grafita, segun se apartan mas de su estado primitivo, que parece haber sido la madera, y segun por una descomposicion progresiva se acercan mas ó menos completamente al estado de carbon puro. En cada uno de esos géneros, sobre todo en el de la ulla, hay todavía grandes variedades en cuanto á la cantidad de carbono que puede contener cada especie, y en cuanto á las del hidrógeno, del oxígeno, y de las tierras que á la misma se encuentran unidas; y de aquí resultan diferencias de la mayor importancia en la práctica. El calor que puede dar una ulla es tanto mayor, quanto mas domina en ella el car-

bono; pero la facilidad con que se la enciende, la llama que da, el gas propio para el alumbrado que de ella se puede estraer, están en razon inversa: en general la proporcion del hidrógeno es su medida. De esas diversas proporciones resultan tambien diferencias en el *coke*, es decir, en la ulla carbonizada, la cual ora toma una forma pulverulenta, ora una forma abofellada, y ora una forma compacta: ya se alcanza que segun los diferentes usos que del *coke* quieran hacerse, será bueno escoger la ulla bajo la forma conveniente. Por último, lo que mas convendria en el conocimiento de estos minerales seria poder juzgar de antemano, y por su aspecto exterior, su composicion y las calidades que manifestarán, ya en las preparaciones á las cuales se les someta, ya en los usos á que se les destine.

A la indicacion de esas reglas ha dedicado su trabajo el Sr. Karsten: describe cada suerte de aquellos diversos combustibles, da á conocer la forma que toman sus cokes y sus analisis, ya antes, ya despues de la carbonizacion; lo que le da los medios de indicar el partido mas ventajoso que puede sacarse de cada especie.

El señor de Villefosse ha puesto tanto mayor conato en dar á conocer esta obra en Francia, por cuanto en medio de la prodigiosa actividad que toman nuestros talleres y nuestras fábricas,

es cada dia mas interesante para los consumidores poder apreciar con seguridad sus diversas calidades.

El señor conde Andréossy, académico libre, se ha dedicado á un trabajo que interesa á la vez la geología, la geografía, la hidráulica y el arte de la fortificacion: tales son las depresiones que experimenta la superficie del globo entre las cordilleras ó al través de sus crestas, únicos pasos por los cuales pueden conducirse los canales artificiales y puntos principales que debe tomar en consideracion el ingeniero en las obras destinadas á la defensa de un pais.

Encuentra que aquellas depresiones, consideradas topográficamente, están siempre comprendidas entre cuatro corrientes opuestas de dos en dos, que se reúnen lateralmente de dos en dos, para dar un curso comun á sus recipientes respectivos, difiriendo en eso de las gargantas, las cuales son tambien depresiones en el remate de una cordillera principal, pero en el origen de dos corrientes opuestas; y este carácter las deja distinguir fácilmente en los mapas en que están bien indicadas las riberas. Aquellas depresiones se hallan limitadas en el espacio por una curva cóncava, cuyo punto mas bajo es al mismo tiempo el mas elevado de una curva convexa perpendicular á la primera; y el punto donde se

reunen aquellas dos curvas es el punto de partida de los canales navegables. Tal es el Valdieu, entre los Vosges y el Jura, donde el paso del canal del Ródano al Rin podría hacerse por la línea mas corta y con el menor número de esclusas: ofreciendo al mismo tiempo la comunicacion mas directa entre el desembocadero del Rin en Basilea, y el interior de Francia, aquella depression debia llamar la atencion de los ingenieros; y con su natural prevision habia colocado allí Vauban la fortaleza de Belfort.

El fondo del mar tiene sus depresiones, como la superficie de los continentes: tal es el fondo del estrecho del Paso de Calés. El punto que corresponde á la profundidad de diez y seis brazas forma su lindero; y desde allí en ambas direcciones es el mar mas ancho y profundo. Si las aguas bajasen sesenta y dos brazas, veríase entre Francia é Inglaterra una depression parecida á la que separa los Vosges y el Jura. Los rios que ahora se observan por ambos lados en aquel mar se reunirían de dos en dos, siguiendo las líneas del mayor declive en un canal comun: los unos, tales como el Stovre y el Aa, se dirigirían al norte; y los otros dos, el Rother y el Vimereu, hácia el sur.

Al contrario, si las aguas se elevasen doscientos metros y en términos de cubrir la depression

que se observa entre la montaña Negra, que es un ramal de las Cévenas y el reverso de la cordillera secundaria de los Pirineos, depresion en la cual se halla el punto de partida del canal del Languedoc, se convertiria en un estrecho marítimo mas ó menos parecido al de Calés.

Despues de estas consideraciones puramente topográficas, trata el autor de las depresiones bajo el aspecto mineralógico. Habiendo examinado con Daubuisson aquella donde se encuentra el punto de partida del canal de Languedoc, y que está formada por ramales de las Cévenas y de los Pirineos, ha encontrado por el lado de las Cévenas granitos, gneiss, mármoles salinos, esquitas, etc.; por el lado de los Pirineos, asperones de pasta caliza, margas arenosas, almen-drillas de pasta margosa; y en el intervalo deprimido, terrenos de sedimento ó blandujos conteniendo calizo comun.

La depresion entre los Vosges y el Jura le ha ofrecido fenómenos análogos: por el lado de los Vosges hay pórfidos, grauvakes, y asperones rojos; por el lado del Jura, calizos de diferentes suertes; y el calizo oolítico del Jura forma el lindero de la depresion, y está allí sobrepuesto á los terrenos de los Vosges.

Andréossy infiere de tales circunstancias que aquellas depresiones de la superficie del globo

fueron producidas por corrientes que obraron en dos sentidos opuestos; y considera el conjunto de las corrientes del globo como la imágen del chorro de las aguas en la época en que, descubiertos ya los continentes, se precipitaron hácia su recipiente comun. El autor se propone reproducir y estender sus consideraciones en una obra general sobre las desigualdades de la superficie de la tierra, obra que obligaciones forzosas le hacen interrumpir con frecuencia, pero á la cual confía dar muy luego la última mano. No la aguardan con menos impaciencia los geólogos, que los geógrafos é ingenieros.

FIN DEL TOMO TERCERO.